KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • MŰSZAKI KÖNYVTÁR

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

30.574/80
zöld

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1985. JANUÁR HÓ

1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

DR. TÓTH MIKLÓS—
DR. JENEI SZABOLCS: A bányászati tevékenység nemzetközi összehasonlítása, különös tekintettel a szénbányászatra 1

STANIK, WALDEMAR: A 35°-nál nagyobb dőlésű telepek gépesített művelése a lengyel szénbányászatban 9

DR. CSŐKE BARNABÁS: A karsztbauxitok szerkezeti tulajdonságaik által meghatározott dúsítási lehetősége 13

SCHMIEDT LÁSZLÓ—
JAKOVEC JÓZSEF—
DR. BOKOR MIHÁLYNÉ: A hazai nagynyomású hidraulikus tömlők alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban 25

DR. JANOSITZ JÁNOS: A légvisszaáramlás és hatása a lemezes légcsövekkel való szellőztetésre 29

LUDÁNYI OTTÓ: Bemutató robbantás a felnémeti mészkőbányában 37

BELLA LÁSZLÓNÉ—
TÓTH JÓZSEF: A bányászati kémia rendszerszemléletének alapelvei (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 39

SÓKI IMRE—
GÖMBÖS ATTILA: A geológusok és a geofizikusok kapcsolata a Gerecse-hegység D-i előterének kutatásában 45

ZSIGMOND GYULA: Feszültségesések számítása a bányászati energiaellátó rendszerben gráfelméleti módszerrel 48

SZILI JÓZSEF: Az oroszlányi XVII. okna története 55

MARGRAF, KLAUS: A Német Demokratikus Köztársaság Bányászati Tudományos Egyesületének működése 63

EGYESÜLETI HÍREK 68

EGYESÜLETÜNK ÚJ TAGJAI 65

HAZAI HÍREK ..... 54 '64, 66, 67

KÜLFÖLDI HÍREK ..... 8, 12, 36, 38, 44, 47, 66, 72, BIII

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS 62

SZEMÉLYI HÍREK 8, 28

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 71

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**

A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva. 1985. április 30.-án.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

75 1599 Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr. igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.). közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index 25 142 | **HU ISSN 0522—3512**

ÉVFOLYAM
ГОД
IAHRGANG
JEAR
ANNÉL

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.

1

JANUÁR
ЯНВАРЬ
JANUAR
JANUARY
JANVIER

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG-UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AMD METALLARGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Тот, М.—Енеи, С.: **Международное сравнение деятельности горной промышленности, с особым уделением внимания на угольную промышленность** 1

Показываются необходимость, повод и методические вопросы международного сравнения, результаты и опыт ранее проведенных международных сравнительных испытаний, а также дальнейшие задачи.

Штаник, В.: **Машинная разработка пластов с падением больше чем 35° в польской угольной промышленности** 9

Дается краткий обзор механизированных способов разработки, применённых в разработке крутопадающих угольных пластов с паденнем больше чем 35°, а также направления развития методов разработки сильно наклонных и крутых пластов, и применённого оборудования для разработки.

Чёке, Б.: **Возможности обогащения определенные структурными свойствами карстовых бокситов** 13

Статья, сравнивая данные свойств качества и обогащения 11 заграничных и венгерских бокситов, раскрывает их связи, которые имеются между геологическими особенностями карстовых бокситов, возможностью обогащения и способами обогащения. Доказывает, что основой возможности обогащения, из промышленной практики, является структура бокситов, неоднородный минеральный состав элементов структуры и их различные физические и физико-химические свойства. Раскрытые связи дают возможность, зная геологические особенности, на один данный карстовый боксит, выбора применимого процесса обогащения, оценки ожидаемых результатов и определение правильных направлений исследований.

Шмидт, Л.—Яковец, Й.—Бокор М-нэ: **Возможность применения венгерских гидравлических рукавов большого давления в угольной промышленности** 25

В целях способствования применению в угольной промышленности гидравлических рукавов большого давления, венгерского производства, показываются результаты технического развития, которые предприятие — производитель подкрепляет современными методами измерения. Кроме этого нельзя пренебрегать экономическими результатами, пропорционально растущими с распространением рукавов венгерского производства.

Яношитц, Я.: **Возвратное течение воздуха и влияние его на вентиляцию ламинарными вентиляционными трубами** 29

Исследуется величина и влияние воздушного вытягивания става вентиляционных труб, расположенных в различных местах у вентиляторов, на качество воздуха на рабочих местах. Предлагается в случае непрерывно удлиняющихся ставов целесообразное расположение частично проветриваемых вентиляционных труб.

Луданьи, О.: **Показательное взрывание известкового карьера Фелнемет** 37

После длительной подготовки, в присутствии 30 специалистов государства, на одной неблагоприятной территории рудника Фелнемет проводили такое бурение, заряжение шпуров, установку замедления, которыми надо было обеспечить раздробление известняка. Эффективность взрывания была лучшей чем средняя.

Белла, Л-нэ—Тот, Й.: **Основные принципы теории систем горной химии** 39

Результатом стремительного развития связи между науками горной химии является формирование горной химии, как сравнительно самостоятельной области науки. Одним из путей систематизации, согласно горной деятельности, является включение в систему знаний и способов, относящихся в понятие горная химия. С этих точек зрения сообщается система горной химии.

Шоки, И.—Гёмбёш, А.: **Связь между геологами и геофизиками в разведке южного форланда горы Гереше** 45

Современная геологическая разведка требует тесной связи между геологами и геофизиками. Авторы разработали новый практический метод для этой связи и который испытали в геологической разработке южного форланда горы Гереше. Введение метода значительно улучшило точность данных документации бурения, но все же авторы указали также и на трудности, связанные с этим.

Жигмонд, Дь.: **Вычисление падения напряжения в системе снабжения энергией горной промышленности методом теории графов** 48

С применением методов теории графов, показывается такой способ вычисления, с помощью которого падение напряжения в фидерной сети, часто применяемой в системах снабжения энергией горной промышленности, программируемо на вычислительной машине и его можно быстро вычислять.

Сили, Я.: **История шахты XVII Ярослань** 55

История XVII шахты угольного бассейна Ярослань, разрабатывающей 9500 кт угля дает обзор об отношении горного права во время основания, о толковании договоров на право землевладельца на уголь и о торговой политике прежнего капиталистического горного предприятия. Статья знакомит в дальнейшем с выдающимися хозяйственными достижениями рудника после 1945 года, с технико-экономическими данными и свойствами управления сменами в шахте.

AUS DEM INHALT

Tóth, M.—Jenei, Sz.: **Internationale Vergleichung der bergbaulichen Tätigkeiten, mit besonderer Rücksicht auf den Kohlenbergbau** 1

Vorführung der Notwendigkeit, der Beweggründe und der methodologischen Probleme einer internationalen Vergleichung. Methoden, Ergebnisse und Erfahrungen der früher durchgeführten internationalen Vergleichsuntersuchungen und die weiteren Aufgaben.

Stanik, W.: **Mechanisierter Abbau von Flözen mit einem Einfallen grösser als 35° im polnischen Kohlenbergbau** 9

Der Verfasser gibt eine kurze Übersicht über die beim Bau von Kohlenflözen mit grösser als 35° Einfallen angewandten mechanisierten Abbauverfahren, sowie über die Abbaumethoden der Flöze mit noch grösserem und steilem Einfallen und den Entwicklungsrichtungen der angewandten Abbaueinrichtungen.

Csőke, B.: **Die durch die strukturellen Eigenschaften bestimmten Anreicherungsmöglichkeiten der Karstbauxite** 13

Durch Vergleichung der Anreicherungs- und Qualitätsangaben unter anderen von 11 ausländischen und ungarischen Karstbauxiten erschliesst die Studie jene Zusammenhänge, die zwischen den geologischen Eigenschaften, dem Anreicherungsvermögen der Karstbauxite sowie zwischen den Anreicherungsverfahren bestehen. Sie bestätigt, dass das Anreicherungsvermögen der Karstbauxite in der jetztigen Textur auf der abweichenden Mineralzusammensetzung der texturellen Elemente sowie die abweichenden physischen und physiko-chemischen Eigenschaften beruht. In Kenntnis der geologischen Eigenheiten eines gegebenen Karstbauxits bieten die dargelegten Zusammenhänge eine Möglichkeit für die Wahl des anzuwendenden Anreicherungsverfahrens, die Abschätzung der zu erwartenden Ergebnisse und die Festsetzung der Forschungsrichtung.

Schmiedt, L.—Jakovec, J.—Frau Bokor, M.: **Anwendungsmöglichkeiten von hydraulischen Hochdruckschläuchen ungarischer Erzeugnis im heimischen Kohlenbergbau** 25

Der Artikel führt die im Interesse der Förderung der Anwendung von hydraulischen Hochdruckschläuchen ungarischer Erzeugung im heimischen Kohlenbergbau jene Ergebnisse der technischen Entwicklung vor, die das erzeugende Unternehmen mit zeitgemässen Messmethoden unterstützt. Auch die mit dem Anstieg der Verbreitung der Schläuche ungarischer Erzeugung proportionellen wirtschaftlichen Ergebnisse sollen nicht unerwähnt bleiben.

Janositz, J.: **Die Rezirkulation der Wetter und deren Wirkung bei Sonderbewetterung mit undichten Wetterlutten** 29

Die Studie untersucht bei den an verschiedenen Stellen des Luttenstranges eingebauten Luttenlüfter das Volumen der Wetterrezirkulation und deren Wirkung auf die Qualität des Wetters am Ortstoss und macht einen Vorschlag für die zweckmässigsten Einbaustellen der Luttenlüfter bei laufend verlängerten Luttensträngen.

Ludányi, O.: **Vorführungssprengung in der Kalksteingrube in Felnémet** 37

Die Vorführungssprengung wurde nach langen Vorbereitungen, im Beisein von etwa 30 Fachmännern Ungarns, auf einem ungünstig beschaffenen Gebiet des Grubenbetriebs von Felnémet, auf Grund solcher Bohr-, Lade- und Zeitungspläne durchgeführt, mit denen die erwünschte Zerkleinerung des Kalksteins gesichert werden konnte. Der Wirkungsgrad der Sprengung war weit günstiger als im allgemeinen.

Frau Bella, L.—Tóth, J.: **Grundprinzipien des Systemkonzepts der Bergbaulichen Chemie** 39

Die rasche Entwicklung der Beziehungen zwischen den bergbaulichen chemischen Wissenschaften hatte die Entwicklung einer verhältnismässig selbständigen Wissenschaftgebiets, und zwar der Bergbaulichen Chemie zur Folge. Eine Art der Systematisierung der unter den Begriff Bergbauliche Chemie gehörenden Kenntnisse und Methoden ist die Systematisierung gemäss der bergbaulichen Tätigkeiten. Die Studie zeigt das System der Bergbaulichen Chemie diesen Gesichtspunkten gemäss.

Sóki, I.—Gömbös, A.: **Beziehungen der Geologen und der Geophysiker in den Schürfungen des südlichen Vorraumes des Gerecse Gebirges** 45

Die zeitgemässe geologische Schürfung erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Geologen und Geophysikern. Die Verfasser haben in diesem Sinne eine neue praktische Methode ausgearbeitet und in den geologischen Schürfungen des südlichen Vorraums des Gerecse Gebirges erprobt. Obzwar die Einführung der Methode die Genauig-

keit der Angaben der Bohrloch-Dokumentation wesentlich erhöht hat, weisen die Verfasser doch auf die damit verbundenen Schwierigkeiten hin.

Zsigmond, Gy.: **Berechnung von Spannungsabfällen mit graphtheoretischen Methoden in den Energieversorgungssystemen des Bergbaus** 48

Der Artikel führt mit Anwendung graphtheoretischer Methoden solche Berechnungsverfahren vor, mit deren Hilfe die Spannungsabfälle der in den Energieversorgungssystemen des Bergbaus häufig gebrauchten Sternnetze — auf die Rechenmaschine programmiert — rasch berechnet werden können.

Szili, J.: **Die Geschichte des Schachtbetriebs Oroszlány XVII** 55

Die Geschichte des ungefähr 9500 kT fördernden Schachtbetriebs Oroszlány XVII gibt eine Übersicht über die grubenrechtlichen Verhältnisse zur Zeit der Anlegung der Schachtanlage, die Deutung der kohlenrechtlichen Verträge und der Geschäftspolitik der kapitalistischen Grubenunternehmer. Sie macht desweiteren mit den wirtschaftlichen Ergebnissen, den technisch-wirtschaftlichen Daten und den Charakteristiken der grubentechnischen Führung dieses Zeitabschnitts des nach 1945 hervorragenden Grubenbetriebs im Oroszlány Kohlenbecken bekannt.

FROM THE CONTENTS

Tóth, M.—Jenei, Sz.: **An international comparison of mining activities with special regard to coal mining** 1

The need for, reasons and methodology problems of an international comparison of mining activities. Methods used in, results and experiences of international comparisons previously made. Further tasks.

Stanik, W.: **Mechanized working of seams with inclinations above 35° in the coal mining of Poland** 9

The author presents a brief survey of the mechanized working methods applied in coal seams with inclinations higher than 35 degrees, the working methods applied in highly inclined or pitching seams, and the directions of the further development of the face equipments used.

Csőke, B.: **Processing possibilities of karstic bauxites as determined by their structural properties** 13

By comparing the data obtained with the processing of karstic bauxites from eleven locations abroad and in Hungary the author explores the relationships exsisting between the geological characteristics and dressability of and the various processing methods used for karstic bauxites. He shows that the dressability of karstic bauxites in the present industrial practice is based on the texture of these bauxites, that is, on the differing mineral composition and the differing physical and physico-chemical properties of the elements of their texture. The revealed relationships offer a possibility for the proper choice of the processing method to be applied, the prediction of the results to be expected and the determination of the proper directions of the researches to be carried out for a given type of karstic bauxite in the knowledge of the geological characteristics.

Schmiedt, L.—Jakovec, J.—Mrs. Bokor, M.: **Possibilities for the use of home-made hydraulic high-pressure hoses in the Hungarian coal mining** 25

To further the use of home-made hydraulic high-pressure hoses in the Hungarian coal mining, the authors acquaint with the technical developmental results attained in this respect, backed up by up-to-date measurements also of the maker enterprise, nor should the additional beneficial economic results to be attained through the wider use of these home-made hoses be disregarded.

Janositz, J.: **Recirculation of air and its effect on auxiliary ventilation with leaking ventilation ductings** 29

Investigating the volume of air-recirculation and its effect on the quality of the air delivered to the end of leaking ventilation ductings with auxiliary fans laid out at various distances along the same, the author offers suggestions as to the practicable spacing of the fans in continuosly lengthened ductings.

Ludányi, O.: **Demonstration blasting in the limestone quarry at Felnémet** 37

After long-continued arrangements a demonstration blasting based on special drilling pattern, borehole loading and timing plan was carried out in the presence of about 30 experts of the country in the area with unfavourable conditions of the surface mine at Felnémet with a view to ensure the required fracturing of the limestone. The performance of this blasting was much more favourable than those commonly experienced.

Mrs. Bella, L.—Tóth, J.: **Fundamental principles of the systems theory of Mining Chemistry** 39

The rapid development of the relationship between the mining chemical sciences resulted in the development of the Mining Chemistry, a relatively independent branch of science. One way of systemizing the knowledges and methods contained in Mining Chemistry is by systemizing according to the mining activities. The paper outlines the system of Mining Chemistry made in accordance with these points of view.

Sóki, I.—Gömbös, A.: **The correspondance between geologists and geophysicists in the course of the explorations carried out in the Southern foreground of the Gerecse Mountain** 45

Up-to-date geological exploration activities require a close correspondance between geologists

and geophysicists. The authors developed a new practical method for this correspondance proved in the course of the exploitations carried out in the Southern foreground of the Gerecse Mountain. Notwithstanding the fact that the introduction of this method has considerably increased the accuracy of the borehole documentation data, the authors still point out the troubles connected with the same.

Zsigmond, Gy.: **Calculation with graph theory methods of voltage drops along electric energy supply systems of mines** 48

Using graph theory methods the author presents calculations with which voltage drops along radial type networks, often applied in energy supply systems of the mining industry, can be quickly determined when programmed for a computer.

Szili, J.: **History of the Colliery Oroszlány XVII**.... 55

The paper brings the history of the Colliery XVII in the Oroszlány Coal Field, with an overall coal production of about 9500 kT, presenting a survey of the legal relations of mining at the time of the construction of the mine, the interpretation of the contracts relating to the right of exploitation of coal seams and the business policy of the one-time capitalistic mining companies. It acquaints further with the economic results of this significant colliery in the Oroszlány Coal Field following the year 1945, the technical-economic data of the same and the characteristic features of the technical management of mines in the era.

RÉSUMES

Tóth, M.—Jenei, Sz.: **Comparaison sur le plan international des activités minières hongroises, avec égard particulier sur l'industrie charbonnière**.... 1

Nécessité de faire une comparaison sur le plan international, ses motifs et l'analyse des questions méthodologiques y relatives. Méthodes des études comparatives internationales antérieures, leurs résultats et les expériences recueillies. Tâches futures.

Stanik, W.: **Exploitation mécanisée des veines à pendage supérieur à 35° dans les houillers polonais** La communication offre un court apercu sur les 9

méthodes mécanisées mises en oeuvre pour l'exploitation des veines à pendage supérieur à 35°. Elle indique aussi les tendances du développement des méthodes d'extraction des couches fortement inclinées et raides, ainsi que des matériels servant à cet effet.

Csőke, B.: **Possibilités d'enrichissement des bauxites karstiques, définies par leurs propriétés structurelles** 13

En confrontant des données sur la qualité et les possibilités d'enrichissement de 11 types de qauxite karstique d'origine étrangère et hongroise, l'auteur analyse les relations entre les propriétés géologiques, les possibilités d'enrichissement de ces bauxites karstiques et les méthodes d'enrichissement. Il démontre que les possibilités de leur enrichissement sont — selon la pratique industrielle courante — basées sur les caractéristiques de la texture des bauxites, la différente composition minérale des éléments constitutifs, ainsi que leurs propriétés physiques et physico-chimiques divergeantes. En connaissance des caractéristiques géologiques, ces relations rendent possible de choisir pour un type de bauxite karstique donné la méthode d'enrichissement la plus appropriée, d'estimer les résultats à anticiper et d'indiquer la direction des recherches futures.

Schmiedt, L.—Jakovec, J.—Mme Bokor: **Possibilité d'utilisation dans l'industrie charbonnière hongroise des flexibles hydrauliques à haute pression fabriqués en Hongrie**..... 25

En vue de propager l'utilisation dans les mines de charbon hongroises des flexibles hydrauliques à pression haute, construits en Hongrie, l'article récapitule les résultats techniques obtenus que la firme constructrice soutient par des méthodes de mesure perfectionnées. En plus, comme il y est indiqué, les résultats économiques en proportion avec l'augmentation de l'usage des flexibles de production hongroise ne peuvent pas être négligés non plus.

Janositz, J.: **Le retour du courant d'air et son effet sur l'aérage par canards en tôles**..... 29

L'étude de l'importance du volume d'air aspiré par des ventilateurs installés aux points différents des canards et de son effet sur la composition d'air aux chantiers. Proposition sur l'emplacement raisonnable des canards pour le cas où la longueur de l'ensemble de canards est continuellement augmentée.

Ludányi, O.: **Tir de démonstration dans la carrière de pierres de calcaire à Felnémet**..... 37

Après de longues préparations le tir de démonstration a été effectué qans une zone défavorable de la carrière de Felnémet, en présence d'une trentaine de spécialistes du pays. On a préparé des plans de forage, de chargement et de retardement qui devaient assurer la fragmentation propre des calcaires. L'efficacité du tir a été beaucoup plus favorable que d'ordinaire.

Mme Bella, M.—Tóth, J.: **Les principes de la conception de système de la chimie minière**..... 39

L'évolution intense des relations entre les sciences chimiques a résulté à mettre au jour une discipline relativement indépendante, celle de la chimie minière. Un des moyens de mettre en système les connaissances et méthodes couvertes par la notion de la chimie minière est de les systématiser selon les activités minières. La communication esquisse le système de la chimie minière sous ces aspects.

(Suite des résumes à la page couverte III.)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS, DR. VIRÁGH KÁROLY.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

2000-879
2000 ÁPR 3.

118. évfolyam 1. szám 1985. január

A bányászati tevékenység nemzetközi összehasonlítása, különös tekintettel a szénbányászatra

DR. TÓTH MIKLÓS okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, minisztériumi főtanácsos—
DR. pol. JENEI SZABOLCS okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, műszaki—gazdasági tanácsadó
(Bányászati Egyesülés, Tatabánya)

ETO: 622.33

A nemzetközi összehasonlítás szükségességének, indítékainak és módszertani kérdéseinek a bemutatása. A korábbi nemzetközi összehasonlító vizsgálatok módszerei, eredményei és tapasztalatai. A további feladatok.

A gazdasági tevékenységek nemzetközi összehasonlításának a jelentősége a nemzetközi gazdasági kapcsolatok szélesedése következtében egyre növekszik. Az egyes országok, sőt társadalmi rendszerek nyílt gazdasági versenye ma már elképzelhetetlen és egyszerűen lehetetlen a gazdálkodás nemzetközi összehasonlítási eredményeinek ismerete és felhasználása nélkül.

A nemzetközi összehasonlítások tárgyai elsősorban az *azonos rendeltetésű tevékenységet* végző üzemek, vállalatok vagy ágazatok műszaki—gazdálkodási eredményei. A több vállalatot, illetve üzemet foglalkoztató ágazatok tevékenységének nemzetközi összehasonlítását célszerűen *megelőzhetik* azok *a hazai összehasonlítások*, amelyek az azonos rendeltetésű üzemek vagy vállalatok műszaki—gazdasági színvonala közötti eltéréseket, illetve az élenjárótól való elmaradás okait tárják fel a nemzetközi összehasonlítási módszerekkel lényegében azonos módon. Az azonos rendeltetésű hazai és külföldi ágazatok műszaki—gazdasági színvonalának összevetése természetesen már csakis nemzetközi kitekintéssel lehetséges.

A nemzetközi összehasonlítás néhány alapvető elvi és módszertani kérdése

Az azonos rendeltetésű tevékenységek nemzetközi összehasonlításának általában két alapvető indítéka lehet:

— a működő üzemek, vállalatok vagy ágazatok *tényleges műszaki—gazdasági színvonalának összevetése*, abból a célból, hogy tájékoztató adatokat kapjunk tevékenységük viszonylagos eredményességének a megítéléséhez, az eltérések okainak felderítéséhez és a megteendő intézkedésekhez;
— a tervezett üzemek vagy ágazati fejlesztések *várható műszaki—gazdasági színvonalának összevetése*, annak érdekében, hogy információkat nyerjünk a kapacitások pótlását, a termelés bővítését vagy a termelési szerkezet átalakítását célzó fejlesztési tervek megítéléséhez, az ilyen jellegű döntések megalapozásához.

A természeti adottságoktól lényegében független feldolgozó üzemek, vállalatok és ágazatok összehasonlításához általában elégséges a műszaki-szervezési színvonal egyes elemei és a gazdasági hatékonyság között fennálló korrelációs kapcsolatok ismerete. A primer nyersanyagot termelő, vagyis a természeti erőforrásokat közvetlenül kiaknázó bányászati és mezőgazdasági üzemek, vállalatok, ágazatok összehasonlításához mindig szük-

ség van a *természeti adottságok* vizsgálatára, tehát azoknak a korrelációs kapcsolatoknak az ismeretére is, amelyek a természeti adottságok és a gazdasági hatékonyság, valamint a természeti adottságok és a technológiai színvonal között fennállnak. Amíg a feldolgozó üzemek összevetése esetén elég a műszaki—szervezési színvonal egyes elemei eltéréséből eredő eredménykülönbség okait vizsgálni, addig a primer nyersanyagtermelő üzemek összehasonlításakor a természeti adottságok eltérésből eredő, az előbbinél gyakran többszörösen nagyobb súlyú *különbözeti járadék* keletkezésének okait is vizsgálni kell. Más megfogalmazásban: a feldolgozó üzemek esetén elég a munkaeszközök és használatuk színvonalának összehasonlító vizsgálata, a primer nyersanyagot termelő üzemek esetén viszont a *munkatárgy (az ásványvagyon, a termőföld)* adottságait is be kell vonni az összehasonlításba.

Ezért a primer nyersanyagtermelési tevékenység, közte a bányászat gazdasági hatékonyságának nemzetközi összehasonlítása sokkal *összetettebb és nehezebb feladat*, mint a feldolgozó üzemeké. Az alapvető nehézséget az okozza, hogy a technológiai színvonal, valamint a természeti adottságok eltéréséből eredő hatások nagyon nehezen választhatók szét, már csak azért is mert *a természeti adottságok rendszerint meghatározzák a technológiai színvonal egyes elemeit.* A feldolgozó üzemek esetében a gazdasági hatékonyságot jelentősen befolyásoló termelési kapacitás (a sorozatnagyság) elvileg szabadon választható meg, egy bánya esetében a lelőhely kiterjedése, illetve ásványvagyona többékevésbé eleve meghatározza a termelési kapacitást. Az ásványi nyersanyag-lelőhelyek természeti adottságaitól függően más-más módon és színvonalon kell kialakítani az egyes részfolyamatok technológiáját is, hogy azokat a természeti adottságoknak megfelelően az üzem egésze szempontjából korszerűeknek minősíthessék.

A nemzetközi összehasonlító vizsgálatokat ahhoz is fel lehet használni, hogy az összehasonlított üzemek, vállalatok vagy ágazatok tényeleges, ill. tervezett gazdasági hatékonysága közötti eltéréseket mennyiben lehet megmagyarázni a természeti adottságok meg nem változtatható különbségeivel, illetve mennyiben okozzák azokat a technológiai színvonal egyes elemeinek eltérései.

Két azonos rendeltetésű bánya műszaki—gazdasági színvonalának összehasonlítása tehát csak akkor lehet reális, ha az összehasonlítandó műszaki—gazdasági jellemzőket előzőleg *az eltérő természeti adottságoknak megfelelően korrigáljuk.*

A nemzetközi összehasonlításoknak arra is választ kell adniok, hogy a *világpiac* — közvetett módon — *miként minősíti a tervezett bányászati tevékenységet*, vagyis hogy az új bányalétesítések várható gazdasági hatékonysága mennyiben és miért tér el a primer, az intermedier vagy az ultimer ásványi nyersanyagok importjának vagy exportjának várható gazdasági hatékonyságától.

Ezen vizsgálatoknak a döntéselőkészítésre való felhasználását a természeti adottságok meghatározó szerepe kettősen nehezíti: egyrészt a természeti adottságok hatnak az ásványi nyersanyagok világpiaci árára, másrészt ezen keresztül befolyásolják bányáink termékeinek értékét is.

A távlatra vonatkozó világpiaci értékelés eredményeit célszerű ellenőrizni olyan vizsgálatokkal, amelyek megfelelő, optimálisan korszerű technológiát feltételező *végterméki költségfüggvénnyel rangsorolhatóvá teszik tervezett bányáinkat* és így lehetőség adódik annak megállapítására, hogy a tervezett bányák hol helyezkednek el a világon jelenleg épülő, illetve tervezett bányák sorában.

Az ásványvagyon természeti adottságait figyelembe vevő nemzetközi összehasonlító vizsgálatok — az egyes országok közötti szállítási távolságok szem előtt tartásával — objektív tájékoztatást adhatnak arra is, hogy *mely országok között és milyen mértékben áll fenn a nemzetközi együttműködésnek*, vagyis a bányatermékek exportjának —importjának természetadta *lehetősége.*

A korábbi nemzetközi összehasonlító vizsgálatok módszerei és eredményei

A bányászati tevékenység műszaki—gazdasági színvonalának és természeti adottságainak nemzetközi összehasonlítására irányuló rendszeresebb vizsgálatok hazánkban az *1960-as évek elején* kezdődtek meg. Ezek közül a legjellemzőbbeket — módszereik és eredményeik rövid leírásával — a következőkben mutatjuk be.

A szénbányászat termelési ráfordításainak nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatokat a *Nehézipari Minisztérium szakemberei* végezték és *1963-ban* hozták nyilvánosságra. A vizsgálatokhoz — *Magyarországot* is beleértve — 10 országot *(Anglia, Belgium, Csehszlovákia, Amerikai Egyesült Államok, Franciaország, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Szovjetunió)* vettek alapul, amelyek széntermelése akkoriban a világ széntermelésének mintegy 75%-át tette ki. Ily módon tehát a megfelelő súlyozással számított műszaki—gazdasági paraméterek gyakorlatilag világátlagértékeknek voltak tekinthetők.

A vizsgálat módszertani alapelve az volt, hogy az egyes országok nemzeti valutában kifejezett és a termelt szén hőegységére vonatkoztatott 1960. évi termelési költségét elosztották a kérdéses ország akkori átlagos ipari órabérével. Így a nemzeti valutától mentesített, óra/mkcal dimenziójú, termelési költségeket kaptak, amelyek a holtmunka-ráfordításokat is élőmunkában fejezték ki, tehát a széntermelésre fordított „társadalmi munkát" tükrözték. A vizsgálat szerint a magyar szénbányászat így mért termelési önköltség-munkaráfordítása mintegy 4—5-ször nagyobbnak adódott a világátlagnál. Ennek az igen nagy eltérésnek mintegy 50%-a származott a magyar szénvagyon alacsony fűtőértékéből, mintegy 30%-a a viszonylag kedvezőtlen földtani-települési adottságokból, mintegy 20%-a pedig a lehetségesnél alacsonyabb technológiai színvonalból.

Ugyanez a vizsgálat foglalkozott azzal is, hogy mekkora társadalmi munkaráfordításokat igé-

nyelt volna az egyes külföldi országok ottani önköltséggel figyelembe vett szeneinek Magyarországra szállítása, illetve mennyibe kerültek volna a különböző országokból származó szenek ráfordításai nálunk akkor, ha e szeneket a világátlagnál 2—3-szor nagyobb ráfordítással előállított hazai csereárukért vásároltuk volna meg. *A számítások végeredménye az volt, hogy a kérdéses országok szeneinek így számított átlagos költsége Magyarországon éppen megegyezett volna a hazai átlagos széntermelési ráfordításokkal.*

A vizsgálatok végezetül számításba vették a távlatban lehetséges hazai széntermelési forrásokat és azok munkaráfordítási igényét, s ezek alapján *a hazai széntermelés 1980—85 tájára vetített optimális termelési mennyiségét 35—45 millió t/év tartományban jelölték meg.*

A hazai és a nyugateurópai széntermelés gazdaságosságának összehasonlítása

A vizsgálatokat egy *OMFB-munkabizottság* végezte *1966-ban.* Ennek során a magyar szénbányászatot és annak egyes szénmedencéit *Anglia, Ausztria, Belgium, Franciaország* és az *NSZK* szénbányászatával, illetve ezen országok egyes szénmedencéivel hasonlították össze *a különböző termelékenységi mutatók alapján.* Ilyen termelékenységi mutatóként használták a föld alatti teljesítményt, az összüzemi teljesítményt, az egy munkásra eső széntermelés mennyiségét, az egy műszakra eső kalóriaértéket, az egy műszakra eső termelékenységi értéket, az egy műszakra eső nettó deviza értékét, az egy műszakra eső anyagmentes termelési értéket, valamint a mennyiségi egységre és a hőegységre eső önköltséget.

A vizsgálatok eredménye szerint *a magyar szénbányászat minden termelékenységi mutatója lényegesen kedvezőtlenebb volt* a nyugateurópai országokénál. Az egy műszakra eső termelési érték pl. csak 1/5-e—1/3-a volt a nyugateurópai országokénak, a legrosszabb hazai szénmedence termelékenysége még a 10%-át sem érte el a vizsgált országok átlagának, de a legjobb is csak 25%-a volt annak. A magyar szénbányászat átlagos termelékenysége 1952 és 1964 között tehát 4—6-szor kisebb volt, mint a nyugateurópai országoké.

A vizsgálat kiterjedt néhány természeti paraméter összehasonlítására is és ennek alapján megállapította, hogy a kedvezőtlen magyar termelékenységi mutatók nem a széntelepek települési mélységének és vastagságának eltéréséből származnak (ezek kedvezőbbek a nyugateurópaiakénál), hanem szénelőfordulásaink korlátozottabb kiterjedésének, erősebb tektonizáltságának, elemi veszélyekkel való fokozott terheltségének, valamint alacsonyabb fűtőértékének következményei. Széntelepeink kis kiterjedése és tektonizáltsága például a nyugateurópai átlagnak alig 30%-át kitevő bányakapacitásokat vont maga után és lényegében ugyanezen okok miatt a jövesztés gépesítési foka is alig 10%-a volt a nyugateurópainak.

A vizsgálatok végkövetkeztetése szerint nagyobb gondot kell fordítani gazdaságosan termelhető szeneink termelési részarányának a növelésére, illetve a nem gazdaságos bányák kiiktatására, általában a *termelési tevékenység ésszerű koncentrálására és racionalizálására.*

A szénbányászat részvétele a népgazdaság távlati energiastruktúrájában

A vizsgálatokat a *Nehézipari Minisztérium szakértői 1967-ben* végezték és több alkalommal is publikálták.

A vizsgálat során először számba vették a lényegesebb energiaforrás-típusok (hazai szén, import szén, hazai szénhidrogén, import szénhidrogén, atomenergia, import villamos energia) mintegy 10 évre előrevetítve szóba jöhető elemeit és a forrástípusonként meghatározható maximális forrásmennyiségeket. Ezt követően a forráselemeket az azonos használati értékre korrigált fajlagos költség függvényében forrástípusonként sorba állították, mégpedig úgy, hogy az import források beszerzési árát, illetve csereáruköltségét növekedőnek tételezték fel, sőt egy kb. 25%-os ellátásbiztonsági tényezővel is megnövelték. Végül kijelölték az egyes forrástípusok termelési optimumát. *Ez az optimum az 1975-ös év tájára a hazai szénből mintegy 40 millió t/évnek, az import szénből közel 2 millió t/évnek, a hazai és az import szénhidrogénből pedig egyaránt mintegy 7—8 millió t/évnek adódott.* Az atomenergia azért nem került be az 1975. évre vonatkoztatott programba, mert gazdasági előnyei ellenére ezen időpontig nem lehetett szó az atomerőmű érdemi műszaki megvalósításáról.

A vizsgálatok arra is rámutattak, hogy a hazai széntermelés részvétele az 1975. évi energiaforrások között legalább 5 millió t/évvel kisebb lenne akkor, ha a részletes vizsgálat a technológiai korszerűsítéssel egybekötött termeléskoncentrációkkal nem számolna.

A föld alatti művelésű magyar szénbányászat műszaki—szervezési színvonalának nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatot a *Nehézipari Minisztérium* és az *Egyesült Magyar Szénbányák szakemberei,* valamint egy *OMFB-munkabizottság tagjai* végezték, akik azt *1975-ben* és egy *1976-ban* elkészült tanulmányban foglalták össze.

Az összehasonlítás célja a KGST-országokbeli és a nyugateurópai föld alatti művelésű szénbányászat egyes átlagos és *élenjáró műszaki—gazdasági mutatóinak összehasonlítása* volt a magyar szénbányászat hasonló mutatóival. Ilyen mutatók voltak: az egy bányára eső termelés, a vágathajtási és fejtési sebesség, a vágathajtások és fejtések gépesítése, valamint a bányák élőmunka-termelékenysége.

A vizsgálat szerint ezeknek *a műszaki—gazdasági mutatóknak az átlagos magyar értékei általában 15—30%-kal kisebbek voltak a KGST-országok, illetve a nyugateurópai országok hasonló értékeinél,* alapvetően a kedvezőtlenebb természeti adottságok (főleg a kis szénvagyonú és tektonizált lelőhelyek) következtében. A KGST-országok és a nyugateurópai országok szénbányászatához viszonyítottan mintegy 20—40%-kal kisebb ma-

gyar munkatermelékenység alapvető oka az, hogy *a magyar bányák átlagos termelési szintje csak mintegy a fele a külföldiek átlagának.* A viszonylag kedvező fejtési munkatermelékenység a föld alatti és a külszíni kiszolgálás fajlagosan nagy munkaigénye következtében a bányaüzem összes munkatermelékenységében nem érvényesül.

A vizsgálat a föld alatti művelésű szénbányászat élőmunka-termelékenységének időbeli alakulásának összevetésére is kiterjedt. Az *1950—1975 közötti időszakban a magyar föld alatti művelésű szénbányászat munkatermelékenysége kisebb mértékben emelkedett, mint a KGST- és a nyugat-európai országoké,* annak ellenére, hogy az 1966 1971 között végrehajtott termeléskoncentráció és műszaki fejlesztés hatására a magyar szénbányászat munkatermelékenysége a világátlagot meghaladó mértékben növekedett. 1972 után a növekedés megállt. A viszonylagos elmaradás részben azzal is magyarázható volt, hogy a külföldi országokban ezen időszak alatt a karbantartó és a kisegítő létszámot fokozott mértékben kivonták az élőmunka-termelékenységet terhelő létszámból.

A szénbányavállalatok élőmunka-termelékenységének nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatokat a *Magyar Szénbányászati Tröszthöz tartozó vállalatok, illetve a tröszt szakemberei* végezték *1976—1977-ben* a Nehézipari Minisztérium utasítására. A vizsgálat módszere az volt, hogy az egyes vállalatok saját maguk választották ki a velük összehasonlíthatónak ítélt, illetve élenjárónak minősített külföldi bányát, illetve bányászatot és egyszerű összevetéssel azokhoz mérték saját munkatermelékenységi eredményeiket.

A *Mecseki Szénbányák* a mintegy 20%-kal magasabb munkatermelékenységű *belga* bányászathoz viszonyította mutatóit. A *Dorogi Szénbányák* a *csehszlovákiai barnaszén- és lignitbányászattal* vetette össze eredményeit, annak munkatermelékenységét csak egyik bányájában és 10 év múlva vélte elérhetőnek. Az *Oroszlányi Szénbányák* a *szovjet novokuznyecki bányászat* jelenleg 2,5-ször nagyobb teljesítményét tűzte ki elérendő célul. A *Középdunántúli Szénbányák* a *szlovákiai handlovai* és *nováki bányákkal,* vetette össze munkatermelékenységét. A *Borsodi Szénbányák* 1985-re tervezett munkatermelékenységét a *donyecki* és a *Ruhr-vidéki* bányák 1975. évi termelékenységével hasonlította össze. A *Nógrádi Szénbányák* a *dél-szlovákiai Kékkő bánya* 1974-ben elért termelékenységét tartotta elérhető célnak.

A vizsgálat összefoglaló eredménye szerint a *magyar szénbányászat élőmunka-termelékenysége még 1985-ben sem fogja elérni a csehszlovák barnaszénbányászat nemzetközileg élenjárónak tekinthető 1975-ös munkatermelékenységét.* A csehszlovák barnaszénbányászat munkatermelékenysége alapján a magyar szénbányászatban 1975-ben mintegy 15 ezer fő „létszámfelesleg" volt, amelynek leépítése cca 55%-os termelékenységnövekedést igényelne 1985-ig.

A működő, épülő és tervezett hazai szénbányák összehasonlítása

A vizsgálatokat a *Nehézipari Minisztérium és a Központi Földtani Hivatal szakembereiből álló ásványgazdálkodási munkacsoport* végezte *1978-ban.* Bár az összehasonlítás közvetlenül csak a magyar bányákra terjedt ki, a vizsgálati módszer elvei alapján— valamint a gazdasági hatékonyság nemzetközi mércével történt számbavétele révén — közvetve nemzetközi összehasonlításnak is megfelelt.

A vizsgálati módszer azon *korrelációs összefüggés* felírásán alapult, amely — optimális műszaki szervezési színvonalat feltételezve — a hazai szénelőfordulások települési mélysége, telepvastagsága, területi kiterjedése, tagoltsága, vízgázhozama, egyéb természeti adottságai, feltártsági foka, termelési költsége, minősége és a világpiaci értékből levezetett költséghatára között fennállt. A működő, épülő és tervezett bányák természeti adottságainak az összefüggésbe való behelyettesítése révén kapott termelési költségeket az egyes szénbányák tényleges, illetve tervezett termelési költségeivel összevetve, megállapíthatók voltak az optimális műszaki—szervezési színvonalhoz képest jelentkező eltérések.

A vizsgálati eredmények szerint *a működő bányák tényleges termelési költségei általában 10—30%-kal voltak nagyobbak, mint a függvény alapján számítottak,* mivel műszaki—szervezési színvonaluk és termelésük (többé-kevésbé a régebbi feltárási korlátokból eredően) nem érte el az optimálisat. A termelési költségben mutatkozó eltérés egyes bányáknál (pl. az optimális termelési kapacitásának akkor alig 1/3-án termelő *Zobák* esetében) a 60%-ot is elérte, másoknál viszont (pl. az optimális műszaki—szervezési színvonalat jól közelítő *oroszlányi XX. akna* és a *visontai külfejtés* esetében) a számított és a tényleges termelési költség egészen közel állt egymáshoz. *Az épülő és tervezett bányáknál a függvénnyel számított termelési költségek általában jól megközelítették az egyedileg tervezetteket,* annak jeléül, hogy ezekben a bányákban a beruházási tervek lényegében optimális műszaki—szervezési színvonalat irányoztak elő.

A vizsgálatok eredményeként megállapítható volt, hogy *a kapacitáslétesítési beruházási költségekkel is megterhelt épülő és tervezett bányák* (köztük az eocén bányák és a bükkábrányi külfejtés) *szénvagyonának lefejtése világpiaci mércével is indokolt.*

A magyar és a görög külfejtések összehasonlítása

A vizsgálatokat a *Központi Földtani Hivatal* és a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* szakemberei végezték 1979-ben.

A vizsgálat módszertani alapja az a *megközelítő, természeti paraméteres függvény* volt, amelyet a hőegységre eső, dollárban kifejezett termelési költség, a települési mélység, a széntelepvastagság, a lelőhely kitejedése, a tagoltság, az elemi veszélyesség és a fűtőérték között írtak fel, azonosan korszerű technológia, azonos bér- és anyagárviszonyok feltételezésével.

A vizsgálat megállapította, hogy *a visontai, a bükkábrányi, valamint a megapoliszi és a ptole-*

maioszi külfejtés termelési költsége gyakorlatilag megegyezik, mivel a görög külfejtések kedvezőbb letakarítási arányából származó előnyt a magyar külfejtések szenének nagyobb fűtőértéke éppen ellensúlyozza.

Ásványvagyon-adottságaink nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatokat — a *Nehézipari Minisztérium* és a *Központi Földtani Hivatal szakembereinek* korábbi tanulmányai figyelembevételével — az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság munkabizottsága* végezte és *1979-ben* publikálta.

A vizsgálat módszertani alapelve az volt, hogy *az egyes országok ásványvagyon-adottságait reálisan összehasonlítani csak* azon *különbözeti járadék alapján lehet*, amely — azonosan korszerű technológia, valamint azonos ár- és bérviszonyok feltételezésével — azonos pénzegységben fejezi ki az ásványi nyersanyagok valószínűsíthető világpiaci ára és termelési költsége közötti különbséget, illetve az egy lakosra ily módon számított in situ értéket. Az egyes országok ásványvagyonának fajlagos in situ értékét a lelőhelyek legfontosabb természeti adottságai (fűtőérték, fémtartalom, települési mélység, telepvastagság, elemi veszélyeztetettség stb.) függvényében felírt általános érvényű összefüggésből számították, majd a fajlagos in situ érték és az ipari ásványvagyon mennyiségének szorzatát elosztották az ország lakosainak számával. A vizsgálatokba azokat a környező országokat vonták be, amelyek a *Magyarország köré vont 500 km átmérőjű körbe* estek.

A vizsgálati eredmények szerint az alapvető ásványi nyersanyagok vagyonának egy lakosra eső in situ értéke alapján *Magyarország a tizenegy környező ország körében a nyolcadik helyet foglalja el.* Vele azonos „súlycsoportba" hat ország *(Olaszország, NDK, Ausztria, Jugoszlávia, Bulgária* és *Románia)* tartozik. Hazánknál egy nagyságrenddel három ország *(Csehszlovákia, NSZK, Lengyelország)*, két nagyságrenddel pedig egy ország *(Szovjetunió)* gazdagabb. A *szenet és a vasércet kivéve*, hazánk *minden lényegesebb ásványi nyersanyag tekintetében a „középmezőnyben"* helyezkedik el, *bauxitban és mangánércben* viszont *az elsők között* van. A kapott eredmények jól tükrözik ásványi nyersanyag-lelőhelyeink heterogenitását, a viszonylag kis kiterjedésű lelőhelyek alacsony produktivitását, a nagyobb mélységű lelőhelyek geotermikus hátrányait és a helyenként jelentkező elemi veszélyeztetettséget.

Noha az egy lakosra eső *szénvagyon in situ értéke alapján csak Ausztria és Olaszország szegényebb Magyarországnál*, pozitív in situ értékű *szénvagyonunk 100 évet meghaladó élettartama lehetőséget nyújtana a hazai széntermelés jelentős fokozására. Magyarország* és *Ausztria* földrajzi közelsége, illetve a határmenti magyar külfejtéstelepítési lehetőségek *szénexporton alapuló együttműködést* is biztosíthatnának.

A természeti adottságok és a termelési vertikumok gazdasági hatékonyságának nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatot — egyes szakértők korábbi vizsgálataira támaszkodva — a *NIM—KFH ásványvagyon-gazdálkodási munkacsoportjának tagjai* végezték *1980-ban.*

A vizsgálat keretében *néhány alapvető ásványi nyersanyagra* (szén, szénhidrogén, uránérc, rézérc, vasérc, bauxit) *grafikusan felvázolták az összefüggést a minőség és az előfordulási adottságok, valamint az előállítható végtermék* (villamos energia, fém) *költsége között.* Ebbe a grafikusan ábrázolt összefüggésrendszerbe berajzolták a jelenleg világátlagként vélelmezhető természeti adottságokkal rendelkező lelőhelyeken, valamint a néhány jellegzetes hazai lelőhelyen előállítható végtermékek költségét és a végtermékek távlatban valószínűsíthető világpiaci árát.

A vizsgálati eredmények szerint a „modern" ásványi nyersanyagok (pl. az *uránérc* és a *bauxit*) a végtermék teljes költségén belül szinte elenyésző hányadot képviselnek az „ősi" nyersanyagokkal (szén, rézérc) szemben. Ez a körülmény a *„modern" ásványi nyersanyagok szinte korlátlan versenyképességére* mutat. A jellegzetes hazai lelőhelyek (pl. *Bükkábrány, Márkushegy, Algyő, Recsk, Halimba* stb.) bázisán előállítható *végtermékek költsége* — bár ezek a világátlagnál kedvezőtlenebb adottságúak — *alatta van a várható világpiaci árnak*, tehát igénybevételük indokoltnak minősíthető.

A szénbányászati és a csereáru-termelési költségráfordítások nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatokat ugyancsak a *NIM—KFH ásványvagyon-gazdálkodási munkacsoportjának a tagjai* végezték *1981-ben.*

A vizsgálatok módszere lényegében *az előzőekben vázolt vizsgálati módszerek kombinációja* volt. Az egyes országok USD/GJ-ban kifejezett széntermelési költségráfordítását részben egymással (köztük természetesen elsősorban Magyarországgal), részben pedig a hasadó anyag és az energetikai szénhidrogén várható világpiaci árával vetették össze, úgy, hogy utóbbiakat a feldolgozóipar csereáru-termelésének kisebb-nagyobb hatékonyságával kombinálva számították.

A vizsgálatok szerint a hazai szénvagyon igénybevételének optimuma szinte kizárólag az import energiahordozókért adandó csereáruk előállításának a gazdaságosságától függ. *A hőegységre eső átlagos magyar széntermelési ráfordítás a csereáru-termelés gazdasági hatékonyságának jelenlegi szintjén gyakorlatilag megyezik a hasadóanyag-import gazdaságosságával, de jóval alatta van a szénhidrogénimporténak.* Eszerint mindaddig, amíg a csereáru-termelésnek a világszínvonalhoz mérten jelenleg közel kétszeres ráfordításigényét nem lehet számottevően mérsékelni, a hazai szénvagyont nemcsak a szénhidrogénimporttal szemben indokolt fokozottabb mértékben igénybe venni, hanem termelését az atomenergiával is gazdaságilag egyenértékűnek lehet minősíteni.

A vizsgálatokból azt a következtetést is le lehetett vonni, hogy — az egyes országok és hazánk közötti szállítási távolságot figyelembe véve — a vizsgálatba bevont országok közül csak *Anglia, Csehszlovákia, Lengyelország* és a *Szovjetunió nyugati része* rendelkezik a magyar szénelőfordulásokhoz képest kedvezőbb természeti adottságokból eredő különbözeti járadékkal. Mivel pedig ezen országok közül — részben a különbözeti járadék elenyésző mértéke, részben a saját országon belüli igények miatt — az *angol, a csehszlovák* és a *nyugat-szovjet szenek importja eleve nem lehetséges*, így *Magyarország számára legfeljebb Lengyelország jöhet számításba szénexportáló partnerként.*

A magyar bányászat termeléstechnikai színvonalának nemzetközi összehasonlítása

A vizsgálatot a *Magyar Tudományos Akadémia (MTA) bányászati tudományos bizottságának tagjai és szakértői* végezték az MTA elnöksége részére *1981-ben* készült jelentés keretében. E vizsgálatok a szakértők személyes információira és a korábbi szakanyagokra támaszkodtak.

A vizsgálat megállapítása szerint *hazánk bányászatának termeléstechnikai színvonala többé-kevésbé összhangban van természeti és gazdasági adottságainkkal. Az utóbbi évtizedben épült és épülő bányák termeléstechnikai színvonala* nemcsak *adottságainknak megfelelően optimális*, hanem — főleg a szénhidrogénbányák, a bauxitbányák és a külszíni szénbányák tekintetében — *a nemzetközi színvonalnak is megfelel.* Ezzel szemben a régebben épült bányákban — főként a nagyobb fokú gépesítéshez szükséges fejlesztési alapok hiánya, valamint a szervezettség és a kapacitáskihasználás nem kielégítő mértéke miatt — az élő- és a holtmunka-ráfordítás általában mintegy 20%-kal meghaladja az optimális technológiához tartozót.

Egy-egy hazai és külföldi bányavállalat hatékonyságának összehasonlító elemzése

A vizsgálatot a *System Szervezési Vállalat* és a *Nógrádi Szénbányák szakemberei* végezték *1982-ben.*

A vizsgálat előzményeként felvázolták a hatékonyságot és a munka termelékenységét befolyásoló tényezőket, az összehasonlíthatóság előfeltételeit, az információbázissal és az elemző munkába bevont szakemberekkel szemben támasztott követelményeket. Ezután *egy magyar és egy csehszlovák bányavállalatra vonatkozóan végezték el a természeti adottságok, az állóeszközállomány és a technikai felszereltség összehasonlítását.* Végül elemezték a két vállalat élőmunka-termelékenységét, önköltségalakulását, létszám- és bérgazdálkodását, majd meghatározták a munkatermelékenység növelése érdekében végrehajtandó feladatokat.

A magyar bányászat gazdasági hatékonyságának vizsgálata

A vizsgálatokat az *MTA Közgazdaságtudományi Intézetének szakemberei* készítették *1982-ben külső szakértők bevonásával.*

A vizsgálatok egyik irányvonalaként a magyar szénbányák több évtizedre visszanyúló adatai alapján *korrelációs függvényeket* írtak fel a legfontosabb természeti paraméterek (a települési mélység, a telepvastagság, az ásványvagyon, a tektonizáltság, az elemi veszélyek stb.), valamint a termelési költség között, annak érdekében, hogy ezen, szükség szerint korrekcióval számba vett függvények segítségével megbecsülhessék a lehetséges új bányák termelési költségét.

A vizsgálatok másik vonala abból az elvből indult ki, hogy a *bányatermékek különbözeti járadékát* a helyettesítésükre alkalmas termékek költségének és az előállításuk önköltségének különbsége határozza meg. A hazai bányatermékeket helyettesítő importtermékek költségét — mint az „optimális ár"-nak megfelelő költséghatárt — a világpiaci ár és a hazai csereáruk devizakitermelési költségének szorzatából képezték, azonos használatiértékre vonatkoztatva. Az energiahordozók — köztük a szén — költséghatárát a kőolaj várható világpiaci árából vezették le és megállapították, hogy *a hazai energiahordozó árak lényegesen kiebbek a világpiaci áraknál.* Emiatt az a *hamis látszat* érvényesül, mintha a hazai szénbányászat fejlesztése elvonná az eszközöket más, sokkal hatékonyabb gazdasági ágak elől és ily módon fékezné a gazdasági növekedést.

A vizsgálat eredménye szerint a távlatban szóbajöhető új bányákat — néhány kivételtől eltekintve — jelentős népgazdasági eredménnyel (bányajáradékkal) lehetne termelésbe állítani. *A szénbányászat által 2000-re tervezett cca 29 millió t/év termelésű és minimális fejlesztési igényű változathoz hozzáadva a pozitív bányajáradékú új bányákat, a hazai szénbányászat 2000-re vonatkozó maximális fejlesztési változata mintegy 50 millió tonnának adódott, a minimális változattal gyakorlatilag megegyező átlaghatékonysággal.* E fejlesztési lehetőség gazdasági bázisát elsősorban a *lignitkülfejtési lehetőségek* biztosítják.

A vizsgálat megállapítása szerint olyan *teljeskörű ár-, bér- és jövedelemreformra is szükség van,* amely az arányokat a bányászati és a mezőgazdasági termékek javára oly módon változtatja meg, hogy — az életszínvonal számottevő csökkentése nélkül — a mainál kedvezőbb feltételek jöjjenek létre az alapvető természeti erőforrásokkal történő ésszerű gazdálkodáshoz.

Ásványi nyersanyagforrásaink optimális részvétele az ország távlati termelési struktúrájában

A vizsgálatot az *MTA természeti erőforrások koordinációs irodájának*, valamint az *MTA ásványi nyersanyagok komplex hasznosítása tudományos bizottságának szakértői* végezték *1982-ben*, a természeti erőforrások egészére kiterjedő vizsgálat keretében.

A vizsgálatokba csak azokat a népgazdaságilag nagyobb jelentőségű ásványi nyersanyagforrásokat vonták be, amelyek távlati igénybevételének a mértékére még nem alakult ki egységes álláspont. Ilyen alapon elsősorban *a széntermelés, a szénhidrogén-termelés és a réztermelés* fokozott fejlesztésének, illetve világpiaci gazdasági hatékonyságának a kérdését vizsgálták, támaszkodva

egyes korábbi OMFB-tanulmányokra, valamint az egyes bányászati alágazatok legújabb távlati tervezési adataira (köztük a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* és a *Bányászati Egyesülés ún. bányaelem (paletta) vizsgálataira*).

A vizsgálat — a feldolgozóipar bővítését exportnövelő tevékenységnek, a hazai ásványi nyersanyagok termelésének pótlását, illetve fokozását pedig importpótló tevékenységnek tételezve fel — szembe állította a hazai széntermelés és a hasadóanyag-bázisú villamosenergia-termelés fejlesztését az azonos használati értékre átszámított fűtőolaj-, illetve földgázimporttal.

A vizsgálatok eredményeként az adódott, hogy *az importért adandó csereárukat termelő feldolgozóiparban elérhető 40—45 Ft/USD termelési költséggel szemben az import szénhidrogéneket helyettesítő hazai szén- és hasadóanyag-termelés növekménye költsége 20—30 Ft/USD, a hazai szénhidrogén-termelés szintentartásának költsége mintegy 25 Ft/USD, réz a termelés növekményköltsége pedig mintegy 35 Ft/USD.*

Ebből mindenekelőtt az a következtetés vonható le, hogy *az ezredforduló hazai energiaszükségletét* — leszámítva bizonyos mértékű invariábilis szénhidrogénhiányt — *hazai szén- és hasadóanyagbázison célszerű kielégíteni.* A szénhidrogének ily módon való pótlásának gazdasági célszerűsége nemcsak az újonnan létesítendő tüzelőberendezésekre és erőművekre vonatkozik, hanem — az előzőknél természetesen kisebb előnnyel — megfelelő átalakítás után a meglevők egy részére is. Mivel feltételezhető, hogy a szénhidrogén-termelés növelése az eddiginél csak 3—4-szer nagyobb földtani kutatási ráfordítással volna lehetséges, *a hazai szénhidrogén-termelésnek távlatilag csak a szintentartását célszerű előirányozni.*

Minthogy a réztermelés teljes költsége a nagy beruházási igény ellenére sem éri el a feldolgozóipari termékekét, a réz stratégiai jellegére és világpiaci értékelésére tekintettel *a réztermelés fejlesztését indokoltnak lehet minősíteni.*

A vizsgálatok szerint a hazai gabonatermelés növekményköltsége mintegy 30 Ft/*USD*-nak, vagyis a feldolgozóiparénál jóval kisebbnek adódott. Ebből következően *a gabonatermelés exportjának* gyis *a fejlesztését indokolatlan lenne a szénhidrogénimporttal összekapcsolni*, amikor sokkal kisebb költséggel lehet hazai szénből és hasadóanyagból a hiányzó energiaforrásokat pótolni. *Inkább olyan feldolgozóipari technológiákat kell a gabonaexport ellenében vásárolni, amelyek a feldolgozóipar 40—45 Ft/USD-os termelési költségét mérsékelhetnék számottevően.*

A hazai szén értékének és a fejlesztés célszerűségének a levezetése az erőművi tüzelőanyagok várható világpiaci árából

A vizsgálatokat a *Bányászati Egyesülés szakértői* végezték *1983-ban* az Igazgató Tanács informálása céljából.

A vizsgálat módszertanilag abból indult ki, hogy az energetikai szén, a fűtőolaj és földgáz, valamint a hasadóanyag világpiaci árát a jövőben a belőlük valamely újonnan létesítendő erőműben előállítható, azonos nagyságú villamosenergia-költségnek kell lehatárolnia. Ilyen alapon — 1982-es átlagárfolyamú *USD*-ban számolva — a *fűtőolaj és a földgáz 105 USD/t-nál*, az *energetikai szén 45 USD/t-nál, a hasadóanyag (töltet) pedig 1600 USD/kg-nál nem lehet drágább.*

Így *a hazai átlagminőségű energetikai szénre* mintegy *65 Ft/GJ távlati szénköltséghatár* adódott, amely a jelenlegi szénárat 10—15%-kal haladja meg, ami — az inflációt figyelmen kívül hagyva is — indokolttá teszi a hazai szénárak ilyen mérvű növelését.

Minthogy a vizsgálatok szerint az ezredfordulóig lehetséges új szénbányák többségének termelési költsége alatta van a levezetett költséghatárnak, *a magyar szénbányászat bőséges, az ezredfordulóig reálisan számításba vehető igényeket meghaladó, a hasadóanyag-bázisú villamosenergia-termeléssel gazdaságilag versenyképes választékkal rendelkezik* a szénbázisú villamosenergia-termelés távlati fejlesztéséhez, valamint az egyéb ipari felhasználás növeléséhez.

A vázolt nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményeinek és tapasztalatainak összefoglalása

A bányászatunk műszaki—gazdasági színvonalának és a hazai ásványvagyon természeti adottságainak nemzetközi összehasonlítására irányuló *vizsgálatok célja*, az 1960-as évek elejétől kezdődően, *a bányászat — ezen belül elsősorban a szénbányászat — szerepének, illetve a népgazdasági termelési struktúrában való optimális részvételének keresése volt.* Ez volt a cél akkor is, amikor a hazai szénbányászat az 1960-as évek végének dekonjunktúrája idején pozícióját megtartani igyekezett, de akkor is, amikor az 1975-től kezdődő évek konjunktúrája során pozícióját visszaszerezni törekedett.

Minthogy Magyarország — mint fokozódóan nyitott nemzetgazdaság — sohasem volt ásványi nyersanyagokban önellátó, ezért a hazai bányászat népgazdasági szerepét csakis a nemzetközi összehasonlítások keretében lehetett helyesen megítélni. Ezt célozta a műszaki színvonal nemzetközi összehasonlításának igénye is, annak tudatában, hogy ez a színvonal a természeti adottságoknak és az ország mindenkori gazdasági helyzetének elválaszthatatlan függvénye. *A magyar bányászat technológiai színvonala* ebből eredően *mindig alacsonyabb volt és valószínűleg lesz is, mint a kedvezőbb természeti adottságokkal és gazdaságilag fejlettebb bányászattal rendelkező országoké.*

A hazai bányászat gazdasági hatékonyságának és ezen belül élőmunka-termelékenységének időbeli fejlődését illetően, a KGST- és a nyugat-európai országokhoz képest mutatkozó lemaradás egyrészt arra az általános okra vezethető vissza, hogy a konjunkturális időszakban *az extenzív fejlesztés miatt többé-kevésbé elhanyagolt intenzív fejlesztéseket a dekonjunkturális időkben* — anyagi eszközök híján — *nem volt lehetőség pótolni*, másrészt abból származik, hogy *Magyarországon az 1960-as évek elejétől kezdve igen kevés modern új*

bánya épült. A működő bányák telepítési kötöttségeik miatt még akkor is csak korlátozottan tudták volna befogadni a korszerű technikát, ha technológiai rekonstrukciójukhoz az anyagi feltételek rendelkezésükre álltak volna.

A magyar szénbányászat nem kielégítő mértékű munkatermelékenység-növekedésének sajátos oka volt a *termelési igények állandó változása és bizonytalan előrejelzése.* Emiatt ugyanis csak részben lehetett a termelési eszközöket és a munkaerőt a kedvezőbb adottságú bányákba koncentrálni, illetve ezen bányák termelésbővítését célzó rekonstrukcióját vagy az új bányatelepítéseket szorgalmazni, holott *az egymáshoz képest nagyon eltérő adottságú bányák, illetve lelőhelyek között az igénybevételt mindig meghaladó számban voltak olyanok, amelyek várható gazdasági hatékonysága a nemzetközi összehasonlításban is megállta volna a helyét.*

Jellemzője a magyar szénbányászat népgazdasági szerepének tisztázására hivatott vizsgálatok eredményeinek, hogy *még a kifejezetten dekonjunkturális 1960-as évek végén készült vizsgálatok is 40 millió t/év körüli széntermelést jeleztek népgazdasági szinten távlatilag optimálisnak.* A legújabb vizsgálatok eredményei e téren annyiban térnek el a korábbiaktól, hogy *a számbavehető bányalétesítési lehetőségek köre bővebb,* hisz a növekvő hatékonyságú földtani kutatás eredményeként megnövekedett műrevaló ásványvagyon-választékot alig vették igénybe az elmúlt két évtizedben igen szerény mértékben létrehozott új bányakapacitások. Ez *a lényegesen bővebb választék a 40 Mt/évnél nagyobb, gazdaságilag is megalapozott széntermelési lehetőséget hordoz.*

Lényeges felismerése volt a nemzetközi összehasonlításokra kiterjedő vizsgálatoknak, hogy — tekintettel a drága szénhidrogén-felhasználás népgazdasági korlátjaira (amelyek csak az invariábilis fogyasztók ellátását tűzhetik ki reális célul) — *a hazai szenek energetikai, illetve erőművi hasznosításának távlati feltétele az atomenergiával való versenyképesség. Minthogy pedig a szénbányászatnak a jelzett határig történő fejlesztése gazdaságilag lényegében egyenértékű a hasadóanyag-bázisú energiatermeléssel, a szénbányászat jövőbeni szerepét az határozza meg, hogy az alapvetően e két energiaforrásra támaszkodó kombinatív energiapolitika keretében a szénbányászat mennyire lesz képes a szakképzett munkaerőt és a korszerű technikát a kedvezőbb természeti adottságokkal rendelkező bányákba koncentrálni és hatékonyan működtetni.*

(A kézirat beérkezett 1983. október 4-én.)

Személyi hírek

A Minisztertanács *dr. Dank Viktort* 1984. augusztus 1-i hatállyal a Központi Földtani Hivatal elnökévé kinevezte.

Külföldi hírek

A földgáz a Német Szövetségi Köztársaságban

Az NSZK-ban megjelenő „*Bild der Wissenschaft*" c. folyóirat hosszabb cikksorozatot indított a földgáz mind szélesebb körű felhasználásáról. Jelenleg a Szövetségi Köztársaság primér energiaigényének 15%-át fedezik földgázból, ennek egyharmada származik a belföldi termelésből, 34%-a holland, 20%-a szovjet és 15%-a norvég import. Az összes felhasználás 1983-ban 51 milliárd m^3 volt, ami 55,5 millió tonna 7000 kalóriás kőszénnek (ún. kőszénegységnek = SKE) felel meg. Durván számolva tehát 1 m^3 földgáz fűtőértéke egyenlő 1 kg kőszénével, azaz hőtartalma mintegy 10 kWh. A szovjet importgázé 10,4 kWh, a norvég Ekofiskről származóé 12,2 kWh felett van. (Mindkét földgáz H minőségű, azaz „high" kvalitású.) A holland, illetve a német földgáz csak 9,4 kWh/m^3 hőtartalmú (minőségük L=low). A holland gáz metántartalma 81,8%, a Szovjetunióból importált gázé 93,0%. A kokszolókból nyert, ún. városi gázban csak 25,3% metán van.

A háztartásokban és a kisfogyasztóknál a felhasznált gáz mennyisége 1970-hez képest 1983-ra ezerszeresére nőtt, az iparban és az erőművekben valamelyest kevésbé, de itt is emelkedett. A mérséklődés 1979 óta következett be, részben konjunkturális okokból, részben pedig — elsősorban az erőművekben — a többi primér energiahordozó árának csökkenése szorította vissza a földgázt. 1983-ban az összes gázmennyiség 38%-át háztartások fogyasztották, mintegy harmadát az ipar és 18%-át az erőművek, amelyek 1979-ben ennek még a kétszeresét igényelték. A nagyfogyasztók igénycsökkenését kiegyenlítették az olajtüzelésről mindinkább gázüzemre átálló háztartások.

A háztartási gázfelhasználás jelentős megnövekedése azonban komoly gondokat is okoz, mert az igény nem egyenletes, hanem az időjárástól függően változik, télen lényegesen nagyobb, mint nyáron. Ezt kiegyenlítendő, természetes gáztárolókat építettek ki, amelyekben 2,3 milliárd m^3 gázt — az éves szükséglet 6%-át — lehet tárolni. A tárolók kapacitását a kilencvenes években meghatározzák.

Nem érdektelen, hogy mekkora vagyon áll rendelkezésre a már évi 1,9 milliárd tonna SKE nagyságrendet elért világfogyasztás részére. Jelenlegi ismereteink szerint a kitermelhető gázvagyon 103 milliárd tonna. SKE, a valószínű vagyon pedig 212 Mrd tonna. A mai fogyasztás szintjén mérve tehát 52—158 évre elegendő a világ földgáztartaléka. A viszonylag nagy gazdaság ellenére a jövőben jobban kell a vagyonra ügyelni és bizonyára nem fognak — fogyasztó hiányában — például a közelkeleti olajmezőkön évente 200 milliárd m^3 földgázt (az NSZK éves szükségletének csaknem a négyszeresét!) elégetni.

[Bild der Wissenschaft, 21. évf. 3. sz. 1984. p: 46—56., 4. sz. p: 56—60., 5. sz. p: 60—70.]

Dr. Fejér Leontin

A szén szerepe az energiakrízis megoldásában

Semmilyen más hazai energiahordozó nem veheti fel a versenyt sem mennyiségileg, sem gazdaságossági szempontból a szénnel, állapította meg az USA Nemzeti Szénbizottsága. A szén fedezi ma az amerikai villamosenergia szükséglet felét. Jelentősen nőtt az előző évben a széntermelés mennyisége és aránya az összenergia-termelésben is, sőt az ebben képviselt aránya nagyobb, mint bármilyen más energiaforrásé. Igen jelentős arányt képvisel a kereskedelmi mérlegben is a szénexport, amelynek 1983. évi értéke 6 milliárd dollár volt.

[ICL, 6. k. 11. sz. 1984. máj. 25. p: 3]

Dr. Horváth Lászlóné

A 35°-nál nagyobb dőlésű telepek gépesített művelése a lengyel szénbányászatban

STANIK, WALDEMAR okl. bányamérnök, osztályvezető
(Központi Bányászati Kutató Intézet, Katowice, Lengyelország)

ETO:622.273.23:622.03'118:622. 232:622.333 (438)

A szerző rövid áttekintést nyújt a 35° -nál meredekebb széntelepek művelésére alkalmazott gépesített fejtési eljárásokról, valamint az erősen dőlt és meredek telepek fejtési módszereinek, illetve a használt fejtési berendezések fejlesztési irányairól,

Lengyelország 22 bányaüzemében művelik az ország szénvagyonának mintegy 3%-át kitevő, erősen lejtős és meredek széntelepeket. Ezeket a széntelepeket a telepdőlés nagyfokú változása és a szilárd fedüviszonyok jellemzik. A szénvagyon mintegy 65%-a könnyen, 27%-a közepesen és 8%-a nehezen omlasztható fedü alatt található. Ezeknek a telepeknek a bányászata *a felső- és alsó-sziléziai szénmedencében* 200—900 m mélységben folyik. Mindenféle természeti veszély előfordulhat és ezek nagysága, valamint intenzitása a mélységgel növekszik.

Az erősen lejtős és a meredek telepekből termelt szénmennyiség aránya a szénvagyonhoz viszonyítva kicsi, nem éri el a 2%-ot. Hasonló helyzet azonban nem csupán *Lengyelországban* fordul elő, hanem más, fejlett bányászatú országokban is. Oka ennek, egyebek mellett, a nagy munkaráfordításban és a jelentős elővájási munka iránti igényben rejlik (ami 1,5—3,0-szor nagyobb ezekben a telepekben, mint a lapos telepek művelése esetében). De igen munkaigényes a biztosítás rablása, és a vágatok fenntartása is, továbbá kisfokú az üzemkoncentráció és a dolgozók nehéz körülmények között végzik munkájukat.

Noha az erősen lejtős és a meredek telepek szénvagyona csekély, ezek művelése egyes bányaüzemekben a termelés szinten tartása vagy növelése érdekében mégis igen lényeges. Ezért megkezdődött az erősen lejtős és meredek telepek művelésére jelenleg alkalmazott és új eljárások, valamint a hozzájuk tartozó berendezések fejlesztése.

Az erősen lejtős és a meredek széntelepek művelésére alkalmazott gépesített fejtésmódok

A lengyel szénbányászatban — a tárgyalt széntelepekben — a csapásmenti omlasztásos frontfejtést alkalmazzák. A következőkben röviden ismertetjük a fejtésmódot és az arra jellemző fontosabb adatokat.

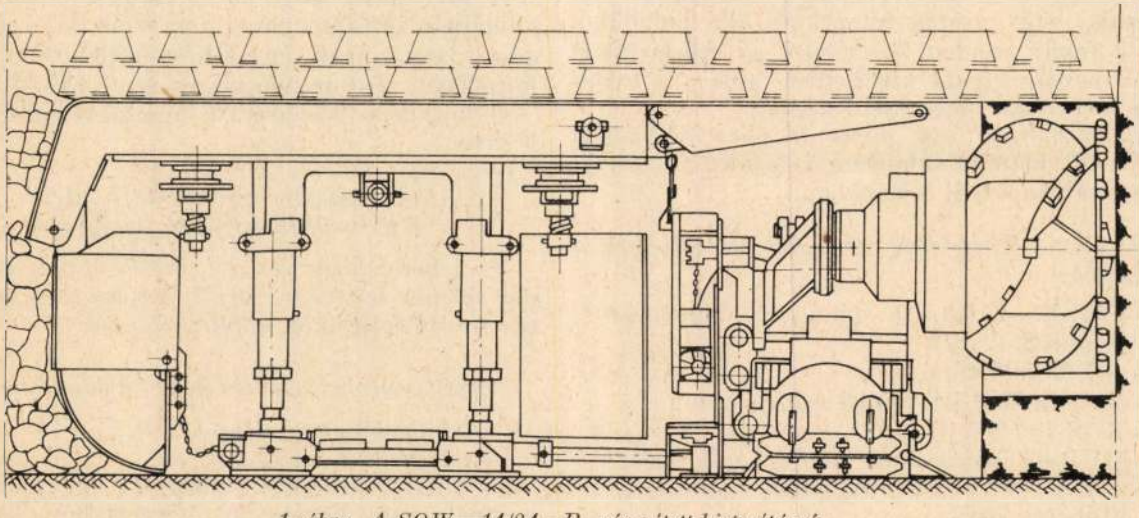
Csapásmenti omlasztásos frontfejtés KKS—1624—P típusjelű fejtőgéppel

A fejtési módszer abból áll, hogy a fejtési vágatokat a telep csapásirányában, a feltöréseket pedig dőlésirányban hajtják ki. A fejtési berendezések szerelését a feltörésekben végzik. Mezőbe és hazafelé haladó fejtésmódokat egyaránt alkalmaznak. A hazafelé haladó eljárás előnyösebb, mert a vágatok fenntartása kevésbé munkaigényes. A fejtési homlok hossza 110—140 m között változik.

A fejtési vágatok kihajtása gépi úton vagy robbantással, a biztosítása pedig minimum 5 m főtesugarú ívekkel történik. A vágatok szélessége 3,4 m, magassága 3 m. A feltörések 5,0 m szélesek és a telepeken, azok egész vastagságában áthaladnak. Biztosításra, surlódásos vagy hidraulikus támok és rájuk szerelt acél-, vagy fasüvegek szolgálnak.

A fejtésmód alkalmazásának területére jellemző adatok a következők:

— telepvastagság: 1,5—2,2 m;
— telepdőlés: max. 60°,



1. ábra. A SOW—14/24—P_z gépesített biztosítás és a KWB—3RDUN/S marótárcsás jövesztőgép

— a fedü: közepesen rétegzett agyagpala, homokos pala vagy vastag rétegekből álló homokkő;

— a fekü: minden kőzetfajta, a nagyon morzsalékony agyagpala kivételével, amely a telepdőlés irányában megcsúszni képes;

— alkalmazása: az *A* és *B* osztályú porveszélyes telepekben, valamint valamennyi sújtólég-veszélyességi osztályba sorolt telep esetében.

A fejtésekben használt berendezések az alábbiak:

— SOW—14/24—P_z gépesített biztosítás (lásd az *1. ábrát*),
— HSK—1 hidraulikus feszítőberendezés,
— Rybnik 73—S fejtési lácos vonszoló,
— KWB—3RDUN/S marótárcsás fejtőgép,
— C—36 hidraulikus vitlák,
— KBH—5TM biztonsági csörlő,
— HUP—1 hidraulikus rakodó,
— GROT—67B— vágatban működő láncos vonszoló,
— LUP—145 típusú berendezés a vezetékek mozgatására,
— villamos szerelvények.

A fejtésmód alkalmazásával elért átlagos műszaki-gazdasági eredményeket a következő két adat mutatja.

A két jövesztő műszakban elért átlagos napi termelés kb. 500 t volt, a műszakonkénti fejteljesítmény pedig kb. 25 t/műszak.

Csapásmenti omlasztásos frontfejtés KKS—B—2233—O_z típusjelű fejtőgéppel

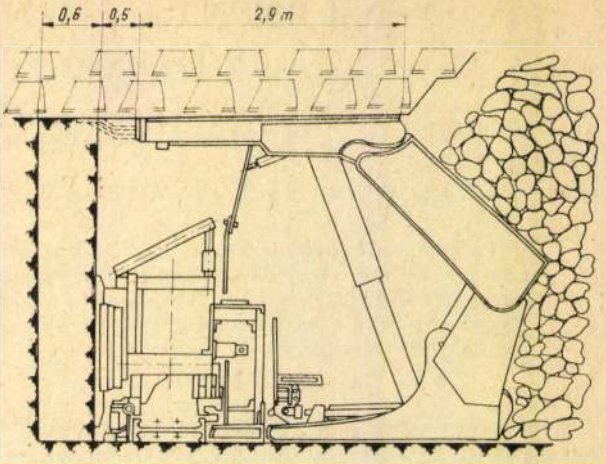
Ezt a jövesztőberendezést közepes vastagságú, erősen lejtős telepekben üzemeltetik, csapásmenti omlasztásos fejtésmód alkalmazásával. A telepek feltárásáról és a fejtés irányáról az előző alfejezetben volt szó. A fejtési vágatok főtéjét engedékeny, minimum 7 m sugarú ívekkel biztosítják. A vágatok szélessége 4,2 m, magassága 4,0 m.

Az alkalmazás területére jellemző adatok:

— telepvastagság: 2,4—3,1 m;
— telepdőlés: max. 60°;
— a fedü: közepesen rétegzett agyagpala, homokpala vagy vastag rétegekből álló homokkő;
— a fekü: minden kőzetfajta, az erősen morzsalékony agyagpala kivételével, amely a telepdőlés irányában megcsúszni képes;
— alkalmazása: az *A* és *B* porveszélyességi osztályba, valamint valamennyi sújtólég-veszélyességi osztályba sorolt telepekben.

Az ilyen fejtésekben használt berendezések a következők:

— FAZOS—20/35—O_z gépesített biztosítás (lásd a *2. ábrát*),
— *AZ* 25 jelű tápegység,
— Rybnik 80 S/BP fejtési szállítószalag,
— KGS 190 S fejtőgép,
— HUP—1 hidraulikus rakodóberendezés,
— GROT—67. fejtési vágatban használt szállítóberendezés,
— villamos szerelvények.



2. ábra. A FAZOS—29/35—O_z gépesített biztosítás és a KGS 190S jövesztőgép

Az átlagos műszaki-gazdasági eredmények az alábbiakban foglalható össze.

A két jövesztő műszakban elért átlagos napi termelés kb. 1500 t, a műszakonkénti fejteljesítmény 26 t/műszak volt.

KKS—B—2233—O_z fejtőgépet egy vastag, erősen lejtős telep kétpados, omlasztásos fejtéséhez is alkalmazták az omladék természetes megszilárdulását (újrakonszolidálódását) felhasználva. A padokat a fedütől a fekü felé tartó sorrendben művelték le. Vizsgálatok révén megállapították, hogy a fedüből származó omladék, amely legkevesebb 40% agyagpalát és kevesebb, mint 40% homokkövet tartalmazott, a nedvesség és nyomás hatására az idő folyamán önmagától megszilárdult. A szilárdulási idő hozzávetőleg egy év volt.

Az üzemi vizsgálatok során ezzel az eljárással — a jövesztőgépek számától függően — kb. 1000—2000 t/d mennyiségű szenet sikerült termelni, a műszakonkénti fejteljesítmény pedig 27—39 t/műszak volt.

A fejtőgépes üzemi kísérletek erősen lejtős és meredek telepek művelésére

A föld alatti kísérletezés céljából műszaki-tudományos intézmények és tervezőirodák rendelkezésre bocsátottak egy KKS—0813—P_z típusjelű fejtőgépet, vékony telepek, és egy KKS—B1626——O_z fejtőgépet közepes vastagságú telepek művelésére.

Csapásmenti omlasztásos frontfejtés KKS—0813—P_z jelű fejtőgéppel

Ez a berendezés vékony, erősen lejtős és meredek telepek fejtésére szolgál, csapásmenti, omlasztásos frontfejtésmód alkalmazásával.

Az alkalmazás területére jellemző adatok:

— telepvastagság: 0,9—1,2 m;
— telepdőlés: max. 60°,
— a fedü: közepesen rétegzett agyagpala, homokpala vagy közepesen rétegzett homokkő, homokpala, vagy vastag réteges homokkő;

— a fekü: minden kőzetfajta, kivéve a nagyon morzsalékony agyagpalát, amely a telepdőlés irányában megcsúszni képes;

— alkalmazása: *A* és *B* osztályba sorolt porveszélyes, valamint valamennyi sújtólég-veszélyességi osztályba sorolt telepben.

A fejtésekben használt berendezések az alábbiak:

— SOW—07/13—P_z gépesített biztosítás (lásd a *4. ábrát*),

— TEMP frontfejtési jövesztőberendezés (szovjet import),

— LUP—145 jelű berendezés, a kábelek mozgatására,

— GROT—67B jelű vágatban használt szállítószalag,

— HUP—1 jelű hidraulikus rakodó.

A várható termelési eredmények a következő értékekben becsülhetők meg. Napi két jövesztő műszakot tervezve, a napi termelés 300 t lesz, és a műszakonkénti fejteljesítmény 7,00 t/műszak körül alakul.

Csapásmenti frontfejtés KKS—B—1626—O_z jelű fejtőgéppel

Ez a berendezés középvastag telepben csapásirányú, omlasztásos frontfejtésre szolgál.

Az alkalmazás területére jellemző adatok:

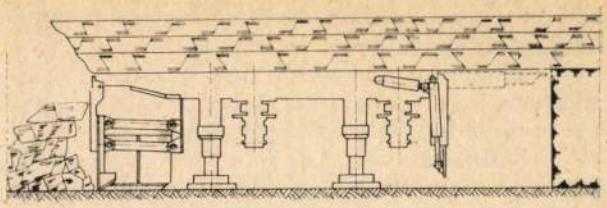
— telepvastagság: 1,4—2,6 m;

— telepdőlés: max. 60°,

— a fedü: közepesen rétegzett agyagpala, homokpala vagy közepesen rétegzett homokkő, homokpala, vagy rétegzett homokkő;

— a fekü: minden kőzetfajta, kivéve az erősen morzsalékony agyagpalát, amely a telepdőlés irányában megcsúszni képes;

— alkalmazása: az *A* és *B* osztályú porveszélyes és valamennyi sújtólég-veszélyességi osztályba sorolt telepekben.



3. ábra. A SOW—07/13—P_z gépesített biztosítás

A fejtésekben használt berendezések az alábbiak:

— FAZOS—12/28—O_z gépesített biztosítás,

— KWB — BRDUN/2B marótárcsás fejtőgép

— Rybnik 805/POLTRAK—II fejtési szállítószalag,

— GROT 67B, vágatban üzemelő szállítószalag,

— HUP—1 hidraulikus rakodó.

A várható termelés: két jövesztő műszak esetén a napi termelés kb. 1200 t és a műszakonkénti fejteljesítmény mintegy 22 t/műszak lesz.

Dőlésmenti frontfejtés iszaptömedékeléssel KK—2341—P_p jelű fejtőgéppel

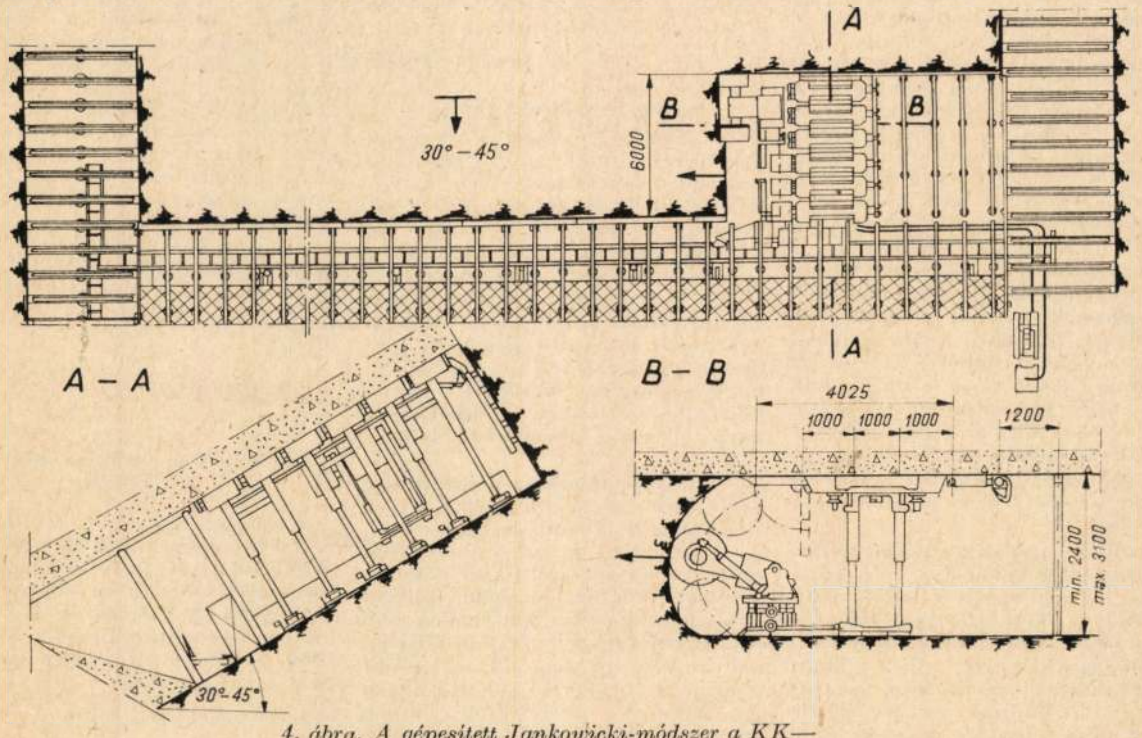
A fejtési eljárás azon alapszik, hogy erősen lejtős telepeket dőlésmenti iszaptömedékeléses frontfejtésekkel művelik. A jövesztés csapásirányban halad, 6 m hosszú fejtésekkel (lásd a *3. ábrát*) — ez a gépesített *Jankowicki- módszer*. Ehhez gépesített biztosítást fejlesztettek ki, amelyet föld alatti kísérletek céljából átadtak az aknáknak.

Az alkalmazási területére jellemző adatok:

— telepvastagság: 2,4—3,1 m,

— telepdőlés: max. 45°,

—a fedü: közepesen rétegzett agyagpala, homokpala vagy közepesen rétegzett homokkő, ho-



4. ábra. A gépesített Jankowicki-módszer a KK—2431—P_p fejtőgéppel

mokpala, vagy vastagon esetleg nagyon vastagon rétegzett homokkő;

— a fekü: minden kőzetfajta, kivéve az erősen morzsalékony, sűrűn rétegzett agyagpalát, amely a telepdőlés irányában megcsúszni képes;

— alkalmazása: az *A* és *B* osztályú porveszélyes és valamennyi sújtólég-veszélyességi osztályba sorolt, valamint öngyulladásra hajlamos telepben,

— a fejtési üreg tömedékelése: a leművelt térséget iszap-, fúvott és gravitációs tömedékeléssel lehet kitölteni; homok helyett tömedékanyagként meddő is használható.

A fejtésben használt berendezések az alábbiak:

— SOW—22/33—P_p gépesített biztosítás,
— frontális jövesztőgép,
— különleges láncos vonszoló rövidhomlokú fejtésekhez,
— GROT—8OS fejtési szállítószalag,
— KUBA vagy EKO—D30 típusú anyagszállító vitla,
— villamos szerelvények.

A várható termelés: két jövesztő műszak esetén a napi termelés kb. 600 t és kb. 23 t/műszak fejteljesítmény is elérhető lesz.

Befejezésül a cikkben részleteiben ismertetett fejtésmódokkal kapcsolatban még az alábbi, rövid zárszóval kívánjuk az olvasót tájékoztatni *a lengyel szénbányászatban* eddig elért eredményekről és a további feladatokról.

Az ismertetett erősen lejtős és meredek telepek művelésére alkalmas fejtési eljárásokat korszerű műszaki berendezések jellemzik. Lényegesen nagyobbak az elért műszaki-gazdasági eredmények, mint amilyenek ugyanebben a telepcsoportban a hagyományos jövesztési eljárásokkal elérhetők voltak. Erősen lejtős és meredek telepekben ezeknek a korszerű fejtési technológiáknak figyelemre méltó előnye, hogy fokozottabb a munkabiztonság és jobbak a munkakörülmények.

E technológiák azonban nem jelentenek végleges megoldást az erősen lejtős és a meredek telepek fejtésének gépesítésében.

A tudományos-műszaki intézmények és a tervezőirodák fokozott tevékenységet folytatnak új fejtési technológiák és az azokhoz megfelelő gépesítési fokú berendezések továbbfejlesztése területén. A munka főirányát a vastag, erősen lejtős és meredek telepekben a szintes munkahelyek alkalmazása, a vékony telepekben pedig az ember nélküli fejtés megoldása jelenti.

(A kézirat beérkezett 1983. december 6-án.)

Külföldi hírek

Kína a világ legnagyobb széntermelője lehet

Ha a kínai vezetőségnek sikerül energiapolitikai célkitűzéseit megvalósítania, az ezredfordulóra Kína a világ legnagyobb széntermelő országa lehet. 1983-ban a kínai széntermelés mennyisége 700 326 Mt volt (ebből 25,2 Mt volt a barnaszén), és ezzel a mennyiséggel a Szovjetunió és az USA után ma a világ harmadik legnagyobb széntermelője. 1990-re 900 Mt/a termelést terveznek, 2000-re pedig már 1200 Mt/a a cél. Elsősorban Shanxi tartomány szénbányászatát fejlesztik, ez oldható meg a leggyorsabban és leggazdaságosabban. Jelenleg itt 31 aknát építenek. Lényegesnek tartják a kisüzemek létesítését, fejlesztését. Ma Kínában 40 200 kisebb aknából termelnek. A munkaerő nagy része a mezőgazdasági vidék parasztjaiból bővíthető, akikkel 3—5 éves szerződéseket kötnek. Az új alkalmazottak két hónapos előképzést kapnak, amelynek leglényegesebb része a biztonsági oktatás.

A kínai vezetőség gazdaságpolitikájában az energiaellátás és a közlekedés fejlesztése élvez elsőbbséget. Az Állami Tervbizottság 1984-ben erre a célra 11,8 milliárd dollár beruházást engedélyezett, ami 2 milliárd dollárral több, mint az előző évi volt.

Nagy beruházási terveik között 14 új akna létesítése szerepel, amelyek termelési kapacitása 89,59 Mt/a lesz. Összesen 26 új erőmű is épül, legnagyobb részük széntre. A közlekedés fejlesztése keretében a vasúti szállítás kiépítése és a kikötőépítés szerepel, mindkettő szorosan összefügg a széngazdálkodás terveivel.

[ICL, 6. k. 11. sz. 1984. máj. 25. p: 2]

Dr. Horváth Lászlóné

A világ legmélyebb fúrása

Az NSZK Kutatási és Technológiai Minisztériuma egy 15 000 méteres fúrás lemélyítését tervezi, mintegy 150 MDM költséggel. A szupermély fúrást több probléma tisztázásra akarják felhasználni. Így vizsgálni kívánják a földrengés-hullámok terjedését, a gázok és a kőzetekben tárolt víz mozgását, valamint a kőzetek áteresztőképességét. Feleletet szeretnének kapni továbbá arra, hogy a nehezen bomló és mérgező anyagok veszélytelen tárolására ilyen nagy mélységű fúrólyukak felhasználhatók-e?

A fúrás lemélyítésének helyét még véglegesen nem határozták meg. Négy hely jöhet szóba: a Magas Venn, Aachentől délre, az ún. brabanti földrengési zóna körzetében; St.Peterstal a Fekete-erdőben, ahonnan posztvulkáni kigázolgásokat ismernek; a Sváb Alb Allstadt mellett, ahol néhány km mélységben egy nagyon aktív földrengési centrum érhető el; végül Weiden környéke (Felső-Pfalz), amely igen nyugodt geológiai felépítésű terület.

A fúrást 5—7 év alatt tervezik lemélyíteni. Számos nehézséggel kell számolni, mert 15 000 méteres fúrás elvégzésére alkalmas fúrógépet eddig még sehol sem gyártottak. Ezért a fúróberendezés megtervezésére az érdekelt fúróvállalatok szakembereiből egy teamet állítottak fel. Néhány geofizikus azonban úgy véli, hogy igazán majd csak akkor lehet megtudni a technológiai és módszertani problémákat, ha a kéreg áttörése után elérik a köpeny anyagát. Többen emlékeztetnek arra, hogy a hatvanas években az amerikaiak már megkísérelték az ún. Moho-terv keretében a köpeny elérését, de a fúrás műszaki és ezzel összefüggő anyagi okok miatt meghiusult.

[Bild der Wissenschaft, 21. évf. 5. sz. 1984. p: 17.]

Dr. Fejér Leontin

Nikkelére-előfordulás feltárása Braziliában

5 Mt vagyonú, 2,5% fémtartalmú nikkelére-előfordulást tárt fel a BP MINERALCAO (a British Petroleum leányvállalata) Minas Gerals állam D-i részén. A Bányászati Minisztérium becslése szerint Brazilia 1984-ben 4000 t nikkelt termel, az 1983. évi 2441 t-val szemben.

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 310.]

Matyi Szabó Ferenc

A karsztbauxitok szerkezeti tulajdonságai által meghatározott dúsítási lehetősége

DR. CSŐKE BARNABÁS okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus
(Nehézipari Műszaki Egyetem, ásványelőkészítési tanszék, Miskolc)

ETO:622.7 : 622.349.21

A tanulmány — többek között 11 külföldi és hazai karsztbauxit dúsítási és minőségi adatainak összevetésével — feltárja azokat az összefüggéseket, amelyek a karsztbauxitok geológiai sajátságai, dúsíthatósága, valamint a dúsítási eljárások között fennállnak. Igazolja, hogy a karsztbauxitok — mai ipari gyakorlatban való — dúsíthatóságának alapja a bauxitok szövetszerkezete, a szöveti elemek eltérő ásványos összetétele, valamint azok eltérő fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságai. A feltárt összefüggések lehetőséget adnak — a geológiai sajátságok ismeretében, egy adott karsztbauxitra — az alkalmazandó dúsítási eljárás kiválasztására, a várható eredmények becslésére és a helyes kutatási irányok kijelölésére.

A bauxit ipari méretekben való dúsítása az összes termelt mennyiséghez képest még nem jelentős, annak 15—20%-a. A többnyire törésre és vibrátoros mosásra épülő technológiákat kimondottan a trópusi laterites (ausztráliai, guyanai, ghánai stb.) bauxitok esetében alkalmazzák.

A laterites bauxitokkal szemben a karsztbauxitokat ipari méretben még nem dúsítják*, annak ellenére, hogy több tényező kényszerítőleg is erre hat. Ezek közül legfontosabbak a következők:

— A KGST-országok bauxitban viszonylag szegények. A föld bauxitvagyonának itt csupán 2—5%-a található. Ugyanakkor a föld alumíniumfogyasztásában való részesedésük ~ 20%, és az alumínium iránti igényük évi 5—10%-kal nő.

— Ezen országok bauxitvagyonának többsége karsztbauxit, amelynek 40—60%-a gyengébb minőségű agyagos bauxit, bauxitos agyag, sziderites bauxit, dolomitos bauxit stb. A jobb minőségű telepek lefejtésével — távlatban — a megmaradó érc minőségének jelentősebb romlásával kell számolniok.

— A KGST-országok többsége már ma is gyengébb minőségű érc feldolgozására, és bauxit, timföld, alumínium importra kényszerül. Sőt a *Szovjetunióban* az előállított timföld 35—40%-a nefelin és alunit feldolgozásából származik.

— Az importlehetőségek a trópusi bauxitok termelési és szállítási költségeinek növekedése miatt drágultak, szűkültek.

Más oldalról viszont a karsztbauxitok dúsításának nagy kutató munkával feltárt és megalapozott eredményei lehetővé teszik, hogy a karsztbauxitok dúsítása is ipari alkalmazást nyerjen.

Ezeket a kutatási eredményeket már több munkában is összefoglalták [1, 2, 3, 4, 5]. Így most figyelmünket a bauxitdúsítás legáltalánosabb és leglényegesebb kérdéseinek vizsgálatára fordíthatjuk.

Erre annál is inkább lehetőségünk van, mivel a bauxitgeológia az elmúlt évtizedben a karsztbauxitok keletkezési viszonyainak és szerkezeti tulajdonságainak feltárásában jelentős lépéseket tett meg [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12], és a kutatási eredmények könyv formájában — szerzője *Bárdossy György* — is rendelkezésre állnak [7].

Ugyanebben az időszakban a bauxitdúsítással foglalkozók figyelme is, a különböző bauxitokkal elért dúsítási eredmények összegezésével és összevetésével, a bauxit sajátságai és a bauxitok dúsíthatósága közötti kapcsolat feltárására irányult.

Bár kezdetben e vizsgálatok [1,2] kevés eredménnyel jártak (hiszen a bauxitsajátságok 70-es évtizedben feltárt ismeretei nélkül e kérdések mélyebb ok-okozati összefüggései nem is tisztázhatók), a későbbiek arra a felismerésre vezettek hogy a bauxitok dúsíthatóságát döntően a kőzet- és szövetszerkezeti tulajdonságok határozzák meg [3, 4, 5].

A bauxit

A bauxit üledékes kőzet. Földtani sajátságok alapján laterit (szilikátos kőzetaljazatra települt, helyben képződött bauxittelepek), karszt, (ezek feküje karbonátos mészkő vagy dolomit) és tyihvini (szilikátos kőzetfelszínen található, szállított bauxittelepek, amelyek nincsenek kapcsolatban a helyben képződött laterit szelvényekkel) bauxitokat különböztetnek meg. Vizsgálatunk tárgya a karsztbauxit, ezért részletesebben erről lesz szó.

Az egyenetlen térfelszín mellett a bauxitok keletkezésének legfontosabb tényezője az időszakos, bőséges esőkkel jellemzett szubtrópusi klíma. Amikor is a szilikátos és/vagy karbonátos kőzetekből az esővíz hatására hidrolitos bomlással a legmozgékonyabb K, Na, Ca, Mg stb. kationok kioldódnak; a lúgossá vált oldat több-kevesebb kovasavat is kiold az eredeti kőzetből, és Al-ban ill. Fe-ben (Ti-ban) dúsabb anyag marad vissza (allit vagy sziallit képződik). Az így kialakult többnyire sziallitos térnek lepusztult anyaga halmozódhat fel — helyben vagy elszállítva — az egyenetlen térfelszín mélyedéseiben, időszakos vagy állandó tavakban, ritkábban lagunákban, a tenger sekély partközeli részén.

A felhalmozódás helyén ismétlődő kilúgozó, mosó folyamatok vezettek az alkáliák, ill. kovasav további csökkentésére, esetleg további vagy szinte állandó áthalmozódására. A lúgos közeget a szilikátos kőzetalj alkáli vagy a karbonátos kőzetek Ca-, Mg-ionjai adták. Az alkáliák eltávozásával a kationszegénnyé vált oldatban az Al- és Fe-ionok mozgékonysága megnőtt, peptizálódtak és a fő ásványképző (szingenetikus) folyamatokban főként hidroxidos (oxidos) ásványok képződtek:

* A tanulmány megírását és elküldését követően jutott tudomásomra, hogy ma már két helyen is dúsítanak bauxitot: Dobresti bánya (Románia) 150 000 t/d kapacitású előkészítő üzemében a bihari bauxitot mossák dobmosóban és gereblyés osztályozóval, Disztomóban a Greek Helikon Bauxites (Görögország) bányánál pedig a bauxit minőségét száraz szitálással javítják.

(A Szerző)

gélöregedéses kristályosodással, ásványlebontás és oldatból való kicsapódás révén.

A további (dia-, epi- és hipergenetikus) folyamatok üledéklerakódással megvédték a bauxittelepet és egyéb átalakulásokat is eredményezhettek: így a hőmérséklet, a fedürétegek nyomása következtében vagy helyi tektonikai jelenségek, magmás tevékenység, a fedürétegek kőzettani jellegéből eredő hatások miatt víztelenedés, láposodás, vastalanosodás, reszilifikálódás, degradálódás mehetett végbe.

A szingenetikus folyamatokban [6, 7] az alumíniumásványokkal — gibbsit, böhmit, diaszpor együtt képződtek a főbb kísérő ásványok is, mint a hematit, geothit, anatáz, rutil és a kaolinit (bár ez utóbbi „instabil" képződmény és epigenetikus, ill. hipergenetikus folyamatokban is keletkezhetett); a karsztbauxitok esetében ugyanekkor kalcit és dolomit is juthatott a bauxithoz. A többi ásvány — pirit, karbonátok, csillámok és földpátok stb. — a dia-, epi- és hipergenetikus folyamatok során képződött [7]. A karsztbauxitok kőzetalkotó ásványait az *1. táblázat* tünteti fel.

1. táblázat

A bauxit fő kőzetalkotó ásványai

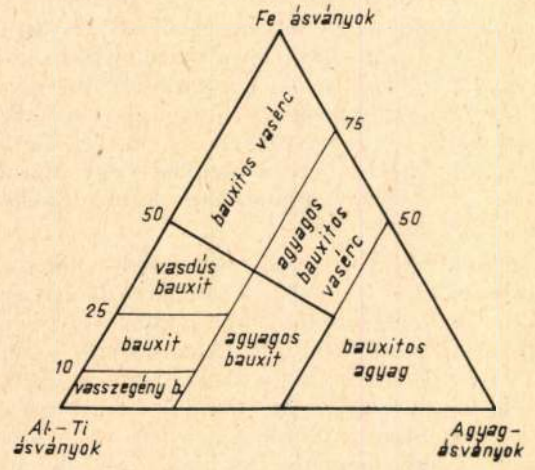
Ásvány	Képlet	Sűrűség	Keménység
Aluminium-ásványok			
gibbsit	$Al(OH)_3$	2,3—2,4	2,5—3,5
böhmit	$AlOOH$ (γ)	3,0—3,1	~3,5
diaszpor	$AlOOH$ (α)	3,0—3,5	6—7
Vasásványok			
hematit	Fe_2O_3 (α)	4,9—5,3	5,5—6,5
goethit	$FeOOH$	4,0—4,4	4,5—5,5
pirit	FeS_2	4,9—5,2	6,0—6,5
sziderit	$FeCO_3$	3,7—3,9	3,5—4,5
Szilikát-ásványok			
kaolinit	$Al_4(Si_4O_{10})\cdot(OH)_8$	2,5—2,6	1
halloyzit	$Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8\cdot 4\,H_2O$	2,0—2,2	1—2
kvarc	SiO_2—α	2,5—2,8	7
	SiO_2—β	2,8	
Titánásványok			
anatáz	TiO_2	4,2—4,3	6—6,5
rutil	TiO_2	4,2—4,3	6—6,5
ilmenit	$FeTiO_3$	4,7	5—6
Egyéb			
kalcit	$CaCO_3$	2,6—2,8	2—3
dolomit	$CaMg(CO_3)_2$	2,8—2,9	3,5—4

Kőzettani szempontból a karsztbauxitok leggyakoribb bauxitfajtái *(1. ábra)*: a szorosabb értelemben vett bauxit (a karsztbauxitok 39%-a), agyagos bauxit (20%), bauxitos agyag (14%), vasdús bauxit (9%) [7].

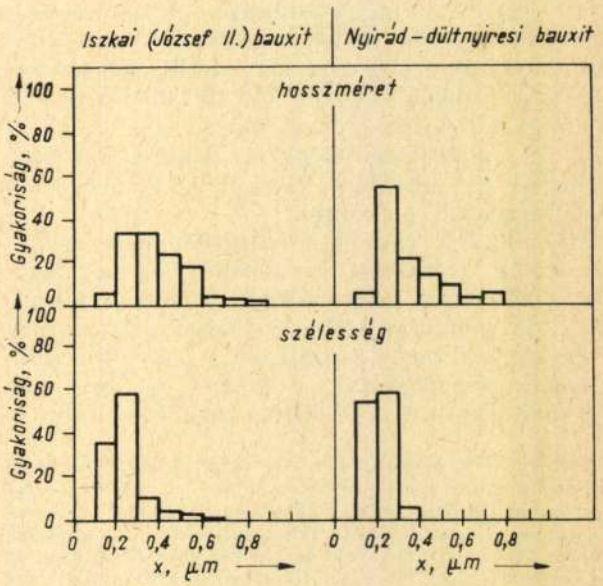
A bauxitok dúsítása szempontjából különös jelentősége van a karsztbauxitok azon mikro- és makrostrukturális sajátságainak, amelyeket a bauxitgeológia főként a 70-es évtizedben tárt fel.

Számos karsztbauxit-lelőhely anyagára elvégzett elektronmikroszkópos vizsgálat [6, 7, 10, 11, 12] egyértelműen igazolta, hogy a karsztbauxitok szingenetikus ásványai — gibbsit, böhmit, diaszpor, hematit, geothit, anatáz, rutil, kaolinit — kristályos szerkezetűek, és az egyedi ásványszemcsék, a keletkezéskor uralkodó kolloidális körülmények miatt, többségükben szubmikroszkópikus méretűek, azaz a bauxit uralkodóan kolloidméretű kristályos ásványokból felépülő kőzet. Példaként típusos magyar bauxitokra elvégzett elektronmikroszkópos szemcseelemzés eredményét tüntettük fel a *2.* és *3. ábrán* [7, 11]. Látható, hogy a leggyakoribb szemcseméret 0,2—0,3 μm és az ásványszemcsék 80%-a kisebb mint 0,6 μm.

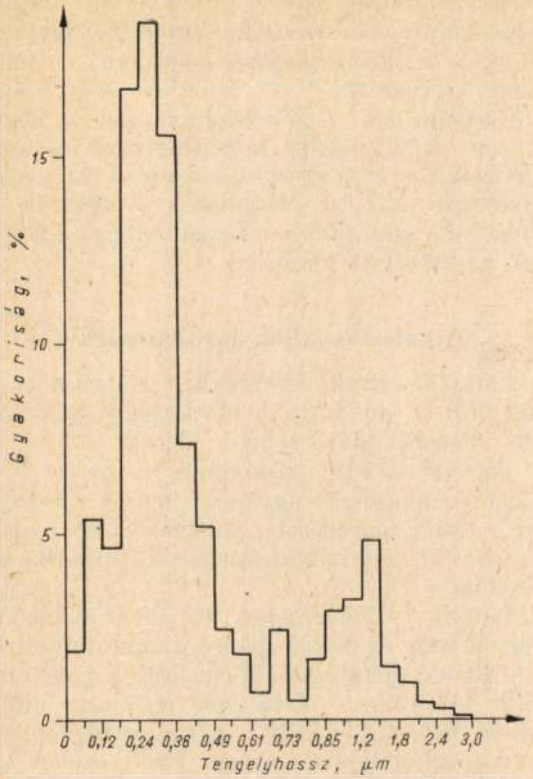
A legújabb vizsgálatok [10, 12] azt is kimutatták, hogy a karsztbauxitok ásványainak kis szemcsenagysága a karbonátos környezet fizikai-kémiai késleltető hatásával magyarázható, amely lassítja a bauxit ásványainak növekedését. Legkisebb a bauxitásványok mérete a fiatalkorú felszíni karsztbauxitokban (pl. jamaicai bauxit), erős tömörülés és tektonikai nyomás esetén nagyobb méretű szemcsék képződhetnek. A gibbsit és a diaszpor nagyobb méretű (20—100 μm) kristályokat is alkothat, míg a böhmit < 5 μm; a hematit, goethit és a kaolinit ritkán nő 1 μm fölé.



1. ábra. Bauxitok kőzettani osztályozása (Bárdossy Gy. szerint)



2. ábra. Ásványszemcsék méretének gyakorisága a hazai bauxitokban (Árkosi Klára mérései)



3. ábra. Félix II. bauxit szemcsestatisztikája (Nemecz E. Varjú Gy. — Elek S. mérései)

Ezzel szemben a dia-, epi- és hipergenetikus folyamatokban képződött ásványok, mint a pirit, kalcit, dolomit, sziderit, alunit stb., sőt a dia- és epigén gibbsit is, általában nagyobb méretűek, nem ritkán elérve a néhány mm-es, sőt cm-es (karbonátok) méretét is [6, 7].

A karsztbauxitok makrószerkezete, azaz a szövete is igen sajátos. A bauxit szövetét, amelyen az adott bauxitot felépítő ásvány- és bauxitszemcsék nagyságát, érintkezési módját, egymáshoz viszonyított helyzetét és elrendeződését értjük, jellegzetes szöveti elemek építik fel. Ásványtani szempontból a szöveti elemek lehetnek egyszerű, egyetlen ásványszemcséből álló és összetett, több ásványszemcse együtteséből álló szöveti elemek. *Bárdossy* genetikai és morfológiai szempontok figyelembevételével [6, 7] 14 szöveti elemet különböztet meg *(2. táblázat)*.

A szöveti elemek gyakorisága alapján különféle szövetfajtákról beszélhetünk *(3. táblázat)*. A bauxit alapanyaga az egyetlen szöveti elem, amely egymagában is szövetet alkothat. A legtöbb esetben az alapanyagba egy vagy többféle szöveti elem ágyazódik be (pl. pelitomorf alapanyagba oolitok, pizolitok). Ez esetben a bauxit szövetét arról a szöveti elemről nevezik el, amelynek gyakorisága az adott bauxitban > 50%. Amennyiben egyetlen szöveti elem gyakorisága sem éri el az 50%-ot, akkor a gyakoriság sorrendjében célszerűen azokat a szöveti elemeket sorolják fel, amelyek gyakorisága > 25%.

A karsztbauxitok leggyakoribb szövetfajtái: pelitomorf (gyakorisága 26%), oolitos-pizolitos (10%), mikrotörmelékes-arenites) (7%), konglo-

2. táblázat

A bauxit szöveti elemei

Szöveti elemek	Jellemzés
1. Alapanyag	Az adott bauxit legfinomabb szemcséinek egyenletes eloszlású és nagyjából azonos szemnagyságú halmaza. Ebben ágyazódnak a többi — viszonylag nagyobb méretű — szöveti elemek. Az átlagos szemnagyság alapján az alapanyag szövete lehet:
a) pelitomorf	kisebb 1 mikronnál; szín-, epi- és hipergenetikus úton keletkezhet;
b) mikroszemcsés	1—5 mikron; szín-, dia-, epigenetikus lehet;
c) kristályos szemcsés	5—100 mikron; dia-, epigenetikus eredetű lehet;
d) makrokristályos	> 100 mikron; dia-, epigenetikus eredetű lehet. Az alapanyag túlnyomóan a kőzetalkotó ásványokból áll, az agyagásványok itt gyakoribbak.
2. Autogén ásványszemcsék	Az alapanyag ásványainál nagyobb méretű dia-, epigenetikus ásvány szemcsék. Leggyakoribb az anatáz rutil, gipsz, kalcit, pirit.
3. Pszeudomorfozák	Olyan egyedi ásványszemcsék vagy ásványegyüttesek, amelyek egy korábbi ásványszemcse helyét foglalják el, megőrizve annak alakját. Dia- és epigenetikus eredetű lehet.
4. Törmelékes ásványszemcsék	Többnyire kemény, szállításnak, koptatásnak és felszíni mállásnak ellenálló ásványok (pl. kvarc, korund, cirkon). Törmelékes eredetükre kopottságuk utal. A környező alapanyag ásványszemcséinél nagyobbak, többnyire 5—200 mikron átmérőjűek.
5. Törmelékes bauxitszemcsék	Olyan bauxitdarabkák, amelyek szállítás és áthalmozódás révén kerültek a jelenlegi helyükre. Vasban dúsabbak. Felső méthatáruk 2 mm. (A <60 μm-esek a mikrotörmelékes a >60 μm-es szemcsék az arenites szövetet építik fel.)
6. Bauxitkavicsok és bauxittörmelék darabok	A törmelékes bauxitszemcséktől nagyobb méretükkel különböznek, méretük: 0,2—10 cm.
7. Bauxitgörgetegek	10 cm-nél nagyobb átmérőjű, törmelékes bauxitdarabok. Többnyire csak enyhén koptatottak, kemények, vasdúsak. Az epi-, és hipergenetikus folyamatokban kevésbé módosultak, mint az őket körülvevő alapanyag jobban megőrizték eredeti összetételüket. (Ez utóbbiak 5-re és 6-ra is érvényesek.)
8. Gömbszemcsék	Egynemű vagy rendezetlen belső felépítésű gömb vagy ellipszoid alakú szemcsék. Többnyire törmelékes, szállított eredetűek, vasdúsak (egyébként mint 7).
9. Gömbhéjas felépítésű szemcsék	Sötétebb és világosabb gömbhéjakból felépülő szemcsék, melyek egy központi magot vesznek körül. A szemcsékben leggyakrabban az

Szöveti elemek	Jellemzés
	alumínium- és a vasásványok együttesen dúsulnak. Diagenetikus eredetűek. Méretük szerint lehetnek:
a) mikro-oolitok:	< 100 mikron
b) oolitok:	100—1000 mikron
c) pizolitok:	1— 5 mm
d) makropizolitok (borsókövek)	5—15 mm
e) szpasztolitok	> 15 mm
10. Hártyák, bevonatok	A korábban kialakult szöveti elemeket dia-, epigenetikus eredetű, többnyire vasdús, néhány mikrontól 2 mm-ig terjedő hártya veszi körül.
11. Póruskitöltések	A bauxit mikropórusait és pórusait többnyire monomineralikus összetételű, dia-, vagy epigenetikus eredetű ásványkiválások töltik ki (kalcit, sziderit, gibbsit, diaszpor). Kristályméretük mindig nagyobb a környező alapanyagénál.
12. Szabálytalan alakú kiválások	Szabálytalan körvonalúak 2 cm-nél nem nagyobb, legtöbbször monomineralikus (ritkábban 2—3 ásványból álló), dia- és epigenetikus keletkezésű ásványkiválások. Vasdúsak.
13. Fészkek, konkréciók	2 cm-nél nagyobb, szabálytalan alakú epi- vagy hipergenetikus eredetű, többnyire monomineralikus (ritkábban 2—3 ásványból álló) kiválások: alunit-, kalcit-, hematit-goethit-kiválások a leggyakoribbak.
14. Repedéskitöltések	Monomineralikusak vagy legfeljebb 2—3 ásványból épülnek fel. Többnyire epigenetikus eredetű alapanyagot vagy más szövetet is átjáró sugaras, eres kiválások. Leggyakrabban pirit, markazit, goethit, kalcit, diaszpor fordul elő benne.

merátumos-arenites (5%), pizolitos, arenites, arenites-gömbszemcsés, mikrotörmelékes egyaránt (3—3%), mikrotörmelékes-pelitomorf, oolitos (2—2%) szövet. [7].

A *4. táblázatban — Bárdossy* nyomán — megadtuk azon legfontosabb karsztbauxitok jellemző szövetfajtáit és legfontosabb kőzettani sajátságait, amelyeknek dúsítási vizsgálatát elvégeztük, ill. dúsításáról a szakirodalom beszámol, és a továbbiakban hasznosítani kívánunk.

A karsztbauxitok dúsíthatósága

A karsztbauxitok előbbiekben ismertetett sajátságaiból a dúsításra vonatkozóan több igen fontos megállapítás tehető. Ezek:

A karsztbauxitok túlnyomó része (~60%) gyengébb minőségű agyagos bauxit, bauxitos agyag, vasdús bauxit stb., amelyek dúsítás nélkül a *Bayer*-eljárásos timföldgyártási folyamatba nem vihetők be.

A bauxit keletkezésének fő ásványképződési (szingenetikus és korai diagenetikus) folyamatában uralkodó géles-kolloidális körülmények miatt a főbb kőzetalkotó ásványok (böhmit, gibbsit diaszpor, hematit, goethit, anatáz, rutil, kaolinit) szubmikroszkópikus méretűek. Ezért ezeket egymástól a mai ipari gyakorlatban alkalmazott ásványelőkészítési módszerekkel „tökéletesen" elválasztani nem lehet. A bauxitok esetében ilyen eljárások alkalmazásával, mivel az olválasztás csak < 1 μm szemcseméretig lehetséges, döntően nem ásványokat, hanem ásványegyütteseket választhatunk szét. Az ásványelőkészítési eljárásokkal azonban minőségváltozást csak akkor érhetünk el, ha az ásványegyüttesek ásványos összetétele eltérő, amihez azok eltérő fizikai, fizikai-kémiai sajátosságai társulnak.

Amint az előző fejezetben erről már szóltunk, a bauxitokat ilyen jellegzetes ásványegyüttesek, az ún. szöveti elemek építik fel. Mindezek alapján

3. tábláza

A karsztbauxitok leggyakoribb szövetfajtái (Bárdossy Gy. szerint)

Sorszám	Szövetfajták		Jellemzők
1.	Pelitomorf	< 1 μm	túlnyomórészt pelitomorf alapanyag
2.	Mikroszemcsés	1—5 μm	túlnyomórészt mikroszemcsés alapanyag
3.	Kristályos szemcsés	5—100 μm	túlnyomórészt kristályos-szemcsés alapanyag
4.	Pszeudoporfiros		mikroszemcsés alapanyagban sok nagyobb autogén szemcse
5.	Oolitos	autogén	100—1000 μm túlnyomórészt oolitok
6.	Pizolitos	szövet-	1—5 mm túlnyomórészt pizolitok
7.	Borsóköves	fajták	> 5 mm túlnyomórészt borsóköves szövetelemekből áll
8.	Fluidális-kollomorf		fluidálisan vagy ritmusosan alapanyagból és egyéb finom szöveti elemből áll
9.	Pszeudobreccsás		az alapanyagot gélöregedéses sűrű érhálózat járja át (breccsás hatást kelt)
10.	Mikrotörmelékes	törme-	< 60 μm többségében mikrotörmelékes szövetelem
11.	Arenites	lékes	60—2000 μm törmelékes szemcsék
12.	Gömbszemcsés	szövet-	< 2 mm túlnyomórészt törmelékes lekerekített gömbszemcsék
13.	Konglomerátumos	fajták	> 2 mm lekerekített bauxitkavicsokból áll
14.	Breccsás		2—100 mm szögletes bauxitszemcsék
15.	Agglomerátumos		> 100 mm bauxitgörgetek (szögletes)
16.	Granoblasztos	metamorf	nagyjából izometrikus makrokristályokból áll
17.	Porfiroblasztos	szövet-	kristályos szemcsés alapanyagba porfiroblasztos szemcsék vannak ágyazva túlnyomórészt pikkelyes, lemezes makrokristályokból áll
18.	Lepidoblasztos	fajták	

4. táblázat

Különböző előfordulások bauxitjának főbb szöveti és kőzettani sajátosságai

Lelőhely	Szöveti összetétel	Kőzetszerkezet	Keménység
Magyarország			
Halimba	Mikrotörmelékes > oolitos—pizolitos—gömbszemcsés > konglomerátumos	0 > r > Oszr	$k_2 > k_1 > k_3$
Malomvölgy	Pelitomorf > mikrotörmelékes > konglomerátumos	0 > r	$k_1 > l > k_2$
Gánt	Konglomerátumos—gömbszemcsés—mikrotörmelékes > agglomerátumos—konglomerátumos > pelitomorf	0 > r > Oszr	$k_1 > k_2 > l$
Jugoszlávia			
Obrovac	Pelitomorf > pelitomorf—oolitos	0	$k_3 > k_2$
Görögország			
Parnassos-Helikón	Oolitos—pizolitos > oolitos—pizolitos—arenites > arenites—konglomerátumos	0 > r	$k_4 > k_3$
Vietnam			
Lang-Son	Arenites—mikroszemcsés > arenites—oolitos—gömbszemcsés > konglomerátumos	0 > r > jólr	$k_4 > k_3 > k_1$
Szovjetunió			
Észak-Ural	Pizolitos—arenites > arenites > mikrotörmelékes > > arenites—konglomerátumos	0 > r	$k_2 > k_1 > l > k_3$
Közép-Ural	Mikrotörmelékes—arenites > arenites—gömbszemcsés	0 > r	$k_1 > l > k_2$
Dél-Ural	Mikrotörmelékes—arenites > arenites—gömbszemcsés	0	$l > k_1 > k_2$
Arkalük	Mikrotörmelékes—pelitomorf > mikrotörmelékes—arenites > pizolitos—borsóköves	0 > r	$k_1 > l > k_2$
Kransznooktjabír'szk	Mikrotörmelékes—pizolitos > arenites—gömbös > > pizolitos—gömbös	0 > r	$l > k_1 > k_2$

Jelölések:

l — laza
k_1 — kis keménységű
k_2 — közepes keménységű
k_3 — kemény
k_4 — igen kemény
0 — rétegzetlen, homogén
r — gyengén rétegzett
jólr — jól rétegzett
Oszr — osztályozott rétegzettség

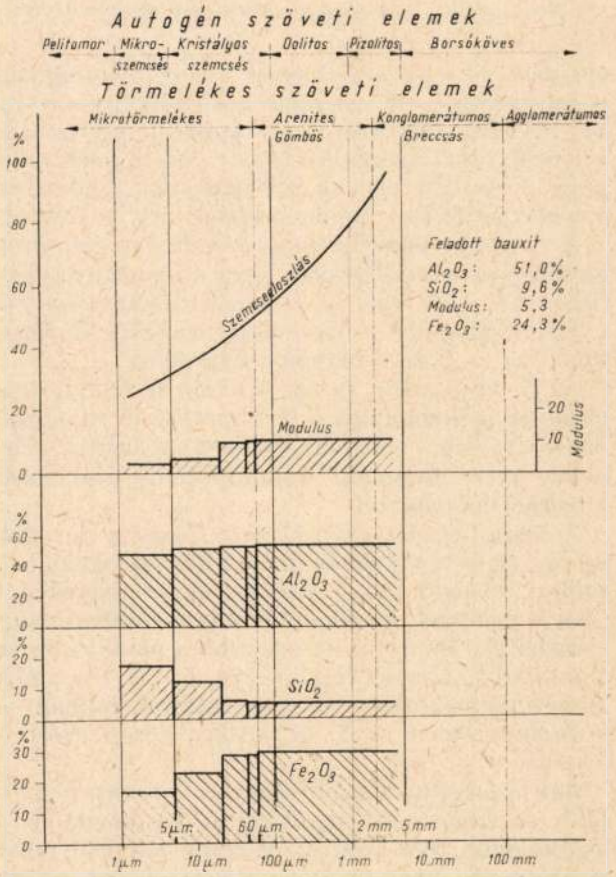
megállapítható, hogy a bauxitok mai ipari gyakorlatban alkalmazott ásványelőkészítési módi szerekkel való dúsításának alapja csakis a szövetelemek eltérő ásványos összetételéből adódó eltérő fizikai-kémiai sajátsága lehet. Más oldalról viszont a szöveti elemeken belül az ásványok eloszlása már homogén, és ez behatárolja, korlátozza a karsztbauxitok dúsításának mértékét.

A szín-, dia-, epi- és hipergenetikus folyamatok a különböző karsztbauxit-telepekben igen változatos módon és mértékben mentek végbe. Ez a magyarázata, hogy különböző karsztbauxitokkal végzett dúsítási kísérletek is legkülönbözőbb eredményre vezettek.

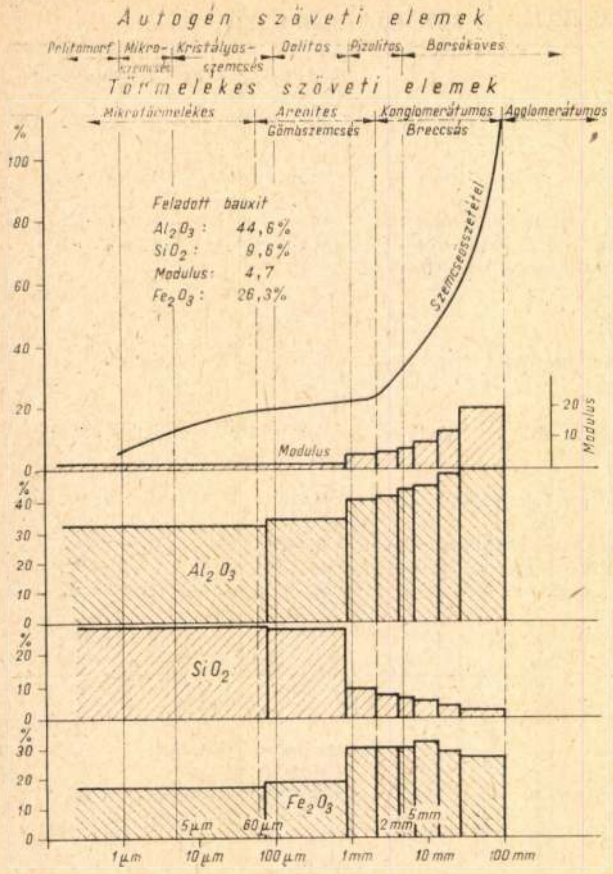
A szilikátok csökkentésének lehetőségei

Az eddigiekkel összhangban a szilikátásványok csökkentésére döntően az ad lehetőséget, hogy azok egy része epi- és hipergenetikus folyamatokban, az eredeti anyag reszilifikációja (agyagosodása) során keletkezett. Ezek a szilikátok — többségükben kaolinit — a finom diszperzitású alapanyagban halmozódnak fel és az eredeti összetételüket jobban megőrző durvább szöveti elemekhez (pl. brecscsák, bauxitkavicsok, oolitok, pizolitok stb.) kevésbé szorosan kapcsolódnak.

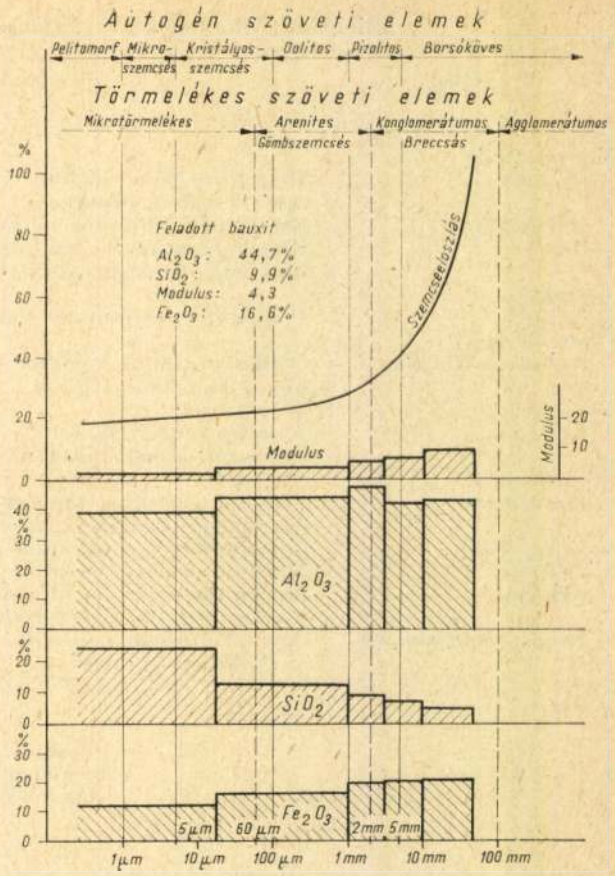
Mindezek igazolhatók ásványelőkészítési alapvizsgálatokkal is. A *4—6. ábrákon* példaként a *magyarországi halimbai* böhmites, a *vietnami langsoni* diaszporos és a *szovjet arkalüki* gibbsites karsztbauxitok esetében mutatjuk be néhány alkotó és a modulus változását a szemcsenagyság függvényében. Az ábrákon egyidejűleg a szemcse-



4. ábra. A halimbai böhmites bauxit néhány alkotójának és modulusának változása a szemnagyság függvényében



5. ábra. A vietnami diaszporos bauxit néhány alkotójának és modulusának változása a szemnagyság függvényében



6. ábra. Az arkalüki (SZU) gibbsites bauxit néhány alkotójának és modulusának változása a szemnagyság függvényében

eloszlást és a szöveti elemek mérettartományait is feltüntettük. A vizsgálatok mindegyikében [13, 14, 16] biztosítva voltak — aprítás, nedves osztályozás, ill. diszpergálás révén — a feltételek arra, hogy a szöveti elemek feltáródjanak, miközben eredeti méretüket többé-kevésbé meg is őrízték.

A *7. ábrán* pedig a *magyar halimbai* bauxitok esetében azt szemléltetjük, hogy a nyersanyag legfinomabb, <5 µm-es részének mennyisége és nyersérc minősége — modulusa, azaz SiO_2 és Al_2O_3 tartalma — között milyen a kapcsolat.

Az *5. táblázatban* és az *5. ábrán* is bemutatott *vietnami* nyersbauxitból leválasztott jó minőségű durva frakció (>2 mm) továbbaprításával, őrlésével nyert őrlemény modulusának alakulását követhetjük nyomon.

A felsorolt adatokból látható, hogy a durvább szöveti elemeket hordozó nagyobb szitafrakciókban több a vasoxid *(4—6. ábrák)*, emiatt egyébként ezek a szemcsék keményebbek is és jobban mágnesezhetők. De ugyanitt nagyobb a modulus és az alumíniumásványok részaránya is. A finomabb szöveti elemekben — kisebb szitafrakciókban — a kaolinit dúsul, ezek szilárdsága éppen ezért is kisebb.

Azt is megfigyelhetjük (lásd a *7. ábrát*), hogy a jobb átlagminőségű nyersbauxitban kevesebb a legfinomabb rész aránya; nemcsak azt kell tehát vizsgálnunk, hogy milyen szöveti elemek építik fel a bauxitot, hanem azt is, milyen a szöveti elemek részaránya.

5. táblázat

A szitafrakciók >2 7 kg/dm³ sűrűségű részének modulusa a nyersanyagban, ill. abból kiszitált durva rész továbbőrlésével nyert anyagban

Eredeti nyersanyag		A nyersanyagból kiszitált >2 mm-es rész 10 perces őrlése* után	
Szemcsenagyság mm	Modulus	Szemcsenagyság mm	Modulus
100—20	21,7	5—7	16,6
13—20	13,9	1—5	14,9
6—13	9,3	0,5—1	14,0
4—6	7,1	0,056—0,5	9,6
2—4	6,2	<0,056	5,3
0,8 —2	5,4		
0,071—0,8	1,4		
<0,071	1,1		
	4,7		9,7

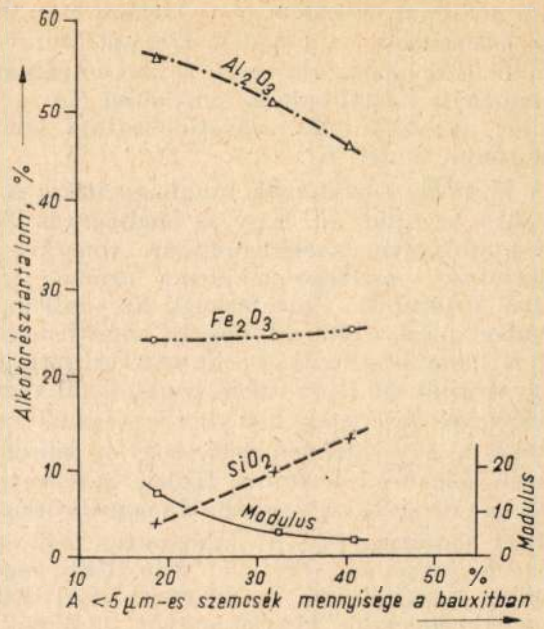
* Az őrlést golyósmalomban nedvesen végezték

Az *5. táblázat* pedig a *vietnami* bauxit példáján igazolja (amint az várható is volt), hogy az eredetileg durva szöveti elemek tovább őrlésével már jelentősebb minőségváltozást nem érhetünk el. Ugyanis a szöveti elemeken belül az ásványok eloszlása már homogén és méretük szubmikroszkópikus [6, 7]. Ez azt is jelenti, hogy semmi sem indokolja — amint ezt gyakran teszik — a dur-

vább szöveti elemeket is jelentősebb mértékben hordozó bauxit leőrlését és finomabb szemcsenagyságon való dúsítását (pl. flotálással). Ehelyett célszerű a jó minőségű nagyobb méretű szöveti elemeket leválasztani, és csak indokolt esetben kell a finomabb szemcséket dúsítani, költségesebb eljárásoknak alávetni.

Egy adott bauxitnak a mai ipari gyakorlatban alkalmazott eljárásokkal való dúsítási lehetőségeit vizsgálva tehát mindenekelőtt a bauxit makrostrukturális sajátságaiból kell kiindulnunk. Azt kell vizsgálnunk, hogy a bauxitot milyen szöveti elemek építik fel és milyen méretűek a szöveti elemek, milyen fizikai, fizikai-kémiai sajátságukban van a legnagyobb eltérés a szöveti elemek között. Több jellemző bauxitelőfordulás geológiai és dúsítási adataiból — a közös és eltérő sajátságok összevetéséből — mód van néhány általánosabb összefüggés megállapítására is.

Ez utóbbi célból 11 olyan karsztbauxit-előfordulás szöveti-kőzettani jellemzőit vetettem össze [3, 5], amelyeknek a dúsításáról megfelelő adataim vannak. Ezen adatokból egy-egy lelőhely anyagával elérhető dúsítási eredmény jellemzésére át-



7. ábra. Halimbai bauxitokban a <5 µm-es szemcsék mennyisége és az alkotórész-tartalom közötti kapcsolat

6. táblázat

Különböző karsztbauxitok szövet-kőzettani sajátságai és dúsíthatóságának jellemzői

	Szövetfajta		KŐZETTANI SAJÁTSÁGOK: Rétegzetlen			Rétegzetlen > gyengén rétegzett						gyeng. rét. > > jól rét.
			$1 \rightarrow k_1$	$k_2 \rightarrow k_3$		$1 \rightarrow k_1$	$\rightarrow k_2$	$\rightarrow k_3$	$\rightarrow k_4$	$k_1 \rightarrow k_2$	$\rightarrow k_3 \rightarrow k_4$	
Autogén	Pelitomorf	<1 µm	1;12			1		3				
	Mikroszemcsés	1—5 µm										1
	Kristályos szemcsés	5—100 µm										
	Oolitos	0,1—1 mm	2	2				2		1; 2		2
	Pizolitos	1—5 mm	2		1; 3	3			1	1; 2		
	Borsóköves	>5 mm				3						
Allotogén	Mikrotörmelékes	<60 µm	1		1	1; 2	1	1	3	1		
	Arenites	0,06—2 mm	1;2		2	2	1; 2		1; 2; 4		2; 3	1
	Gömbszemcsés	<2 mm	2	2	2; 3		2	1		2		2
	Konglomerátumos	>2 mm		3				1; 2	4	3	3	3
	Breccsás Agglomerátumos	2—100 mm >100 mm						2				

Lelőhely	Dél-Ural	Malom-völgy	Obrovac	Karsznookt jabrszk	Arkalük	Közép-Ural	Gánt	Észak-Ural	Halimba	Parnassos-Helikon	Lang-Son
Dúsítási jellemzők											
A koncentrátum és a feladott bauxit modulusának hányadosa, p.	1,5	1,5	1,4	1,8	3,5	1,9	1,5	2,1	1,8	8,2	2,5
Al_2O_3 kihozatal a koncentrátumban, $m_A\%$	64	52	35	64	54	74	69	62	68	57	50

Jelölések: 1, 2, 3, . . . az adott szövetfajta mennyiségi sorrendje a bauxitban (ld. 4. táblázatot is)
Keménység: 1 — laza, k_1 — kiskeménységű, k_2 — közepes keménységű, k_3 — kemény, k_4 — igen kemény

lagos adatokat képeztem. A *6. táblázat* ezen dúsítási jellemzőket — a bauxit koncentrátum alumíniumoxid kihozatala (m_A); a koncentrátum és nyersbauxit modulusainak hányadosa (p) — valamint az előfordulás szöveti-kőzettani adatait együttesen tünteti fel.

A *6. táblázat* adatainak tanulmányozása során elsőként az tűnik fel, hogy az eredményes kísérleti adatok olyan karsztbauxitokra vonatkoznak, amelyeknek minősége majdnem azonos, tehát durva strukturájú szövetelemek az uralkodóak, szemben azzal a ténnyel, hogy a karsztbauxitokban a finom diszperzitású pelitomorf szövetfajta a leggyakoribb. Az ilyen finom bauxitokkal végzett eredményes kísérletek hiánya (de a publikációk hiánya is) egyértelműen jelzi, hogy a pelitomorf szöveti felépítésű bauxitok fizikai módszerekkel csak igen nehezen vagy egyáltalán nem dúsíthatók.

Ezt alátámasztják a kifejezetten pelitomorf szövetű jugoszláv (*Obrovac*) bauxittal végzett dúsítási vizsgálataink is, amelyek közül csak a „legeredményesebb" kísérlet adatait tüntettük fel a *6. táblázatban*, de ennek ellenére is a leggyengébb a vizsgált előfordulások között.

Az is feltűnő, hogy a viszonylag eredményes kísérletek vegyes, azaz autogén és törmelékes szöveti felépítésűek. Legeredményesebben azok a karsztbauxitok *(vietnami, görög, amangel'dini, észak-urali)* dúsíthatók, amelyek mindkét szöveti elemcsoportból a durvább — oolitos, pizolitos, borsóköves, ill. arenites, gömbös, konglomerátumos, breccsás — strukturákat tartalmazzák. E vegyes felépítésen belül a dúsítás szempontjából inkább az autogén durva diszperzitású szövetszerkezet a kedvezőbb, mint például az *arkalüki*, a *görög* és részben a *vietnámi* bauxité.

Ez a magyarázata a karszt- és laterites bauxitok gazdaságos dúsíthatóságában mutatkozó különbségeknek is. Ugyanis amíg az igen kedvezően dúsítható borsóköves szövetfajta gyakorisága a karsztbauxitokban csupán 1%, addig a laterites bauxitok esetében ez az egyik leggyakoribb (~ 20%) szövetfajta [7]. A vizsgált előfordulások esetében csak az *arkalüki* mutat e szempontból nagyobb hasonlóságot a laterites karsztbauxitokkal [10].

Látható a táblázatból, hogy a rétegezetlen megjelenés (a szövetelemek között nincs éles határ) a legkedvezőtlenebb a dúsítás szempontjából; a rétegezettség fokozódásával a dúsítás lehetősége javul.

A kőzet szilárdsága a szövetszerkezettől és kőzetsajátságoktól függően különböző hatással van a dúsíthatóságra. A *jugoszláv* bauxit dúsítási tapasztalatai arra utalnak, hogy a pelitomorf, rétegzetlen megjelenés és igen kemény bauxitminőség a legkedvezőtlenebb, míg a közepes méretű szövetelemekből felépülő bauxitok esetében a laza, kis és közepes szilárdság a kedvező.

Figyelembe véve a jelenleg már iparilag dúsított laterites bauxitok (pl. *ausztráliai*) szövetszerkezetét is, összefoglalva megállapíthatjuk:

— Legeredményesebben (átlagban $p \cong 4{,}2$; $m_A \cong 60$—70%) azok a rétegzett, nem homogén megjelenésű, kemény vagy igen kemény bauxitok dúsíthatók, amelyek durva diszperzitású (> 1 mm)

— elsősorban az autogén oolitos, pizolitos, borsóköves és/vagy törmelékes gömbös, konglomerátumos, breccsás, agglomerátumos — szöveti elemekből épülnek fel (ilyen szövete van a karsztbauxitok 30%-ának).

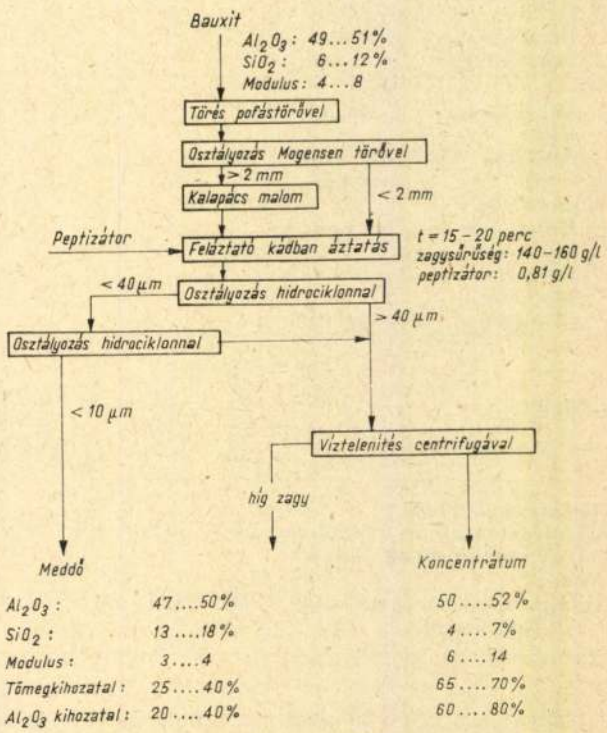
— A közepes méretű (0,01—1 mm), kristályos szemcsés, oolitos, ill. mikrotörmelékes, arenites, gömbös szövetű, inkább rétegzett megjelenésű laza, kis szilárdságú bauxitok dúsításakor még jó eredmények érhetők el: átlagban $p \cong 1{,}7$; $m_A = 60$—70% (ilyen a karsztbauxitok 20%-a).

— Legkedvezőtlenebb a dúsítás szempontjából, ha a bauxit homogén, rétegzetlen megjelenésű, igen nagy szilárdságú és pelitomorf szövetű. Ez esetben fizikai dúsítási módszerekkel jó eredményeket nem várhatunk.

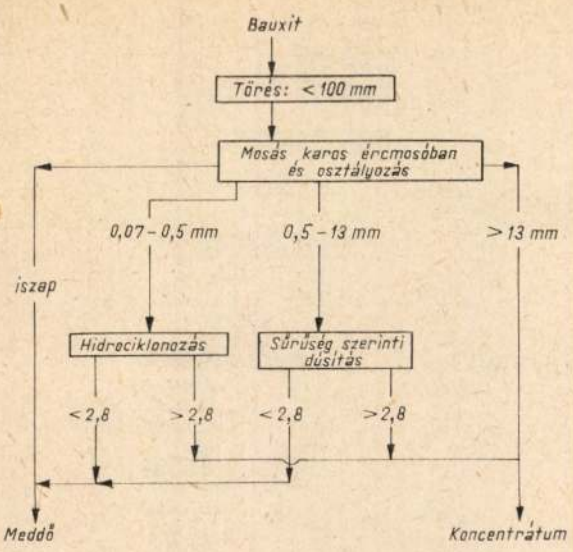
A *6. táblázat* adataiból a kedvezőbb szöveti összetételű karsztbauxitokra (első két csoport) a modulus javulás átlagos értéke $p \approx 3$, az alumíniumnál kihozatala $m_A \approx 60$—70%, és a vizsgált területek átlagában $p \approx 2$.

Az eddigiekből az is következik, hogy a dúsítási technológiának meg kell felelnie a bauxit szövetszerkezetének és egyéb kőzettani sajátságainak, s fordítva, a helyes technológia visszatükrözi a bauxit szöveti-kőzettani tulajdonságait. A nagyszámú törzsfa javaslatból most a korábban már említett *halimbai*, *lang-soni* és *arkalüki* karsztbauxitokra kidolgozott törzsfajavaslatokat, valamint az *ausztráliai* laterites bauxitokra ipari méretben alkalmazott dúsítási technológia vázlatát mutatjuk.

Látható a *8. ábráról*, hogy a magyar *Bányászati Kutató Intézetben* kidolgozott technológia szerint [13] a többségében < (2—5) mm-es szöveti elemekből felépülő *halimbai* bauxitot kíméletesen, több



8. ábra. Halimbai bauxit dúsítási törzsfája



Termék	Tömeg-hányad %	tartalom %		Modulus	kihozatal %	
		Al_2O_3	SiO_2		Al_2O_3	SiO_2
Koncentrátum	68,4	48,4	4,1	11,8	74,8	26,8
Meddő	31,6	35,2	24,1	1,5	25,2	73,2
Feladás	100,0	44,2	10,4	4,3	100,0	100,0

9. ábra. Vietnami bauxit dúsítási törzsfája

lépcsőben ez alá a szemcsenagyság alá törik. Mivel a bauxit nem nagy szilárdságú, ezután áztatással tárják fel, igyekezvén megőrizni a bauxitszemcsék eredeti méretét. Majd a durvább szemcséket, azaz a durvább oolitos, gömbszemcsés, mikrotörmelékes szöveti elemeket az agyagos alapanyagtól osztályozással választják el (vö. a *4.* illetve 8. *ábrákat* és a *4. táblázat* szöveti adatait).

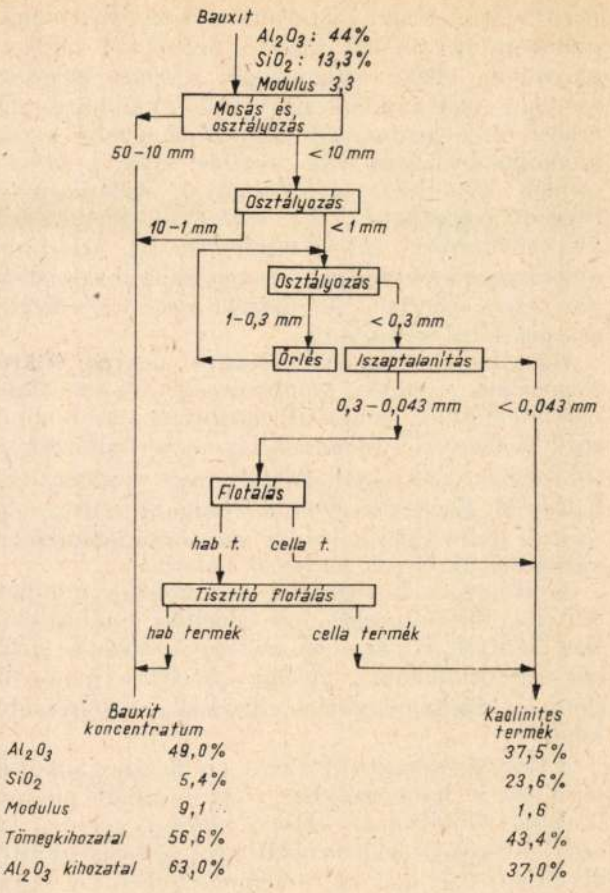
A *vietnami* bauxit esetében a törést — a miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetem ásványelőkészítési tanszékén* [5, 14] kidolgozott és a *9. ábrán* feltüntetett törzsfa szerint — a még jelentős mennyiségű legdurvább szöveti elem felső határszemnagyságára ($\leq$100 mm-re) végzik. A szöveti elemek feltárását, az érc nagy keménysége és a szívós alapanyag miatt karos ércmosóban, a finom agyagos alapanyag leválasztását osztályozással végzik. Tisztább, jobb minőségű koncentrátum nyerését szolgálja a durva rész sűrűség szerinti dúsítása (vö. az *5.* és *9. ábrákat*, ill. a *4. táblázat* adatait).

Ugyanígy nyomonkövethető a szöveti sajátságok és a dúsítási mód kapcsolata a VIMSZ *(Szovjetunió)* által az *arkalüki* bauxitra kidolgozott [4, 16] törzsfán is. Ez esetben *(10. ábra)* az 1—0,04 mm-es közepes méretű részt flotációval dúsítják.

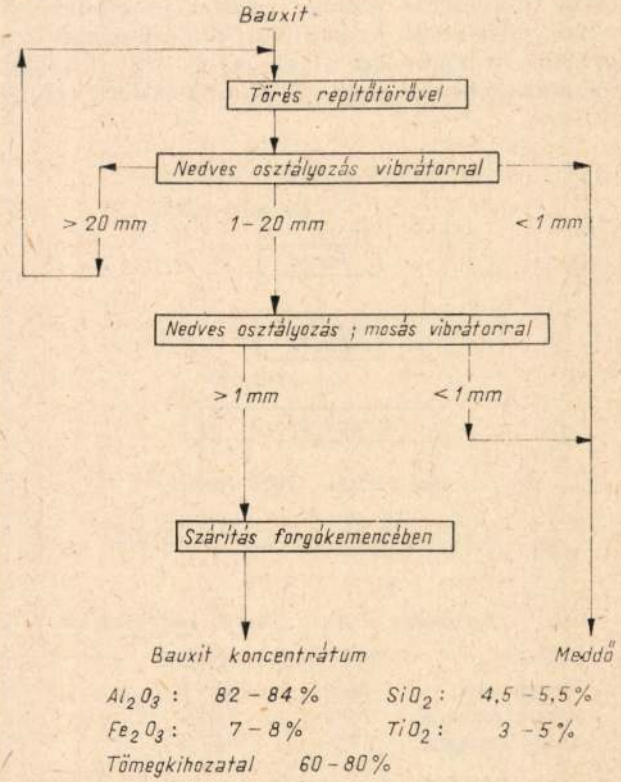
Hasonló elvre épül a lateritbauxitok dúsításának technológiája is. Az *ausztráliai Weipában* működő bauxit-dúsítóműben *(11. ábra)* az uralkodóan borsóköves (5—15 mm), pizolitos (1—5 mm) szövetű bauxitot $<$20 mm-re törik le. Ezt követően a szöveti elemek feltárását és a finom agyagos alapanyag leválasztását kétszeres vibrátoros mosással végzik [17].

Az alkalmazható dúsítási eljárásokról a szövetszerkezettel összefüggésben tehát az alábbi megállapítások tehetők:

A legkedvezőbb szöveti felépítésű bauxitok esetében a durva, kemény szöveti elemek (pizolitos,



10. ábra. Arkalüki (SZU) gibbsites bauxit direkt flotálása



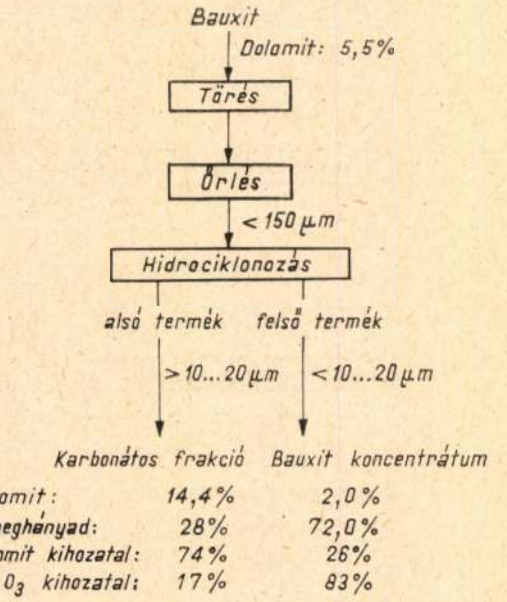
11. ábra. A weipai bauxit dúsítása mosással (Ausztrália)

borsóköves, konglomerátumos, breccsás, agglomerátum) és az azt kitöltő mállékony agyagos alapanyag eltérő szilárdságán alapuló egyszerű mosásos eljárásokkal nagyfokú modulusjavulás érhető el. A legdurvább szöveti elem felső határszemcsenagyságára való aprítás után a szöveti elemek feltárására az alapanyag szilárdságától függően végezhető, vagy csak vibrátorral, erős vízpermetezéssel (pl. *Weipai* bauxit), szívósabb alapanyagok esetén (pl. *vietnami* bauxit) dobmosóban, log-washerben. A feltárást követi a vibrátoros mosás és osztályozás.

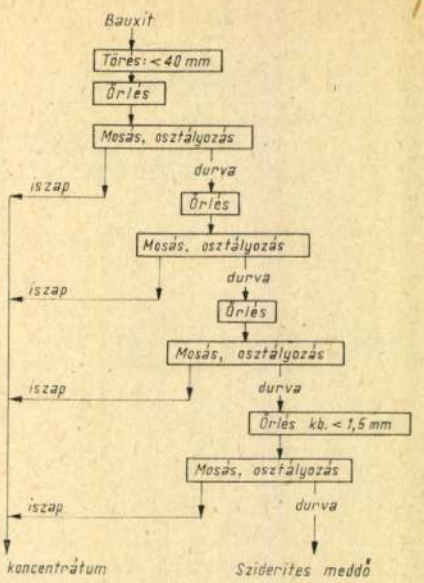
Ha a bauxit közepes méretű — oolitos, mikrotörmelékes, arenites, gömbszemcsés — szövetelemekből épül fel, az aprítást követően a jobb minőségű, keményebb szemcsék, az anyag szilárdságától függően áztatással, őrléssel vagy nyírással tárhatók fel. Ezek után azok, a finomabb szöveti elemektől hidrociklonnal vagy más áramkészülékkel választhatók el (pl. *halimbai* bauxit).

Javítható a koncentrátum minősége mindkét esetben, ha a mosást más dúsítási eljárásokkal kombináljuk, így az előző esetben a mosás és sűrűség szerinti dúsítás, utóbbi esetben a mosás és flotációs dúsítás együttes alkalmazása előnyösebb lehet.

A flotálás végezhető direkt (a hasznos alkotók kerülnek a habtermékbe) vagy indirekt módon. A direkt flotáláshoz olajsav, tallolaj, gépolaj, ill. ezek keveréke a leghasználatosabb anionos gyűjtő, általában 0,6—1,5 kg/t mennyiségében. A flotálást leggyakrabban a zagy előzetes iszaptalanítása (mosása) után végzik el. Ekkor a zagy pH-ját NaOH-val 8—9 közöttire állítják be, és a zagyba 0,1—0,5 kg/t mennyiségben nyomó, ill. diszpergáló reagens szerepét is betöltő hexametafoszfátot (más diszpergáló szerek kevésbé jó eredményt adtak) adagolnak. Az indirekt flotáláshoz kationos gyűjtőként aminokat alkalmaznak 0,3—1,5 kg/t mennyiségében, a zagy pH-ja 5—8 között változhat, és gyakran használnak vízüveget is a zagyban lévő szemcsék diszpergálására. A flotáláskor mindkét esetben az a jó, ha a zagysűrűség 10—15%-os [1, 2, 3, 4, 5].



12. ábra. A halimbai bauxit dolomit tartalmának csökkentése



Termék	Tömeghányad %	tartalom %				kihozatal %		
		Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO
Bauxit konc.	45,3	61,3	4,2	3,2	0,49	59,5	10,7	14,8
Sziderites t.	54,7	34,7	29,1	1,24	2,31	40,5	89,3	85,2
Feladás	100,0	46,75	17,8	2,04	1,5	100,0	100,0	100,0

13. ábra. Urali (SZU) sziderites-gibbsites bauxit dúsítása

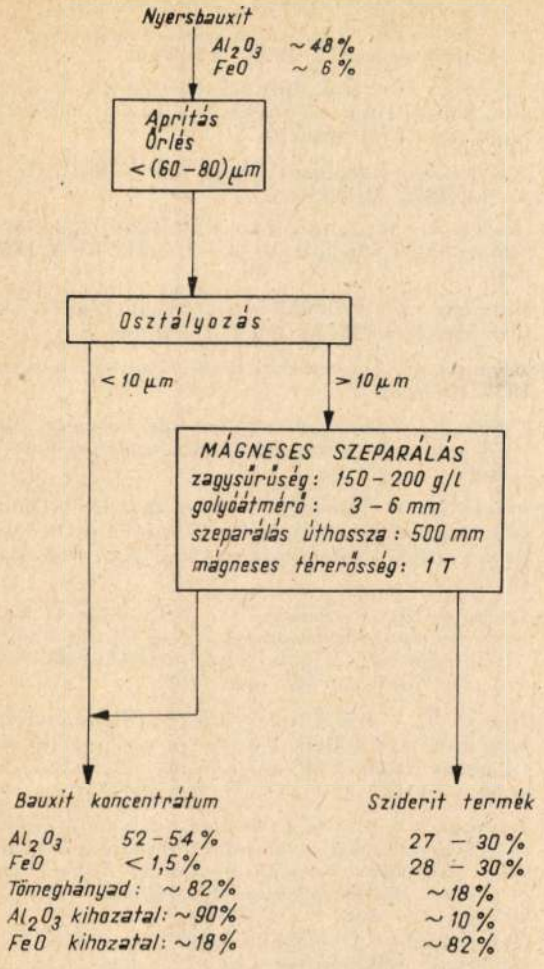
A kalcit, dolomit, sziderit és a pirit ásványok kinyerése

Különösen kedvezőek a kalcit, dolomit, sziderit és a pirit ásványok csökkentésének lehetőségei. Ugyanis ezen ásványok főként dia-, és epigenetikus folyamatokban keletkeztek [6, 7], így a bauxit színgenetikus szöveti elemeihez kevésbé szorosan kapcsolódnak, a bauxit uralkodó szövetelemeitől éles határral elválnak.

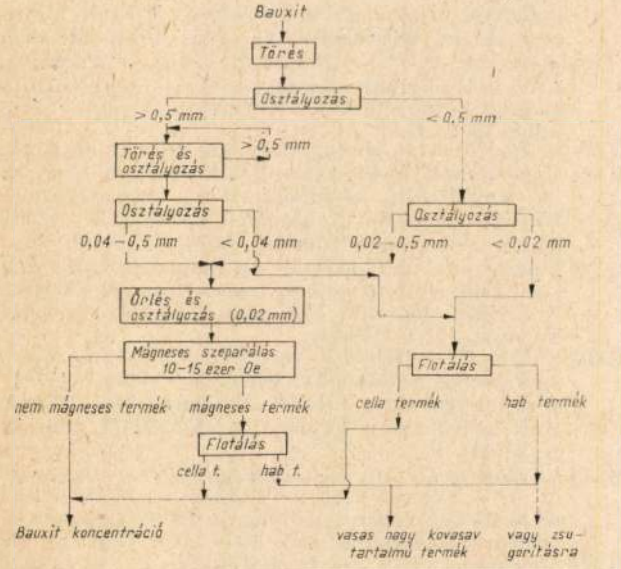
A kalcit és a sziderit törmelékes szöveti elemekben, fészkekben, konkréciókban, továbbá a kalcit közbetelepülésekben jelentkezik leggyakrabban. A dolomit hintett dolomitkavicsok, autogén dolomitszemcsék, törmelékes ásványszemcsék formájában található a bauxitokban. A pirit diagenetikus szöveti elemekbe (autogén ásvány szemcsék, pszeudomorfozák) dúsul fel.

Ezen szöveti elemek az alapanyag szemcséinél rendszerint durvábbak (méretük 0,01 mm-től néhány cm-ig változik), a bauxit uralkodó szöveti elemeinél keményebbek, fizikai igénybevétellel — aprítással, őrléssel — jól feltáródnak [5, 18, 19].

A karbonátok és a pirit mennyiségét ily módon csökkenteni lehet többlépcsős szelektív aprítással, őrléssel, nyírással és osztályozással (*12. és 13. ábra*). A töretben a karbonátok és a pirit a durvább frakcióban jelentkezik. Az aprítást és őrlést követő gravitációs dúsításkor, a sziderit és a pirit a nagy sűrűségű, a kalcit, dolomit a kis sűrűségű termékbe kerül.

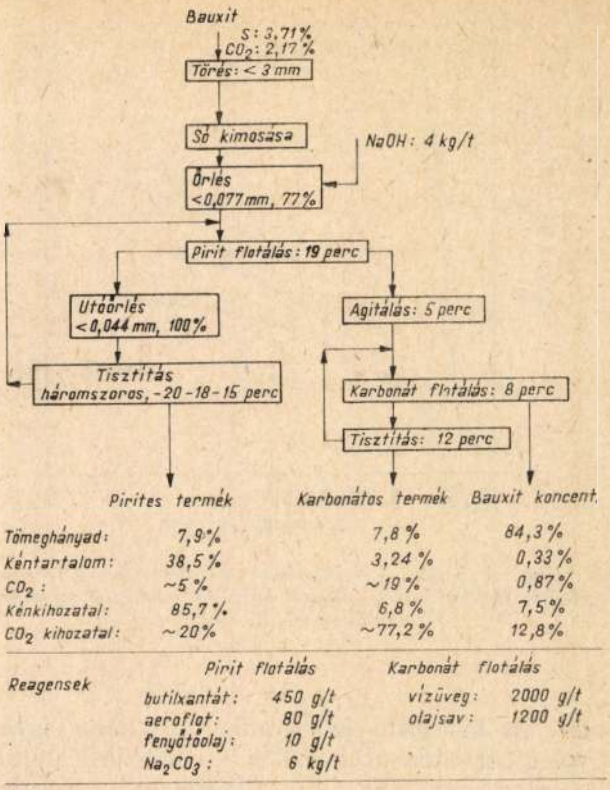


14. ábra. Csordakuti sziderites bauxit dúsítása nagygradiensű mágneses szeparátorral



Termék	Tömeghányad %	tartalom %					kihozatal %			
		Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	CO_2	M	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	CO_2
Bauxit konc.	65,68	49,42	5,42	16,21	0,95	9,1	76,2	41,30	53,5	23,3
Meddő	34,32	29,66	15,03	27,40	5,98	1,97	23,8	58,7	46,5	76,6
Feladás	100,00	42,77	8,59	19,96	2,69	4,9	100,0	100,0	100,0	100,0

15. ábra. A krasznooktjábr'szki (SZU) gyengeminőségű sziderites bauxit dúsítási törzsfája



16. ábra. Pirit és karbonátos ásványok kinyerése bauxitból flotációs dúsítással

A sziderit és a pirit mágneses szeparálással is csökkenthető, a sziderit méghozzá igen jó hatásfokkal *(14. és 15. ábra)*, mivel mágneses tulajdonságai kedvezőbbek. Gazdaságilag is igen előnyös eredményeket ad a sziderit nagygradiensű, nagytérintenzitású szeparátorral való kinyerése *(14. ábra)*, amelyekről az irodalomban a legutóbbi időben számoltak be [5, 20, 21]. Ez esetben ugyanis szükségtelen a sziderit mágnesező pörkölése, ami jelentős költséggel jár.

A karbonátok és a pirit flotálással is kinyerhetők [22]: a karbonátok olajsavval, tallolajjal, gépolajjal, a pirit xantátokkal lúgos közegben flotálható ki *(15. és 16. ábra)*.

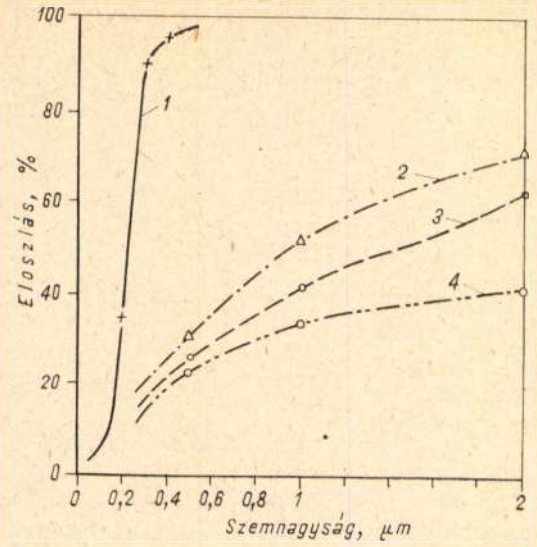
Az eddig elvégzett kísérletek tanúsága szerint a karbonátok és a pirit 50—90%-ban nyerhetők ki, 10—30% alumínium veszteség mellett.

Hematit és a goethit

A vasásványok — a hematit és goethit — mennyiségének csökkentése, annak ellenére, hogy a kutatások korán megkezdődtek [1, 2, 3, 4, 5, 23] nem járt eredménnyel. Ennek magyarázata, hogy ezek az ásványok a bauxitban többnyire szingenetikus eredetűek, méretük szubmikroszkópikus (<1 μm), eloszlásuk a bauxitban egyenletes, kisebb felhalmozódásuk csak a gömbhéjas és törmelékes szövetelemekben jelentkezik.

A bauxitdúsítás kutatásának távlati kérdései

Mint minden érc, így a bauxit dúsításának is távlati célja az ásványaink szelektív szétválasz-



17. ábra. A bauxit ásványainak méreteloszlása (1) és a szelektív flokkulálásra feladott bauxitőrlemények szemcseeloszlása (2, 3, 4)

tása. Ez biztosíthatja ugyanis — a káros ásványok csökkentésén túlmenően — a bauxitok komplex (alumínium, vas, titán, ritkafém stb.) hasznosításának megoldását.

Ezen kutatásoknak azonban a bauxitok mikrostrukturális sajátságaiból kell kiindulnia. E területen a bauxitgeológia már az első jelentősebb lépéseket (az egyedi ásványszemcsék mérete, mikroszövet típusok, genetikai interpretáció) megtette [7, 10, 11, 12].

A bauxitok dúsítása terén e tekintetben csak a szelektív flokkulálásra fordítottak figyelmet. Bár az eredmények [4] igen biztatóak, mindezideig nem vezettek az elvárt eredményre. A *17. ábrán* a karsztbauxitok ásványaira jellemző szemcseeloszlási görbét, valamint néhány, a szelektív flokkulációs vizsgálatokban felhasznált bauxitőrlemény szemcseeloszlását együtt tüntettük fel. Látható, hogy a szükségesnél durvább anyaggal végezték el a kísérleteket, így a bauxit ásványai nem tárodhattak fel a szükséges mértékben. Tehát, a szelektív szétválasztás lehetősége e kísérletek folyamán eleve korlátozott volt, s a kívánt eredményt el sem érhették.

A bauxitdúsítás kutatása előtt most az a fő feladat áll, hogy a mikrostrukturális sajátosságok figyelembevételével fejlessze tovább az ásványelőkészítési módszereket. Olyan eljárásokat dolgozzon ki, amelyekkel az ásványok szubmikroszkópikus méreténél is eredményes szétválasztás remélhető. Ilyen fontosabb módszerek lehetnek például a kolloid flotálás, szelektív flokkulálás, elektroforézis és a mágneses szűrés.

IRODALOM

[1] *Afanasz'eva, R. F. — Bahteeva, V. G. — Rübakov, V. V. — Senderov, D. L.:* Patentnüj i literaturnüj obzor po obogascseniju aljuminievüh rud. Otcset Mechanobra, 1969. Leningrad.

[2] *Ejgelesz, M. A. — Kuznecov, V. P. — Pozdn'ak, I. I. — Balasova, G. G.:* Obogascsenie bokszitov. Cvetmetinformacija, 1970. Moszkva.

[3] *Csőke B.:* Bauxitok dúsítási lehetőségeinek vizsgálata. Műszaki doktori értekezés. Nehézipari Műszaki Egyetem, 1975. Miskolc.

[4] Obogascsenie bokszitov. (Pod, red. Volovoj, M. L.) Nedra, 1978. Moszkva.

[5] *Csőke B.:* Bauxitdúsítás. NIMDOK, Bányaipari Szakirodalmi tájékoztató, 1—2. szám, 1979. Budapest.

[6] *Bárdossy Gy.:* Földünk karsztbauxit telepei. Doktori értekezés (MTA), 1973. Budapest.

[7] *Bárdossy Gy.:* Karsztbauxitok. Akadémiai Kiadó, 1977. Budapest.

[8] *Fülöp J.:* A hazai bauxitkutatás helyzete. MTA 1973. május 3-i közgyűlésén elhangzott előadás kivonata.

[9] *Vendel M. — Kisházi P. — Boldizsár I.:* A Dunántúli Középhegység bauxit-előfordulásainak genetikája. BKI Közlemények. 1971. XV. évf. 2. sz. Budapest.

[10] *Bárdossy Gy. — Csanády A. — Csordás A.:* Scanning elektron microscope study of bauxites of different ages and origins. Clays and Clay Minerals. Vol. 26. No. 4. p: 245—262. 1978.

[11] *Nemecz E. — Varjú Gy. — Elek S.:* Rosszminőségű bauxitok javításának lehetősége mechanikai szétválasztás útján. Földtani kutatás, 1978. 1. k. 1/2. sz. p: 27—44.

[12] *Bárdossy, Gy. — Joe, L. Withe:* Carbonate inhibitis the crystallization of aluminium hydroxide in bauxite. American Association for the Advencement of Science. Repring series. 26. January 1979. Vol. 203. p: 355—356.

[13] *Kakassy Gy-né:* Gyengeminőségű bauxitok SiO_2 tartalmának csökkentésére irányuló kutatások. Bányászati Kutató Intézet, Kutatási jelentés. 21—7/ /69, 21—7/69K. 1971. Budapest.

[14] Vietnami bauxitok dúsítása. Kutatási jelentés. Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék. 1973. Miskolc.

[15] *Nguyen Canh Nha*: Vietnami bauxit dúsítási technológiája. Diplomaterv. Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, 1974. Miskolc.

[16] *Kuznecov, V. P. — Balasova, G. G. — Pozdn'ak, I. I.:* Kombinirovannaja szhema obogascsenija kaolinit-hidrargillitovüh bokszitov. Cvetnüe Metallü, 1972. 1. sz. p:. 87—88.

[17] Weipa Bauxite. Mining Magazine. 1974. 1. sz. p: 12.

[18] Nagyegyházi finomszemcsés bauxitzagyok mágneses szeparálási körülményeinek meghatározása. Kutatási jelentés. Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, 1978. Miskolc.

[19] Finomszemcsés bauxitzagyok mágneses szeparálás körülményeinek meghatározása. Kutatási jelentés. Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, 1980. Miskolc.

[20] *Tarján G. — Böhm J. — Csőke B.:* Hatékonyabb nyersanyaggazdálkodás lehetősége nagytérintenzitású mágneses szeparálás alkalmazásával. Bányászati és Kohászati Lapok, BÁNYÁSZAT, 1981. 2. sz. p: 81—87.

[21] *Afanasz'eva, R. F. — Vaszil'ev, V. N. — Grigor'ev, A. A. — Zazovit, V. A. — Fedjaev, F. F.:* Udalenie sziderita iz bokszitov na magnitnom fil'tr — szeparatore. Obogascsenie rud. 1977. No. 1. p: 8—10.

[22] *Izmodenov, A. I. — Demidovics, G. I.:* O flotacii bokszitovüh rud. Cvetnüe Metallü 1966. No. 6. p: 16—17.

[23] *Finkey J.:* Redukált bauxitok mágneses szeparációja. BKL, 1939, 16. sz. 355. és 20. sz. 422.

(A kézirat beérkezett 1983. június 13-én.)

A hazai nagynyomású hidraulikus tömlők alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban

SCHMIEDT LÁSZLÓ okl. bányagépészmérnök, osztályvezető (Bányászati Technológiai Társulás, Tatabánya—
JAKOVEC JÓZSEF okl. gépésztechnikus, műszaki ügyintéző (Bányászati Technológiai Társulás, Tatabánya)—
BOKOR MIHÁLYNÉ DR. okl. vegyészmérnök, tud. munkatárs (Taurus Gumiipari Vállalat Fejlesztési és Kutatási Központ Budapest)

ETO: 621.643.3:622.33 (439)

A cikk a hazai gyártású, nagynyomású hidraulikus tömlők szénbányászatunkban való alkalmazásának az elősegítése érdekében bemutatja azokat a műszaki fejlesztési eredményeket, melyeket a gyártó vállalat korszerű mérési módszerekkel támaszt alá. Ezeken kívül nem hanyagolhatók el a hazai gyártású tömlők elterjesztésének növekedésével arányos gazdasági eredmények sem.

A szénbányászat hidraulikus tömlő igénye

A szénbányászat a nagynyomású (két acélhuzalbetétes) hidraulikus tömlőket a gépesített fejtésbiztosító berendezésekhez alkalmazza *(1. ábra)*. A használatos tömlők 10, 13, 20 és 25 mm névleges átmérőjűek.

Szénbányászatunk éves hidraulikus tömlő felhasználása meghaladja a 150 000 fm-t (1982-es adat). A beszerzésre két lehetőség kínálkozik: *hazai* beszerzés a *TAURUS Gumiipari Vállalattól*, *importbeszerzés* (pl. a *CICMP* francia cégtől).

A *TAURUS Gumiipari Vállalatnál* a nagynyomású, acélhuzalbetétes hidraulikus tömlők gyártása 15 éves múltra tekint vissza. A kezdeti 50 000 fm/a termelés 10 év alatt megtöbbszöröződött, a gyár jelenlegi kapacitása kb. 3 millió fm/a. Ebből a mennyiségből a hazai felhasználáson (38%) és KGST-szállításokon (42%) kívül egyre nagyobb mennyiséget exportál tőkés piacokra is (kb. 20%-ot).

A vállalat már évek óta foglalkozik a nagynyomású hidraulikus tömlők olyan irányú fejlesztésével is, hogy azok a bányászat minden területén alkalmazhatók legyenek. Ennek ellenére a bányászati összes felhasználásnak csak alacsony hányada hazai gyártású.

Szénbányászatunkban az éves szükséglet 144 500 fm a *csatlakozó nélküli* tömlőből, melynek 68%-át (98 500 fm-t) nem rubel elszámolású importból szerzi be és 32%-a, azaz 46 000 fm a hazai gyártású TAURUS-tömlő. A *csatlakozóval felszerelt tömlők* teljes mennyiségét nem rubel elszámolású

1. táblázat

A magyar szénbányászatban 1982-ben beszerzett két acélbetétes hidraulikus tömlők és tömlőcsatlakozók

1. Csatlakozó nélküli tömlő

Névleges belső átmérő, mm	1982. évi forgalom						EGYSÉGÁR (Ft/fm)	
	TAURUS		IMPORT		ÖSSZESEN			
	fm	E FT	fm	E FT	fm	E FT	TAURUS	IMPORT
∅ 10	15 630	1080	40 064	3 433	55 694	4 513	69,10	85,70
∅ 13	5 949	467	23 517	2 234	29 466	2 701	78,60	95,10
∅ 20	10 500	1081	13 168	1 856	23 668	2 937	103,00	141,00
∅ 25	14 000	1624	21 667	3 900	35 667	5 524	116,00	180,00
Összesen	46 079	4252	98 416	11 423	144 495	15 675		

2. *Csatlakozóval szerelt tömlő* (import)

Névleges belső átmérő, mm	1982. évi forgalom		
	Tömlő		
	db	fm	ár (E FT)
∅ 10	3681	8157	1440
∅ 13	190	277	75
∅ 20	153	254	109
∅ 25	10	200	56
Összesen	4034	8888	1680

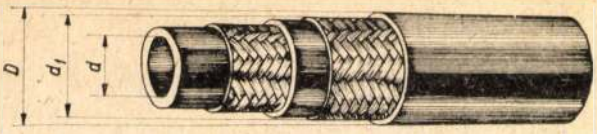
3. *Tömlőcsatlakozók* (import)

A. újraszerelhető

Névleges belső átmérő, mm	1982. évi forgalom		
	db	egységár, Ft/db	ára, E FT
∅ 10	30 000	51,90	1557
∅ 13	14 000	71,80	1005
∅ 20	6 000	116,20	697
∅ 25	8 000	172,80	1382
Összesen	58 000		4641

B. préselhető

Névleges belső átmérő, mm	1982. évi forgalom		
	db	egységár, Ft/db	ára, E FT
∅ 10	15 000	17,80	267
∅ 13	10 000	51,70	517
∅ 20	1 000	81,60	81
∅ 25	4 500	129,30	582
Összesen	30 500		1447



1. ábra. Két acélhuzalbetétes hidraulikus tömlő

importból szerzik be évi 9000 fm mennyiségben és különböző hosszméretekben. Ezeket a tömlőket a hazai gyártású gépesített fejtésbiztosító berendezésekhez építik be *(1. táblázat)*.

A táblázatból látható, hogy a hazai tömlők típusonkénti folyóméterárai alacsonyabbak az import tömlőkénél. *Jelentős mértékű devizamegtakarítást érhetnénk el tehát abban az esetben, ha a TAURUS által gyártott tömlők felhasználásának arányát az import tömlők beszerzésének rovására növelni tudnánk.* A hazai gyártmánnyal való kiváltás azonban csak akkor lehetséges, ha jó minőségű és a biztonsági előírásoknak megfelelő tömlőket tud a TAURUS gyártani.

Az elmúlt években a *Borsodi Szénbányák* kísérleti jellegű szerelési és terhelési vizsgálatokat végzett a TAURUS által gyártott tömlősorozattal. A kísérletek eredményei sajnos nem feleltek meg a várakozásnak. Gondot okozott több esetben a tömlők csatlakozóval való felszerelése, mert csatlakozónként kellett változtatni a roppantó erőt a szerelés során. A repesztési nyomásviszgálatokon az előírt nyomásértéket csak a tömlők kb. 10%-ánál tudták elérni, 90%-a 200—1000 bar nyomásérték között elrepedt (a 10 és 13 mm átmérőjű tömlőkkel végeztek ilyen kísérleteket). A tömlők keresztmetszeti excentricitásának mértéke is igen magas volt, ami esetenként szintén lehetetlenné tette a csatlakozók szerelését.

A kísérleti eredményeket figyelembe véve a TAURUS olyan technológiai módosításokat vezetett be a gyártás során, amelyekkel a felvetett hiányosságokat részben vagy teljes egészében kiküszöbölte.

A bányászati biztonsági előírások miatt az egyik legfontosabb igény, hogy az üzemi nyomáshatárok megfeleljenek az előírásoknak. Az igényelt üzemi nyomásértékeket a *2. táblázat* tünteti fel. Az összehasonlítás céljából a táblázatban ismertetjük mind a hazai, mind az import tömlők különböző nyomásértékeit. Látható, hogy a jelenleg gyártott TAURUS-tömlők nyomásértékei alig maradnak el a DIN 20022/77 sz. szabvány szerinti import tömlők nyomásértékeitől.

Igényként jelent meg a 18 m-nél hosszabb tömlők gyártása. *Jelenleg a TAURUS a 18 m-nél hosszabb tömlők gyártására megfelelő célgép hiányában nincs felkészülve.* Ha a szénbányászat 18 m-nél hosszabb tömlőigénye állandósul, gazdaságossá válhat a TAURUS részére egy tőkés célgép beszerzése, de ehhez a gyártó és a felhasználók részéről közös lépések szükségesek.

A hazai gyártású hidraulikus tömlők megbízhatóságának egyik biztosítéka a *folyamatos minőséggellenőrzés* a gyártás során. Ehhez különböző vizsgálati módszereket kell alkalmazni és azokat állandóan fejleszteni kell a felhasználók igényei és az új szabványok által támasztott követelmények szerint. E cikk keretében csak azoknak a tulajdonságoknak a vizsgálatát emeljük ki, amelyek a szénbányászatban felhasználásra kerülő tömlők minőségének ellenőrzése szempontjából lényegesek.

A hazai gyártású tömlők minőségének ellenőrzése

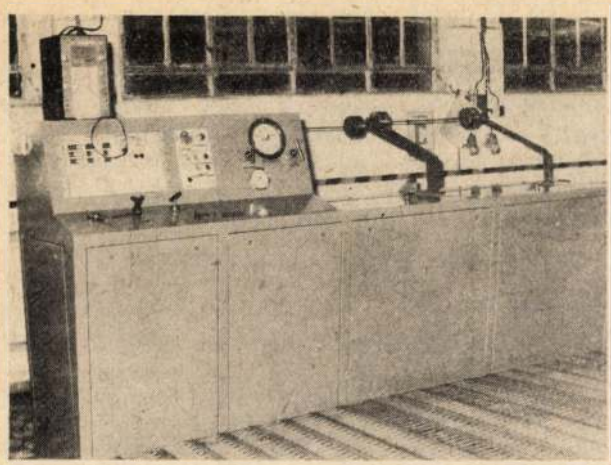
A *TAURUS Gumiipari Vállalat fejlesztési és kutatási központjában* a több éves intenzív fejlesztési munka eredményeképpen 1980-ban a legszigorúbb nemzetközi előírásoknak megfelelő vizsgálatok elvégzésére is alkalmas *tömlővizsgáló laboratórium* létesült az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság* támogatásával. Berendezései és vizsgálati lehetőségei a gyártott hidraulikus tömlők minőségellenőrzésén kívül lehetővé teszik a gyártmányfejlesztéssel összefüggő vizsgálati igények kielégítését, a konkurrens termékek vizsgálatával a nemzetközi színvonal figyelemmel kísérését, új termékvizsgálati eljárások kidolgozását és a külföldi vizsgálati módszerek értékelését, honosítását. A laboratórium vizsgálóberendezéseinek magas műszaki színvonala révén a *TAURUS Gumiipari Vállalat* felzárkózott a nemzetközi élvonalhoz és *országosan egyedülálló vizsgálóbázissal rendelkezik.*

A hidraulikus tömlők szabványban előírt műszaki tulajdonságainak az ellenőrzését a laboratórium létesítésével egyidejűleg kidolgozott *készterméknek-minősítési* rend szerint végzik. A minősítés a tömlők általános tulajdonságainak a vizsgálatán kívül kiterjed a környezeti hatások (hőmérséklet

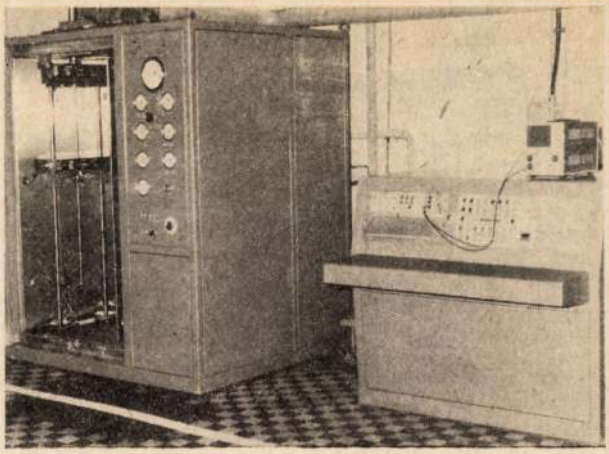
2. táblázat

A nagynyomású (két acélhuzalbetétes) hazai és import bányatömlők nyomásértékeinek összehasonlító táblázata

Névleges belső átmérő mm	Üzemi nyomásigény, bar	TAURUS				IMPORT, DIN 20022/77 szerint			
		Megengedett üzemi nyomás		Vizsgálati nyomás bar	Repesztő nyomás, bar	Megengedett üzemi nyomás		Vizsgálati nyomás, bar	Repesztő nyomás, bar
		statikus igénybevétel, bar	dinamikus igénybevétel, bar			statikus igénybevétel, bar	dinamikus igénybevétel, bar		
∅ 10	510	500	315	800	1260	530	330	795	1320
∅ 13	300	400	250	630	1000	440	275	660	1100
∅ 20	250	315	200	500	800	340	215	510	850
	300								
∅ 25	250	250	160	400	640	260	165	390	650
	300								



2. ábra. Az AVIATEST statikus nyomásvizsgáló



3. ábra. Az AVIATEST pulzátor

duzzasztó hatás, mechanikus hatás), a különleges felhasználási körülményekből eredő sajátos követelményeket kielégítő tulajdonságok (pl. nehezen éghetőség), valamint a szerkezeti elemek vizsgálatára.

Az *általános tulajdonságok* közül a tömlők minőségének meghatározója a nyomástartóság, mely a tömlőben továbbított nyomás jellegétől függően statikus vagy dinamikus lehet.

A *statikus nyomástartóság* lényegében azonos a tömlő szerkezeti elemeinek szilárdságából számítható, a tömlő falának kirepesztéséhez szükséges feszültséggel, vagyis azzal a nyomásértékkel, amelynél a tömlő szétreped. Ezt az úgynevezett próbanyomás-vizsgálatot a legyártott valamennyi hidraulikus tömlődarabon elvégzik.

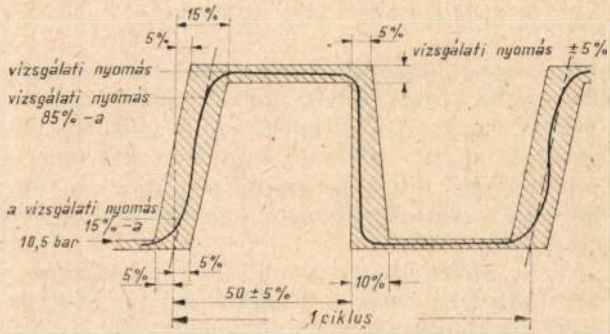
Ha a tömlőben a nyomást fokozatosan, egészen a tömlő kirepedéséig növeljük, a tömlő *repesztési vizsgálatát* végezzük. A minimális repesztési szilárdság a hidraulikus tömlőknél az üzemi nyomás négyszeres értéke.

A tömlővizsgáló laboratóriumban a statikus nyomástartóság vizsgálatára igen nagy nyomású, 4000 bar méréshatárú, *többlépcsős nyomásfokozó berendezés* áll rendelkezésre *(2. ábra)*. A repesztési nyomásvizsgálathoz programozható, kétlépcsős nyomásfokozattal a nyomásfokozási idő, a nyomásfokozási sebesség és a vizsgálati nyomás az igényeknek megfelelően állítható be a gépen az alábbi összefüggés segítségével:

$$TB_n = \frac{P_n}{P_n'},$$

ahol TB_n = a nyomásfokozási idő,
P_n = a vizsgálati nyomás,
P_n' = a nyomásfokozási sebesség, melynek értéke 0...40 bar/s.

A hidraulikus tömlők élettartama gyakran erősen függ a hidraulikus folyadék nyomásának lüktetéséből származó *pulzáló hatástól*. Ezek a nyomások legtöbbször nagyon rövid ideig hatnak és csupán helyileg jelentkeznek, de bármely hidraulikus rendszerben felléphetnek. Ezért igen lényeges a hidraulikus tömlők dinamikus nyomással szembeni

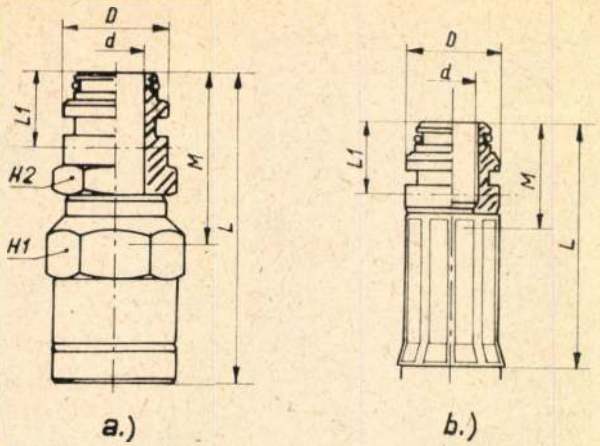


4. ábra. A dinamikus nyomásvizsgálat jelleggörbéje

ellenállásának a vizsgálata, melyet a szabványok is előírnak a legerősebb igénybevételt előállító laboratóriumi körülmények között.

A tömlők lüktető, pulzáló nyomással szembeni ellenálló képességének ellenőrzésére többféle vizsgálati módszert és készüléket alakítottak ki. Ezek közös jellemzője, hogy a valóságban fellépő igénybevételnél lényegesen erőteljesebb hatásoknak teszik ki a tömlőt, vagyis annak tönkremeneteli idejét igyekeznek *fárasztó* jelleggel vizsgálni. A jelentősebb nemzeti és nemzetközi szabványokban előírtak szerint a tömlőket az üzemi nyomás 125, illetve 133%-át kitevő vizsgálati nyomásnak teszik ki (a tömlőkben a hidraulikus folyadék 93 °C hőmérsékletű és a lüktető nyomás frekvenciája 30...100 közötti). Ilyen körülmények között 150 ezer, illetve 200 ezer ciklust kell meghibásodás nélkül kibírnia a tömlőnek.

A vizsgálat elvégzésére többféle készülék ismert. Az egyik legkorszerűbb készülék az *AVIATEST GmbH düsseldorfi cég* által készített vizsgáló berendezés. A TAURUS is ilyennel rendelkezik *(3. ábra)*. A készülék a tömlők különböző szabványok (MSZ, DIN, SAE, BS, ISO) szerinti pulzálási vizsgálatára alkalmas. Lehetőséget ad a vizsgálatnak különböző belső és külső környezeti hőmérsékleten, tetszés szerint beállítható nyomással, frekvenciával és amplitudóval való elvégzésére *(4. ábra)*. A berendezés alkalmas arra, is hogy vizsgálat közben a belső nyomás lüktetéséből származó dinamikus igénybevételt külső hajtogató igénybevétellel fokozzák. A vizsgálatot egyszerre 6 darab mindkét végén



5. ábra. A STECKO típusú hidraulikus tömlőcsatlakozó két fajtája: préselhető („b" rajzrészlet). újraszerelhető („a" rajzrészlet),

csatlakozóval felszerelt, adott mértékben meghajlított tömlőn végzik. A vizsgálat értékelése aszerint történik, hogy a tömlőtípusra előírt pulzálási ciklusszámot elérte-e a tömlő vagy sem. Ha nem, a tönkremenetel hibaképe szabja meg, hogy a tömlőre vagy a csatlakozókötésre jellemző hiba következett-e be.

A laboratóriumban a tömlők *hidegállóságát* és a különleges felhasználási területek sajátos igénybevételi követelményeinek való megfelelést is ellenőrzik. A bányászatban alkalmazott hidraulikus tömlőket például használat közben erőteljes koptató hatás éri. Ezért a tömlő külső gumirétegének *kopásállósága* jelentős követelmény. Ezt a DIN 20 024 szabványban leírt módszer szerint vizsgálják úgy, hogy a tömlő külső felületén adott súllyal terhelt és előírt kialakítású acéléket 2000-szer húznak végig. A próbatest súlycsökkenéséből meghatározható a tömlő felületéről lekopott anyag mennyisége.

Vizsgálni kell a bányászatban használt tömlőknél a *nehezen éghető* tulajdonságot is. Adott méretű, huzatmentes kamrában a vízszintesen rögzített próbatest alá adott távolságra előírt minőségű égőt helyeznek el és 60 másodpercig égetik. A nehezen éghetőséget a tömlő utánégési, illetve parázslási idejének mérésével állapítják meg (az NCB 174/64. szerint).

Természetesen a vizsgálatokat nemcsak egy-egy konstrukció kialakításakor vagy módosításakor végzik el, hanem rendszeresen, az üzemi felhasználókhoz kerülő, tömegtermeléssel készült tömlőkön is. Így a gyártott tömlők minőségéről állandó megbízható információ áll rendelkezésre.

A tömlőcsatlakozók

Elválaszthatatlan e témától a *hidraulikus tömlőcsatlakozók* gyártása érdekében kifejtett hazai törekvések kérdése is.

A tömlőcsatlakozókat jelenleg teljes egészében nem rubel elszámolású importból szerzik be *(5. ábra)*. A bányászatban legjobban elterjedtek a *STECKO rendszerű gyorscsatlakozók*, melyeket a *CICMP* (francia) cégtől importálunk. 1982-ben 88 500 db-ot vettünk 6,1 MFt értékben. Ez a darabszám tartalmazza az újraszerelhető (58 000 db) valamint a préselhető kivitelű (30 500 db) csatlakozókat *(1. táblázat)*. Ezen felül különböző csatlakozó szerelvényeket (biztosító villa, könyök, összekötők, elágazók, közhüvelyek, golyóscsapok stb.) használt fel 1982-ben a szénbányászat 12,4 MFt értékben.

Arra kell törekednünk, hogy a felsorolt csatlakozó szerelvények közül minél többet hazai gyártásban tudjunk előállítani. Külön is ki kell emelni azokat az elemeket (egyenes csőcsatlakozókat), melyek a nagy darabszám miatt gazdaságosan gyárthatók. Több irányú tárgyalások folynak a hazai gyártás bevezetésére.

Összefoglalás

A hazai gyártású TAURUS-tömlők műszaki paraméterei alig maradnak el a legszigorúbb nemzetközi szabványokban előírtaktól. Cikkünkkel azt a célt kívántuk elérni, hogy felhívjuk a figyelmet a hazai gyártású, nagynyomású hidraulikus tömlők műszaki jellemzőire és hogy a szénbányászatban előforduló nyomásértékek hasonlósága esetén nagyobb választási lehetőséget biztosítsunk a szakembereknek.

(A kézirat beérkezett 1983. október 18-án.)

Személyi hírek

Elhunyt a magyar bányászati történetírás doyenja, dr. Babics András

Hosszú szenvedés után, 1984. szeptember 12-én elhunyt *dr. Babics András* történész, a hazai bányászati történetírás kiemelkedő művelője. Tevékenysége fiatal korától a Dunántúl kutatójává tette. Kutatásai, amelyek Pécs városának gazdaságával, a szabad királyi várossá alakulással, majd a kamarai igazgatással foglalkoztak, egyenes utat jelöltek ki számára. A bányászattal már a kamarai igazgatás vizsgálata során találkozott, e kérdéskört, mint fontos célt jelölte meg maga számára. Kitartó szorgalommal tárta fel Pécs és környéke, valamint Komló bányászatának elszórt anyagait, sorra jelentette meg bányászattal foglalkozó könyveit (alapvető műnek tekintjük mecseki vonatkozásban a pécsi bányászatról 1952-ben megjelent „A pécsvidéki szénbányászat története" és az 1958-ban kiadott „A komlói szénbányászat története" köteteket), és számos tanulmányát, szerkesztésében megjelent munkát, amelyek közvetve vagy közvetlenül a hazai bányászat alaposabb megismerését szolgálták.

Dr. Babics András életműve több mint húsz könyvben, kétszáznál több tanulmányban, cikkben, számos rendezvény szervezésében, intézmény megalkotásában való részvételben maradt meg. Tevékeny részese volt a mecseki bányászati történetírás, tudományos tevékenység és a baranyai, pécsi tudományos tevékenység majd minden eseményének. Hetvenkilenc éves korában érte el a halál.

Krisztián Béla

A légvisszaáramlás és hatása a lemezes légcsövekkel való szellőztetésre

DR. JANOSITZ JÁNOS okl. bányamérnök, tudományos főmunkatárs
(MTA bányászati tanszéki kutató csoport, Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.457.2

A tanulmány a légcsőrakatok különböző helyeire telepített ventillátorok esetében a légvisszaszívás nagyságát és hatását vizsgálja a munkahelyi levegő minőségére. Javaslatot tesz a folyamatosan hosszabodó rakatoknál a légcsőszellőztetők célszerű elhelyezésére.

A légvisszaáramlás értelmezése

Legyen a V_k és V_b olyan zárt felületű légtér (pl. valamely vágatban elhelyezett légcsőrakat), melyre vonatkozóan fennáll, hogy

— V_k nagyobb, mint V_b és

— a V_k a V_b minden pontját tartalmazza.

Jelentse Q_k a V_k, ill. Q_b a V_b légterén be-, ill. kiáramló légmennyiségeket m³/s-ban, és tételezzük fel, hogy a V_k-n belül sem légforrás, sem légelnyelő nincs. Ez esetben légvisszaáramlásról akkor beszélhetünk, ha

$$Q_b > Q_k,$$

azaz a V_b és V_k felületek között a V_b-ből kiáramló Q_b légmennyiségből $Q_b - Q_k$ visszajut a V_b-be. A légvisszaáramlás mértékére jellemző δ [2] értéket nevezzük el a *légvisszaáramlási foknak:*

$$\delta(V_b, V_k) = \frac{Q_b - Q_k}{Q_b} \qquad (1)$$

Mivel δ mindig az adott zárt felületekhez tartozó érték, a légvisszaáramlás hatásának vizsgálata során minden esetben előzetesen rögzíteni kell a vonatkozó légterek határfelületeit.

A légvisszaáramlással kapcsolatos elemzések célja *a munkahely légterében áramló levegő minőségének a meghatározása a légvisszaáramlási fok függvényében*, vagyis annak tisztázása, hogyan alakítja valamely adott mértékű légvisszaáramlás a levegő minőségét befolyásoló tényezőknek (mérgező gázoknak, vízpárának, pornak, radioaktivitásnak, elektromos töltésnek stb.)

— a légmennyiséghez viszonyított arányát vagy

— abszolút értékeit.

A gyakorlati esetek túlnyomó többségében a levegő minőségét a jelzett fizikai tényezők levegőbeni koncentrációjával jellemezhetjük. Csak elvétve van jelentősége az adott fizikai tényező (pl. radioaktivitás) abszolút értékének. Azaz, ha az *1. ábrán* vázolt V_2 légterű munkahelyen pl. q_0 m³/s mennyiségű káros gáz jelentkezik vagy keletkezik, a vizsgálatok keretében a különböző szellőztetési megoldások mindegyikéhez megadhatjuk a káros gáz c (m³/m³) térfogat-koncentrációját a V_2 légtérben. Más esetben, ha a szellőztetésnek a keletkező por elszállítását kell biztosítania, a térfogat-koncentrációk helyett a por levegőbeni súlykoncentrációjával számolunk.

A föld alatti művelésű bányák légtereiben légvisszaáramlás általában akkor lép fel,

— ha a segéd- vagy légcsőszellőztetők telepítése, típuskiválasztása, ill. munkapontkialakítása helytelen,

— vagy ha a légterelések, légtömítések nem megfelelőek.

További vizsgálatainkat csak a lemezes légcsőtagok közötti hézagoknál és a légcsőrakat elején előforduló légvisszaáramlás hatásának az elemzésére korlátozzuk.

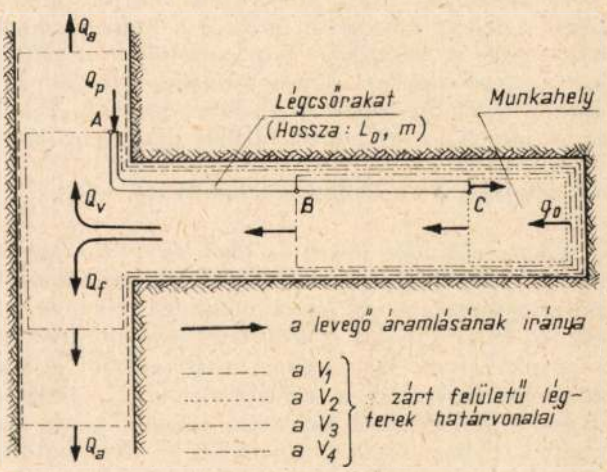
A légcsőszellőztetésnél fellépő légvisszaáramlás

A légcsőszellőztetésnél a légvisszaáramlást többnyire egyértelműen negatív jelenségnek tekintik, abból kiindulva, hogy a viszaáramló fáradt levegő lerontja a munkahelyre tartó friss levegő minőségét és így nemkívánatos légmozgatásra fordítódik a szellőztetőkbe táplált energia tetemes része.

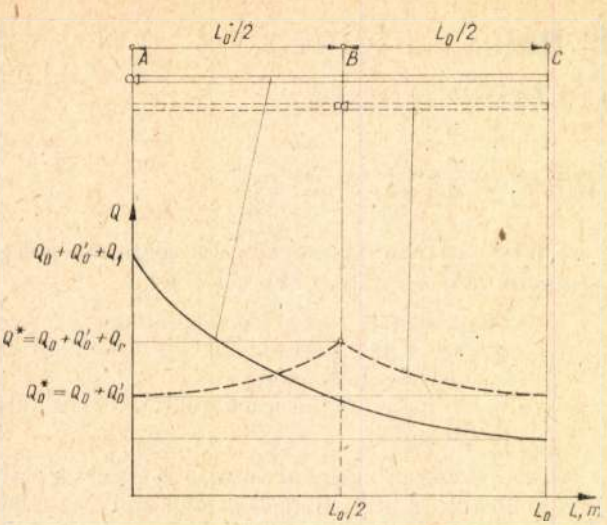
A légvisszaáramlás ezzel szemben *előnnyel* is járhat, ha pl. a légvisszaáramlás miatt megnövekedett légsebesség növeli a levegő hűtőképességét. Kéz azonos jellemzőkkel bíró légcsőrakat esetén is kialakítható olyan légvisszaáramlással járó ventillátortelepítés, amely a munkahely levegőjében kisebb károsgáz-koncentrációt biztosít. Cikkem tehát arra is rá kíván mutatni, hogy bizonyos *jól elhatárolható esetekben a légvisszaáramlás nem feltétlenül jelenti az adott szellőztetési megoldás helytelenségét.*

A lemezes légcsőtagokból kiépített légcsőrakatokra vonatkozó vizsgálataink során mindig feltételezzük, hogy azonosak

— a légcsőrakaton belüli tömítetlenségeknél a be- és a kiáramlás légellenállásai [1],



1. ábra A légterek értelmezése egy légcsővel szellőztetett elővájásban



2. ábra A légcsőrakatban áramló légmennyiségek hosszmenti változása két eltérő ventillátorelhelyezés esetében

— a rakat teljes hosszán a tömítetlenségek és a légcsövek λ légsúrlódási tényezői,
— több légcsőszellőztető alkalmazása esetében a ventillátorok jelleggörbéi.

Ezek a feltételek természetesen csak ideális körülmények között teljesülnek, de a gyakorlatban az eltérések elhanyagolhatók.

Bár *vizsgálataink* a felsorolt feltételek között *csak a fúvószellőztetésre korlátozódtak*, [1] szerint *a levezetett összefüggések a szívószellőztetésre is* egyszerűen *vonatkoztathatók*, hiszen a szívószellőztetésnél ugyanolyan légmennyiségekkel és légveszteségekkel kell számolnunk, mint a fúvószellőztetésnél, csupán a légáramlás iránya eltérő.

Egy rakat elején vagy közepén elhelyezett ventillátor a *2. ábrán* feltüntetett légmennyiségeket mozgatja a légcsőben. Ez a légmennyiség természetesen függ a ventillátor típusától és a légcsőrakat jellemzőitől. A *2. ábra* alapján a rakat elején, az *A* ponton elhelyezett légcsőszellőztető Q_0 m³/s tiszta levegőt szállít a *C* ponthoz, a V_2 légterébe. A *B* ponton, középen, elhelyezett ventillátor esetében a légcső belsejében levő és a külső nyomás különbsége a ventillátor környezetében közelítőleg a felére csökken. Így a tömítetlenségeken átáramló légmennyiségek is kisebbek lesznek. Tehát az *A* pontból a *B* pontba áthelyezett ventillátor a *C* ponthoz Q^* m³/s levegőt szállít ($Q_0^* > Q_0$).

A két megoldás közül az első légvisszaáramlás nélküli fúvószellőztetést valósít meg, a második pedig a visszaáramló légmennyiségek ellenére az áthúzó légáramból a *legtöbb* friss levegőt juttatja a munkahelyre. Ha ugyanis a *B* pontból *A*-hoz közelebb helyezzük a ventillátort, a *C* pontban csökken a légcsőből kiáramló légmennyiség, ha viszont *C*-hez visszük közelebb a ventillátort, akkor az *A* pontban beáramló friss levegő mennyisége lesz kisebb.

A parciálisan szellőztetett térségből távozó levegő minőségét a légcsőrakat beáramlási pontjához érkező friss levegő minőségén kívül a térségben keletkező káros gáz q_0 mennyisége és a légcsőszellőztetéssel mozgatott légmennyiségek befolyásolják. Ha az *1. ábrán* V_4-gyel jelölt térséghez tiszta áthúzó levegő érkezik és időben állandó a keletkező káros gáz q_0, valamint a V_4-gyel jelölt térségből az áthúzó levegővel távozó levegő Q_t mennyisége, akkor a távozó levegőben a káros gáz c_t koncentrációja:

$$c_t = \frac{q_0}{Q_t + q_0} \quad (\mathrm{m^3/m^3}) \qquad (2)$$

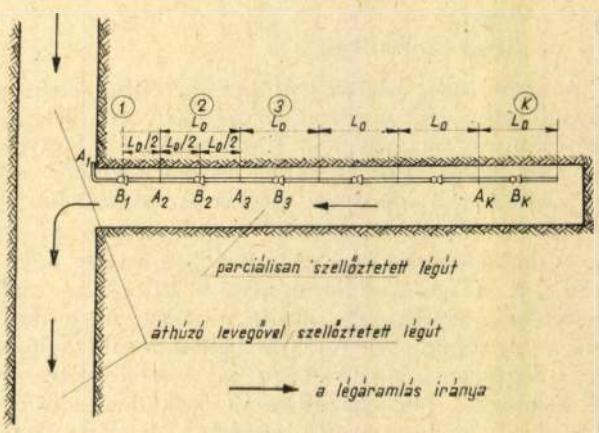
A (2) alatti összefüggés helyessége a koncentrációk részletesebb elemzése alapján is bizonyítható [2].

A légvisszaáramlás hatása az elővájási munkahelyek levegőjének minőségére

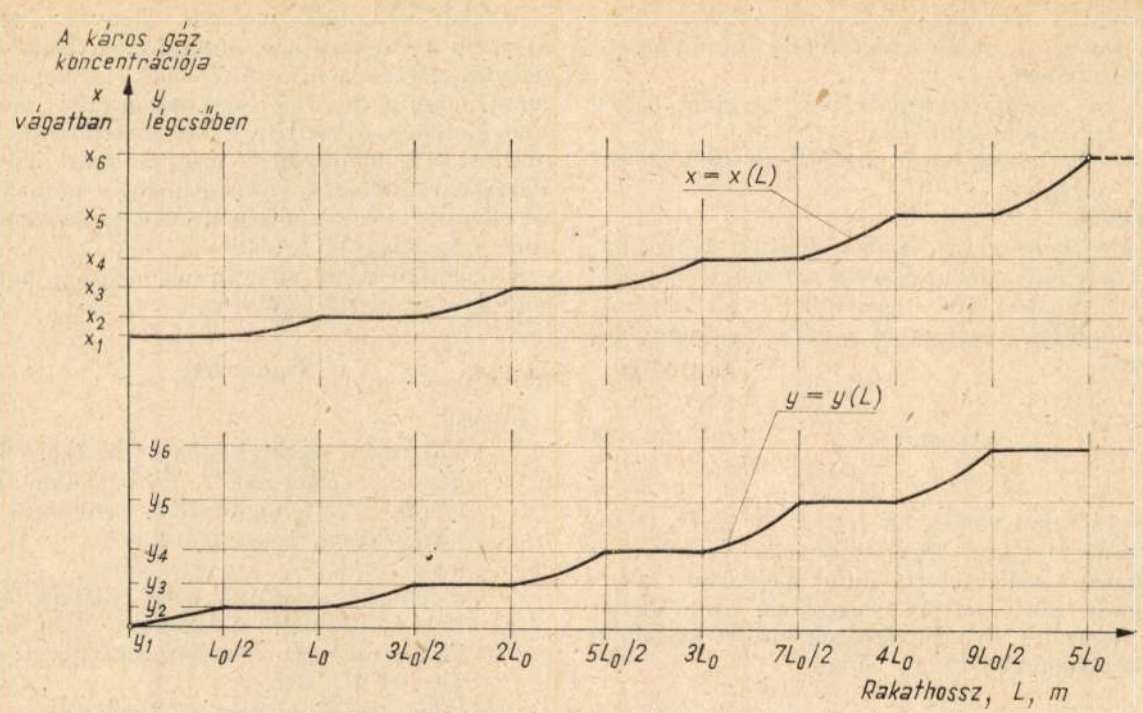
A légvisszaáramlással járó szellőztetési esetek közül azt vizsgáljuk, amelynél a légcsőrakatban a *k* számú ventillátor mindegyike egy L_0 hosszúságú rakatrész közepén van elhelyezve *(3. ábra)*. Így minden egyes L_0 hosszúságú rakatrészen belül a *2. ábrán* vázolt módon fog változni a légmennyiség. Vizsgálatunk célja annak megállapítása, hogy ilyen esetben miként változik a parciálisan szellőztetett térségen belül a káros gáz koncentrációja. A kérdés egyszerűsítése érdekében a *3. ábra* L_0 hosszúságú rakatrészeinek mindegyikét két egyenlő részre osztjuk, amikor is az áthúzó légárammal szellőztetett légút felőli részt *a*, a másikat pedig *b* index jelöli.

A *3. ábrán* vázolt parciálisan szellőztetett térségben a rakat mentén minden *a* indexű részen a tömítetlenségeken át a légcsőbe, a *b* indexű részen pedig a légcsőből kifelé áramlik a levegő. Ezért az *a* indexű részeken a vágatban, a *b* indexű részeken pedig a légcsőben állandó a káros gáz koncentrációja.

Jelöljük a légcsőben áramló levegőben *y*-nal, a légcsövön kívül a vágatban visszafelé áramló levegőben pedig *x*-szel a káros gáz koncentrációját és legyen a rakat egy tetszőleges pontjának a rakat



3. ábra



4. ábra. A káros gáz koncentrációjának a változása a rakathossz függvényében több azonos távolságra elhelyezett légcsőszellőztető esetében

elejétől (az A_1 ponttól) mért távolsága L. A *4. ábrán* vázoltuk fel x és y változását az L függvényében. Az előzőek alapján x_1-re érvényes, hogy

$$x_1 = c_t = \frac{q_0}{Q_t} \tag{3}$$

Ha a ventillátorhoz tartozó L_0 hosszúságú rakatrészen belül visszaáramló levegő mennyisége Q_r *(2. ábra)*, az L_0 hosszúságú rakatrészen belül a légvisszaáramlás foka:

$$\delta = \delta(L_0) = \frac{Q_r}{Q^*}, \tag{4}$$

$$\text{ahol } Q^* = Q_t + Q_r = Q_0 + Q_0^* + Q_r. \tag{5}$$

Az 1a szakaszon x_1 állandó. A légcsőbe az A_1 pontban Q_t mennyiségű friss levegő jut, vagyis az A_1 pontban $y_1 = 0$. Az 1a szakaszon ehhez a levegőhöz a vágat felől Q_r mennyiségű és x_1 koncentrációjú levegő keveredik. Ezek szerint a *3.ábra* B_1 pontjában a következő egyenlőségeknek kell teljesülnie:

$$y_2 = \frac{Q_r x_1 + Q_t y_1}{Q^*} = \delta x_1 + (1-\delta) y_1. \tag{6}$$

Az 1b szakaszon az y állandó, tehát a légcsőből kiáramló levegő ezen a szakaszon hígítja a vágatban az A_2 pont felől áramló x_2 koncentrációjú levegőt. A B_1 pontra vonatkozóan felírható, hogy

$$x_1 = \frac{x_2 Q_t + y_2 Q_r}{Q\tau} = (1-\delta) x_2 + \delta y_2. \tag{7}$$

Ebből

$$x_2 = \frac{x_1}{1-\delta} - \frac{\delta}{1-\delta} y_2. \tag{8}$$

Hasonlóképpen a 2. szakasz B_2 felezéspontjában a 2a szakaszra vonatkozóan fennáll, hogy

$$y_3 = \frac{y_2 Q_t + x_2 Q_r}{Q^*} = (1-\delta) y_2 + \delta x_2. \tag{9}$$

A 2b szakaszon történő változások:

$$x_2 = \frac{x_3 Q_t + y_3 Q_r}{Q^*} = (1-\delta) x_3 + \delta y_3. \tag{10}$$

A (10) alapján)

$$x_3 = \frac{x_2}{1-\delta} - \frac{\delta}{1-\delta} \cdot y_3. \tag{11}$$

Az eddigiek szerint a k.szakaszra vonatkozóan a következő egyenletek írhatók fel:

$$y_{k+1} = (1-\delta) y_k + \delta x_k, \tag{12}$$

$$x_{k+1} = \frac{x_k}{1-\delta} - \frac{\delta}{1-\delta} y_{k+1}. \tag{14}$$

A (6)...(13) egyenletek alapján az x_1 és y_1 függvényében kifejezhető a káros gáznak a munkahelyen várható x_{k+1} koncentrációja. Ha feltételezzük, hogy a rakat elején beszívott levegőben még nincs káros gáz (tehát $y_1 = 0$), akkor y_{k+1} is csak az x_1-nek, ill. a c_t-nek lesz függvénye. A függvények a következők:

$$y_{k+1} = k \cdot \delta \cdot c_t, \tag{14}$$

$$x_{k+1} = (1 + k\delta) c_t. \tag{15}$$

Az eddigi levezetésekben feltételeztük, hogy $y_1=0$. Ha $y_1\neq 0$, akkor a légcső felé áramló levegő szennyezettsége

— az áthúzó levegőtől már megjárt egyéb bányatérségekből és
— magából az adott parciálisan szellőztetett térségből

származhat.

Az első esetben az áthúzó légáram y_1-nyi károsgáz-koncentrációval érkezik a parciálisan szellőztetett vágatba. Ilyen esetekben az x_i, koncentráció a korábban levezetett x_i-nél y_1-gyel nagyobb lesz, azaz

$$x_i'=x_i+y_1, \qquad (16)$$

ahol $i=1, 2, \ldots, k+1$.

A légcsőrakat elején, az *1. ábra* V_1 és V_4 térségei között kialakuló légvisszaáramlás esetében, a parciálisan szellőztetett munkahelyeken keletkező káros gáz visszajut a légcsőben áramló levegőbe. Legyen a V_1-V_4 térségek között kialakuló légvisszaáramlás foka δ_A, ekkor

$$\delta_A=\delta(V_1, V_4)=\frac{Q_v}{Q_v+Q_t}, \qquad (17)$$

ahol Q_v a parciálisan szellőztetett térségből kiáramló Q_p m³/s mennyiségű levegőnek az a része, amelyik visszaáramlik az A_1 pontban a légcsőbe és Q_t az áthúzó légárammal tovaáramló rész. A (3) természetesen ilyenkor is érvényes és

$$y_1=\frac{Q_v x_1}{Q_p}=\delta_A\cdot c_t. \qquad (18)$$

(3)-at és (18)-at a (6), (8), (9), (11) egyenletekbe, ill. az ezek analógiájára felírható további egyenletekbe helyettesítve, számítható az x_{k+1}.

A légvisszaáramlás kettős légminőségrontó hatása

Az eddigi elemzések során az

$$x_{k+1}=g(\delta, \delta_A)\cdot c_t \qquad (19)$$

összefüggésbeli g (δ, δ_A) függvényt határoztuk meg. De nemcsak a g függ a δ és a δ_A légvisszaáramlási fokoktól, hanem a c_t is. Ez utóbbi függvénykapcsolat felderítéséhez abból a feltételezésből indulhatunk ki, hogy az *1. ábrán* jelölt A pontban a légcsőrakatba beáramló levegő Q_p mennyisége független a V_1 és V_4-gyel jelölt felületek között kialakuló légvisszaáramlástól.

Legyen a $Q_v=0$ érték mellett a parciálisan szellőztetett elővájási munkahelyről az áthúzó légáramú bányatérségbe áramló levegő káros gázkoncentrációja c_0 (δ), azaz

$$c_t(\delta, \delta_A)_{\delta_A=0}=c_0(\delta). \qquad (20)$$

Az előzőekből következik, hogy a $\delta_A=0$ esetén $Q_p=Q_t$, és ha $\delta_A>0$, akkor $Q_t=(1-\delta_A)Q_p$. Így

$$c_t(\delta, \delta_A)=\frac{c_0(\delta)}{1-\delta_A} \qquad (21)$$

A $c_0(\delta)$ monoton emelkedő függvény, azaz a nagyobb δ értékhez nagyobb $c_0(\delta)$ tartozik. A növekedés mértékének megítéléséhez figyelembe kell venni, hogy a rakatbeli légvisszaáramlás növekedése esetében többnyire a légcsőszellőztető által szállított légmennyiség is megnő. Ezért nagyobb δ értékek esetében a káros gázokat a munkahelyről elszállító légmennyiségek kevésbé csökkennek, mint a δ_A nagyobb értékeinél.

A következőkben vizsgáljunk meg egy konkrét *elővájás-szellőztetési* feladatot.

Számpélda

Legyen

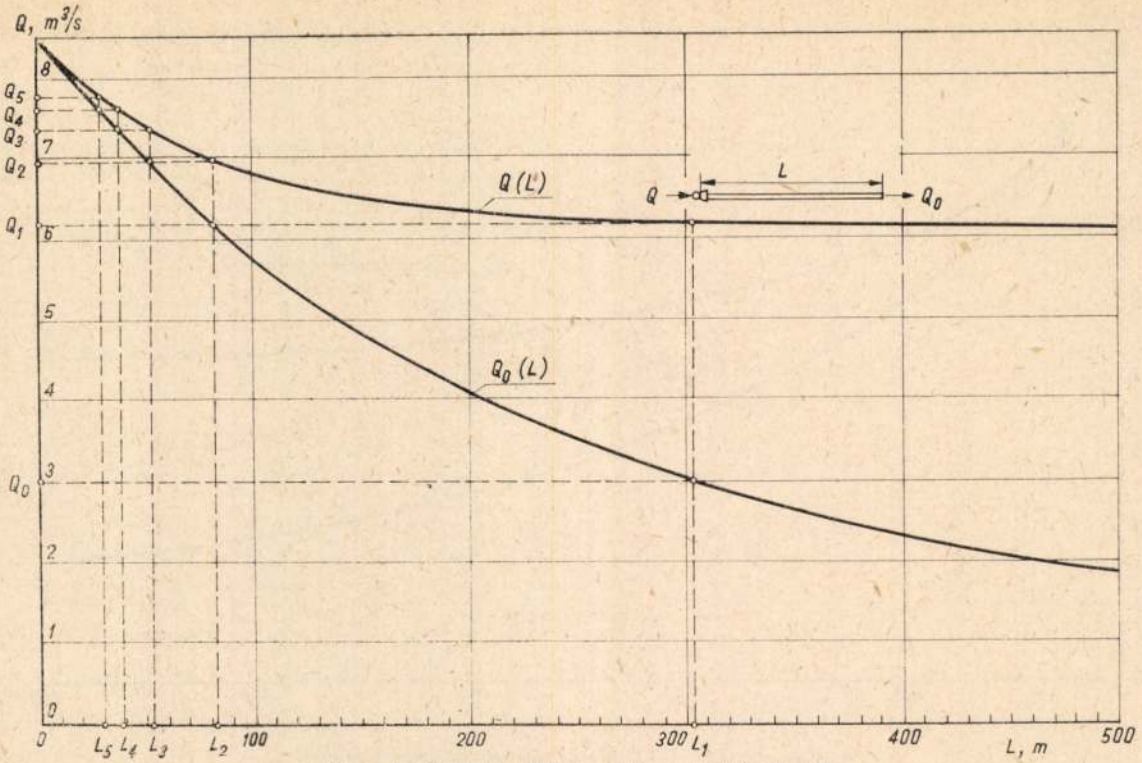
— a q_0 m³/s mennyiségben jelentkező káros gáz c_m megengedett térfogat-koncentrációra való felhígításához szükséges friss levegő mennyisége: $Q_f=3$ m³/s,
— a légcsőrakat hossza: $L=500$ m,
— a lemezes légcsövek belső falának légsúrlódási tényezője: $\lambda=0{,}025$,
— az alkalmazott ventillátorok típusa: szovjet *SzVM—6M*,
— a légcsőtagok átmérője: $D=0{,}6$ m.
— a légcsőtagok hossza: $l=2$ m,
— a légcsőtagok illesztésénél levő rések átlagszélessége [3]: $b=0{,}0002$ m.

Az *SZVM-6 típusú ventillátor* jelleggörbéje az *5. ábrán* látható.

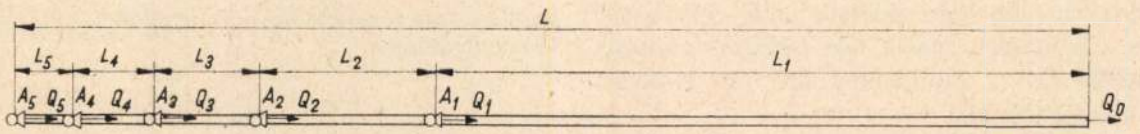
a) A *légvisszaáramlás nélküli szellőztetéshez szükséges ventillátorok számát és helyét* [3] *szerint határozzuk meg.* Ehhez iteratív úton kiszámítjuk az $L=n\cdot l$ $(n=1, 2, \ldots, 250)$ hosszúságú rakat elején levő ventillátoron átáramló $Q(L)$ és a rakat végén kiáramló Q_0 (L) légmennyiségeket. Az összetartozó L és $Q(L)$, valamint L és $Q_0(L)$ pontokon átfektethető görbéket az *5. ábrán* tüntetjük fel. Ily módon olyan görbékhez jutunk, melyek segítségével meghatározhatjuk egy L hosszúságú rakat végén biztosítható $Q_0(L)$ légmennyiséget és megadhatjuk, hogy a visszaáramlás megelőzéséhez milyen $Q(L)$ mennyiségben kell friss levegőt vezetni a rakat elejéhez, a ventillátor elé.

A rakatba telepítendő, A_i-vel jelzett ventillátorok utáni L_i rakathosszakat és a ventillátorokon átáramló Q_i légmennyiségeket a *6. ábra* szerint állapíthatjuk meg. A $Q_f=3$ m³/s munkahelyi légszükséglet biztosításához a *6. ábrán* jelölt L_1 rakathossz nem lehet nagyobb 304 m-nél. A légvisszaáramlás elkerülésére az A_1 jelű ventillátor előtt a légcsőrakatban $Q(304)=Q_1=6{,}2$ m³/s légmennyiséget kell biztosítani. Ahhoz, hogy az A_2 jelű ventillátoron átáramló Q_2 légmennyiségből Q_1 az A_1 jelű ventillátor előtt még rendelkezésre álljon, az L_2 legfeljebb 82 m hosszú lehet. Az *5. ábra* alapján ez esetben a légcsőrakatban az A_2 jelű ventillátor előtt már $Q(82)=Q_2=6{,}95$ m³/s friss levegő szükséges.

Az *5. ábra* felhasználásával, az eddigiekhez hasonló módon, $L_3=50$ m-nek, $L_4=38$ m-nek, $L_5=28$ m-nek, valamint $Q_3=7{,}4$ m³/s-nek, $Q_4=7{,}6$ m³/s-nek és $Q_5=7{,}75$ m³/s-nek adódik.



5. ábra. Az SzVM—6M típusú szovjet légcsőszellőztetővel szállítható légmennyiség a távolság függvényében, ha a ventillátort a rakat elején helyezik el



6. ábra. Az L hosszúságú légcsőrakatban áramló légmennyiségek

Azaz, *ha a felsorolt távolságokra helyezzük el a rakaton belül a ventillátorokat, akkor a szükséges* Q_f*-nyi friss levegő az* $\sum_{i=1}^{5} L_i = 502$ *m-es rakathossz végéig biztosítható.*

b) Ezek után vizsgáljuk meg, hogy *a ventillátoroknak az azonos hosszúságú rakatrészek közepére való telepítésével mennyiben változik meg a munkahely levegőjében a káros gáz koncentrációja.*

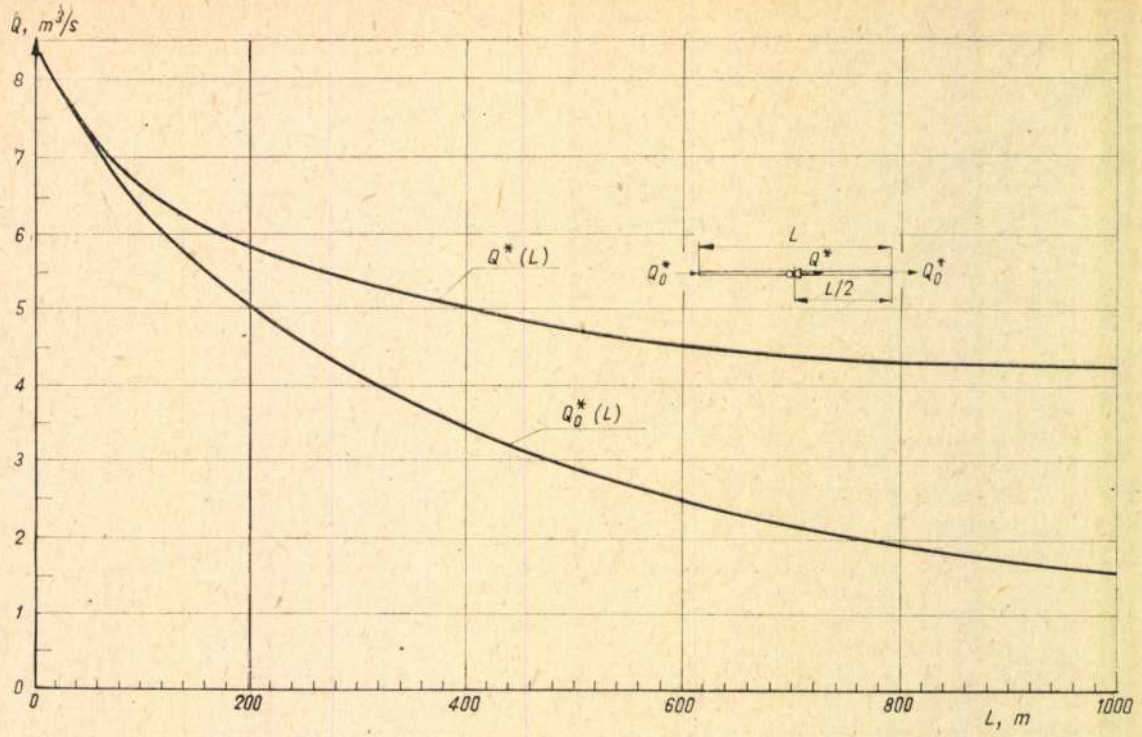
Az L hosszúságú rakathossz közepén elhelyezett ventillátor esetében is számíthatók az $L=2n$ ($n=1, 2, \ldots, 250$) m-es rakathosszak esetében a ventillátoron átáramló $Q^*(L)$ és a rakatvégeken áramló $Q_0^*(L)$ légmennyiségek. Az összetartozó L és $Q^*(L)$, valamint L és $Q_0^*(L)$ pontokon átfektethető görbéket a 7. *ábra* mutatja be. A $Q^*(L)$ és $Q^*(L)$ értékeket hasonló módon lehet számítani, mint a rakat elején levő ventillátorra vonatkozó eljárásnál. Ez esetben is választunk az L-értékhez egy Q_0^*-at, majd a rakat végétől a közepe felé haladva légcsőtagonként számítjuk a rakaton belüli áramlás Δp_i^* nyomásveszteségét és az adott légcsőtagnak a közép felé eső szomszédos taghoz való illesztésénél fellépő ΔQ_i^* légveszteségeket. A rakaton belül, a végétől számított $k \cdot l$ távolságra az áramlás h_k nyomásvesztesége:

$$h_k^* = \sum_{i=1}^{k} \Delta p_i^*,$$

valamint a k légcsőtagban áramló Q_k^* ($k \leq n+1$) légmennyiség:

$$Q_k^* = Q^* + \sum_{i=1}^{k-1} \Delta Q_i^*.$$

A rakat teljes hossza $L=2n \cdot l$, a ventillátorná tehát Q_{n+1}^*-nyi légmennyiséget kell feltételeznünk. Ilyen körülmények között a ventillátor a jelleggörbe alapján meghatározható $h(Q_{n+1}^*)$ depressziót



7. ábra. Az SzVM—6M típusú szovjet légcsőszellőztetővel szállítható légmennyiség a távolság függvényében, ha a ventillátor a rakat közepén helyezkedik el (az alapadatok azonosak az 5. ábrához megadottakkal)

hoz létre. Ennek a depressziónak a fele a rakat első felében szívóhatást, másik fele pedig a rakatnak a ventillátortól a munkahely felé eső részében nyomóhatást fejt ki.

Ha a Q_0^* érték választása helyes volt a ventillátor után jelentkező túlnyomás megegyezik a számított h_n súrlódási nyomásveszteséggel, vagyis

$$\frac{h(Q_{n+1}^*)}{2}=h_n \text{ és}$$

$Q_0^*(L)=Q_0^*$, ill. $Q^*(L)=Q_{n+1}^*$. Ha h_n nagyobb, akkor a Q_0^*-ot csökkenteni, ellenkező esetben pedig növelni kell. Így iterációs eljárással minden $n \cdot l=L$ hosszhoz meghatározható a ventillátoron átáramló $Q^*(L)$ és a rakatvégeken áramló $Q_0^*(L)$ légmennyiség.

Ha a légvisszaáramlás nélküli szellőztetéshez szükséges 5 db szellőztetőt a 100 m-es légcsőrakathosszak közepére telepítjük, a *7. ábra* alapján a 100 m-es rakatrészek végein $Q_0^*(100)=6{,}25$ m³/s és ugyanezeknek a közepén $Q^*(100)=6{,}8$m³/s levegő fog átáramlani. Így egy-egy 100 m-es rakathosszon belül a légvisszaáramlás foka:

$$\delta_{100}=\frac{6{,}8-6{,}25}{6{,}8}\cong 0{,}08.$$

A megadott légmennyiségek esetében a parciálisan szellőztetett térségből az áthúzó légárammal szellőztetett térségbe áramló levegőben a káros gáz koncentrációja:

$$c_t=\frac{q_0}{6{,}25} \text{ és}$$

a munkahelyen a káros gáz koncentrációja: $1{,}4\ c_t$.

A légvisszaáramlás nélküli szellőztetési megoldással a munkahelyen a káros gáz koncentrációja azonos a megengedett koncentrációval, melynek értéke

$$c_m=\frac{q_0}{3}.$$

A légvisszaáramlással is járó szellőztetés esetén a munkahelyen a káros gáz koncentrációja:

$$x_6=1{,}4\ c_t=0{,}48\ c_m.$$

Ilyen esetekben tehát a légvisszaáramlással járó megoldás kedvezőbbnek tekinthető, mint a légvisszaáramlás nélküli szellőztetési mód.

A légvisszaáramlással járó megoldás előnye nemcsak abban jelentkezik, hogy kisebb lesz a munkahelyen a káros gáz koncentrációja, hanem az áthúzó légárammal szellőztetett légút levegőjéből a légvisszaáramlás nélküli szellőztetéshez szükséges 7,75 m³/s légmennyiséggel szemben ez a megoldás csak 6,25 m³/s-ot igényel. Ha pl. az áthúzó légmennyiség éppen 6,25 m³/s-ra csökkenne, akkor a rakat elején *levegővisszaszívás* lép fel. Ezzel a munkahelyi levegőben a károsgáz-kon-

centráció c_m-ről 1,093 c_m-re nő. Ugyanakkor *a 100 m-es rakatrészek közepére helyezett ventillátorok esetében nem változik a megadott 0,48 c_m-es munkahelyi gázkoncentráció.* Ha az áthúzó légáram légmennyisége még ennél is kevesebb, pl. 3 m³/s lenne, akkor a rakat mentén légvisszaáramlás nélkül működő szellőztetés esetén a rakat elején történő visszaszívás jellemzője

$$\delta_A = \frac{4{,}75}{7{,}75} = 0{,}613,$$

vagyis

$$y_1 = \delta_A \cdot c_t = 0{,}613 \cdot \frac{q_0}{3} = 0{,}613\ c_m.$$

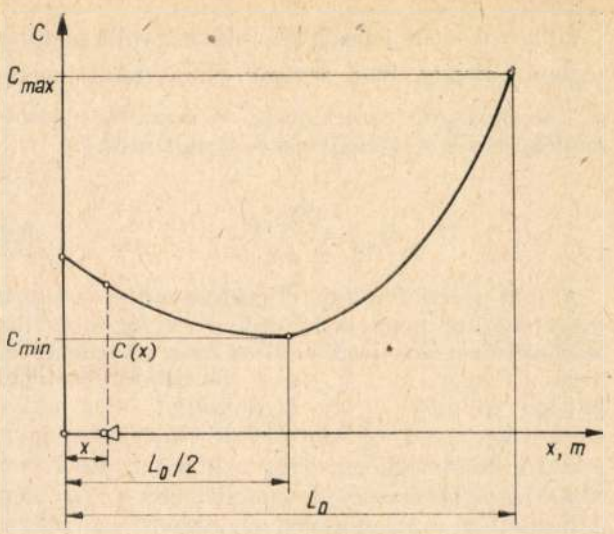
A munkahely levegőjében a káros gáz koncentrációja így $y_1 + c_m = 1{,}613\ c_m$ lesz. Ha az 5 ventillátort a 100 m-es rakatok közepére telepítjük, az analóg módon felírható egyenletek felhasználásával $x_6 = 1{,}19\ c_m$-nek adódik.

Következtetések, javaslatok

Megállapítható, hogy amennyiben a légcsőrakatban szükséges légmozgatás több légcsőszellőztető beépítését igényli, akkor *a beépítési helyeket az azonos hosszúságú rakatrészek közepén célszerű kijelölni. Ez azonban a sújtóléges bányákban nem oldható meg,* mert az előírások szerint fúvószellőztetés esetén a sorba kapcsolt szellőztetőkből az elsőt az áthúzó légáramban kell elhelyezni.

Az elővájások indításakor tehát, amíg a rakat végén kiáramló légmennyiség elegendő a munkahely szellőztetéséhez, *a rakat elején,* az áthúzó légáramban *tartjuk a ventillátort.* Ezen idő alatt időszakonként célszerű megmérni az éppen kiépített L rakathosszhoz tartozó, a ventillátoron átáramló Q és a rakat végén kiáramló Q_0 légmennyiségeket. Az összetartozó Q—L és Q_0—L értékek mérése előtt a rakaton belül a tömítetlenségeket meg kell szüntetni. Ily módon a mérések alapján becsülhető lesz a rakat λ légsúrlódási és b légveszteségi jellemzője.

A lemezes légcsöveknél a λ légsúrlódási tényező általában 0,01—0,03 között változik. Amennyiben a légcsőtagok belső felülete az átlagosnál nem egyenetlenebb és a légcsöveken nem észlelhetők horpadások, akkor λ-ra vonatkozóan 0,015 és 0,0020 közötti érték választható. A légcsőtagok állapota alapján választott λ-val számíthatók a különböző b értékhez tartozó rakatvégi $Q_0(L)$ és a ventillátor által szállított $Q(L)$ függvény pontjai. A függvényértékeket összevetve a mért légmennyiséghossz értékekkel, ha a számított függvényértékek jól egyeznek a mért értékekkel, akkor a számításhoz felhasznált b-t fogadjuk el a rakat légveszteség jellemzőjének. Ha az adott λ-val számítható függvények egyike sem egyezik a mérési eredményekkel, akkor újabb λ-val a számításokat meg kell ismételni. Az így behatárolható λ és b értékek ismeretében számíthatók az adott L rakathosszak közepén elhelyezett ventillátorokhoz tartozó $Q^*(L)$ és $Q^*(L)$ függvények pontjai is. Ha nincs lehetőségünk ezen számítások elvégzésére, elfogadhatjuk a mérések alapján a rakat végén elhelyezett



8. ábra. Az L_0 hosszúságú légcsőrakat kezdőpontjától x távolságra elhelyezett légcsőventillátorral elérhető gázkoncentráció változása
(c — a káros gáz koncentrációja a munkahelyen, $tf\%/$
L_0 — a légcsőrakat hossza, m).

ventillátorra adódó $Q_0(L)$ és $Q(L)$ függvényeket a rakat közepén elhelyezett ventillátorokhoz is. Ily módon a hossztól függően 25—50%-kal *alulbecsüljük* ugyan a munkahelyre jutó légmennyiséget, de ez a többletmennyiség általában előnyösen befolyásolja a munkahelyi légminőséget és a klímaviszonyokat, valamint a rakatok tömítésében bekövetkező meghibásodások miatt sem romlik olyan gyorsan a munkahelyi levegő minősége.

A $Q_0^*(L)$, $Q^*(L)$ és a maximálisan kialakítható L rakathossz ismeretében meghatározhatjuk a szükséges légcsőszellőztetők n számát. Ehhez meg kell fontolnunk, hogy mennyiben lesz lehetséges, ill. később mennyiben lesz célszerű a beépített légcsőszellőztetők rakaton belüli áthelyezése. A rakathossz változásával ugyanis a légcsőszellőztetők rakaton belüli optimális helye állandóan változik. A *8. ábrán* pl. felvázoltuk az L_0 hosszúságú rakaton belüli egy légcsőszellőztető különböző elhelyezése esetére a káros gáz munkahelyi koncentrációjának a változását. Jól látható, hogy *a légcsőszellőztetőnek a rakat légáramlási irány szerinti elején való elhelyezése kedvezőbb a végén való beépítéshez képest.* Azaz, ha a hosszabbodó rakat miatt újabb ventillátor beépítésére van szükség, ennek a rakat végén való elhelyezése a légminőség szempontjából a legkedvezőtlenebb, bár a beépítés itt a legegyszerűbb. E tényezőket is figyelembe véve, a szükséges légcsőszellőztetők számának meghatározásához egy-egy becsült n érték esetében kiszámítjuk a tervezett L_{max} hossz n-ed részét (az $L_{max}/n = L_0/n$-et) és ezen L_0/n ismeretében a munkahelyen várható $Q^*_0(L_0)$, ill. a rakathossz közepén elhelyezett ventillátoron átáramló $Q^*(L_0)$ értéket. Ily módon meghatározható az L_0 hosszúságú rakatrészen bekövetkező δ légvisszaáramlási fok is.

Ha a rakat elejéhez $Q_0^*(L_0)$-nál nagyobb mennyiségben érkezik friss levegő és a munkahelyen Q_0 friss levegőre van szükség, az n számú légcsőszellőztetővel megfelelő lesz a szellőztetés, ha

$$Q_0 = \frac{Q_0^*(L_0)}{1+n\cdot\delta}. \qquad (22)$$

A (22) alatti feltétel teljesülése esetén célszerű megvizsgálni, hogy a feltétel $n-1$ légcsőszellőztető esetében is teljesül-e. Mert ha a (22) alatti feltétel $n-1$, $n-2$, ..., $n-k$ ventillátor esetében teljesül és csak $n-k-1$ számúnál, nem akkor $n+k$ vagy $n+k+1$ ventillátor elhelyezése javasolható, attól függően, hogy a már beépített ventillátorok áthelyezésével számolhatunk-e vagy sem. A kezdetben a rakat elején elhelyezett ventillátort ugyanis, ha a rakathossz eléri az $L_0/2$-őt, átszerelhetjük és az újabb ventillátorokat akkor építhetjük be a rakat végén, ha a rakathossz eléri a

$(2i+1)\frac{L_0}{2}$ $(i=1, 2,...)$ hosszúságértékeket.

Ezzel a módszerrel a munkahelyi levegőben a káros gáz koncentrációja nem lesz ugyan az adott számú ventillátorral elérhető minimumértéken de megfelelő biztonsággal mindig a megkívánt érték alatt lesz.

Takarékosabb megoldás, ha az $n+k$ ventillátorral meghatározott L_0 értékek mellett az első ventillátort mindaddig a rakat elején tartjuk, amíg a munkahelyi levegő minősége megfelelő. Legyen az így elérhető rakathossz L_1. Könnyű belátni, hogy $L_1 > \frac{L_0}{2}$. Ezt követően a ventillátort a rakat elejéről áthelyezzük a rakat elejétől mért $L_0/2$ távolságra. Így az első ventillátorral megjavítható a munkahelyi levegő minősége és az $L_0/2+L_2$ rakathosszig biztosítható a megfelelő munkahelyi gázkoncentráció. Ha $L_0/2+L_2 \gg 3L_0/2$, akkor a második ventillátort a rakat elejétől mért $3L_0/2$ távolságra építjük be. Ha viszont $L_0/2+L_2$ nem haladja meg lényegesen a $3L_0/2$-es távolságot, akkor a második ventillátort a rakat elejétől mérve az L_0 távolságra építjük be. Az ily módon elhelyezett két ventillátor megfelelő légellátást biztosít az L_0+L_2' rakathosszig $(L_0+L_2' > 3L_0/2)$. Ezután a második ventillátor a rakaton belül az elejétől mért $3L_0/2$ távolságra kerül.

Mindenütt, ahol lemezes légcsöveket használnak, a parciális szellőztetéshez javasolhatók az ismertetett tervezési módszerek. Alkalmazásuk legfontosabb feltételét az induláskor elvégzett mérések képzik. Ezekből világos képet alkothatunk a várható légellátási viszonyokról és a későbbi nehézségekre esetleg már előre felkészülhetünk vagy azokat el is háríthatjuk. A kivitelezés során végzett mérésekkel viszont egyrészt ellenőrizhetjük a terveink helyességét, másrészt képet kaphatunk a rakat tömítettségében bekövetkezett változásokról.

A lemezes légcsövekre vonatkozó eddigi megállapításaink az egyre inkább terjedő műanyag légcsövekre is igazak, ha azoknál a tárgyaltakhoz hasonló légvisszaáramlások lépnek fel.

IRODALOM

[1] *Czechowicz, J. — Luska, P.:* Okreslenie strat powietrza w kopalnianych lutniociagach blaszanych. (Bányabeli lemezlégcsövek légveszteségeinek meghatározása.) Wiadomosci Górnicze, 28. évf. (1977) 10. szám, p: 265—270.

[2] *Galántai M.:* Bányaszellőztetés dízelgépek környezetében. Kézirat, 1984.

[3] *Janositz J.:* Az optimális ventillátortávolságok meghatározása a légcsőrakatokban különböző légveszteségek esetén. BKL Bányászat 117. évf. 6. sz. p:403-408.

[4] *Hudák, L.:* Problémy separátneho vetrania pri razeni velmi dlnych diel. A „Vetranie akklimatizácia v hlbinnych baniack" című, 1983. június 14—15-én tartott kassai szeminárium előadásainak gyűjteménye, p: 108—114.

[5] *Siska, F.:* Moznosti zvysovania ucinnosti separátehno vetrania. A „Vetranie aklimatizácia v hlbinnyuch baniack" című, 1983. június 14—15-én tartott kassai szeminárium előadásainak gyűjteménye, p: 114—124.

A kézirat beérkezett 1983. november 16-án.)

Külföldi hírek

Geológiai adatbank

A kölni Német Orvosi Dokumentációs és Információs Intézethez (DIMDI) és a Frankfurt am Main-i Technikai Információs Központhoz (FIZ Technik) hasonlóan, Hannoverben a Szövetségi Geotudományi Intézetben (BGR) GEOFIZ néven megszervezték a geotudományi, bányászati és vízgazdálkodási dokumentációs adatközpontot. Mindezideig a fenti szakterületekre külön-külön intézmények adtak felvilágosítást az amatőr geológustól a tudományos kutatókig. A GEOLINE adatbank a geotudományok minden részterületéről 1970-től napjainkig terjedően 350 000 szakcikk adatait gyűjtötte össze. A MERSTECHNIK a tengerfenék ásványbányászatával, a tengervíz sótalanításával, a búvártechnikával, az Offshore-technikával kapcsolatos kérdésekről 15 000 szakcikk adataival rendelkezik. Külön adatbank foglalkozott a „kőzetek és talajok", a „lápok és tőzeg" szakterületeivel. A GEOFIZ adatbankkal az INKA karlsruhei számítógépén át online összeköttetés érhető el. (Az Ipari Informatikai Központ terminálja segítségével. A fizetés ellenében az információt közvetlenül hozzáférhetők.

(*—Szerk.*)

[Bild der Wissenschaft, 21. évf. 6. sz. 1984. p: 15.]

Dr. Fejér Leontin

Kaolinelőfordulások felfedezése Csehszlovákiában

Csehszlovákia a világ negyedik legnagyobb kaolintermelője az USA, Nagy-Britannia és a Szovjetunió után, valamint harmadik exportőre Nagy-Britannia és az USA után. Az évi kb. 300 kt export főként Lengyelországba, az NSZK-ba, Magyarországra, az NDK-ba és Jugoszláviába irányul. A most felfedezett telepek Karlovy Vary és Plsen térségében vannak. Vagyonuk több mint 100 Mt.

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 314.]

Matyi Szabó Ferenc

Bemutató robbantás a felnémeti mészkőbányában

LUDÁNYI OTTÓ okl. bányagépészmérnök, üzemvezető
(Országos Érc- és Ásványbányák Kutató- és Termelő Művei, Felnémeti bányaüzeme, Felnémet)

ETO: 622.235.63:622.355.11

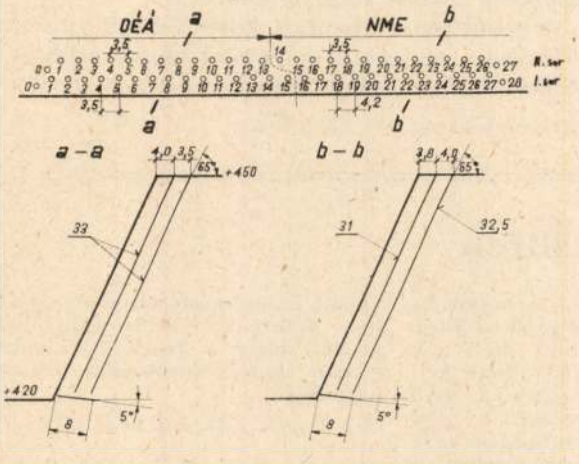
A bemutató robbantást hosszú előkészületek után, az ország mintegy 39 szakemberének jelenlétében, a Felnémeti bányaüzem egyik kedvezőtlen adottságú területén végeztük, olyan fúrási, töltési és időzítési tervek alapján, amelyeknek a mészkő aprózódását kellett biztosítaniok. A robbantás hatásfoka az átlagosnál jóval kedvezőbb volt.

Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) robbantástechnikai szakbizottságának és mátrai csoportjának*, a *Nehézipari Műszaki Egyetem (NME) bányaműveléstani tanszékének* és az *Országos Érc- és Ásványbányák egri Kutató és Termelő Műveinek* közös szervezésében 1983. június 13-án a felnémeti mészkőbányában *bemutató nagyrobbantás* volt.

A bánya +420 m Bf. szintjén mintegy 100 m hosszúságú, 8,0 m mélységű és 30 m magasságú falszakaszt robbantottak le. *Egyik felére az NME, másik felére a bánya üzemvezetősége készített technológiát az 1. táblázatban összefoglalt adatokkal.* Ez a falszakasz a fejtés alatt álló 5 szint közül az átlagosnál kedvezőtlenebb volt a mikro- és makrotektonika, a barlangosság, a homok- és agyagbetelepülés szempontjából. Ezért *az átlagosnál kedvezőtlenebb fúrási és robbantási viszonyokkal kellett számolni.* A fúrólyukak egy része beomlott vagy barlangot harántolt. Még kedvezőtlenebbé tette a helyzetet *a robbantást megelőző napi eső*, melynek következtében a fúrólyukak talpán víz és iszap maradt.

A robbantás áttekintéséhez szükséges adatokat az *1. ábra* és a *2. táblázat* rögzíti.

A bemutató nagyrobbantás legfontosabb célja a *megfelelő aprítottság elérése* volt a vázolt, fúrásra és robbantásra (aprítottságra) kedvezőtlen földtani adottságok között. Az aprítottság legfontosabb mérőszáma az *egy batárra jutó jövesztett tonna*. Ennek megbízható mérésére a felrakott készlet és a batárok számbavétele adott lehetőséget.



1. ábra. Fúrási és robbantási vázlat

Az NME és a bánya által készített kétfajta technológia értékelő adatai a *3. táblázatban* tekinthetők át. Az egyes szintekhez tartozó és a *4. táblázatban* feltüntetett batárarányok is jól érzékeltetik a kedvezőtlen földtani adottságokat, összehasonlítva a korábbi robbantásokhoz tartozó batárarányokat a bemutató robbantáséival.

Az egyértelmű, hogy a bánya legfelső szintje a homogenitás, a betelepülés, a tektonizáltság és így az apríthatóság szempontjából is a legkedvezőbb, míg az alsó szintek a legkedvezőtlenebbek.

A robbantáskor a *NME technológiája kedvezőbb aprítottságot hozott, kedvezőbb fajlagosokkal.* Ez

1. táblázat

A kétsoros, nagyátmérőjű fúrólyukakkal végzett bemutató nagyrobbantás robbantástechnológiai adatai

	OÉÁ	NME
A függőleges fúrásoknál:		
falmagasság, m	30	30
dőlésszög, fok	65°	65°
lyukátmérő, mm	85	85
elővét, m	4	3,8
sortávolság, m	3,5	4
lyuktávolság, m, I. sor	3,5	4,2
, II. sor	3,5	3,5
lyukmélység, m, I. sor	33	31
II. sor	33	32,5
elméleti összes lyukhossz, m	1196	1066
mért összes lyukhossz, m	1135	950
lyukszám az I. sorban, db	16	13
lyukszám a II. sorban, db	14	14
falhossz, m	56	53
A talpfúrásoknál:		
dőlésszög	−5°	−5°
lyukátmérő, mm	80	80
lyuktávolság, m	2	1,8
lyukmélység, m	8	8
lyukszám, db	26	26
Töltetmennyiség, kg:		
ANDO	5300	4300
Paxit (1000 g-os)	212	187
Fojtás:		
a függőleges fúrásban, m	2,5	2,5
a talpfúrásban, m	2	2
Időzítés:		
a függőleges fúrásban I. sor	PAG-MSG2 váltakozva	MSG1-MSG2 MSG3-MSG4
II. sor	MSG3-MSG4 váltakozva	RKG2
a talpfúrásban	RKG3	RKG3
Áramköri ellenállás, ohm	728	720

2. táblázat

A robbantási adatok

Sorszám	I. sor			II. sor			
	Lyukmélység		Megjegyzés	Lyukmélység		Megjegyzés	
	elméleti	tényleges		elméleti	tényleges		
0.	33	30		PAG	33	30		MSG3
1.	33	32	2 m víz	MSG2	33	30	3 m víz	MSG4
2.	33	31	4 m víz	PAG	33	32	5 m víz	MSG3
3.	33	31	4 m víz	MSG2	33	32	2 m víz	MSG4
4.	33	31	2 m víz	PAG	33	30	3 m víz	MSG3
5.	33	31	3 m víz	MSG2	33	31	2 m víz	MSG4
6.	33	32	4 m víz	PAG	33	31		MSG3
7.	33	30	2 m víz, barlang	MSG2	33	30	2 m víz	MSG4
8.	33	31	3 m víz	PAG	33	31	2 m víz	MSG3
9.	33	31	5 m víz	MSG2	33	30	iszap	MSG4
10.	33	31	7 m víz	PAG	33	30	1 m víz	MSG3
11.	33	31	29 m-nél barlang	MSG2	33	31	1 m víz	MSG4
12.	33	32		PAG	33	31		MSG3
13.	33	30	iszap	MSG2	33	30	iszap	MSG4
14.	33	32		PAG	33	31		RKG2
15.	33	32		MSG2	33	31		RKG2
16.	33	30	beomlott	MSG1	33	31		RKG2
17.	33	32		MSG2	32,5	15	barlang a talpon	RKG2
18.	31	32		MSG3	32,5	24	23 m-nél barlang	RKG2
19.	31	30	29 m-nél barlang	MSG4	32,5	30		RKG2
20.	31	31		MSG3	32,5	28		RKG2
21.	31	15	beomlott	MSG2	32,5	29	barlang a talpon	RKG2
22.	31	30		MSG1	32,5	24	barlang a talpon	RKG2
23.	31	16	beomlott	MSG2	32,5	30		RKG2
24.	31	27		MSG3	32,5	30		RKG2
25.	31	30		MSG4	32,5	30		RKG2
26.	31	25	barlang a talpon	MSG3	32,5	30		RKG2
27.	31	21	barlang a talpon	MSG2	32,5	30		RKG2
28.	31	30		MSG1				

3. táblázat

Technológiai értékelés

	OÉÁ	NME
Elméleti tömör térfogat, m^3	12 600	11 500
Elméleti készlet, t	34 020	31 050
Batárok száma, db	1 900	1 090
Fajlagos batárszám, t/db	18	28
Fajlagos batárszám, %	5,5	3,5
Paxit/ANDO-arány, %	4,0	4,3
Robbanóanyag/mészkő, kg/t	0,161	0,144

4. táblázat

A batárarányok összehasonlítása

Bányaszint	A robbantás módja	Batárarány, %
+ 380 m Bf. szinti robbantás	kétsoros	6,28
		8,68
+ 420 m Bf. szinti robbantás	kétsoros	8,18
(régi)		8,06
+ 420 m Bf. szinti robbantás	kétsoros	3,51
(bemutató)		3,58
+ 475 m Bf. szinti robbantás	egysoros	2,23
+ 475 m Bf. szinti robbantás	kétsoros	0,84
		1,20

a technológia a lyuktelepítésben és az időzítésben különbözött a bányáétól. Bebizonyosodott, hogy a felnémeti bánya kemény mészkő-előfordulására az *optimális apritottság az I. és a II. sor közötti 75—100 millisecundum különbséggel érhető el.*

Egyébként *mindkét robbantás* — a gondos előkészítés és az alapos tervezés eredményeként — *az átlagosnál jóval kedvezőbb eredményt hozott, mégpedig kedvező költségráfordítással.*

A bemutató robbantást követő élénk vita eredményesen segítette a felnémeti bánya robbantási technológiáinak a fejlesztését.

(A kézirat beérkezet 1984. január 30-án)

Külföldi hírek

Az oktatás és a kutatás kötélhúzása a brit egyetemeken

Az egyetemek végzik az alapkutatás nagyobb részét Nagy-Britanniában, de mind nagyobb a szerepük az alkalmazott kutatásban is. A költségvetési reform azonban felborította az oktatás és kutatás egyensúlyát, a költségvetés-csökkenés mindkét tevékenységet veszélybe sodorta. Romlott az oktató-hallgató arány, és ezen egyhamar nem is tudnak javítani a személyzet kényszerű nyugdíjazásának gyakorlata miatt. Új módszerekre van szükség a kutatás fedezeti forrásainak előteremtésében, és szükséges lenne a személyzeti politikában különbséget tenni az egyetemek oktató és kutató személyzete között, hogy a magas színvonalú, hosszú távú kutatómunka biztosítható legyen.

[New Scientist, 1984. máj. 10. p: 44—45.]

Dr. Horváth Lászlóné

A KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET KÖZLEMÉNYE

A bányászati kémia rendszerszemléletének alapelvei

BELLA LÁSZLÓNÉ okl. vegyész, tudományos osztályvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)—
TÓTH JÓZSEF okl. vegyész, igazgató (MTA Bányászati Kémiai Kutató Laboratóriuma, Budapest)

ETO: 54:622

A bányászati és kémiai tudományok közötti kapcsolat rohamos fejlődése egy viszonylagosan önálló tudományterület, a bányászati kémia kialakulását eredményezte. A bányászati kémia fogalmába tartozó ismeretek és módszerek rendszerbe foglalásának egyik útja a bányászati tevékenységek szerinti rendszerezés. A tanulmány felvázolja a bányászati kémia e szempontok szerinti rendszerét.

Az elmúlt évtizedben a bányászati és kémiai tudományok közötti kapcsolat rohamos fejlődésének lehettünk tanúi. E fejlődést ma is az ásványi nyersanyagok hatékonyabb kutatására, termelésére és előkészítésére való törekvés határozza meg. E megállapításunkkal is arra kívántunk utalni, hogy a kémiai tudományoknak segítő szerepe van a bányászatban, ugyanakkor ezen a területen olyan sajátságos, egyedi törvényszerűségek alakultak ki, amelyek egy viszonylagosan önálló tudományterület, a bányászati kémia kialakítását eredményezték. Hazánkban e felismerés már évtizedekkel ezelőtt megfogalmazódott, így többek között *Gráf László* 1952-ben „Olajbányászati Kémia" címmel könyvet is írt. A korszerű ismeretek által megkívánt további fejlődést pedig a *Magyar Tudományos Akadémia elnökségének* 32/1980. számú határozata így fogalmazta meg:

„Tovább kell fejleszteni a bányászati és a más tudományágak interdiszciplináris kapcsolatait, a bányászati munka tárgyát képező ásványvagyon megismerését elősegítő földtani tudományok, valamint a bányatermékek hasznosítását elősegítő fizikai kémiai tudományok irányában..."

Az előzőek alapján a bányászati kémia fogalmát a következők szerint határozhatjuk meg: a bányászati kémia az ásványi nyersanyagok kutatását, termelését és előkészítését elősegítő kémiai, fizikai kémiai ismeretek és módszerek tudományterülete.

E munkánkban a fenti meghatározásban szereplő ismeretek és módszerek rendszerbe foglalását kíséreljük meg. Kiindulási alapnak az ásványi nyersanyagnak az előfordulás helyén lévő halmazállapotát tekintettük, valamint azt, hogy a fizikai-kémiai ismereteket és módszereket a bányászati tevékenységekhez célszerű illeszteni. E rendszerezési elv hátránya, hogy fizikai-kémiai vonatkozásokban átfedésekhez, ismétlésekhez vezet, előnye pedig az, hogy e rendszerezési elvben kifejezésre jut a kémiai tudományok említett segítő szerepe, jobban, mintha a rendszerezett fizikai-kémiai ismeretekhez rendelnénk a bányászati tevékenységeket.

E rendszerszemlélet kialakítása természetesen azt is megmutatta, hogy a bányászati tervékenységekben a kémiai tudományoknak konkrétan milyen elvi és gyakorlati segítő szerepe van.

A fentiek alapján a bányászati kémiát két nagy csoportba sorolhatjuk:

I. Szilárdásvány-bányászati kémia,

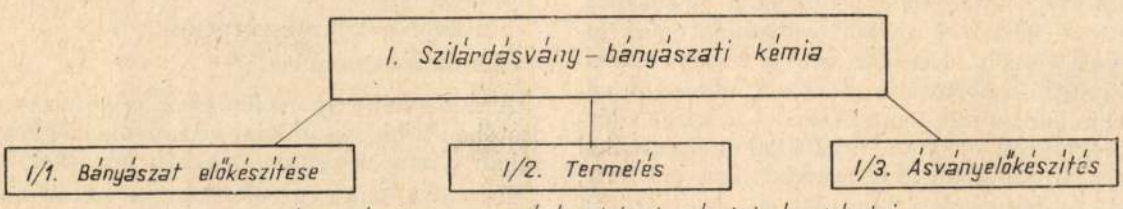
II. Fluidumbányászati kémia.

E két csoporton belüli rendszerezést az 1—11. *ábrákon* tüntettük fel, amelyekhez csak annyi szöveges kiegészítést fűzünk, amennyi a megértést teljesebbé teheti. Másik fontos megjegyzésünk, hogy rendszerezésünkben nem törekedtünk teljességre, csupán egy olyan vázat igyekeztünk adni, amelybe az itt kihagyott vagy ezután felszínre kerülő ismeretek, módszerek beilleszthetők lehetnek.

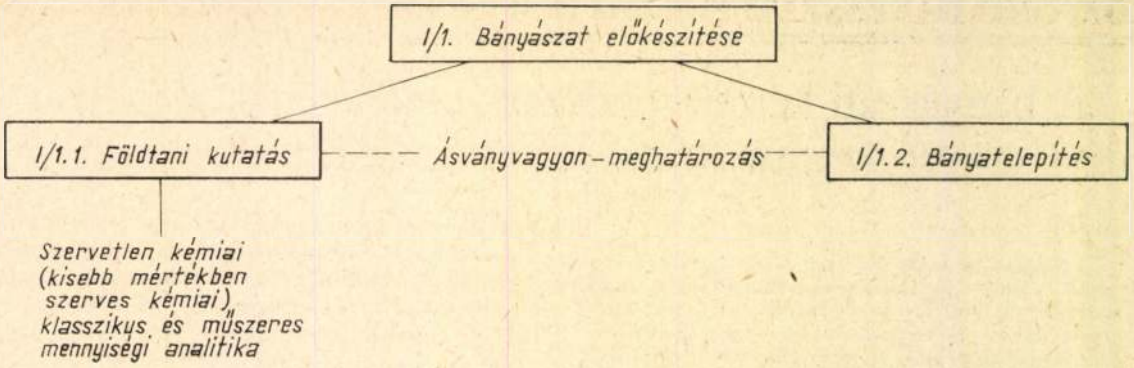
A vázolt alapelvnek megfelelően *a szilárdásvány-bányászati kémia* lehetséges felosztását az *1. ábrán* tüntettük fel. A *bányászatot előkészítő tevékenységen belül* a különböző szakaszok közül a — felderítő, előzetes, részletes — földtani kutatás előz meg minden más tevékenységet (lásd a *2. ábrát*).

A *földtani kutatás* eredménye csak a nyersanyag minőségének ismeretében értékelhető, ez szolgáltatja az ásványvagyon meghatározás alapját. Az ásványvagyon meghatározása viszont a bányatelepítési tevékenység — bányatelek meghatározása, mélyítendő aknák helyének kijelölése stb. — legalapvetőbb kiindulási pontja (lásd a *2. ábrát*).

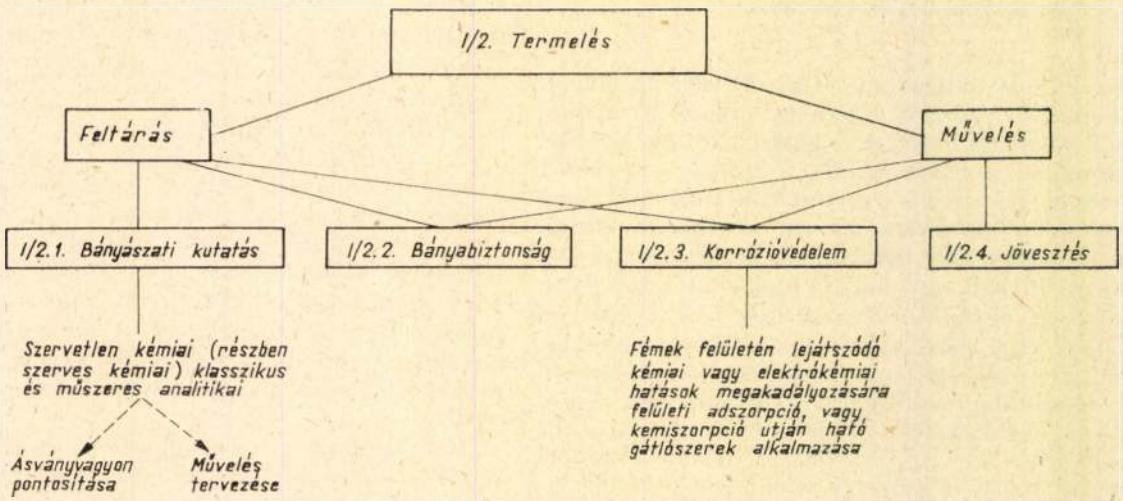
A földtani kutatás szolgálatában álló kémiai analitikai körébe sorolható az érc és oldható sók kutatásában alkalmazott ún. felderítő geokémiai eljárás: a felszíni vizek, talaj, növényi hamu, felszínhez közeli vizek vizsgálata. Idetartozik a különböző kőzetminták szervetlen kémiai klasszikus és műszeres mennyiségi elemzése is. A kémiai analitika egyéb alkalmazási területeitől megkülönböztető jellegzetesség a természet által meghatározott, sokoldalú változatossághoz való alkalmazkodás szükségessége. E változatosság jelentkezik:



1. ábra



2. ábra



3. ábra

— a meghatározandó elemek sokféleségében,
— a mátrix sokféleségében,
— a széles határok közötti — 0,01 ppm-től 100% — koncentrációtartományban. Ez a körülmény számos új analitikai kémiai módszer kifejlesztését inspirálta, különös tekintettel az olyan módszerekre, amelyek a vizsgálat szempontjából fontos elem(ek) meghatározását az esetleg több nagyságrenddel nagyobb koncentrációban jelenlévő zavaró elem(ek) mellett is lehetővé teszik.

A bányászati kémiai analitika vázolt jellegzetességei természetesen nemcsak a földtani kutatáshoz, hanem a bányászati kutatáshoz és a termék minősítéséhez kapcsolódó analitika jellemzői is.

A *bányászati termelés* körébe tartozó tevékenységeket, valamint a kapcsolódó kémiai, fizikai ismereteket és módszereket a *3. ábrán* vázoltuk.

Jelentősége és sokrétegűsége miatt külön rendszerezést igényelnek *a bányabiztonsági feladatok* megoldásához kapcsolódó problémák. A sokrétű, szerteágazó feladatok csoportosításának egyik lehetősége a veszély előre jelzése és a veszély elhárítása szerinti csoportosítás (lásd a *4. ábrát*). A veszély előrejelzése minden esetben — a kőzetszilárdítás kivételével — kémiai analitikai módszerekkel kapcsolatos. Szemben az előzőekben már említett, földtani és bányászati kutatáshoz, valamint a termékminősítéshez kapcsolódó analitikával, itt elsősorban a gáz-, víz- és porelemzésnek van szerepe.

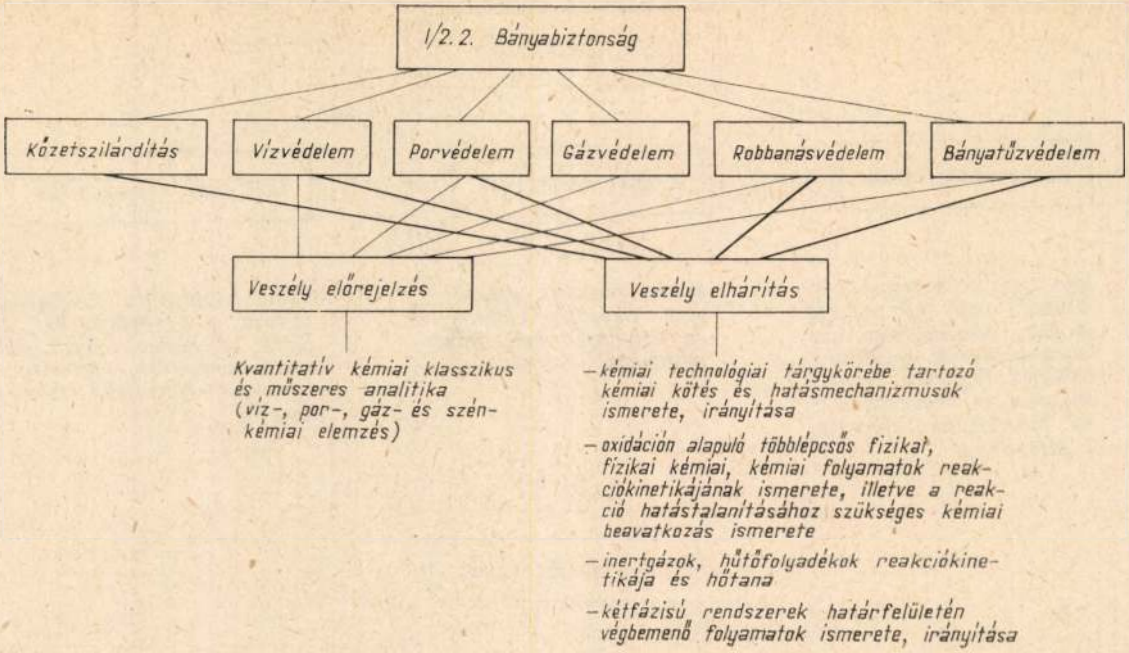
A *gázelemzés célja általában* a gázveszély (CH_4, CO_2, N_2, NO_x, SO_2, CO) jelzése és a robbanást, bányatüzet követő utógázok kimutatása, a robbanásveszély előrejelzése a CH_4, egyéb telített és telítetlen szénhidrogének, H_2 kimutatásával, a bányatűz előrejelzése, a CO jelenlétének, CO_2 növekedésének; O_2 csökkenésének, CH_4 és egyéb szénhidrogének jelenlétének kimutatásával. A gázelemzés helyszínre telepített vagy hordozható kivitelű, mechanikailag ellenállóképes, korrózióvédett, esetenként robbanásbiztos kivitelű műszerezettséget igényel. Az ismert műszerek mérési elvei az alábbiak lehetnek:

— elektrokémiai oxidáció;
— kolorimetria;
— villamosvezetőképesség-változás:
félvezető felületén végbemenő gázadszorpció, oldatban végbemenő gázadszorpció következtében;
— galváncella;
— infravörös sugárabszorpció;
— kemiluminesszencia.

A vízelemzés, nyomelemzés szerepe vízbetörések esetében a hidrogeológiai viszonyok meghatározásában, víztároló azonosításában jelentkezik.

A porok minőségi elemzése a pathogenetikus hatás megállapítására szolgál.

A *veszélyelhárítás 4. ábrán felsorolt csoportosításán belül* az alábbi konkrét feladatok sorolhatók fel:



4. ábra

— a kőzetszilárdítás, a biztosítás, a vízelzárás feladatainak megoldása cementálással (cementhabarcs, bitumen cementtej), vegyszerek (vízüveg $+CaCl_2$ vagy H_3PO_4, nátriumaluminát stb.), illetve műanyagok (aminoplaszt polimerek) felhasználásával, a robbanás és bányatűz terjedése elleni védekezésben alkalmazott hidraulikus gát építése (gipsz, anhidrit, pernye), a porvédelemben alkalmazott technológiák alkalmazása (leülepedett por sóoldatos megkötése, illetve felületaktív anyagok felhasználásával való vízpermetezéses porlekötés);

— az öngyulladás okozta endogén és egyéb eredetű bányatüzek elleni védekezés antipirogén anyagokkal, illetve inhibitorokkal, a különböző haboltók előállítási technológiájának, illetve hatásmechanizmusának meghatározása;

— az inert gázokat, illetve hőelvonást alkalmazó tűzoltási technológiák, valamint a

— fagyasztásos kőzetszilárdítás technológiájának kidolgozása.

A *jövesztéshez kapcsolódó* kémiai, fizikai-kémiai módszereken, ismereteken belül (lásd az *5. ábrát*) a *robbantástechnika* magában foglalja a robbanószer-gyártás és ellenőrzés, valamint a robbantási technológia műveleteit is.

A *kémiai oldás* (lúgzás) és a *föld alatti elgázosítás* ma még az új, fejlődésben lévő „jövesztési" technológiák közé tartoznak.

A kémiai oldásos technológiák kifejlesztése feltételezi a kémiai reakciók egyensúly viszonyainak, oldatok és heterogén rendszerek egyensúly viszonyainak ismeretét. E technológiák közül néhány fontosabb a következő:

— már a gyakorlatban is alkalmazott technológia a kénolvasztásos és sóoldásos termelés fúrólyukon keresztül;

— réz kinyerése rézércekből, oxidos ércekből kénsavas oldással;

— idesorolható a rézércek baktériumos, lúgzásos kinyerési technológiája is, mert a kioldás kémiai folyamatában a baktériumok lényegében csak a katalizátor szerepét töltik be;

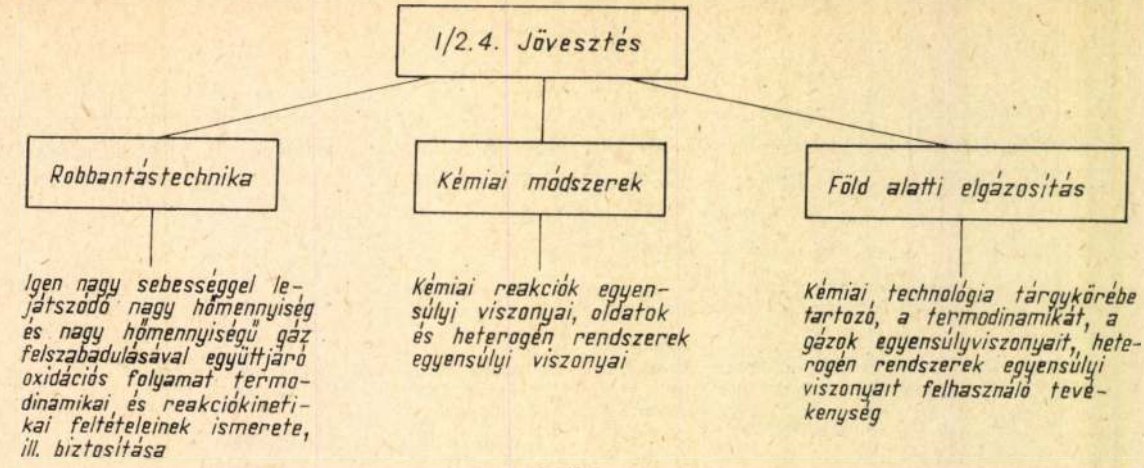
— a föld alatti szénelgázosítás technológiája.

A szilárdásvány-bányászati és fluidumbányászati kémia problematikájának kapcsolódása itt, a kémiai módszerekkel való jövesztés területén a legnyilvánvalóbb.

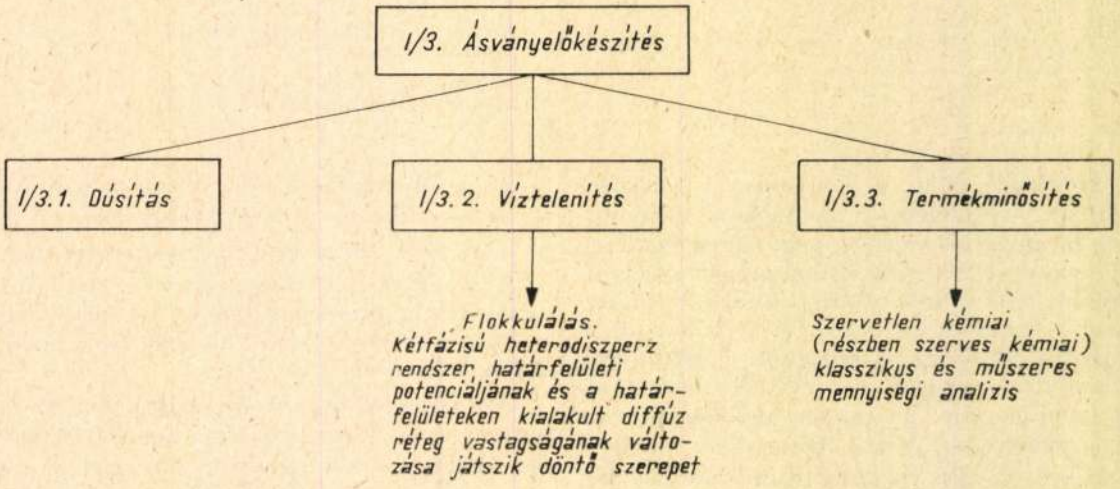
Az *ásványelőkészítés* feladatkörébe tartozó tevékenységet és a kapcsolódó kémiai, fizikai problémákat a *6. ábrán* foglaltuk össze. Ezzel kapcsolatban csak azt jegyezzük meg, hogy a termékminősítéssel kapcsolatos analitikai kémiai módszerekre ugyanazok a megállapítások érvényesek, mint amelyeket a földtani és a bányászati kutatással kapkapcsolatosan említettünk.

A *dúsítás körébe tartozó* kémiai és fizikai-kémiai ismereteket, módszereket felölelő különböző eljárások annyira széles körűek, hogy azokat a *7. ábrán* külön foglaltuk össze. Környezetvédelmi, illetve az ásványvagyon komplex hasznosításának, import energiahordozó kiváltásának szükségessége sürgeti a *7. ábrán* említett és hasonló eljárások kidolgozását ott, ahol egyszerűbb megoldás nincs. Végül említjük meg a termikus eljárások sorába tartozó, nyomás- és hőmérséklet-függő kémiai átalakulásokon alapuló, részben még kifejlesztés alatt álló technológiákat, így különösen a klórozó pörkölést a szulfatizáló pörkölést és a hidrotermális pirittelenítést.

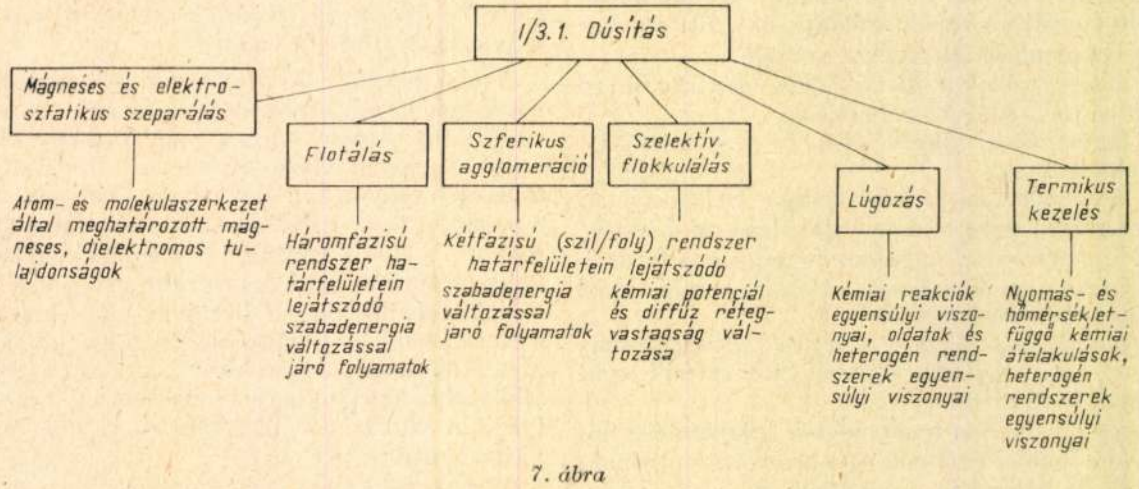
A *fluidum bányászati kémia* lényegében a két legfontosabb ásványi nyersanyag, a kőolaj és mélyvíz bányászatához kapcsolódik. E fluidumok, valamint a tárolókőzetek tájékoztató és részletes analitikai kémiai elemzését azért soroltuk a kutatási tevékenységhez (lásd a *8. ábrát*), mert ezek az elemzések időrendben a legelsők közé tartoznak, s igen fontos felhasználási területük — sok más geológiai, geokémiai adattal együtt — az ásványi nyersanyagok prognózisának elkészítésében van.



5. ábra



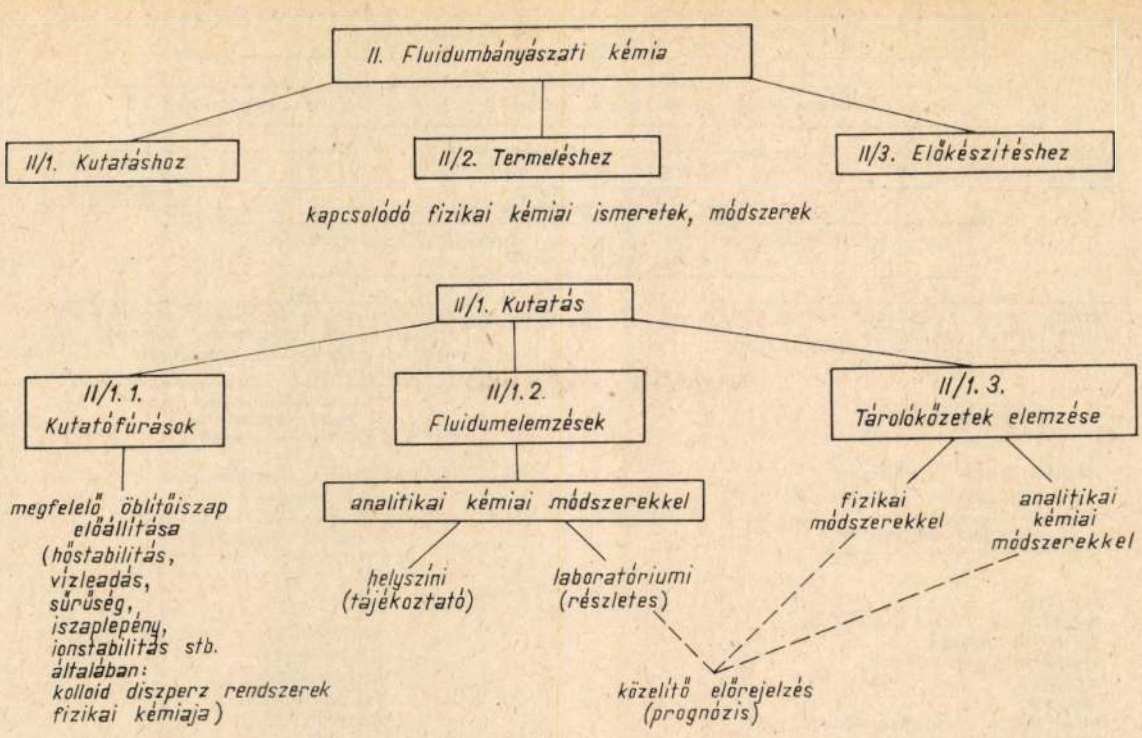
6. ábra



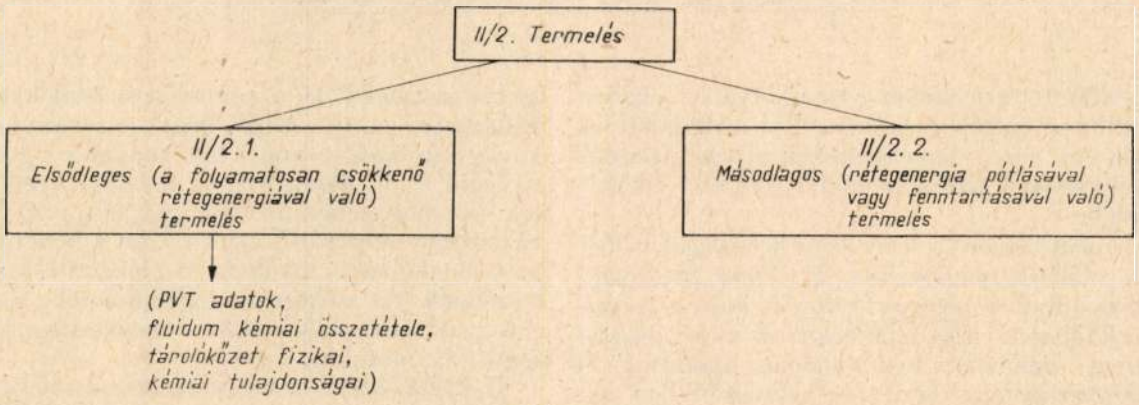
7. ábra

A fluidumbányászati kémia rendszerezésének kulcsfontosságú problémái a termeléshez kapcsolódnak. Ez természetes, mert a fizikai kémia alkalmazásának szükségessége is itt a legnagyobb. A rendszerezés alapelvét itt is a *fluidumtermelés* két nagy csoportjához illesztettük (lásd a *9. ábrát*).

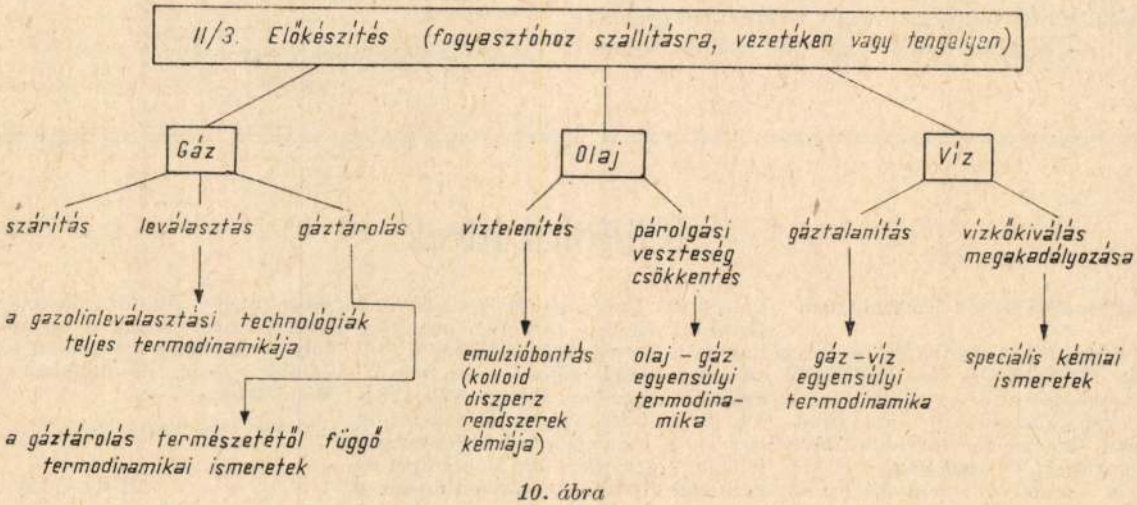
A *másodlagos termeléshez* kapcsolódóan megjegyezzük, hogy egy- vagy többfázisú áramlás természetesen az elsődleges termelés során is létrejön, ezt az áramlást azonban csak a termelési folyamattal (annak ütemével) befolyásolják, így az áramlástani ismeretek mellett más tudományterületek alkalmazására csak periférikus jelleggel van igény. A másodlagos termelés esetében gyökeresen más a helyzet. A besajtolásra kerülő rendszerek nem csak a rétegenergiát pótolják vagy tartják fent, hanem



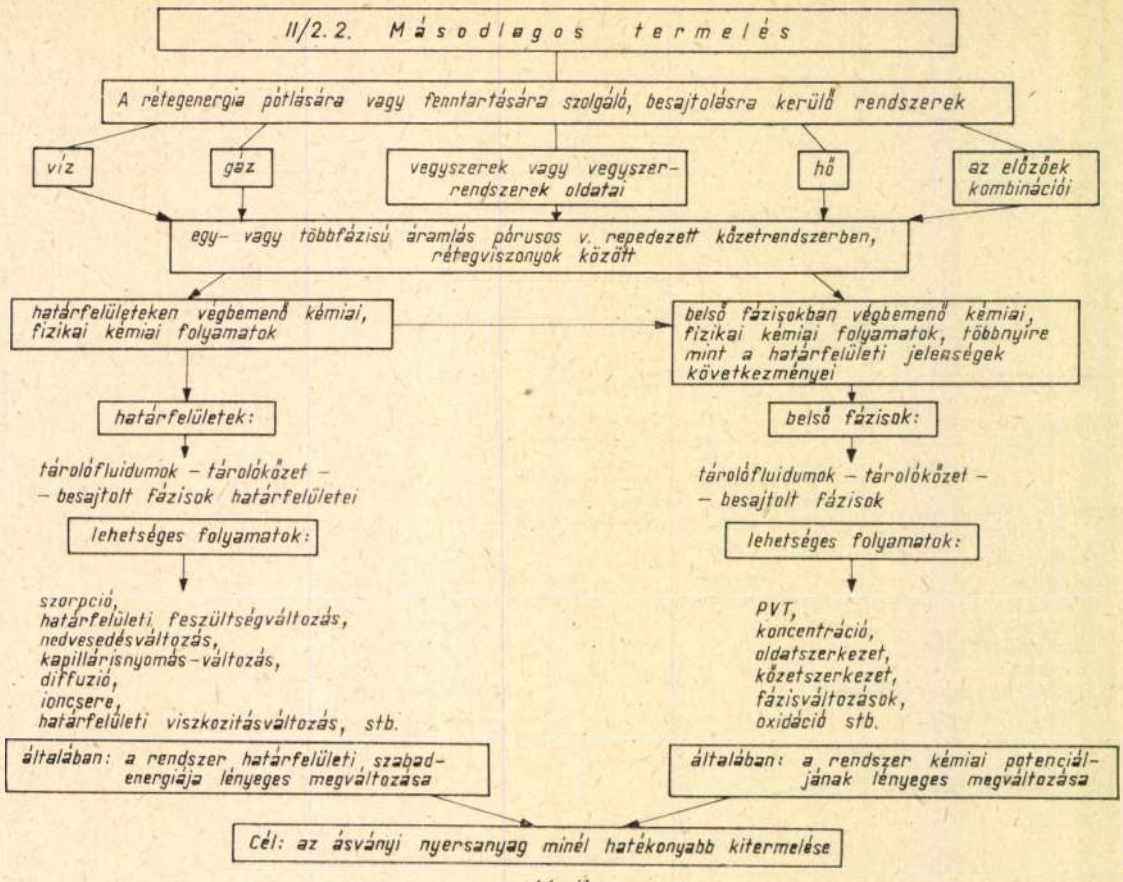
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

az elsődleges termeléshez viszonyítva lényegesen megváltoztathatják a határfelületi energiákat is, s többnyire ennek következtében a belső fázisokban is lényeges fizikai-kémiai változások mehetnek végbe.

Az imént felsorolt lehetséges jelenségeket foglaltuk vázlatos rendszerbe a *10. ábrán.* Ide kívánkozik az a fontos megjegyzésünk is, hogy a *másodlagos fluidumtermelés* tipikusan az a bányászati folyamat, amelyhez kapcsolódóan alakultak ki *a fluidumbányászati kémia* — bevezetőnkben említett — sajátságos, egyedi törvényszerűségei és viszonylagos önállósága. Így pl. csak a fluidumbányászati kémia foglalkozik azzal a problémával, hogy egy szilárd pórusos rendszerben — réteghőmérsékleten történő egy-, vagy többfázisú áramlás közben — hogyan lehet vagy kell a határfelületi szabadenergiákat és a kémiai potenciálokat megváltoztatni azzal a céllal, hogy az ásványi nyersanyag kitermelése minél hatékonyabb legyen.

Végül a *11. ábrán* a fluid ásványi nyersanyag konkrét megjelenési formája (gáz, olaj, víz) szerint vázlatosan csoportosítottuk azokat a legfontosabb problémaköröket, amelyek az előkészítéshez kapcsolódnak. Az előkészítés fogalomkörébe soroltuk a fogyasztóhoz való szállítás megkezdéséig szükséges folyamatokat.

Végezetül ismételten hangsúlyozni szeretnénk, hogy a bányászati kémia vázolt rendszerszemléletét kezdeti lépésnek, kezdeményezésnek tartjuk, s a tudományos közösségtől várjuk a szükséges módosításokra, továbbfejlesztésre vonatkozó észrevételeket.

(A kézirat beérkezett 1983. december 13-án.)

Külföldi hírek

Széntermelési tervek Kolumbiában

Az El Cerrejon szénbánya nyitása — az INTERCOR (az EXXON leányvállalata) és a CARBOCOL közös vállalkozásában — folyamatban van. A termelés 1986-ban indul 6 Mt-val és az évtized végére el kell érnie a 15 Mt/a mennyiséget. A kolumbiai Siminera és az amerikai Greenley Energy társaság engedélyt kapott a kormánytól külfejtés nyitására La Loma előforduláson, az ország K-i részében. A termelés 1991-ben indul, 6 Mt/a kapacitással. Addig egy vasútvonalat is le kell fektetni a jelenleg építés alatt álló Bahia Portete mélyvízi kikötőig, különben a szenet Santa-Marta kikötőbe kellene szállítani; eleinte — míg a termelés csekély — keskeny nyomközű vasúton, később pedig uszályokkal a Rio Magdalenán.

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 313.]

Matyi Szabó Ferenc

A geológusok és a geofizikusok kapcsolata a Gerecse-hegység DK-i előterének kutatásában*

SÓKI IMRE okl. bányageológus mérnök, kutatási csoportvezető (Tatabányai Szénbányák) — GÖMBÖS ATTILA okl. geológus, kutatási csoportvezető (Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat)

ETO: 550.81/.83:553.96 (439.115)

A modern földtani kutatás megköveteli a geológusok és geofizikusok szoros kapcsolatát. A szerzők erre a kapcsolatra új gyakorlati módszert dolgoztak ki, amelyet kipróbáltak a Gerecse hegység DK-i előterének földtani kutatásában. A módszer bevezetése ugyan jelentősen javította a fúrási dokumentációk adatainak pontosságát, a szerzők mégis rámutatnak az ezzel kapcsolatos nehézségekre is.

Köztudott, hogy egy kutató fúrás lemélyítése igen sok pénzbe kerül. Így például a *Gerecse-hegység* DK-i előterében egy 400 m mélységű kutató fúrás átlagos költsége 1,2 millió forint volt. A kutató fúrásokról fúrási dokumentáció készül, amely tartalmazza a munkáról összegyűjtött adatokat, észrevételeket, és ezek véglegesen rögzítik az adott hely földtani adottságait. Nagy felelősséggel jár tehát összeállítani ezeket a földtani dokumentációkat, mert az ebben rögzített hibák vagy tévedések utólag nem, vagy csak nagyon bizonytalan eredménnyel küszöbölhetők ki. A teljes értékű ellenőrzésre, a fúrási maganyag megsemmisítése, a fúrólyuk elcementálása után már nincs lehetőség.

A földtani kutatás története során mindig nagy súlyt helyeztek a fúrási dokumentációk adatainak rögzítésére. Volt időszak, amikor a haszonanyagot csak kijelölt bizottság jelenléte mellett lehetett átfúrni. Amikor a fúrókorona pl. a széntelep közvetlen, fedő kőzetébe ért, a fúrással leálltak, és értesítették a bizottságot, amely a főgeológusból, a terepi geológusból, esetleg a bányavállalat bányamérnökéből, felügyelőjéből állt. A bizottság a munkáját azzal kezdte, hogy pontosan lemérte a fúrólyukba beépített szerszámok hosszát, majd engedélyt adott a telepek átfúrására. Miután ez megtörtént, ismét mélységellenőrzést végeztek, majd közösen rögzítették — a kivett maganyag alapján — az átfúrt rétegsort. A helyszíni szemléről úgynevezett telepátfúrási jegyzőkönyvet vettek fel — és írtak alá — melyet azután a fúrási dokumentációhoz mellékeltek. A bizottság számára ez a helyszíni szemle, a telep vastagságától függően több órát, esetleg több napot vett igénybe.

Kissé megváltozott a helyzet az 1960-as évek elején, amikor kötelezővé tették a geofizikai karotázs mérések minden fúrólyukban történő elvégzését. A karotázs mérések a telepekre vonatkozólag olyan ellenőrzési lehetőséget adtak, amely a bizottság működését gyakorlatilag szükségtelenné tette. Persze a telepátfúrási jegyzőkönyv felvétele még sokáig fennmaradt, ha a gyakorlati jelentősége csökkent is. Ha megnézzük a *Mány* térségben 1976—1981. között működő szovjet kutatási expedíció fúrási dokumentációit, megtalálhatjuk bennük a telepátfúrási jegyzőkönyveket. Természetesen a magyar mélyfúrók is átvették ezt a gyakorlatot.

Az 1960-as és 1970-es években a geofizikai karotázs méréseket ellenőrzésre használták és a geofizika jelentőségét, megbízhatóságát nem mindig vették figyelembe. A fúrási dokumentáció összeállítása ebben az időben a *Gerecse-hegység* DK-i előterének kutatásában a következők szerint ment végbe.

A kutató fúrásokat egyre jobb műszaki feltételek mellett, egyre jobb magkihozatallal mélyítették. A fúrás során a terepi geológus, vagy a műszaki ellenőr a rudazat mérésével rendszeresen ellenőrizte a talpmélységet. A fúrómester által rögzített kiépítések, és a talpellenőrzések alapján állította össze a geológus terepnaplót. A haszonanyagot természetesen a terepnapló mélységközeinek megjelölésével csomagolták el, és küldték elemzésre. A fúrás befejezése után a karottálás megtörtént, de az adatokat a földtani és geofizikai szolgálat összhangjának hiánya miatt nem, vagy csak részben egyeztették. Egyeztetésre általában csak akkor került sor, ha a műszaki ellenőr maghiányt, vagy egyéb problémát talált.

A fúrás befejezése után a lyukat elcementálták, és ez idő alatt a terepi geológus befejezte a magminták földtani leírását. A dokumentációs minták kivétele után a mintaanyagot megsemmisítették, és ezzel lehetetlenné vált az adatok későbbi ellenőrzése. A felvett adatok alapján ez után következett a fúrási dokumentáció összeállítása, amely így már alapjaiban magában hordta a hibák lehetőségeit, mégpedig különböző módokon:

Az *első esetben* — és ez volt az általános — a terepi geológus a terepnapló mélység- és vastagságadatainak felhasználásával állította össze a földtani naplót. Ebben az esetben a terepnapló, a földtani napló és a minőség, illetve az anyagvizsgálati adatok mélységközei és vastagsága egyezett, de a geofizikai mérések ettől eltértek. Ezekben a naplókban erősen érezhető a terepi geológusok egyéni megítélése.

A *másik eset* az volt, amikor a terepi geológus már figyelembe vette a geofizika eredményeit és a földtani naplót megpróbálta ehhez igazítani. Ebben az esetben sem a terepnapló, sem a földtani napló, sem a geofizika adatai nem egyeztek, de ettől különböztek a laboratórium vizsgálatai és ezek mélységeszközei is.

Előfordult viszont a *harmadik eset* is, amikor a terepi geológus a geofizika iránti túlzott ragaszkodás miatt a földtani naplót úgy állította össze, hogy abban minden vastagság- és mélységadat a geofizikához igazodott. Ilyenkor a földtani napló a geofizikai szelvénnyel egyezett, de különbözött a terepnaplótól, és az anyagvizsgálati adatoktól.

* A szakcikk a „Földtani és karotázs adatok egyeztetése a fúrási dokumentációk összehasonlításában" c. előadás alapján készült, amelyet a szerzők 1983. május 25-én Budapesten, a Magyarhoni Földtani Társulat ülésén adtak elő.

Természetesen még számtalan változatot sorolhatnánk föl, amelyek a terepi geológus megítéléséből születnek, és nagyszámú hibalehetőséget rejtenek magukban. Az elmúlt évtizedek fúrási dokumentációiban tehát a kőzetek mélységközei, vastagságadatai, legtöbbször néhány tíz centiméterrel különböznek. Természetesen vannak kirívó esetek is, amikor az eltérés méteres nagyságrendű is lehet.

A fúrási dokumentációkban előforduló hibák egyeztetése, javítása a földtani zárójelentést készítő, értékelő geológusra várt. Ezt a célt szolgálták az esetenként több száz oldalra rúgó telepértékelő lapok. Ezeken a lapokon egymás mellé rajzolták a telepekről készült földtani, geofizikai rétegszelvényt, a minőségvizsgálat adatait, majd ebből a háromból szerkesztettek egy végleges, elfogadott szelvényt. Hogy ez a szelvény a valóságot tükrözte-e abban persze senki nem lehetett biztos, mert a földtani leírás és a geofizikai szelvény önmagában sok hibát rejthet. Ezek kiküszöbölése csak akkor lehetséges, ha a két adatsort még kint a terepen, a fúrólyuk elcementálása és a magminták megsemmisítése előtt egyeztették. A terepi geológus, és geofizikus együttműködése tehát elengedhetetlen.

A földtani adatok felvételekor, illetve a karottáláskor előforduló hibák a következők.

A fúrás során a leggyakoribb hiba a mélységeltérés. Oka igen sokféle lehet, de általában pontatlanságra, figyelmetlenségre vezethető vissza. Például a pontatlan mérőszalag, mely 10 m-en 1 cm-t téved, egy 400 m-es fúrásnál már 40 cm mélységeltérést okozhat. Előfordul a terepszinttől, vagy a forgatóasztaltól való mérés váltogatása. Hibás mérést okoz a fúrólyukból kiálló rudazat bottal, vagy becsléssel történő mérése. Előfordult, hogy a rudazat mérésekor belemérték az apamenetet is.

Sok gondot okoz a helytelen mintatárolás és kezelés. Gyakori eset, hogy a mintát a magcsőből történő kiemeléskor vödörbe öntik, majd onnét rakják szét. Előfordul számtalan manipulálás a kivett magokkal, elsősorban ott, ahol maghiány van. Innen származtathatók azok a súlyosabb esetek is amikor a maghiány pótlására a meglevő anyagot széthúzzák, vagy máshonnan vett anyaggal pótolják.

A geofizikai karottázs mérések hibáit a geológus az emberi tényezőkben, az észlelés gondosságában, az esetlegesen adódó hibák felderítésében, és a műszerek állapotában találja.

A fúrási és geofizikai hibák tehát külön-külön is viszonylag nagy számban fordulhatnak elő. Ezek kiküszöbölése igen nehéz feladat.

A két adatsort összevetve azonban már komoly eredményeket érhetünk el. Ennek az összehasonlításnak és egyeztetésnek még a terepen, a fúrás végleges felhagyása előtt meg kell történnie.

Új módszerünket 1981-ben próbáltuk meg bevezetni a *Gerecse-hegység* DK-i előterében végzett kutatásoknál, több-kevesebb, de állandóan fejlődő eredménnyel. A módszer a következő.

A fúrólyuk mélyítése során a terepi geológus rendszeres talpmélység-ellenőrzést végez. Mivel a rétegleírást folyamatosan végzi, a terepnaplót ennek megfelelően módosítani tudja.

A telep átfúrása után, vagy a végleges talp elérésekor a geofizikai méréseket elvégzik, majd a terepi geológus és geofizikus összeül, és mindkettőjük felsorakoztatja az általa felvett adatokat. Egyeztetik a mélységközöket, a rétegek vastagságát, a telepek várható minőségét, és a teljes szelvénnyel fúrt szakaszok vázlatos rétegsorát. Kiszámolják a fúrólyuk elferdülését, és hogy ez milyen változásokat okozhat a telepek helyzetében. Fontos dolog, hogy az egyedi fúrólyukat ne vizsgálják önállóan, hanem a környezetében levő fúrások adatainak figyelembevételével.

Amennyiben a geofizikai szelvény és a terepnapló között lényeges — méteres nagyságrendű — eltérés van, elrendelik a terepnapló és a ládákban még meglevő magminták teljes ellenőrzését, a rudazatos talpmélység-ellenőrzést. Ha eltérést nem találnak, megismétlik másik észlelő kocsival a geofizikai méréseket. Végső esetben a kritikus szakasz újrafúrására is sor kerülhet.

A haszonanyagok és egyéb minták elcsomagolása az előzetes egyeztetés alapján történik. Ekkor már ismert a telepek helyzete, hozzávetőleg minősége, ami igen fontos, mert így elkülöníthetők a szemre esetlegesen egyforma, de különböző jellemzőjű szakaszok. Ily módon már a mintázásnál figyelembe vehetjük a teleptani adottságokat és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei jobban közelíthetik a valóságot. Nem mellékes szempont az sem, hogy a gyors geofizikai értékelés lehetővé teszi, hogy az elemzés mélységközei egyezzenek a dokumentáció többi adatával is. Ez az eljárás természetesen nem jelenti azt, hogy a későbbiek során ne lehetne tovább finomítani a földtani és geofizikai adatokat. A lényeg az, hogy ez mindig összhangban történjék.

Ennek a gyakorlatban új módszernek az eredménye az, hogy a fúrási dokumentáció minden adata egymással összhangban van.

A terepnaplót, és a ma már elavult telepátfúrási jegyzőkönyvet nem fűzzük be a fúrási dokumentációba. Annál nagyobb hangsúlyt kap a földtani és geofizikai értékelés leírása és mellékelése. Ebben a néhány oldal szövegben minden olyan lényeges, illetve az adott időpontban még lényegtelennek tűnő észrevétel szerepel, mely a fúrás során felmerült. Gondolunk itt a szerszámesésekre, a kőzetfúrhatóság, gázkiáramlás, iszapveszteség stb. leírására.

A fúrási dokumentáció tehát a fúrás tényleges, összehangolt, egységes adatait tartalmazza. Ezek után már nem szükséges a zárójelentés összeállításakor a telepértékelő lapok készítése, az adatok újra értékelése. Természetesen az utóbbira továbbra is megvan a lehetőség.

Az egyeztetett dokumentációnak — a zárójelentés készítésen kívül — még számos gyakorlati előnye is van. A bányanyitás és a — művelés időszakában a szakemberek előszeretettel használják a fúrási dokumentációt, abból is a földtani naplót. Szükséges tehát, hogy ezek tükrözzék a végleges, már egyeztetett adatokat.

Ide kívánkozik még egy megfigyelés. A termelés időszakában a bányaüzemben dolgozó szakemberek legtöbbször nem veszik figyelembe a ferdeségi adatokat és ezek következményeit. Ebből meglepő dolgok származhatnak. Célszerűnek tartanánk tehát — ugyan egyelőre még nem került bevezetésre — ha a fúrási dokumentációban mindenre két koordináta adat szerepelne. Az egyik a fúrólyuk külszíni pontjára, a másik pedig a geofizikai ferdeségmérés figyelembevételével a telepek pontos térbeli helyzetére vonatkozna. Különösen fontos lehet ez most, hogy növekszik a görgősvéssővel mélyített, teljes szelvényű szakaszok aránya. (Régebbi adatok alapján előfordult, hogy kb. 400 m-es mélységben 50—60 m volt a vízszintes eltérés!)

A mélyfúrásnál és a geofizikai méréseknél megvannak tehát az eszközeink a pontos információ szerzésére, de sokszor személyi okokra visszavezethetően mégis hiányosságok tapasztalhatók. Ezért ezt — a sokszor kellemetlen — hibalehetőséget is meg kell vizsgálnunk.

A fent említett új munkamódszer végrehajtásához, az összhang biztosításához bizonyos személyi és szervezeti feltételek is szükségesek. Ilyen feltétel az, hogy az adott kutatáshoz biztosítani kell a megfelelő és állandó geológiai és geofizikai szolgálatot. A geológusoknak és geofizikusoknak egymás mellett kell dolgozniok a megfelelő kapcsolat érdekében.

Nem szerencsés helyzet az, ha a geológiai és geofizikai szolgálat más irányítási rendszerbe tartozik. Ilyenkor elkerülhetetlen az összeütközés, az időpontok helytelen egyeztetése.

A legnagyobb hibát akkor követik el, ha a geofizikai méréseket úgy végzik, mint ahogy a bérmunkát szokás. Számtalanszor előfordult *Nagyegyháza* térségében, hogy a fúrólyukakat idegen vállalat vagy intézmény geofizikusai mérték le. Ilyenkor az egyeztetésre nem került sor, a geofizikai szelvény két-három hét múlva került a terepi geológus kezébe.

Célszerű volna az is, ha a geológusokat és a geofizikusokat érdekeltté tennék a közös munkában. Végre el kellene jutni oda, hogy ne csak a fúrási folyómétert, hanem a fúrás egészét képviselő dokumentáció összellítását is premizálják.

A jövő földtani kutatása megköveteli a geológusok és geofizikusok szoros kapcsolatának megvalósítását. A fúrástechnika és a geofizikai eszközök gyors ütemű fejlődése lehetővé teszi, hogy a geofizikusok egyre több feladatot vállaljanak át ebben a munkában a geológusoktól. Ha a geofizika már pontos adatokat szolgáltat nemcsak a kőzetrétegek mélységére és vastagságára vonatkozólag, hanem a telepek minőségére és a hidrogeológiára is, akkor jelentősen csökkenthetjük a magfúrást. Ezzel pedig pénzt és időt nyerhetünk. Természetesen a teljes szelvényű fúrásmód és a magfúrás arányát mindig a kutatási fázis figyelembevételével kell megállapítani. Magfúrásra a jövőben is mindig szükség lesz.

Az a véleményünk, hogy a geológusok és geofizikusok kapcsolata egészségesen tovább fog fejlődni. Talán egyszer ez a két szakma a határtudományokon keresztül össze fog olvadni, és akkor a kapcsolat teljes lesz.

(A kézirat beérkezett 1983. június 12-én.)

Külföldi hírek

A kutatások támogatása az USA-ban

Az amerikai egyetemeken a kutatások támogatása különféle forrásokból, sokszor igen bonyolult módon történik. Mivel a kutatók egyre inkább függő helyzetbe kerülnek a megbízókkal és finanszírozókkal, az egyetemeken kialakítottak olyan, szorosan a tudományos igazgatáshoz kapcsolódó szolgáltatási rendszert, amely hivatalaival az egyetem kutatóinak és hallgatóinak minden kutatást érintő kérdésben rendelkezésére áll.

Amerikai egyetemi kutatók felmérést készítettek a fizikai, számítástechnikai és műszaki kutatási berendezésekről, és megállapították, hogy negyedrészük elavult, kutatási célokra alkalmatlan, és mindössze 16%-uk felel meg a legigényesebb követelményeknek. A felmérés során megkérdezett kutatók szerint a kutatás végrehajtását is gyakran lehetetlenné teszi a berendezések hiánya. Az amerikai elnök tudományos tanácsadója szerint 1985-ben mód lesz az elavult kutatási berendezések, műszerek felújítására. A korábbinál nagyobb figyelmet fordítanak a társadalomtudományok támogatására, az oktatás és a szakképzés javítására is.

Az amerikai egyetemek szövetségi támogatása 13%-kal — reál értékben 5%-kal — nőtt már 1982-ben is. A költségvetésnövekedés 31%-a azonban már nem a tudományos és műszaki tevékenységet, hanem a hallgatók támogatását, ösztöndíjait szolgálta. A K+F tevékenység szövetségi támogatásában a növekedés mindössze 3% volt, ami tényleges értékben 3% csökkenést jelent. A tervek szerint 1985-ig az egyetemi kutatási költségvetések tényleges értékben is növekedni fognak.

[Science Resources Studies Highlights, 1984. febr. 15. p: 2—6. és 1984. ápr. 18. p: 1—4; Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung, 1984. 1. sz. p: 60—82.]

Dr. Horváth Lászlóné

Ausztráliai érchányászati hírek

A napjainkban fellendülő nyugat-ausztráliai aranybányászatra a termelő helyek és az ércelőkészítési módszerek változatossága jellemző. Különösen élénk tevékenység folyik Pilbara és Murchison környékén, valamint az állam K-i részének aranymezőin. Figyelembe véve az arany jelenlegi kedvező árfolyamát, a kilátások rendkívül jók. 1983-ban a finomított arany termelése 29 646 kg volt, az 1982. évi 25 711 és az 1981. évi 14 991 kg-mal szemben. Az export 17 742 kg-ot tett ki, az 1982-ben elért 9794 és az 1981. évi 3912 kg ellenében.

A nikkelérc-termelés bizonyos visszaesést mutat: 1983-ban 78 900 t volt, az előző évi 87 552 t-val szemben. A finomított nikkel viszont 29 461 t-ra nőtt, az 1982. évi 25 338 t-val szemben. A réztermelésben 1983-ban rekorderedményt értek el 256 000 t-val (1982: 245 322 t). A korábbi rekord az 1974. évi 251 340 t volt. A növekmény Mount Isa, Mount Lyell, Tennant Creek, Cobar, Woodlawn és Teutonik Bore termelésnövekedéséből adódott. Némi visszaesést mutatott Mount Guson, Rosebery és Broken Hill. Az 1983. évi vasértermelést 75 Mt-ra becsülik (1982: 87,69 Mt). Az export az 1982. évi 72,58 Mt-ról 74,29 Mt-ra növekedett. A termelést a gyenge kereslet miatt csökkentették. Ausztrália ólom termelése 1983-ban rekordot ért el 477 000 t-val. Az előző évi 455 338 t szintén rekorderedmény volt. A növekmény Mount Isa termelésnöveléséből, valamint egy Új Dél-Wales-i bánya — Elura — belépéséből eredt.

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 310.]

Matyi Szabó Ferenc

Feszültségesések számítása a bányászat energiaellátó rendszereiben gráfelméleti módszerrel

ZSIGMOND GYULA okl. villamosmérnök, tervező
(Mátraaljai Szénbányák, Gyöngyös)

ETO: 519.17:621.311.1:622.33

A cikk gráfelméleti módszerek felhasználásával olyan számítási eljárásokat mutat be, melyek segítségével a bányászat energiaellátó rendszereiben gyakran használt sugaras hálózatok feszültségeséseit számítógépre programozhatóan, gyorsan ki lehet számítani.

A nagykiterjedésű bányatérségekben a kis- és középfeszültségű fogyasztói hálózatról táplált villamos berendezések üzemviteli hálózatának tervezésekor fontos feladatot jelent a különböző telepítési variációkban gyakran változó fogyasztói teljesítmények és hálózati paraméterek hatására fellépő *feszültségesések megfelelő szinten tartása.* A feladat megoldása igen sok számítási munkát igényel.

Cikkemben két eljárást mutatok be, melyek segítségével, sugaras hálózat esetében, a feszültségesések gyorsan, pontosan számíthatók, az eredmények könnyen kezelhetők és a fogyasztói hálózatban bekövetkező változások jól követhetők. A számításokhoz *gráfelméleti* [1, 2, 3] módszert használok fel. Az egyik eljárás keretében a vizsgálandó fogyasztói hálózatot olyan hálózattal helyettesítjük, melynek meghatározott részein kialakuló feszültségek abszolút értékei a fogyasztói hálózat egy fázisának adott pontjaiban fellépő legnagyobb feszültségesésekkel lesznek azonosak *(a) eljárás).* A számítás eredményeként kapott oszlopmátrixból [4] a hálózat impedanciái és a fogyasztóknál fellépő feszültségesések egyidejűleg megállapíthatók. Az eljárás a helyettesítő hálózat elemeinek megfelelő változtatásával alkalmas a feszültségesések szempontjából optimális hálózatkép kialakítására. Mivel a mátrixműveletek könnyen programozhatók, bonyolultabb hálózatok esetén célszerű a vizsgálatokat számítógéppel végezni.

Abban az esetben, ha csak a fogyasztóknál fellépő feszültségeséseket akarjuk vizsgálni, célszerű csupán a bemeneti impedancia mátrixát felírni a hagyományos eljárásoknál egyszerűbb gráfelméleti módszerrel *(b) eljárás).*

Az alkalmazott gráfelméleti fogalmak

Villamos hálózatok topológiai vizsgálatához *gráfokat* használunk. A hálózat gráfja a hálózat ágainak és csomópontjainak egymáshoz illeszkedését jellemzi, függetlenül attól, hogy az ágakat milyen hálózati elemek alkotják. A hálózat ágainak a gráf *ágai*, az ágak csatlakozási pontjainak a gráf *csomópontjai* felelnek meg. Ha az ágaknak irányítást adunk, *irányított gráfot* kapunk. A csomóponthoz csatlakozó elemek száma a csomópontok *fokszámát* adja meg. Az olyan csomópontot, amely csak egyetlen ághoz illeszkedik, *végcsúcsnak* nevezzük. A végcsúcshoz illeszkedő ág neve *végelem.*

A gráf elemeinek egy részéből alkotott részhalmaz a gráf *részgráfja.* Az a részgráf, melynek két végcsúcsa van s a többi csomópontnak a fokszáma 2, az *út.* Ha egy gráf bármely két csomópontja között van út, akkor a gráf *összefüggő.* Az olyan összefüggő részgráfot, amelynek minden csomópontjában a fokszám 2, *huroknak* nevezzük. A huroknak irányítás adható. A gráf ágai közül azok, amelyek valamelyik huroknak ágai, a *hurokágak.*

Azon összefüggő részgráf, amely tartalmazza a gráf valamennyi csomópontját és amelyben egyetlen hurok sincs, a *fa.* A fa egyes ágai a *faágak.* A fát a vizsgált gráffá kiegészítő részgráf ágai a *kötőágak.* Az n csomópontú, összefüggő gráfra jellemző $(n-1)$ szám a gráf *rangja.* A gráf nyitott ágainak azon halmazát, amelynek elhagyásával a gráf rangja eggyel csökken, *vágatnak* nevezzük. A vágatnak irányítást adhatunk azzal, hogy az irányítás a vágat elhagyásával keletkezett két összefüggő részgráf egyikétől a másik felé mutat.

A gráf *fundamentális hurokrendszere* olyan lineárisan független hurokrendszer, amely a gráf bármely vágatával kiegészítve már lineárisan nem független.

A hurkot és vágatot *sormátrixszal* jellemezhetjük. Ha a vizsgált irányított részgráf (hurok, vágat) d számú ágat tartalmaz, a sormátrix:

$$\mathbf{X}^{+}=[x_1, x_2 \ldots x_j \ldots x_d],$$

ahol

$x_j =$ 1, ha a j jelű ág a részgráfhoz illeszkedik és irányítása a részgráf irányításával megegyező;

$x_j = -1$, ha a j jelű ág a részgráfhoz illeszkedik és irányítása a részgráf irányításával ellentétes;

$x_j =$ 0, ha a j jelű ág a részgráfhoz nem illeszkedik.

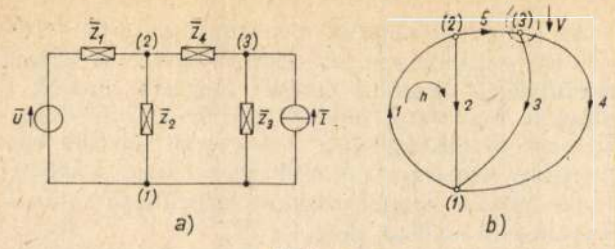
Illusztrálásként az *1/b ábrán* felrajzoltam az *1/a ábrán* látható hálózat irányított gráfját és bejelöltem az egyik hurkot és az egyik vágatot. A hurokhoz tartozó sormátrix

$$\mathbf{B}^{+}=[1\,1\,0\,0\,0].$$

A vágathoz tartozó sormátrix

$$\mathbf{QB}^{+}=[0\,0\,1\,1\,-1].$$

A hálózat geometriai elrendezését különböző mátrixokkal, ún. *hálózatmátrixokkal* lehet jellemezni. Dolgozatomban a **B** *redukált hurokmátrixot* és a **Q** *redukált vágatmátrixot* használtam fel. A **B** *redukált* hurokmátrix a fundamentális hurokrendszerből, a **Q** redukált vágatmátrix a fundamentális vágatrendszerből képezhető. A **B** redukált hurokmátrix sorait a fundamentális hurokrendszer hurokjainak sormátriaxai adják. Ugyanúgy a **Q** redukált vágatmátrix sorait a fundamentális vágatrendszer vágatainak sormátrixai adják.



1. ábra

A helyettesítő hálózat

A helyettesítő hálózat elemeinek meghatározásakor a hálózat kialakításához feltételezzük, hogy a vizsgált rendszer *szimmetrikus*, és egyes elemei a lineáris tartományban üzemelnek.

A rendszer vezetékeit, kábeleit az egyfázisú helyettesítő vázlatokban szokásos módon [5] a söntimpedanciák elhanyagolásával helyettesítjük *(2/a ábra)*. A transzformátorok helyettesítésére a gerjesztőáram hatását elhanyagoló egyfázisú kapcsolási vázlatot [6] használjuk *(2/b ábra)*. A fázisjavító kondenzátorok állandósult üzemét olyan áramforrásokkal (ideális áramgenerátorokkal) modellezzük, melyek árama a kondenzátorok fázisáramainak komplex effektív értékével egyezik meg *(2/c ábra)*. Az aszinkronmotoros hajtások állandósult üzemét pedig olyan ideális áramforrásokkal modellezzük, melyek árama a motor fázisáramának komplex effektív értékével azonos *(2/d ábra)*.

A feszültségesés szempontjából döntőek lehetnek azok a jelenségek, melyek az *aszinkronmotoros, kalickás forgórészű hajtások* közvetlen hálózatra kapcsolásakor játszódnak le. Amennyiben a fogyasztói hálózat jellege megengedi, hogy eltekintsünk a bekapcsoláskor fellépő tranziens áramoktól, az *aszinkronmotoros hajtást olyan áramforrással helyettesítjük, amelynek árama az aszinkronmotor rövidzárási fázisáramának effektív értékével megegyezik (2/e ábra)*. Ha az aszinkronmotorok bekapcsolásakor keletkező *tranziens áramok* által létre hozott rövid idejű feszültségesésektől [7] nem tekinthetünk el, az általam javasolt számítási eljárás [8] eredményét felhasználva, a tranziens áramot modellező áramforrás árama az

$$\bar{I}_T = I_{\text{eff}}^T(\cos\varphi_T - j\sin\varphi_T) \qquad (1)$$

alakban adható meg *(2/f ábra)*. Az (1) képletben

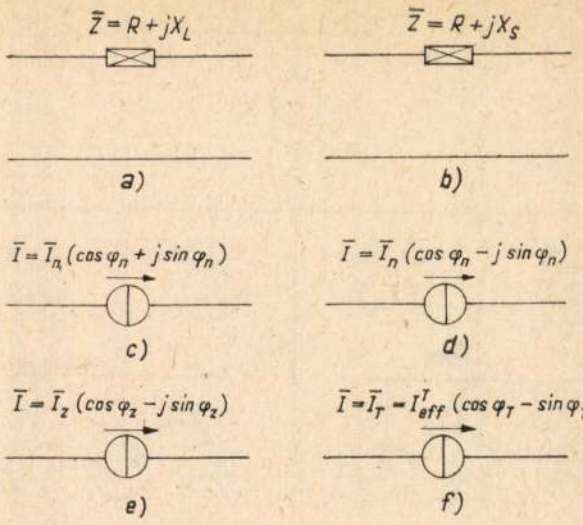
$$I_{\text{eff}}^T = \sqrt{2\,I_0^2 + \frac{I_{cs}^2}{2}},$$

ahol I_{cs} az állandósult rövidzárási áram amplitudója.

$$I_0 = \frac{|I_{e,\max}| + |I_{e,\min}|}{2},$$

ahol

$$|I_{e,\max}| = I_{cs}\left(1 + e^{\frac{-\pi}{\omega T}}\right) \text{ és}$$



2. ábra

$$|I_{e,\min}| = I_{cs}\left(1 + e^{\frac{-2\pi}{\omega T}}\right),$$

melyben ω a szinkron szögsebességet, T a tranziens áram egyenáramú összetevőjének időállandóját jelenti. Az időállandót a vizsgált motor állórészének és forgórészének ellenállásaiból, ill. szórási induktivitásából lehet kiszámolni. Amennyiben az 1:1 áttételre való átszámítás után az állórész adatai (R_1, L_1 és a forgórész adatai (R_2, L_2) megegyeznek, akkor

$$T = \frac{L}{R}.$$

Ha az átszámítás után a motor említett adatai nem egyeznek meg:

$$T = \frac{L_1 + L_2}{R_1 + R_2}.$$

Az (1) képletben a φ_T kiszámítása:

$$\varphi_T = \text{arc cos}\,\frac{I\cos\varphi z}{I_{\text{eff}}^T},$$

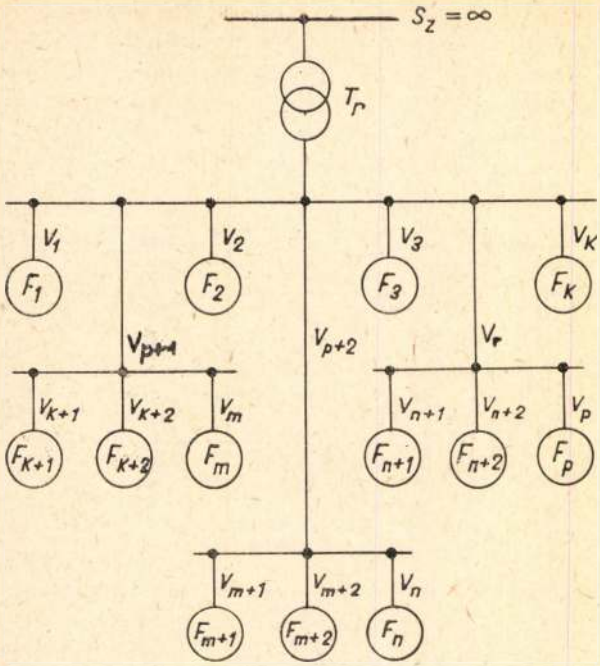
ahol I a motor rövidzárási áramának effektív értéke és φ_z a rövidzárási áram fázisszöge.

A helyettesítő hálózat elemeinek ismeretében *(2. ábra)* felrajzolható a vizsgált fogyasztói hálózat *(3. ábra)* helyettesítő hálózata *(4. ábra)*. Ehhez azonban feltételezzük, hogy a fogyasztói hálózatot merev feszültségű, zérus impedanciájú rendszerről táplálják meg. A fogyasztói hálózat és a helyettesítő hálózat természetesen a *3.* és *4. ábra* logikája szerint tovább bővíthető.

a) *A feszültségesések meghatározása a vágatfeszültségek módszerével* [2]

A vágatfeszültségek $\overline{V}_Q$ oszlopmátrixát az alábbi összefüggéssel kapjuk meg

$$\overline{V}_Q = \overline{Y}_Q^{-1}\,Q(\overline{YU}_V - \overline{I}_A) \qquad (2)$$



3. ábra

A (2) összefüggésből az ágfeszültségek U oszlopmátrixa:

$$\overline{U} = \mathbf{Q}^{+}\,\mathbf{Y}_Q^{-1}\mathbf{Q}(\overline{\mathbf{Y}}\overline{U}_V - \overline{I}_A), \qquad (3)$$

ahol

$\mathbf{Q}$ a redukált vágatmátrix,

$\mathbf{Q}^{+}$ a redukált vágatmátrix transzponáltja,

$\overline{\mathbf{Y}}$ a vágatadmittancia-mátrix,

$\overline{\mathbf{Y}}_Q^{-1}$ a vágatadmittancia-mátrix inverze,

$\overline{U}_V$ a feszültségforrások oszlopmátrixa,

$\overline{I}_A$ az áramforrások oszlopmátrixa.

Mivel feszültségforrás a helyettesítő hálózatban nincs, $\overline{U}_V = 0$, és a (3) összefüggés az alábbiak szerint írható fel:

$$\overline{U} = \mathbf{Q}^{+}\mathbf{Y}^{-1}\,\mathbf{Q}\overline{I}_A. \qquad (4)$$

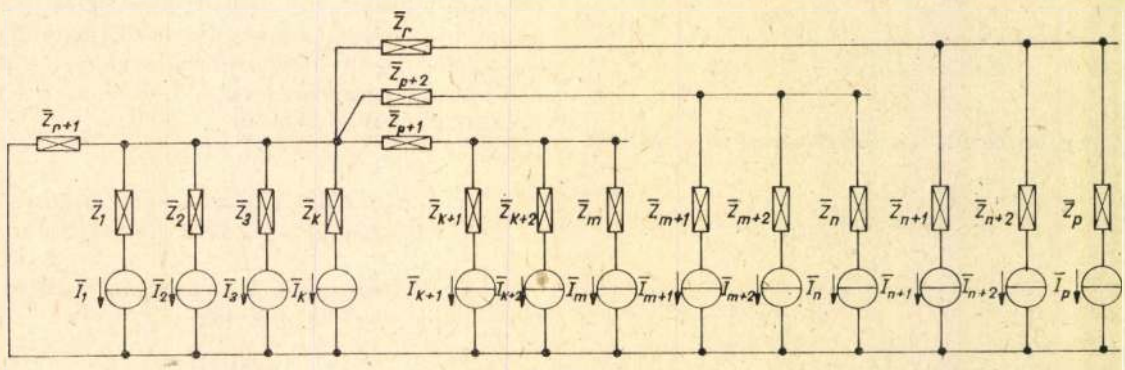
Az $\overline{U}$ oszlopmátrix elemei megadják a helyettesítő hálózat elemeire jutó feszültségeket. A kapott feszültségek abszolút értékét képezve, jutunk a vizsgált fogyasztói hálózat megfelelő impedanciáira eső feszültségekhez. A fogyasztó csatlakozási pontjaira vonatkozó feszültségeséseknek a helyettesítő hálózat áramforrásokat tartalmazó ágainak feszültségei felelnek meg.

A (4) összefüggésben szereplő mátrixok közül az $\overline{I}_A$ a helyettesítő hálózat, illetve gráfja alapján könnyen felírható. Az $\overline{\mathbf{Y}}_Q$ vágatadmittancia-mátrix matematikailag az

$$\overline{\mathbf{Y}}_Q = \mathbf{Q}\overline{\mathbf{Y}}\mathbf{Q}^{+}$$

összefüggéssel képezhető. Ezt a munkaigényes matematikai műveletet azonban számításainkban elkerülhetjük. Kihasználhatjuk ugyanis, hogy a helyettesítő hálózat nem tartalmaz kölcsönös impedanciát és így az $\overline{\mathbf{Y}}_Q$ vágatadmittancia-mátrix a helyettesítő hálózat fundamentális vágatrendszerének ismeretében közvetlenül felírható. Y_{ij} a vágatadmittancia-mátrix i-edik sorának j-edik eleme, az i-edik és j-edik vágat közös admittanciájának összege vagy annak -1-szerese, aszerint, hogy a két vágat irányítása a közös ágakhoz megegyező vagy ellentétes. Y_{ii} pedig az i-edik vágatban lévő admittanciák összege.

Az $\overline{\mathbf{Y}}_Q^{-1}$ inverz vágatadmittancia-mátrix képzése különösen jelentős számítási munkát igényelne. Ezért olyan eljárást kell keresnünk, melynek segítségével az $\overline{\mathbf{Y}}_Q^{-1}$ inverz vágatadmittancia-mátrix számítását leegyszerűsíthetjük, és ezáltal az ágfeszültségek oszlopmátrixának kiszámítását egyszerűvé, áttekinthetővé tehetjük. Az egyszerűsítést úgy érhetjük el, hogy a helyettesítő hálózat olyan fáját használjuk fel a hálózat fundamentális vágatrendszerének generálására, amelynek a segítségével létrehozott $\overline{\mathbf{Y}}_Q$ vágatadmittancia-mátrix egy diagonál mátrix. Ebben az esetben a számítási munka lényegesen lecsökken, hiszen a vágatadmittancia-mátrix inverzének képzéséhez csak a mátrix főátlójában lévő impedanciák reciprokát kell kiszámítani.



4. ábra

A feladatunk megoldásához szükséges fundamentális vágatrendszert ezek után úgy képezhetjük, hogy felrajzoljuk a helyettesítő hálózat irányított gráfját. A gráf ágainak irányítása egyezzen meg a feszültségek irányával. A gráf azon ágait, melyek a helyettesítő hálózat áramforrásait tartalmazó ágaknak felelnek meg, elhagyjuk. Így megkapjuk a fundamentális vágatrendszert *generáló fát*. E fa segítségével képezzük a fundamentális vágatrendszert alkotó vágatokat. A vágatokat úgy kell kiválasztani, hogy azok a fa egy-egy ágát és valamennyi olyan kötőágat tartalmazzák, melyek a megfelelő faággal együtt a fák két csúcsa között utat képeznek.

A fundamentális vágatrendszerből képezhető a $\mathbf{Q}$ redukált vágatmátrix, melynek sorait a fundamentális vágatrendszer vágatait jellemző sormátrixok adják.

b) A feszültségesések meghatározása a bemeneti impedancia-mátrix segítségével

Amennyiben csak az áramforrásoknál fellépő feszültségekre vagyunk kíváncsiak, a hálózat topológiájától függően célszerű a bemeneti impedancia-mátrixszal számolni. Ilyenkor a feszültségesések $\overline{U_f}$ oszlopmátrixát az

$$\overline{U_f}=\overline{Z}\overline{I}_A \tag{5}$$

összefüggésből kapjuk, ahol

$\overline{Z}$ az bemeneti impedancia-mátrix,

$\overline{I}_A$ az áramforrások oszlopmátrixa.

A $\mathbf{Z}$ bemeneti impedancia-mátrixot gráfelméleti módszerrel célszerű felírni. A helyettesítő hálózat felépítését figyelembe véve ugyanis bizonyítható [2], hogy

$$\overline{Z}=\overline{Z}_B, \tag{6}$$

ahol $\overline{Z_B}$ a hurokimpedancia-mátrix. (5) és (6) alapján

$$\overline{U_f}=\overline{Z}_B\overline{I}_A. \tag{7}$$

A $\overline{Z}_B$ hurokimpedancia-mátrix matematikailag a

$$\overline{Z}_B=\mathbf{B}\overline{Z}\mathbf{B}^+$$

összefüggéssel képezhető. Kihasználva azt, hogy a helyettesítő hálózat nem tartalmaz kölcsönös inpedanciát, a $\overline{Z_B}$ hurokimpedancia-mátrixot a hálózat fundamentális hurokrendszerének felhasználásával képezhetjük. A fundamentális hurokrendszer képzéséhez az *a)* eljárásban leírt módon kiválasztott fát használjuk fel. A generáló fa ismeretében a fa két csomópontjához a megfelelő kötőágat illesztjük. Az egyes hurkok számozásának meg kell egyezni az áramforrásokat tartalmazó ágak számozásával.

A fundamentális hurokrendszer ismeretében a $\mathbf{Z}_B$ hurokimpedancia-mátrix már közvetlenül felírható. Z_{ij} a hurokimpedancia-mátrix i-edik sorának j-edik eleme, az i-edik és j-edik hurok közös impedanciáinak összege vagy annak -1-szerese, aszerint, hogy a két hurok irányítása a közös ágakon megegyező vagy ellentétes. Z_{ii} pedig az i-edik hurokban levő impedanciák összege.

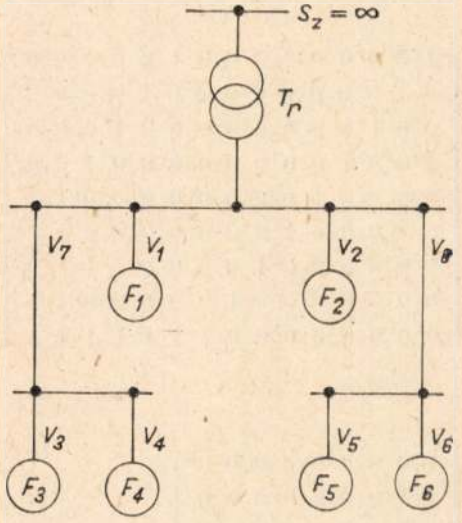
Gyakorlati alkalmazás

Az ismertetett számítási eljárásokat példán is bemutatom A bányászati gyakorlatban természetesen a példaként felrajzolt hálózattól sokkal bonyolultabbak is előfordulnak, ezek megoldásának menete azonban azonos a példa megoldásával, hiszen hasonló módon kell felrajzolni a gráfokat és ugyanazon mátrixszámítási műveleteket kell elvégezni. A bonyolultabb hálózatoknál terjedelmesebbek a gráfok és több a mátrixok elemeinek a száma.

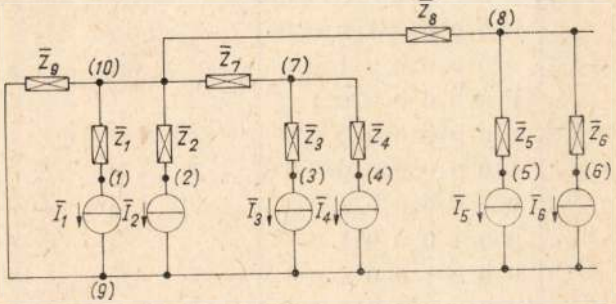
A feladatot elsőként a vágatfeszültségek módszerével [*a)* eljárás] oldjuk meg. Felrajzoljuk a fogyasztói hálózatot *(5. ábra)* és helyettesítő hálózatát *(6. ábra)*, majd a hálózat irányított gráfját *(7. ábra)*.

A gráf ismeretében felrajzoljuk a fundamentális vágatrendszert generáló fát *(8. ábra)*, majd a fundamen ális vágatrendszert *(9. ábra)*.

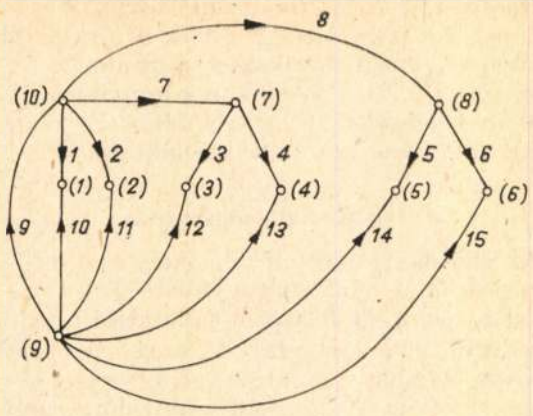
A fundamentális vágatrendszer alapján felírható a $\mathbf{Q}$ redukált vágatmátrix, majd a $\mathbf{Q}^+$ transzponáltja:



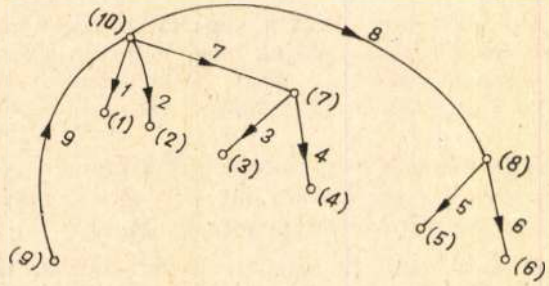
5. ábra



6. ábra



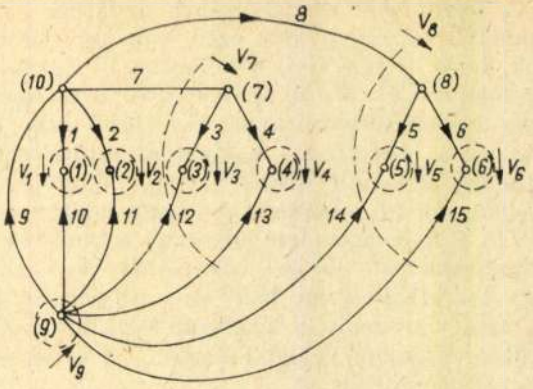
7. ábra



8. ábra

$$\mathbf{Q}=\begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1
\end{bmatrix} \tag{8}$$

$$\mathbf{Q}^{+}=\begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1
\end{bmatrix} \tag{9}$$



9. ábra

A helyettesítő hálózat és gráfja szerint felírható az $\overline{\mathbf{Y}_Q}$ vágatadmittancia-mátrix, majd képezhető az $\overline{\mathbf{Y}}_Q^{-1}$ inverz vágatadmittancia-mátrix:

$$\overline{\mathbf{Y}}_Q=\begin{bmatrix}
\frac{1}{\overline{Z}_1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & \frac{1}{\overline{Z}_2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_4} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_5} & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_6} & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_7} & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_8} & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\overline{Z}_9}
\end{bmatrix} \tag{10}$$

$$\overline{\mathbf{Y}}_Q^{-1}=\begin{bmatrix}
\overline{Z}_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & \overline{Z}_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & \overline{Z}_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & \overline{Z}_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & \overline{Z}_5 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \overline{Z}_6 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \overline{Z}_7 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \overline{Z}_8 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \overline{Z}_9
\end{bmatrix} \tag{11}$$

Felírjuk még az áramforrások $\overline{I}_A$ oszlopmátrixát:

$$\bar{I}_A = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \bar{I}_1 \\ \bar{I}_2 \\ \bar{I}_3 \\ \bar{I}_4 \\ \bar{I}_5 \\ \bar{I}_6 \end{bmatrix} \qquad (12)$$

Ezután (8)-at, (9)-et, (11)-et és (12)-t behelyettesítjük a (4)-be. A műveletek elvégzése után meg kapjuk az ágfeszültségek $\bar{U}$ oszlopmátrixát:

$$\bar{U} = \begin{bmatrix} \bar{I}_1\bar{Z}_1 \\ \bar{I}_2\bar{Z}_2 \\ \bar{I}_3\bar{Z}_3 \\ \bar{I}_4\bar{Z}_4 \\ \bar{I}_5\bar{Z}_5 \\ \bar{I}_6\bar{Z}_6 \\ (\bar{I}_3+\bar{I}_4)\ \bar{Z}_7 \\ (\bar{I}_5+\bar{I}_6)\ \bar{Z}_8 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_1\bar{Z}_1 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_2\bar{Z}_2 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_3\bar{Z}_3+(\bar{I}_3+\bar{I}_4)\bar{Z}; \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_4\bar{Z}_4+(\bar{I}_3+\bar{I}_4)\bar{Z}_7 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_5\bar{Z}_5+(\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_8 \\ (\bar{I}_1+\bar{I}_2+\bar{I}_3+\bar{I}_4+\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_9+\bar{I}_6\bar{Z}_6+(\bar{I}_5+\bar{I}_6)\bar{Z}_8 \end{bmatrix} \qquad (13)$$

Az oszlopmátrix elemei a fogyasztói hálózat elemeire jutó, illetve a fogyasztó csatlakozási pontjaira vonatkozó feszültségesések komplex értékeit adják. Ezek abszolút értékeit képezve, kapjuk a fogyasztói hálózat megfelelő feszültségeséseit.

Számítsuk ki a fogyasztók csatlakozási pontjaira vonatkozó feszültségeséseket a bemeneti impedancia-mátrix segítségével is [*b) eljárás*].

A fundamentális vágatrendszert generáló fát *(8. ábra)* felhasználva képezzük a fundamentális hurokrendszert, majd ennek segítségével a $\mathbf{Z}_B$ hurokimpedancia-mátrixot:

$$\underline{Z}_B=\begin{bmatrix} \underline{Z}_1+\underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 \\ \underline{Z}_9 & \underline{Z}_2+\underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 \\ \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_3+\underline{Z}_7+\underline{Z}_9 & \underline{Z}_9+\underline{Z}_7 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 \\ \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9+\underline{Z}_7 & \underline{Z}_4+\underline{Z}_7+\underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 \\ \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_5+\underline{Z}_8+\underline{Z}_9 & \underline{Z}_8+\underline{Z}_9 \\ \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_9 & \underline{Z}_8+\underline{Z}_9 & Z_6+Z_8+\underline{Z}_9 \end{bmatrix} \tag{14}$$

Az $\underline{I}_A$ oszlopmátrix (12) felhasználásával, a (7) összefüggés alapján, a keresett feszültségek $\underline{U}_f$ oszlopmátrixa:

$$\underline{U}_f=\begin{bmatrix} (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}_3+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_1\underline{Z}_1 \\ (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}_3+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_2\underline{Z}_2 \\ (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_3\underline{Z}_3+(\underline{I}_3+\underline{I}_4)\underline{Z}_7 \\ (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}_3+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_4\underline{Z}_4+(\underline{I}_3+\underline{I}_4)\underline{Z}_7 \\ (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}_3+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_5\underline{Z}_5+(\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_8 \\ (\underline{I}_1+\underline{I}_2+\underline{I}_3+\underline{I}_4+\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_9+\underline{I}_6\underline{Z}_6+(\underline{I}_5+\underline{I}_6)\underline{Z}_8 \end{bmatrix} \tag{15}$$

Az $\underline{U}_f$ oszlopmátrix elemei természetesen megegyeznek az $\underline{U}$ oszlopmátrix megfelelő elemeivel.

IRODALOM

[1] *Andrásfai B.:* Gráfelmélet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.

[2] *Vágó I.:* A gráfelmélet alkalmazása villamos hálózatok számítására. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

[3] *Zsigmond Gy.:* Több fogyasztóból álló rendszerek feszültségesésének számítása gráfelméleti módszerrel. Villamosság, 28. évf. (1980), p: 171—173.

[4] *Lovass—Nagy:* Mátrixszámítás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

[5] *Geszti P. O.:* Villamosművek I. Tankönyvkiadó Budapest, 1967.

[6] *Liska J.:* Villamos gépek I. Transzformátorok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

[7] *Simándi P.:* A hálózati feszültség változásának hatása váltakozóáramú kontaktorok üzemére. Elektrotechnika, 63. évf. (1970), p: 27—33.

[8] *Zsigmond Gy:* Kalickás forgórészű motorok indításakor keletkező rövid idejű feszültségesések egyszerűsített számítása. Villamosság, 30. évf. (1982), p: 171—172.

(A kézirat beérkezett 1983. november 8-án.)

Hazai hírek

Könyv Havrán István életéről

A magyar bányászat közismert egyénisége, a felszabadulástól kezdve a bányász szakszervezeti munkában, az államigazgatásban, majd a bányahatóságnál sokrétű tevékenységet folytató *Havrán István* OBF nyugalmazott elnökének életéről *Ladányi András*, a Bányamunkás főszerkesztője írt, képekkel illusztrált könyvet. A hazai bányászat hagyományai, a kitartó munka és a felelősségtudattól áthatott tennivágyás — ez volt a *„havráni"* életút. A mű, amelynek címe: „Bányász a történelemben" a felszabadulás utáni évtizedek sok emlékét villantja fel. A gyermekkori bányászkörnyezet hatása, a „legjelesebben végzett" tanoncévek, a szakszervezeti mozgalom különböző posztjain végzett munka, a SZOT termelési osztályán, majd a parlamentben végzett tevékenység érdekes eseményei elevenednek meg a *Jakab Sándor* lektorálta és *Szollár György* szerkesztette műben. A lapokon felsorakozó események, nevek — mégha az emlékezet néha más, de közeli utakon jár — a széncsaták forró légkörét, a nők bányamunkáskorszakát, a katona-bányászokat és a rabként foglalkoztatottakat, a bizalmatlanság légkörének oldódását, *Havrán István* segítségét a *Vas Zoltán* által Komlóra kért és irányított bányamérnökök első szabad lépéseit — akik megbirkózva a nehézségekkel szakértelmükkel hozzájárultak a bányászat fejlődéséhez — idézik fel.

A könyv a bányahatóság újjászervezésének éveit is felidézi, benne *Havrán István* irányító és mozgató szerepét. Mint *Kovács László*, a BDSZ főtitkára az *Előszóban* írja: *„Mégis, bármilyen posztra is került, megmaradt bányásznak... Élete a felszabadulás után egybefonódik a bányászszakszervezet küzdelmeivel, kudarcaival és eredményeivel... E könyvvel is a forradalmi hagyományokat tisztelve kívánunk emléket állítani a sok ezer „Havránnak", dicső múltjukat, tetteiket példaképül ajánlva az őket követő nemzedékeknek."*

A könyv a BDSZ kiadásában jelent meg. A hetvenötéves *Havrán István*, a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete elnöke a könyvön keresztül is fogadja a bányásztársadalom jókívánságait és jó szerencsét!

Krisztián Béla

Az oroszlányi XVII. akna története

SZILI JÓZSEF okl. bányamérnök, tervezési főmérnök
(Oroszlányi Szénbányák Tervező Iroda, Oroszlány)

ETO: 622.332.1(439.115)(091)

Az oroszlányi szénmedence XVII. akna nevű, mintegy 9500 kt szenet kitermelő bányaüzemének története áttekintést ad a létesítés idejében érvényes bányajogi viszonyokról, a szénjogi szerződések értelmezéséről és az egykori, tőkés bányavállalatok üzletpolitikájáról. Ismerteti továbbá az oroszlányi szénmedence 1945 után kiemelkedő bányaüzemének gazdasági eredményeit, műszaki-gazdasági adatait és a korszak bányaműszaki irányításának jellemzőit.

Szénjog-haszonbéri szerződések

A Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (MÁK) Bokod község földtulajdonosaival 1932. szeptember hó 15-én, a Bokodi Birtokosság Legeltetési társulatával pedig 1937. december hó 31-én kötött szénjog-haszonbéri szerződést [1].

A szerződés szerint, ha a cég 1942. március hó 13-ig nem nyit bányát, a bokodiaknak joguk van a szerződést felmondani [2]. A felmondási idő két év, így végeredményben 1944. március 13. a munkálatok elvégzésére vonatkozó utolsó időpont, hogy a szénjogbérleti szerződés érdekmúlás címen meg ne semmisüljön.

Az előbbiekkel kapcsolatban két fontos tényezőt kell kiemelni. A szerződésben önálló bokodi bányáról van szó, és a bányanyitás kötelezettsége magába foglalja a bányászat folytatásának kötelezettségét is: „Hiszen nem azért kell a bányát megnyitni, hogy a szerződéses feltételeknek csupán szószerint eleget legyen téve, hanem, hogy a szénjogtulajdonosok jövedelemben részesüljenek, s tényleg bányászat létesüljön" [2].

Az akkori oroszlányi helyzetet az jellemezte, hogy 1940-től folyamatban volt a XVI. akna telepítése, amelynek bányamezeje magába foglalta az 1937-ben létesített segédaknát is, továbbá a fúrások által ismert szénvagyonon belül megmaradt kis területre külön akna mélyítése bányaműszaki és gazdasági okokból nem volt megvalósítható.

A bokodi szerződéseknek a MÁK-ot érintő kötelmeit a bokodiak javára taktikusan kihasználó *Pataky Endre* főjegyző következetes magatartása azt eredményezte, hogy *Vida Jenő* MÁK elnök-vezérigazgató személyes tárgyalása kölcsönös kedvezményeket biztosított [10, 11]. Egyfelől a MÁK elérte, hogy a szerződést meghosszabítsák, s kötelezettséget vállalt, hogy 1945. december 31-ig bányát nyit a *gróf Esterházy Móric*-féle hitbizományi birtok bokodi erdejében [10]. Másfelől a bokodiak is kedvezményekhez jutottak.

Ez utóbbiak a következők voltak. A terrágium, a szénjárulék, a földtulajdonost a kitermelt szén mennyisége után megillető pénzbeli — jelen esetben 6 fillér/q — ellenszolgáltatás minimális értéke 1941 január 1-től a korábbi 6 000 P helyett 12 000 P lett. A bokodi munkások alkalmazása a bokodi bányaüzemben elsődleges lett, az oroszlányi XVI. aknaüzemben pedig a sorrendben az oroszlányiak után következnek. Ipari áramvezetéket létesítenek. Ingyenes és kedvezményes szénjárandóság illeti meg az iskolákat és az egyházközséget. Az ingyenes szénjárandóság 450 q/a, a kedvezményes szén mennyisége 1400 q/a és ára 1943-ban 2,35 P/q.

Tekintettel arra, hogy a MÁK 1905-ben Bokodot már egyszer feladta [10], s mert most a versenytársak is jelentkeztek (Borsod-Szendrői, később Dunántúli Kőszénbánya Rt. és a Budapestvidéki Rt) azzal a céllal, hogy a MÁK szerződésének megszünésétől függően a szénjogot megszerezzék, elhatározást nyert, hogy a *gróf Esterházy Móric*-féle Csákvár-Gesztesi hitbizományi birtokon 1942 tavaszán meg kell kezdeni a XVII. lejtős akna mélyítését. Ezt azonban egy év múlva kb. 100 m kihajtása után, 1943 elején abbahagyták.

Ez utóbbinak oka a következő volt. A XVI. aknában Oroszlány felől átlépték a bokodi határvonalat, s bár a budapesti bányakapitányság értékesítési engedélyt adott [9] a feltárásból származó szénre, de egyben kötelezte a bányatulajdonost, hogy 1942. április 20-ig bányatelek adományozás iránti kérelmet nyújtson be. Bokod község nem járult hozzá, hogy a területe alól kibányászott szenet az oroszlányi aknán (XVI.) szállítsák a külszínre. Újból megfontolták — a közben lemélyített sikeres fúrások alapján — az 1937-ben mélyített 1. sz. segédakna önálló üzemmé fejlesztését, amely bokodi aknának számított és amelyből később a XVIII. akna lett. *(1. ábra).*

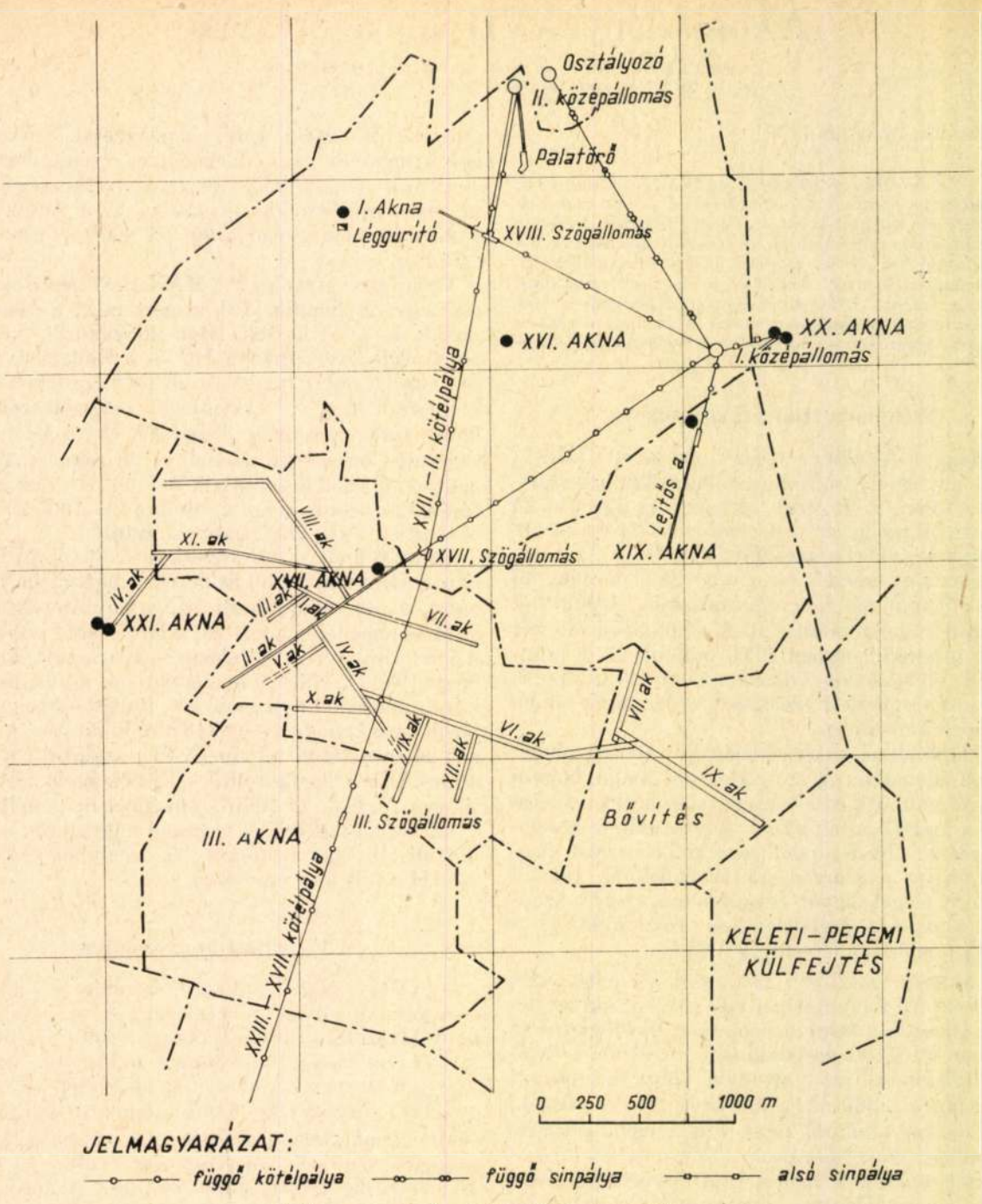
A bányaföldtani viszonyok

A XVII. bányaüzemben a széntelepes rétegsorban két művelhető: a felső vagy I. sz. és az alsó vagy II. sz. telep különíthető el. A két telep között 0,3—1,0 m vastag csökkent sós vizi agyag—agyagmárga réteg van *(2. ábra)*. Az alsó telep alsó része 10 038—14 654 kJ/kg (2400—3500 kcal/kg) fűtőértékű égőpala, felső része 0,4—0,7 m vastag, jó minőségű barnaszén, melynek fűtőértéke 16 747—18 846 kJ/kg (4000—4500 kcal/kg). A felső telep jó minőségű. Fűtőértéke 4500 kcal/kg-nál nagyobb, olykor a 23 057 kJ/kg (5500 kcal/kg) értéket is eléri. A telepek felett általában két kísérőtelep is van, mégpedig alsó és felső 0,1—0,4 m vastagságban. A telepek feküje édes vizi agyag és finom homokos agyag. Fedüje csökkent sós vizi és tengeri márga, valamint agyagmárga.

A kis mélység (100 m), a jó minőség, a viszonylag zavartalan település, az enyhe (3—5°) településlés, a kedvező kőzetszilárdság, a karszt- és rétegvízveszély-mentesség, kedvező bányászati feltételeket biztosítottak [4].

A főfeltáró és az aknakörnyéki bányatérségek

A XVII. lejtős akna továbbmélyítésére 1945. november 13-tól került sor, s az év végére a lejtős



1. ábra. Az oroszlányi bányák átnézeti térképe



2. ábra. XVII. aknai széntelepes rétegsor

akna folytatásában 200 m-t haladtak előre a rakodói alapközlén. A 96,4 m mély, téglával falazott, függőleges akna mélyítését 1948 májusában kezdték meg s november 1-re fejezték be.

1948 májusában befejezték a rakodói alapközle végnélküli köteles szállítógépének, s magának a pályának a szerelését és mert május 15-re elkészültek a lejtős aknai függősínpálya szerelésével is, a jelzett naptól az üzem az I. középállomásra szállított.

A II. alapközle egyik munkahelyén július 12-én sújtólégrobbanás történt. Ezért meggyorsították a fő kihúzó légvágat kihajtását, amely aztán 1949 februárjában lyukasztott a légaknába. A fő kihúzó légvágat elkészültével az eddigi egy helyett a bánya három, külön légosztályra különült, s így az egyes bányarészek elhasznált levegője közvetlenül került a kihúzó légaknába.

Az üzembe helyezést jelentő 1948. december 1-re befejeződött a légakna s a szállítógép szerelés, elkészült a depressziós ház, s ettől a naptól a személyszállítást a légaknán bonyolították le. A légaknai alsó rakodón a sújtólégbiztos villamos világítás, a jelzőberendezés és a telefon felszerelésre azonban csak 1949 februárban került sor.

Még 1948-ban elkészült a falazott szivattyúkamra és az ikerzsomp I. vágata. A föld alatti áramelosztókamra falazásával 1949. február 10-én végeztek, s ezt követően kezdte meg a tatabányai villamos műhely a berendezések szerelését.

Az 1949. évben a feltárás a II., III., IV. és V. alapközlék összesen 540 m, a III., IV. és VI. siklók hajtásával összesen 380 m hosszban folyt. A végleges robbantóanyagraktár kihajtását 1949 február hóban kezdték el s átadásra két év múlva, 1951 februárban került sor. A II. zsompvágat kihajtása 1950. január 6-án fejeződött be. Ez utóbbi évben az üzem fokozott termelésre kényszerült *(1. táblázat)*, s emiatt a feltárási tevékenység lelassult, s lényegében az I. és II. alapközlepárokra korlátozódott.

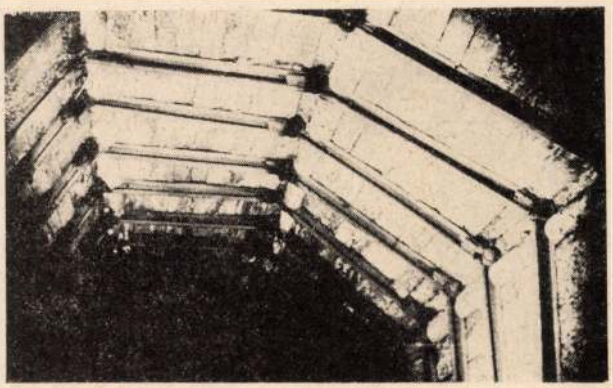
1. táblázat

Az oroszlányi XVII. aknaüzem főbb műszaki-gazdasági adatai

Év	Évi termelés kt	Napi termelés t/d	Produktív teljesítmény t/műszak	Összüzemi teljesítmény t/műszak	Munkáslétszám fő
1948	31,1	102	2,80	1,02	
1949	86,0	283	3,56	1,02	
1950	148,0	473	5,60	2,01	
1951	187,6	572	5,16	1,79	
1952	270,6	830	5,50	1,79	
1953	428,7	1344	3,24	1,86	781
1954	428,4	1343	3,47	2,04	750
1955	395,6	1272	3,37	1,84	732
1956	340,2	1087	3,41	1,71	774
1957	341,2	1115	3,71	1,72	710
1958	411,3	1344	3,93	1,97	779
1959	383,0	1253	4,30	2,05	716
1960	392,0	1272	4,34	2,08	720
1961	393,1	1282	4,25	2,10	721
1962	396,0	1299	4,27	2,19	691
1963	431,6	1583	4,67	2,39	681
1964	434,9	1398	4,76	2,43	686
1965	438,0	1421	4,97	2,56	669
1966	427,0	1380	4,87	2,50	658
1967	349,0	1191	4,83	2,31	600
1968	336,0	1199	5,19	2,44	585
1969	321,0	1143	5,34	2,58	531
1970	318,0	1078	5,70	2,70	485
1971	308,0	1069	6,14	2,85	452
1972	281,0	1002	6,35	2,85	421
1973	280,0	997	6,23	2,98	408
1974	294,0	1032	6,55	3,27	387
1975	249,0	872	7,09	3,40	347
1976	171,0	590	6,93	3,03	267
1977	129,0	445	6,54	2,44	237
1978	65,0	456	6,85	3,38	119
Össz.:	9462,3				



3. ábra. XVII. akna üzemi fürdőépület



4. ábra. Moll-biztosítás, selejtezett sínből

A külszíni létesítmények

A lejtős aknai szállítás megindulásától 1948. május 15-től kezdődően szeptember 30-ig egy műszakban, október 1-től két műszakban történt a napi kb. 500 csille szén és meddő kiszállítása. 1948-ban kezdődött el a lámpakamra, az irodaház és a műhelyek építése. 1948 szeptemberében kezdték meg az ideiglenes ventillátorház gépalapozását, 1949-ben a kompresszorház építését. 1952-ben a XVI., XVII. és XVIII. aknák kompresszorházait 150 mm átmérőjű csővezetékkel kötötték össze. 1949-ben megkezdődött a végleges szellőztetőgépház építése. A 2000 m³/min teljesítményű főventillátor átadására 1949 decemberben került sor, s ez a ventillátor 1965. julius 9-ig működött, amikor NAVK—160 típusú 2600 m³/min teljesítményű egységre cserélték. Az üzemi fürdés 1955-től az erre a célra átalakított barakképületben kezdődött. A végleges fürdőépület átadására *(3. ábra)* 1957. évben került sor.

A vágathajtási tevékenység

1948-ban a vágathajtási tevékenység hónapról hónapra fokozódott. A nyitott vágathossz november végére 3687 m-re nőtt. 1950 decemberére a

vágathajtási teljesítmény szénben 2,94 t/műszak volt. A vágatok szelvénye és biztosítása többféle volt: egy vágányú, ajtókötéses, ácsolt, gyalogjárós; két vágányú, trapézszelvényű, ácsolt, gyalogjárós; egy vágányú, trapézszelvényű, ácsolt, selejtezett sínből támfákra állított Moll-biztosítás *(4. ábra)*: TH (Toussaint-Heintzmann) acélgyűrűs biztosítás; kőzethorgonyos biztosítás; fakockagyűrűs biztosítás *(5. ábra)*. A vágathajtás adatait a *(2. táblázat)* foglalja össze.

A fejtés

A jövesztés kezdetben robbantással történt, a csákányt is használták, de 1949 őszétől már a fejtőkalapács és a fúrógép is általános lett. Az omlást gátló biztosítószerkezet máglyákból állt. A biztosítószerkezetek kirablását kézzel végezték, azaz a fejtési támfákat famentő-vitlával rabolták ki. A robbantásos omlasztást a bányarendészet nem engedélyezte, mivel a felhagyott bányatérségben a fokozottabb mérvű metánfelhalmozódás miatt nagyobb lehetősége volt a sújtólégrobbanás-veszélyének. Az acéltámos biztosítás bevezetésekor áttértek a gépi rablásra.

Az első fejtéseket, melyek omlasztásos kamra-pillérfejtések voltak, 1948. október 1-től telepítették az I. alapközle mezejébe. Ezek mind az alsó, mind a felső telepet magában foglaló magas fejtések voltak, melyeket „padlásfejtés" néven emlegettek.

2. táblázat

XVII. aknaüzem vágathajtási adatai

Év	Évi kihajtás km	Év végi nyitott vágathossz km	Év végi nyitott vágathosszból											
			TH		Egyéb acél		Vasbeton		Beton-idomkő		Tégla		Összes korszerű	
			m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
1952		9,1												
1953		11,1												
1954		12,5												
1955	7,0	18,0												
1956	6,3	12,6												
1957	7,3	13,5	62	0,5	188	1,4			122	0,9	130	1,0	562	4,2
1958	8,3	14,3	250	1,7	124	0,9			147	1,0	130	0,9	651	4,5
1959	6,9	16,2	513	3,2	88	0,5	69	0,5	162	1,0	419	2,5	1 251	7,7
1960	7,4	15,7	708	4,5	88	0,6	130	0,8	162	1,0	419	2,7	1 507	9,6
1961	6,3	14,9	931	6,2	88	0,6	133	0,9	176	1,2	419	2,8	1 747	11,7
1962	6,8	12,3	1466	11,9	81	0,7	111	0,9	226	1,8	420	3,4	2 304	18,7
1963	7,4	13,6	7031	51,7	12	0,1	24	0,1	1399	10,3	819	6,1	9 310	68,4
1964	6,5	13,0	7480	57,5	42	0,3	24	0,2	1474	11,4	819	6,3	9 864	75,9
1965	6,6	16,2	6217	38,4	17	0,1	111	0,7	373	2,3	420	2,6	7 307	75,1
1966	5,1	15,8	7724	48,9	97	0,6	111	0,7	401	2,5	420	2,7	9 152	57,9
1967	6,3	12,8	8670	67,8	167	1,3	111	0,9	419	3,3	420	3,3	9 917	77,5
1968	5,1	12,0	9026	75,5	124	1,0	111	0,9	427	3,6	420	3,5	10 108	84,5
1969	6,1	12,3	9289	75,8	375	3,1	111	0,9	427	3,5	407	3,3	10 769	87,9
1970	3,9	11,8	9506	80,2	124	1,0	60	0,5	370	3,2	407	3,4	10 599	89,5
1971	3,8	11,4	9090	79,5	124	1,1	60	0,5	370	3,3	407	3,5	10 101	88,3
1972	4,1	10,4	7124	68,4	124	1,2	60	0,6	290	2,8	407	3,9	8 029	77,1
1973	4,2	7,5	5566	74,5	124	1,7	60	0,8	170	2,3	407	5,4	6 351	85,0
1974	4,0	5,9	4455	75,2	124	2,1	60	1,0	80	1,4	407	6,9	5 126	86,6
1975	2,2	3,0	1774	59,3	124	4,1	60	2,0	58	1,9	407	13,7	2 423	81,0
1976	1,9	3,0	2276	74,8	124	4,1	60	2,0	58	1,9	407	13,3	2 925	96,1
1977	2,0	2,1	856	40,2	84	3,9	60	2,9	58	2,7	307	14,4	1 365	64,1

A kedvezőtlen nyomásviszonyok és a vastagabb közkő válogatása okozta teljesítménycsökkenés miatt a későbbiekben áttértek az alsó és felső telep külön való fejtésére, már csak azért is, mert a magas fejtések nem egy esetben összementek.

Az üzem kizárólagos fejtésmódja 1949 novemberéig keskeny homlokú fejtés volt. A fedő omlási viszonyainak megismerésével áttértek az üzemszerű művelésre, éspedig a III. alapközle mezejében kézi fejtéseket, a II. alapközle mezejében pedig frontfejtéseket telepítettek, mindkét esetben a felső telep leművelésére.

A frontfejtések általában haza felé haladók voltak, és a fejtési szállítás rázócsúszdával történt. A létszámhiányból származó, fejtéselőkészítési gondok okozták, hogy 1951 májusától a Feketeféle frontfejtéseket (tour-retour) vezették be.

A széles homlokú fejtések mellett még megmaradtak a keskeny homlokúak is, éspedig szintes, illetve közel szintes település esetében a magas kamra-pillérfejtéseket kézi csillézéssel telepítették. A lapos, közel 10°-os telepdőlés esetén az I. és II. telepben a külön előkészítésű, rázócsúszdás frontfejtések dívtak. Lapos településnél kiterjedten alkalmazták még a fenyőágfejtést is, rázócsúszda-szállítással. Az 1953—1955. évek időszakában a frontfejtések évi termelése meghaladta a 310 kt mennyiséget, a keskeny homlokú fejtések évi termelése 6—50 kt között változott. A fejtések jellemzőiről a *3. táblázat* ad tájékoztatást.

Termelés, teljesítmény, kereset

Az 1948. évi induló termelés az első négy hónapban ezer t körül ingadozott, szeptemberig havonta, 1500—2600 t között változott, majd egyenletesen

az év végére 6000 t-ra emelkedett. A vágathajtásban az ún. „rohambrigádok" 1948. év novemberében az előírt 17—30 cm/fő teljesítmény helyett 35—47 cm-t értek el, ezzel szolgálva a termelés kibontakozását.

A fejtések telepítésének megindulásával lényegesen növekedtek a teljesítmények. Így pl. 1950 decemberében a fejtésben 7,29 t/műszak, a föld alatt 2,11 t/műszak és az összüzemiben 2,04 t/műszak értéket értek el. A termelésfelfutás azonban nem volt egyenletes, erős ingadozásokat mutatott, s ennek oka a vetőzavargásokban, a telepelvékonyodásban és a létszámhiányban volt kereshető. Az 1949. évi terv a januári átlagos napi termelést 320 t-ban határozta meg, a decemberi előirányzat pedig már napi 474 t volt, mely utóbbi havi 11 996 t-t jelentett, s ezt az üzem 12 085 t-ra teljesítette. 1949 IV. negyedévben már két frontfejtés termelt, s ennek volt betudható, hogy ebben az időszakban egyes napokon a termelés elérte a napi 600 t mennyiséget. 1951 márciusában a termelés 13 284,67 t volt az előirányzott 17 600 t helyett.

Az elmaradás jellemző okai a következők voltak. A 114. front balszárnya csak 3-án lyukasztott és mert 5 m-t kellett visszaszedni, az átlapátolás csökkentette a teljesítményt; a frontfejtés jobb oldalán 30 °C meleg volt; a rossz vágatállapot miatt nehézkes volt a fahordás.

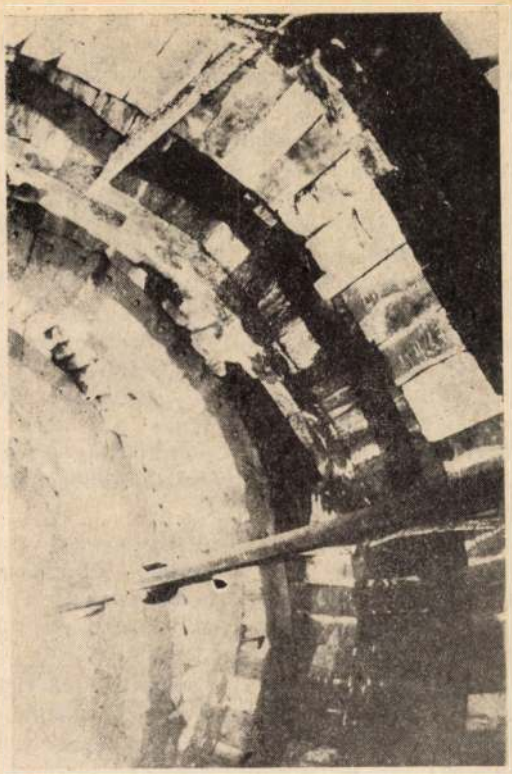
Az 1951. év kezdetének munkahangulatát lényegesen befolyásolta az 1950. december 31-i, tatabányai XII. aknai, tömeges szerencsétlenség.

1947-ben a redukált vájárműszakra eső kereset 26,12 Ft/műszak volt, 30 %föld alatti és túlműszakpótlék nélkül. 1948 júliusában a redukált vájárkereset 25,23 Ft/műszak és a szakmányos teljesítmény 8,82 q/műszak volt. Ez évben a vájárkereset 25—28 Ft/műszak között változott. 1951 áprilisában az üzemben áttértek az egyéni bérezésre.

3. tábláza

Az oroszlányi XVII. aknaüzem fejtéseinek adatai

Év	Fronthomlok-hossz fával	acéllal biztosított m	önjáróval	Összesen m	Frontfejtési sebesség m/d	Kamrapillér fejtések száma
1953	317	—	—	317		4,2
1954	285	—	—	285	1,46	1,6
1955	282	—	—	282	1,26	1,0
1956	232	—	—	232		
1957	225	—	—	225	1,46	1,0
1958	335	—	—	335	3,13	1,0
1959	277	—	—	277	1,35	—
1960	300	—	—	300	1,28	—
1961	334	—	—	334	1,13	—
1962	129	134	—	263	1,48	—
1963	175	186	—	361	1,09	—
1964	53	247	—	300	1,37	—
1965	6	271	—	277	1,44	0,2
1966	2	268	28	298	1,45	1,0
1967	—	200	—	200	1,69	1,1
1968	—	244	—	244	1,55	0,4
1969	—	255	—	255	1,40	—
1970	—	220	—	220	1,58	—
1971	—	207	—	207	1,63	—
1972	—	210	—	210	1,45	—
1973	—	200	—	200	1,72	—
1974	—	234	—	234	1,45	—
1975	—	167	—	167	1,05	—
1976	—	81	—	81	2,38	—
1977	—	87	—	87	1,65	—
1978	—	34	—	34	2,28	—



5. ábra. Fakocka-gyűrűs biztosítás

Munkaerőgazdálkodás, munkarend

Az üzem indulása után, hosszú időn át létszámhiánnyal küzdött, s az rányomta bélyegét a munkák ütemére és jellegére. 1948 márciusában a tényleges létszám 111 fő volt, az V. 1-re előirányzott tervlétszám pedig 135 fő. 1948 áprilisában az összes távollévő 22 %, melyből az üdülők aránya 10 %. 1948-ban átlagosan a szükséges létszámnak csak 68 %-a állt rendelkezésre. 1948 szeptemberében a munkáslétszám 167 fő volt. A munkahelyi váltást — elsőként az országban — 1949. január 28-án vezették be.

Az 1949 február havi műszakarány az alábbi képet mutatja:

elővájás meddőben	51,8 %
elővájás szénben és fejtés	38,2 %
fenntartás	10 %

Az üzemi létszám 1950. év végére elérte a 316 főt. 1951-ben lényeges változás állt be. Június 1-vel kb. 80 Nógrád megyei (Nagybátony, Kisterenye) dolgozó érkezett az üzembe. Az áttelepültek száma 1951. év végére 90-re emelkedett, bár az áttelepültek közül többen visszatértek egykori üzemükhöz.

Az 1951. évi súlyos létszámhiány miatt az I. félévben az elővájások és fenntartások folyamatos és rendszeres telepítéséről nem lehetett szólni. 1951. március 1-én Brennbergbánya felszámolásával 74 bányászt telepítettek át Oroszlányba. A brennbergiek száma év végére 350-re emelkedett.

1951. június 1-én 30 dolgozó volt 16—18 éves az üzemben. Ebből 13 női dolgozó, akik közül kettő lámpakamrás, egy segédmunkás, tíz pedig szállító bányacsillés volt.

A krónikus létszámhiányt véglegesen a KÖMI (Igazságügyi Minisztérium Közérdekű Munkák Igazgatósága) — tábor szüntette meg. Az elítéltek első csoportja 1951. július 6-án érkezett Oroszlányba. Az elítéltek termelő munkába állítása 1952. júliusától történt. Az elítélt munkavállalók betanítása után a szabad munkavállalókat a XVI. aknaüzemhez helyezték át. 1953. szeptemberétől a XVIII. aknaüzemmel összelyukasztott XVI. aknát jelölték ki a második oroszlányi KÖMI-üzemnek.

Az 1953—1955 közötti időszak átlagos állományi létszámának alakulásáról a *4. táblázat* ad felvilágosítást.

1950 decemberében bevezették a négy szakos, ölelkező telepítésű, fejtési rendet. Alkalmazását azonban ellehetetlenítette a legényszállón lakók hiányos étleztetési lehetősége, amely elsősorban délelőtt 11 órára műszakba menőknél állt fenn. A XVI. és XVII. és XVIII. aknaüzemek együttszállítási gondjainak enyhítésére 1951 októberében a szokásos 6., 14. és 22. órai műszakkezdés helyett áttértek a 8., 16. és 24. órai műszakváltásra. A közétkeztetési és pihenési gondok miatt azonban november 12-től már visszaállították a régi munkarendet.

4. táblázat

Az átlagos állományi létszám az 1953—1955 közötti időszakban

Megnevezés		1953	1954	1955
Frontfejtés	fő	325	293	313
Kamrafejtés	fő	41	12	6
Szénelővájás	fő	74	96	77
Fenntartás	fő	75	76	89
Üzemi föld alatti	fő	730	697	686
Üzemi külszíni	fő	31	35	46
Nem üzemi föld alatti	fő	2	—	—
Ipari munkás	fő	763	732	732
Építőipari munkás	fő	18	18.	1
Összes munkás	fő	781	750	733
Műszaki	fő	44	61	53
Adminisztratív	fő	16	27	20
Kisegítő	fő	6	10	8
Nem kisipari	fő	—	—	5
Összes alkalmazott	fő	66	98	86
Összes munkavállaló	fő	847	848	819
Vájár	fő	151	312	266
Iparos	fő	62	73	75

A munkavédelem

1948 augusztusában az összes munkásból hat dolgozót ért baleset. Az év szeptemberében a legmagasabb munkahelyi hőmérséklet 22 °C volt. 1948. július 12-én sújtólégrobbanás keletkezett a II. alapközle 101.sz. csapata munkahelyén. A robbanás következtében négyen életüket vesztették, tizenegyen pedig 8—36 nap között gyógyuló balesetet szenvedtek, légnyomás és gázmérgezés következtében.

1948. szeptemberében az üzem 160 db *Ceag Kc* és 40 db *Kg* lámpát kapott pro rata temporis, öt évi szavatossággal.

Az üzemben és az oroszlányi szénmedencében is a második sújtólégrobbanás 1970. év május 17-én vasárnap éjszakás harmadban — hétfőre virradólag — azaz 18-án hajnalban történt, amikor is *Lutz László* villanyszerelő az egyik fabiztosítású „F" fejtőgépes elővájáson életét vesztette.

Az egyes munkahelyek szellőztetésére injektorokat, vagy sugárcsöves szellőztetőket alkalmaztak. 1949 februárjában tíz ilyen fuvókás szellőztetőcső volt üzemben.

Munkaszervezés, műszaki fejlesztés

1951 júliusától *Böhler* típusú fúrógéppel meghajtott kaparóvályuk (Kóta-felrakók) alkalmazását vették tervbe. Ettől az időponttól kezdve a ciklikus munkamódszer bevezetésével is foglalkoztak. A melegcsákányváltási mozgalom kiterjesztésének akadálya az autóbuszok rendszeres késése volt.

A rejtett tartalékok fetárásának, a munkaerő átcsoportosításának 1951 júliusi vizsgálata 18 kiváltható létszámmal számolt. Ezekből tíz női dolgozó (motorkezelő kettő, frontkiszolgáló négy, mechanizált fejtéskiszolgáló négy) volt.

A brennbergi bányaüzem 1951. évi szanálásakor lényeges vagyontárgyak kerültek XVII. akna leltárába. Így pl.: műhelygépek, szállítógépek, fúró- és jövesztőszerszámok, szivattyúk és szellőztetők.

1953. augusztusában F típusú elővájógépet használtak a VII. alapközlén, s ugyanakkor a IX. alapközle kihajtása Sz—153 típusú géppel történt. Mindkét alapközle biztosítása 5 m^2-es szelvényben Moll-biztosítással folyt. 1963-ban HKV—1000 típusú vándorbiztosítású berendezéssel tettek kísérleteket [6]. 1953 augusztusában farablási kísérleteket végeztek.

Az 1960-as évek elejétől egyre kiterjedtebben alkalmazták az acélbiztosítást rárobbantásos frontfejtésben, mind a felső- mind az alsó telepben. A felső telepben a gyalus jövesztéssel is kísérleteket végeztek. 1966. szeptember hónapban üzembe helyezték a 120. frontfejtésen az Oroszlányban második Dobson típusú önjáróberendezést, melynek értéke 10,5 MFt volt. Említésre méltó, hogy frontfejtésen a robbantással jövesztett szén gépi felrakására 1969-ben szkréperládával is végeztek kísérletet *(6. ábra)*.

A XVII. aknaüzem gépesítettségének ismérveit az *5. táblázat* szemlélteti.

A munkaszervezés terén kiemelt jelentőségűnek kell tekinteni, hogy a kézi művelésű frontfejtéseken Oroszlányban ebben az üzemben vezették be

5. táblázat

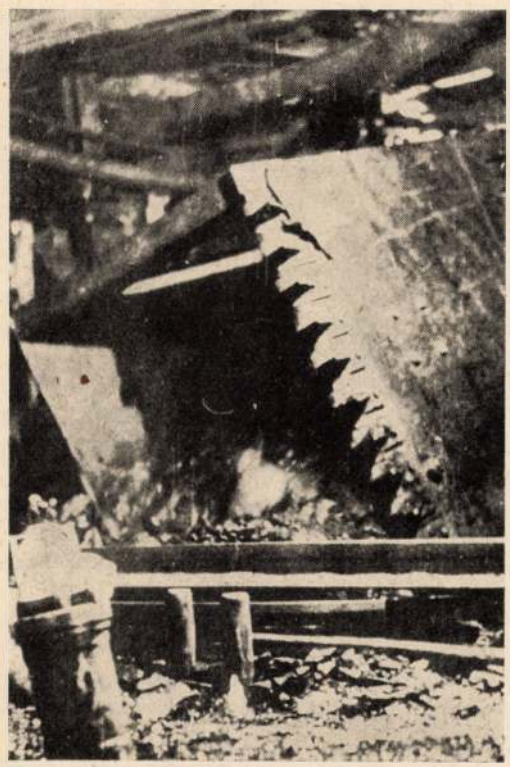
A XVII. aknaüzem gépesítettségének ismérvei

Év	Gépi jövesztés és rakodás aránya %	%	Gépi szállítás aránya %	Bányafa m^3/10 t	Robbanóanyag kg/10 t	Villamosáram kWh/10 t	Szűkített önköltség Ft/t
1953	1,6	4,5	78,1	0,36	0,95		
1954			79,2	0,36	0,64	36,4	
1955			82,1	0,34	0,63	46,0	
1956				0,31	0,89	60,2	
1957			81,1	0,36	0,91	63,4	143,6
1958		0,1	85,5	0,37	0,99	55,1	127,2
1959	0,3	4,9	86,8	0,31	1,10	47,1	189,8
1960	2,1	24,2	87,5	0,28	1,15	49,6	187,8
1961	4,8	33,2	93,4	0,28	1,05	50,6	173,3
1962	6,6	39,8	94,1	0,24	0,97	59,8	179,0
1963	14,5	37,9	94,1	0,23	0,75	65,8	182,5
1964	35,1	62,6	96,3	0,21	0,77	72,4	194,6
1965	34,7	75,3	95,6	0,11	0,83	70,0	191,6
1966	31,1	75,0	95,7	0,06	0,98	73,5	195,5
1967	20,4	68,4	93,6	0,06	0,92	87,2	214,1
1968	5,7	68,9	96,3	0,05	1,05	73,8	201,6
1969	15,5	71,0	96,2	0,06	1,11	80,2	204,3
1970	2,6	66,0	97,3	0,05	1,24	73,2	203,2
1971	5,1	68,1	99,0	0,05	1,27	107,4	126,6
1972	19,0	72,1	99,2	0,05	1,19	112,0	129,7
1973	13,5	72,0	99,7	0,05	1,48	108,8	135,3
1974	20,8	72,6	98,6	0,04	1,26	102,0	139,7
1975	24,6	75,3	98,7	0,04	1,12	115,8	144,8
1976	35,4	88,6	98,8	0,05	1,24	100,2	178,8
1977	44,7	92,8	97,5	0,08	1,42	115,8	237,0
1978		91,5	97,2	0,07	2,01	104,1	238,3

elsőnek a folyamatos munkarendet, amely abból állt, hogy a szenelés befejeztével ugyanazon frontbrigád fogott mindjárt hozzá a kézi omlasztáshoz.

Üzemkapcsolatok

A termelni kezdő XXI. aknaüzem termelésének kiszállítását 1961. május 12—szeptember 30. időközben a XVII. lejtős aknán bonyolították le. 1961 májusától szeptember végéig a XVII. aknán át történt a XXI. aknaüzemi személyközlekedés is, majd ismét 1962. január 26.—április 30. között, amikor is 1962. május 1-től üzembe lépett a XXI. légakna. 1955-ben üzemgazdasági megfontolásokból a XVII. aknaüzemhez csatolták a XIX. aknaüzem IX. alapközléjének bányamezejét *(1. ábra)*.



6. ábra. Frontfejtési rakodás szkréper-ládával

A XVII. aknaüzem önállósága 1976. december 31-gyel szűnt meg, 1977. január 1-től a XXI. bányaüzem aknaüzemeként működött tovább. Az üzem utolsó termelési napja 1978. június 30-a volt, majd megkezdődtek a bányafelhagyási munkálatok. A búcsúztató ünnepségre 1978. július 15-én került sor.

Üzemszervezet, középfokú irányítás

Az oroszlányi szénbányaszatot 1950. december 31-ig a Tatabányai Szénbányák irányította. A medence szénbányászatát, a XVI., XVII. és XVIII. aknákat összesen kb. 20 fúrólyuk alapulvételével telepítették. A tisztelet és elismerés hangján kell megemlékezni a MÁK elnökvezérigazgatójáról, *Vida Jenőről*, *Vizer Vilmos* műszaki vezérigazgatóról, *Rehling Konrád* okl. bányamérnökről, tatabányai bányaigazgatóról és arról a két mérnökről, akik a XVII. akna telepítésének munkáit is irányították és vezették, név szerint *Fritz Károly* okl. bányamérnökről és *Horváth Béla* okl. gépészmérnökről.

1949. december 1-től 1950. december 31-ig az összes oroszlányi akna egyetlen bányaüzemhez tartozott, s így az egyes aknák vezetői tulajdonképpen üzemvezetőhelyettesek voltak. 1951-ben önálló lett az Oroszlányi Szénbányák Vállalat, majd 1952. január 1-vel beolvadt a Tatabányai Szénbányászati Trösztbe. 1952. január 2. napjától a Bá-

nya-és Energiaügyi Miniszter *(Czottner Sándor) Oroszlányi XVII. Akna* elnevezéssel állami vállalat alapítását határozta el (Népgazdasági Tanács 1950. sz. 32 tv. r.).

1953. január 1-től a XVII. aknaüzem a XVIII. Akna vállalat egyik üzeme.

A nehézipari miniszter 1954. július 16-i határozata a XVIII. Akna vállalatot megszüntette s jogutódul a Tatabányai Szénbányászati Trösztöt jelölte ki. 1953. szeptember 1-től a XVI. és XVII. bányák létszáma kicserélődött, s ennek során a XVI. aknaüzem 800 fizikai dolgozót adott át a XVII. aknaüzemnek.

1957. január 1-vel ismét önállósult és a Tatabányai Szénbányászati Trösztből kivált az Oroszlányi Szénbányák Vállalat, s ennek lett egyik üzeme a XVII. akna.

A felelős műszaki vezetők

Méltányos és igazságos, hogy felsoroljuk azoknak a felelős műszaki vezetőknek a neveit, akik a bánya megindulásánál bábáskodtak, majd helyes megfontolással és bölcs előrelátással viselték ezer gondnak és az emberekkel való foglalkozásnak terhét:

Vízi László	1948. I. 1. — 1948.VII.25.
Fekete Zoltán	1948.VII.26. — 1949.III.27.
Dr. Gotthard Károly	1949.IV.1. — 1949.XI.16.
Kreffly Iván	1949.XII.1. — 1952.IV.15.
Horányi Béla	1952.V.16. — 1952.VIII.22.
Sashegyi József	1952.VIII.23. — 1953.III.27.
Vass László	1953.III.18 — 1953.VIII.31.
Csanády Miklós	1953.IX.1. — 1954.X.10.
Pethő János	1954.X.11. — 1957.II.13.
Göde József	1957.II.14. — 1964.V.31.
Kovács János	1964.VI.1. — 1970.XII.31
Skobrák Ferenc	1971.I.1. — 1974.XII.31.
Sárkány Attila	1975.I.1. — 1978.X.14.

A cikk megírásának szakszerűségét és történeti hűségét nagymértékben elősegítették *Göde József* és *Kreffly Iván* kollégáim bíráló észrevételei, melyekért ezúton is hálás köszönetet mondok.

IRODALOM

[1] A Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (MÁK) átirata a m.kir. Bányakapitánysághoz, Tatabánya 1942. febr. hó. 25.
[2] Aktajegyzet a bokodi szénjogi szerződéssel kapcsolatos teendők megbeszéléséről, Budapest, 1939. szept. 16.
[3] Aktajegyzet az 1936. március 16-i vezérigazgatói értekezletről
[4] *Dr. Gondozó György:* XVII. bányaüzem, bányaföldtana, Oroszlány, 1983.
[5] *Dr. Jávor Alajos:* Bányaszellőztetés, Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
[6] *Dr. Kummer Ferenc:* HKV—1000 típusú vándorbiztosítási kísérleti frontfejtés az oroszlányi XVII. bányaüzemben, Bányászati Lapok 1964. 4.sz.
[7] Oroszlányi központi irattár: Bányatörzslapok
[8] M.Á.K. Rt. átirata Pataky Endre bokodi főjegyzőhöz, Budapest 1942. március 30.
[9] M.kir. Bányakapitányság: Értékesítési engedély a Bokod község határából kitermelésre kerülő szénre, Budapest 1942. márc. 19.
[10] Pro memoria az 1940. július 30-i, Vida Jenő elnök-vezérigazgatónak Pataky Endre bokodi főjegyzővel folytatott megbeszéléséről.
[11] Pro memoria az 1940. aug. 7-i, Vida Jenő elnök-vezérigazgatónak a bokodi gazdaközösséggel folytatott megbeszélésről.
[12] *Szili József:* Az oroszlányi szénmedence első bányanyitásai Bányászati Lapok 1957. 10. sz.
[13] Szénhaszonbérleti kötelezettségek értelmezése a XVII-es lejtős akna mélyítése ügyében. M.Á.K. Rt. átirata Pataky Endre bokodi főjegyzőnek, Budapest 1942. március. 30.
[14] Szóbeli közlések: Csanády Miklós, Vass László, Kreffly Iván, Horányi Béla
[15] *Dr. Tarján Gusztáv:* Műszaki értelmező szótár 26 kötet, Bányászat Budapest 1964.
[16] Terv-Statisztikai Osztály: Műszaki-gazdasági beszámoló füzetek.

(A kézirat beérkezett 1983. augusztus 24-én.)

Pályázati felhívás

A bauxit-geológia és timföldipar fejlesztése terén kiemelkedő eredményeket elért, a pályázat benyújtásakor 35. életévét még be nem töltött fiatal szakemberek részére *„Gedeon Tihamér"* elnevezésű díjat alapított az elhunyt leánya, amelyet évenként adományoznak.

1985-ben pályázni olyan 1982. január 1. óta hazai vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleményekkel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori, illetve kandidátusi értekezéssel lehet, amely a bauxit-geológia, illetve a timföldgyártás fejlesztését szolgálja.

A pályázatot elnyerő 10 000 Ft. díjban részesül, és ezzel együtt részére kisplasztikát adnak át.

A pályázatokat 1985. június 15-ig lehet beadni Budapesti Műszaki Egyetem Tudományos Osztályára (1521 Budapest, Műegyetem rkp. 3.). A megjelent munkák különlenyomatait vagy másolatait hat példányban kell csatolni. Többszerzős munkákkal is lehet pályázni, viszont a társszerzőktől nyilatkozatot kell kérni, hogy a pályamű elsősorban a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, amelynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Vegyipari Egyetem, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc), a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői. *A bírálóbizottság 1985. augusztus 31-ig dönt a díj adományozásáról,* amely a tanévnyitó keretében kerül átadásra.

Dr. Polinszky Károly
a kuratórium elnöke

Budapest, 1985. január hó.

A Német Demokratikus Köztársaság Bányászati Tudományos Egyesületének működése

MARGRAF, KLAUS főmérnök, az NDK Bányászati Tudományos Egyesületének titkára (Berlin, Wallstrasse 68.)

A Német Demokratikus Köztársaság (NDK) szocialista mérnökszervezetének — a Műszaki Kamarának (MK) — 263 000 kutató, mérnök, közgazdász és újító tagja van, akiknek állandó feladatát alkotó tevékenységgel, lendülettel és találékonysággal a tudományos—műszaki haladás meggyorsítása jelenti.

A Műszaki Kamara valamennyi tagja az üzemek, intézetek és oktatási intézmények szakosztályaiban tömörül, melyek a körzeti egyesületekhez tartoznak.

A különleges népgazdasági és a tudományos—műszaki feladatok megoldására, központi szakmai szervezetek létesültek. Az egyik ilyen szakmai szervezet az NDK *Bányászati Tudományos Egyesülete* (BTE), amelynek tudományos szakosztályaiban kb. 3000 MK-tag aktív munkát végez. A BTE hat tudományos szakosztályának egyike a *bányászati szakosztály*, mely átfogja a bányaművelés területét. Ennek szakbizottságai vannak a bányamérés, a fúrás, a szellőztetés és az egyéb szakterületeken.

Az üzemekben a szakbizottságok és a szakosztályok közötti kapcsolatot az érc- és kálisóbányászatban, a kombinátokban dolgozó tagok biztosítják. A barnaszénbányászat szakosztályaiban a kapcsolatokat az Energiagazdálkodási Tudományos Műszaki Egyesület ápolja.

Bevált módszer az úgynevezett MK témák kidolgozása. Ez egy-egy csoport feladata azzal a céllal, hogy pl. valamely gyártmányra vonatkozó jellemzőket összefoglaló füzetben részletesen kidolgozzanak. De kiterjedhet az elvárt eredmények növelésére, a fejlesztési és átfutási idők megrövidítésére, vagy a tervezett gazdasági mutatók kidolgozására. Mindent egybevéve tehát, a tudományos és műszaki ismeretek fokozottabb gazdasági hasznosításáról van szó.

A bányászati szakosztályban egyesült szakmai csoportok abban látják tevékenységük fő irányát, hogy közreműködjenek a nyersanyagok biztosításában, s a réz-, ón-, káli-, folypát- és súlypátbányászatban fokozzák a fejtés és termelés hatékonyságát. Különleges feladat számukra olyan új technológiák fejlesztése és gyors bevezetése, mint a mikroelektronika és robottechnika, valamint a csúcsteljesítmények széleskörű gazdasági hasznosítása.

A bányászati szakosztályban tizenegy *szakbizottság* tevékenykedik, amelyekhez különböző *szakmai albizottságok* tartoznak. A szakbizottságok vezetői a bányászati szakosztály elnökségének tagjai. A VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck, a VEB Kombinat Kali, és a VEB Bergbau und Hüttenkombinat Albert Funk, valamint a SDAG Wismut képviselői ugyancsak tagjai az elnökségnek e vállalatoknál dolgozó tagok együttműködésének koordinálása céljából.

Az elnökség irányítja a szakbizottságokat, koordinálja és ellenőrzi tevékenységüket, meghatározza tartalmi és szervezeti súlyponti feladataikat. Ezt az alábbi példákon szemléltetjük.

A *bányamérési szakbizottság* munkája a következőkre irányul: tapasztalatcsere bányamérési feladatokkal összefüggő problémákról, újabb műszerek, eljárások technológiák témájában; egységes mérési és értékelési eljárások kidolgozása; a bányamérők kiképzésének és továbbképzésének koordinálása; bányamérési szabványok kidolgozása; szabályos időközönként szakmai konferenciák rendezése.

Az *ércbányászati bányamérési albizottság* tevékenységének súlypontjában a bányakár- és geomechanikai feladatok megoldása áll. A főtekezelés biztonságának növelése és a biztosítási munkaráfordítás minimálisra csökkentése érdekében, széleskörű vizsgálatok eredményeként, előírásokat dolgoztak ki a ragasztott kőzetcsavarok alkalmazására. A rézpalabányászatban az omlasztásos frontfejtés bevezetésével kapcsolatban, komplex kőzetmechanikai vizsgálatokra került sor, melyek eredményeként irányelveket dolgoztak ki a fejtés biztonságának és gazdaságosságának megvalósítására.

Az ónércbányászat fejtési veszteségeinek csökkentésére, a biztonság egyidejű fenntartásával, kőzetmechanikai vizsgálatok alapján, megfelelő dokumentáció készült. Annak érdekében, hogy a bányaüzemekben a fedüsüllyedés mérését ésszerűen lehessen elvégezni, megfelelő eljárást alakítottak ki. Feltárásokban és elővájásokban, valamint aknákban a lézeres irányzókészülékek optimális használata céljából, széleskörű vizsgálatok alapján, alkalmazási ajánlásokat dolgoztak ki, és kiegészítő berendezéseket fejlesztettek, építettek.

A kilúgozódási folyamatok szeizmikus ellenőrzésére szolgáló DIGITRON készüléket abból a szempontból vizsgálták meg, mennyiben alkalmas bányamérési és kőzetmechanikai mérési értékek digitalizálására azzal a céllal, hogy bizonyos értékelési feladatok megoldását automatizálni lehessen. A rajz- és sokszorosító munka racionalizálására vizsgálatokat végeztek fényszedéses írással és ledörzsölhető fóliákkal, egyben a megfelelő alkalmazást is kidolgozták.

A *fúrástechnikai szakbizottság* jelentős irodalmi és minősítési munkát végez. Lényeges feladatát jelentette a „Kőzetfúrástechnikai kézikönyv" elkészítése, amely már forgalomba is került, és a gyakorlati dolgozók kezébe hatékony segédeszköz napi munkájuk végzéséhez. Jelenleg készül a „Sűrítettlevegős technikai kézikönyv" kézirata, amely 1985-ben kerül kiadásra. A Csehszlovákiából, a Szovjetunióból és a Román Szocialista Köztársaságból származó, különböző típusú fúrókalapácsok rendszeres kipróbálásával fokozatosan pótolni le-

het a nem szocialista országokból importált berendezéseket. Adott időközönként szakmai konferenciák megrendezésére kerül sor, a KGST-országok szakembereinek részvételével.

A *kőzetjövesztési szakbizottság* feladatát adatszolgáltatás jelenti a gépi jövesztés új alkalmazási területeiről az NDK bányaüzemeiben, továbbá adatok közlése és ajánlások kidolgozása az Ural-20 KS elővájógép működtetésére, a bonyolult viszonyok között működő Bernburg kősóbányában.

A *szellőztetéstechnikai szakbizottság* figyelmét a mélybányászat fokozódóan bonyolult körülményeire fordítja. A tett intézkedések során megrendezték az első központi tanfolyamot a szellőztetés/klimatizálás terén működő vezetők részére. Ezen a bányaüzemek illetékes szakemberei és utánpótlásuk magasszintű továbbképzésben részesültek. A jövőben az ilyen központi tanfolyam elvégzése előfeltételét képezi annak, hogy a bányaszellőztetés és klimatizálás terén működő dolgozók már felelősséggel intézzék az üzemi feladatokat.

Az *építési és szilikátipari nyersanyagok művelésével foglalkozó szakbizottság* különösen a szállító- és jövesztőberendezések racionalizálásának problémáival, valamint a kis külfejtések műszaki-gazdasági fejlesztési irányaival foglalkozik. Beváltak a szabályos időközönként tartott vitaülések és nagy figyelmet keltett az „Építési és szilikátipari nyersanyag-előfordulások kutatási mutatószámai" című MK-ajánlás.

Az *ércbányászati szakbizottság*, valamint annak *fúrástechnikai és vágathajtási albizottsága* feladatait lényegileg: az ércbányászati üzemek közös fejlesztési irányainak koordinálásával; új technológiák fejlesztésével és bevezetésével kapcsolatos tapasztalatcserék rendezésével; és különösen a fúróberendezések, valamint szerelvények terén, a nem szocialista országokból származó import további csökkentésével teljesíti. Ki kell emelni azt a jól szervezett tapasztalatcserét, amelyet az ipari robotok alkalmazásának témájában tartottak. Az NDK ércbányászati kombinátjaiban rendezett előadások és viták lényeges mértékben járultak hozzá ahhoz, hogy ma a robotok alkalmazása a bányászatban, pl. a fúrókoronák köszörülésével, megindult.

A *bányaszállítási szakbizottság* a bányaüzemek, a tervező, és kutatóintézetek tájékoztatására katalógust készít a KGST országokban gyártott, bányaszállítási berendezésekről. Ez a katalógus beépül a „vágány nélküli szállítóberendezések, bányamozdonyok és csillék" tárgyú részbe.

Egyidejűleg vita folyik: a villamosüzemű rakodók alkalmazásainak tapasztalatairól; csilleszállításnál a nyomtáv átállításáról 600 mm-ről 750 mm-re; függősínes szállítóberendezések kipróbálásáról a rézpalabányászatban; az anyagszállítás racionalizálásáról a bányaüzemekben.

A *bányászati—geofizikai szakbizottság* feladatai: a bányászati—geofizikai eljárásokkal összefüggésben a bányaüzemek közötti tapasztalatcsere előmozdítása; az NDK-ban jelenleg gyakorlati szempontból hatékonynak bizonyuló, bányászati—geofizikai eljárásokra vonatkozó dokumentáció kidolgozása; a nemzetközi irányzatok figyelembevételével, az eljárások fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata; a bányabiztonság felelősségteljes területén a geofizikai eljárások alkalmazása.

A *bányászattörténeti szakbizottság* az NDK érc-, kálisó- és pátbányászatában a technika és a termelőerők történetével foglalkozik, s ösztönzi a bányászati szokások, haladó hagyományok ápolását. Egy szakmai konferencián, amelyen KGST-országok szakemberei is részt vettek, a szakbizottság munkájával elismerést vívott ki.

A bányászati szakosztály szakbizottságainak tevékenységéről szóló jelen beszámoló csupán vázlatos betekintést nyújthat a Műszaki Kamara tagjainak sokrétű munkájába és tevékenységébe. Az utóbbi években eredményes munkájáért több bizottságot elismerő éremmel, számos tagot elismerő jelvénnyel és oklevéllel tüntettek ki.

1983 novemberében a Műszaki Kamara 8. kongresszusa határozatokat hozott, amelyek a kutatók, mérnökök, gépszerkesztők, tervezők és technológusok tevékenysége során támasztott követelmények elérésében a szükséges gondolkodás- és magatartás-módot domborítják ki valamennyi mérnök érdekében. A Műszaki Kamara bányászati szakosztályának tagjai kötelezettséget vállaltak, hogy minden erejüket a jövőben is latba vetik, és eltökéltséggel és felelősségtudattal járulnak hozzá a teljesítmények nagyfokú növeléséhez az NDK népgazdaságában.

(A kézirat beérkezett: 1984. április 3-án.)

Hazai hírek

Sikeres geofizikai mérések Ménkes bányában

A korszerűen biztosított frontfejtések kialakításának fontos feltétele a fejtési mezőben kialakult tektonikai viszonyok minél pontosabb ismerete. Az utóbbi években gyakorlattá vált, hogy egy-egy bányaüzem éves termelésében jelentős szerepet játszó fejtési tömbök geofizikai vizsgálatát rendszeressé tettük.

A vetőkutatások pozitív eredményei mellett a geofizikusok a ménkesi 14. frontfejtés vágatokkal körülhatárolt térrészén belül a széntelepet megszakító andezitáttöréseket is meghatározzák, illetve kimutatták, szeizmikus telephullám-átvilágítás módszerével. A mérések eredményeit a jelenleg termelő frontfejtés a gyakorlatban igazolta. A mérések a pontos helymegjelölés mellett a széntelepet felnyomó andezittest kiterjedésére is jó eredményeket adtak, így lehetőség nyílott arra, hogy a fejtést akadályozó körülményeket előre figyelembe véve felkészülhettünk a harántoláshoz szükséges technológiára, valamint a szükséges berendezések beszerzésére és felszerelésére. A méréseket a vállalat geofizikai csoportja és az ELGI közösen végezte a bányüzem segítségnyújtásával.

Tóth József

Egyesületünk új tagjai

A bányászati szakosztály 1984. szeptember 28-án megtartott vezetőségi ülésén az alábbiakat vette fel az egyesület tagjai sorába:

BUDAPESTI CSOPORT

1. *Bajzik János* okl. bányagépészmérnök, főmérnök, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
2. *Bertalan Rudolf* okl. gépészmérnök, műszaki fejlesztési főmérnök, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
3. *Dezső Béla* okl. vegyipari gépészmérnök, főosztályvezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
4. *Hollósi László* földmérő, Volán Vállalat.
5. *Katona Lajos* okl. bányagépészmérnök, főosztályvezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
6. *Király Sándor* okl. szakközgazda, gazdasági igazgatóhelyettes, Bányászati Aknamélyítő Vállalat.
7. *Komlóssy Tamás* okl. technikus, földmérő, Volán Vállalat.
8. *Kovács György* okl. építőmérnök, csoportvezető, Volán Vállalat.
9. *Kovács Gyula* okl. bányaművelő-mérnök, üzemvezető, Bányászati Aknamélyítő Vállalat.
10. *Markotai Tivadar* okl. gépésztechnikus, tervező Országos Bányagépgyártó Vállalat.
11. *Páth Harold* okl. földmérő technikus, felmérő, Volán Vállalat.
12. *Steiner Gyula* okl. gépészmérnök, osztályvezetőhelyettes, Bányászati Aknamélyítő Vállalat.
13. *Szabó Róbert* okl. villamosmérnök, osztályvezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
14. *Szemerédy István* okl. közgazda, osztályvezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
15. *Szemők István* okl. üzemmérnök, termelési csoportvezető, Bányászati Aknamélyítő Vállalat.
16. *Szikora Ferenc* okl. bányagépészmérnök, műszaki igazgató, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
17. *Sztraka Lajos* okl. gépészmérnök, osztályvezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
18. *Tolnai János* okl. villamosmérnök, főenergetikus, Országos Bányagépgyártó Vállalat.
19. *Zsigmond Ferenc* okl. gépésztechnikus, irodavezető, Országos Bányagépgyártó Vállalat.

VEGYES VIDÉK

20. *Dr. Hiller István* okl. erdőmérnök, könyvtári főigazgató, Sopron.

BORSODI CSOPORT

21. *Csákány Lajos* okl. gépészmérnök, hidraulika -és géptervező, Borsodi Szénbányák.
22. *Gédra Ferenc* okl. bányamérnök, geológusmérnök, Farkaslyuki bányaüzem.
23. *Halmai György* okl. bányamérnök, frontmérnök, Farkaslyuki bányaüzem.
24. *Pápainé Gönczi Ágnes* okl. gépésztechnikus, szerkesztő technikus, Borsodi Szénbányák.
25. *Pontyik Csaba Ferenc* okl. bányamérnök, mechanikai művezető, Farkaslyuki bányaüzem.
26. *Ruczek Jenőné* okl. gépésztechnikus, szerkesztő technikus, Borsodi Szénbányák.
27. *Zörgő József* okl. gépészmérnök, tervező, Borsodi Szénbányák.

DOROGI CSOPORT

28. *Bartha László* okl. geológus, geológusmérnök, Dorogi Szénbányák.
29. *Cserjés Péter* okl. faipari-mérnök, szakipari főépítésvezető, Dorog.
30. *Hubácsek Sándor* okl. gépgyártó-mérnök, felelős műszaki vezető, Dorog.
31. *Raduka Ferenc* okl. bányaipari technikus, Mogyorósi Tanbánya.

MÁTRAI CSOPORT

32. *Baranyai Attila* okl. gépésztechnikus, gépészeti előadó, Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) Recsk.
33. *Kocsis István* okl. technikus, termelési főmérnök, Recsk
34. *Madár Gyula* okl. bányaipari technikus, főaknász, Recsk.
35. *Szabó Péter* okl. villamosmérnök, energetikus, Recsk.
36. *Szebényi Géza* okl. bányageológus mérnök, osztályvezető, Recsk.
37. *Szücsi József* okl. gépésztechnikus, gépészeti előadó, Recsk.

MECSEKALJAI CSOPORT

38. *Galambos György* okl. építőmérnök, bányamérő, Bakonya.
39. *Mizda Ferenc* okl. bányaipari technikus, bányamérő, Bakonya.

NÓGRÁDI CSOPORT

40. *Burgermeister László* okl. gépész-üzemmérnök, művezető, Mátraverebély.
41. *Fáklya Károly* okl. bányamérnök, létesítményi főmérnök, Salgótarján.
42. *Feilné Győry Zsuzsanna* okl. földmérő üzemmérnök, Salgótarján.
43. *Genge Ágnes* okl. üzemgazdász, könyvelési csoportvezető, Salgótarján.
44. *Gordos Nándor* mérlegképes könyvelő, személyzeti osztályvezető, Salgótarján.
45. *Haller Dénes* okl. technikus, rendészeti vezető, Szorospatak.
46. *Halmi Zoltán* okl. technikus, technológus, Bátony terenye.
47. *Király László* okl. villamosmérnök, tervező, Salgótarján.
48. *Kollár Józsefné* képesített könyvelő, terv-statisztikai csoportvezető, Nagybátony.
49. *Kovács Alfréd* okl. bányamérnök, kerületi bányaműszaki felügyelő, Salgótarján.
50. *Kovács Ödön* okl. gépész-villamosmérnök, fejlesztési főmérnök, Salgótarján.
51. *Kovács Ödönné* matematikus, számítástechnikai főelőadó, Salgótarján.
52. *Molnár Gyula* okl. bányatechnikus, üzemrendész, Mátraverebély.
53. *Nagy Oszkár* okl. geológus, Ménkes bányaüzem.
54. *Pópity József* okl. villamosmérnök, Salgótarján.
55. *Susán Vince* okl. villamosipari technikus, Nagybátony.
56. *Szarvas Imre* okl. forgácsoló-szaktechnikus, diszpécser, Bátonyterenye.
57. *Dr. Szvircsek Ferenc* okl. középiskolai tanár, múzeumi tudományos titkár.
58. *Tarjáni István* okl. bányagépész és villamosipari technikus, művezető, Bátonyterenye.
59. *Varga Imre* okl. technikus, aknász, Nagybátony.
60. *Volek Ferenc* okl. technikus, technológus, Nagybátony.

OROSZLÁNYI CSOPORT

61. *Berkes László* vájár, aknász, Márkushegy.
62. *Dibusz Pál* okl. technikus, üzemrendész, Oroszlány.
63. *Fehér János* vájár, aknász, Márkushegyi bányaüzem.
64. *Frigyes Gábor* okl. bányaipari technikus, vállalati versenytitkár, Oroszlány.
65. *Herczeg Istvánné* üzemiroda-vezető, Oroszlány.
66. *Kovács Zoltán* okl. mérés-automatizálási üzemmérnök, művezető, Márkushegy.
67. *Mayer Andrea* okl. gépészmérnök, műszaki ügyintéző, Oroszlány.
68. *Mészáros István* vájár, frontmester, Oroszlány.

69. *Modrián Béla* okl. technikus, bányafelmérő, Márkushegy.
70. *Molnár Zoltán* vájár, frontmester, Oroszlány.
71. *Mura József* tanár, műszaki-gazdasági tájékoztató, Oroszlány.
72. *Orbán Gábor* okl. gépésztechnikus, osztályvezetőhelyettes, Oroszlány.
73. *Rausch Józsefné* könyvelő, terv-statisztikus, szervező, Oroszlány.
74. *Tánczos István* vájár, Oroszlány.
75. *Varga Lajos* mérlegképes könyvelő, vállalati tervező és statisztikus, főpénztáros, Oroszlány.

TATABÁNYAI CSOPORT

76. *Boncz Tibor* okl. bányagépész és villamosmérnök, Tatabánya.
77. *Fekete Ferenc* okl. erősáramú villamosmérnök, Tatabánya.
78. *Pál Zoltán* okl. bányagépész- és bányavillamos-mérnök, Tatabánya.
79. *Pókos Zoltán* okl. matematikus, osztályvezető, Tatabánya.

Kemény Klió

Hazai hírek

Bányageofizikai ankét Tatabányán

1984. június 28-án a három szénbánya vállalat a dorogi (DSZ), az oroszlányi (OSZ) és a tatabányai (TSZ) összefogva az MTA és az MGE Bányageofizikai bizottságával, jól sikerült ankétot rendezett Tatabányán.

Fekete Lajos vezérigazgató (Tatabányai Szénbányák) megnyitóját jelentős számú bányászati szakember, geológus, geofizikus hallgatta. A megnyitóban megfogalmazta azokat a fő problémákat, amelyekben a bányageofizika jelentős segítséget nyújthat a szénbányászat továbbfejlesztéséhez. Kitért a mai bányászat problémáira, kiemelte, hogy a mai bányamérnöki gondolkodásmód mindig képes megtalálni azt a módszert, amivel közelebb jut a megoldáshoz, ezt bizonyítja a bányageofizika alkalmazása is.

Több éves kutatómunkát, jelentős gyakorlati tapasztalatokat és komplex szemléletmódot tükrözött *dr. Bodóky Tamás* (ELGI), *dr. Csókás János* (NME), *dr. Gerber Pál* (TSZ), *dr. Gondozó György* (OSZ), *dr. Guttmann György* (DSZ) és *dr. Szabó János* (MÉV) által összeállított anyag, melyet *dr. Csókás János* professzor „A bányageofizika eredményei és feladatai a hazai eocén szénbányászatban" címen adott elő.

A bányászat problémái szerint (tektonika, víz- és tűzvédelem, kőzetmechanika) felépített előadás bizonyította, hogy az eocén szénmedencékben is jelentős eredményeket lehet elérni a szakemberek és a tudományterületek összefogásával.

Megállapítást nyert, — amelyet későbbi hozzászólásában *dr. Bodóky Tamás* is aláhúzott — hogy a hazai szakemberek, hazai műszerekkel képesek világszínvonalú mérések végzésére. Az előadás összefoglalójában hangzottak el a fejlesztési irányok, amelyekben a bányageofizikának és alkalmazásának haladni kell. Az iránymeghatározásban természetesen az eocén terület mellett jelentős segítséget adtak a borsodi, mecseki és középdunántúli tapasztalatok is, amelyek már a bányageofizikai bizottság hasonló jellegű ankétjain részben elhangzottak.

Az előadást követő korreferátumokban először *Széles Lajos* főgeológus (Bányászati Egyesülés) *dr. Tamásy István* vezérigazgató nevében köszöntötte az ankét résztvevőit és tolmácsolta véleményét a bányageofizika alkalmazásának szükségszerűségéről.

P. Tóth József, az Ipari Minisztérium főmunkatársa rámutatott, hogy napjainkban következett el az a minőségi ugrás, mely a bányageofizikával, tudományos jellege mellett, mint termelési tényezővel, is számol. Elemezte azokat az erőfeszítéseket, amelyeket ennek meggyorsítása érdekében az érdekelteknek tenniök szükséges. *Dr. Kapolyi László* ipari miniszter kiemelt fontosságot tulajdonít e témakörben a tervszerű fejlődésnek.

Az ankét élénk vitával és hasznos hozzászólásokkal folytatódott. Jelentős teret kaptak a szakmai tapasztalatok átadása mellett a közös cselekvést (fejlesztést és alkalmazást egyaránt), sürgető felszólalások *dr. Tóth Péter* (Veszprémi Szénbányák), *dr. Bakai János* és *dr. Nagy Dezsőné* (Mecseki Szénbányák) előadásában. *Molnár Dezső* (Borsodi Szénbányák) részletesen elemezte azokat a tárgyi és személyi feltételeket, amelyek a bányageofizika termelést segítő alkalmazásához elengedhetetlenül szükségesek. Felhívta a figyelmet azokra a hiányosságokra, melyek e téren még ma is gátlói a tervszerű tevékenységnek.

Az ankét több előadását és hozzászólását átható gondolat volt a számítástechnika alkalmazásának módszertani szükségszerűsége, amelyet példával is bizonyítva *dr. Bodóky Tamás* hozzászólásában elemezett.

A bányageofizika több alkalmazási területén, de különösen a bányakarotázsban meghatározó szerepe van az izotópok használatának.

A hazai szénbányászati alkalmazás szempontjából döntő lehet az a bejelentés, melyet *dr. Szabó János* tett. A Mecseki Ércbányászati Vállalat saját kutatóbázisára és kiterjedt alkalmazási tapasztalataira támaszkodva sugárforrás-kezelői tanfolyamot szervez Pécsett, amelyre szeretettel várja a szénbányászati alkalmazókat is.

A sikeres ankét egyik zárógondolataként *dr. Szabó János* elnök kifejtette, hogy a bányageofizikai bizottság tudományszervezői tevékenysége mellett szívesen vállal konzultációs vagy szakértői feladatokat bányageofizikai szolgálatok szervezésében. Erre a bizottság összetétele a legjobb garancia, hiszen a hazai bányavállalatok vezető beosztású geofizikusai is tagjai sorába tartoznak.

Berta Zsolt

Külföldi hírek

Szovjetunió és Vietnam tudományos-technikai kapcsolatai

A tudományos-technikai együttműködés fő területein elkezdődött a hazai szakemberek felkészítése. A Szovjetunióban mintegy 20 ezer vietnami szakember végzett felsőfokú intézményekben, ebből több mint kétezer kandidátus, és hetvenen a tudományok doktorai. A tapasztalatok átadására hatezer szovjet szakember utazott Vietnamba. A Szovjetunió más szocialista országokkal együttműködve részt vett Vietnam tudományos-kutató bázisának kiépítésében.

[Ékon. Gaz., Moszkva, 1984. 21. sz. p: 21.]

Dr. Horváth Lászlóné

A brit állami kutatási szervezet reformja

A brit termelékenységi és kereskedelmi visszaesés egyik okát a szakértők a kutatási bázis nem megfelelő működésében látják. Az 1971-es *Rothschild-jelentés* ezért vezette be a szerződéses megbízások gyakorlatát, tehát a kutatások kereskedelmi hasznosítását. A kutatási szervezet megváltoztatása a minisztériumok hatáskörébe sorolta a tevékenységi területtükkel kapcsolatos K+F politikát a kormányzat szintjén független tanácsadói testületet létesített, és megváltoztatta a kutatási tanácsok funkcióit.

[Wissenschaftsnachrichten aus nichtsozialistischen Ländern, Berlin, 1984. 2. sz. p: 2—24.]

Dr. Horváth Lászlóné

Hazai hírek

Nyári zenei események a Központi Bányászati Múzeumban

Sopron zenei életében már hagyományossá váltak a Központi Bányászati Múzeum szabadtéri kórushangversenyei.

1984 nyarán az amerikai *Westhill High School Chamber Singers* negyven fős kórusa turnézott Magyarországon. Június 28-án este 8 órai kezdettel a Bányászati Múzeum udvarán csendültek fel előadásukban reneszánsz, barokk és modern amerikai zeneszerzők kórusművei.

A *Jesse Chapman* karigazgató vezényletével, fiatalos lendülettel előadott művek méltán arattak hatalmas sikert a zeneszerető soproni közönség soraiban *(1. ábra)*.

A Westhill High School kamaraegyüttesét *Jesse Chapman* alapította 1971-ben. A főiskolásokból álló kórus mintegy negyven koncertet ad évenként. Első külföldi turnéjukra 1974-ben indultak, s azóta bejárták a világot. Műsorukon francia, német, olasz, spanyol, román, orosz, lengyel, latin és kínai nyelven előadott művek is találhatók. Különösen nagy sikert arattak a ráadásként énekelt népdalokkal, amelyeket magyarul adtak elő.



1. ábra. Az amerikai kórus, vezényel Jesse Chapman (Lobenwein Tamás felvétele)

1984. július 11-én este 7 órai kezdettel a *Bezerédj Amália* ének-zenei tábor kórusa adta záróhangversenyét múzeumunk reneszánsz udvarán. *Gumpelzhaimer, Kodály* és *Balázs Árpád* kórusművei mellett az óvónőképzős tábor vonósnégyesének előadásában *Telemann* és *Haydn* művek részletei is elhangzottak. A kórust *Ugrin Gábor* Liszt-díjas karnagy vezényelte *(2. ábra)*. A hangverseny befejezéseként *Orff* Taps-rondóját adták elő *Fodor Gábor* betanításában, kitűnő ritmusérzékkel, dinamikával.

Az évente Sopronban megrendezett óvónőképzős ének-zenei tábort *Bezerédj Amáliáról*, a magyar nevelés egyik úttörőjéről, az első magyar kisdedóvó megalapítójáról nevezték el. *Bezerédj Amália* 1825-ben ment feleségül *Bezerédj Istvánhoz*, az ismert reformkori ellenzéki politikushoz, aki 1833-ban vásárolta meg Sopronban a Templom u. 6. szám alatt álló épületet (a mai Bányászati Múzeum szomszédságában). A család vendégeként itt adott hangversenyt *Liszt Ferenc* is 1840-ben. *Bezerédj Amália* nevét elsősorban a Flóri könyve című mesegyűjteménye és az általa alapított hídjai kisdedóvó tették ismertté.

Mindkét előadás a Soproni Ünnepi Hetek kiemelkedő rendezvénye volt.

Alpárné Szála Erzsébet



2. ábra. Az óvónőképzős tábor kórusa (Lobenwein Tamás felvétele)

NDK könyvkiállítás Budapesten

1984. szeptember 3-án az NDK legnagyobb könyvkiadói kiállítást és bemutatót rendeztek Budapesten, az NDK Kulturális és Tájékoztató Központjában. A világszerte ismert és hagyományosan a könyvművészet minden ágában kiváló német könyvkiadás képviselői 360 kötetet mutattak be a jól rendezett kiállításon.

Az NDK könyvkiadási politikája alapos és gondos rendszerben, erősen irányítottan a gazdaság- és társadalomfejlődés érdekében tervezi a kiadói munkát. Az egyes kiadók jellegzetesen meghatározott tárgykörűek — pl. az Akademie Verlag a tudományos kiadványok gondozója, a bányászattal a Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie foglalkozik. A gyakorlati geotudományok területén kiemelkednek a geotechnika, a telepismerettan, a geokémia, az ásvány- és kőzettan, a bányaműveléstan, a bányászati geológia és a bányaméréstan kiadványai. A bányászati berendezéstechnika, technológia, valamint a bányászati munkavédelem kérdéseivel e kiadó foglalkozik. Jelentős a különböző jellegű fúrás- és robbantástechnikával, a kőolaj és földgáz kutatásával foglalkozó művek kiadása is. Az energiagazdálkodás köre is számos új eredményt felmutató könyvvel gazdagodott, a környezetvédelmi kiadványok is e kiadó útján jelennek meg.

A kiadó kilenc szakfolyóiratot jelentet meg, köztük a „Neue Bergbautchnik", az „Energietechnik", az „Energieanwendung", a „Sicherheit", a „Neue Hütte" folyóiratokat.

A freibergi Bányászati Akadémia rektora a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie gondjaira bízta a sokak által ismert és tudományos, szakmai értékéért becsült „Freiberger Forschungshefte" kiadását.

Az NDK Kulturális és Tájékoztató Központjában a kiállítást rendező Die Wirtschaft kiadó igazgatóhelyettese, *Heinz Steinki* részletesen válaszolt a megjelentek sokirányú kérdéseire.

Krisztián Béla

Egyesületi hírek

Cseretanulmányút Selmecbányán, Besztercebányán és Körmöcbányán

A veszprémi csoport és a besztercebányai ércbánya vállalat között fennálló megállapodás alapján Selmecbánya és környékén hét napos csere tanulmányúton vettünk részt. Augusztus 18-án indultunk Veszprémből és még az nap Selmecbányára érkeztünk. Az elhelyezés Selmecbányától 13 km-re a gyönyörű fekvésű, erdőkkel övezett Pocsuvadlói bányató mellett lévő üdülőben volt. A 26 tóból álló rendszert a bányákhoz szükséges vízenergia biztosítása céljából *Mikoviny Sámuel* létesítette 1740-ben. A tavak egymással mesterséges árokkal és alagutakkal vannak összekötve. A legnagyobb tó a 630 m t.sz.f. magasan lévő Pocsuvadlói, melynek területe 13 hektár, mélysége 29 m. Innen vezet föl az út a selmecbányai hegység legmagasabb pontjára az 1009 m magas Szitnya tetőre. A Szitnya igen szép andezithegy, nagyszerű kilátással a Börzsöny és a Pilis felé is.

Selmecbányán először az ősi alma mater épületeinél és a botanikus kertben tettünk sétát, majd a Geológiai Múzeum gazdag ásványgyűjteményében gyönyörködtünk. Utána nagy élmény volt a hegybányai út mellett kialakított skanzen és föld alatti múzeum megtekintése.

Sok látnivalót nyújtott a Selmecbányától 5 km-re levő Szentantal faluban az egykori *Koháry-kastély* és az ott berendezett faipari és vadászati múzeum. Több mint 2000 vadásztrófea között gazdag anyag mutatja be a táj növényeit, vadállományát és madárvilágát. Az emelet a lakókastély légkörét, főleg a *Coburg-Koháry* családhoz tartozó *Ferdinánd* bolgár cár emlékét idézi.

Nagy élmény volt a bányajárás Hodrusbányán. Egykor Selmecbánya külső települése volt gazdag bányászhagyományokkal. Híres ezüstlelőhelyként tartották számon. Ma a *Rozália* telérben főleg réz és cink tartalmú ércet bányásznak magazinfejtésekkel. A termelt ércet flotálással dúsítják.

Körmöcbányával az ismerkedést az Ókörmöcken (Stara Kremnicka) levő, föld alatti vízierőmű megtekintésével kezdtük. A XVI. században épült híres vízvezeték 21 km távolságból— a hegy másik oldaláról is —szállította a bányagépek (vízikerekek) működtetéséhez szükséges energiát. A műemlék jellegű vízvezeték ma is működik és föld alatti villamos erőműrendszerhez szolgáltatja a hajtó energiát. Az erőmű a bányaüzem energiaszükségletén túlmenően hálózatra is termel.

Körmöcbánya múzeuma gazdag tárháza a város, a bányászat és a pénzverés történetének. Igen értékes pénz- és éremgyűjteménye van. A híres körmöci sárgacsikók; aranyak, dukátok, tallérok fénye, emlékérmek és plakettek látványa igazi numizmatikus csemege.

Besztercebányán a városnézésen túlmenően az ércbánya vállalat központjában tettünk ismerkedő látogatást, ahol tájékoztatást kaptunk a vállalat működéséről, termeléséről és szervezeti felépítéséről.

Végezetül köszönetet mondunk a besztercebányai kollégáknak, köztük elsősorban *Gál Ferenc* bányamérnöknek, aki a programok zökkenőmentes intézésével, önzetlen segítségével, nagyszerű idegenvezetésével volt segítségünkre.

Bányavári János

A nógrádi csoport életéből

A nógrádi csoport 45 tagja lengyelországi tanulmányúton vett részt. A tanulmányút programjának megszervezésében jelentős segítséget nyújtott a lengyel „testvérüzem", a *Walbrzych* szénbánya vezetősége.

A csoport 1984. augusztus 20-án autóbusszal indult. Csehszlovákián keresztül haladva Zakopánéban rövid városnézés után folytatta útját Krakkóba, ahol az első éjszakát töltötte. Másnap érkezett Walbrychba, ahol a vendéglátók fogadták a csoportot. A következő nap hivatalos fogadással kezdődött, majd a szénmosó, valamint a gépüzem megtekintésével folytatódott. Délután városnézés és szabad program volt. Vacsora után baráti találkozón vett részt a csoport.

Az utolsó napon kirándulást szerveztek a vendéglátók, melyen a környék nevezetességeit mutatták meg, majd búcsúvacsora zárta a programot. A csoport 24-én reggel indult haza. Ostravában rövid városnézéssel megszakítva az utazást a késő esti órákban érkeztek Salgótarjánba.

Tóth József

Látogatás Japánban

A Japán Műszaki Egyesületek Szövetsége (The Japan Federation of Engineering Societies), valamint a Japán Vas és Acél Intézet (The Iron and Steel Institute of Japan) és a Japán Bányászati és Kohászati Intézet (The Mining and Metallurgical Institute of Japan) meghívására 1984. szeptember 10—14. között *Csicsay Albin* főtitkár vezetésével egyesületi küldöttség tartózkodott Japánban. A meghívásra *dr. Tóth Jánosnak*, az MTESZ főtitkárának japáni látogatása után került sor.

A Japán Műszaki Egyesületek Szövetsége 1879-ben alakult meg tájékoztatta az OMBKE küldöttséget *Takahashi Iwao*, a Szövetség főtitkára. A szövetséget csupán néhány, az alaptudományokat művelő egyesület hozta létre, majd a fejlődés hozta körülmények következtében jelentek meg a különböző szakterületek egyesületei. A szövetségen belül az 59 egyesületet a fontosabb szakmai ismérvek alapján hat csoportba sorolják: az 1. csoportba (alaptudományok) 10, a 2. csoportba (bányászat és kohászat) 13, a 3. csoportba (gépipar) 10, a 4. csoportba (építés és környezetvédelem) 7, az 5. csoportba (villamosipar) 9 és a 6. csoportba (vegyipar) 11 egyesület tartozik.

Az egyesületek működési költségeinek fedezéséről kis részben az egyéni tagdíj, nagyobb részben a vállalatok és a Japán Tudományos és Technológiai Hivatal — mint az állam képviselője — gondoskodik. Ez utóbbi költségeket a fontosabb kutatási-fejlesztési feladatokban való aktív részvétel fejében, tehát mérhető, a japán ipar egésze számára jelentőséggel bíró munkákért kapják az egyesületek. A feladatok végrehajtására — általában legfeljebb három éves átfutási idejű — bizottságok alakulnak ipari, kutatóintézeti vagy egyetemi szakemberek vezetésével, akik a részfeladatokat a bizottság tagjaival a főhivatású munkahelyük bevonásával végeztetik el.

A Japán Vas és Acél Intézetet 1915-ben alapították. A II. világháború okozta pusztítások az intézetet sem kímélték: a háború kezdetekor volt 8000 fős létszám a felére zsugorodott. A háborút követő években az újraindulás nehézségeivel kellett megküzdeniök. 1962-ben döntöttek úgy, hogy újjászervezik az intézetet, gazdálkodásának pénzügyi alapjait a japán vas- és acélipar fejlődéséhez kötik. Az átalakulás lassan, fokozatosan zajlott le. Eredményeképpen alakult ki a mai intézet. Az 1961-ben indított közleményeiket (Transactions of the ISIJ), amely havonta jelenik meg angolul, több mint 2000 példányban juttatják el a Föld számos országába. Az intézet élén az elnök és két alelnök áll. Két évre választják őket felváltva az egyetemi tanárok, illetve gyárak vezetői közül. Ők irányítják a közgyűlés, az igazgatótanács és a titkárság (apparátus) munkáját.

A küldöttséget az Intézetben *Kinoshita Tohru* igazgató, *Yoshitake Eikichi* külügyi felelős és *Sato Kimiaki*, a konferencia- és publikációs osztály vezetője fogadta. Mintegy 900 millió jenes éves költségvetésük bevételi oldalát az egyéni tagdíj (90 millió), a vállalatok által fizetett jogi tagdíj (540 millió) és a könyvek, konferenciák stb. bevétele (270 millió) adja. Hét helyi csoportjuk Japán iparvidékein tevékenykedik. Az intézet évente kétszer rendez előadássorozatot tagjai számára mindig más csoportjánál. Az intézet szakbizottságai a kohászat teljes vertikumát átfogják. Az alapkutatásokat koordináló bizottságokat egyetemi tanárok, a meghatározott célra (max. 3 év) létrehozott eseti bizottságokat

vállalati szakemberek irányítják. A bizottsági munkákhoz szükséges anyagi erőforrásokat nagyobb részben a kohászati vállalatok, kisebb részben a Japán Tudományos és Technológiai Hivatal, vagyis az állam biztosítja. Az eredményekről publikációkban, konferenciákon számolnak be.

A Japán Bányászati és Kohászati Intézetben a küldöttség tárgyalópartnerei *Suda Satoru* főtitkár, *Maeda Masafumi* elnökségi tag voltak. Az 1885. évben alapított intézetnek kb. 4000 egyéni és 180 vállalati (jogi) tagja van. A kb. 130 millió jenes éves költségvetésük 50%-a tagdíjakból, a fennmaradó rész konferenciákból, hirdetésekből, publikációkból, illetve megbízásos rendszerben feladatok végrehajtásáért a Japán Tudományos és Technológiai Hivatalból származik. Az intézet adja ki a havonta megjelenő szakfolyóiratát, különböző könyveket is jelentet meg, tanfolyamokat szervez, kongresszusokat, konferenciákat tart. Öt helyi szervezete szintén az iparvidékeken működik. Szakmai területei, amelyekben a bizottságok is működnek, a következők: — az ásványvagyon feltárása és kutatása, — bányászat, — kőzetmechanika, — bányabiztonság, — szénelőkészítés, — színesfémek kohászata, — környezetvédelem.

Mindkét intézetben örömmel fogadták az OMBKE együttműködési javaslatait. *Csicsay Albin* főtitkár hangsúlyozta, az OMBKE az eddigi eseti kapcsolatokat szervezett formába kívánja foglalni, ahogyan ez a lengyel, az angol stb. bányászati és kohászati egyesületekkel már kialakult. Az együttműködés kiterjed a rendezvényekről, kiadványokról való információcserére, a szaklapok cseréjére, szakemberek, kisebb csoportok kiküldésére egymás rendezvényeire, tanulmányutak szervezésére főleg fiatal szakemberek részére. A japán tárgyaló felek az írásban átadott együttműködési javaslatot tanulmányozzák és a későbbiekben, esetleg 1985-ben egy magyarországi konferencián térnek vissza rá hivatalosan. *Csicsay Albin* az egyesületek képviselőit magyarországi látogatásra hívta meg.

1985-ben Japánban a következő fontosabb nemzetközi konferenciákat tartják: Acélhengerlési konferencia, Tokió, szeptember 2—6. (ISIJ); A cink extrakciós metallurgiája, Tokió, október 14—16. (MMIJ); A lateritérc bányászata és kohászata, Tokió, október 14—17. (MMIJ).

A küldöttség tagjai szeptember 13-án meglátogatták a Fémek Nemzeti Kutatóintézetét (National Research Institute for Metals), ahol az intézet működéséről, tevékenységi köréről *dr. Kanao Masao* vezérigazgató-helyettes adott tájékoztatást. Az intézet központja Tokióban, néhány kutatólaboratóriuma, a *Tsukuba* laboratórium, a fővárostól kb. 60 km-re található. Az intézet létszáma 457 fő. 1983-ban költségvetése 4137 millió jen volt. Az intézet tevékenységében az alapkutatás kb. 40%-ot tesz ki. A kutatási feladatok elvégzésének anyagi hátterét a Japán Tudományos és Technológiai Hivatal és a vállalatok biztosítják.

A kutatók kiválasztását már az egyetemeken megkezdik: az egyetemi tanácsokban az intézet, az intézetiben az egyetemek vezetői jelen vannak, így a kapcsolat közvetlen. A kutatók továbbképzésére szervezett tanfolyamokat nem rendeznek — a továbbképzés komoly gondjuk —, hanem támogatják a külföldi egyetemeken, intézményekben szervezett tanulmányutakat, a tudományos fokozatok megszerzését. Az intézet kutatómunkáját négy főosztály koordinálja, ezek:
az anyagfejlesztési, az eljárástechnikai, az anyagvizsgálati és az anyagfejlesztési, főosztály.

A bemutatott laboratóriumokban a nem vasalapú fémek szuszpenziós elektrolízisének kutatásába, a porkohászati technológiák fejlesztésébe, a közvetlen redukciós nyersvas — illetve acélgyártás kísérleteibe pillanthattak be a küldöttség tagjai.

A küldöttség japáni látogatását a tokiói belvárosban, a Ginzán tett séta, egy kabuki színház előadásának megtekintése, Nikko templomainak, műemlékeinek meglátogatása egészítette ki.

Dr. Bakó Károly

Vezetőségi ülés Dorogon

A dorogi csoport 1984. szeptember 17-én vezetőségi ülést tartott. A vezetőség először néma felállással emlékezett *Lázár Emil*-re, a dorogi vállalat elhunyt gazdasági vezérigazgató-helyettesére.

Dr. Kmety István a csoport titkára inmertette az 1984. I. félév megvalósított eredményeit. A tervezett hat előadásból ötöt sikerült megtartani. Terven felül volt júniusban a borsodi csoport húsz tagjának kétnapos szakmai és egyesületi tartalmú látogatása. Ugyancsak terven felül fogadott a csoport négy lengyel küldöttet is, akik három napot töltöttek Dorogon a helyi csoport vendégeiként.

A csoport vezetősége a IV. negyedév munkatervét vitában alakította ki. Eszerint november hóban a helyi csoport vezetősége véglegesíti a csoport 1985. évi munkaprogramját és költségvetését. November hónapban megtartják az idősek-fiatalok találkozóját és megszervezik a szilveszteri családi estet.

Ezután került sor a külföldi tanulmányút pénzügyi elszámolására, a nógrádi csoportnál megrendezésre kerülő történelmi munkabizottsági ülésre történő három tag kiküldésére, az oroszlányi csoport 25 éves jubileumi ülésén való részvétel megvitatására és a dorogi Technika Házát érintő műszaki és gazdasági kérdésekre.

A történelmi munkabizottság vezetője, *Solymár Judit* bejelentette, hogy a Dorogi Bányász Emlékház megnyitotta kapuját a közönség számára. Szombat és vasárnap lehet látogatni, de előre bejelentve bármikor.

A vezetőségi ülés végén *Tóth István* vezérigazgatónak, a csoport elnökének felkérésére a csoporttitkár ismertette a helyi csoport, a Dorogi Szénbányák igazgatósága és a BDSZ vállalati szakszervezeti bizottsága által meghirdetett pályázatok eredményeit. A kiírt négy téma a következő volt:

1. A Lencsehegy II. szállító lejtősaknai ideiglenes gumiszalag kiváltása gazdaságosan úgy, hogy a meddőszállítás biztosítva legyen;
2. Úszó munkagépeken használható lavircsörlők tervezése;
3. A Dorogi Szénbányák Kutatási és Bányaépítési üzeme rácsgyártó részlegének jobb kapacitáskihasználása;
4. XXI-es aknaüzem termelési-gazdasági helyzetének vizsgálata a Lencsehegy II. bánya termelés felfuttatása figyelembevételével.

A bíráló bizottság az 1. témára beérkezett négy pályamunkára két 15 E Ft-os második díj és egy 10 E Ft-os harmadik díj odaítélését javasolta, a 2. témára beérkezett négy pályázatra egy 10 E Ft-os második díj, és egy 5 E Ft-os harmadik díj kiadását javasolta, a 3. témára beküldött két pályamunkára egy 10 E Ft-os harmadik díj kiadására tett javaslatot, végül a 4. témára az egyetlen beküldött pályázatot 5 E Ft-os harmadik díjra javasolta.

A vezetőség úgy döntött, hogy a pályadíjakat az 1984. október 8-án megtartásra kerülő csoportrendezvényen ünnepélyesen adják át.

Szenczi Gyula

Ásványelőkészítési előadás a mátraaljai csoportnál

1984. szeptember 19-én Gyöngyösön, a Mátraaljai Szénbányák központi tanácstermében *dr. Pethő Szilveszter* egyetemi tanár és *dr. Tompos Endre* egyetemi docens „Lignitelőkészítési technológiák kiválasztása" címmel tartottak előadást. Az előadókat *dr. Szabó Imre* termelési főmérnök, a mátraaljai csoport titkára köszöntötte.

Elsőként *dr. Tompos Endre* adott tájékoztatást a magyarországi lignitek előkészítésére végzett kísérleti, kutatási eredményekről. Időrendi sorrendben 1954-től — amikor *dr.h.c. dr. Tarján Gusztáv* Kossuth-díjas egyetemi tanár végzett Petőfibányán a 0—40 mm-es lignit dúsíthatóságának vizsgálatára kísérleteket — napjainkig felsorolta a jelentősebb kutatások, kísérletek eredményeit. Egyben méltatta a szerzők munkáját és azokat

a cikkeket, tanulmányokat, jelentéseket, amelyek ebben a témakörben eddig megjelentek és segítik a lignitelőkészítési technológiák kiválasztását.

Amíg a fekete- és barnaszenek dúsítása eléggé elterjedt a világon, a lignitek előkészítésére alig van tapasztalat. Így különösen nehéz és felelősségteljes egy nagyüzemi ipari technológia kiválasztása.

Az immár 30 éve folyó kísérleti, kutatási, laboratóriumi, nagyüzemi vizsgálatok eredményeire alapozva is, csak a lignitek általános érvényű jellemzőire lehet következtetni:

— a magyarországi lignitek a nehezen mosható szenek kategóriájába tartoznak;
— a finomabb szemnagyságokban (10 mm alatt) anorganikus — főleg agyag és kvarc — ásványok hordozzák a hamut;
— a durvább frakciókban pedig fémhumátokban (CaO, MgO, SO_3) van a hamu;
— a hamutartalom összeségében a finomabb szemcseosztály felé haladva növekszik (dúsul);
— az aprószén elázásra, eliszapodásra hajlamos.

Fentiek figyelembevételével a következő technológia megválasztását ajánlotta a hallgatóság figyelmébe az előadó. Legjobbnak az a szénelőkészítési technológia látszik, amely a 10 mm alatti finom szenet száraz eljárással (légszérrel, vagy 2 mm-es szitával), a durva szenet pedig nehézszuszpenziós technológiával dúsítja.

Végül *dr. Tompos Endre* a lignitelőkészítés fontosságára és népgazdasági szinten számított gazdaságosságra mutatott rá. Nyerszén helyett dúsított szénnel való tüzelésnek számos előnye van. Ilyenek a tüzelési hatásfok javulása, a szénminőség erős ingadozásának megszűnése, a szén- és salakszállítás mennyiségének csökkentése, az üzembiztonság javulása, az üzemkészség és az évi kihasználási óraszám növekedése.

Ezután *dr. Pethő Szilveszter* egyetemi tanár arról a kísérleti, kutató munkáról szólt, amit a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem ásványelőkészítési tanszéke a Mátraaljai Szénbányák rendelésére végez. A lignitek őrölhetőségét vizsgálják megfelelő brikettezési alapanyag előállítására, amelynek a szemnagysága kisebb, mint 2 mm. Az eddig elvégzett kísérletek egyértelműen igazolják, hogy bányanedves állapotban nem szabad őrölni a szenet, mert az őrlés energiaszükséglete igen nagy. A szelektív aprításnak van jövője. Röpítő törővel még szelektívebb eredményt lehet elérni, mint kalapácstörővel. A megkezdett kísérleteket tovább folytatják fejezte be előadását *dr. Pethő Szilveszter*, hogy a kívánt szemnagyságot optimális energia szükséglettel lehessen elérni.

Az előadásokhoz hozzászóltak: *Dakó György, Bácskai György, Hidvégi Gábor, Csizmadia Lajos.*

Csizmadia Lajos

Nilos bemutató Gyöngyösön

A Miskolci Akadémiai Bizottság, az OMBKE bányagépész szakcsoportja és mátraaljai helyi csoportja közös szervezésében 1984. szeptember 24-én a *Nilos* cég képviselői a Mátraaljai Szénbányák Thorez bányaüzemében vulkanizálási bemutatót tartottak. A bemutatót az ország minden részéből érkező több mint 100 szakember tekintette meg.

Visontán a Thorez bányaüzem tanácstermében a résztvevőket *dr. Szabó Imre* termelési főmérnök köszöntötte, majd tájékoztatást adott a Mátraaljai Szénbányák tevékenységéről. Elmondta, hogy az éves 7—7,3 millió t lignit termelését több mint 40 km hosszú szalagpálya-rendszer szolgálja. Többek között ez is indokolta, hogy a bemutató megtartására első ízben Visontán kerüljön sor *(1. ábra)*.

Az egyesület elnöksége részéről *Csicsay Albin* főtitkár köszöntötte a résztvevőket és a Nilos cég megjelent képviselőit. *Csicsay Albin* főtitkár üdvözlése után a Nilos cég tulajdonos igazgatója *Ziller Hans H.* kért szót. Megköszönte a magas szintű szervezést az OMBKE és a



1. ábra. A bemutató megnyitása: balról jobbra Kálomista Imre, Csicsay Albin, dr. Szabó Imre, Szücs Lajos, Ziller H. igazgató (Dóra Győző felvétele)



2. ábra. A vulkanizáló anyagok ismertetése (Dóra Győző felvétele)

Mátraaljai Szénbányák vezetőinek. Beszélt a cég múltjáról, jelenéről és a kiterjedt üzlethálózatáról.

Az exportosztály vezetője *Rauh Roy W.*, mérnök ismertette a hideg és meleg vulkanizálás technológiáját különböző minőségű szállítószalag-hevederek végtelenítési módjait, az alkalmazandó anyagokat és javítási technológiákat. A szakmai konzultáció során részletesebben elemezték a „Kevlár" típusú betétek kialakítási formáit, végtelenítési lehetőségeit. A már ismert javítási technológiák műszaki részletei is pontosításra kerültek.

Ebben a vitában *Hajas Gyula* főosztályvezető (KBFI), *Nádudvari József* csoportvezető (TAURUS), *Horváth Gusztáv* osztályvezető-helyettes (MSZ), *Olasz László* részlegvezető (MSZ) vettek részt. Ezt követően a Thorez bányaüzem gumijavító műhelyében bemutatták egy 800×1900 mm-es szalagdob gumibevonatának felragasztását, egy EP—250 1200×4 típusú heveder hideg és egy NN—2500 1600×6 típusú gumiszalag meleg végtelenítését. A Nilos cég a szerszám- és gumijavító anyag teljes listáját bemutatta, részben alkalmazás közben is. A szakemberek a bemutató során további részleteket ismerhettek meg, közvetlen tanácskozás formájában.

A bemutató után Gyöngyösön a Mátraaljai Szénbányák központi tanácstermében a Nilos cég fogadást adott, ahol pohárköszöntőt *Ziller* igazgató és *Csicsay Albin* főtitkár mondott.

Hidvégi Gábor

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. január 1-én* megjelent lapunk *Farbaky István* szerkesztő újévi vezéreikkével kezdődik. „Hogy a bányászati és kohászati lapok" — írja Farbaky — „a jövőben is buzgó apostolai lesznek a magyar bányászat ügyének s ennek érdekeit minden irányban előmozditani igyekszenek; azt határozottan igérhetjük, s reméljük, hogy ezen törekvésünkben szaktársaink hathatós támogatására is számithatunk, annyival is inkább mert az új esztendő nagy jelentőségünek igérkezik lenni a magyar bányászat és kohászat ügyére nézve.

Itt van első sorban a magyar bánya törvény javaslatnak szönyegen lévő kérdése, melyhez ugyan már ismételve hozzá szólottunk, de a közel jövőben még behatóbban akarunk vele foglalkozni, hogy annak fogyatkozásaira ideje korán felhivjuk az intéző körök figyelmét.

A második nagy fontosságú eseményt a folyó évben tartandó országos kiállitás képezi, melyen először lesz alkalmunk a magyar birodalom bánya és kohó iparát egész teljességében szemlélhetni...

A harmadik kérdés, mely megoldásra vár a *magyar bányászati és kohászati egyesületnek kérdése.* Ismételve megemlékeztünk már annak fontosságáról és szükséges voltáról s hisszük, hogy ez irányban aligha van körünkben nézet eltérés. Más kérdés azonban valljon megvannak-e már azon feltételek, melyek a sikert biztositják, megérett-e már maga az eszme annyira, hogy biztos kilátással a sikerre lehet az életbe léptetés nehéz munkájához kezdeni? A feleletet ezen kérdésre megadni, szakközönségünk lesz hivatva és hogy erre alkalom nyujtassék: az országos kiállitás bányászati kohászati és földtani szakbizottsága volt szives a gondoskodást magára vállalni...

A haladás és egészséges fejlődésnek határozott nyomaival találkozunk tehát mindenfelé mindazon által még messze vagyunk a czéltól s minden tényezőnek összevágó működésére van szükség, hogy az eredményt egykor teljesnek mondhassuk.

Ezért ismételve is azon kéréssel fordulunk ügyünk lelkes barátaihoz, hogy közlönyünket, mint törekvéseink hű tolmácsát a jövőben is támogatni és közleményeikkel minél gyakrabban felkeresni sziveskedjenek."

Szerző nélkül jelent meg „*A magyar rézbányászat hanyatlásáról*" c. cikk, amelyben a következőket olvashatjuk: „Elvitázhatatlan tény, írja Báró Leitner a «Pester Lloyd»-ban, hogy a magyar rézbányászat folytonos hanyatlásban van. Ezen sajnos körülmény magyarázatát nem a természet tüneményeiben vagyis a magasabb vagy alacsonyabb réztartalmú érczek előjövetelének csökkenésében találjuk, hanem inkább a rézbányászatot intézők mulasztásaiban.

Egyes bányaműveknek éveken át folytatott elhanyagolása, az elővájás és jövő bányászat (alsó és vizmentesítő, feltáró és elővájások) figyelmen kivül hagyása okozói a hanyatlásnak; ezekhez mindenesetre gozzájárul az évről évre jobban érezhető hiány a munkabérben, a napi bérek emelkedése és magas ára az épület es bányafának.

Másrészről igen nagy befolyással van a rézbányászat hanyatlására azon körülmény, hogy a rézkohósitás Magyarországban ugyszólván kivétel nélkül még mindig régi vágányaiban mozog; a drága tüzelő anyag és magas munkabérekkel egybekötött olvasztási mód magas előállitási költségei lehetetlenné teszik a bányaművelőnek szegényebb rézérczek és zuzókészítmények olvasztását és értékesítését. Ennek folytán a bányaművelők azon szomorú helyzetben vannak, hogy kénytelenek a szegényebb közök fejtéseit elhanyagolni, esetleg egészen meg szüntetni vagy későbbre halasztani miáltal annak lehetőségétől is megfosztatnak, hogy a helyenként előforduló gazdagabb érczeket feltárhassák..

Hogy ilyen körülmények között a bányamüvelési kedv mindinkább kevesbedik igen természetes, mert senki tőkéjét koczkáztatni nem fogja mindaddig, mig a réz kohósitása olyanná nem lesz, hogy legalább reményt nyujtson némi nyereségre a szegényebb érczek és jövesztmények kohósitásánál."

Chrismár Ottó „A kör uj beosztása" c. cikkét az alábbiakkal kezdte: „Már a méter rendszer megalapitása alkalmával inditványozták a franciák a körnek a tizedes rendszer szerinti beosztását, de mivel ez az idő számitás rendszerével nem egyezik, azaz mivel egyszerű arányszámokat nem nyujt a csillagászok el nem fogadták. Csak ezen körülménynek tulajdonitható, hogy e másképen annyi nagy előnynyel járó rendszer az utolsó évekig nem használtatott; míg végtére több kiváló földmérő azt ismét újból fölkarolván, annak tért hódított, úgy, hogy alkalmazása jelenleg nem csak Franczia- és Németországban, hanem nálunk is napról napra jobban elterjed. Ez okból korszerünek tartom tisztelt szaktársaim figyelmét ezen rendszer előnyeire fölhivni.

A teljes kör itt 400 fokra osztatik, tehát a kör negyed része nem ugy mint eddig 90 fokra, hanem száz fokra; a fok fölosztatik továbbá száz alrészre ezek uj szögperceknek neveztetnek; a perc ismét száz másodpercet tartalmaz..."

Az *1885. január 15-én* megjelent számban fejeződött be *Szontagh Aladár* h. ügyvéd, m. kir. bányabiztos „A bányatörvény javaslat az ipartörvény szempontjából" c. kilenc részes cikke, amely a szám egyetlen bányászati vonatkozású közleménye.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. január 1-én* megjelent lapunk „*Közgazdaság*" c. rovatában „*A legutóbbi évek cinktermelése*" címmel terjedelmes elemzés olvasható, amelyből megtudjuk, hogy Ausztria és Magyarország „a czinktermelés terén a világpiacon csak a hetedik helyen áll". 1899-ben 7305, 1908-ban már 12 761 t-t termelt, 15 225, ill. 26 470 t-t importált és az így összesen rendelkezésre álló 22 350, ill. 39 231 t-val szemben 20 900, ill 32 600 t-t fogyasztott. A cikk részletesen tárgyalja a világpiaci árak alakulását is, amely szerint a londoni fémpiacon a cink tonnánkénti ára az alábbiak szerint alakult:

„1858. évben...20. 17. 6 £
1868. évben...20. 4. — £
1878. évben...17. 17. 10 £
1888. évben...18. 1. 9. £
1898. évben...20. 8. 9. £
1908. évben... 20. 3. 5 £"

Az „*Egyesületi ügyek*" között olvashatjuk a salgótarjáni osztály 1909. október 23-i ülésének jegyzőkönyvét, ahol a titkár bemutatta „ a «Jó szerencsét» és a «A bánya» folyóiratoknak az osztályelnökséghez beérkezett mutatványpéldányait, valamint a «A bánya» szerkesztőségének az osztályelnökségéhez intézett átiratát, melyben az osztályt felkéri, hogy előfizetői sorába lépjen be.

Osztály ugyan feleslegesnek találja, hogy ezen lapokra előfizessen, mert a tagok közül sokan nevezett folyóiratokat úgyis járatják, azoknak a tagok közt való köröztetése nem igen vihető ki, de az irodalom pártolása érdekében azokra mégis előfizet, tehát a «Jó szerencse»-re október 1-től egy évre 12 K-át, a «A bánya»-ra október 1-től egy évre 12 K-át."

Az *1910. január 15-én* megjelent számban, a „*Bányászati és kohászati hírek*" között olvassuk, hogy „*A Salgótarjáni kőszénbánya részvénytársulatnak* jó emléket hagyott hátra az 1909-iki üzleti év. A társulat igazgatósága átkutatni igyekszik azokat a nógrádmegyei területeket, melyeken a szénjogokat megszerezte. Ezeknek a kutatásoknak az egyik része kedvező eredménnyel záródott le. A salgótarjáni községhez tartozó Somlyópusztán a fúrás szénrétegre talált. További mélyfúrások és kutatóaknák segítségével kimutatták, hogy a szénrétegek nem nagy mélységben szabályosan vonulnak 60 millió q-t meghaladó széntartalommal és olyan, hogy a szén tárószerű kiaknázására alkalmas. Minthogy pedig az újonnan feltalált szén a társulat bányáinak tő-

szomszédságában vonul, a művelés költséges beruházások nélkül lesz lehetséges. Az igazgatóság intézkedett, hogy az itt feltalált kiváló minőségű szén már az 1910-iki év őszén piacra kerüljön..."

Az *„Egyesületi ügyek"* között a választmány 1910. január 3-i üléséről szóló beszámolójából megtudjuk, hogy „a tagok száma a következőleg alakul:

1909 szept. 18. alapító	169,	rendes 973,	összesen 1142
Új tagnak jelentkezett	—,	rendes 15,	összesen 15
Összesen alapító	169,	rendes 988,	összesen 1157
Meghalt alapító	1,	rendes —,	összesen 1
Kilépett alapító	—,	rendes 19,	összesen 19
1910 január 3. alapító	169,	rendes 969,	összesen 1138

Déry Károly indítványára a választmány elhatározza, hogy a tagok kimutatásában a jövőre az elhunyt alapító tagokat külön tartja nyilván."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. január 7-én* megjelent lapunk borítóján a következő, feltűnő, bekeretezett felhívás olvasható: „A hátrálékos tagsági díjak beküldését kérjük."

A *„Hazai hírek"* rovatban *„Az angolok állítólag a sopronmegyei Kapuváron kezdik meg az olaj- és földgázfúrásokat és geológiai megállapítások alapján sikerre számítanak"* címmel megjelent hírben többek közt a következők olvashatók: „A geológusok, mérnökök alaposan átvizsgálták a Dunántúl minden egyes vidékét annak geológiai alakulását, hogy megállapítsák azt a fontos helyet, ahol a fúrási kísérleteket elvégezhetik. E vizsgálatok alapján arra a megállapításra jutottak, hogy az első fúrási kísérletet Kapuvár környékén kell elvégezni. A földfelszínen tektonikus alakulása arra mutat, hogy ez a vidék esetleg földgáz vagy olajforrásokat tartalmaz. Hangsúlyozni kell, hogy nem találtak olaj- és földgáznyomokat, hanem tisztán a geológiai alakulás alapján jutottak erre a megállapításra.

A jelentések alapján január folyamán Kapuvár környékén, Mihályi község határában megkezdik a fúrási munkálatokat... A tervek szerint a fúrás 1500 méter mélységig is behatol a föld mélyébe..."

Az *1935. január 18-án* megjelent számban *„A Magyar Általános Kőszénbánya R.-T. fejlődéstörténete 1891—1901."* c. cikk olvasható, amely a kutató fúrásokkal, és a bányászat megindítására vonatkozó javaslatokkal, valamint a bányászat megindításával foglalkozott, áttekintve az 1896—1898-as évek eseményeit.

Az *„Egyesületi ügyek"* c. rovatban a 302. választmányi ülés (1934. december 15.) jegyzőkönyve olvasható amelyből megtudjuk, „hogy azon vállalatoktól, melyektől évenként felhívásunk folytán adományokat kapni szoktunk, a következő adományok érkeztek be: Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű Rt. 1000, Magyar Általános Kőszénbánya Rt. 800, Budapestvidéki Kőszénbánya Rt. 160, Urikány—Zsilvölgyi Kőszénbánya Rt. 150, Első Dunagőzhajózási Társaság 400, Magyar Acélárugyár mint adomány és hirdetési átalány 196, Weiss Manfréd acél- és fémművei rt. 80, Felten és Guilleaume Rt. 100, Fémkereskedelmi Rt. 40, Disznóshorváti barnaszénbánya rt. 20 pengőt. Azonkívül befutott 30—30 q szénadomány a Dunagőzhajózási Társaság, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. és a Magyar Általános Kőszénbánya Rt.-tól. A választmány a bejelentést örömmel tudomásul veszi."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 januárjában* megjelent számunk az alábbi szakcikkeket tartalmazta:

Bauma Viktor: Tízéves az ásványbányászati iparág;

Szirtes Lajos: A szilikózis és a pécsi szénbányák kőzeteinek összefüggése;

Lik László és *Imre Gyula:* A finomszén-előkészítés néhány kérdése a Dunai Vasmű szénmosó üzemében;

Kapolyi László: Műszaki-gazdasági lehetőségek az új szénárrendszer mellett;

Faller Gusztáv és *Patvaros József:* Szovjet bányagépek;

Wahlner Aladár: A külföld szénbányászata számokban.

P—s

Külföldi hírek

2000-re megkétszereződik a feketeszén-fogyasztás

Az NSZK keretében működő Európai Gazdasági Bizottság (ECE) titkársága által készített tanulmány szerint a világ feketeszén-fogyasztása az ezredfordulóra a jelenleginek kétszeresére, várhatóan évi 5,05 milliárd tonnára nő. Az éves növekedés kezdetben 3,8% körül várható, 1990 és 2000 között lelassul 2,7%-ra. A termelés és a felhasználás 2000-ig egyensúlyban lesz.

A világ azon tíz állama, amely a feketeszén mennyiség 80%-át fogyasztja, a feketeszén termelésében 85%-kal vesz részt. A három legnagyobb az USA (27,8%), Kína (16,6%) és a Szovjetunió (14,5%). A tízek közé tartozik még Ausztrália, India, Dél-Afrika, Lengyelország, NSZK, Nagy-Britannia és az NDK. Amíg Európa és Ázsia továbbra is szénimportra szorul, az exportőrök között két új ország jelentkezik: Kolumbia és Botswana.

A Közös Piac országaiban a szénfelhasználás 1980 és 2000 között 73,6%-kal, a feketeszén-import pedig 210%-kal növekszik. Az ECE szakértők szerint a Szovjetunióban ugyanebben az időszakban a szénigény mintegy 33%-kal, a termelés pedig 53%-kal növekedik, ami az export jelentős növelését teszi lehetővé. Az USA-ban és Kanadában 1980 és az évezredforduló között a termelés és a felhasználás egyaránt megkétszereződik.

[Erdöl u. Kohle, 37. évf. 4. sz. 1984. p: 186.]

Dr. Fejér L.

Épülő szénerőművek az NSZK-ban

A Német Villamos Erőművek Szövetsége (VDEW) jelezte, hogy 17 széntüzelésű erőmű áll építés alatt, 6900 MW összkapacitással. Ezek az országos hálózathoz kapcsolódnak és 1987-ig lépnek üzembe. Közülük tizenegyet (300—800 MW-os egységek) modern környezetvédelmi berendezésekkel (porlekötő szűrők, amelyek az összes pormennyiség több mint 99%-át lekötik, valamint füstgáz-kéntelenítő berendezések) szerelnek fel. E környezetkímélő megoldások kb. 26%-kal drágítják a beruházásokat. A 17 erőmű teljes beruházási költsége kb. 13 Mrd DM. Hét egység — a villamosenergia-termelés mellett — távfűtésre is szolgál. Ez utóbbiakból háromban majd fluidágyas technológiával kísérleteznek, hogy ajánlásokat dolgozhassanak ki a füstgáz-kéntelenítés gazdaságosabb megoldására.

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 314.]

Matyi Szabó Ferenc

Az NDK a világ legnagyobb barnaszén-termelője

A világ barnaszén-termelése az 1970. évi 793 millió tonnáról 1982-re 1044 millió tonnára növekedett. A legnagyobb termelő az NDK, amelynek termelése ebben az időszakban 261 millió tonnáról 270 millió tonnára emelkedett. A második helyen a Szovjetunió áll 160 millió tonnával, (1970-ben termelése 145 millió tonna volt). A Közös Piac foglalja el a harmadik helyet, bár itt a termelés az 1971. évi 163 millió tonnáról 1982-ben 159 millió tonnára esett vissza.

[Erdöl u. Kohle, 37. évf. 4. sz. 1894. p: 184.]

Dr. Fejér L.

(*Suite des résumes*)

Sóki, I.—Gömbös, A.: **Relations entre géologues et géophysiciens en faisant en commun des travaux d'explorations au pied S du mont Gerecse** 45

L'exécution des travaux d'exploration géologiques exige l'établissement d'étroites relations entre géologues et géophysiciens. Pour la réalisation de ceci, les auteurs ont mis au point une nouvelle méthode pratique qu'ils essayaient déjà au cours des travaux d'exploration géologiques effectués sur le territoire situé au pied S du mont Gerecse. L'introduction de la méthode a contribué à augmenter sensiblement la précision des données de forage. Cependant, les auteurs indiquent aussi les difficultés rencontrées sous cet aspect.

Zsigmond, Gy.: **Calcul par la méthode théorique de Graf des chutes de tension produites dans les systèmes d'approvisionnement en énergie des mines** 48

Des méthodes de calcul basées sur la théorie de Graf sont présentées, par lesquelles les chutes de tension produites dans des réseaux radiaux fréquemment utilisés aux systèmes d'approvisionnement en énergie des mines peuvent être rapidement calculées à l'aide de leur programme d'ordinateur.

Szili, J.: **L'historique du siège XVII de Oroszlány** .. 55

La communication résumant l'historique du siège XVII de Oroszlány qui produit environ 9500 kt de charbons, offre une vue d'ensemble sur les conditions de droits minières, ainsi que sur l'interprétation des contrats de droit minier à l'époque de l'établissement de celui-ci et la politique de marche des sociétés minières capitalistes antérieures. Elle présente ensuite les résultats économiques atteints après 1945 par ce siège si important des Charbonnages de Oroszlány en indiqnant quelques données technico-économiques et les caractéristiques des dispositions prises par l'Administration des mines de l'épqoue.

Külföldi hírek

Az információ robbanás

A XX. században ugrásszerűen megnőtt a tudományos-műszaki ismeretanyag mennyisége, és ez a folyamat napjainkban is egyre gyorsuló ütemben folytatódik. A felfedezéseket, újabb és újabb elméleteket ismertető publikációk hatalmas tömege már szinte elárasztja a hagyományos szervezeti keretekre épülő oktatási intézményeket. Egyre több új tudományos intézmény, társaság, tudományos folyóirat jön létre, és mind több publikáció, tudományos vitairat jelenik meg.

Egy mai mérnöktől elvárják, hogy a világon bárhol megjelenő szakirodalmat, ezen belül szakterületének legújabb eredményeit folyamatosan figyelemmel kísérje, a benne található információkat értékelje és feldolgozza, ezt követően önállóan alkalmazza. Ezenkívül elvárják, hogy tevékenyen közreműködjék a mérnöki tudományok tökéletesítésében, alkotó alkalmazásában.

Sajnálatos módon a tudományos tanácskozásokon való részvétel, a szakfolyóiratok rendszeres tanulmányozása éppen azokban vált ki erős ellenállást, akiktől az érdeklődés leginkább elvárható lenne. A mai helyzetben a vezetőknek. meg kell küzdeniök a gazdasági visszaesés következményeivel: a létszámcsökkentésből adódó konfliktusokkal, a nyereség csökkenésével, sőt időnként a veszteséggel is, ugyanakkor a termelt nyersanyag értékesítéséről is gondoskodniok kell. A szakirodalom tanulmányozására, a konferenciákon történő részvételre igen kevés idejük jut, és nagyon korlátozott mértékben. Mégis, minden zavaró tényező ellenére, a bányászatban dolgozó vezetőknek számos szakterületet kell ismerniök ahhoz, hogy az alkalmazottak tevékenységét irányíthassák és a jövőt előre tervezhessék. Kedvezőtlenül befolyásolja az üzem működését, ha a vállalat vezetősége az adott iparág terén nem tart lépést a technológia korszerűsödésével. Ezt az egyáltalán nem egyszerű problémát nagyon sokszor nem lehet az üzemen vagy a vállalaton belül megoldani, sőt gyakran még az ipar keretében sem. Megoldást csak alapos és hozzáértő kutatómunkával és széleskörű tájékozottsággal lehet találni. Gyakran előfordul, hogy egy konferencia keretében létrejövő nem-hivatalos tárgyalások, találkozók vagy egy üzemlátogatás adnak lendületet a megújuláshoz, a technológia és a szervezettség tökéletesítéhez, a teljesítmény javításához.

Az új technikával folyamatosan lépéstartási kényszerben lévő termelésirányító számára nagy segítséget jelent a szakterületén megjelenő friss információkat nyilvántartó adatbankhoz kapcsolt asztali terminál. Ilyen számítógépes adat- és információ-szolgáltató rendszert fejlesztett ki az „Institution of Mining Metallurgy" (London), amely a bányászat számos területén hozzáférhető dokumentumokról ad ismertetést. Ezt a rendszert a nagyobb bányatársaságok és vállalatok londoni irodáiban elhelyezett terminálokkal együtt, 1983 augusztusában helyezték üzembe. A rendszer működése még éppen hogy megkezdődött, és úgy tűnik, hogy a közeljövőben biz tatóan fejlődik tovább. A világméretekben megvalósuló számítógépes információs hálózatra jó példa a „*Nexis*" információs rendszer, amelyhez csatlakozott a „*Mining Journal Ltd.*" is. A keresősző-formátumok segítségével a felhasználó gyorsan hozzájuthat a kívánt adathoz, vagy megjeleníthető egy folyóiratcikk teljes szövege. A keresés eredményeképpen az adott, illetve a keresett témakörben megjelent összes dokumentum és folyóiratcikk hozzáférhető.

A hálózat tevékenysége során figyelemmel kíséri a tudományos folyóiratokat, újságokat, hírmagyarázatokat, az Amerikai Egyesült Államok kormányának kiadványait. A kormány kiadványai között gyakran található olyan is, amelynek tartalma a bányászat problémáihoz kapcsolódik.

A korszerű hivatal számos új munkaeszközéhez hasonlóan a mikro-chip is egyre inkább a termelésirányítók segédeszköze lesz. A mikro-chip alkalmazása nagymértékben rövidíti a dokumentumok és adatok visszakeresésének időtartamát.

A nem-hivatalos találkozók és eszmecserék számos esetben az újabb technológia bevezetésének kezdeti lépései. Éppen ezért a hivatalos és nem-hivatalos tárgyalásoknak, a szakmai tanácskozásokon lezajló vitáknak igen nagy a jelentősége. Azonban a személyes jellegű kapcsolatok nem szűnnek meg a mikro-chip elterjedésével. A mikro-chip ugyan nélkülözhetetlenné váló és egyre inkább elterjedő segédeszköz, a fejlődésben azonban az emberi kommunikáció szerepe továbbra is alapvető marad.

[Min. Mag. 149. k. 3. sz. 1983. szept. p: 139.]

Ribinszky István

Tudományos költségvetés az USA-ban

Az 1985. pénzügyi évre a Reagan-kormányzat 53,1 milliárd dollárt irányoz elő K+F-re, az ideinél 14%-kal többet. A nagy költségvetés 70%-át azonban elviszi a katonai K+F, ezen belül 22%-os növekedést terveztek. Ez azt jelenti, hogy a polgári K+F legjobb esetben is az 1984-es szinten marad.

[Science, 1984. febr. 10. p: 564—565.]

Dr. Horváth Lászlóné



A Nógrádi Szénbányák Kányás bányaüzeme

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • Műszaki Könyvtár

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

118. ÉVFOLYAM



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1985. FEBRUÁR HÓ

2

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1., I. em. 104.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

SCHOPPEL JÁNOS:	A dorogi XXI-XXII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése I. rész ..	74
	A kínai szénbányászat fejlődése	83
MOSER KÁROLY:	A kőzethorgonyzás a mecseki ércbányákban	87
GALÁNTAI MIHÁLY:	A bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén	93
VARGA JÓZSEF:	A visontai külfejtés széntelepeinek sajátosságai, és a telepek minőségmutatói közötti összefüggések vizsgálata	96
HARANGOZÓ MIHÁLY—IMRE ISTVÁN:	A vasútépítés gépesítése a bányában	103
T.. CSI-NAGY ANDRÁS:	A szénelőkészítés jelenlegi helyzete (A központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye)	105
DR. FÜST ANTAL—KRASZNAI JÁNOS:	A lognormális pontkrigelés alkalmazása Fenyőfő III-bauxitlencse geostatisztikai vizsgálatánál	114
DR. SÁRKÖZI LÁSZLÓ:	Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésével	119
DR. JÉKI LÁSZLÓ:	Megjegyzések az egykori mecseki vasércbányászathoz	122
GAYER, BEDRICH:	A turcseki erővíz-vezeték	139
	EGYESÜLETI HÍREK	137
	ÉVFORDULÓK	92
	FELHÍVÁS	131
	HAZAI HÍREK	135
	KÖSZÖNTJÜK DR. ERPF EDE TAGTÁRSUNKAT	73
	KÜLFÖLDI HÍREK 86, 104, 128, 134, 136, 139,	144
	PÁLYÁZATI FELHÍVÁS.....82,	118
	VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA	143
	Murvay László	140
	Lázár Emil	140
	Cserjési Miklós	141

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. május 9-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85. 1680 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a postai hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215-96—162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Egyes példányok ára: 49,— Ft.

Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.

Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142

HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM 118
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE

SZÁM 2
№
Nr.
No.
No.

FEBRUÁR 1985
ФЕВРАЛЬ
FEBRUAR
FEBRUARY
FÉVRIER

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ES METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Шоппел, Е.: **Разработка запасов угля восточного выемочного XXI—XXII шахты Дорог** 74

Автор знакомит и оценивает два вертикальных ствола шахты, а также знакомит с опытами, приобретенными в ходе разработки значительного количества запаса угля в столбе водоотливной штольни.

Сообщение Китайской национальной комиссии: **Развитие китайской угольной промышленности** 83

Дается обзор о месторождении угля Китая, о развитии технологии и количества добычи, об области применения, о планировании угольной промышленности, производстве машин, о положении обучения и научного исследования.

Мошер, К.: **Анкерное крепление на руднике Мечек** 87

В добыче урановой руды в течении 25-ти лет систематически принимают и развивают анкерное крепление. Ежегодное встраивание 100 000 анкеров стало характерным методом крепления выработок и также ведёт к специальным решениям крепления. После механического точечного крепления анкеров и приклеивания синтетической смолой, перешли к анкерованию, расположенному по всей длине в цементном растворе, а в 1982 году перешли к трубчатым анкерам с продольными разрезами. Трубчатые анкеры Предприятия добычи руды в Мечек отличаются простотой конструкции и встраивания, немедленной и со временем увеличивающейся несущей способностью. С применением трубчатых анкеров убвеличились надёжность и эффективность крепления, а также увеличилось отношение применения анкерного крепления.

Галантаи, М.: **Теоретические и практические проблемы вентиляции рудника в случае применения в шахте двигателей внутреннего сгорания** 93

Статья занимается проблемами связи между появляющимися в случае применения в шахте двигателей внутреннего сгорания, а именно определением количества воздуха и контролем вентиляции. Указывается на несколько, опубликованных в недалеком прошлом, замеченных противоречий между связью и на их неполноту. Из-за неполноты в отечественной практике еще не известен такой охватывающий метод, применимый для контроля и оценки вентиляции, который в случае применения двигателей внутреннего сгорания однозначно наметил бы задачи измерения и проектирования. В статье указывается на необходимость разработки охватывающей единой теории.

Варга, Й.: **Особенности вишонтских угольных пластов с открытым способом разработки и исследование связи между показателями качества пластов** 96

Показываются условия пластов шахт с открытым способом разработки рудника Торез Предприятия угольных шахт Матраалья и главные характеристики угольных пластов. Подробно обсуждается связь между характерными параметрами угольных пластов. На основании исследований предлагается более точное определение качества угля, чем при определении применяемой в настоящее время изотопной установкой для измерения содержания золы типа Бертхолд.

Харангозо, М.—Имре, И.: **Механизация строительства железной дороги в шахте** 103

Предприятие добычи руды Мечек разработало линию машин для строительства и прокладывания рудничной железной дороги. Статья знакомит с необходимостью развития линии машин, с процессом строительства железной дороги, с оборудованием и инструментами линии. Показываются результаты, которые достигло предприятие с применением новых методов строительства.

Такачи-Надь, А.: **Настоящее положение обогащения угля** 105

В связи с применением угля постоянно повышаются требования к качеству. Обогащение каменного угля, распространяющееся на всю шкалу крупности стало всеобщим. Знакомит

с технологическим процессом и уже с действующим и находящимся в опытной стадии оборудованием, примененным на отдельных операциях обогащения угля (гомогенизация, классификация, гравитационное обогащение, флотация, обезвоживание). Знакомит также стехническими и эксплуатационными данными отдельного оборудования.

Фюшт, А.—Краснаи, Я.: **Применение логарифмически нормального точечного кригелирования при геостатическом испытании бокситной линзы Феньёфё III.** 114

Статья обобщает способ вычисления, зависящий от типа распределения автокавариантности, необходимой для кригелирования, а также теорию точечного кригелирования, в случае нормальных или приводимых к нормальным распределений параметров. На основании исследования бокситной линзы Феньёфё III на примере доказывается право применения логарифмически нормального кригелирования.

Шаркёзи, Л.: **Движение вокруг горизонтальных проходов и числовой анализ напряженного состояния с предположением упруго-пластической модели породы** 119

Современные числовые методы, имеющие в распоряжении соответствующие софтверы, применимы, для анализирования с большой точностью моделей процесса различной пластичности породы. Показывается метод вычисления конечных элементов, который с помощью намечаемого метода граничных задач и техники решения служит для анализа прочности продвигаия горизонтальных проходов и их крепи.

Йэки, Л.: **Замечания к прошлой промышленности железной руды Мечек** 129

Исследуя возможные местности ранней средневековой промышленности железной руды Мечек, кажется что в прошлом возможны были пласты между Ковашшеди Вашаш и Хоссухетень параллельно с Вашаш; под названием Ковачпатак, связь её с металлургией железа является под вопросом. Исследования на местности месторождения железной руды прежде всего предвещает следы промышленности железной руды раньше чем XVIII столетия в окрестности Пустакишфалу, Зенгёварконь, Печварад, Вашаш и Мадьярегредь.

Гайер, В.: **Гурчекский приточный канал** 132

По рекомендации Словацкого горного музея Шелмецбанья, турчекский приточный канал объявили промышленным памятником старины, этот канал был построен в своё время горняками для обеспечения энергией добывание золота, металлургии и чеканку денег в Кёрмёцбанье. Приточный канал существует уже 500 лет и при уменьшении его промышленного значения и сейчас является важным фактором в обеспечении города питьевой водой.

AUS DEM INHALT

Schoppel, J.: **Abbau der Kohlenvorräte des östlichen Grubenfeldes des Schachtes XXI—XXII in Dorog** 74

Der Verfasser erörtert und bewertet die im Laufe des Abbaus der bedeutenden Kohlenvorräte in den Schutzpfeilern von zwei Schächten und des Grundstollens gemachten Erfahrungen.

Chinesisches Nationalkomitee: **Die Entwicklung des chinesischen Kohlenbergbaus** 83

Eine Beschreibung des Kohlenvorkommens, der Entwicklung der Förderung und Technologie der Kohlenproduktion, der Gebiete des Kohlenverbrauchs, der bergbaulichen Planung, der Grubenmaschinenproduktion und der Lage der Schulung und der wissenschaftlichen Forschung.

Moser, K.: **Ankerausbau in den Erzgruben des Mecsekgebietes** 87

Im Uranerzbergbau wird der Ankerausbau schon seit 25 Jahren regelmässig angewendet und weiterentwickelt. Infolge des jährlichen Einbaus von etwa 100 Tausend Ankern wurde diese zur gewohnten Methode des Streckenausbaus die auch zu besonderen Ausbaulösungen führte. Nach der Anwendung der mechanischen, punktbefestigten Ankern und Klebankern ging man zu der in ihrer ganzen Länge in Zementmörtel gebetteten Betonankerung über. Diesem folgten im Jahr 1982 die Spreizankern. Die vom Mecsek Erzbergbaulichen Unternehmen entwickelten Spreizankern zeichnen sich durch Einfachheit der Konstruktion und des Einbaus und durch ihre sofortige und im Verlauf der Zeit noch anwachsende Tragfähigkeit aus. Mit der Anwendung der Spreizankern wurde die Sicherheit und Wirkung der Verankerung erhöht und auch der Anteil der Anwendung des Ankerausbaus gesteigert.

Galántai, M.: **Theoretische und praktische Probleme der Grubenbewetterung bei der untertage Anwendung von Verbrennungsmotoren** 93

Die Studie befasst sich mit den mit der Bestimmung der Wettermengen und der Überprüfung der Bewetterung zusammenhängenden Problemen, die sich im Falle der untertage Anwendung von Verbrennungsmotoren sich melden. Sie weist auf die zwischen einigen erst kürzlich erschienenen Zusammenhängen sich zeigenden Widersprüche, bezw. Mangelhaftigkeiten hin. Dieser Mangelhaftigkeiten wegen kennt man in der heimischen Praxis noch keine solche umfassende, für die Kontrolle der Bewetterung und Bewertung geeignete Methode, die im Falle der Anwendung von Verbrennungsmotoren die Messungs-, bezw. Planungsaufgaben eindeutig bestimmen könnte. Die Studie wünscht die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der Ausarbeitung einer umfassenden, einheitlichen Theorie zu lenken.

Varga, J.: **Charakteristische Merkmale der Kohlenflöze des Tagebaus in Visonta und die Untersuchung der zwischen den Qualitätsziffern der Flöze bestehenden Zusammenhänge** 96

Der Verfasser macht mit den die im Tagebau Thorez der Mátraalja Kohlenbergwerke gebauten Lignitflöze betreffenden Angaben und den Hauptcharakteristiken der Flöze bekannt. Er bespricht ausführlich die Zusammenhänge zwischen den charakteristischen Parametern der Lignitflöze und macht auf Grund seiner Untersuchungen einen Vorschlag für die Bestimmung der Qualität der Kohle, die weit genauer ist als es mit den gegenwärtig angewendeten isotopischen Aschgehaltmesser Einrichtung Typ Bertold erreichbar ist.

Harangozó, M.—Imre, I.: **Die Mechanisierung des Eisenbahnbaus im Bergbau** 103

Das Mecsek Erzbergbauliche Uhternehmen hat für die Anlegung von bergbaulichen Eisenbahnen eine Maschinenreihe entwickelt. Die Studie erörtert die Notwendigkeit der Entwicklung dieser Maschinenreihe und spricht über den Vorgang des Bahnbaus, dessen Einrichtungen und Geräte und führt jene Ergebnisse an, die der Grubenbetrieb mit Anwendung der neuen Baumethode erzielte.

Takácsi-Nagy, A.: **Die heutige Lage der Kohlenaufbereitung** 105

Die mit dem Kohlenverbrauch verbunden qualitativen Ansprüche werden immer grösser. Die Ausbreitung der Anreicherung der Schwarzkohlen auf alle Kerngrössen wurde zur allgemeinen Praxis. Beschreibung einiger angewandten, schon in Betrieb stehenden, bezw. noch im Versuchsstadium befindlichen Einrichtungen und Verfahren für einige Kohlenaufbereitungsvorgänge (Homogenisierung, Klassifizierung, Gravitationsanreicherung, Flotation, Entwässerung). Technische und betrieblichen Daten der Einrichtungen.

Füst, A.—Krasznai, J.: **Anwendung des lognormalen Punktkrigens bei der geostatistischen Analyse der lensenförmigen Bauxitvorkommen Fenyőfő III.** 114

Die Studie fasst die für das Krigen notwendige autokovarianten abhängige Berechnungsmethode, sowie die Theorie des Punktkriegens, im Falle von normalen und auf das Normale zurückführbaren Parameterverteilungen kurz zusammen. Auf Grund der Untersuchung des linsenförmigen Bauxitvorkommens Fenyőfő III. beweist sie mit einem Beispiel die Begründetheit der Anwendung des lognormalen Krigens.

Sárközi, L.: **Numerische Analyse der Bewegungen und Spannungszustände ringsum von horizontalen Strecken mit Annahme eines elastisch-plastischen Gesteinsmodells** 119

Die modernen numerischen Methoden sind, im Besitz von entsprechenden Softwares, für die hochgenaue Modell-analyse verschiedener nonlinearer, gesteinsplastischer Vorgänge geeignet. Die Studie führt eine Finit-Elementberechnungsmethode vor, die mit Hilfe einer spezialen Randwertaufgabe bestimmenden Methode und Lösungstechnik für Festigkeitsanalysen bei der Auffahrung und beim Ausbau von horizontalen Strecken geeignet ist.

Jéki, L.: **Bemerkungen bezüglich des ehemaligen Eisenerzbergbaus im Mecsekgebirge** 129

Die möglichen Schauplätze des Eisenerzbergbaus des frühen Mittelalters im Mecsekgebirge untersuchend, hat es den Anschein, als hätte sich die einstige Siedlung Kovásséde zwischen Vasas und Hosszúhetény, parallel zu Vasas befunden. Die Lesung ihres Namens als Kovácspatak und ihre Beziehung zur Metallurgie ist zweifelhaft. Bei der Untersuchung des obertage Eisenerzvorkommens scheinen die Spuren des Eisenerzbergbaus von früher als dem XVIII. Jahrhundert vor allem in die Umgebung von Pusztakisfalu, Zengővárkony, Pécsvárad, Vasas und Magyaregregy zu führen.

Gayer, B.: **Kraftwasserleitung in Turcsek** 132

Auf Antrag des Slovakischen Bergbaulichen Museums in Selmecbánya wurde die Kraftwasserleitung in Turcsek, das dazumal von Bergmännern für die Energieversorgung des Goldbergbaus, Hüttenwesen und Münzerei gebaut wurde, als industrielles Denkmal erklärt. Die Kraftwasserleitung ist seit 500 Jahren in Betrieb und ist — wohl weniger dank ihrer industriellen Bedeutung — auch heute ein wichtiger Faktor der Trinkwasserversorgung der Stadt.

FORM THE CONTENTS

Schoppel, J.: **The extraction of the coal reserves of the Eastern Mine Field of the Shaft XXI—XXII at Dorog** 74

The author acquaints with and considers the experience gained with the extraction of the considerable coal reserves in the protective pillars of two shafts and a main adit.

Chinese National Committee: **Development of the coal mining in China** 83

A survey of the coal deposits of China, the quantitive and technological development of its coal production, the fields of coal utilization and the state of the planning of mines, the production of mining equipments, the training and scientific research respecting the mining.

Moser, K.: **Rock bolting in the ore mines of the Mecsek Area** 87

Rock bolting has been systematically applied and further developed in uranium ore mines since 25 years. Due to the setting of about hundred thousand rock bolts in a year, it has become the usual method of roadway support, resulting also in special supporting solutions. The use of point-fixed mechanical and rasin-grouted rock bolts was followed by rock bolts reinforced along their whole length with concrete to be followed again by split-set rock bolts in 1982. The split-set rock bolt developed by the Mecsek Ore Mines (MÉV) is remarkable for the simplicity of its design and setting, its bearing capacity increasing with time. Due to the application of split-set rock bolts

safety and efficacy of rock anchoring has increased and so has also the ratio of the use of rock bolting increased.

Galántai, M.: **Mine ventilation problems of theory and practice when applying underground internal combustion motors** 93

The paper deals with problems relating to the determination of the rate of airflow and the control of ventilation, arising when using internal combustion motors in underground mines. It points to the controversies experienced between and imperfections found in relationships recently published. Due to these imperfections no comprehensive method suitable for the control and valuation of ventilations exists with which the tasks of measuring and designing could be uniformly determined in case of using motors of internal combustion. The paper is aimed at calling the attention to the necessity of developing a comprehensive and uniform theory.

Varga, J.: **Characteristics of the lignite seams in the opencast mine at Visonta and an analysis of the relationships between the qualitative indices of these seams** 96

The author acquaints with the data relating to the lignite seams worked in the Opencast Thorez of the Mátraalja Coal Mines and the main properties of these seams. He deals in detail with the relationships between the characteristic parameters of these seams to offer finally, relying on his findings, a method for the determination of the quality of the coal far more exact than the Berthold-type isotopic ash content measuring method applied at present.

Harangozó, M.—Imre, I.: **Mechanization of railway construction in underground mines** 103

The Mecsek Ore Mining Enterprise developed a chain of machinery for the construction of underground railways. The paper acquaints with the need for the development of this chain of machinery, the process of railway construction, its equipments and appliances. It acquaints further with the results attained by the use of this novel railway construction method.

Takácsi-Nagy, A.: **Present state of coal preparation** 105

In conjunction with the utilization of the coal quality demands are ever increasing. The extension of the enrichment of black coals ovel all their grain sizes has become a general practice. A description of the equipments and methods already operating or in an experimental state used in certain coal preparation processes, such as, homogenization, grading, gravity separation, flotation, dewatering is given with the relating technical and operational data.

Füst, A.—Krasznai, J.: **Application of lognormal point kriging in the geostatistical analysis of the lenticular bauxite deposit Fenyőfő III** 114

The paper is a brief summary of the calculation method depending on the type of distribution of the autocovarienceies required for kriging and the theory of point kriging for parameter distributions either normal ore reducible to normal. Relying upon the analysis of the lenticular bauxite deposit Fenyőfő III. it proves through its example the well-foundedness of lognormal kriging.

Sárközi, L.: **A numeric analysis of movement and stress states around horizontal roadways under the conditions of an elastic-plastic rock model** 119

In possession of suitable softwares, the up-to-date numeric methods lend themselves for highly exact model analyses of various non-linear processes occurring in plastic rocks. The paper is a description of a finite-element calculation method used for stress analyses in case of roadway supports erected in rocks surrounding horizontal roadways, with the aid of a special marginal value problem marking out method and solving techniques.

Jéki, L.: **Comments on the one-time iron-ore mining in the Mecsek Mountain Area** 129

Investigating the possible scenes of the early medieaval iron ore mining in the Mecsek Area it seems as if the one-time settlement of Kovásséde had lain between the villages Vasas and Hosszúhetény, parallel to Vasas. The interpretation of its name as Kovácspatak and its relation to iron metallurgy is uncertain. An investigation of the surface iron-ore occurrences first of all in the surroudings of Pusztakisfalu, Zengővárkony, Pécsvárad, Vasas and Magyaregregy could well help to find the traces of an iron-ore mining from even before the 18th century.

Gayer, B.: **The power-water ducting at Turcsek** 132

At the recommendation of the Slovakian Mining Museum at Selmecbánya the power-water ducting at Turcsek, built at the time by miners for the energy supply of the gold mining, gold metallurgy and minting at Körmöc has been declared a historic industrial monument. The power-water ducting functions since 500 years, being — notwithstanding its decreased industrial bearing — even nowadays an important factor in the drinking-water supply of the town.

RÈSUMÈS

Schoppel, J.: **L'abattage des réserves charbonnières du panneau E des sièges XXI—XXII de Dorog...** 74

L'auteur rend compte des expériences recueillies au cours de l'abattage des réserves importantes de charbon contenues dans les piliers de deux puits verticaux et d'une galerie au jour.

Comité National Chinois: **Développement de l'industrie charbonnière en Chine** 83

Revue générale des caractéristiques pour les gisements houillers en Chine, pour l'évolution quantitative et technologique de la production, les do-

(Suite des résumés à la page couverte III.)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ.

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS, DR. VIRÁGH KÁROLY.
A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 2. szám 1985. február



Köszöntjük

dr. Erpf Ede

tagtársunkat!

Dr. Erpf Ede vasokleveles bányamérnök, egyesületünk korelnöke 1985. február 22-én tölti be 100. életévét. Sok szeretettel kívánunk tisztelt tagtársunknak további boldog életet, jó egészséget és

jó szerencsét!
Szerkesztőség

Nemcsak a 100. születésnap kiemelkedő volta, hanem dr. Erpf Ede szakmai kitűnősége és emberi kiválósága is megkívánja, hogy idősb tagtársaink szokásos köszöntését ez alkalommal kivőbítsük. A magyar bányászkohász műszaki értelmiség doyenje az egykori Felső-magyarországon kicsi gyermekként és fiatalként a bányászat és kohászat történelmi levegőjében nevelkedett. Jogi képzettségét a magyar kúltúra olyan ősi forrásánál szerezte, mint a Kolozsvári Egyetem. Bányamérnöki szakismereteit pedig Selmecbányán a magyarországi bányászat ősi fellegvárában sajátította el. Pályáját az ország akkori legkorszerűbb bányászatában Tatabányán kezdte meg. Az első világháború harcterei a férfiui próbatételt jelentették. Ezt követően négy évtizeden át különböző beosztásokban és helyeken igaz hűséggel szolgálta — e szó legnemesebb értelmében — mint bányakapitány a magyar bányászat ügyét, biztonságát, szakszerűségét, fejlődését. Határozott, szakmai döntéseit, rendelkezéseit, a balesetek alapos és pártatlan kivizsgálásait sokan tapasztaltuk, de nem felejtem baloldali munkások hálás emlékezését sem, hogy bányaigazgatójukkal támadt ellátási vitájukban bizalommal fordulhattak bányakapitányukhoz és azonnali kivizsgálást, igazságot kaptak. 1956 elszabadult indulatai között is öntevékenyen a bányászat fenntartására, értékeinek megóvására rendelkezett.

A 100. születésnapon méltán vette át újabb kormánykitüntetését és fogadta egyesületünk és az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség vezetőinek személyes látogatását. Szerkesztő bizottságunk február 21-i üléséről küldött távirati jókívánságait most lapunk hasábjain is megismételjük.

Podányi Tibor
főszerkesztő

A dorogi XXI—XXII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése
I. rész

SCHOPPEL JÁNOS okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök, Állami-díjas, nyug. műszaki vezérigazgató-helyettes (Dorog)

ETO: 622.838.55:622.332.1(439.115)

A szerző ismerteti és értékeli a két függőleges akna, valamint az altáró pillérében lévő jelentős mennyiségű szénvagyon lefejtése során szerzett tapasztalatokat.

A XXI. és XXII. akna, valamint az altáró pillérében lekötött szénvagyon feltárásának, lemővelésének előzményei és fejleményei

Az *Ódorogi terület* fúrásokkal való megkutatását még a II. világháború előtt a *Magyar Általános Kőszénbánya Rt.* kezdte meg. Az 50-es évek elején a *Dorogi Szénbányászati Tröszt* a fúrási hálózatot kiegészítette és a bányanyitásra 1955 április havában beruházási javaslatot, 1956 februárjában beruházási programjavaslatot, majd 1956 augusztusában tervfeladatot nyújtott be a *Szénbányászati Minisztériumba.*

A bánya létesítésének tervfeladata az alábbi, fontosabb megállapításokat tartalmazza.

A 720 000 m² nagyságú produktív területen az alsó eocén kori széntelep átlagos vastagsága 4,9—5,0 m, a szénvagyon 4,6 millió tonna, melynek 33%-át a dorogi altáró, a két határvető és a mélyszinti alapvágat biztonsági pillérei kötik le.

A pillérekben lekötött 1,4 millió tonnából 500 000 tonnát lehet majd felszabadítani és lefejteni. Vagyis:

az egész szénvagyon	4,6 Mt,
biztonsági pillérekben lekötve	1,4 Mt,
közvetlenül lefejthető	3,2 Mt.
A biztonsági pillér lefejtésével növelhető szénvagyon	0,5 Mt,
az összes lefejthető szénvagyon	3,7 Mt.

Mivel a régi fúrásoknál szénminőség vizsgálatot nem végeztek, a 17 850—18 000 kJ/kg fűtőértékre a szomszédos bányák (VIII. akna, Tokod-Altáró, Ágnes akna) vonatkozó adataiból következtettek.

A feküteleppel növelt védőréteg-vastagság ellenére a fajlagos védőréteg-vastagság az egész területen alatta marad az 1,0 m/atm-nak, vagyis az egész terület rendkívül vízveszélyesnek tekintendő.

A tervfeladat „3. A beruházás ismertetése" c. fejezete a feltárással kapcsolatban az alábbiakat emeli ki:

„Az új bányaüzem feltárási pontját a meglévő dorogi alagúthoz kapcsolva állapítottuk meg annak érdekében, hogy a szénszállítás és anyagellátás lebonyolítására a meglévő alagúti és külszíni lehetőségeket fel lehessen használni. Az új aknák megkövetelte védőpillér közel azonos a dorogi alagút védőpillérével és így külön szénvagyont nem köt le. Az aknák a bányamező É-i határvetőjéhez közel kerülnek lemélyítésre, ezáltal lehetővé válik, hogy a dorogi alagúti szállításnak 10—12 év múlva várható megszűnése után az alagúti pillérnek az aknapilléren kívüli részeit is lefejtés alá lehet vonni."

Az aknák védőpillérében lekötött szénvagyon lefejtésének lehetőségét tehát nem is vették számításba.

A bánya területének makrotektonikáját és a főfeltárás rendszerét az *1. ábra* szemlélteti. A Ny-i bányamező feltárására kihajtott főszállító- és főlégvágaton a −20 és −2,1 mAf-i szinteken, azoknak még a magas fedőrétegekben lévő szakaszán, egy-egy vízvédelmi ajtósgátat építettek és csak azok eredményes nyomáspróbája után folytatták a vágatpár széntelepes rétegsorba hatoló szakaszainak kihajtását.

A nagyfokú vízveszélyre való tekintettel a mélyszinten a XXI. és XXII. aknák közötti területen, 1,8 m-rel az alapvágat szintje felett, a légakna rakodójáról a −17,7 mAf-i szinten kihajtott bekötővágathoz csatlakoztatva, építették meg a főszivattyúkamrát, amelyet 5 db 5 m³/min teljesítményű szivattyúegységgel szereltek fel. A fővízmentesítő telephez két, összesen 1200 m³ térfogatú zsomp tartozott.

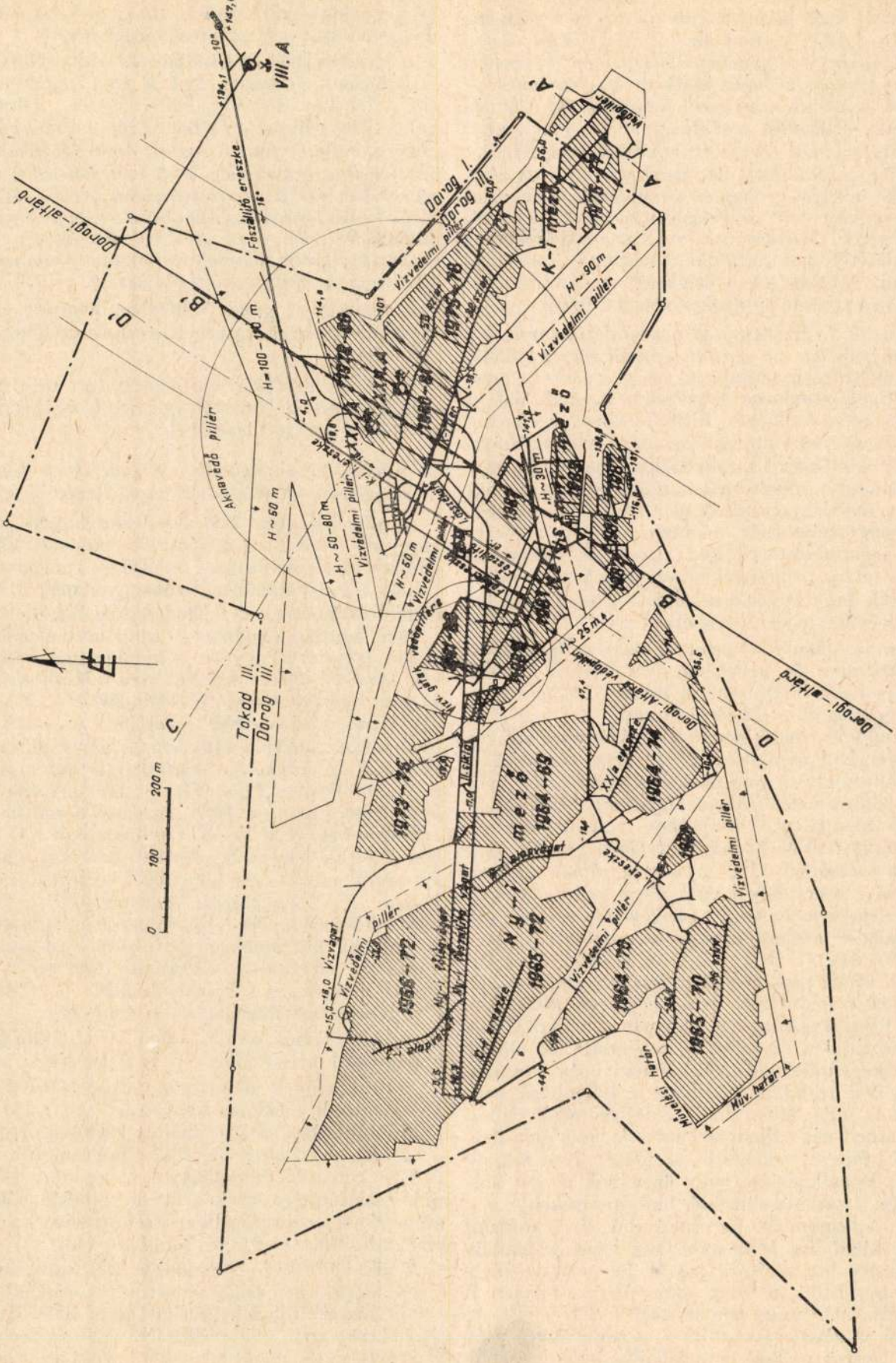
Az öt évre ütemezett 89,1 M Ft-os beruházásból napi 600, évi 183 000 tonna széntermelési kapacitás létrehozását, 1961-ben a termelés beindítását, és 1964-ben a kapacitás elérését tervezték. A beruházást a tervek szerint hajtották végre, mind a költségek, mind a termelés beléptetése tekintetében.

A Ny-i bányamező D-i, ereszkés műveletei összesen 2,6 m³/min vizet fakasztottak, míg az alapvágathoz szintesen, illetve siklókkal csatlakozó É-i részének műveletei során az É-i fővetőből 1966. november 23-án egy 16 m³/min hozzáfolyású vízbetörést kaptak. Ezt követően a fővízmentesítő-telep vízemelési kapacitását 45 m³/min-ra növelték további 4 db 5 m³/min teljesítményű szivattyúegység beépítésével.

A pillérekben lekötött szénvagyon kitermelhetőségének vizsgálata

A Ny-i bányamező szénvagyona lefejtésének előrehaladtával a *Dorogi Szénbányák* vezetősége már 1967-ben foglalkozni kezdett a K-i terület, nagyrészt pillérekben lekötött szénvagyona művelésbevonásának problematikájával.

Az 1967-ben kidolgozott tervek a XXI. és XXII. aknák 50—50 m-rel való továbbmélyítését irányozták elő, és a vállalat megbízta a *Bányászati Kutató Intézetet* (BKI) a műveletek által kiváltandó kőzetmozgások várható hatásának vizs-



1. ábra. XXI-XXII. akna átnézeti térképvázlata

gálatával, 10 m-es telepvastagságot és 70%-os iszaptömedékelési hatásfokot figyelembe véve.

A BKI 1968 május havában adta át a vállalatnak 11—14/68. témaszámú: „*A dorogi XXI akna és az altáró védőpillérének lefejtésével kapcsolatban a várható kőzetmozgások és bányakárok vizsgálata.*" című kutatási zárójelentést. A zárójelentés részletes értékelést tartalmaz a K-i bányamező szénvagyonának tervezett leművelésével érintett külszíni és föld alatti létesítményekről, azok állapotáról, a kármegelőzés és kárelhárítás érdekében szükségesnek vélt intézkedésről, valamint azok költségéről. Tartalmazza a vizsgálati módszer ismertetését, a számításokkal meghatározott süllyedési és mozgáselem értékeket, valamint azok alapján a várható megrongálódások leírását.

Ami az I. érzékenységi kategóriába sorolt *két szállítógépházat és a transzformátorházat* illeti, a zárójelentés megállapítja, hogy a várható mértékadó elmozdulások lényegesen meghaladják a megengedett értékeket, kitűnő állapotuk ellenére maradandó alakváltozást fognak szenvedni. Funkciójuk betöltéséhez sarokvédőkkel merevített vasbeton keretes megerősítésük szükséges az alapoknak, a födémszerkezetnek és a közbülső szintnek. A transzformátorház méreteinél fogva fokozottabb igénybevételnek lesz kitéve, és várhatóan olyan súlyos megrongálódások keletkeznek rajta, amelyek funkciójának betöltését lehetetlenné teszik az épület megerősítése ellenére is.

Ami az aláfejtéssel érintett keskeny nyomtávú *homokvasutat és ürítőhidat*, valamint a *MÁV szárnyvonalát* illeti, csak a gondos karbantartás szükségességére utal a zárójelentés.

Az altáró várható mozgásának és károsodásának vizsgálatával részletesen foglalkozik a zárójelentés. A számított mozgáselemek szélsőértékeinek és az altáró biztosításának figyelembevételével az altáró használható állapotban való tartásának költségeit 12,6 M Ft-ban mutatja be, amely 11,9 M Ft költséggel 1190 m hosszú altáró szakasz fabetétek beépítésével való újrafalazását jelenti.

Részletesen foglalkozik a zárójelentés az egyaránt 4,1 m belső átmérőjű, 40-es betonidomkővel biztosított 244 m mély XXI. és a 239,5 m mély XXII. *aknák várható elmozdulásának vizsgálatával*, különösen tekintettel arra, hogy az állandóan vagy időszakosan mozgó aknapáron keresztül fog lebonyolódni a személy- és teherszállítás. Okkal utalnak a zárójelentés készítői arra, hogy a terület tektonikai szabdaltsága miatt a különböző harmonikus vagy félharmonikus fejtésmódok ebben az esetben nem alkalmazhatók, legfeljebb a diagonális fejtéselrendezés és ütemezés jöhet számításba. Megállapítják, hogy az aknák merev biztosítása a várható süllyedés hatására összenyomódást és megnyúlást fog szenvedni, de a csúszás miatt kihajlásra is igénybe lesz véve. Az aknák pótlólagos biztosítására 3,6 M Ft-ot irányoznak elő, ezen belül mindkét akna átbiztosítására a +75 és +115 m-es szintek között 2,4 M Ft-ot.

Ami az *aknatornyokat* illeti, a zárójelentés utal arra, hogy a csúszás és a lehajlás különbségéből adódóan a tornyok és a toronylábak meg fogják változtatni helyzetüket, amikor is a mozgás egy kúpszelet mentén fog végbe menni. Az excentricitás miatt az eredő nem lesz túl a belső harmadon, de a rúderőket már ez is megváltoztathatja.

A kármegelőzés és kárelhárítás összes költségét a zárójelentés összesen 29,1 M Ft-ban irányozza elő, a két akna továbbmélyítésének és a feltárásnak a költségeit 50 M Ft-ban. Ezen felül utal arra, hogy a vállalat által készített terv végrehajtása feltételezi a termelésnek 3—5 éven keresztül való szüneteltetését. Kihangsúlyozza azonban — és ez a zárójelentés fontos megállapítása —, hogy a védőpillérek lefejtése során az aknák üzemképes állapotban tarthatók, nincsen életbiztonság szempontjából szükség mozgásmentes kijáratra.

A vízvédelmi gátak pillérében lekötött szénvagyon felszabadítása végett a gátak áttelepítését javasolja.

Az aknák továbbmélyítésére épített terv megvalósítása érdekében a *Dorogi Szénbányák* akkori vezetősége nem tett lépéseket.

A vállalat kezdeményezései a pillérekben lekötött szénvagyon kitermelésének engedélyezése végett

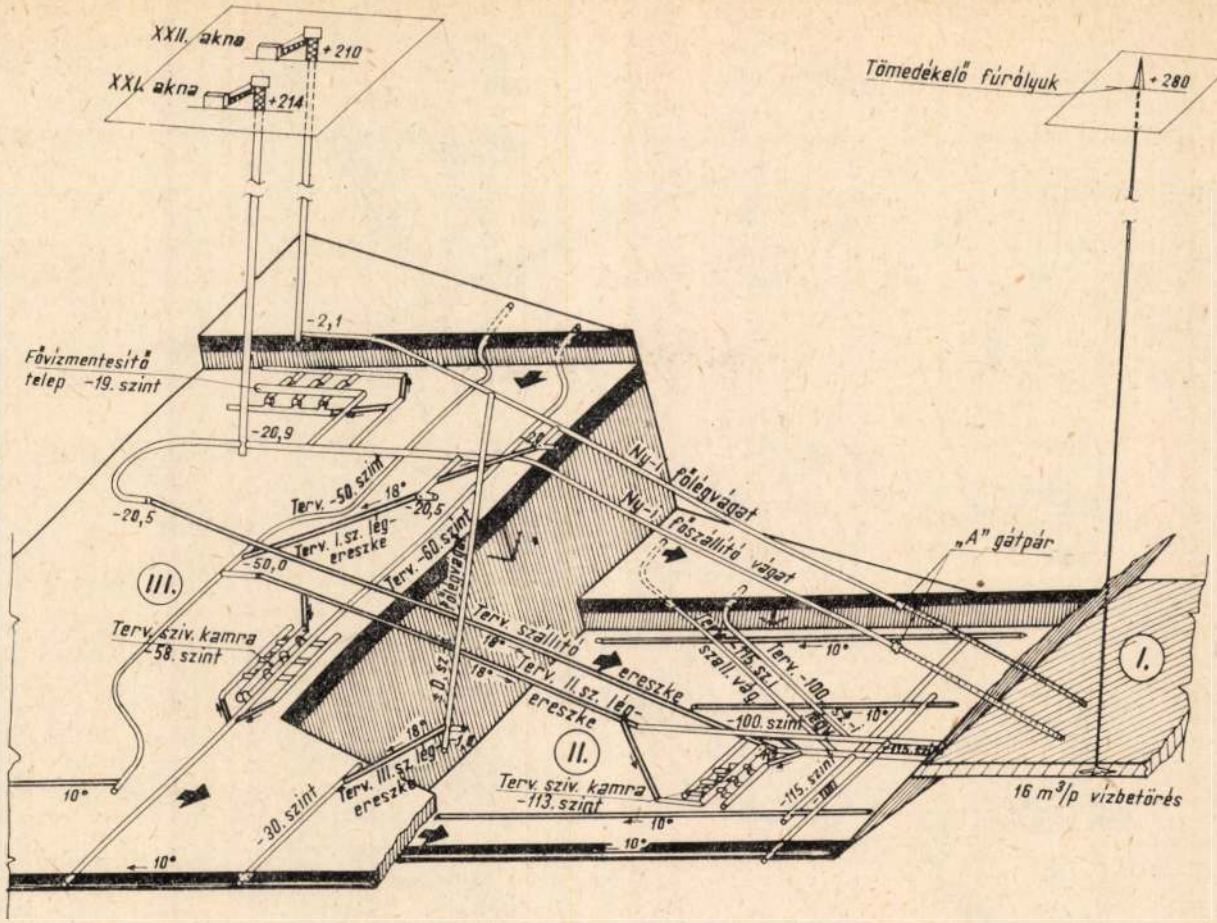
A művelés alatt álló Ny-i bányamező szénvagyona rohamosan fogyott, a termelés folyamatosságának biztosítása érdekében gondoskodni kellett a K-i bányamező szénvagyonának időben történő feltárásáról és fejtésre való előkészítéséről.

1972 február havában — több más mezőkapcsolási javaslattal együtt — kidolgoztuk és jóváhagyásra benyújtottuk a *Nehézipari Minisztériumba* és az *Egyesült Magyar Szénbányákhoz* a „*XXI-es aknamező rekonstrukciós javaslata*" c. tanulmányunkat. Kihangsúlyoztuk benne, hogy a termelési szint tartása érdekében halaszthatatlanul időszerű a K-i területen a II. és III. sz. bányamezők bekapcsolása, mivel a Ny-i területen a műveletek 1974-ben befejeződnek. A tanulmányban 1,77 Mt-ban jelöltük meg a K-i terület szénvagyonát, a feltárásához szükséges beruházási összeget 87,4 M Ft-ban. A II. bányamező szénvagyonának lefejtése feltételezi a Ny-i bányamezőben fakasztott 16 m³/min hozzáfolyású vízbetörés elzárását és ezáltal a vízvédelmi ajtósgátpár pillérében lekötött szénvagyon felszabadítását. A feltárás módjának elképzelését a *2. ábra* szemlélteti.

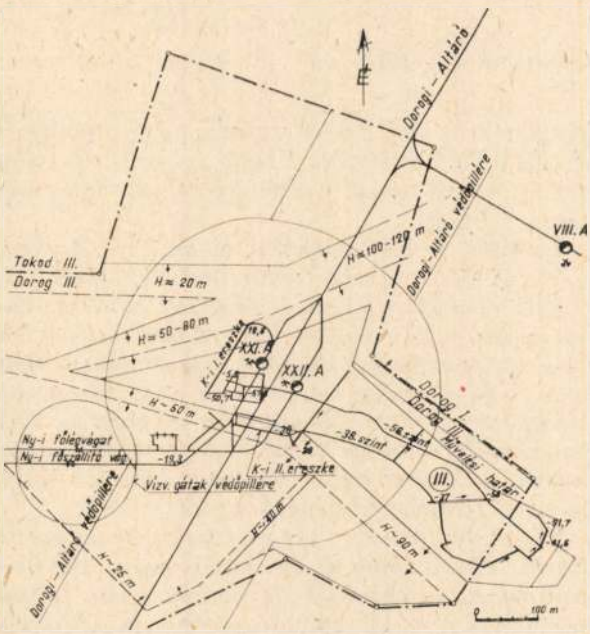
Rekonstrukciós javaslatunkat — hivatkozással a nagyfokú vízveszélyre — nem hagyták jóvá.

A körülmények kényszerítő hatására 1972-ben hozzáfogtunk a III. sz. bányamező szénvagyonának feltárásához saját erőből és végrehajtottuk a *3. ábrán* bemutatott feltárási programot a K_I és K_{II}-es ereszkék kihajtásával, valamint a −57,8 mAf-i szinten, egy összesen 29,5 m³/min kapacitású átemelő vízmentesítő állomás létesítésével, amely elkészült még az első fejtés beindítása előtt.

Amikor a Ny-i bányamező szénvagyonának lefejtése 1975-ben befejeződött (a vízvédelmi gátak bezárására újrainjektálásuk után, 1976. június 12-én került sor), a K-i terület III. sz. bányamezeje átmeneti kiesés nélkül biztosítani tudta a termelés folyamatosságát.



2. ábra. Az 1972. évi rekonstrukciós program



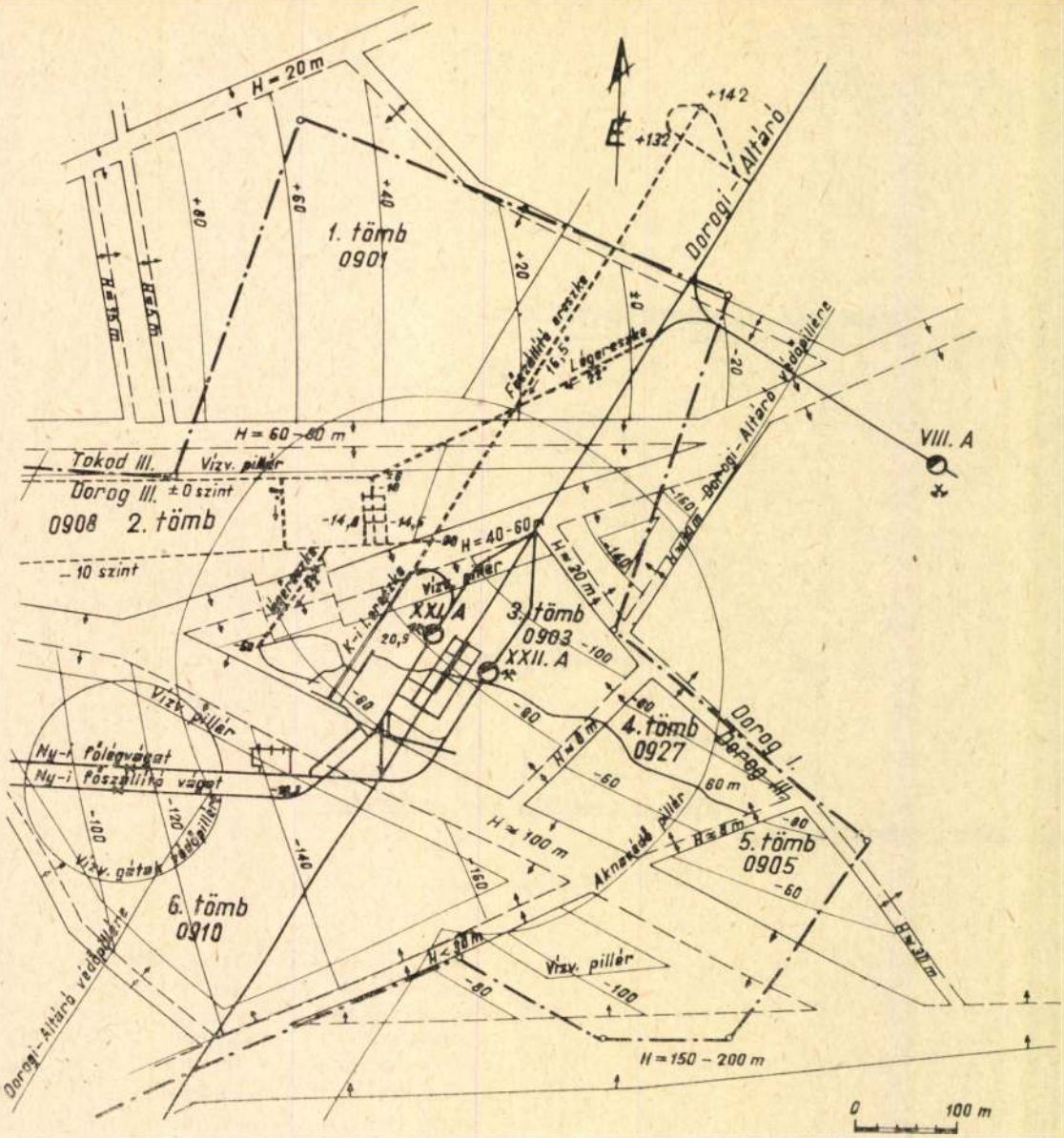
3. ábra. A III. sz. bányamezőnek az 1972. évben önerőből kezdett feltárása

Mivel az ily módon művelésbe vont szénvagyon — a III. sz. mező DK-i részének jelentéktelen szénvagyonától eltekintve — pillérekben lekötött szénvagyon volt, 1975-ben újabb tervjavaslatot készítettünk a K-i terület szénvagyonának bekapcsolására. Ennek lényegét egy a *dorogi táróból* induló, 16,5 ° dőlésszögű, személyszállításra is alkalmas gumiszalaggal, és anyagszállításra kötélmeghajtású Scharf pályával felszerelt szállító ereszke, valamint egy 22 ° dőlésszögű légereszke kihajtása jelentette, valamint egy fővízmentesítő telep létesítése, a XXI—XXII. aknák alatti fővízmentesítő telep kiváltására *(4. ábra)*.

A tervjavaslat a lefejthető szénvagyont 1,238 Mt-ban mutatta be, nem vette számításba a mélyszinti, tektonikai árokban fekvő, nagyrészt a Ny-i gátpár pillérében lekötött szénvagyont a kiexponált vízveszély miatt.

Tervjavaslatunkat ezúttal sem fogadták el. Közben a műveletek már az altáró és a XXII. akna pillérében folytak és a fővízmentesítő telep, valamint az aknarakodók védelmére kijelölt ún. zsugorított aknapilléren kívüli kitermelhető szénvagyon erősen csökkent.

Tekintettel a jóminőségű szén hiányára, a *Magyar Szénbányászati Tröszt* 1976. decemberében felszólította vállalatunkat, hogy minimális költségigénnyel készítsen tervet a XXI—XXII. aknák pillérében lekötött szénvagyon felszabadítására és a fővízmentesítő telep kiváltására. Közölték



4. ábra. XXI. akna K-i mezőkapcsolásának 1975. évi tervjavaslata

azt is, hogy az aknapártól DNy-ra eső tektonikai árok szénvagyonát a fokozott vízveszély miatt hagyjuk figyelmen kívül.

A 82 M Ft-os költséget tartalmazó beruházási alapokmány az 1975-ben készített tervjavaslattól annyiban tért el, hogy csak az altáróból induló szállítóereszke kihajtását tartalmazta, a légereszkét nem. Azzal számoltunk tehát, hogy a két függőleges akna közül az egyiknek mindig olyan állapotban kell lennie, hogy a szellőztetésen, az iszapvezeték és egy nyomóvezeték folyamatos üzemeltetésén kívül, mint második kijárat is megfeleljen.

Tekintettel arra, hogy 1974-ben történt beindításuk után a műveletek már az aknák, a tároló, a külszíni létesítmények pillérében folytak és folyamatosan haladtak előre az aknapár irányába, intézkedtünk a talajmozgások, kőzetmozgások rendszeres megfigyeléséről. Továbbá — eleget téve a *Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség* (KBF) igényének — egy újabb szakvélemény készítésére kértük fel a *Bányászati Kutató Intézetet*, figyelemmel a 4. sz. tömb szénvagyonának lefejtésére (lásd a *4. ábrát*).

Az 1977. május havában elkészült „*A dorogi XXI—XXII. aknák védőpillérének 1977. évre tervezett részleges lefejtésével előidézett kőzetmozgások vizsgálata, azok hatása az érintett föld alatti és külszíni létesítményekre, különös tekintettel az aknák és a −20-as szinti főszivattyúkamra biztonságos üzemeltetésére*" c. zárójelentés lényegében az 1968-ban készült kutatási zárójelentés megállapításait ismétli, miközben már tényleges külszíni süllyedésmegfigyelési eredményekre támaszkodik.

A zárójelentés az 1977-re tervezett műveletek térbeli kiterjedését és a leművelésre tervezett széntelepek vastagságát figyelembe véve, a *Keinhorst-féle* eljárással meghatározott maximális relatív süllyedés, valamint a külszíni létesítmények helyén várható süllyedéseknek és a mértékadó

mozgáselemeknek meghatározása után *megállapítja:* a kőzetmozgások mértékadó nagyságai a II. érzékenységi osztályban még megengedhető értékeket nem haladják meg, ezért feltételezhető, *hogy a mérsékelt intenzitású talajmozgásokat az I. érzékenységi osztályba sorolandó szállítógépházak és transzformátorház is elviselik.* Felhívja a figyelmet arra, hogy a gépalapok és a főcsapágyak műszeres megfigyelését fokozott gondossággal kell folytatni.

Mivel a műveletek hatására a talaj már süllyedni kezdett, a mozgás által érintett épületek vasbetonkoszorús megerősítését nem javasolja, hanem a mozgás tovaterjedésének irányába eső épületoldalon a szádfalas talajréselést a rések sűrű, bentonitos zaggyal való kitöltésével tartja szükségesnek.

Ami a mozgásba kerülő kőzettartományban elhelyezkedő föld alatti műtárgyak — az aknák és az altáró — várható károsodását illeti, a zárójelentés utal a megítélhetőség bizonytalanságaira. Ezek abból adódnak, hogy a kőzetmechanikai és építészeti sajátságok nem eléggé ismeretesek, valamint az aknafalazat rugalmassági modulusa lényegesen különbözik a falazatot körülvevő homokos, homokos-agyagos rétegek rugalmasságától.

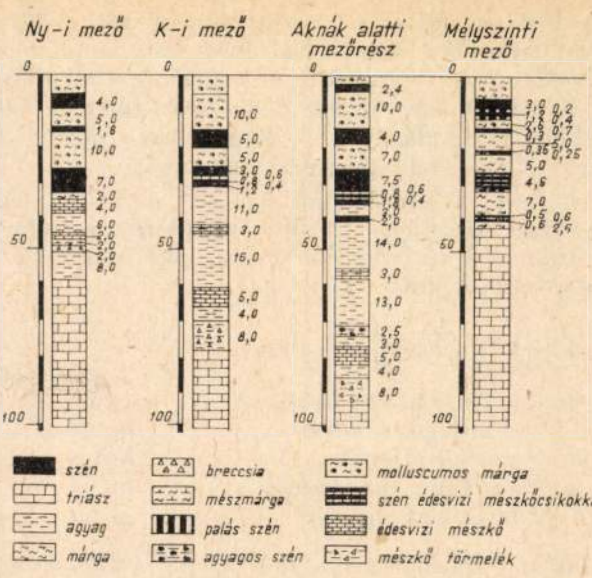
Fontos és a későbbiekben beigazolódott megállapítása a zárójelentésnek az, hogy a XXII. akna kissé kedvezőbb helyzetben van, mint a XXI. akna, mivel teljes hosszában bele kerül a mozgó kőzettartományba. Ezért a XXII. aknában a biztosítás, valamint a merev szerelvények várható károsodása kisebb lesz. Javasolja az aknák falazatába a veszélyeztetett övezetekben, teljes körszelvényben, rostos szerkezetű műanyag beiktatását 40—50 cm vastagságban.

Ugyancsak helyes, a gyakorlat által beigazolt megállapítása a kutatási zárójelentésnek az, hogy az elmozduló kőzettartomány belsejében helyet foglaló altárónak csak kismértékű meghibásodása várható.

Újabb vizsgálat a várható bányakárokkal kapcsolatban

Mikor a műveletek 1977-ben a 4. (a szénvagyontérképnek megfelelő számozás szerint a 0927) számú tömbben folytak, már gondoskodni kellett a 3. sz. tömb szénvagyonának feltárásáról és előkészítéséről a termelés folyamatosságának biztosítása érdekében.

Az *5. ábrából* — amely a jellemző földtani szelvényeket mutatja be — kitűnik, hogy a bányabeli



5. ábra. Jellemző földtani szelvények

fúrásokkal pontosított széntelepvastagságok egy jelentős széntelepdúsulást mutattak a szénvagyontérkép szerinti 0903 számú, közvetlenül a két függőleges akna alatt fekvő szénvagyontömbben.

Mivel a BKI által 1977-ben készített szakvélemény csak a 0903 sz. szénvagyontömb határáig folytatandó műveletek hatásának vizsgálatára terjedt ki, a KBF a 0903 sz. tömb szénvagyonának lefejtésével kapcsolatban újabb szakvélemény elkészíttetését igényelte, amelyre a *Bányászati Tervező Intézetet* kértük fel. Az intézet 1978. május 26-i keltezéssel készítette el az MSz: V 1—9291—38760/725/01. sz. *„Előzetes szakvélemény"*-ét, majd 1978. július 31-i keltezéssel az MSz: V. 1—9291—38760/725/77. sz. *„Szakvélemény a XXI—XXII. aknák pillérének lefejtése hatásainak vizsgálatáról"* c. anyagot a külszíni és a bányabeli létesítményekre vonatkozólag, felhasználva a vizsgálandó terület környezetében végzett külszíni kőzetmozgásmérések eredményeit is.

A szakvélemény elkészítésekor a pontosított széntelepvastagságokkal számoltak, éspedig $a = 0{,}3$ süllyedési tényezővel, $H = 325$ m védőréteg-vastagsággal és $i = 140$ m-rel (i a süllyedési teknő profilgörbe inflexiós pontjának abszcisszája).

A süllyedés $S_{\text{rel. max}}$ értékét a *Keinhorst-féle* összefüggéssel, a vizsgált objektumok helyén fellépő süllyedés nagyságát a *Martos-féle* exponenciális képlettel határozták meg. Ezt követően kiszámították a mértékadó mozgáselemeket, me-

1. táblázat

Számított mozgáselem értékek a 0903/a és 0903/b tömbrészek szénvagyona lefejtésének esetében

Megnevezés	S mm	h mm/m	u mm	ε^+ mm/m	ε^- mm/m	R^+ km	R^- km
XXI. aknatorony	1710	7,45	449	2,37	5,26	25,44	11,46
XXII. aknatorony	1930	8,40	507	2,67	5,94	22,53	10,15
XXI. akna gépház	1500	6,53	394	2,08	4,62	29,01	13,07
XXII. akna gépház	1740	7,58	457	2,41	5,35	25,01	11,26
Transzformátorház	1670	7,27	439	2,31	5,14	26,06	11,74
Ventillátorház	1920	8,36	505	2,66	5,91	22,67	10,21

lyeknek értékeit az *1. táblázat* tartalmazza. A táblázat fejlécében látható betűjelek magyarázata a következő: S — süllyedés; h — fajlagos lehajlás; u — csúszás; ε^+ — megnyúlásos torzulás; ε^- — rövidüléses torzulás; R^+ — megnyúlásos görbületi sugár; R^- — rövidüléses görbületi sugár.

A szovjet irodalomból ismert, és viszonylag egyszerű összefüggés szerint vizsgálták a deformációk és a várható épületmegrongálódások közötti összefüggést:

$$\Delta l = \left(1{,}4\varepsilon + 1{,}8\frac{m}{R}\right) l, \text{ ahol}$$

Δl	= a veszélyesség mérőszáma	mm
ε	= a fajlagos torzulás	mm/m
R	= görbületi sugár	km
m	= az épület magassága	m
l	= az épület hossza .	m

Az I. érzékenységi kategóriában a veszélyesség mérőszámának megengedett felső értéke 100, a II-ban 200, a III-ban 300 és a IV-ben 400 mm.

Vizsgálták ugyanakkor a várható épületmegrongálódásokat a hazai gyakorlat szerint is, amikor is a megengedett mozgáselem értékek az I. védelmi kategóriába sorolt épületnél az alábbiak:

fajlagos lehajlás	h	= 3 mm/m
görbületi sugár	R	= 20 km
fajlagos torzulás	E	= 1 mm/m

A szakvélemény fontosabb megállapításai az alábbiak

a) A homokvasút és az ürítőhíd ismétlődő helyreállítás mellett aláfejthető. A normál nyomtávú MÁV szárnyvonal ugyancsak aláfejthető a pálya szintjének folytonos korrigálásával, a sínkötések és a műtárgyak folyamatos, gondos ellenőrzése, valamint a hibák azonnal kijavítása mellett.

b) A műveletek által az 590 m és 1320 m szelvények között érintett altárót illetően megállapítja, hogy a kőzetek jobbára áthajló, helyenként repedéses tartományba kerülnek. A merevnek ítélhető alagútbiztosítás már igen kis mozgások esetén (nyomásnál 1,0 mm/m, húzásnál 0,1 mm/m) is maradandó alakváltozást, majd törést szenved. Ezért javasolja az alagút falazatának dilatálását 10—15 cm-es hézagokkal és ezeknek fakockákkal való kiékelését.

c) A szakvélemény szerint az aknákra alapvetően a 0903. sz. szénvagyontömb lefejtése gyakorol hatást. Mivel a 0903/a és 0903/b tömbrészeket egy kb. 6 m-es elvetési magasságú vető választja el, ezért a 0903/b tömb szénvagyonának lefejtése időben kényszerűen követi a 0903/a tömb szénvagyonának lefejtését. Ezért az aknák védőpillérében lévő szénvagyon lefejtésekor a viszonylag kedvező feltételeket biztosító szimmetrikus fejtési ütemezés alkalmazására nincs meg a lehetőség.

d) Ami az aknákat illeti, számítási eredmények alapján prognoztizálja az aknák falazatának fokozatos megrongálódását. Ezek enyhítése érdekében 20—22 m-enként 50—100 cm szélességű rések kialakítását és azok fenyőfakockákkal való kitöltését ajánlja. Javasolja továbbá az akna- és alagútfalazat egymástól való függetlenítését.

e) Az aknatornyokkal kapcsolatban — mivel azok engedékeny acélszerkezetek — megállapítja, hogy ellehetetlenülésük nem fog bekövetkezni.

f) Az üzemi épületekre vonatkozó következtetéseket az alábbi veszélyességi mérőszámok (Δl) alapján ítélték meg:

Üzemi épületek	Δl
XXI. akna gépház	136
XXII. akna gépház	149
transzformátorház	291
ventillátorház	63

Az I. érzékenységi kategóriába sorolt épületek közül a XXI. és XXII. aknák szállítógépházai jelentős alakváltozásokat fognak szenvedni. A már megkezdett fejtési tevékenység miatt csak acélszerkezetes köracélhorgonyzásos védelmi berendezések alkalmazását javasolják. Ami a transzformátorházat illeti, olyan megrongálódások várhatók, hogy az épület funkciójában ellehetetlenül. Az épület szakaszolása a károsodást bizonyos mértékig enyhítheti a köracélhorgonyzásos védelmi szerkezetek alkalmazásával.

A ventillátorház és az egyéb, II—IV. kategóriába sorolt üzemi épületeknél csak kisebb megrongálódások várhatók.

Az aknák és a tároló pillérében fekvő mélyszinti szénvagyon feltárásának engedélyezése és az abból adódó feladatok

Már a 0903/b szénvagyontömbrészben folytak a műveletek, amikor a *Magyar Szénbányászati Tröszt* hozzájárult az aknapártól D-re fekvő 0910 tektonikai árokban lévő szénvagyon, önköltség terhére való feltárásához, és a vízvédelemhez szükséges átemelő vízmentesítő telep beruházásból való létesítéséhez.

Korábbi, ilyen értelmű döntés esetén a 0910 tömb szénvagyonának kitermelése időben megelőzte volna a 0903 tömb szénvagyonának lefejtését. Az adott helyzetben a termelés folyamatossága csak úgy volt biztosítható, ha a mélyszint termelésbe való kapcsolásáig a műveleteket a 0903/b tömbben folytatjuk és a korábban tervezett fejtési sorrendet annyiban változtatjuk meg, hogy a 0910 tömb szénvagyonának lefejtése után kapcsoljuk be a művelésbe a 0908, a 0901 és a 0903/c tömbök szénvagyonát (az első kettőt a fokozott vízveszély miatt, az utolsót a −57 mAf-i szinten lévő fővízmentesítő telep védelme végett).

A K-i ereszkének a −119 mAf-i szintig való meghosszabbítása, a légereszkének a −57 m-es szintről a −104 m-es szintig való kihajtása, a −119 m-es szinten egy 30 m³/min teljesítményű átemelő vízmentesítő telep építése csak nagyon nehezen és a KBF megértő engedményével volt megoldható úgy, hogy 1981 március havában már a mélyszinten lehessen beindítani az első frontfejtést, összhangban a módosított fejtési ütemtervvel.

A mélyszinti feltáró és előkészítő vágatok kihajtása során 1980-ban hatoltunk be a Ny-i

bányamező szállító- és légvágatán létesített ajtós vízvédelmi gátak pillérébe. Ekkorra már megtörtént az É-i fővetőből fakasztott 16 m^3/min hozzáfolyású vízbetörés elzárása centálással, ami lehetővé tette a gátak kinyitását. A cementálás után megmaradt 1,3 m^3/min fakadó vizet a −57 mAf-i szinten lévő fővízmentesítő telepről emeljük azóta is.

A feszített programot végre tudtuk hajtani és 1981 március havában a 0910 sz. tömbben beindult a frontfejtés a 0903/b sz. tömbrész szénvagyonának majdnem teljes lefejtése után (a fedütelep maradt átmenetileg lefejtetlen).

Az aknapillérben folytatott műveletek leírása

A Ny-i bányamezőben folytatott műveletek befejezése után a K-i bányamezőben megteremtett lehetőségek biztosították a termelés folyamatosságát. A terület nagyfokú tektonizáltsága jelentősen megnehezítette a szénvagyon lefejtését, ami az aknapilléren kívül eső kis területrészen kezdődött és ÉNy-i irányban előrehaladva, már 1976-ban behatolt az aknapillér területére.

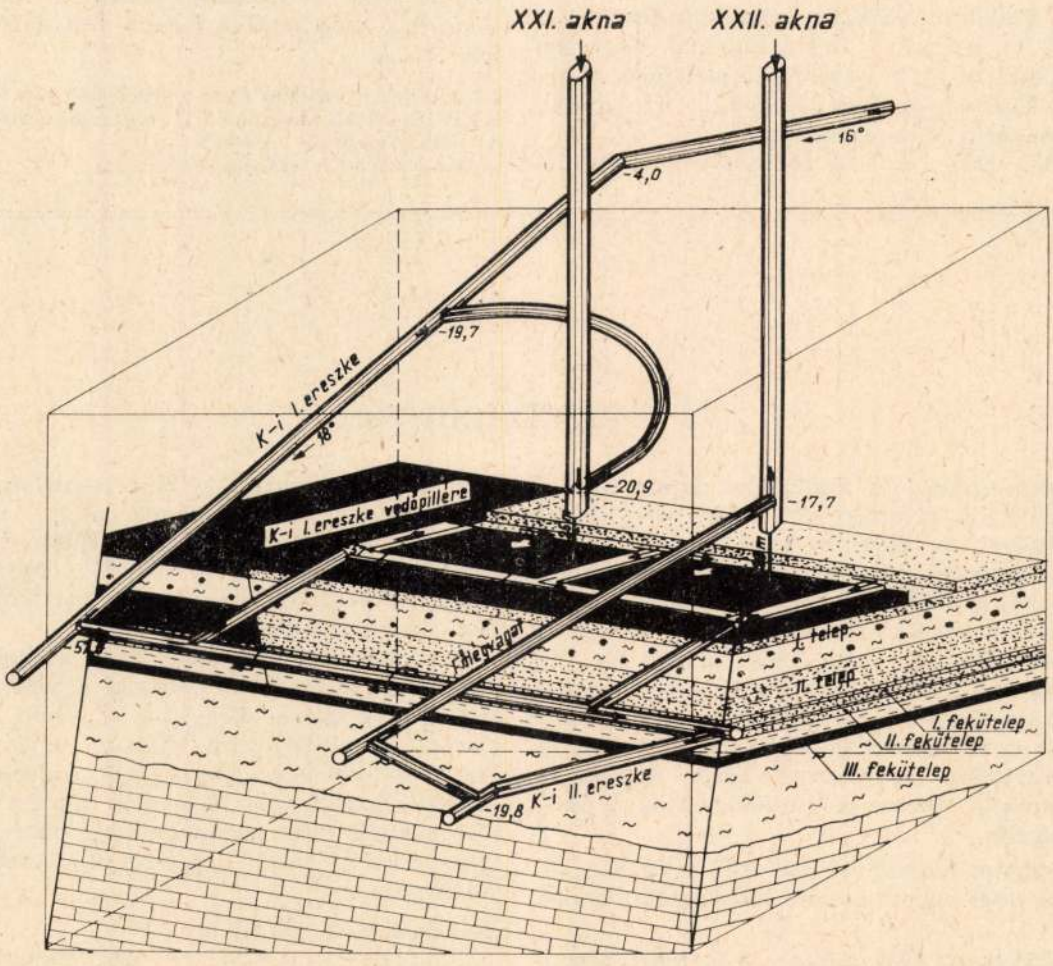
A 0905 és 0927 szénvagyontömbökben az I-es, II-es fő- és a műrevaló III-as fekütelepet dőlésben felfelé haladó, iszaptömedékeléses főtegondozású, fabiztosítású frontfejtésekkel — vagy ahol azok kialakítását a körülmények nem tették lehetővé — pásztafejtésekkel műveltük le. A −38 m-es szintről a −85 m-es szintig az I. telepben kihajtott III. sz. ereszkében a széntelepek leművelése 1978-ban befejeződött, sőt — a termelési szint tartása érdekében — már 1978-ban meg kellett kezdeni a fejtési tevékenységet a 0903/a tömbrészben.

A 0903 tömb szénvagyonát a −38 m-es szintről a II-es fekütelepben a −114 m-es szintig kihajtott ereszkével tártuk fel, a légereszkét a terület Ny-i peremvonala mentén hajtottuk ki.

A 0903/a tömbben az átlagosan 5 m vastag I-es, a 7,5 m vastag II-es fő - és az összesen 4,7 m vastag I-II-III. fekütelepeket fejtettük le; átlagosan 50 m homlokhosszúságú, iszaptömedékeléses frontfejtésekkel, valamint tisztázó pásztafejtésekkel. A 23 °-os széntelepedőlés és a homok kitűnő, löszmentes minősége a főtegondozáshoz kiváló feltételeket biztosított.

A fekütelepet az I-es telepi műveletekből gurítóval megkutattuk ugyan, de mivel magasabb szinten második kijáratot biztosítani nem tudtunk, a fedütelep önálló feltárással való későbbi lefejtése mellett döntöttünk.

A műveletek a 0903/a tömbrészben 1979-ben befejeződtek és megkezdődött a 0903/b tömbrész szénvagyonának kitermelése.



6. ábra. Vázlat a XXI-XXII. aknák alatti ikerfrontokról

Mivel az ebben a tömbrészben telepített frontfejtések áthaladtak a XXI. és XXII. aknák alatt, különös gondot fordítottunk arra, hogy a két aknát lehetőleg egyformán érjék a kőzetelmozdulásból eredő hatások. Ezért összesen 80 m-es homlokhosszúságú, ikerfrontokkal műveltük le az I-es II-es főtelepet és az 1,8—2,5 m vastag II-es fekütelepet (lásd a *6. ábrát*).

Az ikerfrontok homlokát általában egy vonalban tartottuk, de volt rá eset, hogy a XXII. akna tornyának nagyobb, K-i irányban bekövetkezett kilengését korrigálni tudtuk azáltal, hogy a Ny-i frontszárny homloka átmenetileg megelőzte a K-i frontszárnyét.

Ily módon átlagosan 16 m vastagságban leműveltük az előzőekben felsorolt széntelepeket úgy, hogy az I-es telep felső szeletének leművelése során a frontfejtés főtéje mindössze 25 m-rel volt a XXI. akna talpszintje alatt.

A fedütelep ebben a tömbrészben is bennmaradt, mivel időközben feltártuk a mélyszint szénvagyonát, ahol 1981 március havában már be tudtuk indítani az első frontfejtést, és ezt követően már erről a területről biztosítottuk a teljes termelést.

Mivel a 0910 tömb jelentős szénvagyonának lefejtése hat évvel hosszabbítja meg a bánya élettartamát, az aknákat további igénybevételnek kitenni a fedütelep lefejtésével nem látszott ésszerűnek. A fedütelep és a 0903/c tömb szénvagyonának lefejtése — a transzformátorház állagára gyakorolt várható hatás előzetes mérlegelésével — a bánya élettartamának legvégén jöhet számításba (a transzformátortelepnek szerepe van a Lencsehegy I. és Lencsehegy II. bányák áramellátásával kapcsolatban is).

A 0905, 0927 és 0903 tömbökben folytatott műveletekkel összesen 1,9 m^3/min vizet fakasztottunk.

Összegezve a leírtakat:

— A termelés folyamatosságát mindvégig biztosítani tudtuk annak ellenére, hogy a K-i bányamező története gazdag volt fordulatokban;

— a XXI. szállítóakna üzemképes állapotban volt a lejtaknai gumiszalag és *Scharf* szállítórendszer 1980. április 15-én történt üzembe helyezéséig, amikor is a lejtakna átvette szerepét és lehetővé vált az, hogy a XXI. aknában javítási munkákat végezzünk;

— a XXII. légakna az üzemközben elvégzett javításokkal olyan állapotban volt tartható, hogy a személyszállítást mindvégig és mostanáig a XXII. aknán bonyolítottuk, illetve bonyolítjuk le;

— az alagúti szállításban nem volt fennakadás annak ellenére, hogy az ajánlott kármegelőzési munkákból semmit sem hajtottunk végre;

— az aknák szállítógépeinek zavarmentes üzemeltetését a főtengelyek K-i végének lehajlása nem akadályozta, még kiigazítás jellegű javításra sem volt szükség;

— az aknatornyok és a kötélkorongok K-i irányban bekövetkezett elmozdulása, illetve kihajlása nem zavarta a szállítást;

— bár a kár megelőzésére és a károsodás csökkentésére ajánlott megoldások egyikét sem hajtottuk végre, a szállítógépházak és a transzformátorház még javítás jellegű beavatkozást sem igényeltek.

(A cikknek a külszíni és bányabeli méréses megfigyeléseket ismertető és értékelő II. részét lapunk következő számában közöljük. A szerk.)

(A kézirat beérkezett 1983. szeptember 23-án)

Pályázati felhívás

A bauxit-geológia és timföldipar fejlesztése terén kiemelkedő eredményeket elért, a pályázat benyújtásakor 35. életévét még be nem töltött fiatal szakemberek részére *„Gedeon Tihamér"* elnevezésű díjat alapított az elhunyt leánya, amelyet évenként adományoznak.

1985-ben pályázni olyan 1982. január 1-e óta hazai, vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleményekkel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori, illetve kandidátusi értekezéssel lehet, amely a bauxit-geológia, illetve a timföldgyártás fejlesztését szolgálja.

A pályázatot elnyerő 10 000,— Ft-os díjban részesül, és ezzel együtt részére kisplasztikát adnak át.

A pályázatokat *1985. június 15-ig* lehet beadni a Budapesti Műszaki Egyetem Tudományos Osztályára (1521. Budapest, Műegyetem rkp. 3.). A megjelent munkák különlenyomatait, vagy másolatait hat pld-ban kell csatolni. Többszerzős munkákkal is lehet pályázni, viszont a társszerzőktől nyilatkozatot kell kérni, hogy a pályamű elsősorban a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, amelynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Vegyipari Egyetem, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc), a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői. A bírálóbizottság 1985. augusztus 31-ig dönt a díj adományozásáról, amely a tanévnyitó keretében kerül átadásra.

Budapest, 1985. január hó.

Dr. Polinszky Károly
a kuratórium elnöke

A kínai szénbányászat fejlődése*

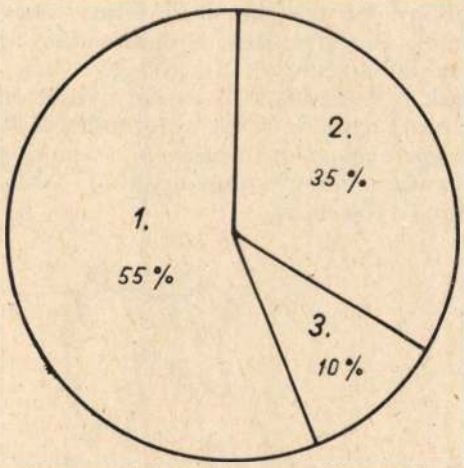
A KÍNAI NEMZETI BIZOTTSÁG ismertetése

Kína szénelőfordulásainak, a termelés mennyiségi és technológiai fejlődésének, a szénfelhasználás területeinek, a bányászati szervezés, gépgyártás, oktatás és tudományos kutatás helyzetének áttekintő ismertetése.

Kína olyan ország, amely energiahordozókkal bőségesen rendelkezik. A szén jelenti legnagyobb energiaforrását: hozzávetőleg a primér energiafogyasztás 70%-át fedezi. A kőolaj és földgáz a teljes felhasználás 26%-át, a vízi energia pedig kb. 4%-át teszi ki.

A szénbányászat a népi Kína megalakulása óta gyorsan fejlődött. 1949-ben a nyerszéntermelés még csak 32 400 000 t volt (nem számítva a Tajvanból származó szenet), *1980-ban viszont már 620 130 000 t-t ért el*, vagyis az 1949 -es termelésnek több, mint 19-szeresét. Ez *évi 10%-os növekedési ütemnek* és kb. évi 19 millió t átlagos nettó növekedésnek felel meg.

A szénbányászati minisztérium közvetlen irányítása alatt álló üzemekből nyert szén az ország össztermelésének kb. 55%-át képviseli. A tartományok tulajdonában álló bányák a termelésnek kb. 10%-át adják, míg a helyi szénbányák kb. 35%-át *(1. ábra)*.



1. ábra. A nyerszéntermelés megoszlása a bányaüzemek tulajdonjoga szerint:

1. a minisztérium irányítása alatt álló bányák, 2. helyi bányák, 3. tartományi bányák

A tartományok és a helyi adminisztráció által üzemeltetett bányák zöme közepes vagy kicsi, s a több, mint 1100 megyében szétszóródva helyezkedik el. A minisztérium felügyelete alatt *20 olyan bányamedence van, amelynek évi termelése több, mint 5 millió t.* Közülük a 10 legnagyobb medencében az évi termelés meghaladja a 10 millió t-t. Ezek: *Datong, Kailuan, Fengfeng, Yanquan, Fuxin, Jixi, Hegang, Xuzhou, Huaibei* és *Pingdingshan (2. ábra)*. 1980-ban e 10 medence össztermelése 143 millió t volt, ami a minisztériumi bányák termelésének 42%-át jelentette.

A minisztérium irányította bányák termelésének 95%-a föld alatti művelésből ered. Jelenleg *543 föld alatti művelésű bánya és 13 külfejtés működik*, összesen 2096 föld alatti munkahellyel. A maximális művelési mélység 1000 m.

A különböző vastagságú és dőlésű telepekből származó termelés megoszlása az alábbiakat mutatja:

— dőlésszög szerint:
kis dőlésű telepek (0°—25°) 82,2%,
közepesen dőlt telepek (25°—45°) 12,2%,
meredek telepek (45°—90°) 5,6%,
— telepvastagság szerint:
vékony telepek (1,3 m alatt) 12,7%,
középvastag telepek (1,3—3,5 m) 43,3%,
vastag telepek (3,5 m fölött) 44,0%.

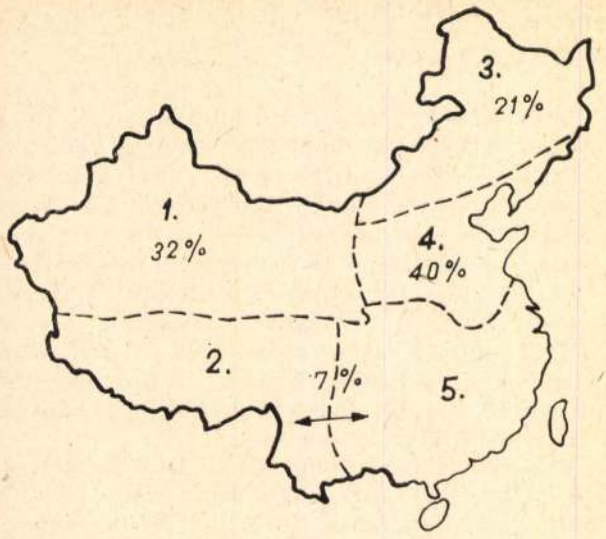
Szénvagyon

Kína hatalmas szénvagyonnal rendelkezik és a bányászkodás története hosszú időre tekint vissza. Már a *Warring államok* korában is (i. e. 475—221) felhasználták a szenet. A *nyugati Han dinasztia* uralkodásának végefelé (kb. i. e. 100) bizonyos mennyiséget vasolvasztás céljára is termeltek. A népi Kína megalakulása óta *nagyarányú földtani*



2. ábra. A több, mint 10 millió t/a szenet termelő szénmedencék elhelyezkedése

*A *Bányászati Világkongresszus Nemzetközi Szervező Bizottsága* 1981. május 14—18. között Pekingben, a Kínai Nemzeti Bizottság szervezésében tartotta 48. ülését. Erre az alkalomra készítette el angol nyelven a *Kínai Nemzeti Bizottság* ezt az ismertetést, melyet hozzájárulásukkal *dr. Kenyeres László* fordításában közlünk. A szövegben előforduló helyneveket az eredeti angol szöveg írásmódja szerint közöljük. (A szerk.)



3. ábra. Kína széntermelő területeinek termelési megoszlása:
1. északnyugati terület, 2. Yunnan és tibeti terület, 3. északkeleti terület, 4. északi terület, 5. déli terület

kutatás folyik. Jelenleg *a megkutatott készletek 640 milliárd t-t képviselnek.*

A szén Kínában a földtörténet korai korszakaiban keletkezett. A paleozoikum kezdetén algákból szenes pala képződött, de a *telepek zöme az alsó karbon kor és a harmadkor közötti időszakból származik.* Java részük (95%-uk) *jura, perm* és *karbon* korú.

Shanghaj kivételével a szénelőfordulások (Tajvannal együtt) 30 tartományt, önkormányzatú várost és autonóm területet érintenek. Ezek területe összesen 500 000 km², ami az ország összterületének kb. 1/18-a. Nagyjából *öt nagy szénterület* különböztethető meg: az *északkeleti*, az *északi*, a *déli*, az *északnyugati*, valamint *Yunnan és Tibet (3. ábra).* Legnagyobb szénvagyona *Észak-Kínának* van (az összvagyon kb. 40%-a), az északnyugati előfordulások 32%-ot, az északkeletiek pedig kb. 21%-ot képviselnek.

Kína *sok szénfajtával* rendelkezik. A lignit az összvagyon 8%-át, a nem-kokszolható és kismértékben kokszolható szén 31%-át, a közepes szénülési fokú bitumenes szén 8%-át, a nagy szénülési fokú 6%-át az antracit 9%-át és a keverékszén 10%-át alkotja. Kína *gazdag kokszolható szenekben,* amelyeknek a gázszén több, mint felét teszi ki. A legjobb minőséget általában a jura korú szén jelenti, hamu- és kéntartalma egyaránt kicsi. Az észak-kínai karbonszén kéntartalma nagy, a perm korú szén általában kevés kén és sok hamut tartalmaz.

A különböző szénelőfordulások *földtani viszonyai változóak.* Számos széntelep egymáshoz közel települt összletet alkot. Egyes medencékben elég bonyolultak a hidrológiai és földtani viszonyok, a gáztartalom pedig tetemes.

A szénbányák építése

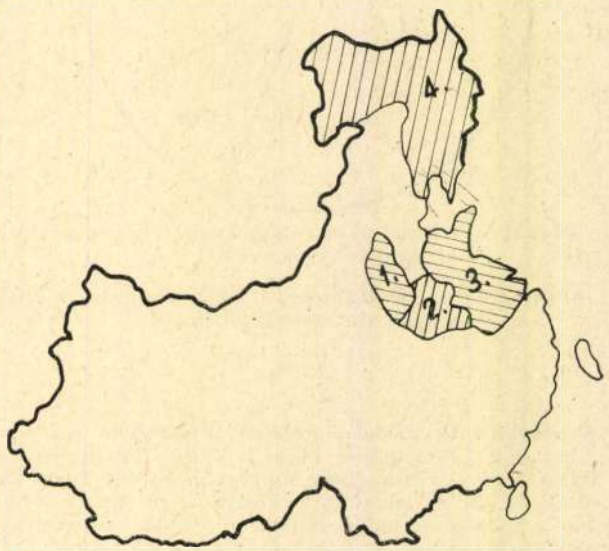
A népi Kína megalakulása óta komoly erőfeszítésekkel fokozta a szénbányászat termelő kapacitásait. Néhány régi medencében, pl. *Datongban* és *Kailuanban,* a műszaki rekonstrukciók eredményeként a kapacitás jelentősen megnövekedett. Számos új szénbánya is létesült. Közülük *Pingdingshan, Hauaibei, Xuzhou* termelése több, mint évi 10 millió t, míg *Xishané, Shuangyascané, Shintanjingé, Liugpanshuié* meghaladja az 5 millió tonnát. Egy új nagy szénbánya építése kb. 6—8 évet vesz igénybe, egy közepes méretűé 5—6 évet.

A bonyolult földtani viszonyok miatt *különböző aknamélyítési eljárásokat* alkalmaznak. 330 akna különleges eljárással: fagyasztással, fúrással, falazatsüllyesztéssel, cementálással, szádfalazással stb. készült. Közülük 187-et fagyasztással fejeztek be. Az aknák maximális átmérője 8 m, a maximális fagyasztási mélység 345 m volt. 24 aknát fúrással mélyítettek, melyek maximális átmérője 7,9 m, a maximális fúrási mélység pedig 308,6 m volt.

Az elmúlt években érték el *a legnagyobb mélyítési sebességet 120 m/hónap kész aknával.* A munkát hagyományos mélyítési eljárással, fúrókocsival, 3 m³ űrméretű bödönökkel, nagyméretű vitlával és nagy nyomómagasságú, felfüggesztett szivattyúkkal végezték.

Az építés alatt álló föld alatti művelésű és külfejtéses üzemekben csökkentették az előkészítési időt és fokozták a feltáró munka ütemét. *A bányaépítési beruházások súlypontjai Shanxi tartományban, a kelet-kínai, az északkelet-kínai területeken és Henan tartományban vannak (4. ábra).*

Shanxi tartomány nagy szénvagyonnal és több szénféleséggel rendelkezik. A megkutatott vagyon 200 milliárd t-t tesz ki, ez a teljes kínai szénvagyonnak hozzávetőleg egyharmadát alkotja. Ezek az előfordulások függőleges vagy lejtős aknákkal, helyenként külfejtéssel nyithatók meg. A jövőben e tartomány évi széntermelése a *datonigi Shuo-megyei, yongquani, jinchengi, xishani, gujiaoi* és *xiangningi* nagy szénbányákból több, mint 200 millió t-t fog elérni.



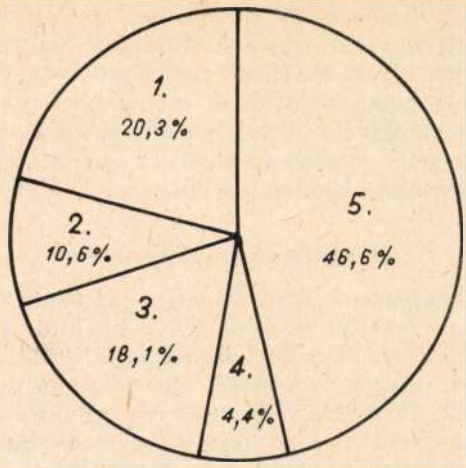
4. ábra. A nagyarányú feltárásra kijelölt területek: 1. Shanghaj tartomány, 2. Henan tartomány, 3. kelet-kínai terület, 4. északkeleti terület

Kelet-Kínában vannak a leggazdaságosabban fejleszthető területek. *Huainan, Huaibei, Yanzhou* és *Xuzhuo* vidékén nagy szénelőfordulások találhatók. Mivel ezek a kikötőkhöz és a vasútvonalakhoz egyaránt közel esnek, komoly erőfeszítéseket tesznek a fejlesztésükre.

Kína északkeleti része nehézipari bázis, amely nagy mennyiségű szenet fogyaszt. *Liaoning, Heilongjiang* és *Belső-Mongólia* komoly szénvagyonnal rendelkezik. *Yiminhe, Huohinhe* és *Yuanbaoshan* vidékén külfejtéses művelésre alkalmas széntelepek vannak.

A *középkínai Henan* tartomány középső és nyugati részén, a *Pingdingshan* medencében és másutt is újabb feltárások folynak.

Egyidejűleg létesítenek nagy, közepes és kis méretű bányákat és a kisebb helyi bányákban fokozatosan műszaki rekonstrukciókat hajtanak végre.



5. ábra. A kínai szénfelhasználás megoszlása: 1. energiatermelésre, 2. kohászatnak, 3. kiskereskedelemnek, 4. a vasút részére, 5. egyéb ipari célokra

A széntermelés technológiája

A szénbányászati minisztérium által irányított föld alatti művelésű üzemek lapos és lejtős telepeiben *a frontfejtés az uralkodó*. Az egészen vastag telepekben felülről lefelé haladó, dőlésmenti, omlasztásos szeletfejtést, illetve alulról felfelé haladó, iszaptömedékeléses szeletfejtést alkalmaznak. A meredek telepekben főtepásztafejtést és szintes szeletfejtést vezettek be. Ott, ahol a feltételek megfelelőek, hidraulikus jövesztést is alkalmaznak. A *főbb fejtési technológiák* szerint a termelés százalékos megoszlása a következő:

frontfejtés	4,68%,
dőlésmenti szeletfejtés .	31,7%,
fejtés iszaptömedékeléssel	3,4%,
vesztett pilléres kamrafejtés	4,9%,
kamra-pillér fejtés	5,2%,
fejtés hidraulikus jövesztéssel	2,3%,
szintes szeletfejtés	0,6%,
egyéb fejtés	5,1%.

(A vesztett pilléres kamrafejtés a szilárd fedüvel rendelkező bányákban alkalmazott fejtésmód, ahol a főte biztosítására adott távolságokban pilléreket hagynak vissza.)

A szenelő munkahelyeken a következő *biztosítószerkezeteket* használják:

súrlódásos acéltámok, amelyek a frontfejtések általános biztosítóelemei,
hidraulikus támok (csupán néhány fejtésben),
gépi biztosítások és pajzsok (kb. 100 fejtésben),
néhány munkahelyen faácsolatok

Teljes sorozat kézi és gépi előfeszítésű hidraulikus támot fejlesztettek ki 7—11,8 t állítható terhelésre és 25—30 t teherbírásra. A támmagasság: 0,6—2,5 m. Jelenleg *3-féle gépesített biztosítást gyártanak:* keretest, keretes-pajzsost és tiszta pajzsost. Teherbírásuk 2×75 t-tól 4×150 t-ig terjed, magasságuk 0,9—3,5 m.

A *fejtőgépek* általában 80 kW-os egyirányú, 150 kW-os és 170 kW-os kétirányú jövesztést végző berendezések, valamint 80 kW-os gyaluk. A *szállítószalagok* általában 80 kW-os, 150 kW-os és 250 kW-os kétláncos vagy 180 kW-os egyláncos típusok. Óránkénti teljesítményük 150—250—500—600 t. Néhány munkahelyen kísérletek folynak 1140 V-os, sújtólégbiztos berendezésekkel.

A szénbányászat gépesítése egyre erőteljesebb. 1980-ban a minisztériumi üzemekben a széntermelés 36,8%-át gépi úton jövesztették, s a gépesített biztosítás aránya 13,1% volt. *A teljesen gépesített fejtések termelésének havi átlaga 33 600 t-t ért el, az átlagos műszakonkénti fejteljesítmény pedig 13,3 t-t.* Teljesen gépesített fejtésből a maximális évi termelés 925 000 t volt. Általában *a gépesítés intenzitása, a berendezések kihasználása és a munka hatásfoka kicsi*, tág tere van tehát a fejlődésnek.

A szénfelhasználók

Kínában a szénfelhasználás az *energiaipar*, a *kiskereskedelem*, a *kohászat* és a *vasúti szállítás* között oszlik meg *(5. ábra)*.

Jelenleg évente *kb. 100 millió t nyerszenet mosnak*, ami 50 millió t tisztaszén-kihozatalt jelent. A nyerszén főtípusa a kokszolható szén, amelynek egy részét nehezen, sőt igen nehezen lehet előkészíteni. *Az ülepítés és a flotálás a leginkább alkalmazott szénelőkészítési módszer.* A nehézszuszpenziós eljárást a nehezen elválasztható szenek mosására használják. Jelenleg sorozatban épülnek a szénelőkészítőművek, általában 2 millió t-nál kisebb évi kapacitásra, bár létesítettek évi 3 milló t-nál nagyobb kapacitású előkészítőműveket is. Néhány előkészítőműben valamennyi műveletet központilag vezérlik és egyes üzemekben kísérletek folynak az előkészítés teljes automatizálására.

Kínában *a kokszolásra alkalmas szeneknek több, mint a felét a gázszén alkotja.* A különböző medencékben termelt kokszolható szeneket keverik. Kutatásokat folytatnak olyan kokszosítási eljárás kialakítására, amelyben a keverék főelemét a gázszén alkotja. Különösen a déli tartományokban alacsony fűtőértékű szeneket használnak fel a *fluidágyas kazánok* fűtésére az építőanyag-gyártáshoz. A szenes palából és meddőből *vegyi anyagokat* (pl. vanádiumpentoxidot, poli-alumínium-trikloridot stb.) vonnak ki. Évente 250 millió m^3

metánt csapolnak le elégetésre, koromgyártásra és egyéb vegyi termékek előállítására. Kutatásokat végeznek olyan hatékony *szénelgázosítási* és közvetlen *széncseppfolyósítási* módszerek kidolgozására, melyekkel növelni lehet a szénfelhasználás lehetőségeit, megkönnyíthető a szénszállítás és csökkenthető a légszennyeződés.

Bányatervezés, gépgyártás

A széniparnak megvannak a *szakmai tervezőintézetei.* Számuk jelenleg 29, s közülük 8 közel 10 000 mérnököt és technikust foglalkoztat. Valamennyi intézet tapasztalt mérnökgárdával rendelkezik, akik az utóbbi 30 évben 1500 föld alatti művelésű bányát és külfejtést terveztek 480 millió t/*a* névleges kapacitásra. Egyidejűleg számos robbanóanyag—gyárat, építőanyag-gyártó üzemet, gépgyárat, javítóműhelyt és másfajta segédüzemet terveztek és létesítettek, s a bányák részére külön vasútvonalakat, utakat építettek. *Kína külföld részére is tervez bányákat és előkészítőműveket.*

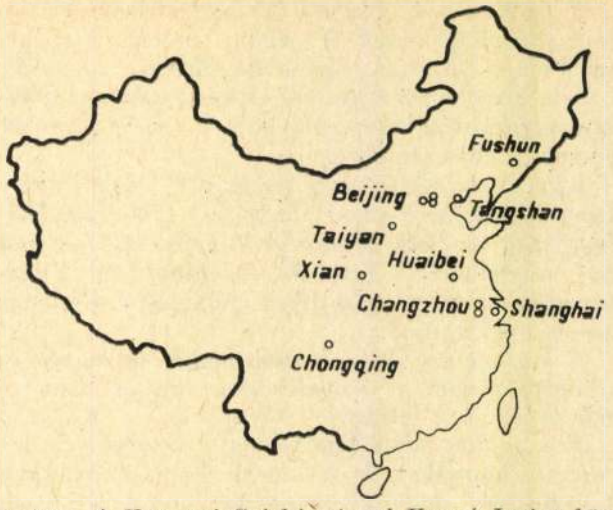
A szénbányászati minisztérium felügyelete alatt áll *34 nagyobb bányagépgyár* 65 000 főnyi létszámmal. Ezek a szénbányák részére 320-féle terméket gyártanak, egyebek között biztosítóberendezéseket, készülékeket és műszereket a földtani kutatófúrásokhoz és a geofizikai kutatásokhoz, gépeket az aknamélyítéshez, alagútépítéshez, szállításhoz, biztosításhoz és biztonsági stb. célokra.

A kínai bányagépgyártás már tud különböző típusú gépesített biztosításokat, hidraulikus támokat, emulzióval működő tápegységeket, egy- és kétláncos vonszolókat, 80—100 kW-os egyirányú és 150, illetve 170 kW-os kétirányú jövesztést végző marótárcsás fejtőgépeket, elővájógépeket, nagyteljesítményű aknamélyítő berendezéseket, biztonsági készülékeket és műszereket stb. sorozatban gyártani. A hazai szükséglet kielégítésén kívül e termékekből *külföldre is szállítanak.*

Oktatás, kutatás

Főiskolák és intézetek létesültek a szénbányászat jövendő kutatóinak és mérnökeinek a képzésére. Jelenleg a *12 bányászati főiskolában a hallgatók száma 14 000.* A 36 műszaki kollégiumban 18 000 diák helyezhető el, a 100 középfokú szakmai iskolában 45 000 tanulót oktatnak. 14 000-en esti főiskolai tanfolyamot végeznek, illetve televíziós továbbképzésben vagy levelezőoktatásban vesznek részt. Többféle rövid tanfolyamot is szerveznek a különböző szintű vezető káderek részére.

Három típusú szénbányászati kutatóintézet működik. A *Központi Szénbányászati Kutató Intézet* a minisztérium felügyelete alatt országos



6. ábra. A Központi Szénbányászati Kutató Intézet közvetlen irányítása alatt álló kutatóintézetek elhelyezkedése

hatáskörű kutatóbázis. A *tartományi szénbányászati kutatóintézetek* a nagyobb széntermelő tartományok kutatási-fejlesztési szükségleteiről gondoskodnak, míg a *vállalati kutatóintézetek* munkája közvetlenül a bányagépgyárak vagy a szénbányák ilyen igényeit elégíti ki.

A Központi Szénbányászati Kutató Intézet főleg a bányaépítési módszerek kutatásával és a különböző bányászati alapkutatásokkal foglalkozik. Az intézetet 1975-ben létesítették Pekingben. Irányítása alatt 11 szakmai kutatóintézet (Pekingen kívül működő intézetek) és egy kutatási-fejlesztési központ *(6. ábra)* áll. Létszáma több, mint 5000 fő, amelynek fele kutató. A kutatási program főleg a szénkutatások pontosságának és gyorsaságának növelését, a bányaépítés előkészítési idejének a csökkentését, az aknamélyítés és vágathajtás gépesítésének a fokozását, a szénbányászat biztonságának a növelését, a bányaveszélyek megelőzését és a szén racionális felhasználását öleli fel.

A *szénbányászat,* mely óriás haladást ért el az elmúlt 30 évben, *jelenleg átszervezés alatt áll,* készen a nemzetközi együttműködési kapcsolatok kibővítésére és a műszaki tapasztalatcsere fokozására, hogy ezzel is meggyorsíthassa a bányászati technológiák fejlődését.

Kína a kölcsönös előnyök elve alapján kész az együttműködés legkülönbözőbb formáinak a kialakítására a baráti országokkal és a magánvállalatokkal egyaránt, szénvagyonának fokozott kiaknázása céljából. De kész arra is, hogy műszaki segítséget nyújtson a baráti országoknak szénvagyonuk feltárására, s ezzel energiaproblémáik megoldásához.

(A kézirat beérkezett 1984. január 23-án)

Külföldi hírek

Bulgária növeli széntermelését

A bulgár szénbányászat 1944 óta erőteljesen növekszik. 1983-ban 33,8 Mt-t termeltek, ennek 79%-a volt barnaszén. A teljes termelés 84%-a külfejtésből származik, viszonylag kevés a feketeszén-termelés, amelyet a dobrudzsai előfordulás kitermelésével terveznek növelni. 2000-re a modern fejtéstechnológiák bevezetésével a szilárd tüzelőanyagok termelését a kétszeresére tervezik növelni.

[ICL, 6. k. 15. sz. 1984. júl. 20. p: 4—5.]

Dr. Horváth Lászlóné

A kőzethorgonyzás a mecseki ércbányákban

MOSER KÁROLY okl. bányamérnök, területi főmérnök
(Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs)

ETO: 622.284.7:622.332/.333

Az uránércbányászatban 25 éve rendszeresen alkalmazzák és fejlesztik a kőzethorgonyzást. Évenként százezer horgony beépítésével ez lett a vágatbiztosítás jellemző módszere és különleges biztosítási megoldásokhoz is vezetett. A pontrögzítésű mechanikus és a műgyanta ragasztású horgonyok után a teljes hosszúságukban cementhabarcsba ágyazott horgonyzásra tértek át, és ezt 1982-ben a hasított csőhorgony váltotta fel. A MÉV (Mecseki Ércbányászati Vállalat) csőhorgonya kitűnik a szerkezet és beépítés egyszerűségével, azonnali és az idő múlásával növekvő tartóképességével. A csőhorgonnyal javult a horgonyzás biztonsága és hatásossága, növekedett a kőzethorgonyzás alkalmazásának az aránya is.

A kőzethorgonyzás kialakulása és fejlődése

A *Mecsek hegység* homokköveiben az uránércbányászat a bányaművelés első éveitől kezdve önálló biztosításként rendszeresen alkalmazza a kőzethorgonyzást. Az évenként beépített horgonyok száma 25 év alatt 2000-ről 120 000-re növekedett és összegük 1982 végén meghaladta a 900 000 darabot. A kőzethorgonyzás 1957-ben a hazai kísérletekből ismert feszítőékes „főtecsavar" egyszerű átvételével kezdődött. A rohamos fejlődést 1968-ban, a kőzet tulajdonságaihoz jobban igazodó, saját fejlesztésű horgonyok indították el. Az egymást sorban felváltó feszítőhüvelyes, ragasztott, és legújabban az 1982-ben bevezetett csőhorgonyok mindegyike az előzőknél hatásosabb és egyszerűbben beépíthető horgonyt jelentett és tulajdonságaik javulását típusonként — az *1. táblázatban* látható — növekvő mennyiségű felhasználás kísérte.

A *permkori homokkő* változó szilárdságú és vastagságú rétegekből felépülő, laposdőlésű és erősen töredezett kőzet. A magminták egytengelyű nyomószilárdsága 80—140 MPa, de az üreget körülvevő repedezett kőzettömb szilárdsága ennek csak 20—40%-át éri el. Ebben a kőzetben a horgonyok az elváló lapok egymáshoz kötésével vastagabb, teherbíróbb réteget alakítanak ki, illetve az elmozdulás és alakváltozás korlátozásával növelik a kőzet teherviselő képességét. Ezt a hatást az a horgony teszi biztosításértékűvé, amelyik azonnal tart, tartóképessége az idő múlásával a szükséges szinten marad, és a kivitelezés gyakorlati követelményeinek megfelelő egyszerűséggel, hibátlanul beépíthető a csak fúrókalapáccsal fúrható 36—42 mm átmérőjű lyukba.

A feltételeknek egyre jobban megfelelő horgonyokat és a kőzethorgonyzást kialakító rendszeres helyi kutatást esetenként a *Bányászati Kutató Intézet* és a *Nehézipari Műszaki Egyetem* vizsgálatai is segítették [1].

A mechanikus rögzítésű és ragasztott horgonyok

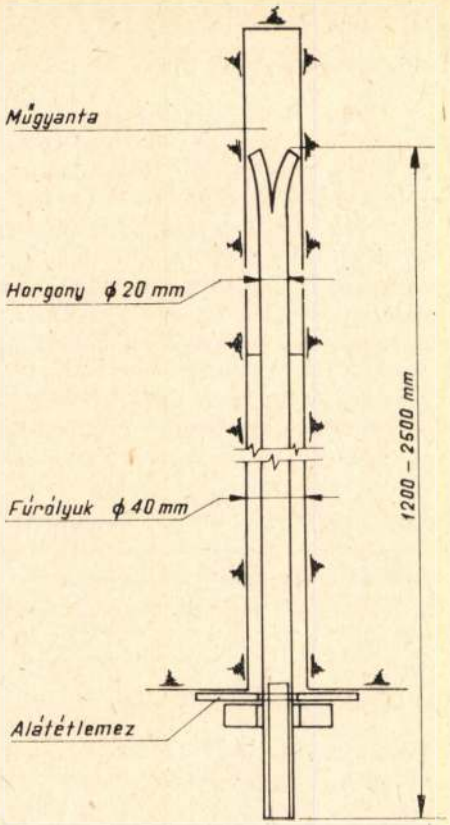
A kőzethorgonyzás fejlesztésének kezdetén a gumihüvelyes, a robbantással rögzített és a többféle kötésmóddal kipróbált kötélhorgonyok többnyire a tartóképesség elégtelensége, vagy 10—70 kN közötti szélsőséges szórása miatt sikertelen kísérletek maradtak.

A rendszeresen használt mechanikus pontrögzítésű feszítőékes, danamid és acélhüvelyes horgonyok közös hibája az volt, hogy a rögzítőfej megfelelő nyitását a kőzet keménysége és a horgony szerkezete miatt nehezen lehetett biztosítani. A jól beépítettek 50—60 kN húzóerővel azonnal tartottak, de 30—60 mm csúszással a rugalmasság határát túllépő mozgást engedtek. A kőzetmozgás, különösen a robbantás mozgató hatására a fej könnyen kilazult és a csavarerő

1. táblázat

A beépített kőzethorgonyok száma
(ezer db-ban megadva)

Év	Feszítőékes	Gumihüvelyes és egyéb	Danamid feszítőhüvelyes	Acél feszítőhüvelyes	Műgyantába ragasztott	Cementhabarcsba ágyazott	Csőhorgony	Összesen	10^3 db/a
	É	G	D	A	M	C	CS		
1957—67	18,8	1,5		—	—	2,7	—	23,—	2,1
1968—71	1,2	—	33,3	0,5	—	7,—	—	42,—	10,5
1972	—	—	—	40,2	2,—	3,—	—	45,2	45,2
1973	—	—	—	5,—	41,—	3,—	—	49,—	49,—
1974—76	—	—	—	—	55,3	96,1	—	151,4	50,5
1977—79	—	—	—	—	—	265,2	—	265,2	88,4
1980	—	—	—	—	—	103,1		103,1	103,1
1981	—	—	—	—	—	103,2	2,—	105,2	105,2
1982	—	—	—	—	—	46,2	74,3	120,5	120,5
Összesen	20,—	1,5	33,3	45,7	98,3	629,5	76,3	904,6	



1. ábra. Műgyantába ragasztott horgony

megszüntével tartóképességét rövid idő alatt elvesztette.

A műgyantába ragasztott horgonyok 1966-ban külföldi anyagokkal kezdett kísérletei 1972-ben hazai gyártmányokkal is sikerre vezettek. A MÉV* típusú műgyanta a NITROKÉMIA kétkomponensű „Polikon" ragasztóanyagából és mészkőpor 1 : 1 arányú keverékéből készült, amit 34 mm átmérőjű polietilén fólia tömlőbe töltényeztek. Az 500 mm hosszú ragasztás a 60. percben 50—100 kN húzóerővel és 3—6 mm csúszással megbízhatóan tartotta a 40 mm átmérőjű lyukba épített 20 mm átmérőjű horgonyt (lásd az *1. ábrát*). A pontragasztású horgonyban a csavarerő megszünését csak az alátétlemeznek a kőzetfelszín tönkremenetelét követő lazulása okozhatta. A teljes hosszúságú ragasztás ezt a hátrányt kiegyenlítette, de rendszeressé tételét a műanyagok drágulása megakadályozta. A műgyanta töltény ára 1974-ben kétszeresre növekedett és további tömeges alkalmazásukról gazdasági okokból le kellett mondani. A műgyanta ragasztás 1976 után a más rögzítési móddal megoldhatatlan kivételes esetekre korlátozódott. Ilyenkor a *franciaországi Celtite „Celfix"*, illetve a hazai *„dorogi"* töltényeket alkalmazták.

A költségessé vált műgyanta helyébe lépő cementhabarcs-kötés első kísérleteire már 1962-ben sor került, de a lassú kötési idő miatt csak az azonnali biztosítást nem kívánó helyeken alkalmazták. A kőzet rétegzettsége és fellazulása, a horgonyok mérete és hatása közötti összefüggésekre és a habarcs összetételére kiterjedő kísérletek után 1974-re alakult ki, a műgyantásnál 35%-kal olcsóbban, a teljes hosszában cementhabarcsba ágyazott horgony végleges típusa.

A 20 mm átmérőjű bordázott acél horgonyokat csavarral feszíthető és feszítés nélküli változatokban helyezték a 1 : 2 cement-homok arányú habarccsal kitöltött lyukba (lásd a *2. ábrát*). Az 1,2 mes horgonyt a 12.—30. óra között 25 kN és a 28. napon 87 kN húzóerővel lehetett terhelni. A cementhabarcskötés biztosította a teljes hosszúságú ragasztásnak azt az előnyét, hogy a felületi kőzetleválás után is tartson a horony megmaradó része. A beépítés egyszerűségével együtt ennek volt köszönhető a kőzethorgonyzás gyors terjedése.

Leküzdhetetlen hátránya maradt azonban az azonnali teherviselés hiánya. A habarcs összetételi és minőségi hibái miatt a horgonyok egyharmada csak a beépítést követő második napon tartott megbízhatóan, és ez a vájvég előtti zóna számára nem minden esetben jelentett elegendő biztosítást. A minőségi hibák hatását fokozhatja, hogy a habarcskitöltés teljessége utólag nem ellenőrizhető, az elégtelen tartóerőre vezető hibás beépítés lehetősége nem zárható ki. 24 órán belüli megbízható kötést az 1981-ben vizsgált *Celtite gyártmányú „Cemcel"* és a *svéd „Cembol-T"* cementpatronokkal sem lehetett elérni.

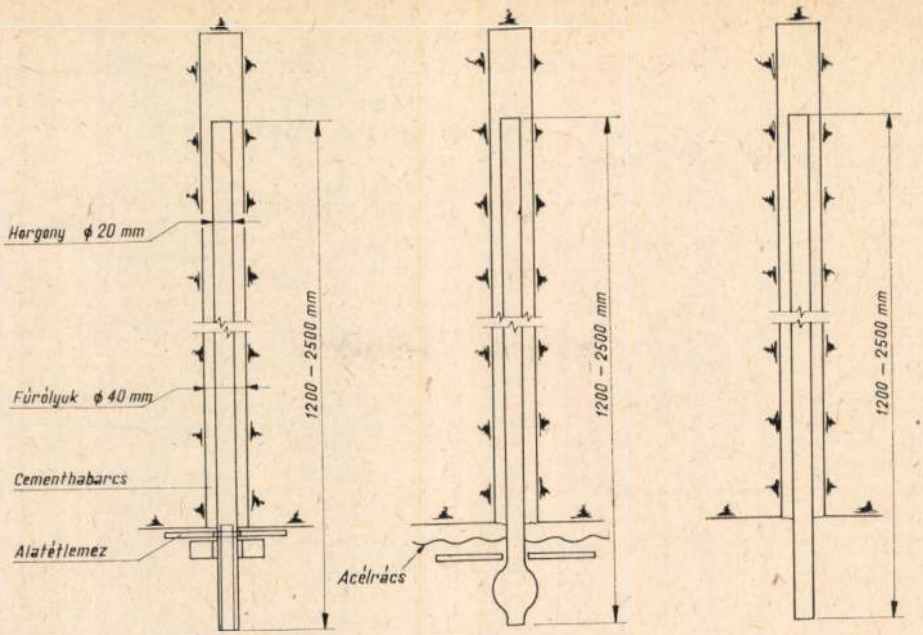
A csőhorgonyok

A vájvégig végezhető horgonyzás, az azonnali és tartós teherviselő képesség feladatát a csőhorgonyok oldották meg.

A csőhorgonyt és működési elvét az *Ingersoll Rand Co.* (USA) *„Split-Set"* horgonya tette ismertté [2, 3]. A palástja mentén teljes hosszában hasítékkal ellátott acélcsőből álló horgony lyukba vezető vége kúpos, a másik végét zárt gyűrű fogja körül. Ha ezt a felhasított csövet az átmérőjénél kisebb lyukba verik be, akkor a befogadó lyuk méretére deformálódik és súrlódóerőt keltő palástnyomást fejt ki a kőzetre. Ez képezi a horgony felületén egyenletesen eloszló horgonyzóerőt, amit az alátétlemezzel átadott erő is kiegészít. Az így beépített horgony azonnal tart. Az utólagos kőzetmozgások, beleértve a robbantást is, fokozzák a deformációt és a tartóerő azzal növekszik. A tartóerő csökkenése nélkül engedékeny horgony a kőzettel együtt mozgó, együttműködő egységet képez. Az alátétlemezzel felszerelt horgonyt ugyanazzal a fúrókalapáccsal építik be, mint amit a fúráshoz is használnak, de a fúrószárra illesztett beverő-fejjel csak a kalapács ütőereje adható át. Beverés közben a szerszám a cső végét a szétnyílástól védő gyűrűre peremezi és ez a peremes vég szorítja az alátétlemezt a kőzethez.

Az 1981-ben 500 *Split-Set horgonnyal* végzett kísérletek igazolták a jelzett tulajdonságokat. A beépítés után azonnal mért húzóerő legkisebb értéke 30 kN, átlaga 42 kN volt, és a tartóképesség 10%-os szórású egyenletességgel gyorsan növekedett. Az egyperces beépítési idő és a növekvő

* MÉV a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* rövidítése. *(A szerk.)*



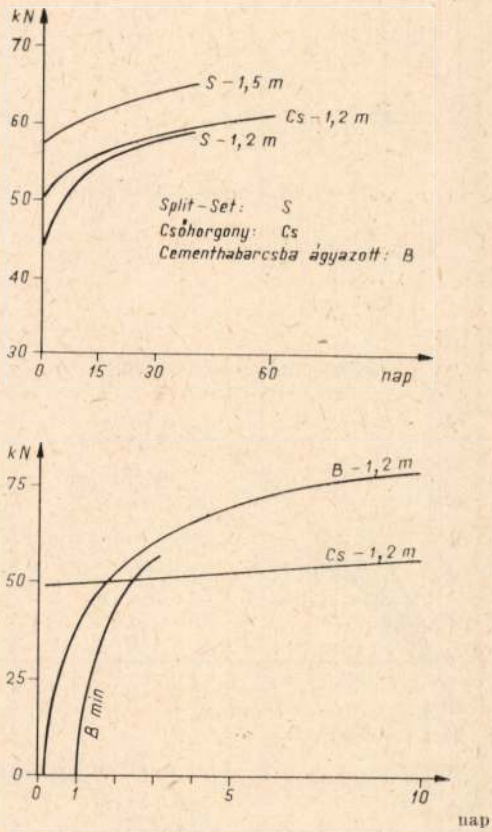
2. ábra. Cementhabarcsba ágyazott horgonyok

biztonságérzet azonnal kedveltté tették. A *Split-Set horgonyhoz* szükséges 36 mm lyukátmérő nem illeszkedett a 40 mm-es fúrókoronához kötött helyi technológiához, és dollár ára is túlzottan magas volt, ezért a kísérletek 1500 db saját gyártású horgonnyal folytak tovább. A 40 mm-es lyukba épített 43 mm külső átmérőjű horgony, a húzóerő nagyságát és időbeli változását tekintve, a *Split-Set* horgonnyal egyenrangúnak bizonyult. Csupán a húzóerő szórása volt nagyobb. Jelentős volt annak igazolása, hogy megfelelően tart abban az időközben, amikor a cementhabarcsba ragasztott horgony még nem terhelhető az akkor előírt 25 kN húzóerővel (lásd a *3. ábrát*).

A kísérleteket 1982-ben folyamatos gyártás és gyors bevezetés követte. A megkülönböztetésül „hasított csőhorgony" nevet viselő végleges MÉV-típus, a *Dunaújvárosi Vasműben* A—40 minőségű szalagacélból gyártott és a hengerlés utolsó lépcsőjében nyitvahagyott csőből készül. Külső átmérője 43 mm, a hasíték 17 mm, falvastagsága 2,5 mm. Az alátét 150×150×3 mm méretű, domborított lemez (lásd a *4. ábrát*).

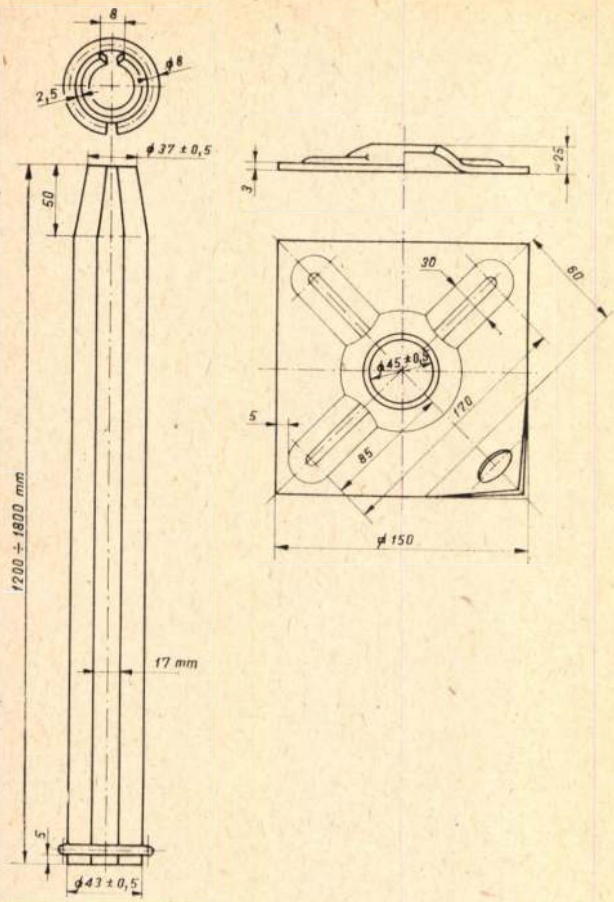
Az új horgony alaposabb megismerésére hosszabb időre kiterjedő munkahelyi mérésekkel vizsgálták a húzóerő, az elmozdulás, a lyukátmérő és a horgonyhossz összefüggését.

A húzóerő-elmozdulás mérési adatai azt mutatták, hogy a megcsúszást okozó húzóerő és az elmozdulás nagysága a beépítési méretektől és az eltelt időtől függően változik. A csúszást követő mozgás közben a felvett húzóerő nem változott és a terhelés megszüntetése után a horgony, gyakorlatilag azonos erővel, újra húzható volt. Azonos horgonyok nagyobb időközökkel ismételt húzásai között a csúszóterhelés növekedett. A mérések bizonyították, hogy a csőhorgony rugalmasan engedékeny és tartóképességét a mozgással nem veszti el (lásd az *5. ábrát*).

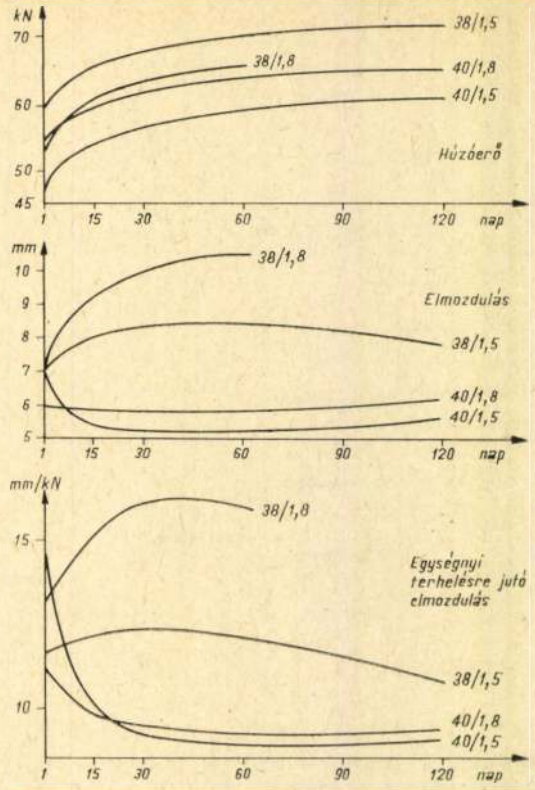


3. ábra. A Split-Set és a csőhorgonyok húzóerő-változása az idő függvényében

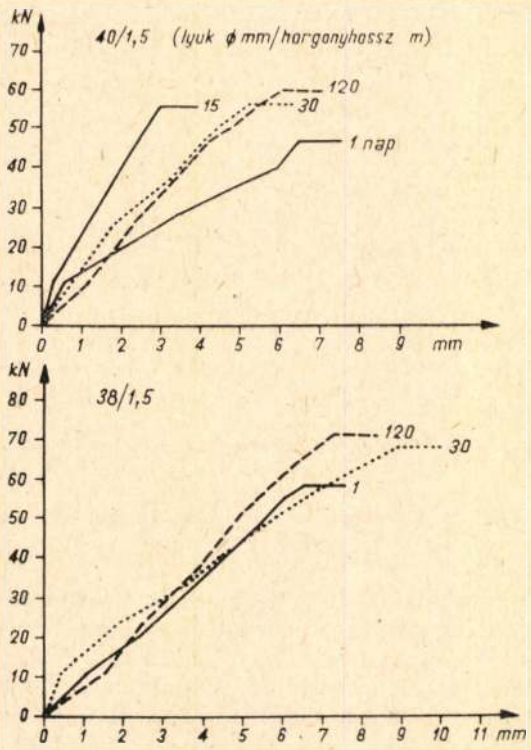
A húzóerő a 30. napig gyorsan, azután enyhén növekszik. A változása aránya a méretektől függetlenül közel azonos, 0,2—0,25%/nap az első 120 napon. A 40 mm átmérőjű lyukban a horgonyhosszal együtt a húzóerő is növekszik, a 38 mm-es lyukban viszont nem. Az átmérő szűkítése csak 1,5 m-es horgonyok esetében növelte a húzóerőt.



1. ábra. A hasított csőhorgony



6. ábra. A MÉV csőhorgony húzóerejének és elmozdulásának változása az idő függvényében



5. ábra. A MÉV csőhorgony húzóerő-elmozdulás diagramja

A 40 mm átmérőjű lyukban a horgony hasítéka a beépítéskor 7 mm-rel nyitott marad. A fúrólyuk falán később fellépő feszültségváltozás az ilyen horgonyt, átmérőjének szűkítésével és a reakcióerő növelésével még rugalmasan deformálhatja.

Ezt a folyamatot igazolja, hogy a húzóerő növekedésével a viszonylagos mozgás, a 10 kN terhelésre jutó elmozdulás erős csökkenés után egyenletes marad és a csúszási hossz mérsékeltebb lesz. A 38 mm átmérőjű lyukban a horgony hasítéka már a beépítéskor záródhat. Csúszási hosszának és a 10 kN terheléshez tartozó elmozdulásának kezdeti növekedése a maradó alakváltozást, a reakcióképesség romlását jelzi.

A hosszabb horgonyok mozgásképe hasonló, de kedvezőtlenebb, feltehetően a hosszabb lyukban lehetséges tengelyirányú torzulások miatt (lásd a *6. ábrát*). A legnagyobb és legkisebb húzóerő arányával kifejezhető egyenletlenség, amely a 40 mm-es lyukba épített horgonyok esetében 1,4 és a 38 mm-esben 2,1—2,5 , valamint a legkisebb húzóerő, amely a beépítéskor 40 mm-re szűkített horgonyok esetében 40 kN és a 38 mm-esnél 28 kN, egyaránt a mérsékeltebb kezdeti deformáció előnyei mellett szólnak.

Az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy az együttműködő horgonyok közel egyforma tartóképessége — a megfelelő kezdeti és később arányosan változó tartóerő és mozgás jelentkezése — érdekében a beépítéskor kerülni kell a csőhorgony túlzott deformálódását. A MÉV technológiai előírásai ezt azzal veszik figyelembe,

hogy a horgonyokat 40 mm átmérőjű koronával fúrt lyukakba kell beépíteni, és a nagyobb húzóerőt a horgonyhossz növelésével kell előállítani. Az elérhető húzóerő méterhosszanként 30 kN.

Az ellátás megoldására 1982-ben a MÉV szolgáltató üzemében saját tervezésű és kivitelezésű félautomata gépekkel feszerelt gyártósor épült. Az évenként előállítható 200 000 db horgony a saját ellátáson felül más bányák kiszolgálását is lehetővé teszi.

A csőhorgony bevezetése elsősorban biztonsági célt szolgált. Ezt a feladatát be is töltötte és ezen túlmenően a horgonyzás költségét 35%-kal csökkentette. Kialakítása természetesen a MÉV feltételeihez igazodott, de hasonló körülmények között máshol is alkalmazható vagy a technológia változtatásával alkalmassá tehető. Előnyeinek felismerését jelzi, hogy MÉV csőhorgonnyal már több bányaüzem is kezdett kísérleteket.

Kőzethorgonyzás a vágatokban és fejtésben

A MÉV biztosítási gyakorlatának mindig jellemzője volt a horgonyok hosszával, telepítési távközével, terhelési és ellenőrzési előírásaival meghatározott rendszeres horgonyzás. Technológiai előírásai a horgonyok típusával és a kőzetmechanikai ismeretek bővülésével összefüggően változtak.

A vágatokban a kőzethorgonyzást önálló végleges biztosításként alkalmazzák és 1982. július 1-től kezdve 1,8 m horgonyhosszig kizárólag csőhorgonyokat építenek be. Az ennél hosszabbak a csőhorgonnyal előzetesen biztosított területen, cementhabarcsba ágyazott horgonyzással készülnek, mert a hosszú csőhorgonyok hibátlan beépítése a lyukátmérő növelését követelné és ez nem kívánatos lehetőséget teremtene a rövidebbek hibás beépítéséhez. A horgonyok hossza a hatásosságot vizsgáló kutatások eredményeként 1973 óta a vágat szélességének megközelítően 1/3-a, de 1,2 m-nél kisebb nem lehet.

A kőzet fokozódó tönkremenetele miatt 1982-ben a vágat oldalának horgonyzása is kötelezővé vált. A horgonyokat 1,2 m távközű sorokban, egymástól 1,2 m távolságban, a vágat tengelyére merőleges síkban, a kőzetrétegeket harántoló sugarak irányában telepítik. A robbantás károsító hatásának kivédésére a pontrögzítésű és cementhabarcsba ágyazott horgonyok csak 3 m elmaradással követhették a vájvéget. A csőhorgonnyal, amelynek nincs kinyúló vége és tönkremenő kötőeleme, gyakorlatilag a vájvégig vihető a horgonyzás. A kőzet állapotától és várható változásától függően a vágat főtéje és oldalai biztosíthatók csak horgonnyal, a pergés elleni védelmül bélelhetők acélráccsal, vagy később torkrétbeton köpenyt kapnak. A bélelés a biztonságosan megengedhető mértékben elmarad a horgonyzástól, hogy a robbantás hatásától védett maradjon. A húzóellenállás mérésével végzett ellenőrzés gyakorisága és az előírt legkisebb húzóerő a rögzítés megbízhatóságának fokozódásával csökkent 10%-ra, és 25 kN-ra. A csőhorgonyok esetében több, mint ezer mérés bizonyította, hogy a lyuk és a cső keresztmetszeti méretének összefüggő szabályozásával hibátlan beépítés biztosítható és az előírt 25 kN húzóerő minden esetben létrejön, ezért a mérés helyébe a beépítés technológiai ellenőrzése lépett (lásd a *2. táblázatot*).

A húzóerőméréshez hidraulikus kézi szivattyúval működtetett, saját gyártású készülékek használatosak. A 70 kN-ig terhelhetővel csak a húzóerő mérhető. A 150 kN—os műszer a húzóerő ±10%, az elmozdulás 0,001 mm pontosságú, egyidejű mérésére alkalmas.

A horgonyzás lényeges gyakorlati elemét jelenti az, hogy a horgonylyukak fúrását mindig ugyanazzal a géppel végezték és végzik, amellyel a robbantó lyukakat is fúrják. A horgonyzás el-

2. táblázat

A kőzethorgonyzás előírásai a vágatokban

(A horgonytípus jeleinek magyarázatát lásd az. 1. táblázatban)

Év	Horgonytípus	Talpszélesség	Horgony hossza minimum		Horgony × sortáv. max.	Elmaradás a vájvégtől max.	Ellenőrzés: gyakoriság	húzóerő min.
			főte	oldal				
		m	m	m	m	m	%	kN
1957—67	É, G, C		1,5	1,2	1 × 1,5	2	20	50
1968—72	D, A, C		1,2	0,7	1,2 × 1,2	3	20	25
1973—82	M, C	—4	1,2	1,2	1,2 × 1,2	3	10	25
		4 —6	1,8	1,2				
		+6	2,5	1,2				
1982—	Cs	—2,5	1,2	1,2	1,2 × 1,2	1,2	Technikai méretek ellenőrzése	
		2,5—4	1,4	1,4				
		4 —6	1,8	1,8				
	C	+6	2,5	2,5			10% 25 kN	

terjedését 1973 után segítette a fúrókocsik bevezetése, de alkalmazásuk egyetlen horgonytípus számára sem jelentett előfeltételt. A horgonyokat támra szerelt fúrókalapáccsal vagy fúrókocsival, a kitörést követően építik be, figyelembe véve azt a hosszab időt, ameddig a kőzet állékonysága biztosítást nem kíván és a horgonyzás munkái a másként nem biztosított főte alatt, az ott dolgozók veszélyeztetése nélkül elvégezhetők. A kőzethorgonyzással biztosított vágatok aránya, ami 1970-ben 3% volt, a feszítőhüvelyes horgonyokkal 7%-ra, a műgyanta-ragasztásúakkal 24%-ra, a cementhabarcs-ragasztással 36%-ra növekedett, és a csőhorgony bevezetésével elérte a 42%-ot. Utóbbin belül a szintes vágatokban 70% a horgonyzás aránya.

A vágatok kőzethorgonyzását a fejtéseké is követte, de önálló biztosításként nem vált jelentőssé. Használatukat a kőzetviszonyok rosszabbodása 1966-ban a szokásos biztosító szerkezetek hatását növelő közbülső beépítésre, majd 1982-ben a nyitvatartásuk idején vágatjellegű kamrákra szűkítette. A fejtési horgonyok hossza egyöntetüen 1,8 m; a legkisebb húzóerő és az ellenőrzés gyakorisága kezdetben a vágatokban előírtnak kétszerese volt, a ragasztott horgonyok bevezetésétől kezdve a vágatokéval azonos.

Különleges biztosítás kőzethorgonyzással

A korábban falazott nagyméretű bányaterek számára 1976 után a cementhabarcsba ragasztott kőzethorgony és beton együttes alkalmazásával különleges biztosításokat alakítottak ki.

Vakaknák 64 m² szelvényű gépkamrájában a 28 mm átmérőjű, 3 m hosszú horgonyok végére rácsszerkezetet adó vasalást hegesztettek és az erre fellőtt 15 cm vastag betonnal alakult ki a biztosítás. Az önjáró gépek 30 m² szelvényű szerelőkamrái, 2,5 m-es horgonyokkal és 10 cm vastag torkrétbeton bevonattal készültek.

A 60—120 m hosszú feltörésekből KPV feltöréshajtó padozattal 3,8 m átmérőre bővített légaknák falát kőzethorgonnyal, acélráccsal és torkrétbetonnal biztosították. Ezt a tapasztalatot hasznosították az *Alimak* feltörésbővítő padozattal 1980-ban indított légakna építésénél. A 860 m hosszú, 2×2 m szelvényű feltörést az *Alimak* padozattal 5,8 m átmérőre bővítik. A biztosítás 1,8 m hosszú, cementhabarcsba ágyazott, illetve újabban MÉV csőhorgonnyal, acélrácsbetéttel és 15—20 cm vastag torkrétbetonnal készül.

A kőzethorgonyzás *új hazai gyakorlatát jelentette 1982-ben a süllyesztett horgonyzás.* Egy géptér számára erősen összetört kőzetben kellett a 9 m² szelvényű vágatot 11 m szélességűre és 6 m magasságúra bővíteni. A magvágatból legyezőszerűen fúrt hosszú lyukakba, a bővítési szelvény határán túl, cementhabarcsba rögzítve előre beépítették a 3 m hosszú horgonyokat és azután robbantották a lyukak üresen hagyott szakaszait. Ilyen módon a kitöréssel egyidejűen a főte és az oldalak már biztosítva voltak. Ezt a biztosítást a süllyesztett horgonyok között elhelyezett 1,8 m hosszú csőhorgonyok, acélrács és torkrétbeton egészítették ki.

További fejlesztési feladatok

A csőhorgony az azonnali és növekvő tartóképességével a szerkezet és beépítés egyszerűségével — a robbantásos jövesztés és a biztosítási követelmények kedvező egyeztethetőségével — az uránércbányászatban eddig alkalmazott kőzethorgonyok közül a legjobbnak bizonyult. A gyártás minősége megfelelő színvonalat ért el, a horgonyzás kivitele azonban további fejlesztést kíván. Javítani kell a befogadó lyuk átmérőjének állandóságát, hogy a méretcsökkenésből eredő beépítési hibák lehetősége is kizárható legyen. A legjobb megoldást erre a lényegtelen kaliberkopást szenvedő keményfémtüskés koronák kínálják.

A fúrólyuk tengelyirányú elhajlása és iránytörése nehezíti a beépítést, ezért növelni kell a vezetett fúrószárral végzett fúrás arányát. A fúrás ilyen javításától a hosszabb csőhorgonyok használatának könnyítése is várható. Sikeres kísérletek azt mutatták, hogy a csőhorgony, nagyártmérőjű lyukon át, süllyesztett horgonyként is egyszerűbben beépíthető, mint a ragasztással rögzített. Ezzel a fejtésekben és fejtési környezetben a kőzethorgonyzás új alkalmazási területe kereshető. A bevezetés óta eltelt rövid idő alatt nem lehetett a csőhorgony minden tulajdonságáról ismeretet szerezni, ezért a tartóképesség és engedékenység változását, a bányaművelés durva kőzetmozgásainak a horgonyokra és a horgonyzás eredményességére gyakorolt hatását még több éven át figyelemmel kell kísérni.

IRODALOM

[1] Zárójelentés a vállalat műszaki-fejlesztési munkájáról; Mecseki Ércbányászati Vállalat 1966—1982.

[2] Split-Set gyártmányismertető Ingersoll Rand Company, 1978.

[3] *Scott, J. J.:* Ein neuer Ankerausbau Glückauf 116. évf. 1980. p: 116—117.

(A kézirat beérkezett 1984. március 6-án)

Évfordulók

105 évvel ezelőtt

1880. február 4-én alapította a witkowitzi vasgyár érdekeltsége a *Borsodi Bányatársulat*-ot. Ez kezdte meg hazánk jelenleg egyetlen rudabányai nagyüzemi vasércbányászatát.

335 évvel ezelőtt

1650-ben Schlachkenwerth-ben született és 1743-ban halt meg *Hell Máté Kornél*, kinek javaslatára határozta el a selmeci bányászat akkori vezetősége a vízenergia biztosítására völgyzárógátak építését. A lóvontatású vízemelő és egyéb találmánya a bányászat műszaki színvonalát emelte.

P-s

A bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén

GALÁNTAI MIHÁLY okl. bányamérnök, szellőztetési megbízott
(Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Tapolca)

ETO: 622.416/.417:622.627—84

A dolgozat a belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén jelentkező és
— a légmennyiségek meghatározásával, valamint
— a szellőztetés ellenőrzésével
összefüggő problémákkal foglalkozik. Rámutat néhány a közelmúltban megjelent összefüggés között tapasztalható ellentmondásra, illetve ezeknek hiányosságaira. E hiányosságok miatt a hazai gyakorlatban még nem ismeretes egy olyan átfogó, szellőztetés ellenőrzésére és értékelésére alkalmas módszer, amely a belsőégésű motorok alkalmazása esetén egyértelműen kijelölné a mérési, illetve a tervezési teendőket. A dolgozat fel kívánja hívni a figyelmet egy átfogó egységes elmélet kidolgozásának szükségességére.

Követelmények és összefüggések a bányaszellőztetésben

A bányaszellőztetéssel kapcsolatban általában két követelmény állítható fel:

— a lehető legtisztább levegő biztosítása a bányatérségekben és

— a légellátás költségeinek az indokolt értékig való csökkentése.

Az *Általános Bányászati Biztonsági Szabályzat* (ÁBBSZ) 106. §-a szerint:

„A levegő összetétele akkor megfelelő, ha térfogatának

a) oxigén-(O_2) tartalma legalább 19%,

b) szén-dioxid-(CO_2) tartalma legfeljebb 1%,

c) mérgezőgáz-tartalma mint műszaki irány-koncentráció nem haladja meg

szén-monoxid (CO) esetén a	0,005%-ot,
kénhidrogén (H_2S) esetén a	0,001%-ot,
kén-dioxid (SO_2) esetén a	0,0005%-ot,
nitrózus gázok (NO_x) esetén a (9,4 mg/m³)	0,0005%-ot,

d) metán-(CH_4) tartalma nem haladja meg ...%-ot."

Az NDK bányászainak ez irányú célkitűzését egy „általános összefüggéssel" adták meg, nevezetesen:

$$\frac{C_1}{MAK_1}+\frac{C_2}{MAK_2}+\ldots+\frac{C_n}{MAK_n}=S_q\leqq 1$$

ahol:

C_1 — az 1. mérgezőgáz-koncentráció, ppm

MAK_1 — az 1. mérgező gáz megengedhető gáz-koncentrációja (MAK érték), ppm

S_q — a mért levegő mérgezettségi szintje.

Az NDK kálisóbányáiban azt tűzték ki feladatként, hogy az S_q értékét a lehető legalacsonyabb szinten tartsák. 1979-ben az $S_q=0{,}6$-ra való csökkentése volt a feladat.

Az egyik követelménynek megfelelően a bányalevegő szennyezettségi szintjének csökkentése általában csak úgy érhető el, ha növeljük a szellőztetési költségeket. A szennyezettségi szint csökkentésére fenálló lehetőségek közül akár a gépek mérgezőgáz kibocsátása mértékének csökkentését, akár jobb légellátást kívánunk elérni, többletköltségek felmerülésével kell számolnunk.

A másik követelmény viszont költségcsökkentést sugall.

Az említett két követelmény egymás ellen hat, következésképpen szükségszerű, hogy a megoldás optimális legyen. Az optimális megoldás ez esetben nem lehet más, mint egy ésszerű és egészségügyileg megalapozott, az emberi szervezetre még nem káros légszennyezettségi határérték minél pontosabb betartása. Ha ez utóbbit követelménynek vesszük, akkor ennek betartásához szükségünk van pontos összefüggésekre. Ezen összefüggéseknek alkalmasaknak kell lenni, mind a tervezés elvégzésére, mind a gyakorlatban az ellenőrzés végrehajtására.

Nézzük meg, ezideig milyen összefüggéseket ismerünk a választott témakörben? Ezek mikor alkalmazhatók és milyen pontossággal, és mik a hiányosságaik?

A *Von der Osten* által bevezetett összefüggés a következő [7]:

$$Q=k\cdot\frac{K_D+10\cdot K_B}{S_q-0{,}26} \qquad (1)$$

ahol:

Q — a megengedett mérgezettségi szint betartásához szükséges szellőztető légmennyiség a megadott gázolaj- és benzinfelhasználás mellett, m³/min

S_q — a bányalevegő betartani kívánt (megengedett) mérgezettségi szintje

K_D — a tervezett havi gázolaj felhasználás, l/hó

K_B — a tervezett havi benzinfelhasználás, l/hó

k — sokéves tapasztalat alapján számított átlagérték, egy adott bányára érvényes együttható, m³/min; l, értéke: $0{,}04\leqq k\leqq 0{,}06$.

A képletet a szerző matematikai-statisztikai módszerrel szerkesztette meg [7] az NDK kálósibányáinak többéves gyakorlati adataira támaszkodva. Helyessége ott beigazolódott. Igy hasonló bányák esetén megfelelő és elegendő adat birtokában alkalmazását a tervezés fázisában javasolja.

A *Krause* által bevezetett [4] összefüggés a következő:

$$Q=\frac{\mu q\, N_{\text{név}}+Z}{(S_q-S_e)\,(1-V_R)} \qquad (2)$$

ahol:

Q — a munkahelyi behúzó légáramban szükséges szellőztető légmennyiség, m³/min

$N_{\text{név}}$ — a munkahelyen alkalmazott belsőégésű motorok névleges teljesítménye, kW

μ — átlagos motorteljesítmény kihasználás, $0<\mu<1$; a gyakorlatban: $0{,}3\leqq\mu\leqq 0{,}6$

q — a fajlagos szellőztető légmennyiség-szükséglet m³/kW; min; *Krause 2. táblázatából* [4]

Deutz-motor esetén $q = 3{,}0—5{,}3$; *Volvo-motor* esetén $q_{max} = 7{,}7$

Z — járulékos légmennyiség-szükséglet a szállítandó készlethalmazból felszabaduló robbantási gázok hígítására, (m^3/min)

S_q — a bányalevegő betartani kívánt mérgezettségi szintje: $0 < S_q < 1$

S_e — a behúzó levegő mérgezettségi szintje (előterhelés): $0 < S_e < 1$

V_R — a munkahely rövidzárlati vesztesége: $0 < V_R < 1$.

Krause szerint: „A képlet lehetőséget ad minden speciális esetben a szükséges szellőztető légmennyiség meghatározására, ha a paraméterek kellőképpen ismertek (1). ... Itt közömbös, hogy a motor helyhezkötött, vagy egy közlekedési eszközbe épített (2)." [4]

Az összefüggésekkel kapcsolatos észrevételek

Az (1) képlet pontossága gyakorlatilag megegyezik a k tényező értékének megbízhatóságával. Igen fontos tehát a k tényező minél pontosabb ismerete, meghatározása. Ezért tartjuk fontosnak megjegyezni, hogy véleményünk szerint a k tényezőre megadott intervallum kisebb a szükségesnél. *Krause* említi cikkében [4], hogy a *Deutz*-motorok fajlagos szellőztető levegőigénye csak mintegy fele, mint más motoroké. Viszont tudjuk, hogy pl. a *Deutz*- és a *Volvo*-motorok fajlagos üzemanyag-fogyasztása (l/kW) közt nincs ilyen lényeges különbség. E két állítás tartalmának nem felel meg a k tényezőre megadott intervallum, ha minden motortípusra érvényes összefüggésről van szó.

A (2) összefüggés alkalmazásakor szükség van a Z járulékos légszükséglet ismeretére, ami más ásványok robbantása esetén valószínűleg más értéket ad. Problémánk, hogy nem ismerünk egyszerű megoldást a Z meghatározására. A mérgező gázok eredetük szerinti mennyiségi szétválasztásakor ugyanis gondot okoz, hogy a lerobbantott halmazba bezárt mérgező robbantási gázok és a motor füstjében lévő mérgező gázok is égéstermékek, minőségben nem különböznek egymástól. Rakodás és főleg döntés közben — amikor a robbantási gázok a termelvényből felszabadulnak — a kétféle gázforrás térben és időben gyakorlatilag együtt van.

Talán maga az összefüggés ad lehetőséget a meghatározására? Ennek érdekében a (2) képletből a Z-t ki kell fejezni és a gyakorlatból vett értékeket kell behelyettesíteni. Ekkor S_q helyett S_v értékét — a mérés helyén vett valóságos gázkoncentrációt — kell számításba venni. Ennél a meghatározási módnál meg kell állapítanunk, hogy gondosan kiválasztott mérési hely esetén sem tudjuk S_v mérési hibáját, valamint μ és q hibáját kiküszöbölni. Ezek viszont legalább akkora különbséggel befolyásolják az eredményt, mint maga a várható Z érték. Tehát a Z ilymódon sem határozható meg megfelelő pontossággal.

A továbbiakban más szerzők megállapításait is közöljük annak bemutatására, hogy még nem alakult ki egységes álláspont cikkünk választott tárgykörében.

Lois László cikkében a m^3/kW,s dimenziójú fajlagos értékeket felhasználó légmennyiség-meghatározási mód ismertetése után a következőket írja: „Ezen általános jellegű számítási módszer azonban nem elegendő az egyes vágatszakaszok szellőztetési alapadatainak részletes elemzéséhez, hiszen a szükséges légmennyiség függ a légáram és a jármű haladási sebességének viszonyától is. Ez könnyen belátható, hiszen ha a két sebességérték megegyezik, akkor a kezelőszemélyzet közvetlen környezetében a mérgező kipufogó gázelegyek feldúsulnak, vagyis a jármű a saját „füstdugó"-jába burkolva közlekedik (3)." [6]

Hilt József cikkéből ugyanezen témával kapcsolatban kiemeljük: „A kísérletek már az első szakaszban igazolták, hogy a kipufogógázok felhígításuknak mértékét a külön szellőztetett szállítási útvonal hossza és szelvénye, valamint az útvonal légsebességi viszonyai döntően meghatározzák (4)." [2] A szerző a továbbiakban cikkének a *3. ábráján* közli kísérleti eredményeit, azaz megadja a nitrózus gáz hígításához szükséges légmennyiséget a szállítási úthossz függvényében. Majd azt írja: „Tapasztaltuk, hogy ha a légáram sebessége nagyobb vagy megegyező a dízel üzemű gép sebességével, a gép mindig friss légáramban halad, (5)..." [2].

Tartalmi ellentmondás fedezhető fel *Krause* első (1) és *Hilt* első (4) idézete között, továbbá *Krause* második (2) és *Lois* (3) idézete, valamint *Lois* (3) és *Hilt* második (5) idézete között. (A zárójelbe írt számok az idézetek helyét mutatják, illetve azok végén olvashatók.)

Ezek után vegyünk egy példát. Egy 63 kW teljesítményű JOY rakodó-szállítógép dolgozzon egy 80 m hosszú 20%-os dőlésű, parciálisan szellőztetett vágatszakaszon. Szállítási teljesítménye legyen 30 t/h. Tervezzünk a gép számára egy átlagosnál nagyobb, de gyakorta előforduló 4000 liter/hó gázolajfelhasználást.

Ezen feltételek mellett *határozzuk meg* az egyes módszerek esetében a magyar előírások szerint *szükséges szellőztető légmennyiséget*, vagyis úgy, hogy az NO_x koncentráció ne haladja meg az 5 ppm értéket. Tegyük fel, hogy szellőztetési veszteség nincs. Az alábbiakban — a számítások részleteinek mellőzésével — ismertetjük a kapott eredmények szélső értékeit:

Von der Osten szerint	216—324 m^3/min
Krause szerint	143—230 m^3/min
Hilt József szerint	80 m^3/min

Lois László cikkében [6] az említett fajlagos érték 181—208 m^3/min volt.

Az ÁBBSZ 288. § (2) bekezdése megengedi, hogy használjunk olyan gépet, amelynek kipufogógázában az NO_x gázkoncentráció nem haladja meg a 0,05 tf.%-ot. A szóban forgó gép teljes fordulatszámon 4,8 m^3/min füstgázt termel, így könnyen kiszámítható, hogy a legkedvezőtlenebb esetben szükséges szellőztető légmennyiség: 480 m^3/min.

A fenti eredményekből az tűnik ki, hogy a 80—480 m³/min között szükséges légmennyiségek reálisak lehetnek az adott vágatszakasz szellőztetését illetően, a gép kihasználási fokától és műszaki állapotától függően, ha azt is feltételezzük, hogy a felhasználandó gázolaj egyenletesen jó minőségű.

Az észrevételek értékelése

Mivel nem kételkedhetünk a szerzők méréseinek és tapasztalatainak helyességében azt valószínűsíthetjük, hogy méréseiket más-más — talán jelenleg ismeretlen — tényezők befolyásolták. Az azonos viszonyokra az előzőekben idézett összefüggésekkel igen eltérő légszükségletek adódtak. A gyakorlatban viszont egy adott esetben egy konkrét minimális légmennyiség a szükséglet. Ha e szükségletnél többet biztosítunk nincs probléma, ha viszont kevesebbet, akkor a legközelebbi ellenőrzésnél kiderül, hogy a munkahelyen a levegő összetétele nem megfelelő. Ennek az oka általában kétféle lehet:

— a szellőztetésben hiba van,

— vagy a gép romlott el.

Megkezdődnek az igazoló mérések. A szellőztetés paramétereinek mérése, ellenőrzése jól bevált gyakorlati módszerek segítségével megbízhatóan elvégezhető. Parciális szellőztetés esetén azonban vitára ad okot, hogy a munkahelyen mért légmennyiséget vagy a parciális szakasz kezdetén a ventillátornál mért légmennyiségeket kell-e figyelembe venni?

A gép gázemissziós jellemzőinek méréséhez nincsenek egyértelműen rögzítve a mérés körülményei. Nincs tisztázva hogyan, és a dizel gép milyen állapotában és hol kell a méréseket elvégezni.

Úgy tűnik mégis egyszerű a megoldás, mert ha a gép gáztermelése a megengedett határon belül van, hozzá kell igazítani a szellőztetést. Ez viszont nem mindig teljesíthető, ugyanis nem mindegy, hogy melyik számítási mód segítségével tervezték a bánya szellőztetési kapacitását, illetve egy adott szellőztetési kapacitáshoz hány gépet terveztek. Könnyen meglehet, hogy egy gép számára már csak egy másik gép rovására tudunk további légmennyiséget biztosítani.

Az ÁBBSZ 124.§ (4) bekezdése szerint hetenként kell meghatározni a külön szellőztetésű bányatérségekben — ha ott belsőégésű motoros berendezést használnak — a levegő CO- és NO_x-tartalmát a szellőztetési megbízott által kijelölt helyen, ahol valószínűsíthetően a legnagyobb a mérgező gázokkal való szennyezettség. Hol legyen ez a hely? Talán ahol a legtöbb dolgozó a legtovább tartózkodik vagy a gépen a vezető helyén , vagy valahol máshol?

Bizonyítható, hogy a parciálisan szellőztetett vágatban attól függően, hogy a gép hányadik fordulója után mérünk és attól függően, hogy a parciális szakasz mely pontján mérünk, nullától egy maximális értékig bármely gázkoncentráció érték mérhető ugyanabban az időben. Ebből a tényből adódott az a furcsa eset, hogy egy hatósági ellenőrzés alkalmával, annak a gépnek a munkahelyén mértük a legnagyobb gázkoncentrációt, amelynek gázkibocsátása az egyik legkisebb értékű, a szellőztető légmennyiség pedig magasabb volt a bányaüzemben alkalmazott átlagosnál.

Nem lehet egyértelmű, indokolt választ adni arra a kérdésre, hogy párhuzamosan vagy sorbakapcsolva szellőztessük a dízel gépek munkahelyeit? Pontosabban fogalmazva, adott esetben megoszlanak a vélemények e kérdést illetően.

Azokon a munkahelyeken, ahol sűrített levegővel üzemeltetett rakodó-szállítógépek vannak, általában csaknem egy nagyságrenddel kisebb a szellőztetési légmennyiség, mint a dízel rakodószállítógépek munkahelyein. Kérdés, hogy az előzőekben említett munkahelyekre milyen feltételek mellett járhatnak be a dízel gépek.

A fentiekben szereplő látszólagos ellentmondásokból, problémákból világosan kitűnik, hogy szükség lenne egy átfogó elméletre, amely ezen ellentmondásokat feloldja és a problémák megoldásához vezet. Szerencse volna, ha olyan elméletileg helyes és a gyakorlatban is jól felhasználható módszert találnánk, amely a bányaszellőztetésnek az ÁBBSZ-ben előírt ellenőrzése során, munka közben is mérhető jellemző paraméterek értékei között helyes és használható összefüggéseket adna.

IRODALOM

[1] *Bende I.—Cifka I.:* Bányaszellőztetés. Mérések és ellenőrzési módszerek. Bp. Műszaki Könyvkiadó. 1974.

[2] *Hilt J.:* A munkahelyi szellőztetés a dízel-hidraulikus berendezések alkalmazása esetén. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. 8. sz. 1982. p: 541—546.

[3] *Jávor A.:* Bányaszellőztetés. Kézirat. Tankönyvkiadó. 1964.

[4] *Krause, D.:* Beitrag zur Ermittlung der erforderlichen Wettermengen beim Einsatz von Dieselfahrzeugen im untertätigen Bergbau. Neue Bergbautechnik. 11. évf. 7. sz. 1981. p.: 406—409.

[5] *Lindecke, B.:* Die Abgasgehalte in den Wettern beim Betrieb schwerer Fahrlader. Glückauf. 115. évf. 1. sz. 1979. p: 30—31.

[6] *Lois L.:* A dízelmotorok üzeme és a bányaszellőztetés összhangjának elméleti alapjairól. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. 11. sz. 1981. p: 767—770.

[7] *Von der Osten, R.:* Ein Verfahren zur Kalkulation des Wettermengenbedarfs beim Einsatz von dieselgetrieben Verbrennungsmotoren im Kalibergbau der DDR. Neue Bergbautechnik. 10. évf. 3. sz 1980. p: 169—173.

[8] *Schönhofer, J.—Bezdek, J.:* Zur Lösung wetter technischer Probleme bei der Einführung gleisloser Technik im Kalibergbau der DDR. Neue Bergbautechnik. 10. évf. 12. sz. 1980. p: 667—669.

[9] *Stuhrmann, D.:* Die Lösung ausgewählter arbeitshygienischer Probleme beim Einsatz von Grossgeräten im Kalibergbau. Neue Bergbautechnik. 9. évf. 1. sz. 1979. p: 41—43.

[10] *Stuhrmann, D.:* Arbeitshygienische Probleme beim Einsatz von Dieselfahrzeugen in Gruben mit hoher klimatischer Belastung. Neue Bergbautechnik. 12. évf. 7. sz. 1982. p: 403—405.

(A kézirat beérkezett 1983. szeptember 13-án)

A visontai külfejtés széntelepeinek sajátosságai, és a telepek minőségi mutatói közötti összefüggések vizsgálata

VARGA JÓZSEF okl. bányamérnök, osztályvezető
(Mátraaljai Szénbányák, Thorez bányaüzem, Visonta)

A szerző bemutatja a Mátraaljai Szénbányák Thorez bányaüzeme külfejtéses bányáinak telepadottságait és a széntelepek főbb jellemzőit. Részletesen tárgyalja a széntelepek jellemző paraméterei közötti összefüggéseket. Vizsgálatai alapján javaslatot tesz a szén minőségének — a jelenleg alkalmazott Berthold típusú izotópos hamutartalommérő berendezéssel elérhetőnél — pontosabb meghatározására.

A *Mátra hegység* D-i lábánál elhelyezkedő jelentős kiterjedésű lignitmezőn telepített visontai-külfejtés, ma *Magyarország* egyetlen lignitkülfejtéses bányaüzeme. A bányaüzem alapvető feladata a külfejtés mellé telepített *Gagarin Hőerőmű* ellátása tüzelőanyaggal.

A visontai lignitelőfordulás *Gyöngyöstől* K-re, *Abasár—Visonta—Halmajugra—Detk* községek mentén helyezkedik el (lásd az *1. ábrát*). A lemővelésre tervezett szénvagyon 186 millió tonna, átlagos fűtőértéke pedig 6070 kJ/kg (1450 kcal/kg). E lignitmennyiség kitermeléséhez több, mint egy milliárd köbméter meddőt kell letakarítani.

A magyarországi lignit — mint a legfiatalabb barnaszén — a harmadkorban a pliocén felső pannon időszakában képződött. A 16—26 m vastagságú településszlet, 7 művelésre érdemes telepből áll, melyből a 0-ás, az I-, II-, III-as és az V-ös számú telepek művelését tervezik. A telepek vastagsága 2—14 m, fűtőértéke pedig 4600—9600 kJ/kg között váltakozik. A telepek térbeli elhelyezkedését a bányamezőre jellemző, és a *2. ábrán* látható hossz-szelvényen mutatjuk be.

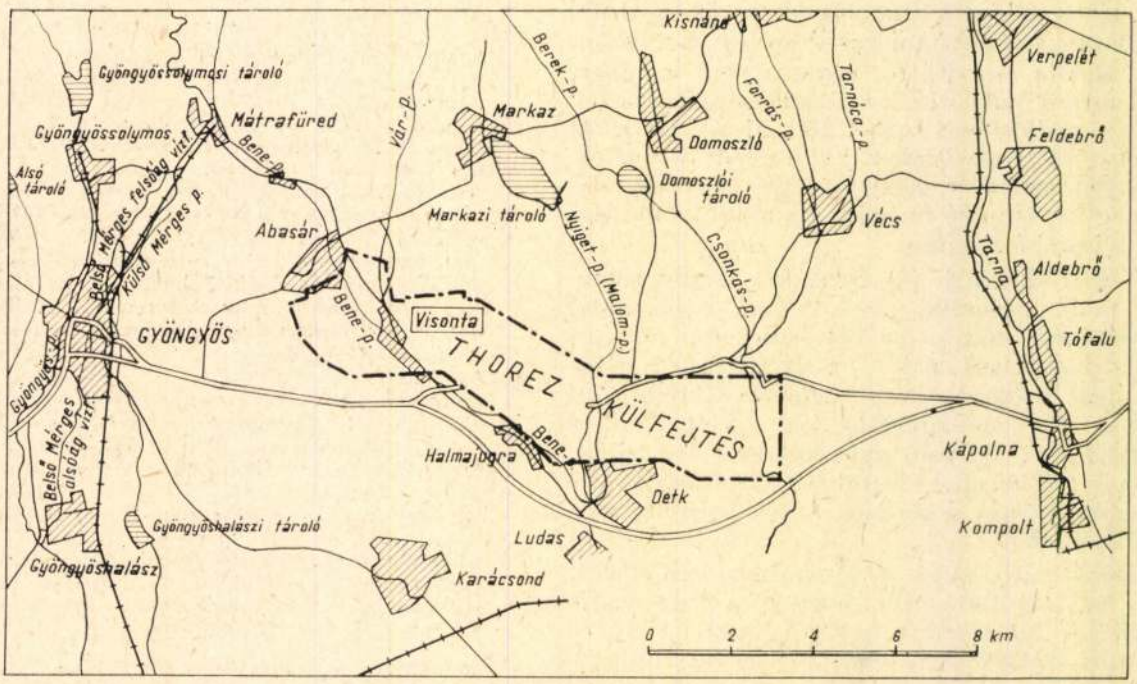
A telepek belső szerkezete nem egyöntetű, azok gyengébb és jobb minőségű részek váltakozásából áll, a szénpadok és meddő rétegek gyakori váltakozásának egymásra települése építi fel a telepeket. A lignittelepekre tehát a pados kifejlődés ún. dobostortaszerű szerkezet a jellemző.

A *visontai térségben* a lignit kutatása az 1957. évben kezdődött el, majd 1964-ben vette kezdetét a kisgépes bányanyitás. A széntermelés az 1969. év második felében indult meg. A külfejtés széntermelése 1970-ben már közel 1,6 Mt volt, majd ezt követően dinamikusan fejlődve érte el az 1979. évben a 7 milliót meghaladó mennyiséget.

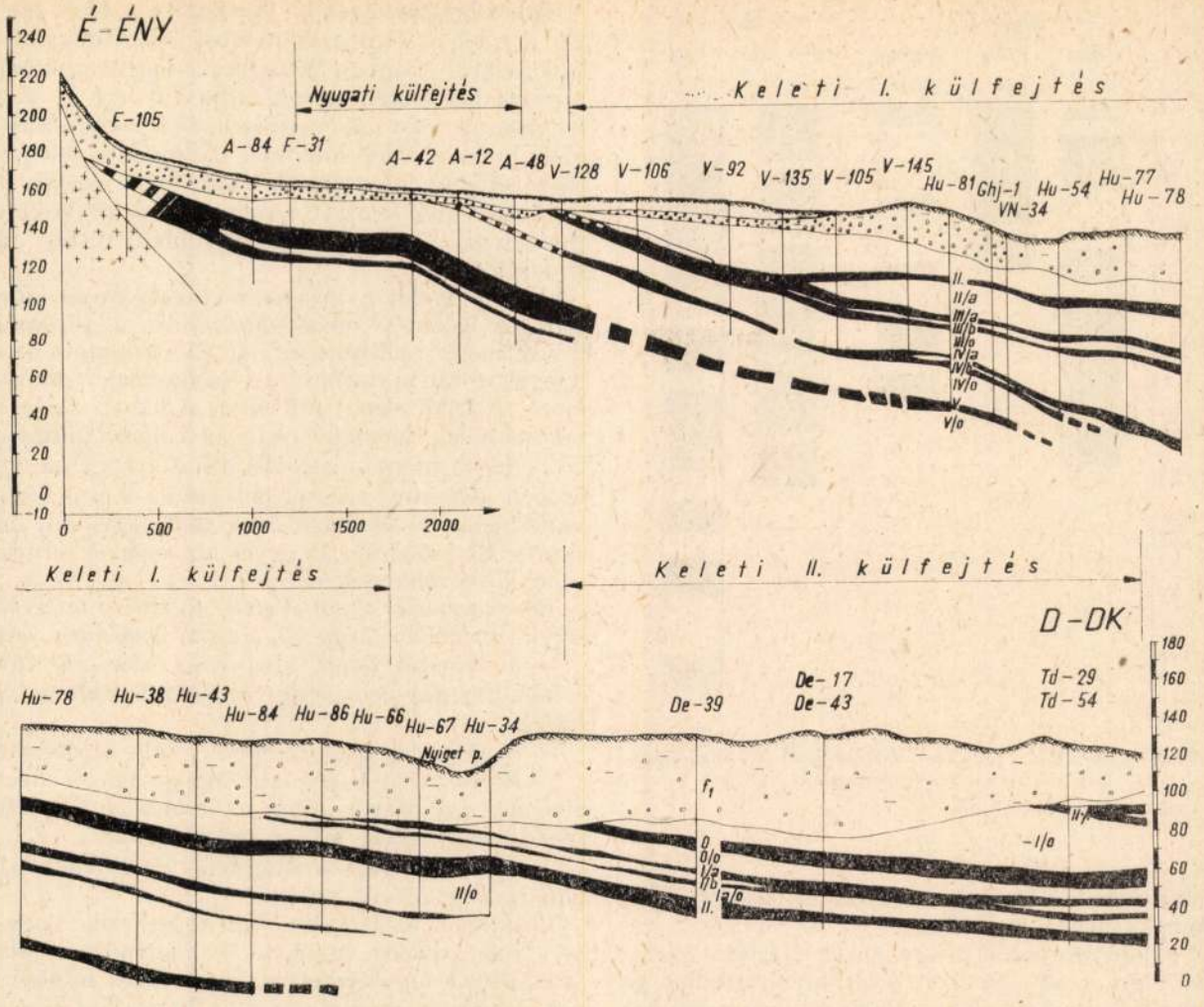
1. táblázat

A széntermelés és minőségi mutatóinak alakulása az 1969—1982. években

Időszak év	Termelés kt	Fűtőérték (Q_i^r) kJ/kg	Fűtőérték (Q_i^r) kcal/kg	Hamu A^r %	Nedvesség W_t^r %	Hőmennyiség PJ
1969	106	6615	1580	20,1	47,7	0,701
1970	1585	6536	1561	20,2	48,0	10,360
1972	4437	6142	1467	21,5	48,2	27,252
1974	5762	6435	1537	21,6	47,2	37,071
1976	6191	6410	1531	23,3	45,6	39,684
1978	7020	6285	1525	22,4	46,7	44,825
1979	7139	6406	1530	21,7	47,4	45,732
1980	7230	6384	1525	22,7	46,5	46,156
1981	7309	6375	1523	22,9	46,1	46,595
1982	7367	6384	1525	22,5	46,2	47,031



1. ábra. A Thorez külfejtés környezetének helyszínrajza



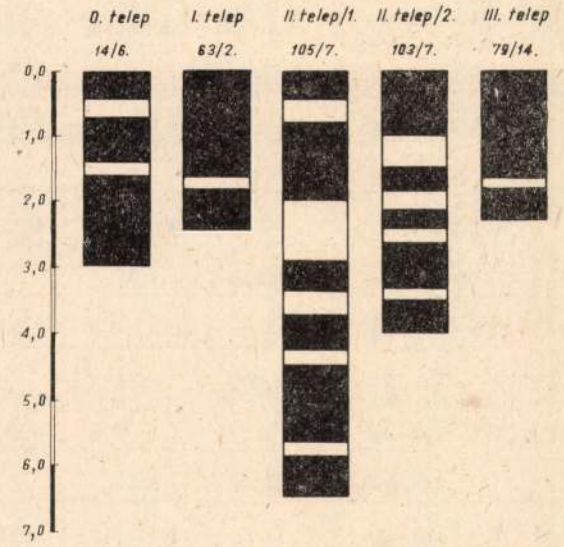
2. ábra. A Thorez külfejtés hosszirányú földtani szelvénye

Ezt követően minden évben jóval 7 Mt fölött volt a termelés. A széntermelés növekedésével párhuzamosan évről évre dinamikusan fejlődött a termelt hőmennyiség, javult a széntermék fűtőértéke. A termelési csúcs 1982-ben következett be, amikor is a széntermelés közel 7,37 Mt, az átlagos fűtőérték pedig 6884 kJ/kg (1525 kcal/kg) volt, a termelt hőmennyiség pedig meghaladta a 47 PJ értéket. A széntermelés és a minőségi mutatók alakulását az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

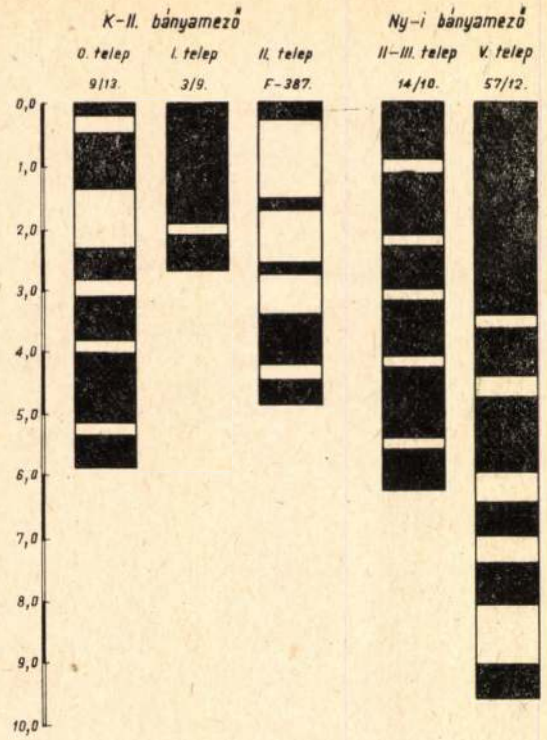
A külfejtés széntelepeinek főbb jellemzői

A bevezetőben már szóltunk arról, hogy az egyes széntelepek szerkezete nem összefüggő, ún. dobostortaszerű. A szénpadok közötti beágyazások anyaga agyag, homokos agyag. Ebből következően a széntelepek minőségi paramétereit jelentősen befolyásolják a széntelepekben található beágyazások.

A művelt széntelepek átlagos, jellemző telepszelvény keresztmetszeteit a *3.* és *4. ábrán* szemléltetjük. Jellemző, hogy a K-i bányamező 0-ás, I- és III-as telepeinek a vastagsága 2—4 m, és azokban viszonylag vékony agyagbeágyazások találhatók. A Ny-i bányamező V-ös telepének



3. ábra. A K-i I. bányamező jellemző telepszelvény keresztmetszetei



4. ábra. A K-i II. és a Ny-i bányamező jellemző telepszelvény keresztmetszetei

vastagsága 8—10 m, azonban a beágyazások száma 6 és 9 között változik.

A telepeken belüli beágyazások aránya helyenként eléri a 25—30%-ot. Volt olyan terület is, ahol a III-as telep kettévált, és a két teleprészt két lépcsőben kellett kitermelni, mivel a beágyazás anyaga homok volt és vastagsága 1—3 m között változott.

Talán legszeszélyesebb szerkezetű a II-es telep. Ez a telep az összes széntelepek között legjobban kifejlődött, azonban az egyes beágyazások vastagsága helyenként meghaladja 1,0 m-t is. Ilyen helyeken a telep minőségi jellemzői kedvezőtlenül alakulnak. A telep minőségi paramétereinek javítása céljából kénytelenek vagyunk a vastag beágyazás fölötti és alatti széntelepréstt külön-külön jövészteni, a beágyazás nagyobbik részét „kiszelektálni".

Ez a művelet a termelési költség és az időráfordítás jelentős növekedésével és a jövesztési teljesítmény csökkenéssel jár. A jövesztett széntelepek főbb mutatóit a *2. táblázatban* foglaltuk össze. A többtelepes művelést, a bánya szállítási rendszerének törzsfáját pedig az *5. ábrán* mutatjuk be. Törzsfa alapján megállapítható, hogy az egyidőben jövesztett széntelepek száma 2 és 4 között váltakozik, de jellemző 2—3 telep egyidejű művelése. Ez indokolja az egyes kotrógépek termelésének jó összehangolását.

A széntermelés sajátosságait, az értékesítés nehézségeit az alábbi négy fő tényező határozza meg:

— a visontai lignit viszonylag alacsony fűtőértékű, magas nedvesség- és hamutartalmú barnaszén,

— egyidejűleg több telepből folyik a jövesztés,

— egyes széntelepek minőségi jellemzői erősen eltérnek egymástól, amit az esetenkénti vastag meddőbeágyazások erősen befolyásolnak,

— egyes telepek vastagsága esetenként alig haladja meg a 2 m-t.

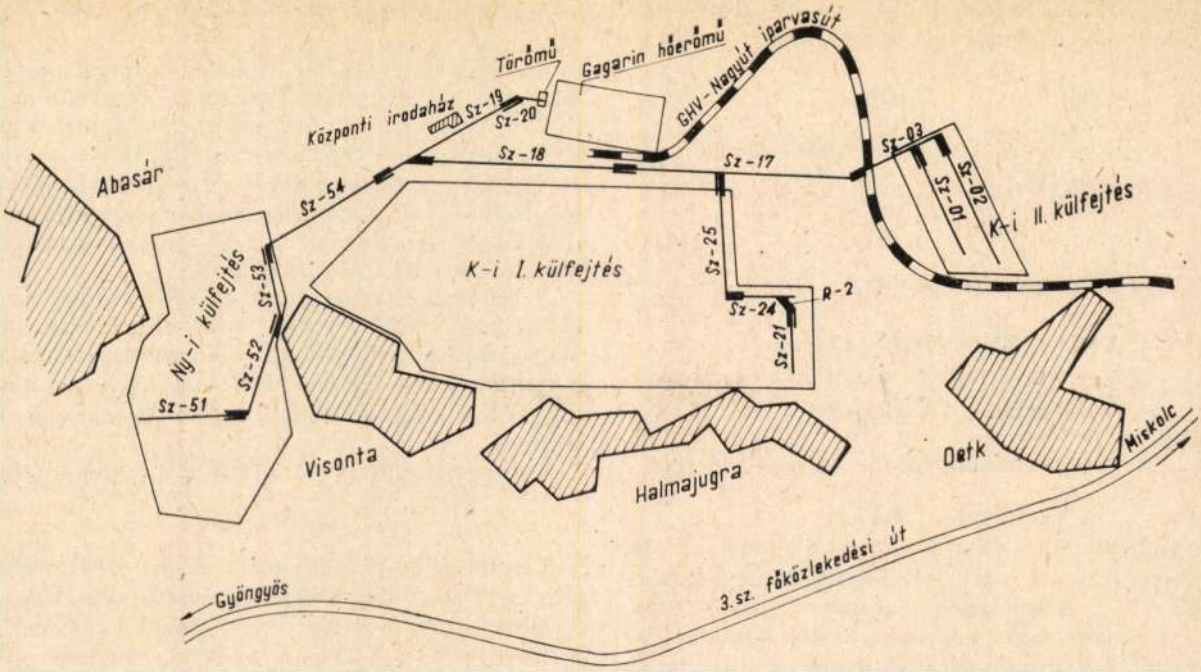
Ezekből a sajátosságokból következik, hogy a hőerőmű részére átadott, a bányaüzem által értékesített ún. széntermék egyenletes minőségének (fűtőérték, hamutartalom) biztosítása komoly nehézséget okoz.

A széntelepek minőségi jellemzői lényegében adottak. Azonban nem mindegy, hogy az egyes

2. táblázat

Széntelepek főbb jellemző paraméterei (1979—1981)

Telep jele	Bányamező	Paraméter jellege	Paraméterek						
			Frontomlok	Telep vastagság (V)	Sűrűség (d)	Fűtőérték (Q_i^r)		Hamu (A^r)	Nedvesség (W_t^r)
			km	m	kg/m³	kJ/kg	kcal/kg	%	%
0	K-1-2	tól—ig	—	2,1—3,1	1195—1300	7000—8300	1670—1980	12—17	45—52
		átlagos	0,350	2,29	1253	7532	1799	15,2	49,4
I	K-1-2	tól—ig	—	1,6—2,5	1200—1280	7600—8600	1815—2055	10—13	50—53
		átlagos	0,850	1,97	1236	8117	1939	11,1	51,8
II	K-1-2	tól—ig	—	3,5—7,0	1260—1370	4500—5800	1075—1385	23—30	44—49
		átlagos	1,670	5,14	1338	5268	1258	25,4	44,0
III	K-1	tól—ig	—	1,4—2,6	1200—1280	6800—8000	1625—1910	12—19	47—51
		átlagos	1,600	2,17	1245	7869	1879	14,5	49,2
V	Ny-i	tól—ig	—	7,9—8,7	1285—1330	5800—7000	1385—1670	20—26	42—47
		átlagos	1,050	8,09	1297	6400	1529	23,7	44,4



5. ábra. A széntermelő rendszer, illetve a Thorez bányaüzem szénszállító szalagjainak törzsfája

telepekből származó termelés intenzitásának mértékében előálló „szénkeverék" minőségi paraméterei milyen értékűek. Az egyenletesebb és optimális szénminőség elősegíti a villamosenergiatermelés hatásfokának javulását, a bányaüzem szempontjából pedig az optimális szénár (Ft/t) és szénárbevétel biztosítását. E sajátos feladatok eredményes végrehajtását segítheti elő az egyes széntelepek sajátosságainak jobb megismerése, a sajátos adottságra épülő műszeres szénminőségmérés megoldása.

A széntelepek jellemző paraméterei közötti összefüggések vizsgálata

Az előzőekben ismertetett sajátos elhelyezkedésű lignittelepek strukturája, a hőerőműnek átadandó széntermék egyenletes minőségének biztosítása, az egyidőben jövesztett, különböző minőségi paraméterű telepekből termelt lignit optimális „összekeverésének" megoldása szükségessé teszi az egyes telepek minőségi paraméterei közötti összefüggések feltárását.

A hőerőműnek — mint fogyasztónak — átadott négyórai szállítmányokból és a széntelepekből vett telepszelvény minták minősítésekor általában a következő technikai és minőségi paraméterek meghatározásának van jelentősége: sűrűség (fajsúly), nedvesség, hamutartalom, fűtőérték. Az értékesített szállítmányok paraméterei közül a hamutartalom és fűtőérték számszerű alakulása a meghatározó, mivel ezek a mutatók képezik a szénárképzés (Ft/t) alapját. Egyes telepek jövesztésekor a havi termelés nagyságának számbavétele során elsősorban az egyes telepszelvényekre meghatározott sűrűség értéke a mértékadó.

A termelésirányítás szervezésekor fontos annak ismerete, hogy a jövesztés aktuális időpontjában és helyén a telepeknek várhatóan mekkora lesz a fűtőértéke és a hamutartalma. A tervezett időszakban jövesztett széntelepek várható minőségi paramétereinek ismerete mellett, folyamatosan ellenőrizni kell az egyes telepekből jövesztett és a főgyűjtő szalagon áramló (szállított) termelvény minőségi jellemzőit. Mindkét feladat eredményes végrehajtása csakis műszeres mérés útján lehetséges. Ezért tartjuk fontosnak az egyes széntelepek jellemző paraméterei közötti összefüggések megismerését, majd ezek ismeretében az esetenkénti és folyamatos műszeres (izotópos) szénminősítés megvalósítását.

A széntelepek célszerűen kiválasztott paraméterpárok közötti összefüggés meghatározásakor a széntermék elvi összetételét három komponensűnek tételezzük fel: *víz, hamu, és szén.* A víz sűrűsége gyakorlatilag 1000 kg/m³-nek vehető. A hamu (agyag) sűrűsége többszöröse a víznek, a széné (tiszta lignité) pedig 1100 kg/m³ körül van.

A szakirodalomban, a barnaszenek laboratóriumi vizsgálatára kidolgozott szabványokban találunk utalást többek között arra vonatkozóan, hogy

— az ugyanazon szénféleségekben a kisebb sűrűségű frakcióknak általában kisebb a hamujuk, illetve egy-egy szénféleségen belül a sűrűség és a hamu mutatói között szoros összefüggés van;

— a sűrűség szoros összefüggésben van a szén nedvességi állapotával, illetve a szénszerkezet felépítésében résztvevő vízmennyiséggel;

— viszonylag szoros az összefüggés a szénféleség fűtőértéke és hamutartalma között; továbbá, hogy szoros az összefüggés a szén fűtőértéke és a ballaszttartalma (hamu és nedvesség összege) között.

Vizsgálataink során tehát a következő összefüggések igazolását tartottuk fontosnak:

$$W_t^r = f(d) \quad (1)$$

$$A^r = f(d) \quad (2)$$

$$A^r = f(W_t^r) \quad (3)$$

$$Q_i^r = f(A^r) \quad (4)$$

$$Q_i^r = f(B) \quad (5)$$

ahol: W_t^r — összes nedvesség (%)
A^r — bányanedves hamu (%)
d — sűrűség (kg/m³)
B — ballaszttartalom: $(W_t^r + A^r)$ (%)
Q_i^r — fűtőérték kJ/kg.

A függvénykapcsolatok várható jellege az előzőekben említett elvi feltételezések figyelembevételével a következők szerint ítélhető meg:

— a széntermék nedvességtartalmának (W_t^r) növekedése a sűrűség (d) csökkenését eredményezi;

— a széntermékben lévő „meddő" (A^r) tömegének növekedése a sűrűség (d) növekedését eredményezi;

— a széntermék ballaszttartalmának növekedése a fűtőérték (Q_i^r) csökkenését eredményezi;

— hasonlóan a szénterméken belüli hamutartalom (A^r) növekedése a fűtőérték csökkenését eredményezi.

Vizsgálataink során tehát egyrészt igazolni kell ezen elvi feltételezéseket, másrészt célszerű — lehetőleg egyszerű képlettel — kifejezni az összetartozó (x_i; y_i); ($i = 1, 2, \ldots n$) tapasztalati eredmények kapcsolatát. Üzemi gyakorlatunkban az egyes széntelepek várható minőségi jellemzőit a szénpadokból és beágyazásokból vett átlagminták alapján laboratóriumi vizsgálattal határozzuk meg, majd a padonkénti paraméterekből képezzük a telepszelvény helyére jellemző átlagos paramétereket (d, W_t^r, A^r, Q_i^r).

Az empirikus képlet típusának megállapításakor arra törekedtünk, hogy annak grafikonja jól illeszkedjék a koordinátarendszerben ábrázolt pontok közé és a legegyszerűbb függvényosztályba tartozzék. A paraméterek numerikus értékének meghatározását a korrelációs, és a regressziós analízisből ismert legkisebb négyzetek módszerének alkalmazásával végeztük el.

A célszerűen megválasztott értékpárok (x_i, y_i) koordináta rendszerben való ábrázolása után megállapítható volt, hogy valamennyi értékpárnál a pontok közé jól illeszkedik az egyenes, tehát célszerű a függvénykapcsolatot elsőfokúnak választani.

A függvénykapcsolat általános képlete tehát:

$$y = ax + b,$$

A szükséges számításokat PTK—1072 típusú programozható zsebszámológéppel végeztük el. A célul kitűzött öt függvénykapcsolat „a" és „b" paramétereit az I-, II-, és az V-ös telepekre határoztuk meg: ezek számszerű adatait a *3. táblázatban* foglaltuk össze. Az empirikus képletek jelleggörbéit (egyeneseit) a *6—10. ábrákon* szemléltetjük.

Elvégeztük a meghatározott függvénykapcsolatok szorosságára jellemző „r" értékek meghatározását is, melynek alapján megállapítható:

— igen szoros a kapcsolat a fűtőérték és a ballaszt, valamint a hamu és a sűrűség között;

— szoros a kapcsolat az össznedvesség és a sűrűség, valamint a hamu és az össznedvesség között;

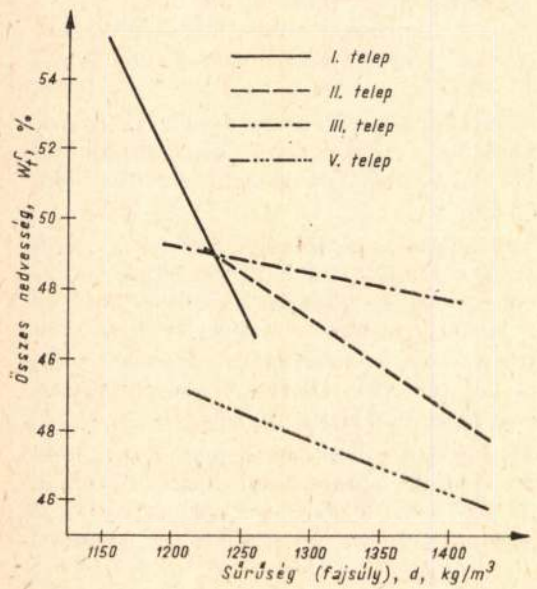
— kevésbé szoros a kapcsolat a fűtőérték és hamu között.

Az elvégzett korrekciós és regressziós analízis alapján levonható főbb következtetések az alábbiak.

— Igazolást nyert a függvénykapcsolatok feltételezett jellege: a nedvesség (W_t^r) növekedésével a sűrűség értéke (d) csökken *(6. ábra)*.

— A hamutartalom (A^r) növekedésével a sűrűség (d) növekszik. *(7. ábra)*

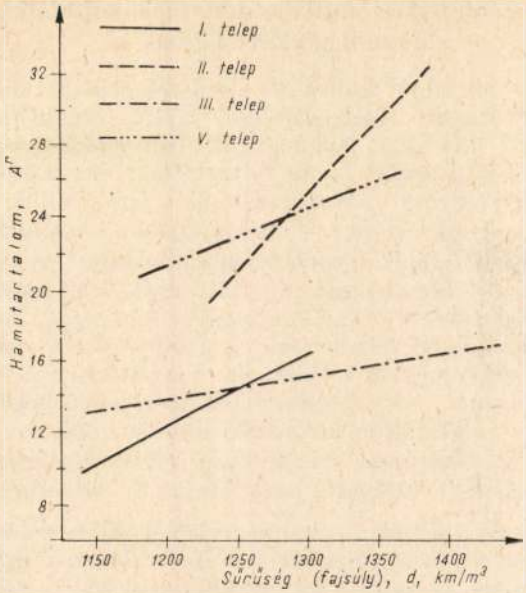
6. ábra. A széntelepenkénti összes nedvesség és sűrűség közötti függvénykapcsolat grafikonjai



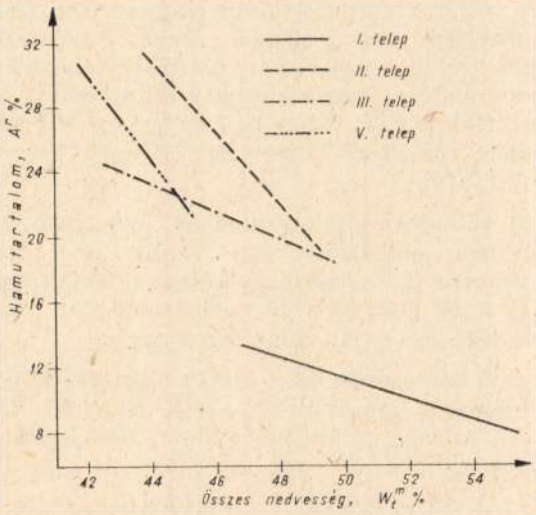
3. táblázat

A széntelepek jellemző empirikus képleteiben szereplő paraméterek numerikus értékei

Függvény Száma	Függvény Jele	Paraméter	Telep I	Telep II	Telep III	Telep V
1.	$W_t^r = f(d)$	a	−0,074	−0,031	−0,038	−0,016
		b	140,9	86,6	95,2	64,0
2.	$A^r = f(d)$	a	0,048	0,070	0,063	0,032
		b	−45,54	−66,15	−64,20	−16,40
3.	$A^r = f(W_t^r)$	a	−0,64	−2,28	−1,22	−2,03
		b	43,32	131,40	73,97	113,68
4.	$Q_i^r = f(A^r)$	a	−140,6	−164,6	−240,9	−190,7
		b	9,707	10,147	11,460	11,262
5.	$Q_i^r = f(B)$	a	−284,8	−294,9	−285,8	−288,1
		b	25,973	26,793	26,092	26,257



7. ábra. A széntelepenkénti hamutartalom és sűrűség közötti függvénykapcsolat grafikonjai



8. ábra. A széntelepenkénti hamutartalom és összes nedvesség közötti függvénykapcsolat grafikonjai

— A nedvesség (W_t^r) növekedésével a hamutartalom (A^r) csökken *(8. ábra)*.

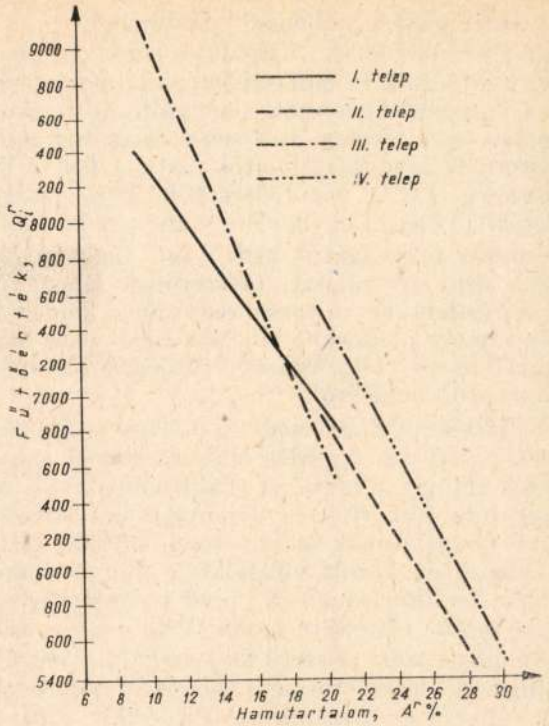
— A hamutartalom (A^r), valamint az ún. ballaszttartalom ($B = W_t^r + A^r$) növekedésével a fűtőérték (Q_i^r) csökken *(9. és 10. ábra)*.

— A tapasztalat azt mutatja, hogy széntelepenként ugyanazon hamutartalomhoz (A^r) illetve összes nedvességhez (W_t^r) lényegesen eltérő sűrűség (d) tartozik *(6. és 7. ábra)*.

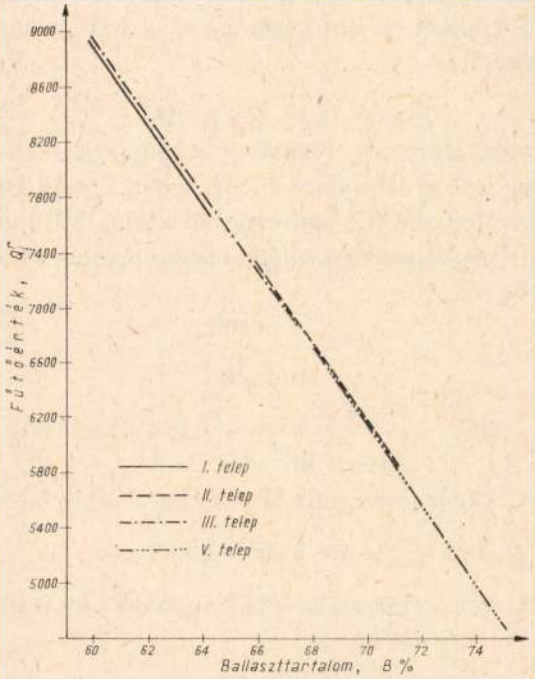
— Telepenként ugyancsak lényeges az eltérés ugyanazon össznedvességhez tartozó hamutartalom, valamint ugyanazon hamutartalomhoz tartozó fűtőérték között *(8. és 9. ábra)*.

— Igen sajátos összefüggés tapasztalható széntelepenként az ún. ballaszt *(B)* és a fűtőérték *(Q_i^r)* között *(10. ábra)*. Itt ugyanis a függvénykapcsolatok egyeneseinek hajlásszögei (a) közel azonosak, közel egymás mellett haladnak. Ebből következően a függvény „b" paraméterei között telepenként jelentéktelen az eltérés. Mindezekből az következtethető, hogy a fűtőérték és a ballaszt közötti függvénykapcsolat lényegében egy egyenessel helyettesíthető, ugyanazon ballaszt értékhez telepenként közel azonos fűtőérték tartozik.

— A vizsgált függvénykapcsolatok közül legszorosabb összefüggést a fűtőérték és ballaszt kapcsolata mutatja ($r = 0{,}97$—$0{,}99$).



9. ábra. A széntelepenkénti fűtőérték és hamutartalom közötti függvénykapcsolat grafikonjai



10. ábra. A széntelepenkénti fűtőérték és az ún. ballaszttartalom közötti függvénykapcsolat grafikonjai

A széntelepek jellemző paraméterei közötti függvénykapcsolatok vizsgálata során meghatározott fűtőérték és ballaszt kapcsolatára jellemző empirikus képlet lényegében két változás függvény. Ugyanis a fűtőérték változása függ egyrészt a széntermék hamutartalmától (A^r), a benne lévő nedvesség (W_t^r) mennyiségétől. Hogy milyen mértékben függ az egyik (A^r) vagy a másik (W_t^r) paraméter nagyságától, arra a (5) függvénykapcsolat nem ad választ. Célszerűnek látszik egy egyszerűsített kétváltozós empirikus képlet felírása, amely pontosabb tájékoztatást ad a hamu és a nedvesség változásának a fűtőérték alakulására gyakorolt hatásáról.

A *Mátraaljai Szénbányák* és a *Gagarin Hőerőmű* között érvényes megállapodás szerint a szénárképzés alapját a négyórai szállítmányokból vett átlagminta fűtőérték és hamutartalom laboratóriumi vizsgálatának paraméterei képezik. Mivel az előzőekben közölt vizsgálatok alapján a széntermék hamutartalmának, mind pedig nedvességtartalmának változása hatással van a fűtőérték alakulására, ezért célszerű megvizsgálni a négyórai szállítmányok (széntermék) nedvességmentes (száraz) állapotra átszámított fűtőérték (Q_i^d) és hamutartalom (A^d) közötti függvénykapcsolat jellegét.

Az így választott két paraméter (Q_i^d, A^d) közötti függvénykapcsolat meghatározását az előzőekben leírt módszer szerint végeztük el. A kapott empirikus képlet:

$$Q_i^d = 25 \cdot 185 - 266{,}8 \cdot A^d \qquad (6)$$

A meghatározott függvény szorossága (r) 0,98 (igen szoros), standard hibája pedig ± 160 kJ/kg.

Az MSZ. KGST szabványból ismert a (6) empirikus képlethez kapcsolódó összefüggések a következők:

$$A^d = \frac{100}{100 - W_t^r} \cdot A^r \qquad (7)$$

$$Q_i^d = \frac{100}{100 - W_t^r} \cdot (Q_i^r + 24{,}62 \cdot W_t^r) \qquad (8)$$

A (6), (7) és (8) egyenletek rendezése után kapjuk:

$$Q_i^r = 25 \cdot 185 - 276{,}5 \cdot W_t^r - 266{,}8 \cdot A^r \qquad (9)$$

ahol: Q_i^d — száraz állapotra vonatkozó fűtőérték, kJ/kg.
A_r^d — száraz hamu, %
A^r — bányanedves hamu, %
W_t^r — összes nedvesség, %
Q_i^r — bányanedves állapotra vonatkozó fűtőérték, kJ/kg.

Úgy véljük, hogy az (5) összefüggés továbbfejlesztett (9) változata jobban kifejezi a fűtőérték és a hamu, illetve a nedvesség függvénykapcsolatát.

A széntermelés irányításának racionalizálásával összefüggő következtetések

A visontai külfejtés lignittelepeinek ismertetett tagolt elhelyezkedése, sajátos strukturája, eltérő minőségi jellemzőinek bemutatása, valamint a vizsgálat során feltárt függvénykapcsolatokból levont következtetések, úgy véljük jól érzékeltetik azokat a nehézségeket, amelyek a hőerőmű minél egyenletesebb minőségű szénellátásának biztosítását akadályozzák. A széntermelésben elért eddigi eredmények biztatóak. Jövőbeni várható feladataink, a gazdaságosabb széntermelés megvalósítását és a széntermelés irányításának továbbfejlesztését teszik szükségessé. A vizsgálatainkból levonható következtetések alapján a széntermelés irányítása racionalizálásának elősegítését szolgáló javaslataink a következők:

a) Az utóbbi 2—3 évben jelentősebb szerepet kapott — a törőműben beépített *Berthold* típusú izotópos hamutartalommérő-berendezés mérési adatai alapján — a négyórai szállítmányok várható fűtőértékének meghatározása. A vizsgálatok során megismert (4) függvénykapcsolat alapján úgy véljük a várható fűtőérték meghatározásának pontossága nem kielégítő. Mind a széntelepek, mind pedig a szállítmányok fűtőértékének műszeres mérése, megítélésünk szerint, csakis a hamutartalom és az összes nedvesség egyidejű mérése mellett valósítható meg [(4), (5) és (9) függvénykapcsolatok].

b) Tekintettel a széntelepek jelentősen eltérő minőségi jellemzőire, úgy véljük az optimális „szénkeverék" előállítása elsősorban a kotrógépek vagy azok közvetlen környékén végzett műszeres szénminősítés útján valósítható meg.

c) A kotrógépen vagy annak környékén végzett műszeres szénminősítés mellett meg kell valósítani a kotrógépek által jövesztett szén mennyiségének mérését is.

d) A számítógépes termelésirányítás tervezését, bevezetését meg kell előznie egy annál alacsonyabb szintű, de a mai adottságot jobban tükröző termelésszabályozási rendszer kifejlesztésének, majd gyakorlati alkalmazásának.

e) Végül meg kell gyorsítani a széntermelés irányítás fejlesztésének előkészítését és a sajátos telepviszonyokhoz jól alkalmazkodó alapműszerek kifejlesztését.

Befejezésül még annyit: úgy véljük, hogy a jövőben jobban kell támaszkodni az üzem és vállalat azon műszaki szakembereire, akik vállalják a korszerű széntermelés-irányítás mielőbbi megvalósítását.

IRODALOM

[1] *Tarján G.:* Szénelőkészítéstan, Egyetemi tankönyv, 1955.
[2] *Szabó I.:* Lignitek előkészítési lehetőségei. Doktori értekezés. 1983/1984.

(A kézirat beérkezett 1984. március 13-án)

A vasútépítés gépesítése a bányában

HARANGOZÓ MIHÁLY okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök, főmérnök — IMRE ISTVÁN okl. bányaipari technikus, üzemegységvezető
(Mecseki Ércbányászati Vállalat, Szolgáltató üzem, Pécs)

ETO: 622.625.1/.5

A Mecseki Ércbányászati Vállalat a bányavasút fektetéséhez, építéséhez gépsort fejlesztett ki. A tanulmány ismerteti a gépsor kifejlesztésének szükségességét, a vasútépítés folyamatát, annak berendezéseit és eszközeit. Bemutatja azokat az eredményeket, amelyeket az üzem az új építési módszer alkalmazásával elért.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat termelvényeinek külszínre szállítása, valamint a bányászathoz szükséges anyagok beszállítása gyűjtőszinten történik. Az aknák és ereszkék szállítási távolsága a külszínig 3—6 km között változik. Az 1960-as évek végéig a vasúti pálya 18 kg/fm-es sínből épült, összhossza 13 km volt.A nagy terhelés miatt a pálya gyorsan elhasználódott, fenntartása nagy munka- és költségráfordítással volt csak lehetséges. A forgalom biztonságának növelése érdekében indokolttá vált 8—12 t tömegű, felsővezetékes mozdonyok beállítása, valamint a szállítópálya átépítése 33 kg/fm-es sínből.

A pálya átépítésének kezdetén a bányászatban akkor még meglevő munkaerő lehetővé tette, hogy az átépítést hagyományos módszerrel végezzék. A munka nehézségi foka a sín súlyának növekedése miatt lényegesen megváltozott és ennek következtében a termelékenység nagyon kicsiny volt. Az utóbbi évek munkaerőgondjai, a pályának 6,5 km-rel történt bővítése és a már említett okok vezettek el olyan vasútépítő gépsor kifejlesztéséhez, amely az építés minden részletét és a pályafenntartás nagy részét gépesíti.

Vasútépítés kétvágányú szállítóvágatban

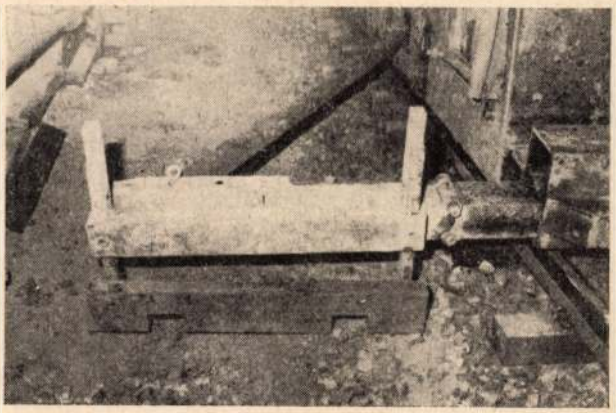
A kihajtott vágatban az ideiglenesen lefektetett, egyvágányú pálya már adott a végleges kétvágányú pálya egyik ágának az építéséhez. A munka a vasút tengelyének kitűzésével és a vágat falán való szintjelölésekkel kezdődik.

Előkészítő munkák

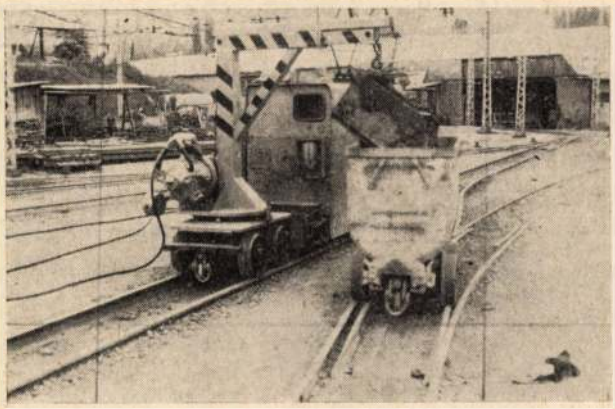
Felsővezetékes mozdonyszállítás esetén a megadott szintekhez megépítik a felsővezetéket a vágat teljes hosszában. A külszínen eközben összeszerelik a *3. ábrán* látható gép segítségével a kb. 8 m hosszú vágányszakaszokat. A 33 kg/fm-es síneket sóval telített talpfákra helyezik, beállítják a 600 mm-es nyomtávot, majd síncsavarral véglegesen rögzítik. Előkészítik a szállításhoz szükséges különleges pályakocsikat.

Az alépítmény kialakítása

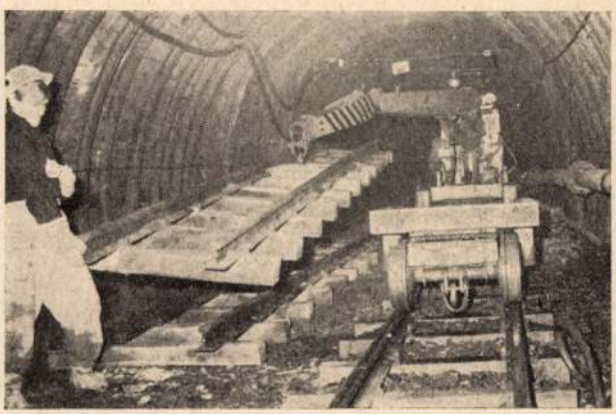
A kőzettalpat a szintjelölésekhez úgy alakítják ki, hogy a talpfák alá legalább 10 cm vastag kavicsterítést tudjanak elhelyezni. Ahol a talp szintje a megengedettnél magasabb ott az *1. ábrán* látható gép segítségével — a kőzet fellazítása után — megszedik a talpat. A felszedett kőzetet ugyanezzel a géppel csillébe rakják, majd elszállítják. A kőzet fellazítását a *2. ábrán* látható géppel végzik el. Ahol nagyon mély a talp — kb. 40 cm-nél mélyebb a megengedettnél — ott mesterséges talpat készítenek. A mesterséges talp anyaga 20—40 mm nagyságú, gépi törővel darabolt kőzet



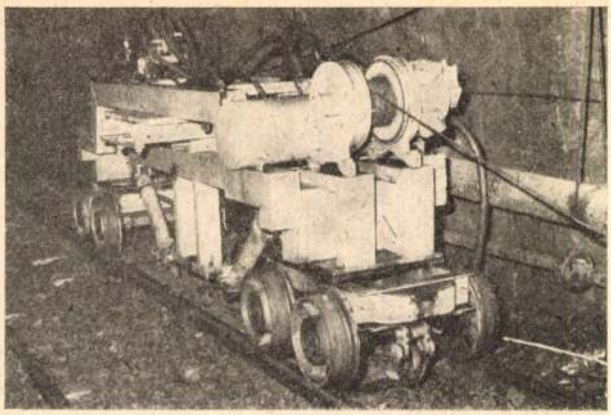
2. ábra. A kőzetlazító (terítő) gép



1. ábra. A kőzetfelszedő gép



3. ábra. A vágányfektető gép



4. ábra. A kavicsalávérő (tömörítő) gép

és cement keveréke. Ezt az anyagot az *1.* és *2. ábrán* látható gépek segítségével építik be.

A felépítmény kialakítása

20 mm×50 mm szemnagyságú zúzott kőből — az *1.* és *2. ábrán* látható gépek segítségével — tükröt készítenek, amelyre a sínpálya ráhelyezése történik.

Különleges pályakocsival beszállítják a 8 m hosszú vágányszakaszokat, egy kocsira többet, egymásra rakva. A *3. ábrán* látható gép segítségével ezeket a vágányszakaszokat folyamatosan, egymás után 10—12 mm-es hegesztési hézagokkal helyükre rakják.

Ezek után kialakítják a végleges kavicságyat az *1.* és *2. ábrán* látható gépek segítségével, majd a vasutat a megfelelő szintre beállítják. A tömör ágyazatot a *4. ábrán* látható aláverő (tömörítő) géppel készítik el. Mindezek után a sínvégeket hegesztéssel összekötik (thermit-, vagy villanyhegesztéssel).

A pálya egyik ágának elkészülte után, ugyanezzel a módszerrel megépítik a pálya másik ágát is.

Vasútépítés egyvágányú szállítóvágatban

A meglevő ideiglenes sínpálya mellől és közül — a vágat egész hosszában — felszedik a kőzettörmeléket, az ágyazatot a *3. ábrán* látható géppel, markolókanállal. Az előzőekben leírt módon összeállított 8 m hosszú vágányszakaszokat a vágat oldalába állítva, folyamatosan lerakják. Az ideiglenes pálya első 8 m-es szakaszát a *3. ábrán* látható géppel kiemelik, annak helyére lerakják a végleges vágányszakaszt, majd ezt ismételve az egész pályát kicserélik. Ezekután elkészítik a kavicságyat. A további munkafolyamatok azonosak a kétvágányú pályaszakasz építésénél felsoroltakkal.

A csorga építése

A csorga nyomvonalán — az *1. ábrán* látható géppel — felszedik a törmeléket az ép kőzetig, ha réselés is szükséges, akkor a *3. ábrán* látható géppel a kőzetet felréselik (a gépre szerelt réselő segítségével). A kőzet felszedése után betonból megépítik a csorgát. Talpon fakadó víz elvezetésére — szükség esetén — műanyagból készült alagcsövet alkalmaznak, a legalsó kavicsréteg közé fektetve.

Az ábrákon látható gépegységeket alkalmazzák a vasútpálya fenntartására is, valamint a csorgatisztításra.

Összehasonlítás a hagyományos módszerrel

Hagyományos módszer esetén 12—15 főre volt szükség a vasút építésére. A gépesített építéshez 4—5 fő elegendő.

Az építés ideje hagyományos módszer esetén, nagyon nehéz fizikai munkával egy vágány kilométerre három hónap. Ugyanez gépesítéssel, lényegesen könnyebb fizikai munkával másfél hónap.

A vasútépítő gépsor rövid ismertetése

Az *1. ábrán* látható kőzetfelszedő gép csillealvázra szerelt emelőbakból áll. Az emelő működtetése LT—2 típusú vitlával történik. A berendezéshez az egyes munkafolyamatok elvégzésére szükséges kiegészítő szerszámok tartoznak.

A *2. ábrán* látható kőzetlazító (terítő) gép a bányamozdony ütközőjének helyére szerelt sajátos szerkezetből és célszerszámokból áll.

A *3. ábrán* látható vágányfektető gép a bányamozdony elejére szerelt KCR—5000 típusú hidraulikus emelőberendezést úgy alakították át, hogy azt bányabeli körülmények között is alkalmazni lehessen. A berendezéshez kiegészítő szerszámok is tartoznak. Felsővezetékes mozdony használata esetén az emelőt végállás határolóval kell ellátni, hogy a vezeték véletlen érintését elkerüljék.

A *4. ábrán* látható aláverő (tömörítő) gép két forgózsámolyos csillealvázra szerelt, oldal irányban sűrített levegővel (hengerrel) mozgatható hídszerkezetből és a hídszerkezetre szerelt — oldalanként — két-két sűrített levegővel működtetett aláverő hengerből áll. A pályán való mozgást a berendezésre szerelt LT—2 típusú vitla biztosítja (kötél kikötéssel). Működés közben a berendezést mechanikus fékkel rögzítik.

Az előzőekben ismertettt gépsort a Mecseki Ércbányászati Vállalat újításként alakította ki.

(A kézirat beérkezett 1984. április 17-én)

Külföldi hírek

Japán szénelgázosítási tervek

20 japán cég köt szerződést egy kísérleti szénelgázosítómű építésére. A szerződők között olyan nagyvállalatok vannak, mint a *Nippon Steel Co.*, a *Mitsubishi Heavy Industries Ltd.* és a *Hitachi Ltd.* A kísérleti üzemet kilenc év alatt akarják megépíteni napi 250 t szén cseppfolyósítására, az amerikai „oldott finomított szén"-nek nevezett (solvent refined coal) eljárással. A tervet 100 M yennel (422 M $) a kormányzat is támogatja, amely összeg a program költségeinek 85%-a.

ICL, 6. k. 15. sz. 1984. júl. 20. p: 7.]

Dr. Horváth Lászlóné

A szénelőkészítés jelenlegi helyzete

TAKÁCSI-NAGY ANDRÁS okl. bányamérnök, tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

A szén felhasználásával kapcsolatos minőségi igények egyre nőnek. A feketeszenek teljes szemnagyság-tartományra kiterjedő dúsítása általánossá vált. Az egyes szénelőkészítési műveletekhez (homogenizálás, osztályozás, gravitációs dúsítás, flotálás, víztelenítés) alkalmazott néhány, már üzemszerűen dolgozó, illetve kísérleti állapotban lévő berendezés és eljárás ismertetése. Az egyes berendezésekről műszaki és üzemeltetési adatok ismertetése.

A szén mint energiahordozó az 1973—74-es olajválság óta egyre nagyobb szerepet kap a világ energiaellátásában. Jelenleg az energiafelhasználásban az olaj játsza a vezető szerepet, de a szén felhasználása egyre fokozódik, ugyanis a Föld szénvagyon nagyobb, mint olajvagyona. A jelenlegi termelési ütem mellett az eddig feltárt ásványvagyona nyersolajból 32 év, földgázból 59 év és szénből 260 év alatt fogy el [1].

A korszerű bányaművelési technológiák következtében a széntermelés mennyiségi növekedését a minőség romlása követte. Nőtt a nyersszén meddőtartalma és a finom szén részaránya.

A szénelőkészítésre háruló feladatok megnőttek, ugyanis nyers állapotban a feketeszén különösen nem, de egyes esetekben már a barnaszén sem elégíti ki azokat a minőségi követelményeket, amelyeket a szénnel szemben támasztanak. Továbbá egyre szigorúbbak a környezetvédelmi előírások a légszennyeződés és az élő vízfolyások szennyezése tekintetében.

A szénelőkészítő-művek óránkénti feldolgozóképessége az utóbbi évtizedekben egyre nőtt [2, 3]. Az egyedi gépek teljesítménye a többszörösére növekedett (lásd az *1. táblázatot*). Ma már nem ritkák az 1000—1500 t/h teljesítményű szénelőkészítő-művek, sőt a *Szovjetunióban* és az *USA-ban* már 2000—3000 t/h teljesítményű üzemek is vannak, illetve állnak tervezés alatt.

A szénelőkészítési technika az eljárásokat illetően szinte minden szóba jöhető megoldást felkutatott és több-kevesebb sikerrel alkalmaz is.

1. táblázat

A szénelőkészítő berendezések fejlődése

Művelet	Átlagos óránkénti teljesítmény t/h		
	1960	1970	1980
Előosztályozás	250	400	1000
Légosztályozás	100	250	800
Durva ülepítőgép	100	250	900
Finom ülepítőgép	100	250	500
Víztelenítő centrifuga	100	250	300
Vákuumszűrő	50	75	120

Újabban a már meglévő berendezések tökéletesítése, korszerűsítése, automatizálása és az egyes technológiai műveletekhez újabb gépi berendezések beállítása van napirenden.

A nyers szén minőségének romlása és a felhasználói igények a feketeszenek teljes szemnagyságtartományra kiterjedő dúsítását követelik meg. A továbbiakban az egyes szénelőkészítési műveletek területén — a teljesség igénye nélkül — néhány már üzemszerűen dolgozó, illetve kísérleti állapotban levő és érdeklődésre várhatóan számot tartó berendezést és eljárást ismertetek.

A homogenizálás

A termelt szén mennyiségében és minőségében mutatkozó eltérések kihatással vannak a szénelőkészítés hatékonyságára. Közvetlenül a bánya mellé telepített szénelőkészítő-műveket nem átlagos, hanem maximális szállítási teljesítményre kell méretezni. A mennyiségi és a minőségi ingadozások a termékkihozatalokat kedvezőtlenül befolyásolják. A közvetlen egymás mellé telepített bánya és előkészítőmű esetén bármelyikben fellépő üzemzavar a másik üzemvitelére is kihat.

A bánya és az előkészítőmű közé telepített egyenlősítőmű — az alábbiakban felsorolt — számos előnnyel jár:

— a bánya és az előkészítőmű üzeme egymástól független,

— az előkészítőmű átlagos feldolgozási kapacitása megnő,

— az egyenletes feladás következtében jobb a választási élesség és jobbak a kihozatalok,

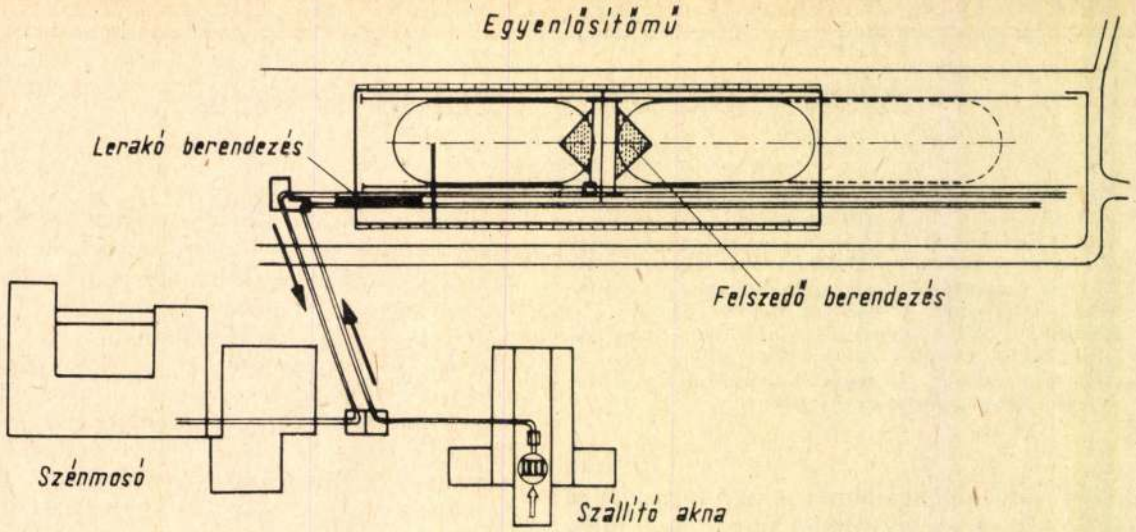
— könnyebb az automatizálás, és

— összességében gazdaságosabb az üzemvitel.

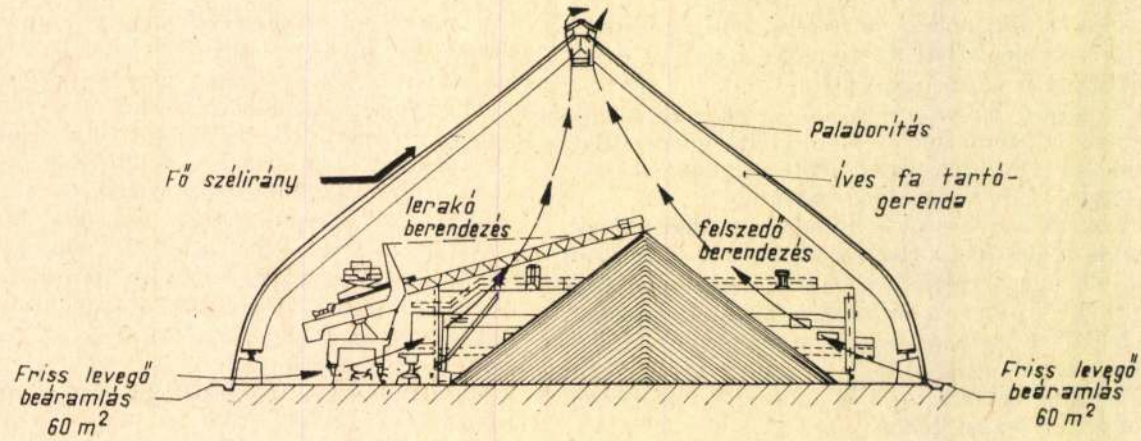
A homogenizálást a gyakorlatban keverőágyakban végzik, ahol a keverőberendezés *Chevron, Widrow vagy Kelly módszer* szerint rak le, és a felszedőberendezés a kialakult rézsűszög síkjában szed fel úgy, hogy minden leterített rétegből arányos rész kerüljön felszedésre és továbbításra [4].

A gyakorlatban az egyenlősítőmű létesítésének előnyeit a *Ruhrkohle AG Dinslaken*-ben levő *Lohberg bánya* szénelőkészítő-művében jól láthatjuk [5, 6]. A termelés növekedésével a napi kapacitást 20 000 t-ról 30 000 t-ra (kb. 7,3 Mt/*a*) emelték. Az aknaszállítás kapacitása 1450 t/h, a mosó kapacitása 1250 t/h, de a napi termelést (30 000 t) a mosómű fel tudja dolgozni. Annak érdekében, hogy a szállítási és a feldolgozási kapacitás közti különbséget át tudják hidalni a következő intézkedéseket tették;

— Keverőágyas egyenlősítőművet építettek, melynek tárolási kapacitása 40 000—60 000 t nyersszén (lásd az *1.* és *2. ábrát*). A lerakás *Chevron*



1. ábra. Az egyenlősítőmű telepítése



2. ábra. Az egyenlősítőmű keresztmetszete

módszer szerint történik. A felszedést mindkét irányban használható dobos felszedő berendezés a teljes szélességben végzi. Az egyenlősítőművet könnyűszerkezetes léccsíkokból ragasztott tartógerendákból készült tető alatt helyezték el. Ennek oka a szigorú környezetvédelmi előírásokban keresendő. Az egyenlősítőműben dolgozó berendezéseket egy ember kezeli A főbb műszaki adatokat a *2. táblázat* tartalmazza.

— Egy nagyobb teljesítményű berendezést alkalmaztak több kisebb berendezés helyett.

— Három műszakos termelésre álltak át.

— Előre betervezett karbantartási műszakok vannak minden héten.

A bánya és az előkészítőmű közé telepített egyenlősítőművel a következő eredményeket érték el:

— az egyenlősítőmű építése megszüntette a szénhiányt,

— a heti 5 napos termelés mellett max. 150 000 t szenet tudnak feldolgozni a korábbi 100 000 t helyett,

— az előállított végtermékek minősége állandó.

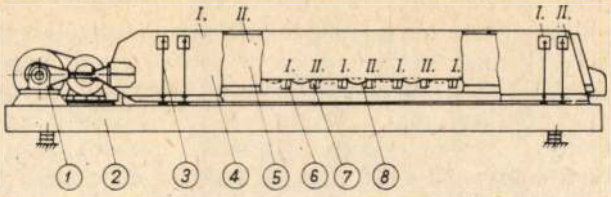
2. táblázat

Az egyenlősítőmű főbb műszaki adatai

A tetőszerkezet:		
szélessége	66	m
magassága	35	m
hossza	210	m
alapterülete	140 000	m^2
légtere	235 000	m^3
A lerakóberendezés:		
gémkinyúlás	27,1	m
szalagszélesség	1 600	mm
szalagsebesség	2,62	m/s
max. teljesítmény	2 400	t/h
beépített teljesítmény	145	kW
A felszedőberendezés:		
nyomtáv	39	m
keverőágy szélessége	37	m
dobfordulat	2,66—4,00/min	
előrehaladási sebesség	0,09—0,16 m/min	
max. teljesítmény	1 800	t/h
beépített teljesítmény	210	kW

Az osztályozás

A szemnagyság szerinti osztályozás a szénelőkészítőművekben alapvető fontosságú. A nagy



3. ábra. A LIWELL szita vázlata

Jelmagyarázat: 1 — hajtómű, 2 — alapkeret; 3 — vezetőrugó; 4 — I. szitakeret; 5 — II. szitakeret; 6 — I. keresztrúd; 7 — II. keresztrúd; 8 — szitabetét

anyagmennyiségek osztályozására általában nagy teljesítményű egyedi gépeket alkalmaznak több kisebb teljesítményű berendezés helyett. A nagy teljesítményű egyedi osztályozó berendezéseken néhány újabb megoldást vezettek be az utóbbi években.

A LIWELL szita

A LIWELL elnevezés a *Linearwellensieb* rövidítése, ami magyarul lineáris hullámú szitának nevezhető; vázlatát a *3. ábra* szemlélteti.

A LIWELL szita lehetővé teszi a nehezen szitálható anyagok nagy teljesítményű osztályozását 1,5—30 mm közötti szétválasztási szemnagyság esetén. A szitába beépített szitabetétek gumiból vagy nagy kopásállóságú műanyagból készülnek. Ennél a szitával végzett szitálási eljárás során a betétek gyakori hajlító és feszítő igénybevételnek vannak kitéve.

A sziták két egymástól függetlenül felfüggesztett mozgó keretből állnak, melyeknek hajtása 180°-os fáziseltolással történik a feladási oldalon dinamikusan kiegyensúlyozott excentrikus hajtómű segítségével, amelynek fordulatszáma 500—700 1/min. A szitabetétek előfeszítésétől függően a szitálandó anyagra átadott gyorsulás 30—50 m/s² vagy annál nagyobb is lehet. Az előfeszítés mértéke szabályozható.

A két mozgó keretet a szitabetét kapcsolja össze úgy, hogy a keresztrudak, melyekhez a betétet erősítik, felváltva kapcsolódnak hol az egyik, hol a másik mozgó kerethez. A két keret 180 °-os fáziseltolása a szita két egymás melletti keresztrudja közti szitafelületet vagy megfeszíti, vagy kilazítja (azaz a szita alapkerete felé behajlítja). A szitakeretek vezető rugókkal támaszkodnak a stabil alapkerethez. A szita dőlésszöge 6—25 ° között változtatható [7, 8].

A berendezés előnyei a következők:

— a feszített hullámú szitabetét intenzíven fellazítja a szitálandó anyagot, szinte fluidizált anyagmozgást eredményez;

— a nedves, tapadós anyagok is eredményesen szitálhatók;

— a szitabetét öntisztító hatása kedvezően hat a szita teljesítményére, csökken az üzemeavarok száma;

— a nagy fajlagos teljesítmény 2—50 t/m², h — a feladási szemszerkezettől, az elválasztási szemnagyságtól és a nedvességtartalomtól függően — beruházási költséget takarít meg;

3. táblázat

A LIWELL-szita főbb műszaki adatai

Típus:	LIWELL 2—42-EDS
Hosszúság:	10 m
Szélesség:	2 m
Magasság:	2,2 m
Tömeg:	32 t
Dőlésszög:	23°
Fordulatszám:	635 l/min
Szitabetét:	kopásálló műanyag, enyhén előfeszített
Szitabetét élettartama:	kb. 1 év
Szitabetét:	10 × 30 mm-es és felette kímélő szitaként 30 mm átmérőjű betét külön keretben
Szitafelület:	18 m²
Fajlagos teljesítmény:	50 t/m², h

— a gumi, illetve kopásálló műanyag szitabetétek hosszú élettartamúak;

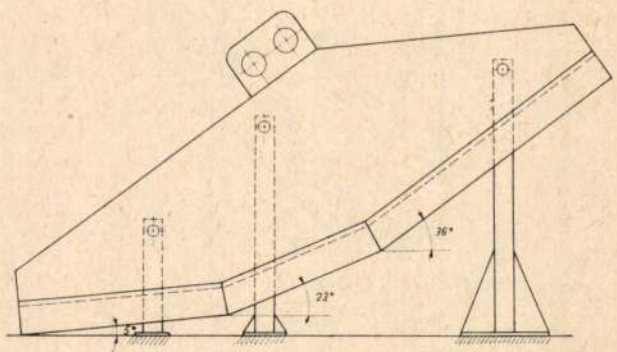
— a szitabetétek 6—42 db 250 mm hosszú és 700—2200 mm széles elemből állnak, és síkonként 0,9—20 m² felületűek (egy és kétsíkú változatban gyártják a szitát).

A *Lohberg szénelőkészítő-műbe* beépített LIWELL szita főbb műszaki adatait a *3. táblázatban* foglaltam össze [5].

A banánszita

Ez a berendezés nevét — mely nem éppen műszaki kifejezés — oldalnézetéről kapta, amely a banánhoz hasonló alakot mutat. Több különböző hajlásszögű, egymás után beépített szitabetét van egy szitaszekrénybe beépítve (lásd a *4. ábrát*). A több különböző dőlésszögű szitabetét beépítését a nagy szitálási teljesítmény indokolja. A szitaberendezés teljes szélességére feladott, az átlagos szemnagyságnak megfelelő vastagságú anyagréteg a dőlésszögnek megfelelően különböző sebességgel halad a szitán. A meredek (feladási) szakaszon, a dőlésszög 30—40° között, a sebesség 3—4 m/s, a középső szakaszon kb. 25°-os dőlés mellett 1—1,5 m/s, míg az alsó lapos, 5—15 ° dőlésű szakaszon 0,5—0,8 m/s a sebesség [7, 9, 10].

Az egyik legnagyobb banánszita a *belgiumi Waterschei szénelőkészítőműben* dolgozik, főbb műszaki adatait a *4. táblázat* tartalmazza.



4. ábra. A banánszita

4. táblázat

A banánszita főbb műszaki adatai

Hosszúsága:	8,7 m
Szélessége:	5,0 m
Tömege:	26,2 t
Fordulatszáma:	930 l/min
Amplitúdó:	5 mm
Feladás:	0—150 mm
Szétválasztási szemnagyság:	10 mm
Nedvességtartalom:	0 —10 mm-es szénél 8—10%
Teljesítmény:	1500 m³/h

A banánszitánál az anyag nagyobb haladási sebessége, az egyes szemek kisebb (6—8 °-os) hajítási szöge speciális szitabetétet igényel, melynek lyukbősége hosszúkás téglalap és nem négyzetes alakú.

A banánszita fajlagos feldolgozási képessége nagyobb mint a hagyományos szitáké, pl. a 0—120 mm-es nyerszén 10 mm-nél való osztályozásakor 40—60 m^3/m^2, h is lehet.

A nagy felületi és nagy teljesítményű szitaberendezések gazdaságosan elsősorban nagyobb anyagmennyiségek osztályozása során alkalmazhatók. Általában a szitaberendezések méretei sem korlátlanok, jelenleg a szitafelület felső határa kb. 60 m^2 körül van.

A Mogensen pálcás osztályozóberendezés

A *Mogensen-féle* hagyományos osztályozóberendezés, melyben öt különböző lyukbőségű és dőlésszögű szitabetét van egymás alá szerelve. A betétek lyukbősége az elválasztási szemnagyságnál mindig nagyobb. Ebben a berendezésben az az új, hogy a szétválasztandó anyag egyes szemcséit nem a választás méretéhez hasonlítva juttatja az egyes termékekbe, hanem a geometriai valószínűségek alapján bontja frakciókra a feladott anyagot [11, 12].

A pálcás kialakítású *Mogensen-szitába* a szitabetétek helyett három pálcarakat van beépítve (lásd az *5. ábrát*). A pálcarakatok egyenként két pálcasorból állnak, amelyek felváltva két síkban helyezkednek el úgy, hogy a pálcák egyik vége rögzítve van, és a pálcák közti távolság egyre nagyobb lesz, ami a berendezés öntisztítását biztosítja. A berendezés választási szemnagyságtartománya 10—150 mm, a feladási teljesítmény 50—800 m³/h.

A vibrált pálcás osztályozó mellett létezik statikus kivitelű egy pálcarakatos osztályozó is. Főként előosztályozásra és hagyományos szitaberendezések előtt kímélő szitának alkalmazzák 1, 2 és 3 m szélességben egészen 300 mm választási szemnagyságig [13].

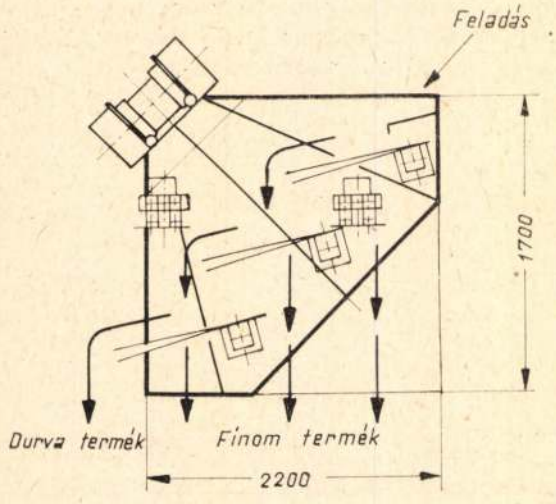
A gravitációs dúsítás

A gravitációs dúsítás területén az utóbbi években kifejlesztett eljárások és berendezések többnyire a finom szemnagyság-osztályok dúsítási problémáinak megoldásával foglalkoztak. A következőkben ezekről lesz szó.

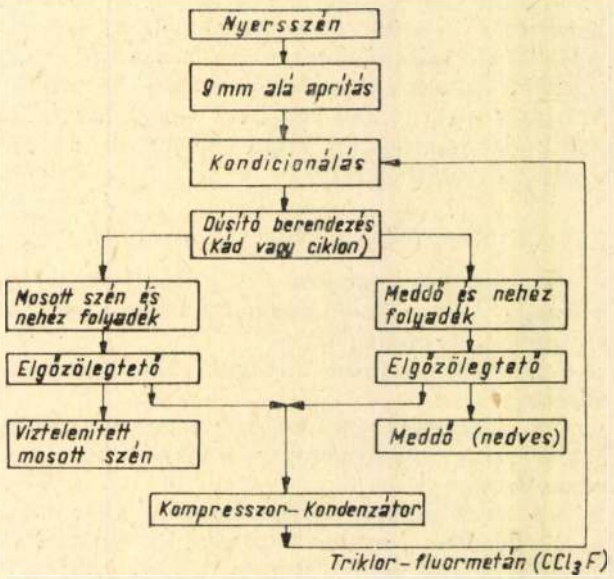
Az Otisca-eljárás

Az *USA-ban* kifejlesztett és 1979-ben felépített 120 t/h kapacitású kísérleti üzem olyan nehézszuszpenziós dúsítási technológiával üzemel, amikor az elválasztás 1500 kg/m³ sűrűségű szerves folyadékban (CCl_3F—triklor-fluormetán) történik. Ez a folyadék szagtalan, nem mérgező, nem tűzveszélyes és nem korrozív tulajdonságú. Forráspontja alacsony (24 °C), és ezt a dúsítás szempontjából kedvező tulajdonságot használják fel a termékek és a folyadék szétválasztására és regenerálására.

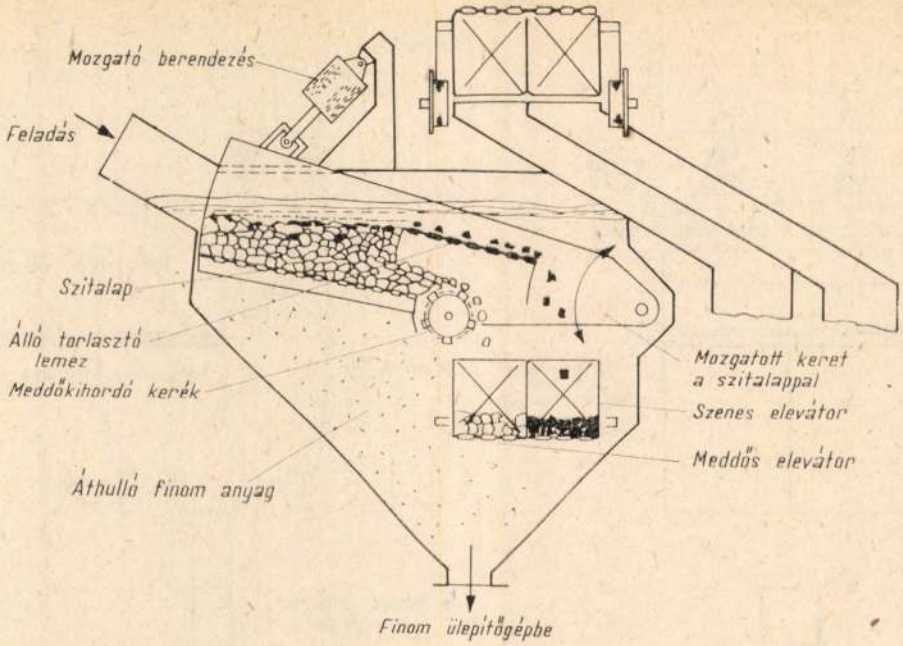
Az eljárás alsó szétválasztási határa 0,04 mm. A külfejtésből származó nyers szenet 9 mm alá aprítják és bányanedves állapotban a kondicionálóban a szerves folyadékkal összekeverik. Az eljárás törzsfáját a *6. ábra* szemlélteti. Kedvező mellékhatás lép fel a kondicionálóban, mégpedig



5. ábra. A pálcás kialakítású Mogensen-szita



6. ábra. Az Otisca-eljárás törzsfája



7. ábra. A torlasztós ülepítőgép

a nedvesség a hidrofób felületű szemcsékről leválik és a hidrofil felületű meddő szemcsék felületén koncentrálódik. A kondicionáló tartály után a dúsító kád vagy ciklon következik. A szénnel és meddővel eltávozó szerves folyadék elgőzölögtetőbe kerül. A végtermékként nyert szén száraz (kb. 2% H_2O), a meddő nedves (kb. 15% H_2O), de szállítható és tárolható. Az eljárás kalorikus kihozatala 98%.

A szerves folyadékveszteség 5 kg/t. Az eljárást fenntartásokkal ítélik meg, az ultrafinom szemcsék dúsítása még nincs megoldva [14].

A torlasztós ülepítőgép

A durva meddő előleválasztására a *KHD Humboldt Wedag AG* által kifejlesztett berendezés szolgál (lásd a *7. ábrát*). A nyersszén 40—400 mm-es darabjaival végeztek az ülepítőgéppel eredményes kísérleteket. Az ülepítőgépben a szitabetétet, melynek lyukbősége 15—20 mm, egy ívpályán mozgatják. A beépített álló torlasztó lemez a szitalapon összegyűlő meddőt feltorlasztja és kihordószerkezeten keresztül a meddő kihordó elevátorba juttatja. A szén, a köztermék és egy kevés meddő a torlasztólemez felett a meddőtlenített szenet kihordó elevátorba kerül.

5. táblázat

A torlasztós ülepítőgép főbb műszaki adatai

Hosszúsága:	6 m
Szélessége:	6 m
Magassága:	8 m
Tömege:	42 t
Összes energiaigény:	74 kW
Feladás:	400 t/h
Vízigény:	42 m^3/h
Feladási szélesség:	2 m
Feladható szemnagyság	40(30)—400 mm
A szitalap emelési magassága	500 mm

A meddőt kihordó kerék fordulatszámát megfelelő áttétel segítségével a szitalapon lévő meddőréteg tömege (súlya) szabályozza. Az ülepítőgépben összegyűlt finom szemek finom ülepítőgépbe kerülnek. A kihordást úgy szabályozzák, hogy az ülepítőgépben óránként cserélődik a teljes vízmennyiség. A berendezés főbb műszaki adatait az *5. táblázat* tartalmazza [15]. A berendezéssel folytatott első kísérletek adatai biztatóak.

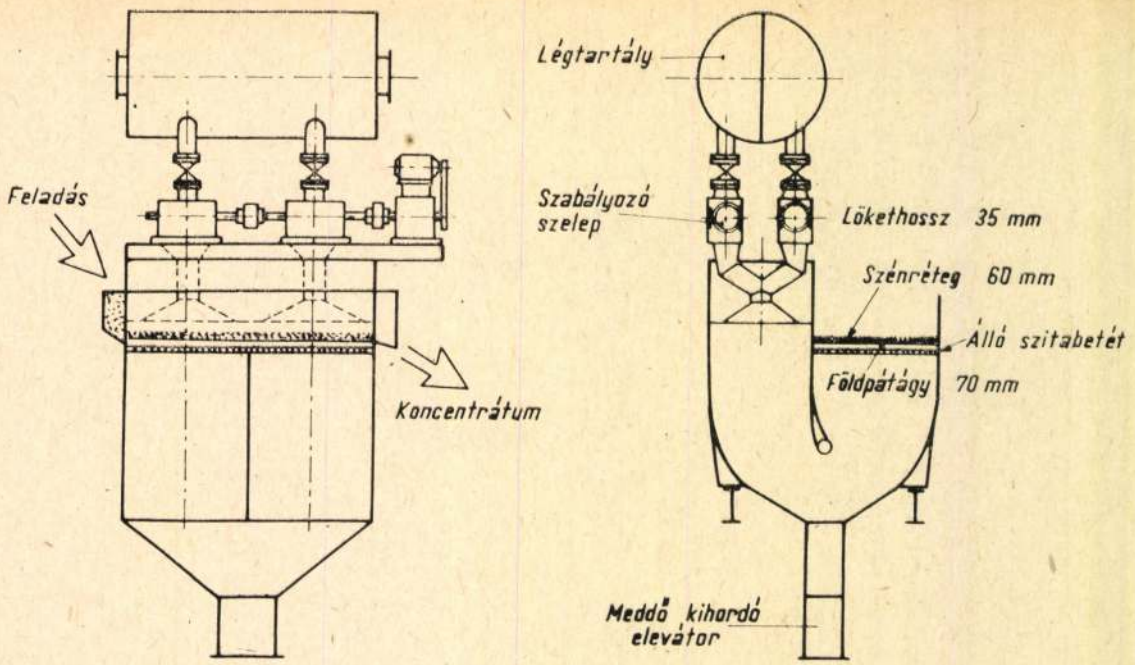
A CORTIX-ülepítőgép

A finom szemek részarányának növekedése a sűrűség szerinti dúsítás során nehézségeket okoz. A határterületen lévő 3 (2)—0,1 mm-es szemek dúsítása sok esetben finom ülepítőgépben megoldható.

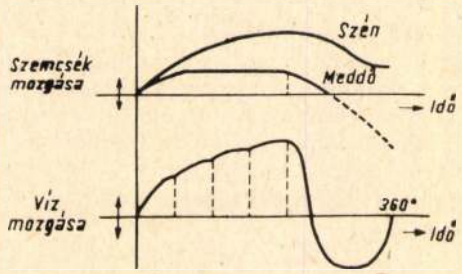
Az utóbbi években kifejlesztett speciális finom ülepítőgép a *CORTIX-ülepítőgép* (lásd a *8. ábrát*). Az ülepítőgép nem dugattyúval, hanem sűrített levegővel dolgozik. Az ülepítőgép szitáján 6—25 mm-es földpát szemekből ágyat alakítanak ki és két terméket állítanak elő. A koncentrátum az átbukó élen át távozik, a meddő az ágyon át kerül az ülepítőgép belsejébe és elevátorral hordják ki. A berendezésnek az a különlegessége, hogy a löket karakterisztikáját mechanikus úton úgy szabályozzák, hogy az első löketre még három kisebb löket szuperponálódik (lásd a *9. ábrát*). Az ülepítőgép főbb műszaki adatait a *6. táblázat* foglalja össze.

A berendezés készülhet nagyobb kivitelben egyrészt ikerelrendezésben, másrészt több egység egymás mellé telepítése útján, így 50 t/h, illetve még nagyobb teljesítmény is elérhető.

Az *EWALD szénelőkészítőműben* a 3,15—0,1 mm-es frakció (hamu = 22%) dúsításakor 5,1 $t/m^2,h$ teljesítmény mellett 7%-os hamujú koncentrátumot, illetve 74%-os hamujú meddőt kaptak 80,5%, illetve 19,5% tömegkihozatal mellett [16, 17, 18].



8. ábra. A CORTIX ülepítőgép



9. ábra. A CORTIX ülepítőgép löketének karakterisztikája

6. táblázat

A CORTIX-ülepítőgép főbb műszaki adatai

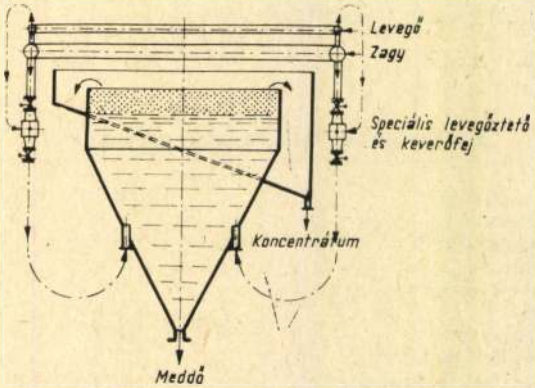
Ülepítési felület:	
hosszúsága	1750 mm
szélessége	1000 mm
területe	1,75 m²
Lökethossz	35 mm
Alaplöket f =	0,40 Hz
túlnyomás =	0,045 bar
Szekunderlöket f=	1,60 Hz
túlnyomás =	0,125 bar
Feladás	5—6 t/m², h
Feladási zagysűrűség	kb. 600 g/l (ez kb. 50% H_2O tartalmat jelent)
Az ülepítőgépbe a szénnel kerülő vízmennyiség	kb. 10 m³/h
Alsó mosóvíz mennyisége	kb. 0,23 m³/h, m² (összesen kb. 25 m³/h)
Elevátorral kihordott vízmennyiség	kb. 10 m³/h
Átbukó élen távozó vízmennyiség	kb. 25 m³/h

A flotálás

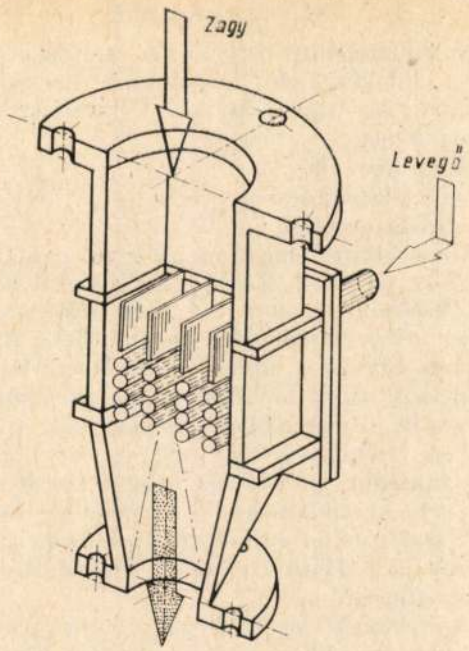
A finom szén részarányának növekedése a flotálóművek kapacitásának bővítését tette szükségessé. Egyre nagyobb térfogatú kád alakú flotáló cellákat készítettek a 100 t/h-nál nagyobb mennyiségű iszapszén flotálására. A pneumatikus, keverő nélküli flotáló cellák ilyen mennyiséget megfelelő levegődiszpergáló berendezés híján nem tudtak feldolgozni. A speciális kialakítású levegődiszpergáló és keverőfej kialakítása után sikerült olyan üzemi berendezést léterhozni, amely megbízhatóan működik.

A pneumatikus flotáló cella

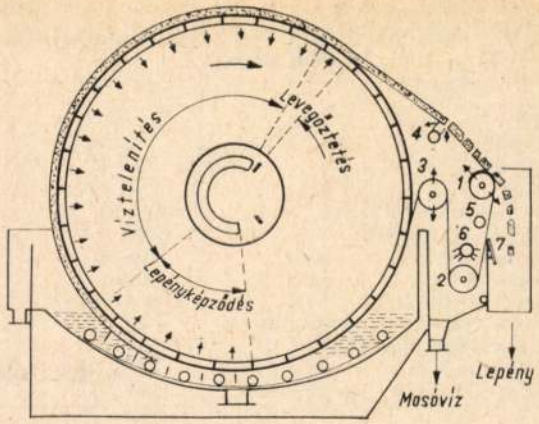
A *SCHAUENBURG Maschinen- und Anlagebau GmbH* által gyártott pneumatikus flotáló cella tulajdonképpen egy hengeres kúpos tartályból áll (lásd a *10. ábrát*). Az előzőleg kondicionált zagyot a *11. ábrán* látható speciális levegőztető és keverőfejen vezetik keresztül, ahol a levegő diszpergálása és a zagyba való bevitele megtörténik, majd a kúpos rész alján több helyen a tartályba vezetik. A feladás sebességét úgy választják meg, hogy a tartályban nem keletkezik turbulencia és az áramlási sebesség a zagyszint



10. ábra. Pneumatikus flotáló cella



11. ábra. A pneumatikus flotáló cella levegőztető és keverőfeje



12. ábra. Szalagos dobszűrő

Jelmagyarázat: 1 — szabályozó henger; 2 — fordító henger; 3 — feszítő henger; 4 — tartórúd (lepényelőtörés, ráncképződés megakadályozása); 5 — sűrített levegő; 6 — nagy nyomású vízpermet (vászontisztítás); 7 — leszedő lemez

tetején minimális legyen, így a habréteg felszíne is nyugodt. Az átbukó élen át távozik a hengeres rész tetején a koncentrátum, a meddőt a berendezés legalsó pontjától vezetik el.

A zagyot és a levegőt a kúpos tartály körül egy körvezetéken vezetik — az egyenként nyitható, illetve zárható megcsapolásokon keresztül — a keverőfejbe, majd onnan a tartály alján lévő becsatlakozásokba.

A levegő és a zagy aránya 1 : 1 körül optimális. Az energiaigény kicsi, mindössze 0,2—0,5 kWh/t.

A berendezést automatikus üzemben működtetik. Mérik a feladás mennyiségét és a zagysűrűséget, és ennek megfelelően adagolják a flotáló reagenst, valamint a levegő mennyiségét. A változó üzemi körülmények ellenére mindenkor optimális eredményt kapnak [19].

A nedves szén víztelenítése

A nedves szénelőkészítés egyre inkább tért hódít és ez a jelenség a környezetvédelmi előírások szigorodása miatt egyre inkább a zárt vízgazdálkodás kialakítására ösztönzi a szakembereket. A technológusok és gépgyártók egyre újabb megoldásokkal kísérleteznek. A számos megoldás közül hármat mutatok be.

A szalagos dobszűrő

A szalagos olyan dobszűrő, amelyen a szűrővászon nem a dobra van kifeszítve, hanem a dob kerületénél hosszabb vászon feszítőszerkezeten keresztül feszül a dob kerületének nagyobb részére és azzal együtt halad (lásd a *12. ábrát*).

A berendezés nagy előnye, hogy minden körülfordulás során a szűrővászon tisztításra kerül, ami a berendezés hatásfokát egyértelműen javítja. A 60 m² felületű szalagos dobszűrővel a *Westerholt* szénelőkészítő-műben végzett eredményes kísérletek adatait a *7. táblázat* foglalja össze [20].

7. táblázat

Flotált koncentrátum víztelenítése szalagos dobszűrőn

Megnevezés		A kísérletek adatai				
Feladás:						
Zagysűrűség	g/l	198	186	188	180	182
Hamutartalom	%	8,7	9,1	8,8	9,7	9,2
A 0,063 mm alatti rész	%	73,7	62,0	62,0	64,3	59,0
Lepény:						
Nedvesség-tartalom	%	27,4	28,4	27,9	28,2	24,4
Teljesítmény $t_{száraz}/h$		9,7	12,2	10,1	11,6	7,0
Teljesítmény	kg/m², h	161	203	168	193	117
Szűrletvíz:						
Szilárdanyag tartalom	g/l	2,7	3,6	4,0	3,0	25
Mosóvíz	m^3/h	21	23	23	23	8
Ülepítőszer	$g/t_{száraz}$	50	51	60	63	0

A műanyag szűrővászon 6 m széles és élettartama több mint egy év. Összehasonlítva a szalagos dobszűrőt a hagyományos dobszűrővel, kisebb szilárdanyag-tartalmú szürletvizet és kevesebb ülepítőszer felhasználást érhetünk el. Legnagyobb előnye a szalagos dobszűrőnek a hosszabb üzemelés esetén van, mert teljesítménye nem csökkent az idő múlásával, a szűrővászon az állandó tisztítás miatt nem tömődik el.

A vákuum szalagszűrő

A vákuum szalagszűrők már évek óta eredményesen dolgoznak a dél-afrikai arany- és uránércdúsító-művekben.

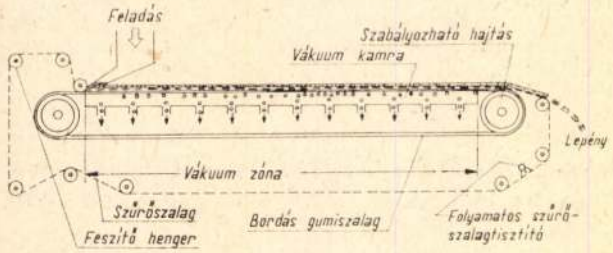
Az új berendezések és megoldások keresése vezette a szénelőkészítő szakembereket a vákuum szalagszűrőhöz. A vákuum szalagszűrőket gyártó cégek a szén víztelenítése során jelentkező problémák többségét megoldották.

A *Lohberg* szénelőkészítő-műben a flotált koncentrátum víztelenítését vákuum szalagszűrővel oldották meg [21]. A szalagszűrő főbb adatai a

8. táblázat

A DELKOR-WESERHÜTTE vákuum szalagszűrő főbb adatai

Hossza	27,8 m
Szélessége	3,2 m
Magassága	2,7 m
Tömege	33 t
A hasznos szűrőfelület	60 m²
Feladási zagysűrűség	250 g/l
Teljesítmény	40—50 t/h
Szalagsebesség	0,6 m/s
Lepényvastagság	12 mm
Szűrletvíz szilárdanyag-tartalma	<5 g/l
A lepény végnedvessége:	
gőzölés nélkül	23%
gőzöléssel (120 °C-os gőzzel)	19%



13. ábra. A DELKOR-WESERHÜTTE vákuum szalagszűrő

8. táblázatban láthatók, és a beépített DELKOR-WESERHÜTTE típusú berendezés elvi vázlatrajzát a *13. ábra* szemlélteti.

A szalagszűrő bordás gumiszalagból áll, amelynek felső ága a vákuumkamra felett halad el, és egy végtelenített szűrő fémszalagot hord. A szűrő fémszalag, miután a lepény a gravitációs erő hatására leesett róla, tisztítóberendezésen halad át, ahol speciális fúvókákkal folyamatosan tisztítják. A szűrőszalag félrejárásának meg akadályozásáról elektromechanikus berendezés gondoskodik. A szalag hajtódobjának fordulatszáma fokozatmentesen állítható.

A présszalagszűrő

Olyan víztelenítő berendezés, mely a présszűrés elvén működik, de folyamatos üzemmódban. Általában az alábbi három fő szakaszt különböztetjük meg:

— kondicionálás,
— elővíztelenítés és
— utóvíztelenítés.

Számos kivitel ismeretes az egyes gyártó cégek *(Roediger, von Roll, Klein, ALFA-LAVAL, Bellmer, Passavant, Flottweg, Andritz, Rittershaus und Blecher* stb.*)* termékeinek megfelelően. Az egyik legismertebb és a szénelőkészítésben leginkább alkalmazott típus az *Andritz-féle* présszűrő (lásd a *14. ábrát*). Ebben a berendezésben két, egymással szemben haladó végtelenített szalag mozog. Az egyik szalagra gravitációs úton feladott zagy a szerkezeti kialakításoknak megfelelően közelít a másik szalag felé és a két szalag közé került zagy kipréselődik. Három fontos víztelenítési zóna különböztethető meg:

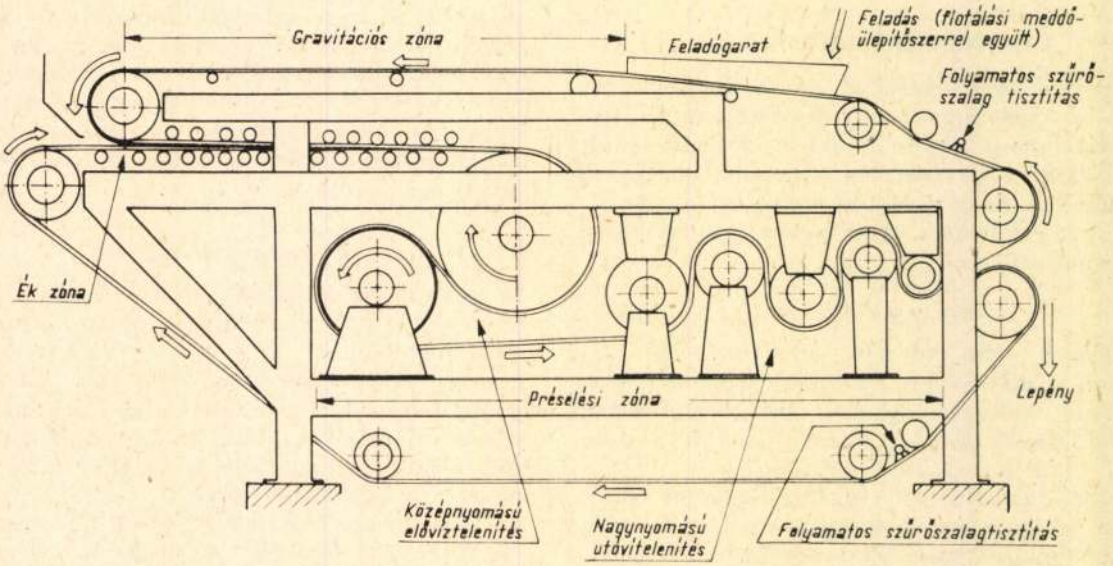
a) Gravitációs zóna. A zagy csak gravitációs úton víztelenítődik, a flokkulumok közötti víz jó része lecsurog. A lepény állékonysága megnő és a következő zónában enyhe nyomást lehet alkalmazni anélkül, hogy a szalagok oldalán a lepény kipréselődne.

b) Ék zóna. Itt a szalagok ék alakot képezve közelednek egymáshoz. Kezdetét veszi a nyomás alatti víztelenítés azáltal, hogy a térfogat csökken.

c) Préselési zóna. Ebben a zónában kapja a lepény a legnagyobb nyomást (a zagy reológiai tulajdonságainak függvényében) és az előzőleg már jelentősen víztelenedett zagy a lehető legnagyobb szárazanyag-tartalmat éri el.

A feladás előtt a zagyot szemcseeloszlása, hamutartalma és ásványtani összetételének függvényében egy, de a legtöbb esetben két (anionos és kationos) ülepítőszerrel kezelik. A megfelelő keverés teljes ülepítést biztosít.

A *Ruhr-vidéki Lohberg szénelőkészítő-műben* keletkező flotációs meddő minőségi adatait a *9.*



14. ábra. Az Andritz-féle CPF-S7 típusú présszalagszűrő

9. táblázat

A flotált meddő minőségi adatai

Szemnagyság	tömeg	hamu
mm	%	%
+1,0	—	—
0,5 —1,0	0,1	10,9
0,315—0,5	2,4	31,9
0,125—0,315	10,3	68,9
0,063—0,125	10,2	69,3
—0,063	77,0	73,1
	100,0	71,1

10. táblázat

Az Andritz-féle prés-szalagszűrő főbb adatai

A szalagszűrő típusjele: CPF 3500 S7

A típusjel magyarázata: Continuous Press Filter= =folyamatos présszűrő; 3500=a szalag szélessége mm-ben; S7=a nehezen víztelenithető zagyok esetén a 7 hengeres megoldást alkalmazzák — amikor kisebb a víztelenítési sebesség és hosszabb a gravitációs és préselési szakasz, valamint közepes az alkalmazott nyomás.

A présszűrő jellemzői:

hosszúság:	8,2 m
szélesség:	5,3 m
magasság:	3,7 m
tömeg:	42 t
teljesítményigény kb.	22 kW
feladási zagysűrűség:	450—550 g/l
teljesítmény:	28 $t_{száraz}$/h
lepény szilárdanyag-tartalma:	62—65%
ülepítőszer:	500—600 g/t
szűrletvíz szilárdanyag-tartalma:	5—10 g/l

táblázat szemlélteti. A beépített *Andritz-féle* présszalagszűrő főbb műszaki adatait és a szűrővel elért eredményeket a *10. táblázat* foglalja össze [22, 23, 24].

Megemlítendő, hogy a műanyag szalag élettartama kb. 3000 üzemóra. A berendezés szerkezeti megoldása olyan, hogy oldalról bontható, ún. *Cantilever* kialakítású, így a végtelenített szalag beépítése viszonylag egyszerűen megoldható. A berendezés automatikus üzemmódban dolgozik.

A mért üzemi paraméterek: a feladás mennyisége és a zagy sűrűsége, valamint a szalag haladási sebessége. A szabályozóberendezés a mért értékek felhasználásával a lepény végnedvességét állandó értéken tartja.

Befejezésül mindenképpen megemlítendő az a tény is, hogy az ismertetett berendezéseket olyan feketeszenek előkészítésére használják, amelyeknek mosási tulajdonságai lényegesen kedvezőbbek mint a hazai feketeszeneké. Bármely berendezés hazai alkalmazhatósága csak előzetes kísérletek alapján dönthető el.

IRODALOM

[1] *Noorduyn, F. M.:* Coal market developments Worldwide. Colliery Guardian, 1983. nov. p: 53—55.

[2] *Supp, A.:* Einige Tendezen in der Kohlenaufbereitung. Bergbau. 1982. 6. sz. p: 300—302.

[3] *Arató J.-né—Gimpl E.:* A szénelőkészítés néhány időszerű problémája. BKL BÁNYÁSZAT, 1982. 12. sz. p: 811—815.

[4] *Kubitza, K.-H.:* Grundlagen, Technik und Wirtschaftlichkeit der Vergleichmässigung von Rohkohle. Glückauf Jg. 117. (1981) 8. sz. p: 448—459.

[5] *Hennig, H.:* Planung und Verwirklichung einer modernen Steinkohlenaufbereitung beim Ausbau des Bergwerks Loberg. Aufbereitungs-Technik, Jg. 18. (1977) 6. sz. p: 259—273.

[6] *Hennig, H.—Ehlert, S.:* Homogenisieren und Stapeln von Rohkohle-System Lohberg. Aufbereitungs-Technik, Jg. 18. (1977) 11. sz. p: 575—591.

[7] *Fellensiek, E.:* Die Siebklassierung von Massengütern. Aufbereitungs-Technik, Jg. 23. (1982) 3. sz. p: 134—148.

[8] Hein Lehmann AG prospektus, NSZK.

[9] *Schlebusch, L.:* Wurfsiebmaschinen. Aufbereitungs-Technik, Jg. 23. (1982) 7. sz. p: 347—352.

[10] *Brüderlein, J.:* Siebklassierung mit Grosssiebmaschinen. Aufbereitungs Technik, Jg. 23 (1982) 7. sz. p: 353—358.

[11] *Egri A.—Takácsi-Nagy A.:* A Mogensen-féle osztályozó-berendezésről. BKI Közleményei, 1969. 4. sz. p: 159—171

[12] *Egri A.—Takácsi-Nagy A.:* A Mogensen-féle osztályozó-berendezéssel végzett szitálás értékelése, ábrázolása, a berendezés alkalmazásának gazdasági előnyei. BKI BÁNYÁSZAT, 103. évf. (1970) 1. sz. p: 29—36.

[13] Mogensen GmbH prospektus, NSZK.

[14] *Von der Gathen, R.—Becker, M.—Erdmann, W.—Wilczynski, P.:* Moderne Steinkohlenaufbereitungsanlagen in den USA und spezielle Entwicklungstendenzen. Glückauf, 1982. 5. sz. p.: 258—264

[15] KHD Humboldt Wedag AG prospektus, NSZK.

[16] *Fellensiek, E.:* Feinstkornsortierung auf einer neuartigen in Doppelfrequenz gepulsten Durchsetzmaschine. Glückauf Forschungshefte. 1981. 3. sz. p: 130—136.

[17] *Bahr, A.—Fellensiek E.—Lüdcke H.—Mehrhoff W.—Wilczynski, P.:* Neuere Entwiklungen und Untersuchungen zur Feinstkornsortierung — 2 mm bei der Ruhrkohle AG. IX. Internationaler Kohlenaufbereitungs-Kongress, Neu-Delhi, 1981. p: C. 6. 1—19.

[18] *Breuer, H.—Lotz, A.:* Senkung des Schwefelgehaltes der Kohle durch Feinstkornsetzmaschinen. Bergbau, 1983. 5. sz. p: 198—200.

[19] *Mehrhoff, F.—W.:* Untersuchung der Begasung, der Mehrphasenströmung und der Phasentrennung in der Steinkohlenflotation bei der Entwicklung einer mit Querbegaster Trübeströmung arbeitenden rührerlosen Flotationszelle zu einer Grossraumzelle, Dissertazion, TU-Claushal, 1981.

[20] *Legner, K.—Schwerdtfeger, J.:* Entwässerung feinster Kohlenschlämme auf einem Trommelfilter mit Bandabnahme. Glückauf, 1983. 5. sz. p: 237—239.

[21] *Takácsi-Nagy A.—Varga J.:* Tanulmányúti jelentés, 1983. KBFI.

[22] *Hennig, H.—Ehlert, S.—Reineking, R.:* Erster Einsatz von Vakuumbandfiltern und Siebbandpressen als Entwässerungsmaschinen für Feinstkorn im Steinkohlenbergbau auf dem Bergwerk Lohberg. Aufbereitungs-Technik, Jg. 20. (1979). 4. sz. p: 177—191.

[23] *Simonis, B.—Eustacchio, P.:* Die Entwässerung von Feinstkornschlämmen in der Steinkohlenaufbereitung mittels Siebbandpressen. Aufbereitungs-Technik, Jg. 23. (1982) 6. sz. p: 287—294.

[24] *Erdmann, W.—März, K. H.:* Vergleichsbetrieb von Siebbandpressen zur Entwässerung von Flotationsbergen unter vergleichbaren rohstofflichen Verhältnissen unter besonderer Berücksichtigung der Weiterentwicklung von Siebbandpressen. Bergbau-Forschung GmbH. NSZK, 1982.

(A kézirat beérkezett 1984. június 5-én)

A lognormális pontkrigelés alkalmazása Fenyőfő III. bauxitlencse geostatisztikai vizsgálatánál

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa — KRASZNAI JÁNOS okl. bányamérnök
(Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet, Budapest)

ETO: 311.14:550.81:553.492.1

A tanulmány röviden összefoglalja a krigeléshez szükséges autokovarianciák eloszlástípustól függő számítási módját, valamint a pontkrigelés elméletét, normális és a normálisra visszavezethető paramétereloszlások esetében. A Fenyőfő III. bauxitlencse vizsgálata alapján példán keresztül bizonyítja a lognormális krigelés alkalmazásának létjogosultságát.

Az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézetben fokozott fejlesztési tevékenység folyik annak érdekében, hogy az ásványlelőhelyek megbízható matematikai és geometriai modelljét állítsuk elő. Ez a modell képezi a bányatervezés alapját. A modell előállításához krigelést alkalmazunk.

A *krigelés* olyan lineáris becslési eljárás, melynek segítségével a fél-variogram vagy az autokovariancia függvény alapján tetszőleges helyen lévő, pont méretű, vagy adott kiterjedésű tömb várható paraméterértékét, számítható hibával, a környező mintákból becsülni tudjuk.

A krigelés végrehajtásához ismernünk, vagy számítanunk kell a vizsgált paraméter fél-variogramját vagy autokovariancia függvényét. A következőkben áttekintést adunk a függvények számításának és a krigelés végrehajtásának eloszlástípustól függő elméleti vonatkozásairól, valamint a végrehajtás módját példán keresztül mutatjuk be.

Az autokovariancia értékek számítása

A klasszikus krigelés elmélete feltételezi a paraméterek normális eloszlását, hiszen a becslési eljárás során felhasznált autokovarianciákat a

$$\mathrm{COV}\,[Z(x_i);\,Z(x_{i+h})]=\frac{1}{N}\sum_i\,[Z(x_i)-M(x)]\cdot$$

$$\cdot[z(x_{i+h})-M(x)]$$

közelítő összefüggéssel számítják [1], [2], [3], [4].

Az összefüggésben:

$Z(x_i)$ és $Z(x_{i+h})$ — az x_i és az x_{i+h} helyen lévő paraméterérték;

h — a szomszédos pontok közötti távolság (több dimenzióban h egy vektort reprezentál);

$M(x)$ — a vizsgált paraméter várható értéke (feltételezve, hogy $M(x_i)=M(x_{i+h})=M(x)$ a várható értéket az $\frac{1}{n}\sum_i\,(x_i)$ összefüggéssel közelítjük, ahol n — a minták száma;

N — a mintapárok száma.

Amennyiben $h=0$ az autokovariancia értéke a paraméter szórásnégyzetével (σ^2) egyezik meg:

$$\mathrm{COV}\,[Z(x_i);\,Z(x_i)]=\frac{1}{n}\sum_i\,[Z(x_i)-M(x)]^2$$

Ez az összefüggés azonban csak akkor használható, ha a vizsgált paraméter eloszlása normális.

A normálistól eltérő jellegű, de arra visszavezethető (lognormális, tükrözött lognormális) eloszlások esetén már nem alkalmazhatjuk közvetlenül a klasszikus krigelés elméletét. Ilyenkor az eloszlást megfelelő transzformációval normálissá kell alakítani, majd a számítások végén az eredményt vissza kell transzformálni az eredeti eloszlástípusra. Igy az autokovarianciák számítására szolgáló (1) összefüggés lognormális eloszlásnál a következő formát veszi fel:

$$\mathrm{COV}\,[\ln Z(x_i);\,\ln Z(x_{i+h})]=.$$

$$=\frac{1}{N}\sum_i\,[\ln Z(x_i)-a]\,[\ln Z(x_{i+h})-a]$$

ahol a — a paraméter logaritmikus várható értéke·

$$a=M\,[\ln Z(x)]\approx\frac{1}{n}\sum_i\,\ln Z(x_i)$$

Tükrözött lognormális eloszlásnál viszont a

$$\mathrm{COV}\,[\ln [K-Z(x_i)];\,\ln [K-Z(x_{i+h})]]=$$

$$=\frac{1}{N}\sum_i\,\{\ln [K-Z(x_i)]-a^*\}\cdot$$

$$\cdot\{\ln[K-Z(x_{i+h})-a^*\}$$

összefüggést célszerű alkalmazni, amelyben

K — egy megfelelően választott abszcissza érték, amelyre a tükrözést végrehajtottuk (a tükrözött lognormális eloszlású paraméter sűrűségfüggvényét úgy célszerű lognormálissá tükrözni, hogy a tükrözés révén az eredeti sűrűségfüggvény jobboldali legszélső intervallumának vége nullává váljon);

a^* — a tükrözött logaritmikus, várható érték:

$$a^*\approx\frac{1}{n}\sum_i\,\ln [K-Z(x_i)]$$

A pontkrigelés végrehajtása

A krigelés során az ismeretlen súlytényezőket (a_i) és a Lagrange-féle multiplikátort (μ) a következő mátrix egyenletből számítjuk:

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \\ \mu \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1n} & 1 \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2n} & 1 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ C_{n1} & C_{n2} & \dots & C_{nn} & 1 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1}\cdot\begin{bmatrix} C_{01} \\ C_{02} \\ \vdots \\ C_{0n} \\ 1 \end{bmatrix}$$

Az összefüggésben

$C_{11}, C_{12}, \ldots, C_{nn}$— az ismert pontok közötti kovariancia;

$C_{01}, C_{02}, \ldots, C_{0n}$— a krigelendő hely és az ismert minták közötti kovariancia.

A szükséges kovariancia értékeket a paraméter fél-variogramjából [$\gamma(h)$] számítjuk oly módon, hogy a szórásnégyzetből levonjuk az adott távolságra számított fél-variogram értéket. Normális elosztású paraméternél a fél-variogramot a következő összefüggéssel számítjuk:

$$\gamma(h)_n = \frac{1}{2N} \sum_i [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2$$

Lognormális eloszlásnál ugyanakkor a

$$\gamma(h)_{ln} = \frac{1}{2N} \sum_i \{\ln [Z(x_i)] - \ln [Z(x_{i+h})]\}^2,$$

tükrözött lognormális eloszlásnál pedig a

$$\gamma(h)_{tln} = \frac{1}{2N} \sum_i [\ln [K - Z(x_i)] - -[\ln[K - Z(x_{i+h})]]$$

összefüggést célszerű alkalmazni.

A kiválasztott x_0 helyen a paraméter becsült értékét normális eloszlásnál

$$Z(x_0) = \sum_i a_i Z(x_i)$$

ognormális eloszlásnál

$$Z(x_0) = \exp \left\{ \sum_i a_{ln_i} \ln [Z(x_i) + 1] \right\} - 1$$

tükrözött lognormális eloszlásnál pedig

$$Z(x_0) = \exp \left\{ \sum_i a_{tln_i} \ln [K - Z(x_i) + 1] \right\} - 1 + K$$

összefüggéssel számítjuk.

A pontkrigelés szórása

A pontkrigelés becslési szórásnégyzete (σ_k^2) számítható a

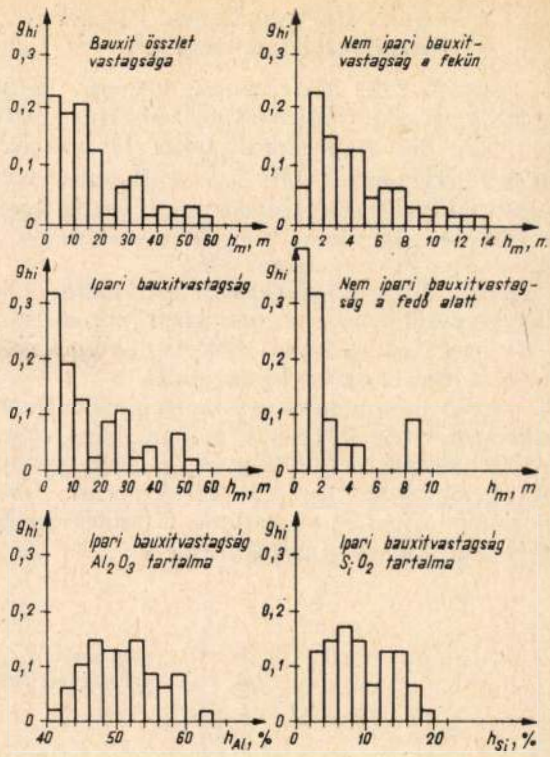
$$\sigma_k^2 = \mathrm{COV}\,[Z(x_i); Z(x_i)] + \mu - \sum_i a_i C_{0i}$$

összefüggéssel, amelyben COV $[Z(x_i); Z(x_i)]$ nem más, mint a paraméter egyes megfigyeléseinek szórásnégyzete (σ^2). A krigelés egyenletében szereplő mátrixok felhasználásával, ha a paraméter normális eloszlású;

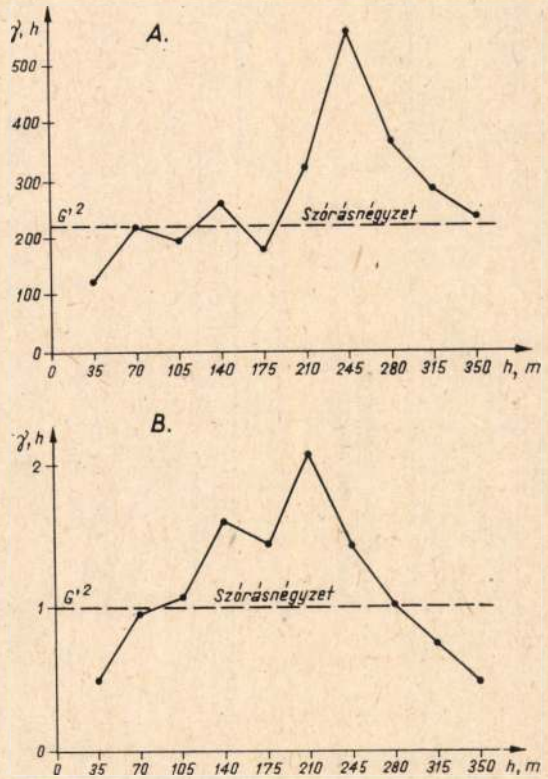
$$\sigma_k^2 = \sigma^2 - [\, a_1\ a_2\ \ldots\ a_n - \mu\,] \cdot \begin{bmatrix} C_{01} \\ C_{02} \\ \vdots \\ C_{0n} \\ 1 \end{bmatrix} = \sigma^2 - A_n$$

Lognormális és tükrözött lognormális eloszlásnál közelítőleg:

$$\sigma_k = \exp [\sqrt{\sigma^2 - A_{ln}}\,]$$



1. ábra. Fenyőfő III. bauxitlencse néhány jellemzőjének empirikus sűrűségfüggvénye



2. ábra. Az ipari bauxitvastagság félvariogramja normális (A) és lognormális (B) eloszlás esetén

A Fenyőfő III. bauxitlencse középső bányamezejének vizsgálata

A Fenyőfő III. bauxitlencse középső bányamezejének megkutatására 73 kutató fúrást mélyítettek. Ezekből 47 harántolt ipari, 17 nem ipari ércet és 9 fúrás meddő volt. A vizsgált paraméterek empirikus sűrűségfüggvényeit az *1. ábrán* szemléltetjük. A függőleges tengelyen található g_{hi} jelölés a relatív gyakoriságot jelenti.

Látható, hogy a vastagsági paraméterek eloszlása semmiképpen sem tekinthető normálisnak. Az elvégzett vizsgálatok alapján (*Kolmogorov-*, χ^2-próba) ezek eloszlása lognormális.

A vizsgált paraméterekre 10 ×10 m-es hálózatra pontkrigelést végeztünk oly módon, hogy először normális eloszlást feltételezve a hagyományos pontkrigelés összefüggéseit alkalmaztuk, majd lognormális krigelést végeztünk. Mindkét esetben számítottuk a krigelés szórását (σ_k) is.

Példaképpen az ipari bauxitvastagságra vonatkozó vizsgálatokat részletezzük. Az empirikus félvariogramokat a *2. ábrán* szemléltetjük. Mindkét fél-variogramot szférikus elméleti típussal közelítettük a

$$\gamma(h)=C\left[1{,}5\,\frac{h}{a}-0{,}5\left(\frac{h}{a}\right)^3\right]+C_0 \quad 0<h\leq a$$

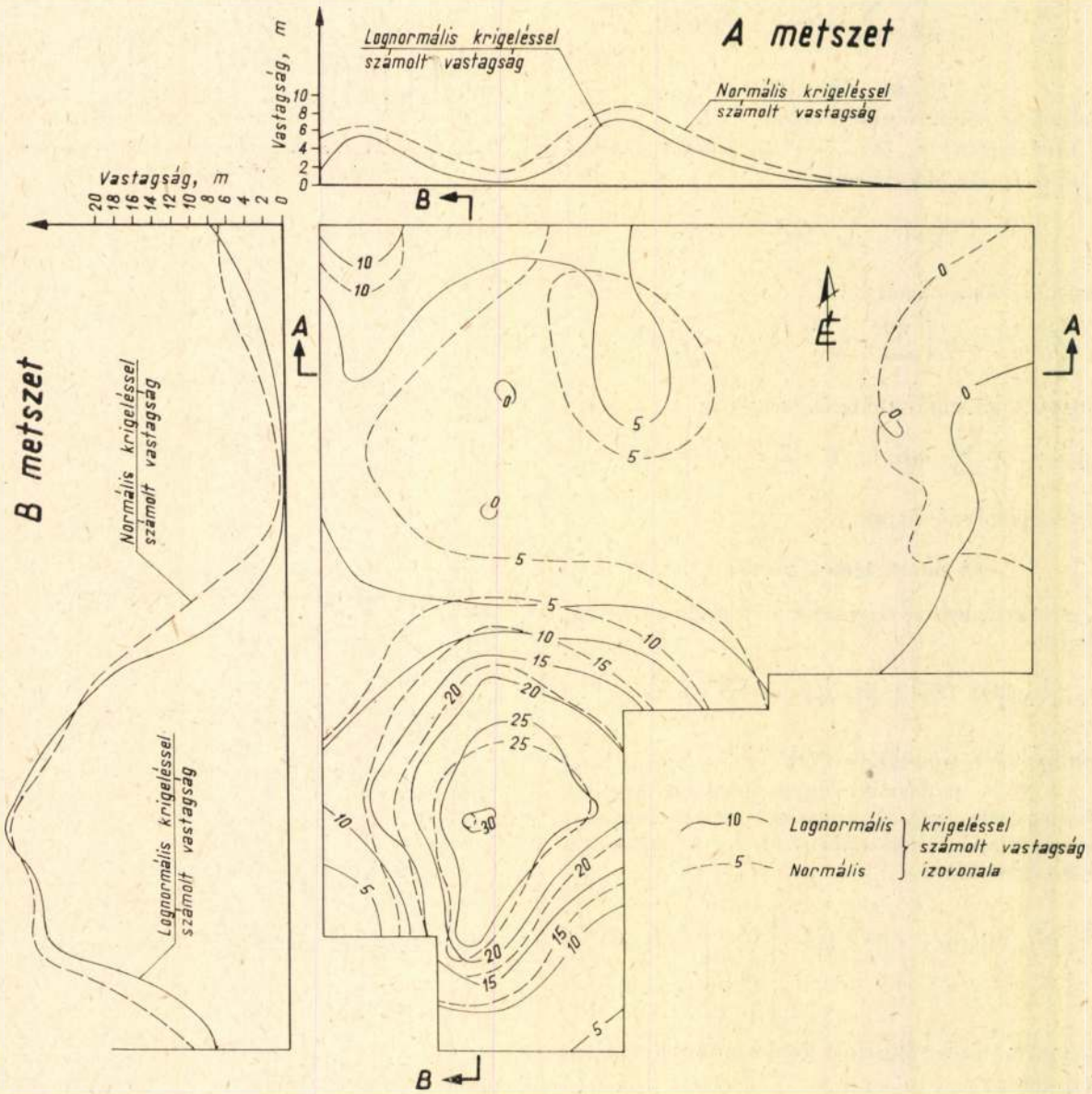
$$\gamma(h)=C+C_0=\sigma^2 \quad h\geq a$$

$$\gamma(h)=0 \quad h=0$$

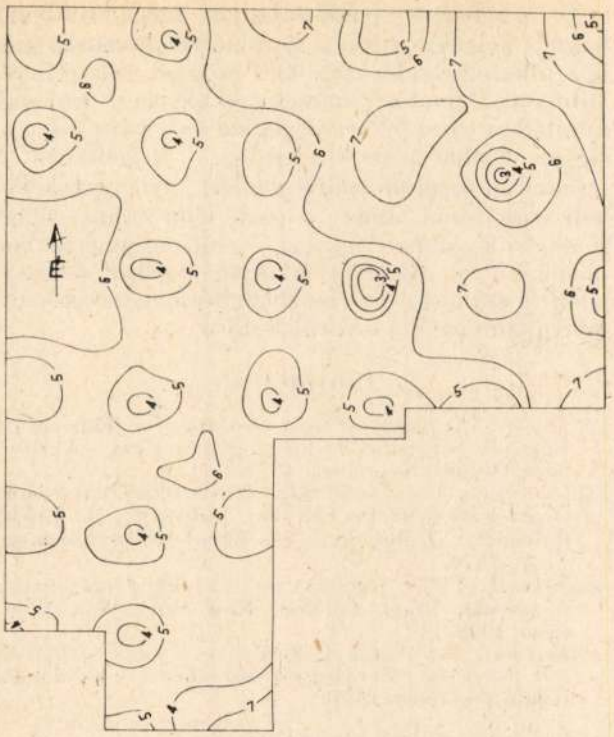
egyenletekkel, ahol

a — a paraméter hatástávolsága;
C_0 — a röghatás;
C $=\sigma^2-C_0$.

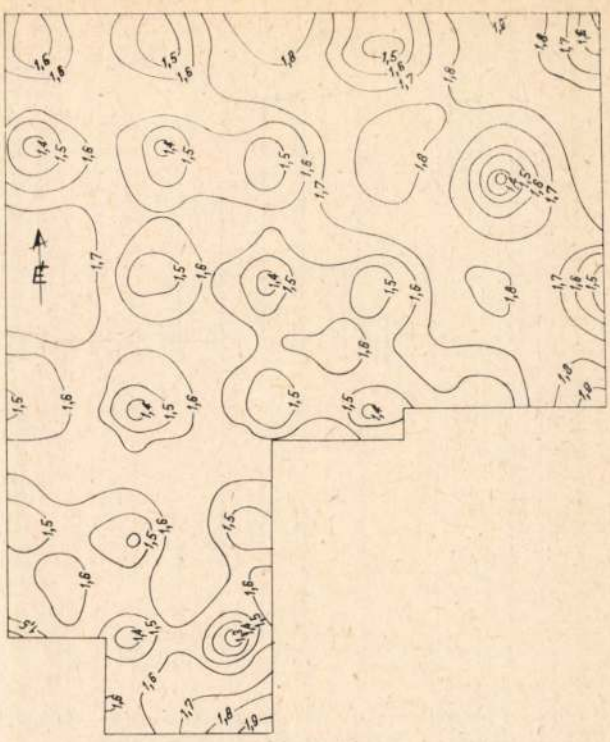
A pontkrigelést mindkét fél-variogramból számított kovariancia értékekkel elvégeztük és mindkét esetben számítottuk a krigelési szórást is.



3. ábra. Vastagsági térkép és metszetek normális és lognormális krigelés esetén



4. ábra. A számított krigelési szórások normális krigelés esetén



5. ábra. A számított krigelési szórások lognormális krigelés esetén

A *3. ábrán* a normális és a lognormális krigelés eredményeként kapott vastagság-térképek részletét szemléltetjük. A számított krigelési szórásokat normális krigelésnél a *4. ábra* lognormális krigelésnél az *5. ábra* mutatja.

A krigelt ércvastagságok empirikus sűrűségfüggvénye a *3. ábrán* látható területen mindkét esetben lognormális jellegű volt *(6. ábra)*.

Megfigyelhető azonban, hogy a kétféle módon számított ércvastagság különböző változékonyságú. Ezt már a *3. ábra* metszetei is mutatják, de kitűnik a statisztikai jellemzők értékéből is.

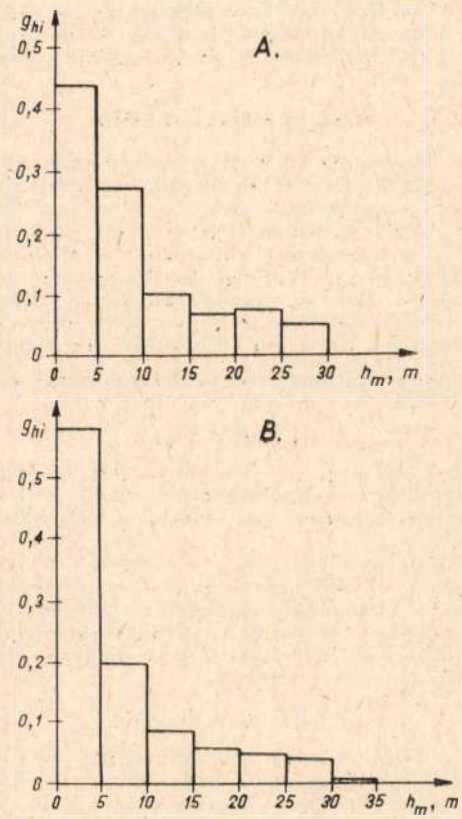
A *3. ábrán* látható területre vonatkozóan a kétféle krigeléssel meghatározott ércvastagságok lognormális eloszlással számolt statisztikai jellemzői a következők:

	normális krigelés	lognormális krigelés
átlag $\bar{x}$ (m)	10,737	10,619
szórás σ (m)	22,888	39,902
variációs tényezők v (%)	213,172	375,764

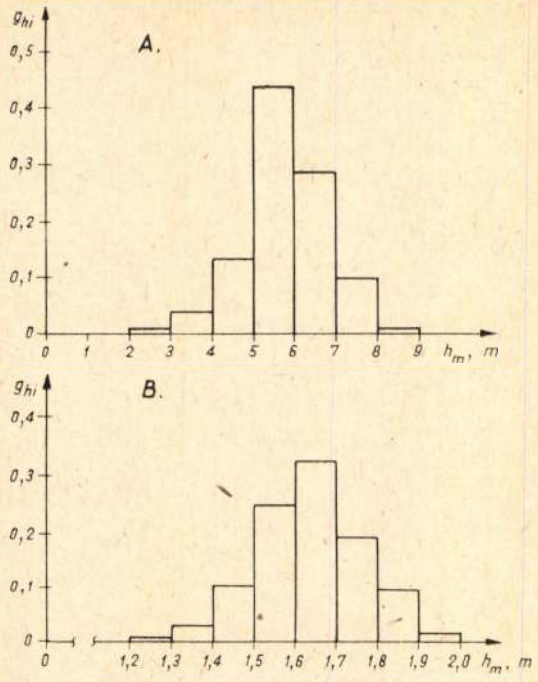
A *3. ábrán* megfigyelhetjük azt is, hogy a két úton számított, ipari ércre vonatkozó, kiékelődési határvonal jelentősen eltér egymástól.

A két úton végzett krigelés eredményeinek összehasonlítására legalkalmasabb a krigelési szórás vizsgálata. Az egyes hálópontokra számított krigelési szórás eloszlása mindkét esetben normális jellegű volt *(7. ábra)*, azonban a lognormális krigelés esetében kisebb krigelési szórást tapasztaltunk.

Míg ugyanis a normális krigelésnél a krigelési szórás átlagosan 5,84 m-nek adódott, addig ez az érték lognormális krigelésnél csupán 1,64 m volt.



6. ábra. A krigelt ércvastagságok empirikus sűrűségfüggvényei normális (A) és lognormális (B) eloszlás esetén



7. ábra. A normális (A) és a lognormális (B) krigelés szórásának empirikus sűrűségfüggvényei

A bemutatott példa alapján megállapítható, hogy a krigelés során a paraméter eloszlástípusához alkalmazkodó számítási eljárást célszerű alkalmazni. Mivel a paraméter eloszlása a geológiai kifejlődési törvényszerűségekkel és a változékonysággal hozható összefüggésbe, a krigelésnek is minimális becslési szórás mellett olyan értékeket kell számítania, amely a paraméter sajátosságait a lehető legjobban tükrözi. Ezzel nagymértékben növelhető a tervezés alapját képező ásványlelőhely számításának megbízhatósága és csökkenthető a szubjektív tényezők hatása.

IRODALOM

[1] *David, M.*: Geostatistical Ore Reserve Estimation Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Oxford, New York, 1977.

[2] *Guarascio, M.—David, M.—Huijbregts, C.*: Advened Geostatistics in the Mining Industry: D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland/Boston-USA, 1976.

[3] *Journel, A. G.—Huijbregts, C.*: Mining Geostatistics Academic, Press, London, New York, San Francisco, 1978.

[4] *Kapolyi, L.*: Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai Kiadó Budapest, 1981.

(A kézirat beérkezett 1983. március 17-én)

Pályázati felhívás

Az MTA osztályközi Bányaegészségügyi és Bányászati Ergonómiai Tudományos Bizottsága kezdeményezésére a *Miskolci Akadémiai Bizottság* és a *Pécsi Akadémiai Bizottság*

országos pályázatot hirdet

az MTA Bányászati Tudományos Bizottsága, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, az Ipari Minisztérium, az Egészségügyi Minisztérium, az Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet, a Bányászati Egyesülés, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat, a Mecseki Ércbányászati Vállalat, a Mecseki Szénbányák, az Országos Érc- és Ásványbányák, a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete, valamint az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület támogatásával,

„Ártalmas klimatikus hatások elleni műszaki és egészségügyi védekezés a mélybányászatban" címmel.

A pályázat célja

A nagy mélységben levő bányászati munkahelyek a geotermikus energiaáramlások miatt kedvezőtlen adottságúak, és számos más ártalmas tényezővel jellemezhetőek.

Ezeken a munkahelyeken a dolgozók életének és egészségének védelmére, valamint a termelési folyamat feltételeinek biztosítására szolgáló védekezési eljárások továbbfejlesztése indokolt. A pályázatnak elő kell segítenie az irányítási, a termelési és a védekezési eljárások fejlesztését és összehangolását.

A pályamű irányulhat

— az eddigi műszaki és egészségügyi védekezési eljárások értékelésére és azok új módszerekkel, eszközökkel való kiegészítésére, kiváltására,

— az eddigi, illetve módosított irányítási, termelési és védekezési eljárások teljes körű rendszerré való összehangolására.

A pályázat országos, nyilvános és titkos.

A pályázaton saját szellemi munkával részt vehet minden belföldi magán-, vagy jogi személy, alkotó csoport, amennyiben a pályázat kiírását, a részvételi feltételeket magára kötelezőnek elismeri, és vele szemben kizáró ok nem áll fenn.

A pályázat kiírói elsősorban mérnökök, fizikusok, orvosok, fiziológusok, biológusok és pszichológusok részvételére számítanak.

Pályázni szándékozók további felvilágosításért az alábbi intézményekhez fordulhatnak:

1. Miskolci Akadémiai Bizottság titkársága Miskolc, Szabadság tér 3. 3530

2. Pécsi Orvostudományi Egyetem Kórélettani Intézete Pécs, Szigeti u. 12. 7643

3. Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet Főigazgatói titkársága, Budapest, IX. Nagyvárad tér 2. (Levélcím: Budapest, Pf. 22. 1450)

4. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Titkársága Budapest, VI. Anker köz 1. (Levélcím: Budapest, Pf. 240. 1368)

A pályaművek beküldési határideje: 1985. április 30.

Cím: Miskolci Akadémiai Bizottság.

A pályaművek díjazására szolgáló összeget a bírálóbizottság megfelelő színvonalú pályamű esetén adja ki az alábbiak szerint:

I. díj	10 000.— Ft
II. díj	7 000.— Ft
III. díj	5 000.— Ft

E díjakon kívül hasznosításra alkalmas pályaművek jutalomban részesülhetnek. A pályázat eredményhirdetése előreláthatólag 1985 szeptemberben lesz.

Pécs, 1984. május 15.

Dr. Zambó János	*Dr. Donhoffer Szilárd*
az MTA rendes tagja	az MTA rendes tagja
a Miskolci Akadémiai	a Pécsi Akadémiai
Bizottság	Bizottság
elnöke	elnöke

Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésével

DR. SÁRKÖZI LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, tud. munkatárs
(Nehézipari Műszaki Egyetem, mechanikai tanszék, Miskolc-Egyetemváros)

ETO: 622.831.3:622.268

A korszerű numerikus módszerek megfelelő szoftver birtokában különféle nemlineáris kőzetképlékenységtani folyamatok nagypontosságú modellanalízisére alkalmasak. A tanulmány egy végeselemes számítási eljárást mutat be, amely egy speciális peremérték-feladat kijelölési módszer és megoldási technika segítségével szintes folyosók kihajtásának és biztosításainak szilárdsági elemzésére szolgál.

A bányászati folyosók körüli kőzettartományban lezajló mechanikai állapotváltozások elemzése számos problémát vet fel mind az anyagtörvény megfogalmazása, mind pedig magát a folyosó kihajtását szimuláló peremérték-feladat (kezdetiérték-feladat) kijelölése szempontjából. A nagysebességű digitális számítógépek megjelenéséig a kőzetmechanikai szakirodalom elsősorban olyan modelleket javasolt, amelyeket hagyományos matematikai analitikai eljárásokkal lehetett elemezni, következésképpen a valóságos viszonyokat többnyire igen jelentős mértékben kellett egyszerűsíteni. Az elmúlt másfél évtized korszakváltó komputerizációja gyökeres változásokat hozott a geomechanikában alkalmazható számítási módszerek területén. A különféle, nagymennyiségű numerikus számítást igénylő eljárások, mint a véges differenciák módszere, végeselemes módszer, peremelemes integrálok módszere stb. számos olyan tényező nagypontosságú figyelembevételét teszi lehetővé, amelyeket korábban egyáltalán nem, vagy csak nagy nehézségek árán lehetett számításba venni. Gondolunk itt többek között a valóságos geometriai viszonyok pontosabb nyomon követésére, a kőzetek anizotrópitására, heterogenitására, nemlineáris reológiai viselkedésére, kőzet és biztosítás *kettős rendszerek* illetőleg kőzet — hátűrkitöltés — biztosítás *hármas rendszerek* együttdolgozásának figyelembevételére. A vezető bányászati geomechanikai szakirodalmat tanulmányozva tapasztalható, hogy — kb. a 70-es évek közepétől kezdődően — egyre nagyobb számban jelennek meg kőzetmechanikai kérdések numerikus vizsgálataival kapcsolatos publikációk, elsősorban a *végeselemes* módszer alkalmazásával. A módszer alapjait ismertetik például az Irodalomban [1—4] alatt feltüntetett könyvek, a szintes folyosók körüli állapotváltozásokra vonatkozó vizsgálatokról és eredményekről számolnak be többek között az [5—8] publikációk.

Felhasználva a nemzetközi szaksajtó eredményeit a Nehézipari Műszaki Egyetem mechanikai tanszékén több esztendeje folynak kutatások az adott témakörben. Az első időszakban kidolgozott számítási eljárások korlátlanul rugalmas kőzetkontinuumra [9], majd ezt követően az időtől explicite független, rugalmas-képlékeny kőzetkontinuumra vonatkoznak. Jelen tanulmány az ilyen irányú eredményekről igyekszik egy rövid, vázlatos képet adni. A legutóbbi időszakban kidolgozott, nemlineáris reológiai kőzetkontinuumra vonatkozó számítási eljárást és eredményeket egy későbbi cikkemben kívánom bemutatni.

A végeselemes elmozdulásmódszer

A végeselemes módszer a matematikai fizika különféle peremérték-feladatainak közelítő megoldására szolgáló olyan numerikus módszerek együttese, amelyek két alapelven nyugszanak:

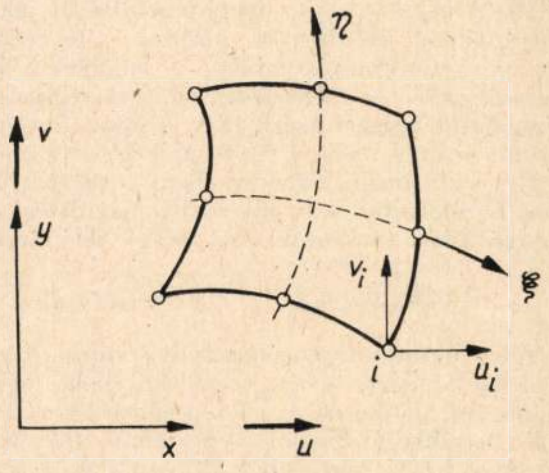
— a vizsgált testet (tartományt) résztartományokra ún. végeselemekre bontjuk és ezek mentén a keresett mezőket előre felvett polinomokkal közelítjük;

— az elemenkénti közelítő mezőket a szomszédos elemek közös csomópontjain keresztül valamilyen hibaelv alapján illesztjük.

Szilárdsági feladatok megoldására jól bevált a kvadratikus, izoparametrikus elemeket alkalmazó végeselemes elmozdulásmódszer, amikor is a vizsgált testet (esetünkben síkalakváltozást feltételezve) az *1. ábrán* látható, másodfokú parabolák által határolt négyszögekre bontjuk, és az egyes elemek mentén a valóságos mozgásmező x irányú u, és y irányú v koordinátáit

$$u = a_1 + a_2x + a_3y + a_4x^2 + a_5xy + a_6y^2 + a_7x^2y + a_8xy^2$$
$$v = b_1 + b_2x + b_3y + b_4x^2 + b_5xy + b_6y^2 + b_7x^2y + b_8xy^2 \quad (1)$$

alakú polinomokkal közelítjük. Az összesen 16 db, a_i, b_i együttható itt nem részletezett módon kölcsönösen egyértelmű kapcsolatba hozható az elem 8 csomópontjának u_i, v_i mozgáskomponenseivel. Felírva valamennyi elemre az (1)-es típusú approxi-



1. ábra. Nyolc csomópontú izoparametrikus végeselem síkbeli szilárdságtani feladatok megoldására: ξ, η az elem lokális koordinátarendszere

mációt, majd képezve ezekből a geometriai és anyagegyenletek segítségével a közelítő deformációs és feszültségi mezőt, továbbá előírva az elemek mentén szükséges folytonossági követelményeket — hibaelvként alkalmazható a potenciális energia minimumának elve.

Ezen elv szerint egy rugalmas testben olyan mozgás (és hozzátartozó deformációs és feszültségi) mező alakul ki, amely az adott geometriai peremfeltételek és folytonossági követelmények kielégítése mellett biztosítja, hogy a testben felhalmozódott potenciális energia minimális legyen. A hibaelv alkalmazásával végül is, egy rendszerint nagyméretű

$$\mathbf{K}\,\mathbf{u}=\mathbf{f} \qquad (2)$$

lineáris algebrai egyenletrendszer nyerhető, melynek u ismeretlenje az összes elem valamennyi csomóponti mozgáskoordinátáit foglalja magában. Félkövér betűkkel vektorokat és mátrixokat jelölünk. $\mathbf{K}$ a végeselemekre bontott rendszer merevségi mátrixa, $\mathbf{f}$ pedig az ismert külső terhelésekből a csomópontokba redukált terhelések vektora. (2) felépítését és megoldását követően az elemek tetszőleges pontjaiban állítja elő a mozgás-, deformációs- és feszültségi jellemzőket. Mind ezen ismereteket matematikai részletességgel tárgyalják például az Irodalomban az [1—4] és [10, 11] jelű publikációk.

A primer feszültségi állapot számítása

A folyosók körüli állapotváltozások elemzésének első feladata az in situ állapot modellezése ún. primer feszültségi állapottal. Mérési eredmények hiányában a legegyszerűbb lehetőség elfogadni a homogén izotróp, önsúlyos rugalmas féltérre vonatkozó

$$\sigma_v=-\varrho g H,\quad \sigma_h=\frac{\nu}{1-\nu}\,\sigma_v,\quad \tau_{vh}=0 \qquad (3)$$

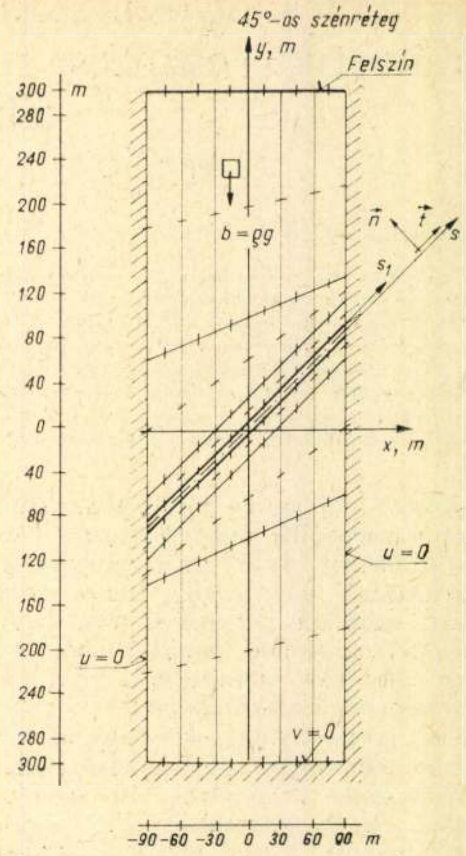
megoldást. (σ_v a vertikális, σ_h a horizontális főfeszültség, τ_{vh} a hozzájuk tartozó csúsztató feszültség; ϱ az anyag sűrűségét, g a gravitációs gyorsulást, H a mélységet, ν a *Poisson*-tényezőt jelöli. (A negatív előjel nyomófeszültséget jelent.) Ugyanakkor azonban a kőzetek rétegzettsége okozta heterogenitás miatt — különösen ferde telepek esetén — célszerű egy előzetes végeselemes vizsgálatot végezni azért, hogy a (3)-as formulák, szerint számítottaknál pontosabb képet kapjunk.

Egy xy koordinátarendszerben — síkalakváltozást feltételezve — a jellemző σ feszültségi és ε alakváltozási vektorok az alábbi felépítésűek:

$$\sigma^T=[\sigma_x,\ \sigma_y,\ \tau_{xy}],\qquad \varepsilon^T=[\varepsilon_x,\ \varepsilon_y,\ \gamma_{xy}].$$

T-vel a vektorok transzponáltjait jelöltük. Az ε-ok fajlagos nyúlást, γ szögtorzulást jelent. A síkmetszetre merőleges σ_z síkalakváltozáskor a síkbeli feszültségi állapot egyértelmű függvénye, $\sigma_z=\nu\,(\sigma_x+\sigma_y)$; ezért σ-ból kirekesztjük. Így esetünkben a Hooke-törvény

$\sigma=\mathbf{D}\varepsilon$, ahol



2. ábra. Tartomány kijelölése és a végeselemes felosztás a primer feszültségeloszlás meghatározásához 45°-os dőlésszögű, 4 m vastag széntelep esetén

$$D=\frac{E}{(1+\nu)\,(1-2\nu)}\begin{bmatrix} 1-\nu & \nu & 0 \\ \nu & 1-\nu & 0 \\ 0 & 0 & \dfrac{1-2\nu}{2} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

az izotróp rugalmas test síkalakváltozáskor érvényes anyagjellemzők mátrixa. Az E a rugalmassági modulus.

A *2. ábra* egy olyan számításhoz tartozó végeselemes felosztást mutat, amelynek célja egy 45°-os dőlésű 4 m vastag széntelep és környezetének vizsgálata volt, kizárólag önsúly hatására. A kiválasztott 600 × 180 m-es tartomány $x=\pm 90$ m-es peremei mentén az x irányú u, és az $y=-300$ m-es pereme mentén (ami itt 600 m-es mélységnek felel meg) az y irányú v mozgáskomponenseket írtuk elő zérusnak. Az alábbi szilárdsági jellemzőket alapul véve:

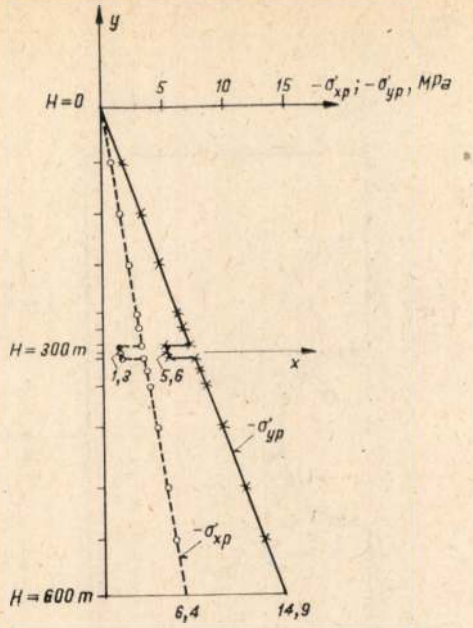
$$E_{\text{szén}}=5\cdot 10^2\ \text{MPa},\quad m_{\text{szén}}=6{,}0,$$

$$E_{\text{homokkő}}=3\cdot 10^3\ \text{MPa},\quad m_{\text{homokkő}}=3{,}3,$$

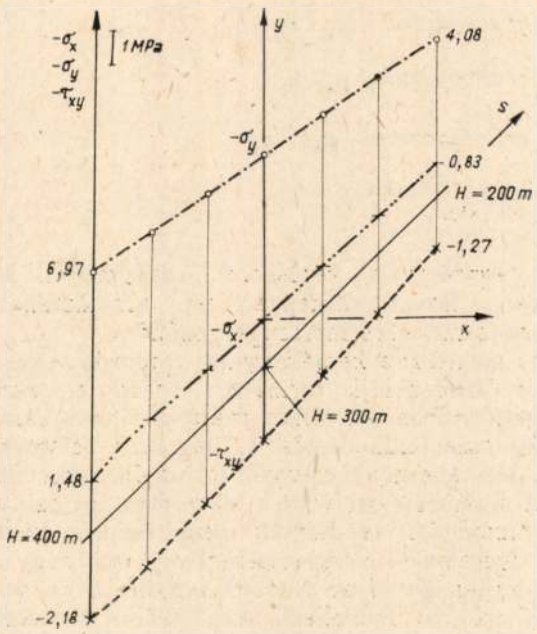
$$\varrho_{\text{szén}}=1{,}25\cdot 10^3\ \text{kgm}^{-3}$$

$$\varrho_{\text{homokkő}}=2{,}50\cdot 10^3\ \text{kgm}^{-3},$$

az $x=0$ tengely mentén a *3. ábrán* látható $\sigma_v=\sigma_{yp}$, illetőleg $\sigma_h=\sigma_{xp}$ eloszlásokat kaptuk. (Az m *Poisson*-szám a ν reciproka.) Látható, hogy a szénrétegen kívül gyakorlatilag a (3)-as formulák érvényesek, a széntelegben azonban lényegesen

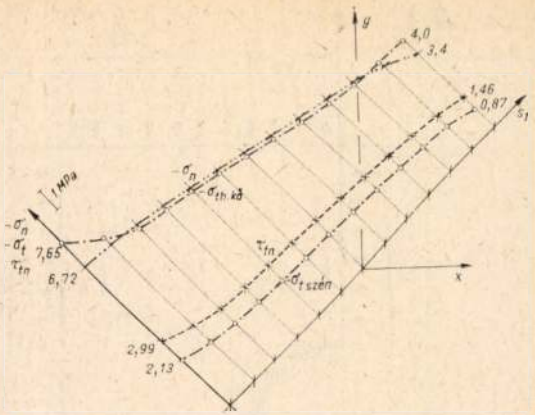


3. ábra. Primer állapotbeli σ_x és σ_y feszültségek eloszlása az y tengely mentén a 2. ábrán bemutatott feladat esetén



4. ábra. A σ_x, σ_y és τ_{xy} feszültségek eloszlása a szénréteg s „szimmetriatengelye" mentén

eltérőek a viszonyok. A várakozásnak megfelelően az x és y nem főirányok és — mint ahogyan az a *4. ábráról* is jól látszik — jelentős $\tau_{xy}=\tau_{vh}$ csúsztató feszültségek is vannak. Az *5. ábra* a főte és a szénréteg közös, s_1 határa mentén ébredő normális és érintő irányú feszültségek eloszlását jelzi. A normális irányú σ_n és az érintő irányú τ_t csúsztató feszültségek a belső egyensúly következtében mindkét rétegről számolva azonosak, a σ_t feszültségek eloszlásában azonban szakadás jelentkezik, azaz $\sigma_{t\,\text{homokkő}} \neq \sigma_{t\,\text{szén}}$ értékével.



5. ábra. A homokkő és a szénréteg közös s_1 határa mentén ébredő $-\sigma_n$, $-\sigma_t$ és τ_{tn} feszültségek eloszlásai

Természetesen az itt közölt számítási eljárás tetszőleges orientáltságú és rétegzettségű kőzetsorokra elvégezhető és adott esetben egyéb terhelési hatások (pórusnyomás, nem állandó hőmérséklet eloszlás) figyelembevételére is alkalmazható.

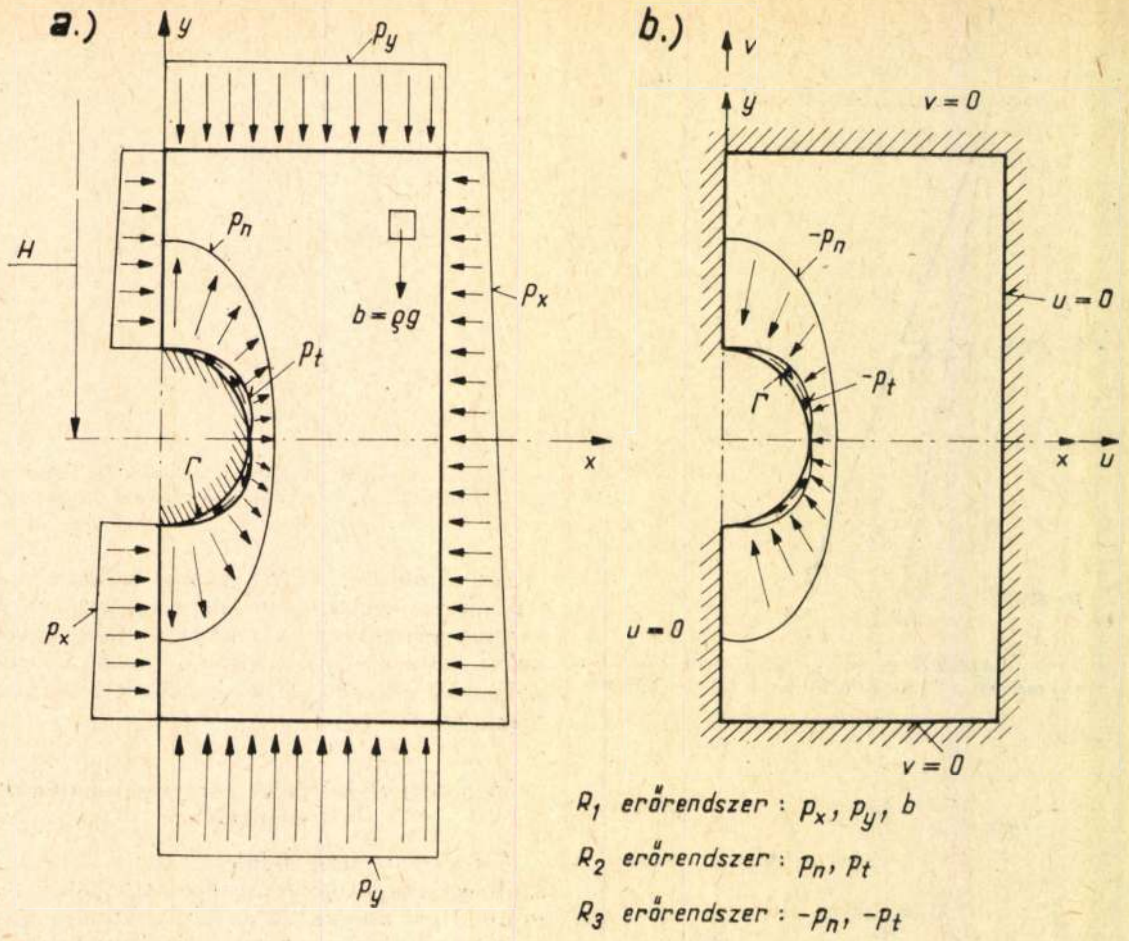
A peremérték-feladat a folyosó kihajtásának elemzéséhez

A tervezett üreg felülete mentén a primer feszültségi állapot következtében egy belső megoszló erőrendszer adódik át az eltávolítandó kőzettartományról a környezetre. Mivel számításainkhoz a primer állapotot ismertnek feltételezzük, ezért ezen megoszló erőrendszer normális irányú p_n és érintőirányú p_t intenzitásai meghatározhatók. Például homogén izotróp, önsúlyos rugalmas féltérben tervezett, vízszintes tengelyű, körkeresztmetszetű folyosó esetén

$$p_n=-(\sin^2\varphi\ \sigma_y+\cos^2\varphi\ \sigma_x)\ \text{és}\ p_t=-\sin\varphi\cos\varphi\ (\sigma_y-\sigma_x). \quad (5)$$

$\sigma_y=\sigma_v$ a vertikális, $\sigma_x=\sigma_h$ a horizontális irányú feszültségeket jelentik. Mármost, ha gondolatban az eltávolítandó kőzettartomány helyett a *6. ábra* a) jelű részén látható tökéletesen merev biztosítást alkalmaznánk, akkor az (5)-ös intenzitások támasztóerők formájában jelentkeznének. Ezt követően a folyosó egy elegendően nagy környezetét kimetszve, annak peremei mentén is kijelölhetők a primer állapotban átadódó p_x, p_y peremmenti, valamint a tartományra ható $b=\varrho g$ térfogati intenzitások. Ezek együttesét R_1-el, a p_n, p_t intenzitásokat R_2-vel jelölve nyilvánvaló, hogy az adott tartományban az R_1 és R_2 erőrendszerek együtt éppen a (3) szerinti primer feszültségállapotot eredményeznék.

A folyosó kihajtása most már úgy elemezhető, hogy gondolatban eltávolítjuk a megtámasztást, azaz a p_n és p_t intenzitások mínusz egyszeresét működtetjük a Γ folyosófelület mentén. További meggondolás, hogy a tartomány peremein zérus értékű mozgáskomponenseket írunk elő, egyrészt a szimmetricitás, másrészt a mozgásviszonyok



6. ábra. Magyarázó ábrák a folyosó kihajtási peremérték-feladat kijelöléséhez

nagy távolságon történő elhalása alapján. Korlátlanul rugalmas kőzetmodell feltételezése esetén tehát a *6. ábra* b) jelű részén látható peremérték-feladatot kell megoldani úgy, hogy a Γ folyosófelület mentén az R_3—R_2 erőrendszer működik. A megoldással nyert mozgás és deformációs állapot maga a szekunder állapot. A deformációs mezőből *Hooke*-törvénnyel nyerhető σ' feszültségi állapot azonban még szuperponálandó a σ_p primer feszültségi állapottal. Így a σ_{sz} szekunder állapot

$$\sigma_{sz}=\sigma_p+\sigma'. \tag{6}$$

Természetesen σ_{sz} köteles kielégíteni a terheletlen Γ folyosófelületre érvényes statikai peremfeltételeket, azaz

$$\sigma_x n_x+\tau_{xy} n_y=0,$$
$$\tau_{xy} n_x+\sigma_y n_y=0.$$

Az n_x, n_y, az n felületi normális koordinátáit jelentik. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy a szerző véleménye szerint az ismertetett peremérték-feladat kijelölési módszer korlátlanul rugalmas és az időtől explicite független kőzetkontinuum feltételezésekor lényegileg azonos a publikációkban ismertetett [12—17] eljárással.

Rugalmas-képlékeny kőzetmodell esetén azonban a fenti út közvetlenül nem járható, aminek alapvetően két oka van:

a) egyrészt a képlékeny anyagmodell nemlineáris, következésképpen nem alkalmazható a (6)-os formula szerinti szuperpozíció;

b) másrészt a képlékeny anyagtörvény egzaktul csak differenciális formában írható fel, aminek következtében az állapotváltozást indukáló R_3 erőrendszer működtetése elvileg csak differenciálisan kis tehernövekmények formájában történhet.

A peremérték-feladat kijelöléséhez tartozik még a biztosítási rendszerek beépítésének kérdése. A végeselemes módszer lehetővé teszi, hogy a Γ felülethez egy olyan tartományt illesszünk, amely a biztosítást modellezi. A probléma természetesen az, hogy a rugalmasságtani feladat esetén ez a módszer a biztosításnak a folyosó kihajtásával egyidejű „azonnali" beépítését jelenti. A következő pontból látszik majd, hogy rugalmas-képlékeny kőzetmodellre vonatkozó számítások során nyílik lehetőség a késleltetett beépítés modellezésére.

A képlékenységtani alapelvek

A képlékenységtan termodinamikai szempontból irreverzibilis szilárdságtani állapotváltozásokkal foglalkozik. Egy matematikailag megalapozott képlékenységtani elméletnek a rugalmas-képlékeny test alakváltozásai és feszültségei közti kapcsolatot kell leírnia [18, 19]. Nevezetesen azt, hogy:

a) milyen a viselkedés tisztán rugalmas állapotban;

b) milyen feltételek esetén válik az anyag képlékennyé, azaz milyen a folyási feltétel, és végül

c) milyen a test szilárdsági viselkedése képlékeny állapotban, azaz milyen a rugalmas-képlékeny anyagtörvény.

A fenti szempontok alapján a kidolgozott számítási eljárásnak a következő jellemzői vannak. Rugalmas állapotban a vizsgált kőzetkontinuum izotróp és viselkedését a *Hooke-törvény* írja le. Képlékenységi feltételként alternatív módon alkalmazható a *Tresca*, *Mises*, *Mohr—Coulomb* vagy *Drucker—Prager* feltételek bármelyike. A képlékeny anyagtörvény az ún. *Drucker-féle* stabilitási posztulátumon alapszik. A következő két alfejezet ezeket a kérdéseket részletezi.

Képlékenységi feltételek

Képlékenységi vagy más szóval folyási feltétel alatt az az összefüggés értendő, amely az összes képlékeny folyást eredményező feszültségkombinációt megadja. Formailag

$$F(\sigma, \varkappa) = F'(\sigma) - Y(\varkappa) \leqq 0.$$

Egyenlőtlenség esetén a vizsgált pont rugalmas, egyenlőség esetén képlékeny állapotban van. Az $F > 0$ megvalósíthatatlan szituációt jelent. Az F függvény argumentumában szereplő $\varkappa$ a keményedési (vagy lágyulási) paraméter, melynek jelentéséről később lesz szó.

A képlékenységtani szakirodalom számos képlékenységi feltételt ismer és használ.

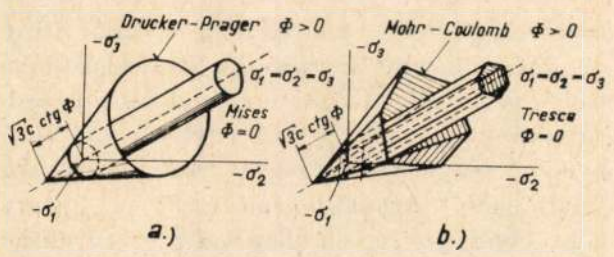
A *Tresca*-féle legnagyobb nyírófeszültségek elmélete szerint a folyás bekövetkeztének feltétele az, hogy a maximális σ_1 és a minimális σ_3 főfeszültségek különbségének fele, azaz a maximális főnyírófeszültség elérje a $\tau_F = \tau_F(\varkappa)$ nyírási folyáshatárt:

$$F = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3) - \tau_F(\varkappa) = 0.$$

A *Mises*-féle képlékenységi feltétel szerint a képlékeny állapot kialakulásának az a feltétele, hogy a feszültségi deviátortenzor S_{II} második skalár invariánsának négyzetgyöke érje el a nyírási folyáshatárt:

$$F = \sqrt{S_{II}} - \tau_F(\varkappa) = 0.$$

A τ_F nyírási folyáshatár a σ_F húzási folyáshatárral *Tresca* feltétel esetén $\sigma_F = 2\tau_F$, *Mises* feltétel esetén $\sigma_F = \sqrt{3}\,\tau_F$ kapcsolatban van.



7. ábra. Különböző folyási felületek alakjai a főfeszültségek koordinátarendszerében

A *Mohr—Coulomb*-féle képlékenységi feltétel szerint folyás akkor indul meg, ha a ponton átmenő bármely síkhoz tartozó σ_n normális és τ_n nyírófeszültségek között az

$$F = c - \sigma_n \operatorname{tg}\Phi - \tau_n = 0$$

összefüggés fennáll. $c = c(\varkappa)$ anyag belső kohéziója, $\Phi = \Phi(\varkappa)$ pedig a belső súrlódási szöge.

A *Drucker—Prager*-féle képlékenységi feltétel formailag a *Mises*-féle feltétel általánosítása képlékenyen összenyomható anyagokra. Formailag

$$F = \alpha T_I + \sqrt{S_{II}} - k' = 0,$$

ahol T_I a feszültségi tenzor első skalár invariánsa, és

$$\alpha = \frac{2\sin\Phi}{\sqrt{3}(3-\sin\Phi)}, \quad k' = \frac{6\,c\cos\Phi}{\sqrt{3}(3-\sin\Phi)}. \tag{7}$$

Az itt felsorolt képlékenységi feltételeket a *7. ábrán* látható σ_1, σ_2 és σ_3 főfeszültségek koordinátarendszerében megszerkeszthető felületek szemléltetik. Valamennyi felület tengelye a $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$ deviátorsíkra merőleges $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ első térnyolcadbeli szögfelező. A *Mises* feltételt egy $\sqrt{2}\,\sigma_F$ sugarú végtelen hengerfelület, a *Tresca* feltételt pedig az előbbire illeszkedő szabályos hatszög keresztmetszetű hasáb jelképezi, összhangban azzal a ténnyel, hogy ezen folyási feltételek szerint a hidrosztatikus (a szögfelezővel párhuzamos) feszültségállapot-változás nem okozhat képlékeny folyást. Ilyen tulajdonságúak elsősorban a fémek. A kőzetek, beton stb. folyási feltételeiként azonban célszerűbb a másik két folyási feltételt alkalmazni, melyek közül az irodalom általában a *Mohr—Coulomb* feltételt tartja pontosabbnak [13], de numerikus oldalról tekintve a *Drucker—Prager* feltétel az egyszerűbben kezelhető [1, 4], ugyanis ez utóbbit egy (élek nélküli) kúpfelület, az előbbit pedig egy speciális, a tengelyre merőleges, ötszög keresztmetszetű gúla jellemzi. Az α és k' (7) szerinti felvétele biztosítja a kúp és a gúla illeszkedését.

A képlékeny anyagtörvény

A test folyáshatáron túli viselkedését a matematikai képlékenységtan folyáselmélete az alábbi feltételezések alapján származtatja:

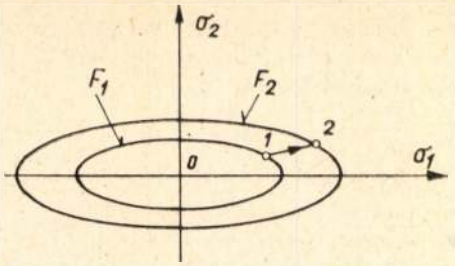
Az *első feltételezés* szerint az alakváltozási állapot $\mathrm{d}\varepsilon$ megváltozása formailag egy $\mathrm{d}\varepsilon^{el}$ rugalmas és egy $\mathrm{d}\varepsilon^{pl}$ plasztikus összetevőre bontható:

$$\mathrm{d}\varepsilon = \mathrm{d}\varepsilon^{el} + \mathrm{d}\varepsilon^{pl}. \tag{8}$$

A *második feltételezés* szerint a feszültségek hatméretű korrodinátarendszerében megadható egy — az előző pontban már példákkal illusztrált — $F(\sigma, \varkappa)$ függvény, mely képlékeny állapotból kiindulva egy elemi tehernövekmény hatására $\mathrm{d}F$-el változik meg. Ennek előjele alapján az alábbi terhelési típusokat különböztetjük meg:

$$\mathrm{d}F \begin{cases} < 0 \text{ esetén rugalmas tehermentesítés} \\ = 0 \text{ esetén semleges terhelés} \\ > 0 \text{ esetén aktív terhelés} \end{cases}$$

játszódik le.



8. ábra. Az F folyási felület megváltozása izotrópikus keményedés esetén, kéttengelyű feszültségi állapotban

Az F függvény argumentumában szereplő $\varkappa$ a keményedési paraméter, amely aktív terhelés esetén az F felület megváltozását írja le. A kidolgozott számítási eljárás a különféle keményedési elméletek közül az ún. *plasztikus alakváltozási munka (jele W_{pl}) szerinti izotrópikus keményedési elméletet* alkalmazza, mely szerint aktív terheléskor az egymásután kapott folyási (keményedési) felületek egymással koncentrikusak, és a tágulás mértéke:

$$\varkappa = W_{pl} = \int \sigma^T \, \mathrm{d}\varepsilon^{pl}.$$

A felület megváltozását a *8. ábra* egy kéttengelyű esetre vonatkozóan szemlélteti. Más, kőzetmechanikailag ugyancsak lényeges témakör az ún. lágyulóan képlékeny anyagviselkedés, mikor is az F felület — növekvő plasztikus alakváltozások esetén is — izotrópikusan szűkül. E témakörrel ugyancsak egy későbbi publikációban kívánok foglalkozni.

A *harmadik feltételezés* a *Drucker-féle* stabilitási posztulátum teljesülése, mely szerint egy teljes, terhelésből és tehermentesítésből álló ciklus során a külső erők által végzett munka nem negatív. A *Drucker-féle* posztulátum három nevezetes, matematikailag levezethető következménye

— a konvexitás,
— a konzisztencia, és
— a normalitás.

Az első szerint az aktuális *folyásfüggvény mindig konvex.*

A *konzisztencia* teljesülése azt jelenti, hogy ha egy feszültségállapotot jelző F-re illeszkedő pont az F felület belsejének vagy érintőjének irányába mozdul el, azaz, ha rugalmas tehermentesítésről vagy semleges terhelésről van szó, akkor a $\mathrm{d}\varepsilon^{pl} = 0$.

A *normalitás* értelmében, a feszültségi térben létezik egy olyan $Q(\sigma, \varkappa)$ potenciálfüggvény, melyre a plasztikus alakváltozás növekmények mindig merőlegesek:

$$\mathrm{d}\varepsilon^{pl} = \mathrm{d}\lambda \frac{\partial Q}{\partial \sigma}. \tag{9}$$

$\mathrm{d}\lambda$ az egyelőre határozatlan képlékenységi szorzó. Amennyiben ezen Q potenciálfüggvény nem egyezik meg az F folyási függvénnyel, akkor ún. nem asszociatív típusú képlékenységtani elméletről van szó, melyekről részletes információt *Mróz* nyújt [20]. A nemasszociatív elméleteknek elsősorban a felszínközeli, talajmechanikai beavatkozások elemzése esetén van jelentősége.

A továbbiakban a $Q \equiv F$, asszociatív esetet feltételezve (9)-nek valamint (4) ε^{el}-ra feloldott alakjának (8)-ba történő helyettesítésével a rugalmas-képlékeny test általános alakú anyagegyenletét nyerjük:

$$\mathrm{d}\varepsilon = D^{-1} \, \mathrm{d}\sigma + \mathrm{d}\lambda \frac{\sigma F}{\partial \sigma}. \tag{10}$$

Ezen kifejezés még egyszerűbb alakban is írható, ha elvégezzük a *Zienkiewicz* és társai által javasolt átalakításokat [11].

Képlékeny állapotot feltételezve a folyásfüggvény teljes differenciáljának is zérusnak kell lennie:

$$\mathrm{d}F = \left[\frac{\partial F}{\partial \sigma}\right]^T \mathrm{d}\sigma + \frac{\partial F}{\partial \varkappa} \mathrm{d}\varkappa = 0,$$

azaz

$$\mathbf{a}^T \, \mathrm{d}\sigma - A \, \mathrm{d}\lambda = 0, \tag{11}$$

ahol (síkalakváltozás esetében)

$$\mathbf{a}^T = \left[\frac{\sigma F}{\partial \sigma}\right]^T = \left[\frac{\partial F}{\partial \sigma_x}, \frac{\partial F}{\partial \sigma_y}, \frac{\partial F}{\partial \sigma_z}, \frac{\partial F}{\partial \tau_{xy}}\right] \tag{12}$$

a folyásvektor, míg az A skalár

$$A = -\frac{1}{\mathrm{d}\lambda} \frac{\partial F}{\partial \varkappa} \mathrm{d}\varkappa.$$

Ezt követően (10) mindkét oldalát egy

$$\mathbf{d}_D^T = \mathbf{a}^T \mathbf{D} \tag{13}$$

kifejezéssel megszorozva:

$$\mathrm{d}_D^T \, \mathrm{d}\varepsilon = a^T D \, D^{-1} \, \mathrm{d}\sigma + a^T D \, \mathrm{d}\lambda \, a,$$

majd innen (11)-et is felhasználva a képlékeny szorzóra az alábbi kifejezés adódik:

$$\mathrm{d}\lambda = \frac{1}{A + a^T D \, a} d_D^T \, \mathrm{d}\varepsilon.$$

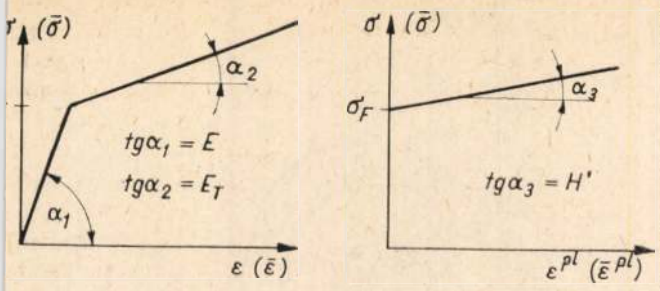
Ezt (10)-be visszahelyettesítve

$$\mathrm{d}\sigma = D^{ep} \, \mathrm{d}\varepsilon \tag{14}$$

alakban kapjuk a rugalmas képlékeny anyagtörvényt, ahol D^{ep} a rugalmas-képlékeny anyagjellemzők mátrixa:

$$D^{ep} = D - \frac{d_D \, d_D^T}{A + d_D^T \, a}. \tag{15}$$

Szemügyre véve a (15) összefüggést megállapítható, hogy a D^{ep} mátrix elemeinek számításához (az F függvény, továbbá a (11), (13)-as kifejezések ismeretében) már csak az A skalár hiányzik. Ennek meghatározásához a fentieken túlmenően egy további fizikai meggondolás szükséges. Nevezetesen az, hogy az egytengelyű húzó-nyomó vizsgálattal (vagy triaxiális vizsgálattal) kapott rugalmas-képlékeny $\bar{\sigma}$—$\bar{\varepsilon}$ diagramok, tetszőleges térbeli állapotokra érvényesíthetők a $\bar{\sigma}$, általánosított feszültség és $\bar{\varepsilon}$, általánosított alakváltozás fogalmának bevezetésével:



9. ábra. Az idealizált egytengelyű σ-ε és σ-ε^pl (illetőleg az általánosított σ̄-ε̄ és σ̄-ε̄^pl diagramok) rugalmas, lineárisan keményedő anyagra

$$\bar{\sigma}=\sqrt{\frac{3}{2}\left[(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_x-\sigma_z)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+6(\tau_{xy}^2+\tau_{xz}^2+\tau_{zy}^2)\right]} \qquad (16/a)$$

$$\bar{\varepsilon}=\sqrt{\frac{2}{3}\left[(\varepsilon_x^2+\varepsilon_y^2+\varepsilon_z^2)+\frac{1}{2}(\gamma_{xy}^2+\gamma_{xz}^2+\gamma_{yz}^2)\right]} \qquad (16/b)$$

(A fenti kifejezésekben szereplő együtthatók éppen azt biztosítják, hogy a $\bar{\sigma}$—$\bar{\varepsilon}$ diagram speciálisan egytengelyű esetre éppen a σ—ε-t adják.) Egy idealizált rugalmas lineárisan keményedő szakítódiagramot mutat a *9. ábra*. Mármost az itt nem részletezett, de számos publikációban tárgyalt (például [1, 11]) levezetések szerint a (15) összefüggésben szereplő A skalár a σ—ε diagram alapján megszerkeszthető σ—ε^{pl} diagram érintő-iránytangensével, H'-vel azonos. ε^{pl} az egytengelyű vizsgálat során kapott legnagyobb abszolút értékű plasztikus főnyúlás, amihez (16/b) analógiája alapján éppúgy rendelhető általánosított érték; ennek jele $\bar{\varepsilon}^{pl}$. A H' keményedési modulus az E rugalmassági és az E_T érintőmodulusok alapján számítható:

$$H'=\frac{E}{1-\frac{E_T}{E}}.$$

Numerikus stratégia a rugalmas-képlékeny kőzetkontinuumra vonatkozó számításokhoz

Összehasonlítva a rugalmas kőzetkontinuumra vonatkozó (4)-es *Hooke-törvényt* a rugalmas-képlékeny potenciálelmélet alapján származtatott (14)-es anyagtörvénnyel, rögtön látható, hogy ez utóbbiban az együtthatómátrix az aktuális feszültségállapotnak és így közvetve a terhelés történetének is függvénye. A folyosó kihajtásának modellezése céljából a harmadik fő fejezetben bevezetett R_3 erőrendszert — mint arról már volt szó — elvileg differenciálisan kis tehernövekmények formájában kellene működtetni. Mivel erre gyakorlatilag lehetőség nincs, ezért a terhelést véges nagyságú tehernövekményre kell bontani és (primer feszültségállapotból kiindulva) működtetni. A végeselemes módszerrel történő megoldás során tehát a (2) szerinti „egylépéses" megoldás helyett egy tehernövekményenként történő

$$\mathbf{K}_T \Delta\mathbf{u} = \Delta\mathbf{f} \qquad (17)$$

típusú egyenletrendszer felépítésére, és abból a $\Delta\mathbf{u}$ mozgásnövekmény számítására van szükség. K_T a végeselemekre bontott rendszer elemenkénti aktuális — $\mathbf{D}^{ep}$ rugalmas-képlékeny anyagmátrixoktól is függő — érintő merevségi mátrixa, mely csak a számítás elején, rugalmas állapotban egyezik meg a (2)-esbeli $\mathbf{K}$-val. (17) megoldásának valamilyen numerikus iteráció segítségével kell történnie. Ennek részletezése helyett ismét csak az irodalomra utalunk [1, 7, 11].

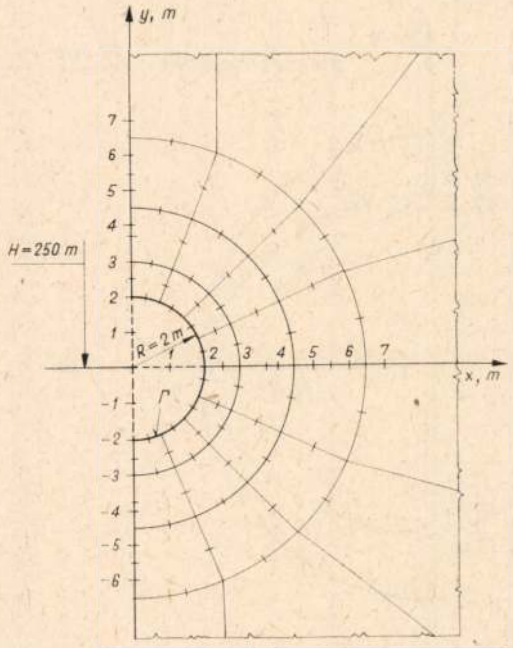
Számpélda

A feladat egy homogén izotróp önsúlyos rugalmas féltérben, 250 m mélységben létesítendő, vízszintes tengelyű kör keresztmetszetű, 4 m átmérőjű folyosóra vonatkozik. A kőzetmodellre az

$$E_{\text{kőzet}}=1{,}5\cdot10^3\ \text{MPa},\quad m_{\text{kőzet}}=3,$$
$$\varrho=2{,}5\cdot10^3\ \text{kgm}^{-3},\quad c=2{,}5\ \text{MPa},\quad \Phi=25\ °,$$
$$H'=60\ \text{MPa}$$

paraméterek jellemzők. Így primer állapotban a függőleges főfeszültség $\sigma_{vp}=-6{,}25$ MPa, a vízszintes irányú pedig $\sigma_{hp}=-3{,}125$ MPa.

Korlátlanul rugalmas kőzetmodell feltételezése esetén a vizsgálatok analitikus eszközökkel pontosan elvégezhetők. Elsőként a program ellenőrzése céljából érdemes volt egy ilyen típusú számítást elvégezni. A kiválasztott 60×90 méteres tartományt 64 elemre és 225 csomópontra felosztva és az analitikus megoldással összevetve, egy



10. ábra. Körkeresztmetszetű folyosó végeselemes analíziséhez tartozó felosztás részlete

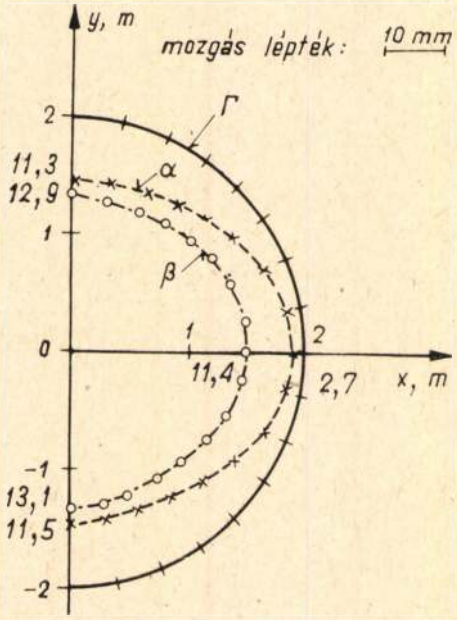
százalékon belüli pontossággal lehetett a mozgás és feszültségi mezőt meghatározni. A felosztás folyosó körüli részét a *10. ábra* mutatja. A képlékenységtani számításokat hasonlóan nagy pontossággal végeztük. Ez utóbbi esetben a *Mohr—Coulomb*-féle képlékenységi feltételt alkalmaztuk. A teljes R_3 terhelést öt teherlépcsőre osztva működtettük. A terhelési szintek értéke 0,3; 0,5; 0,8; 0,9 és 1,0 volt. Ez azt jelenti, hogy például harmadik lépésben a Γ folyosó felület mentén a $-0{,}8\ p_n$ és $-0{,}8\ p_t$ intenzitású erők hatnak. Természetesen a terheletlen folyosófelületre vonatkozó, szekunder állapotbeli statikai peremfeltételeknek csak az ötödik lépés után, az 1,0-ás terhelési szinten kell teljesülniük.

A kapott, szekunder állapotra vonatkozó eredményeket a *11—14. ábrák* mutatják. A *11. ábrán* a folyosófelület deformálódott alakját látjuk, egyrészt korlátlanul rugalmasnak feltételezett kőzet, másrészt rugalmas-képlékeny kőzet eseteiben. Feltűnő, hogy a képlékeny folyás következtében az oldalpont u mozgáskoordinátájának abszolút értéke majdnem eléri a főtére kapott v abszolút értékét. A *12. ábra* az öt terhelési szinthez tartozó képlékeny tartományokat jelzi. A *13. ábrán* a peremmenti tangenciális feszültségek a *14. ábrán* pedig az x tengely menti σ_y feszültségek megoszlásai láthatók. Érdekes, hogy míg rugalmas esetben az oldalpontban ébred maximális érték, addig rugalmas-képlékeny esetben ez a pont $x > R$ koordinátánál jelentkezik.

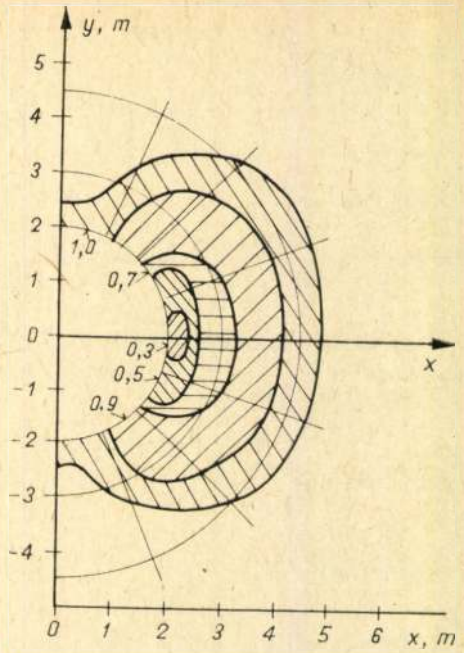
A következő gépi futtatás során az előző feladat egy biztosított változatának vizsgálatára került sor. Ennek lényege, hogy a 0,5-es terhelési szint elérését követően egy 5 cm vastag lágy réteg, mint hátűrkitöltés közbeiktatásával, amelynek jellemzői:

$E_{\text{hátűrk.}} = 1 \cdot 10^2$ MPa, $m_{\text{hátűrk.}} = 4$, $c = 1{,}5$ MPa,

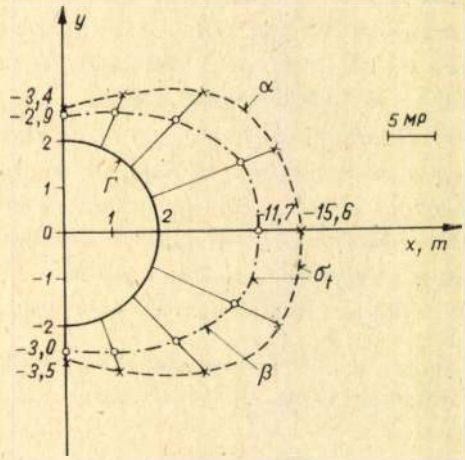
$\Phi = 25°$, $H' = 0{,}5 \cdot 10^2$ MPa



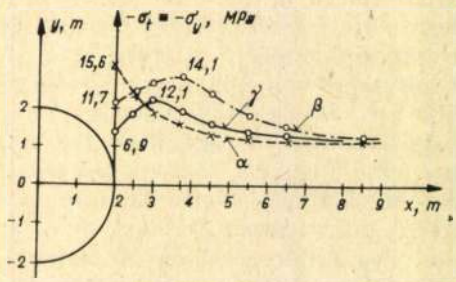
11. ábra. A folyosófelület deformálódott alakjának jellege biztosítás nélkül; α: korlátlanul rugalmas, β: rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésekor



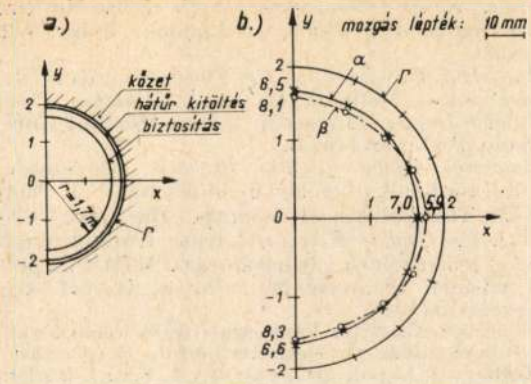
12. ábra. A folyosó körüli képlékeny tartományok kialakulása különböző terhelési szinteken, biztosítás nélküli esetben



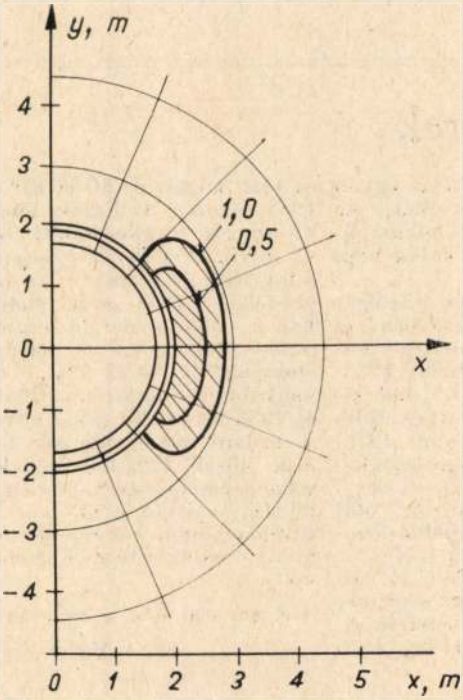
13. ábra. A folyosó felületén ébredő σ_t tangenciális feszültségek eloszlása; α: korlátlanul rugalmas, β: rugalmas-képlékeny kőzetmodell esetén



14. ábra. A tangenciális feszültségek megoszlása az x tengely mentén, biztosítás nélküli esetben; α: korlátlanul rugalmas, β: rugalmas-képlékeny kőzet feltételezésekor, illetve γ: rugalmas-képlékeny kőzet feltételezésével, 0,5-es terhelési szinten



15. ábra. A kőzetfelület és a betongyűrű felületének deformálódott alakja
a) A kőzet—hátúrki töltés — biztosítás hármas rendszer; b) A kőzetfelület deformálódott alakja, α: a biztosítás beépítése előtt 0,5-es terhelési szinten, β: a biztosítás beépítése 1,0-es terhelési szinten

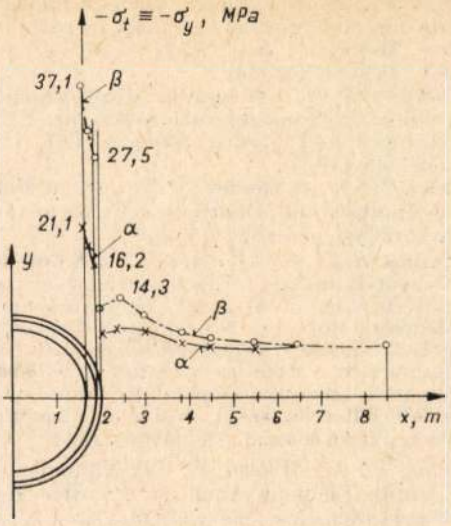


16. ábra. A képlékeny kőzettartomány kiterjedése a biztosítás beépítése előtt (0,5-es terhelési szinten) és utána (1,0-es terhelési szinten)

egy 25 cm vastag betonbiztosítást építünk be. A biztosítást korlátlanul rugalmasnak feltételezve, a szilárdsági jellemzők:

$$E_{\text{biztosítás}} = 1 \cdot 10^5 \text{ MPa}, \quad m_{\text{biztosítás}} = 4.$$

A kapott számítási lista alapján megrajzoltuk a kőzetfelület, valamint a betongyűrű belső, $r = 1{,}7$ m-hez tartozó felületének deformálódott alakját *(15. ábra)*. Meglepő az a tapasztalat, hogy az *A* oldalpont és környezete a biztosítás beépítését követően radiálisan kifelé mozdul el, hiszen — mint látható — a 0,5-es terhelési szinten az u_A értéke: 7,0 mm, ugyanakkor a biztosítás beépítését követően ez 5,9 mm-re csökken. A feszültségi állapot elemzése alapján megállapítható,



17. ábra. A tangenciális feszültségek megoszlása az x tengely mentén, a biztosításban és a kőzetben, α: 0,7-es terhelési szinten, β: 1,0-es terhelési szinten

hogy a biztosítás beépítését követően a kőzetbeli képlékeny tartomány csak kismértékben növekszik, amint az a *12.* és a *16. ábrák* összehasonlításaiból is látszik. Ugyanezt a megfigyelést támasztja alá a *17. ábrán* látható σ_y feszültségek eloszlása is. Biztosítás szempontjából elsősorban a betongyűrű belső felületén ébredő σ_t tangenciális feszültségek értékei fontosak. (A terheletlen belső gyűrűfelület, valamint a síkalakváltozás fennállása miatt ez az egyetlen feszültségkoordináta a redukált feszültség értékét is meghatározza). A σ_t értékek eloszlásából megállapítható volt, hogy a biztosításban várhatóan nem lép fel tönkremenetel.

*

A bemutatott számpélda természetesen csak a program alkalmazhatóságát kívánta illusztrálni. Konkrét folyosóbiztosítási probléma elemzése esetén — az adott kőzettartomány heterogenitását és más lényeges tényezőket is figyelembe véve — célszerű paramétervizsgálatokat végezni, amelyek gyakorlatilag a program többszöri futtatását igénylik, méghozzá úgy, hogy a bemenő adathalmaznak mindig csak egy-egy értékét változtatjuk. Ilyen vizsgálható paraméter lehet például a biztosítás vastagsága, a TH ívek beépítési sűrűsége stb. További érdekes kutatási terület lehet például a párhuzamos folyosók egymásra hatásának vizsgálata illetőleg a fejtéselőkészítő vágatok kérdése, mikor is a frontfejtés következtében a fentiektől eltérő típusú áthárított nyomás jellegű terhelés működik biztosító szerkezeteinkre.

IRODALOM

[1] *Desai, C. S.:* Finite Elements in Geomechanics. Van Nostrand Reinhold Company, New York (1975).
[2] *Erzsanov, Zs. Sz.—Karimbajev, T. D.:* Method konecsnih elementov v zadacsah mehaniki gernih porod. Nauka Kazahszkoj (1975).
[3] *Erzsanov, Zs. Sz.:* Mehanika gornih porod. Nauka Kazahszkoj (1975).
[4] *Gudehus, G.:* Finite Elements in Geomechanics. J. Wiley Sons (1977).

[5] *Kulhawy, F. H.:* Finite Element modelling criteria for underground openings in rock. Int. J. of Rock Mechanics and Mining Sciences Vol. 11. No. 12. p: 465—472 (1974).
[6] *Kulhawy, F. H.:* Stresses and displacements around openings in homogeneous rock. Int. J. of Rock Mechanics and Mining Sciences Vol. 12. No. 3. p: 43—58. (1975).
[7] *Gunn, M. J.:* A Review of Numerical Methods for the Analysis and Design of Soft Ground Tunnels. Cambridge University (1981).
[8] *Brandy, B. M. G.—Wassyng, A.:* A Coupled Finite Element-Boundary Element Method of Stress Analysis. Int. J. of Rock Mechanics and Mining Sciencies. Vol. 18. No. 6. p: 475—485. (1981).
[9] *Sárközi László:* Végeselemes elmozdulásmódszer alkalmazása vízszintes vágatok körüli szilárdsági állapotok numerikus analízisére, rugalmas kőzetmodell feltételezésénél. NME Közlemények, Bányászat című sorozat. Megjelenés alatt.
[10] *Bathe, K. J.—Wilson, E. L.:* Numerical methods in Finite Element Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (1976).
[11] *Zienkiewicz, O. C.:* The Finite Element Method. 3rd edition. McGraw-Hill, London (1977).
[12] *Stagg, K. K.—Zienkiewicz, O. C.:* Rock Mechanics in Engineering Practice. London, John Wiley (1968).
[13] *Jaeger, J. C.—Cook, N. C.:* Fundamentals of Rock Mechanics. Methuen Co. Ltd., London (1969).
[14] *Zambó János:* Bányaműveléstan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1972).
[15] *Asszonyi Csaba—Richter Richárd:* Bevezetés a kőzetmechanika reológiai elméletébe. 1. kötet. NIM Továbbképző Központja, Budapest (1974).
[16] *Asszonyi Csaba—Kapolyi László:* Kőzetek mechanikai jellemzőinek meghatározása. MTA Veszprémi Akadémiai Bizottság Monográfiái, II. évf. 4. sz. Veszprém (1976).
[17] *Somosvári Zsolt:* A bányászati tervezések kőzet és geomechanikai elméleti alapjairól. Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat. A KBFI közleményei XXVI. évf. 2. szám p: K78—K82 (1982).
[18] *Hill, R.:* „The Mathematical Theory of Plasticity" Clarendon, Press Oxford (1950).
[19] *Prager, W.:* An Introduction to Plasticity". Reading Mass. London. Addison Wesley (1959).
[20] *Mróz, Z.:* „Non associated laws in plasticity". J. Mech. Phys. Atmos. 2. p: 21—41. (1963).

(A kézirat beérkezett 1984. február 6-án.)

Külföldi hírek

Az Európai Gazdasági Közösség energiaellátása

Az EGK jelentős haladást ért el azon energetikai célkitűzéseinek megvalósításában, amelyek az olajtól való függőség csökkentését célozzák. Az olaj részaránya 1990-ig a teljes primerenergia-felhasználásban 43%-ra csökken, az 1983. évi 48%-kal szemben. Ez a szám még mindig nagy, de megközelíti a közösség 40%-os előirányzatát 1990-re. Ugyanakkor növekszik a szilárd tüzelőanyagok és az atomenergia felhasználása a villamosenergia-termelésben. 1990-ben az atomenergia részesedése a villamosenergia-termelésben kb. 40% lesz. Ugyanennyire becsülhető a szilárd tüzelőanyagok részesedése is. Ha számításba vesszük még a vízenergiát és az egyéb megújítható energiaforrásokat, az olajrészesedés az erőművi felhasználásban 10%-ra vagy még kevesebbre csökken.

A Közösség energetikai mérlegét millió tonna olajegyenértékben az *1. táblázat* szemlélteti. A mérleg javulását a következők jellemzik: 1983-ban az összenergiaigény 6%-kal kisebb volt, mint 1973-ban és több mint 12%-kal kevesebb, mint 1979-ben. 27%-os belső olajigény-csökkenés következett be 1973-hoz és 24%-os 1979-hez viszonyítva. Az olaj részaránya a primer energiahordozó-ellátásban 1983-ban 32% volt, az 1973. évi 62%-kal szemben. E változások okai a következők: a primer energiaigény és a belső energiatermelés aránya csökkent (19% 1973 és 1982 között és közel 12% 1979 és 1982 között); az Északi-tengeri olajkitermelés megkezdődött (1983-ban az EGK kőolajszükségletének több mint 30%-át fedezte); az atomenergia-felhasználás növekedett (1983-ban a villamosenergia-termelés több mint 20%-át és az összes belső energiaigény közel 9%-át tette ki); nagyobb a földgázfelhasználás (1973 és 1983 között 40%-kal növekedett); a szilárd tüzelőanyagok felhasználása közel 22%-kal növekedett a villamosenergia-termelésben az utóbbi tíz év során (1983-ban a szilárd tüzelőanyagok részesedése az EGK villamosenergia-termelésében 47% volt).

[Ind. Min. 1984. 6. sz. p: 309—310.]

Matyi-Szabó Feren

1. táblázat

		1973	1979	1982	1983 (becslés)	1990 (előirányzat)
Kereslet	Bruttó primerenergia igény	968	1012	908	896,5	1061
	Belső teljes energia igény	931	985	883	872,5	1032
	Kőolaj	564	537	430	410	430
	Szilárd tüzelőanyagok	222	223	216	207	245
	Földgáz	116	172	158	162	194
Kínálat	Teljes belső termelés	351	458	494	516	565
	Kőolaj	13	89	118	130	106
	Kőszén	171	149	151	175	144
	Lignit és tőzeg	26	31	31		35
	Földgáz	112	137	116	119	114
	Atomenergia	18	37	64	76,5	144
	Víz- és geotermikus energia	9	12	12	15,3	13
	Más megújítható energiaforrások	1	1,5	1,5		11
	Nettó import	620	559	418	373	496
	Kőolaj	596	487	326	287	353
	Szilárd tüzelőanyagok	19	34	46	37	65
	Földgáz	4	36	44	47	80

Megjegyzések az egykori mecseki vasércbányászathoz

DR. JÉKI LÁSZLÓ okl. fizikus, a fizikai tudományok kandidátusa, az MTESZ főtitkárhelyettese
(Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, Budapest)

ETO: 622.341.1(439.127) (091)

A mecseki, kora középkori vasércbányászat lehetséges helyszíneit vizsgálva úgy tűnik, hogy az egykori Kovásséde Vasas és Hosszuhetény között, Vasassal párhuzamosan létező település lehetett; nevének kovácspatak olvasata, kapcsolata a vaskohászathoz bizonytalan. A felszíni vasérc-előfor-dulások vizsgálata mindenekelőtt Pusztakisfalu, Zengővárkony, Pécsvárad, Vasas és Magyaregregy környékén a XVIII. századinál korábbi vasércbányászat nyomainak fellelését ígéri.

A mecseki (és általában a magyarországi) kora középkori vasércbányászat és vaskohászat történetének legteljesebb modern összefoglalása *Heckenast Gusztáv* munkája. A mecseki vaskohászatról megállapítja: „régészeti bizonyítéka eddig nem került elő, okleveles forrása és a vele kapcsolatba hozható helynévanyag viszont régóta ismert" [1]. A pécsváradi apátság 1015-re keltezett (de valójában későbbi) alapítólevele szerint *István király* 20 vassal adózót és 10 kovácsot adományozott a monostornak. *Heckenast* véleménye szerint „A pécsváradi alapítólevélben említett vasasok és kovácsok a legnagyobb valószínűséggel a *Kovásséde* helynévhez kapcsolhatók. Ez a település az alapítólevél átirataiban *Konas sede* és *Kowased* alakban szerepel, másutt nem említik. Határjárása alapján úgy látszik, hogy a későbbi *Vasas* területén fekhetett. Véleményünk szerint a *Kovásséde* névalak a *Kovácsséde* romlott változata, s mai magyar nyelven *Kovács-patakot* jelent, ami a Nyugat-Magyarországról ismert Vigna-patakának pontos megfelelője. Így *Kovácssédének* a *tributarii ferri*-ről (vassal adózók) elnevezett *Vasas* területére lokalizálása különösen sokatmondó. Magáról Vasasról okleveles adat csak a XIII. század végéről, az 1292—1297 közötti időről maradt, az itt feltárt temetőben előkerült pénzek tanúsága szerint azonban már a XI. században lakott terület volt." [2]. *Heckenast* a fejedelmi (királyi) szolgálónépekről írva *Kovássédét* kovácspatak jelentéssel a kovács foglalkozásra utaló helynevek között sorolja fel [3].

Véleményünk szerint az idézett állítások közül néhány nem kellően bizonyított, megkérdőjelezhető. Vizsgáljuk egyenként a vitatható állításokat.

„*Kovásséde* a későbbi *Vasas* területén fekhetett." *Kovásséde* határát az oklevél így írta le: „...ob Occidentale Appadykuta, a Septemtrio Medves et Chawa Achala et sic. demum Kuasty." Hird és Ormánd között sorolják fel. *Győrffy* szerint amennyiben *Kuasty* azonos a mai *Kövesd-heggyel* Vasastól É-ra, *Kovásséde* a későbbi *Vasas* területén fekhetett [4]. (A többi helynevet *Győrffy* nem azonosítja.)

A Kövesd-Kuasty azonosság kérdéséhez érdemes megvizsgálni, hogy a mai Villánykövesd, régen *Kövesd* neve hogyan szerepel a régi oklevelekben: *Kuestd* (1290—1), *Kuesd* (1291, 1299), *Kwesd* (1352/1429) [5]. *Egyik sem annyira torzult, mint a Kuasty alak. Kövesd* (Köves) nevű hegy és tető jó néhány van a Mecsekben, az Abaliget-Hetvehely közti Kövesdi hát, rét, major nevek *Reuter Camillo* szerint gyaníthatólag egy *Kövesd* falu emlékét őrzik [6]. Így *Győrffy* azonosítása meglehetősen bizonytalannak tűnik, de a részletek vizsgálatával újabb érveket találhatunk.

Reuter Camillo Hosszúhetény község földrajzi neveit gyűjtve bukkant 1961-ben hasonló dülőnévre [7]. *Kovászin-Kovászén* kiejtésben jegyezte fel idősebbektől. Fiatalabbaktól hallotta a *Kovácsszin* népetimológikus névalakot is. A Kövesdtől K-re levő, az országútig terjedő területet nevezik így. *Reuter* az oklevél *Konas sede* szövegét *Kovász séde*-nek olvassa. A *Kovászin* dülő mellett található a *Kovászini rét,* közel *Vasas* határához. *A Kovászénből eredő víz a Séd-völgyön folyik végig.* A *Kovász séde,* Kovász pataka tehát a „patakvölgyön" folyik, hiszen séd = patak. *Reuter* Sütövölgy, Sid völgy, Si-völgy, Sit-völgy, Sik-völgy alakban hallotta a Hársas és a Nyárashát közti völgy nevét, amely a Kovászini-rétről indul [8].

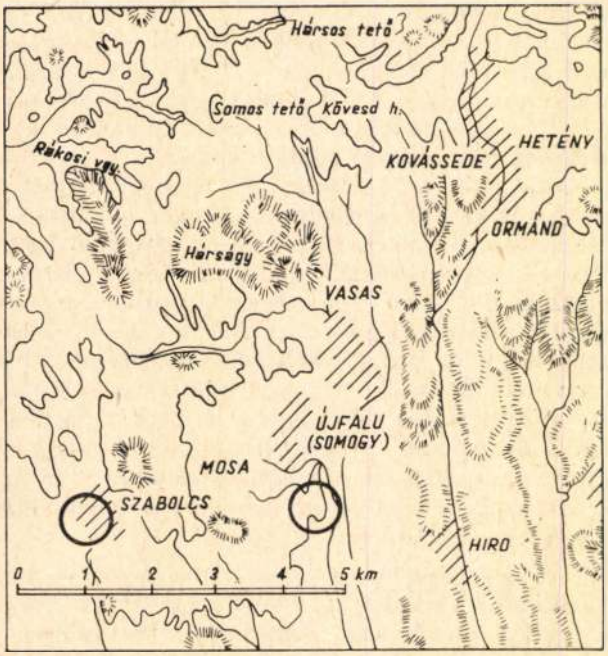
A Vasas tágabb környékére való elhelyezéshez két közvetett, távoli utalás is hozzásegít. Az idézett határleírás Kovássédétől északra említ egy *Medves* nevű részt. *Ujfalu* (Somogy) 1058. évi hamis összeírásában Medwefew szerepel: „Caput termini Nove Ville ab eo loco qui dicitur Hazha, hinc venit in Medwefew... deinde ad Rakysfew" [9] (Újfalu határa annál a Hazhanak mondott helyről kezdődik, innen megy Medvefőre... majd tovább Rákosfőre.) *Győrffy* Hazhat egy 1892-es térkép alapján a mai *Somogy* északi végén fekvő *Hárságy* heggyel azonosítja. Mai térképen ez nem szerepel, de egyértelműen a *Hársas forrás* völgyének déli oldala, Dervenddel szemben. A *Hársas* név igen gyakori a környéken, pl. két *Hársastelep* van *Vasas* és *Hosszúhetény* között és *Hársas-tető* a *Hármas-hegy* és *Zobák* között [10]. Ez a *Hársas-tető* is lehet a somogyi határjárás kezdete, mivel a *Hárságy* és a *Rákosfő* egészen közel van és közben a határjárás még három, ma azonosíthatatlan pontot is megad (Zurkefew, Sarkagh, Tolnayagh). Bármelyik Hársas mellett is van a *Medvefő,* helyzete közel azonos a *Kovássédénél* említett *Medves* nevű résszel. A másik esetleges kapcsolódási pont *Hird* határjárásához illeszkedik. Mint másutt megmutattuk, az 1015-ös leírásban az égtájakat két esetben biztosan és még egy esetben valószínűleg eltévesztették [11]. Így a Hirdtől délre megadott Sedfey-nek északra kell lennie, s ekkor logikusan azonosnak tekinthető a *Reuter* által Hosszúhetényben leírt Séd-völggyel, amelynek vize Hirden folyik át.

Közvetett érveink is megerősítik *Reuter* — térképen is publikált [12] — eredményét: *Kovásséde Győrffy és Heckenast véleményétől eltérően nem a „későbbi" Vasas helyén, hanem Vasas és Hetény (ma Hosszúhetény) között feküdt.*

Véleményünk szerint a két helység létezhetett egyidőben, párhuzamosan is. Az eddigiekben földrajzilag különítettük el a két helységet, tehát adott a lehetősége a párhuzamos létezésnek. Írásos adataink is nagyjából azonos időből származnak. A pécsváradi alapítólevél a 13. század elején készült hamisítvány. *Szentpétery Imre* szerint semmiféle adatot nem őrzött meg a korábbi viszonyokra vonatkozóan. *Győrffy* egészében *II. András* korára (1205—1235) tartja jellemzőnek, bár lehetnek az adománylevélnek korábbi feljegyzésre vonatkozó adatai is [13]. Ezek alapján csak az tekinthető bizonyosnak, hogy mindkét településről a 13. századból van adatunk.

A név mai olvasata nem egyértelmű: a Konas sede és Kowased alakokból *Győrffy Kovás-sédére* következtet, *Reuter* szerint a helyes olvasat *Kovász-séde*, míg *Heckenast* a *Kovács-séde* mellett foglal állást. A kovács-patak értelmezés ellen szólnak a mai dűlőnevek; nyelvileg közelebb állnak a közel nyolcszáz évvel ezelőtti oklevél szövegéhez, valamint *Győrffy* és *Reuter* mai olvasatához, mint a Kovács-séd alak. Nehéz elképzelni, hogy legfeljebb 200 év alatt a kovács szó kovás-kovászra torzult volna, majd közel nyolcszáz évig változatlan maradt a név. Kovács szavunk az oklevelekben koach, kuach, kouach alakban gyakori, ritka és későbbi a kowach alak [14], valószínűtlen a szóvégi ch következetes elvesztése, eltévesztése. Ha a fentiek alapján bizonytalan a *Kovács-patak* olvasat, akkor nem marad kapcsolat a vizsgált helység és a vasművesség között.

Vasas „az itt feltárt temetőben előkerült pénzek tanúsága szerint... már a XI. században lakott terület volt" — írja *Heckenast*. A „Vasason feltárt temető" a mai elnevezések félreértésén alapul. A temető *Somogy* közelében, Vasastól távol fekszik (*1. ábra*, a temető körrel jelezve). *Somogy*



1. ábra. Vasas és környéke a kora-középkorban Reuter szerint [12]

az 1950-es évek eleje óta *Vasas I.* nevet visel (ma Pécs-Vasas I.). Ez okozhatta a félreértést. A somogyi Árpád-kori temető nem kapcsolható összo *Vasas* múltjával, ez olyan lenne — budapesti példával élve — mintha egy óbudai temető leletei alapján Lágymányos lakott voltára következtetnénk. Logikusabb *Kiss Attila* feltevése: „felvethető annak a lehetősége, hogy az I. Endre (1046—1061) érmékkel záruló temető felhagyása és az először 1058-ban említett *„Ujfalu"* létrejötte között valamiféle okozati összefüggés lehet, de ez a lehetőség a temető részleges feltártsága miatt nem igazolható." [15]. *Győrffy* az 1058-as határjárásban említett Ujfalut a későbbi Somogy helyére teszi, Somogy első említése 1406-ból való [16].

Heckenast nem említi összefoglaló munkájában, hogy más feltevés is létezik a pécsváradi monostornak vassal adózó jobbágyok vasművességének színhelyéről. *Vastagh Gábor* írja, sajnos minden részletezés vagy hivatkozás nélkül: „ezek a bányák valószínűleg *Zengővárkony* környékén lehettek." [17]. Feltételezése további vizsgálatokra érdemes, hiszen az első, vasércbányászatra utaló nyomok éppen erről a környékről valók. A „lengyeli kultura" Zengővárkonyban és a pécsváradi Arany-hegyen feltárt újkőkori, az i. e. harmadik évezredre datálható településein rendkívül fejlett agyagművesség nyomai kerültek felszínre. „A finomabb kivitelű edényeket égetés után vörösre festették, vagy vörös festékkel különböző mintákat festettek rájuk... A festéket vörös vasércből állították elő, amit korlátlan mennyiségben találtak a közeli *pusztakisfalui Róka-hegyen*. A lakásokban talált vasérctömbök bizonyítják, hogy a festékanyag valóban innen származik." [18]. A 18. században a kőszénbányák megnyitásával egyidőben itt *Pusztakisfalun* nyit bányát, épít kohót, bucakemencét két pécsváradi polgár, *Hasenhendel Simon* és *Decker Fülöp*. A két vállalkozó 1781-ben kezdte meg működését. A szintén nevükhöz fűződő, 1782-ben nyitott kőszénbánya utódja ma is működik Vasason. A vasércbányászat és kohászat a XVIII—XIX. század fordulója idején megszűnt, majd a XX. században újra kísérleteztek: az 1950-es években napi 4—5 vagon ércet termeltek Zengővárkonyban [19].

Évezredeken át több ízben is volt vasművesség színhelye *Pusztakisfalu*. Felszíni vasérctelepei mindig szembetűnőek voltak. (*Zengővárkony* és *Pusztakisfalu* területéről *Babics András* feltételezi, hogy itt „1800 esztendővel ezelőtt a rómaiak, időszámításunk előtt pedig a kelták és illirek kis érckohóikban pörkölték, olvasztották a vasércet, kovácsolták a bucakemencék alján kapott vasmagot" [20]. *Babics* itt nem hivatkozik forrásokra, a római, kelta és illir vaskohászatra másutt sem találtunk utalást, vagy bizonyítékot.)

Mindenesetre további figyelmet érdemel *Pusztakisfalu* környéke, éppúgy mint *Magyaregregyé*, ahol a községtől másfél kilométerre fekvő Iklódi, más néven *Vasbányavölgyi-árokban* (!) „a vasérchömpölyöket csak az nem veszi észre, aki nem akarja. A magyaregregyi mágnesvas éppúgy tényezője lehetett a Mecsek hegység és vidéke ősrégi

vaskultúrájának mint a vasasi, a zengővárkonyi vagy pusztakisfalui" [21].

Régészeti bizonyítékok kereséséhez jelentős segítséget adhat néhány múlt századi feljegyzés tanulmányozása. *Berks Péter* 1808-tól 1845-ig a kőszénbányák kincstári bányaigazgatóságának vezetője volt, a Mecsek hegység első tudományos igényekkel fellépő kutatója, bányamérnöke és geológusa. *Berks* foglalkozott a pusztakisfalui, pécsváradi és vasasi vasércbányászat lehetőségével is. *Pécsvárad* határában a „kutatómunkálatok régi vasércbányászat nyomán indultak el, de azt eredményezték — legalábbis az egykorú feljegyzések arra utalnak —, hogy a pécsváradi hegyoldalban, az ott talált elhagyott gödrökben, csak kőszénpalát termelhettek ki... Régi kutatómunkák nyomára találtak a vasasi fővölgytől délre eső területen, ahol meg is állapították, hogy ezek korábbi vasércbányászattal függenek össze." [22]. Megállapították, hogy a völgytől északra eső területeken a vasérc kőszénrétegeket kísérve a felszínre bukkan. Nincs nyoma annak, hogy a XVIII. században Vasason is kísérleteztek volna vasércbányászattal Pusztakisfaluhoz hasonlóan, ezért a *Berks* által talált nyomok minden bizonnyal régebbi korok bányászatára utalnak.

IRODALOM

[1] *Heckenast Gusztáv:* A magyarországi vaskohászat története a XIII. század közepéig *in* Heckenast—Nováki—Vastagh—Zoltay: A magyarországi vaskohászat története a korai középkorban (A honfoglalástól a XIII. század közepéig) Akadémiai Kiadó, Bp. 1968. p. 152.
[2] *Heckenast:* i. m. p. 153.
[3] *Heckenast Gusztáv:* Fejedelmi (királyi) szolgálónépek a korai Árpád korban. Akadémiai Kiadó, Bp. 1970. p. 109.
[4] *Györffy György:* Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza. I. köt. A-Cs. Akadémiai Kiadó, Bp. 1966. p. 330.
[5] *Györffy:* i. m. p. 332.
[6] *Reuter Camillo:* Gyűjtés Baranya középkori településtörténetének adattárához. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, XIV—XV. (1969—70) Pécs, 1974. p. 143.
[7] *Reuter Camillo:* Hosszúhetény község földrajzi nevei. MTA Dunántúli Tudományos Intézete, Közlemények 5. Pécs, 1968. p. 60.
[8] *Reuter:* i. m. (Hosszúhetény) p. 83.
[9] *Györffy:* i. m. p. 398.
[10] A Mecsek hegység turistatérképe, Kartográfiai Vállalat, Budapest, 1979.
[11] A szerző kézirata
[12] *Reuter:* i. m. (Gyűjtés Baranya...) melléklete, ugyanezeket a térképeket jobb nyomdai kivitelben újra közli *Kiss Attila:* Baranya megye X—XI. századi sírleletei (Magyarország honfoglalás-és kora Árpád-kori temetőinek leletanyaga 1.) Akadémiai Kiadó, Bp. 1983. p. 10—42.
[13] *Heckenast:* i. m. (Vaskohászat) p. 152.
[14] *Kiss Lajos:* Földrajzi nevek etimológiai szótára (harmadik kiadás) Akadémiai Kiadó, Bp. 1983. p. 355.
[15] *Kiss Attila* [12] alatt idézett műve, p. 265.
[16] *Györffy:* i. m. p. 398.
[17] *Vastagh Gábor, in* Dr. Vastagh Gábor és Kiszely Gyula: Magyarország kohászati emlékei I. rész, Budapest, 1962., Klny a Kohászati lapok 1962/5. számából (Kohászati Történeti Bizottság Közleményei 22. szám) p. 6.
[18] *Dombay János, in* Pécsvárad és környéke (útikalauz), a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal Kiadványai 5. sz., Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal, 1960. p. 23—24.
[19] *Babics András:* A vasérckutatás története a Mecsek hegységben. Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 3. A Dunántúli Tudományos Intézet kiadványa, Pécs, 1955. p. 8.
[20] *Babics:* i. m. p. 23.
[21] *Babics:* i. m. p. 22.
[22] *Babics:* i. m. p. 11—12.

(A kézirat beérkezett 1984. január 10-én)

Felhívás

Az *Európai Törési Csoport* (EGF) 1986. június 15. és 20. között rendezi 6. konferenciáját Hollandiában, Delftben. A konferenciára az alábbi témakörökben várják előadások bejelentését:

— kísérleti, sztahasztikus, analitikus és számítási módszerek,
— állandó, ciklikus és dinamikus terhelések,
— szerkezeti anyagok: fémek, műnyagok, beton, kerámiák, kompozitok stb.,
— környezeti hatások: hőmérséklet, korrózió, sugárzás stb.,
— törési mechanizmus mikroszerkezeti vonatkozásai,
— káresetek elemzése.

Az előadások terjedelme legfeljebb 10 oldal lehet ábrákkal együtt. *Beküldési határideje 1986. február 1.* Az előadásokra angol nyelvű összefoglalókkal lehet jelentkezni, amelyek terjedelme kb. 300 szó legyen. Ezeket az EGF Magyar Nemzeti Bizottsága gyűjti össze, véleményezi és juttatja el a rendező szervnek.

Kérjük, hogy a konferencia iránt érdeklődők előadásaik összefoglalóit legkésőbb 1985. július 31-ig juttassák el az EGF MNB elnökének:

Dr. Czoboly Ernő BME Mechanikai Technológia Tanszék Budapest, Bertalan L. u. 7. 1111.

vagy titkárának:

Dr. Zolnay Gábor Energiafelügyelet, Budapest, Attila út 99. 1012.

A konferenciára vonatkozó további felvilágosításokat is a fenti személyek szolgáltatnak.

A turcseki erővíz-vezeték

GAYER, BEDRICH ny. bányász, a Szlovák Bányászati Múzeum és a Szlovák Állami Bányászati Levéltár munkatársa (Körmöcbánya—Kremnica, Csehszlovákia)

ETO: 627.81 : 622.342(437.64)(091)

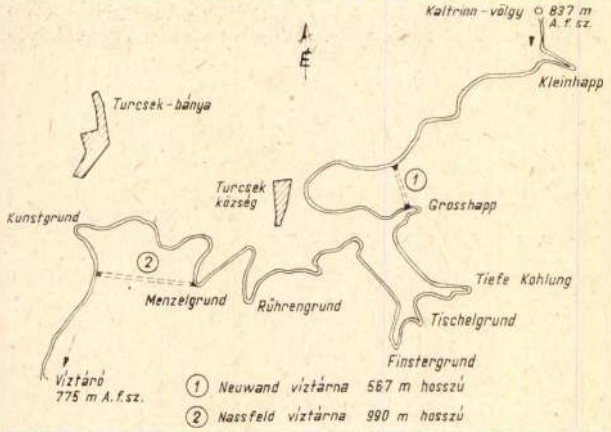
A selmecbányai Szlovák Bányászati Múzeum javaslatára ipari műemlékké nyilvánították a turcseki erővíz-vezetéket, melyet annak idején a bányászok építettek a körmöci aranybányászat-, kohászat és pénzverde energiaellátására. Az erővíz-vezeték 500 év óta működik és a csökkent ipari jelentősége mellett a város ivóvízellátásának ma is fontos tényezője.

Bányászatunk legrégibb erővíz-vezetéke, ma ipari műemlék, 500 éve folyamatosan működik. E vízvezetéket ma is a körmöci (kremnicai) ércbányaüzem „Rudné bane n. p. Kremnica" használja. Tudjuk, hogy a bányászatban mind a múltban, mind napjainkban a víz nagy fontosságú. Ha elárasztotta a tárókat, aknákat és fejtéseket, egyrészt a bányász ellensége, másrészt amikor a járgányokat, vízemelőgépeket, ércmalmokat és zúzókat hajtotta, segítőtársa volt.

A vízerőt bányászatunk régen, többszáz év óta már kihasználta. Bányaműveink javarészt a hegyek oldalán települtek, ahol vízhiány volt. Körmöcbánya (Kremnica) városhoz tartozó távoli erdőkben kezdték meg a XV. század végén a turcseki fővízvezeték "den Hauptwassergraben,, *1. ábra)* építését. Az un. *Kaltrinn* völgyben 837.o m tengerszint fölötti magasságban van az első forrása *(2. ábra)*. Innen a hegyoldal rétegvonalán vezet tovább — eredetileg 20 km hosszban — *Körmöcbánya* (Kremnické Bane), *Jánoshegy* (Johannesberg) község határában levő első vízikerékre. Innen az I. számú vízierőmű 775,0 tengerszint feletti víztározójába kerül. A vezeték jelenlegi hossza e víztározóig 17,272 m és szintkülönbsége 62 m. Ez az erővíz több helyen még, úgymint a *Kleinhapp*, a *Grosshapp*, a *Tiefe Kohlung*, a *Tischelgrund*, a *Finstergrund*, a *Rührengrund* a *Menzelgrund* és a *Kunstgrund* völgyekből *(1. ábra)* tovább gyarapodik *(3. ábra)*.

A vízvezeték medrét több helyen szilárd andezitben kellett kivájni, sőt víztárókban vezetni a *Mitlriegel* 42 m, a *Kronrand* 29 m, a *hintere Kahlhübel* 23 m és a *vordere Kahlhübel* 45 m hosszúságú táró. Ezeket a víztárókat még ékkel és kalapáccsal vájták, a lőpor használata, azaz 1627 előtt.

Az említett négy víztárón kívül, a Neuwaldstollen 567 m, a Nassfeldstollen 990 m hosszú táró-



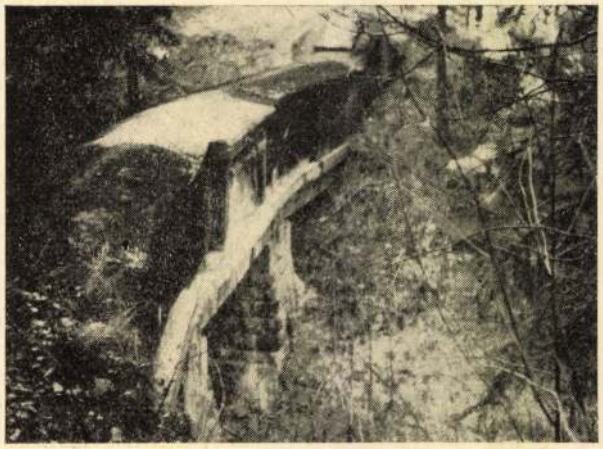
1. ábra. A vízvezeték nyomvonala (Üzemi térképtár, Rudné bane n. p. Kremnica)



3. ábra. A Grosshapp forrása és bevezetése a csatornába



2. ábra. Az első befogott forrás Kaltrinn völgyben



4. ábra. Valaha facsatornában, most betonban folyik a víz

kat *(1. ábra)* már századunk első felében hajtották ki a vezeték hosszának rövidítése céljából. Így az eredeti 20 km-t — 17,5 km-re, [1] és ezzel egyúttal a fenntartási költségeket is arányosan csökkentették.

A vizet árokban, csatornában az ún. „Fluder"-ben *(4. ábra)* és víztárókban vezették. A vízvezeték fenntartásához a múltban Körmöcbánya város hasított fával volt köteles hozzájárulni, melylyel az árkot befedték, hogy szemét ne kerüljön bele. 1936 óta a víz teljes hosszban kiépített betoncsatornában folyik, és a vezeték kapacitása 1200 l/s.

Jelenleg ennek a turcseki fővízvezetéknek (Hauptwassergraben) erővize három, az I., II., és IV. számú vízierőművet hajtja. A IV. számú vízierőmű Közép-Európa első föld alatti vízierőműje volt. melyet 1921-ben helyeztek üzembe és már 64 éve termel áramot. E három vízierőmű kapacitása 3.5 MW.

Ez az erővíz-vezeték a város részére nagy fontossággal bírt, mert vízhíjján sem a bányák, sem a pénzverde nem üzemelhettek. Hogy mennyire fontosnak tartották a vezeték karbantartását, arról a városi könyvünkben — (Liber civitatis 1492-1700) olvashatunk. Az 1512. évi körmöci bányarendtartás (Pergwerckhgerechtigkeit) a bányamester kötelességévé teszi: „*Zum Siebezehenden soll der pergmaister gar ein treuer und fleysiges aufsehen haben Auff die besten klainot der Stat, das ist auf die Zween Wassergraben, damit sy bewart werden.*" (Tizenhetedszer, a bányamester igaz hűséggel és szorgalommal ügyeljen a város kincsére, azaz a két vízvezetékre, hogy így jó karban tartassanak.)

A XVI. századból igen jó képet ad egy számadás [2]. mely szerint az ércmalmoknál 99, a zúzóknál 91 vízkereket, javarészt a turcseki vízzel működtettek.

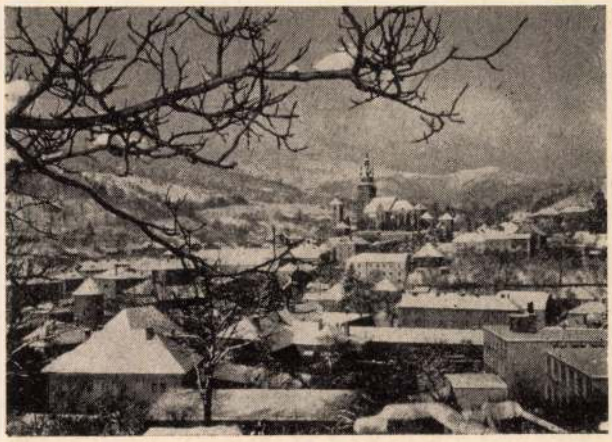
A turcseki vízvezetékből a vizet nemcsak mint erőforrást használták, de nélküle nem működhettek volna az ércfeldolgozó üzemek sem, ahol a szétéleshez használták. A zúzók (Pochwerk) és szérelők (Schlambhaus) telepítését a múlt század első feléből származó üzemi térkép tünteti fel. Nagyon érdekes a vízvezetéknél, hogy elődeink akármilyen csekély árkocskát ki tudtak használni, to-



5. ábra. Az Anna akna háza



6. ábra. A volt Mária akna és a vízikerékre vezető csatorna



7. ábra. A Körmöcbánya mai látképe

vábbá, hogy megelégedtek kis szintkülönbséggel is, elég volt egyetlen méter szintkülönbség és már megint egy másik kereket hajtott a víz. Főaknák a Lipót, a Mátyás, az Anna *(5. ábra)*, a Rudolf, a Mária *(6. ábra)*, a Három Király és a Mihály aknák mindegyikénél vízkerék hajtotta az aknaszállítógépet, vagy a szivattyút. [3].

Ezt a vízvezetéket nemcsak a kincstári bányászat használata, hanem mások is. Erről olvashatunk *Knöpfler József* bányamérnök 1904. évben kelt beszámolójában [4], így pl. a m. kir. pénzverde, a Schöler-féle papírgyár, a Kossuch-féle majolikagyár, a városi malom Jánoshegyen (Johannesbergen) — most Kremnické Bane — és az érseki malom a városban, mind a turcseki vízvezeték vizét használta és bizonyos arányban hozzájárult a fenntartási költségekhez.

Az 1895. évi statisztikai kimutatás szerint [3], amikor már gőzgépek és villanyárammal hajtott gépek is voltak üzemben, a körmöci kincstári bányákban még mindig 35 vízkereket hajtott a turcseki vízierő.

Hogy milyen fontosságot tulajdonítottak ennek a vízvezetéknek, azt *Péch Antal* könyvében [5] olvashatjuk. Azt írja, hogy a turcseki vízvezeték építéséhez a körmöci főkamaragróf kérésére több vármegye bizonyos összeggel hozzájárult.

Különleges érdekessége ennek a turcseki erővízvezetéknek, hogy ezzel elődeink szinte „ellop-

ták" a vizét a *Túróc* (Turiec) folyónak és átvezették a vízválasztón túl a *Garam* (Hron) vizébe folyó körmöci patakba.

Most se csekély a fontossága e vízvezetéknek, főleg a jelenlegi energiahiányban, és a lakosság ivóvízellátásában. Azt a művet, melyet bányászelődeink majd 500 évvel ezelőtt építettek, ma is gazdaságosan használjuk. A vízvezetéket a selmecbányai Szlovák Bányászati Múzeum javaslatára ipari műemlékké nyilvánították és védelem alá rendelték.

Büszkék lehetünk bányászelődeinkre és hálásak is nekik, hogy ily századokkal dacoló, tartós művet hagytak ránk. Ha nem tévedek ilyen ipari vízvezeték, mely öt évszázad óta folyton üzemben van Közép-Európában nem található.

IRODALOM

[1] Felmérési adatok a turcseki vízvezetékről, melyeket *Ing. Oliver Finka* bányamérnök mért fel. Üzemi térképtár RB. Kremnica .

[2] Számadási adatok, összeállította *Jozef Kupča* és megjelent a „Sbornik Slovenského banského muzea" IX. számában 1980.

[3] Kimutatás a körmöczi m. kir. bányahivatalhoz tartozó összes üzemágak, üzemi célra szolgáló berendezésekről, statisztika a termelésről, az alkalmazott személyzetről 1867—1879 évig. A bányászati központi levéltárban: „Státny ustredny bansky archiv Banska Štiavnica".

[4] *Knöpfler József* bányamérnök beszámolója 1904-ből ugyancsak selmeci levéltárban.

[5] *Péch Antal:* Alsómagyarország bányamívelésének története. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1884.

(A kézirat beérkezett 1983. április 8-án.)

Külföldi hírek

Indiai vasérc Romániának

1985-től kezdődően 16 éven át Románia 100 Mt vasércet és érckoncentrátumot szeretne vásárolni Indiától — közölte az indiai acélipari és bányaügyi miniszter. A szükséges ércmennyiséget India a Karnataka szövetségi államban levő Kudremukh bányából biztosítja. Románia megállapodást írt alá Indiával 3,5 Mt szén vásárlásáról az 1981 októbere és 1985 márciusa közötti időszakban, ezen kívül egyezmény született további 2 Mt szállításáról is az 1984—1985 közötti időszakban. Jövőre India Bahreinnek is szállít 2,5 Mt vasércet a Kudremukh bányából. További ércszállítást terveznek a Fülöp-szigetek és Japán számára.

[Min. J. 303. k. 7771. sz. 1984. július 27. p: 63.]

R. I.

Új foszfátbányák Marokkóban

Marokkó az ezredfordulóra évi 59 millió tonnára szeretné növelni foszfáttermelését — mondotta *Mousa Saadi* marokkói energiaügyi miniszter. A Mescalában és Sidi Hajjajban létesülő új bányák 1995-től járulnak hozzá a termelés növeléséhez. A bányák bővítésében szovjet szakértők is részt vesznek. Az éves foszforsav-termelés a jelenlegi 6 Mt-ról 2000-re 20,6 Mt-ra emelkedik, ezért új foszforsavgyárakat is építenek.

[Min. J. 303. k. 7771. sz. 1984. júl. 27. p: 61.]

R. I.

Csökken a Közös Piac feketeszén importja

A Közös Piac országaiban a feketeszén termelése az 1982. évi 241,2 millió tonnáról 1983-ban 228,7 millió tonnára csökkent, a bányák készlethányóin tárolt szén mennyisége — 51 millió tonna— változatlan maradt. Csökkent mintegy 15%-kal a Közösségen kívüli országokból származó feketekőszén importja is. (1982-ben 72,2, 1983-ban 61,0 millió t). A legfontosabb szállító még mindig az USA, bár a behozott feketekőszén menynyisége 37,3 millió tonnáról 24,4 millió tonnára esett vissza. Ugyancsak apadt a második helyen álló délafrikai import is 17,3 millióról 14,9 millió tonnára. Ezzel szemben valamelyest nőtt a behozott lengyel szén mennyisége (1982-ben 8,5, 1983-ban 9,9 millió t). feketeszenet importáltak még Ausztráliából, Kanadából és a Szovjetunióból.

[Erdöl u. Kohle, 37. évf. 4. sz. 1984. p: 185.]

Dr. Fejér L.

Szerződés Kína és az OXY között

Hosszas előkészítés után létrejött az a legnagyobb szerződés, amelyet Kína valaha is kötött külföldi céggel, a kínaiak az *Occidental Petroleum* elnökével, *dr. A. Hammerrel* írtak alá kereskedelmi megállapodást. Az OXY 600 M $-os projektet támogat 360 M $-ral egy 15 Mt/a kapacitású szénkülfejtési létesítése érdekében. Mintegy 250 M $-t — az OXY hozzájárulásából — bányászati gépek, berendezések beszerzésére fordítanak.

A létesítendő üzem, amelynek szénvagyonát 1,4 milliárd t-ra becsülik, Shanxi tartományban van Antaibo mellett. A kitermelt szenet a kínai felhasználás mellett elsősorban Japánba exportálják. A terv szerint ez az üzem a világ egyik legnagyobb szénkülfejtése lesz.

[ICL, 6. k. 10. sz. 1984. máj. 11. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

A szénbányászat fontossága Lengyelországban

Lengyelországban a szénbányászat a legfontosabb nemzeti ipar, mind politikai, mind gazdasági szempontból. Éppen ezért a beruházások jelentős hányadát fordítják a szénbányászat fejlesztésére, új bányaüzemek létesítésére, a meglévő üzemek fejlesztésére. Új bányagépek, berendezések alkalmazását tervezik és új fejtési technológiák bevezetése van folyamatban. A bányabiztonság növelése érdekében fokozzák a gépesítést, javítják a munka-szervezését.

A lengyel szénbányászat 1983-ban 190 Mt (1981: 163 Mt, 1982: 189,3 Mt) feketeszenet termelt, amelyből mintegy 35 Mt került exportra, 35 Mt volt a lakossági felhasználás (háztartások, mezőgazdaság) és a maradékot használták fel az erőművek, az acélipar és a többi iparág.

A barnaszéntermelés 1983-ban elérte a 41 Mt-t (1981: 35,6 Mt, 1982: 37,4 Mt), 1985-re a barnaszén termelése 60 Mt lesz és 1985 utánra további növelését tervezik.

A lengyel széntermelés tehát 1983-ban (fekete- + barnaszén) elérte a 231 Mt-t.

[ICL, 6. k. 13. sz. 1984. jún. 22. p: 1—2.]

Dr. Horváth Lászlóné

Vélemény az amerikai K+F politikáról

Az amerikai lap érdekes cikke szerint, ha a kormány az amerikai ipar helyzetének javítására hasznosítani akarja a kutatási és fejlesztési politikát, akkor a szövetségi K+F politikában négy követelményt kell szem előtt tartani:

— a közvetlen támogatást az egyetemi kutatásra és nem az ipari K+F kormány által meghatározott programokra kell koncentrálni,

— az ígéretes új tudományra és technikára, nem az ígéretes iparokra és termékekre kell odafigyelni,

— a körülmények a magánkezdeményezésű innovációnak kedvezzenek és ne a kormány által kijelöltek-nek,

— a kormány az állam szükségleteit és ne a piac igényeit vegye figyelembe.

[Science, 1984. jún. 15. p: 1206—1209.]

Dr. Horváth Lászlóné

Hazai hírek

Losonczi Pál és Rudolf Kirschläger látogatása a Központi Bányászati Múzeumban

Losonczi Pál, a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának elnöke és *Rudolf Kirschläger*, az Osztrák Köztársaság szövetségi elnöke 1984. október 3-án baráti, határ menti találkozót tartottak Sopronban.

A délelőtti hivatalos megbeszélések után a két elnök és kíséretük gyalogosan sétára indult Sopron műemléki városrészébe. Először a Fő tér épületeivel ismerkedtek meg, majd felkeresték a Központi Bányászati Múzeumot, ahol mintegy 25 percet töltöttek.

A két magas rangú személyiség kíséretében volt *Wolfgang Loibl*, az elnöki kabinet igazgatója, *Arthur Agstner*, Ausztria budapesti nagykövete, *Esztergályos Ferenc* külügyminiszter-helyettes, *Randé Jenő*, hazánk bécsi nagykövete, *Lombos Ferenc* Győr-Sopron megye tanácsának elnöke és *Markó József*, Sopron város tanácselnöke.



1. ábra. A vendégek érkezése

A vendégek üdvözlése után *(1. ábra) Molnár László* múzeumigazgató röviden ismertette az osztrák és a magyar bányászat évszázados kapcsolatát, a technikai fejlődés és a bányászati kultúra közös emlékeit. Megemlítette azt is, hogy 1981 óta a magyar-osztrák energetikai és bányászati témákban számos hivatalos találkozónak is színhelye volt a múzeum.

Az első emeleti, nagy méretű freskók előtt az első föld alatti bányászati robbantást végző — tiroli származású — *Weindl Gáspár* lőmester tevékenységéről és a jövő évben 250. jubileumához érkező selmeci bánya-



2. ábra. Svaiczer Gábor életművét bemutató teremben



3. ábra. A bányászati érmek különösen érdekelték a vendégeket

tisztképzés műszaki-történeti jelentőségéről kaptak tájékoztatást a vendégek.

Svaiczer Gábor bányamérnök, főkamaragróf életútját bemutató kiállítási teremben *Rudolf Kirschläger* több kérdést tett fel a múlt század első felének bányászati szervezetéről és *Svaiczer* művészi kivitelű bányászbárdjának eredetéről *(2. ábra)*.

A bányászat képzőművészeti megelevenítését bemutató, boltíves teremben a vendégek érdeklődéssel szemlélték *Feszty Árpád* híres festményét, továbbá a bányász kis plasztikákat és érmeket *(3. ábra)*.

A látogatás befejezésekor *Losonczi Pál* megjegyezte, hogy örömmel hozta vendégeit a múzeumba, amelyet már ez év tavaszán is megtekintett.

Losonczi Pál és *Rudolf Kirschläger* határ menti találkozójáról mindkét ország tömegkommunikációs szervei vezető helyen, részletesen beszámoltak. Mind a sajtó híreiben, mind a televíziós adásokban helyet kapott a Központi Bányászati Múzeum meglátogatása is.

(M. L.)

Kísérletek barnaszénkoksz ipari méretű előállítására

A hazai koksztermelés igényeinknek csupán 40%-át fedezi, a hiányt importból pótoljuk. Az utóbbi években a szocialista kokszpiac beszűkülése miatt egyre több kokszot kényszerülünk tőkés forrásokból beszerezni, amely jelentősen terheli külkereskedelmi mérlegünket. Ezért került előtérbe a hazai jó minőségű barnaszeneink igénybevétele kokszgyártás céljára.

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) más kutatási intézményekkel és egyes szénbányavállalatokkal együttműködve kutatásokat végez a barnaszénkoksz ipari méretekben történő előállítására. Az eddigi kísérletek és kutatások szerint a barnaszén karbonizálás során jelentősen aprózódik és az előállított porkoksz kis szilárdságú, nagyolvasztóban közvetlenül nem használható. Azonban kohászati zsugorítvány gyártására alkalmas és a kohókokszból kirostált dara- és diókokszot helyettesítheti. A hasznosítás másik lehetősége, hogy folyékony kötőanyaggal darabosítva háztartási tüzelésre alkalmas brikett állítható elő.

A különféle kokszgyártási eljárásokat vizsgálva a franciaországi Lorraine szénmedencében kifejlesztett technológia bizonyult a legalkalmasabbnak. Ezen eljárás szerint forgókemencében történik a kokszolás és a hőigényt a lepárlási gázok egy részének elégetése biztosítja.

Az elvégzett kísérletek és vizsgálatok alapot szolgáltattak egy fejlesztési céltanulmány kidolgozásához, amelyet a KBFI a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet (SZIKKTI), valamint az Energiagazdálkodási Intézet (EGI) közreműködésével 1984 júniusában elkészített.

A kokszolási technológia kiválasztásában és a tatabányai telephely kijelölésében meghatározó körülmény volt, hogy a Tatabányai Cement és Mészműben (TCM) 1983 végén környezetvédelmi okok miatt megszüntették a klinker égetését. A használaton kívüli forgókemencék átalakítással alkalmassá tehetők a barnaszén kokszolására. Egyúttal számos meglévő építmény, berendezés és az alapközművek is felhasználhatók a kokszmű céljára, ami a beruházási költségek mintegy 1,3—1,5 Mrd Ft-os mérséklését jelenti. A TCM öt forgókemencéje közül kettőben kohászati porkokszot, kettőben pedig brikettezésre szolgáló porkokszot terveznek előállítani. Szóba került még az ötödik kemencében direkt redukciós vasszivacs gyártás, amelynek lehetőségét a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat vizsgálja.

A kokszolásra kerülő kétféle minőségű szénalapanyagot a Tatabányai Szénbányák közeli felsőgallai szénmosója szolgáltatja. A brikettezendő koksz alapanyaga a kereskedelmi minőségű (14% hamutartalmu, 21,7 MJ/kg fűtőértékű) mosott aprószén. A kohászati célra kisebb hamutartalmu (6—7%) alapanyagra van szükség. Ezért a szénelőkészítőben utómosót kell létesíteni, amely a kívánt minőségű szénkoncentrátumot biztosítja. A kokszoló kemencékből kilépő lepárlási gázok jelentős hőenergiát képviselnek, amelyet sem biztonsági, sem környezetvédelmi szempontból nem lehet a szabadba vezetni. A hasznosítását az EGI vizsgálta távhőszolgáltatásra és villamosenergia-termelésre. A füstgázokat portalanítás után utóégetőben elégetik és a nagy hőmérsékletű gázokat hőhasznosító kazánba vezetik, ahol gőzt állítanak elő. A termelt gőz fedezi a brikettgyár technológiai igényét és turbógenerátorban a teljes kiépítés esetén 30 MW villamos teljesítmény nyerhető, amit a 120 kV-os hálózatba terveznek betáplálni.

A brikettezésre kerülő porkokszot pécsi sülő szénnel és folyékony kötőanyaggal, szurokkal keverve hengeres brikett présekkel brikettezik. A sülőszén hozzáadására a brikett termikus állékonysága végett van szükség. A sülőszénnel és a szurokkal bevitt kormozó összetevőket utólagos hőkezeléssel — francia ANTRACHINE eljárással — tervezik eltávolítani. Az így kezelt 25,7 MJ/kg fűtőértékű, 19% hamutartalmú, 1,6% éghető kéntartalmú kokszbrikett háztartási tüzelésre kiválóan alkalmas. Kis kéntartalmának köszönhetően környezetvédelmi szempontból „védett" területen is helyettesítheti a háztartási tüzelőolajat.

A két ütemben tervezett kokszmű teljes kiépítésben 116 kt kohászati porkokszot és 170 kt kokszbrikettet termel évente és mintegy 176 GWh villamos energiát szolgáltat az országos hálózatba.

Vargha László

Külföldi hírek

Új szénszállítási útvonalak Kínában

Kína szénben leggazdagabb tartománya Shanxi területe, ahol az összes ismert szénvagyon egyharmada áll rendelkezésre. 1983-ban itt 157,4 Mt szenet termeltek, ami az összes széntermelés 22,4%-a. A szénszállítás átalakítását tervezik.

Jelenleg a termelt szénből mintegy 130 Mt-t a shanxii vasuton, 10 Mt-t pedig saját útjaikon szállítanak. A két útvonalat 1990-ig 400 Mt/a kapacitásra kívánják kiépíteni. A kormányzat mintegy 500 M $-t biztosít évenként a shanxii bányászat és közlekedés fejlesztésre. Így három új vasútvonal épül, amely 210 Mt szén szállítására lesz alkalmas, ezek között lesz Kína első villamosított kettősvágányú vasútvonala. 1988-ig további tíz nagy távolsági vonal épül, illetve modernizálódik.

[ICL, 6. k. 15. sz. 1984. júl. 20. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

Románia növeli a hazai széntermelést

Románia a legfontosabb hazai energiaforrás, a barnaszén termelését már 1985-ben a kétszeresére tervezi növelni. 1983-ban Romániában 52,1 Mt (1982: 41,5 Mt) szenet termeltek, az 1985. évi terv 95,6 Mt.

A hazai termelés mintegy 75%-a barnaszén. 1983-ban a barnaszéntermelés mennyisége 44 Mt volt, 1985-re 73,6 Mt-t terveznek. A szén legnagyobb részét erőművek tüzelik el, amelyek legtöbbje a termelőhelyek közelében van. A román szénbehozatal — főleg koksz-szén — jelenleg 3,6 Mt/a.

[ICL, 6. k. 12. sz. 1984. jún. 8. p: 3.]

Dr. Horváth Lászlóné

Új bányanyitási tervek Angliában

Az Angol Állami Szénbányák kutatási programja keretében, amely új szénmezők feltárását célozza, még 1984 nyarán új akna építésébe kezdenek. Az 520 M $-os beruházás Leicestershire-től ÉK-re nyolc év óta a legnagyobb, jóváhagyott szénbányászati projekt, amikoris a Selby szénmező fejlesztése indult. Az új, Asfordby üzem a szénmező 10 éven belül kimerülő tartalékait fogja pótolni. A tervek szerint 2,2 Mt erőművi szenet fognak termelni és a teljes üzembeállítás után 1100 alkalmazottat tudnak foglalkoztatni.

[ICL, 6. k. 16. sz. 1984. aug. 3. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

Brit kutatástámogatás

A Brit Természettudományos és Műszaki Kutatási Tanács közreadta új kutatástámogatási politikájának irányelveit. E szerint a döntéseket világosan meghatározott prioritások (gazdasági haszon, iparfejlesztés, versenyképesség) szem előtt tartásával hozzák meg és a viszonylag korlátozott pénzügyi keretekből erőteljesen támogatják az ipar számára fontos témák kutatását.

Ugyanakkor a 90-es évekre kilátásba helyezett tudományos költségvetés csökkentés rendkívül károsan befolyásolná az ország gazdasági életét. A kormány tudományos tanácsadói felháborodottan vették tudomásul e terveket, amelyek szerintük a tudomány semmibevevéséről tanúskodnak. A tanácsadók belátják, hogy a kormánynak nehézségei vannak, de hangsúlyozzák, hogy az ország talpraállítása, gazdasági életének fellendítése csakis a tudomány és a technika fejlesztésétől várható.

[Nature, 1984. máj. 24. p: 297. és The Times, 1984. jún. 20. p: 5.]

Dr. Horváth Lászlóné

Svédország tudománypolitikája

A világ összlakosságának 2%-át kitevő Svédország a világ tudományos eredményeinek mintegy 1%-át adja. Svédország tudományos költségvetése 1983—84-ben 18,2 milliárd svéd korona volt, a bruttó nemzeti termelés 2,5%-a. Ez az előző évihez viszonyítva 9%-os emelkedést jelent, és a jövőben is tartani kívánják ezt a 2,5%-os arányt. Jelenleg 48 000 kutató működik, sőt 1984-ben a kezdő kutatók részére még 160 új állást hoztak létre.

[Le Monde, 1984. máj. 18. p: 14.]

Dr. Horváth Lászlóné

Baktériumos kilúgzás

Az Illinoisi Egyetemen kikísérleteztek egy nem túl drága, környezetkímélő módszert a savas talajvizek kezelésére. A korábbi, kémiai eljárással szemben az új eljárás anaerob baktériumokat alkalmaz a savtartalom megszüntetésére és a káros, de értékes nehézfémek viszszanyerésére. A hagyományos kémiai semlegesítéssel szemben a melléktermék főként iszap és könnyen visszanyerhetők a réz, vas, cink, nikkel és egyéb fémek

[ICL, 6. k. 10. sz. 1984. máj. 11. p: 7.]

Dr. Horváth Lászlóné

Egyesületi hírek

Bolgár vendégek a nógrádi csoportnál

1984. szeptember 25-én három tagú bolgár küldöttség látogatta meg vállalatunkat és helyi csoportunkat. Tagjai a szófiai medence Perniki Bányakombinát műszaki-gazdasági vezetői, akikkel együttműködési szerződést kötöttünk: *Dimitr Dimitrov* főigazgatósági termelésvezető, *Mihail Ivanov* dúsítóüzem-igazgató, *Nikolaj Georgiev* bányaigazgató-helyettes.

A négynapos tartózkodásuk során vendégeink megismerkedtek a föld alatti bányamúzeummal, a Kisterenyei üzemmel, Kányás bányaüzemmel. Fogadták őket és baráti eszmecserét folytattak velük a vállalat és a helyi csoport vezetői. Megtekintették a bükkszéki bányászüdülőt, Eger városát és útban hazafelé Budapestet. A találkozás tovább mélyítette kapcsolatainkat.

Tóth József

Országos rendezvény Nógrádban

1984. október 4—5-én kétnapos országos rendezvényt tartott helyi csoportunk és a bányászati szakosztály *„Bányamérő továbbképző és tapasztalatcsere"* címmel.

A bányászhimnusz elhangzása után *Klemencsics István* üdvözölte a résztvevőket, majd *Zsuffa Miklós* mondott megnyitó beszédet.

A rendezvényen az alábbi előadások hangzottak el:

Tóth József:	Nógrádi Szénbányászat helyzete és perspektívája
Hermesz Miklós:	A nógrádi szénmedence szénvagyon-helyzete
Zentai Kálmán:	Bányamérési feladatok a Nógrádi Szénbányáknál
Tasnádi Tamás:	Mátraverebély község aláfejtésének vizsgálata
Tőrös Endre:	Geofizikai módszerek alkalmazása és eredményei a Nógrádi Szénbányáknál
Dr. Lukács Tibor:	Korszerű távmérők és elektronikus tachiméterek
Peter H. Glass:	Új geodéziai mérőműszerek, gazdaságosságuk és alkalmazásuk
Dr. Székely Domonkos:	Wild TC-1 digitális tachiméter és alkalmazásának ipari, geodéziai tapasztalatai
Bátyi Ferenc:	Hewlett Packard, 3820 a totál station elektonikus földmérő állomás ismertetése, a műszerrel kapcsolatosan szerzett tapasztalatok
Dr. Barátosi Kálmán:	RECOTA elektronikus tachiméterrel szerzett gyakorlati tapasztalatok a KBFI geodéziai osztályán.
Hámori Antal:	Dorogi Szénbányák RECOTA elektronikus tachiméterével szerzett tapasztalatok.

A programban szerepelt még filmvetítés és műszerbemutató. A zárszó után pedig kulturprogram. Az elhangzott előadásokat — két füzetben — nyomtatásban a résztvevők rendelkezésére bocsájtották.

Az elhangzott előadásokat kiegészítette *Pikli Károly* a Fejér megyei bauxitbányáknál szerzett tapasztalataival, *Kovács István* a kányási lejtősakna áttörési méreznek tervezéséről és pontossági vizsgálatáról, *Tóth Imre*, a BGTV elektronikus laboratóriumának vezetője pedig a műszerek áramfelvételéről szóló hozzászólásával.

Tóth József

Elnökségi ülés

Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* elnöksége 1984. október 16-án a METALLOGLOBUS QUALITÁL könnyűfémöntődében Apcon tartott ülést, melynek napirendje a következő volt.

1. Az ellenőrző bizottság tájékoztatója. Előadó: *Bándi József*, a bizottság vezetője.
2. Előterjesztés az alapszabály bizottság időszerű feladatairól. Előadó: *Selmeczi Béla*, a bizottság vezetője.
3. Előterjesztés az 1985. évi tisztújító közgyűlés jelölő bizottságának összetételére. Előadó: *Selmeczi Béla*, a bizottság vezetője.
4. A vaskohászati szakosztály beszámolója. Előadó: *dr. Tardy Pál*, a szakosztály titkára.
5. Az öntödei szakosztály beszámolója. Előadó: *Sándor József*, a szakosztály titkára.
6. Egyebek.

Az elnökségi ülést *dr. Nagy Zoltán* alelnök nyitotta meg, majd a vendégeket *Horváth Lajos* igazgató köszöntötte.

Az *ellenőrző bizottság* írásos tájékoztatójához *Csicsay Albin, Csath Béla, Selmeczi Béla, dr. Pilissy Lajos, dr. Gagyi Pálffy András, Böszörményi Béla, Szabó László és Várhelyi Rezső* szólt hozzá. A tájékoztató és a hozzászólások alapján az elnökség a következő határozatokat hozta.

1. Az elnökség folyamatosan ellenőrizze a közgyűlési és elnökségi határozatok végrehajtását, az ezekről szóló beszámolókat tűzze rendszeresen napirendre.

2. A főtitkár az ellenőrző bizottság bevonásával vizsgálja meg, mely elnökségi bizottságokban szükséges személyi változtatásokkal és/vagy egyéb módszerekkel aktivizálni a bizottsági munkát. (Határidő: 1984. december 31.)

3. Az elnökségi ülések napirendjének összeállításában az alapszabálynak megfelelően az elnökség éves munkatervét és a közgyűlés elnökségi beszámolóját figyelembe kell venni.

Az *alapszabály bizottság* írásos előterjesztéséhez *Csicsay Albin, Szebényi Ferenc, Sándor József, Bándi József, dr. Temesi Sándor, dr. Gagyi Pálffy András, Szabó László, Böszörményi Béla, Várhelyi Rezső, Horváth Gyula, dr. Tardy Pál, Óvári Antal, dr. Bakó Károly* szólt hozzá. E napirendi témával kapcsolatban az elnökség a következő határozatokat hozta.

1. Az elnökség az egyesület tisztújító, küldöttközgyűlését 1985 novemberre irányozza elő. A pontos időpontot az elnök és a főtitkár ez év végéig együttesen határozza meg.

2. A tisztújító küldöttközgyűlésre a jelölést az érvényben lévő alapszabálynak megfelelően kell előkészíteni.

3. A főtitkár vezetésével az alapszabály bizottság, valamint a szakosztályok elnökeiből vagy titkáraiból állandó „ad hoc bizottság" 1984 december végéig dolgozza ki azokat a javaslatokat, amelyekkel az egyesület alapszabályát módosítani kívánják. A tisztújító küldöttközgyűlésen elő kell terjeszteni az érvényben lévő alapszabály minimális változtatásával azokat a módosításokat, amelyeket a MTESZ országos elnöksége 1984. május 31-én határozatilag előírt, valamint az előbbiekben megfogalmazott, az 1985. évi első elnökségi ülésén elfogadandó javaslatokat.

4. Irányt kell venni arra, hogy 1986—1987-ben elő lehessen terjeszteni a módosított vagy új alapszabályt, amelynek a tervezetét célszerűen az 1986. évi közgyűlésen lehetne megvitatni és az 1987. évi közgyűlésen lezárni.

A *3. napirendi pont* tárgyalása során *Selmeczi Béla*, jelölő bizottság vezetőjeként az elnökség elé terjesztette a szakosztályok javaslatait a jelölő bizottság összetételére.

Az elnökség az előterjesztést elfogadta. Igy a jelölő bizottság *Selmeczi Béla* vezetésével a következő szakosztályi küldöttekből áll:

bányászati szakosztály — *Sonkoly István*,
kőolaj-, földgáz és vízbányászati szakosztály — *Hajdu Lajos*,
vaskohászati szakosztály — *dr. Remport Zoltán*,
fémkohászati szakosztály — *Szalai Jenő*,
öntödei szakosztály — *dr. Varga Ferenc*.

Mivel az egyetemi osztály jelöltet nem állított, az elnökség felkérte *dr. Nándori Gyula* alelnököt, hogy két héten belül közölje az egyetemi osztály képviselőjét.

A *vaskohászati szakosztály* írásos beszámolójához hozzászólt *Csath Béla, Bándi József, Lengyel Károly, Óvári Antal.*

Az *öntödei szakosztály* beszámolójához hozzászóltak *dr. Pilissy Lajos, Bándi József, Csath Béla.*

A beszámolókkal kapcsolatban az elnökség a következőket határozta.

Az elnökség a beszámolókat elfogadja, a szakosztályokat munkájukért jegyzőkönyvi dicséretben részesíti. A jövőben a szakosztályok és a bizottságok beszámolóinak megvitatását az elnökségi ülések első napirendi pontjaiként kell sorolni.

Az *Egyebek* napirendi pont során elsőként *dr. Nagy Zoltán* átadta a 25 éves jubileumi OMBKE emlékérmet *Csire Istvánnak*, a csepeli helyi csoport elnökének.

Majd *Mayer János* a METALLOGLOBUS tevékenységét ismertette.

Hangyál János beszámolt arról, hogy a kőolaj szakosztály felvette a kapcsolatot a szovjet társegyesülettel.

Török Frigyes kérte a szakosztályokat és bizottságokat, hogy az 1985. évi rendezvényeiket napra, az 1986. évieket hónapra pontosítva 1984. november 10-ig közöljék.

Dr. Bakó Károly tájékoztatta az elnökséget a KOHÁSZ PANTEON további öt mellszobrának felavatásáról, könyvkiadási elképzelésekről, a MISKOLC '85 rendezvény és a VIVAT ACADEMIA kiadvány előkészületeiről, a kohász egyenruhával kapcsolatos előterjesztéről, néhány helyi szervezet tagdíjfizetési elmaradásáról.

Az elnökségi ülést gyárlátogatás zárta.

Dr. Bakó Károly

Konzultáció a Mátraaljai Szénbányáknál a termelési feladatokról

1984. október 16-án a mátraaljai csoport rendkívüli ülést tartott Gyöngyösön a Mátraaljai Szénbányák központi tanácstermében. Azt a jelentést vitatták meg nagy érdeklődés mellett a résztvevők, amit az Ipari Minisztériumba kellett beküldenie a vállalatnak, a „Mátraaljai Szénbányák 1984., 1985. évi termelési feladatai és a VII. ötéves terv termelési lehetőségei"-nek vizsgálatáról.

A jelenlévőket *dr. Szabó Imre* csoporttitkár köszöntötte. A vitaindító előadást *dr. Goda Miklós* műszaki vezérigazgatóhelyettes, a csoport elnöke tartotta.

A szénnek az energiaellátásban betöltött egyre fontosabb szerepéről szólt. A szén reneszánszát és a magyar energiatakarékossági intézkedéseket mutatja, hogy az elmúlt években, ha szerényen is, de a széntermelés emelkedett, és az 1978. évi 41%-ról 31%-ra sikerült visszaszorítani a kőolaj részarányát az elsődleges energia felhasználásban. A további növekedésnek azonban bányászati (geológiai), pénzügyi és létszámellátási akadályai vannak.

A vállalat az elmúlt években alapvető feladatát túlteljesítette. A megszabott 45 PJ hőmennyiség helyett évről évre 47 PJ hőmennyiséget adott át a Gagarin Hőerőmű Vállalatnak a tervezettnél sokkal jobb szénminőséggel. Igy a nógrádi barnaszén-beszállítás 8—10%-os aránya az erőműbe 3—4%-ra csökkent és ez a különbözet is a lakossági tüzelőellátást javította. A VII. ötéves tervben, előreláthatólag évi átlagban 6—6,6 Mt lesz az erőmű lignitigénye, a VIII. ötéves tervidőszakban pedig, 1991-től évi 8,8 Mt lignitet fognak eltüzelni. A csökkentett termelés időszakában hajtjuk végre a külfejtési nagygépek felújítását, illetve új 1800-as géplánc beruházásával felkészülünk a mezőkapcsolásra a detki terület kiaknázásával — mondotta az előadó.

A mátraaljai bányászok a jelenleg elhatározott feladatok végrehajtásaként is biztos jövő elé néznek. Célszerűnek látszik azonban az ország gazdag lignitkincsének jobb kiaknázása, a külfejtéses bányászat fejlesztése, a lignit komplex hasznosítása—fejezte be vitaindítóját az előadó.

Az előadáshoz hozzászóltak: *dr. Győry Sándor, Szabics János, Hidvégi Gábor, Varga József, Csipe Imre, Végh István, Feke Sándor, Schmid László, Ursitz József, Ökrös Mihály, Váradi Iván, Kolonits Lajos, Unger Péter, Izsvák Antal. Baják Imre* írásban nyújtotta be észrevételeit.

A hozzászólások a következő témák köré csoportosíthatók: Kifejezésre juttatta több hozzászóló is, hogy ilyen jelentős anyag megtárgyalása nem gyakori az egyesület keretein belül és üdvözölték a kezdeményezést, a lehetőséget, hogy erre sor került. Kérték, hogy más alkalommal is legyen hasonló fórum a fontosabb kérdések megtárgyalásában.

A lignittermelés biztonságát elsőrendű feladatnak kell kezelni, minden más munkát ehhez kell hozzárendelni. A Gagarin Hőerőmű Vállalat szénigényét évről évre pontosan meg kell határozni, hogy a széntermelésre időben fel lehessen készülni. A széntermelés mennyiségi és minőségi értékeinek meghatározása a gépkapacitások, a javítások, a létszám, a felújítás, a fejlesztés jellemzőit is egyértelműsítik, ezért mindenki kulcsfontosságúnak ítélte meg a reális mennyiség és minőség meghatározását.

A több, mint 15 éve művelt Thorez külfejtés termelő és segédgépei meglehetősen elhasználódtak, egyes berendezések a műszaki fejlődésben bekövetkezett előrehaladás miatt erkölcsileg is elavulttá váltak. Gondoskodni kell a rekonstrukciós felújításokról és pótlásokról. Feltétlen szükségesnek ítélte meg minden hozzászóló azt, hogy a fejlesztési, beruházási összegek akkor álljanak rendelkezésre, amikor arra szükség van. Az Ipari Minisztérium részére készült összeállításban szereplő fejlesztési összegek biztosítják a folyamatos termelést.

A lakossági szénellátás fokozott biztosítását fontos feladatnak ítélték meg. Javaslatok hangzottak el arra vonatkozóan, hogy a mátraaljai lignitet milyen formában lehetne a lakossági szénellátásba bekapcsolni. Ahidrálás Rózsaszentmártonban 1945 előtt volt és elmondták, hogy a lakosság igen meg volt elégedve az ahidrált lignittel. Szükségesnek tartják a brikett-, vagy ahidráló üzem megvalósítását. Szó esett arról is, hogy a Gagarin Hőerőmű Vállalat szénigényeinek kielégítése a jelenlegi bányákból lehetséges, de többlet-szénigény vagy mezőkapcsolás bővítésével, vagy a bükkábrányi peremi külfejtés megnyitásával lesz csak megoldható. A lakossági szénellátásra külön bánya megnyitását javasolták. Szóba került újra a bükkábrányi terület megnyitásának kérdése, a nagyrédei, a Detk-Karácsond terület újraértékelése.

Napirendre került a vállalaton belül kialakult szénen kívüli tevékenységet végző üzemek jelene és jövője is.

A széntermelésnek minden vonatkozásban prioritása van és a melléküzemágaknak elsőrendű feladata a széntermelés segítése, s csak a megmaradt kapacitást kell idegen, árbevételes munkákra felhasználni.

A Gagarin Hőerőmű a VII. ötéves tervben minden blokkját felújítja; a Mátraaljai Szénbányáknak is felül kell vizsgálnia a gépparkját és megtervezni a kotró és segédgépek rekonstrukciós felújítását úgy, hogy a felújított GHV blokkok szénigényét biztonságosan kielégíthessék.

Külön kérdésként emelhetők ki a létszámgazdálkodás, a jövedelem, a szociális juttatások kapcsán mondott vélemények. A létszámot nemcsak pénzzel kell megtartani, hanem megfelelő családi házak építésével is, ami a bányához köti a dolgozókat. A hűségjutalom mértékét a külfejtésnél is a mélyművelésű bányákkal azonosan állapítsák meg. Az egészségre ártalmas körülményekről nagyon sok szó esett. Példákkal, statisztikai adatokkal bizonyították, hogy a külfejtésben dolgozók egészségi elhasználódása nem marad el a mélyművelési bányákban dolgozókétól. A katonai szolgálat alól való felmentést kérik a dolgozók.

Nagyon kevés fiatal jelentkezik külfejtéses bányásznak. Ezért a megjelenő — bányászattal kapcsolatos — rendelkezésekben, egyéb utasításokban *a mélyművelés és külfejtés között az eddigi éles megkülönböztetés szűnjön meg.* A jelenlegi bérezés, bérpolitika a bányászat kiemeltségét nem biztosítja. Ezen feltétlen változtatni

kellene. Célszerűnek tartották olyan kedvezmények juttatását, amit csak a bányászok kapnak meg. (Pl. ingyenes villamosáram, mérsékelt lakbér, bizonyos természeti járandóságok stb.)

A vitában elhangzott hozzászólásokra a válaszokat a vállalat vezérigazgatója és a műszaki vezérigazgatóhelyettes, a csoportelnök adták meg.

Dr. Szabó Imre

Külföldi hírek

Megszilárdulási jelenségek a kőolaj világpiacán

1983-ban az olajtermelés és -felhasználás lényegesen kevésbé csökkent, mint az előző három évben, 1984-ben pedig az olaj és olajtermékek iránti kereslet várhatóan kissé növekedni fog. A kereken 2770 Mt 1983. évi olajfelhasználás csupán 2%-kal kisebb az előző évinél, azonban még mindig 13%-kal, azaz mintegy 400 Mt-val alatta van az 1979. évi 3171 Mt csúcsfogyasztásnak. Az olajkereslet az utóbbi négy évben Észak-Amerikában és Nyugat-Európában 22%-kal csökkent. Dél- és Kelet-Ázsiában, Ausztráliában és Óceániában 13% volt a csökkenés, elsősorban a térség olajszükségletének kétharmadát fogyasztó Japán és a Német Szövetségi Köztársaság használt fel 100 millió tonnánál több olajat. Négy évvel korábban ebbe a csoportba tartozott még Olaszország és Franciaország is.

A kőolajtermelés az 1983. évi 2760 Mt-val alig marad el az előző évitől. Jelentős, 14%-os termelésnövekedés volt Nyugat-Európában. Az itteni 163 Mt össztermelés 90%-a az Északi-tengerből származik. A legszámottevőbb csökkenés, hasonlóan a korábbi évekhez, a Közel-keleten tapasztalható. Összehasonlítva az 1979. évivel, mintegy a felére, 570 Mt alá süllyedt a termelés. Az OPEC termelése (897 Mt) kisebb az 1968. évinél és a világtermelésnek csak 32,5%-át adja.

Világszinten csökkent az olajfinomító kapacitás. Különösen jelentékenyen Nyugat Európában, ahol ez a folyamat immár 1976 óta tart és 1983-ig a finomítók több mint egyötöde szüntette be működését. A kieső kapacitás 220 Mt. Körülbelül ugyanennyivel csökkent a világ más részein is a finomítók kapacitása.

A világ kőolajvagyona — figyelmen kívül hagyva a homokban és a palákban tárolt olajat — csak kis mértékben változott. Az 1983. évi termeléssel számolva 33 évre elegendő, azaz az utóbbi két évtizedben lényegében azonos maradt. Az ismert kőolajvagyon több mint a fele továbbra is a Közel-keleten található. A földgázvagyon 1983 végén 91 070 Mrd m^3-rel újabb csúcsot ért el. Ez az 1979 óta tartó folyamatos növekedés a nagyarányú, szovjet földgáz felfedezéseknek köszönhető. Jelenleg a világ földgázvagyonának 4%-a felett a Szovjetunió rendelkezik. A világ földgáztermelése 1983-ban kissé csökkent, az előző évi 1557 Mrd m^3-vel szemben 1545 Mrd m^3 volt.

A következő néhány *táblázat* összefoglalja a 10—10 legnagyobb fogyasztó, termelő és vagyonnal rendelkező ország adatait.

1. táblázat

A tíz legnagyobb kőolajfogyasztó ország
(millió tonnában)

Év	1983	1982	1979
1. USA	707,0	712,4	895,5
2. Szovjetunió	460,0	458,0	421,0
3. Japán	206,5	219,8	268,1
4. Német Szövetségi Közt.	110,1	112,2	147,0
5. Olaszország	88,6	90,0	105,0
6. Kínai Népköztársaság	87,1	83,7	91,5
7. Franciaország	85,8	89,9	121,2
8. Nagy-Britannia	72,8	76,6	94,5
9. Mexikó	67,5	67,0	53,6
10. Kanada	67,2	75,0	91,4
	1952,6	1984,6	2288,8
Részesedés a világfogyasztásban	70,5%	70,4%	72,2%

2. táblázat

A tíz legnagyobb kőolajtermelő ország
(millió tonnában)

Év	1983	1982	1979
1. Szovjetunió	618,0	613,0	586,0
2. USA	486,7	486,2	477,2
3. Szaud-Arábia	246,0	323,3	475,4
4. Mexikó	149,0	150,4	80,8
5. Irán	124,0	120,4	159,5
6. Nagy-Britannia	114,5	103,4	77,9
7. Kínai Népköztársaság	105,0	102,1	106,1
8. Venezuela	97,5	100,2	124,8
9. Kanada	76,5	74,2	83,2
10. Indonézia	63,0	64,6	78,0
	2080,2	2137,8	2248,9
Részesedés a világtermelésben	75,4%	76,7%	69,7%

3. táblázat

A tíz legnagyobb kőolajfinomító ország
(millió tonnában)

Év	1983	1982	1979
1. USA	796,5	840,0	886,0
2. Szovjetunió	600,0	587,5	547,5
3. Japán	251,0	277,4	275,5
4. Olaszország	152,5	164,2	206,6
5. Franciaország	133,5	143,6	167,5
6. Német Szövetségi Közt.	114,4	126,0	153,9
7. Nagy-Britannia	104,6	112,8	126,4
8. Kínai Népköztársaság	102,5	100,0	80,0
9. Kanada	90,3	101,0	111,1
10. Hollandia	77,6	77,6	91,4
	2422,9	2530,1	2645,9
Részesedés a világ finomító kapacitásában	64,6%	65,7%	66,8%

4. táblázat

A tíz legnagyobb földgáztermelő ország
(milliárd m^3-ben)

Év	1983	1982	1979
1. Szovjetunió	535,7	500,8	407,0
2. USA	470,0	522,0	579,7
3. Hollandia	77,0	76,0	98,8
4. Kanada	69,0	70,4	73,4
5. Nagy-Britannia	40,0	35,8	38,6
6. Románia	39,0	39,0	27,2
7. Mexikó	30,0	31,5	26,4
8. Norvégia	24,8	25,4	20,8
9. Algéria	20,0	26,0	15,4
10. Német Szövetségi Közt.	17,7	16,8	20,7
	1323,2	1343,7	1308,0
Részesedés a világ földgáztermelésében	85,6%	86,3%	85,5%

(Folytatás a 144. oldalon)

MURVAY LÁSZLÓ

1918—1984

Mély fájdalommal tudatjuk, hogy az Országos Érc- és Ásványbányászati Múzeum nyugdíjas igazgatója, *Murvay László* tagtársunk, életének 66. évében 1984. július 23-án, Pécsett hosszas betegség után elhunyt.



Murvay László 1918. június 13-án Hajdúnánáson született paraszti családból. A család áldozatvállalása és a saját szorgalma révén küzdötte fel magát tanult emberré. A felszabadulás után Debrecenben vállalt munkát, majd a Tiszamenti Vízmű Építő Vállalatnál építésvezetői beosztásban dolgozott.

A bányászat nagy családjához 1953-ban csatlakozott, s 1959-ig az Ózdi Szénbányászati Tröszt beruházási osztályán osztályvezető-helyettes volt. Az ércbányászatban 1960 óta tevékenykedett, mint a rudabányai vasércbányászat beruházási osztályvezetője. 1977-ben a Rudabányán lévő Érc- és Ásványbányászati Múzeum igazgatója lett.

A bányászat történetével 1960 óta foglalkozott. Komoly érdeme, hogy a Rudabányára érkezésekor néhány darabból álló szerény gyűjteményt 1965-ig Érc- és Ásványbányászati Múzeummá fejlesztette. Vezetésének ideje alatt a múzeum kétszer is bővült, s országos gyűjtőkörű múzeumi minősítést kapott. Telkibányán, Recsken és Nagybörzsönyben állandó kiállításokat szervezett. Fáradhatatlan tevékenységével nagymértékben járult hozzá az egyesület és a magyar ércbányászat múltjának megőrzéséhez.

Munkássága során hat alkalommal Kiváló Dolgozó jelvénnyel tüntették ki. Birtokosa a Nehézipar Kiváló Dolgozója és a Szocialista Kultúráért, a Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz, ezüst és arany fokozata kitüntetéseknek is.

Egyesületünk elnöksége 1979-ben a Mikoviny Sámuel emlékéremmel tüntette ki.

Néhány éve Pécsre költözött és haláláig aktívan dolgozott a pécsi bányászati gyűjtemény fejlesztésén, hogy az múzeumi rangot érjen el.

Murvay László az egyesületi kereteket is felhasználva rendkívül jó kapcsolatot alakított ki a Kassai Műszaki Főiskola Bányászati Karának oktatóival.

Hamvasztás előtti búcsúztatására 1984. augusztus 3-án a pécsi Központi Temetőben került sor. A búcsúztatót *Molnár László*, a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatója tartotta. Meleg szavakkal emlékezett meg az elhunytról a Mecseki Ércbánya Vállalat részéről *Várhegyi Pál* területi főmérnök, Pécs város illetékes kerületi pártalapszervezete részéről *Bányai Ferenc*. A koporsónál volt munkatársai, az Országos Érc- és Ásványbányák vezetői, a rudabányai ércbányászok és a pécsi ércbányászok küldöttei álltak díszőrséget.

Murvay László hamvasztás utáni búcsúztatására a tiszalöki temetőben augusztus 15-én került sor. A család, a rokonok és barátok, valamint a rudabányai kollégák nevében az Országos Érc- és Ásványbányák Vasérc Művei igazgatója, *Bics István* búcsúzott a halottól. Búcsúztatójában kihangsúlyozta, hogy nemcsak mint az ércbányászati múlt kutatójától, hanem jelenünk építőjétől, szervezőjétől is búcsúzik és mond utolsó jó szerencsét. „Meggyőződésünk, hogy Rudabányán és környékén hosszú ideig hirdetik majd különböző sport-, kulturális, kommunális és nem utolsósorban ipari létesítmények *Laci* bátyánk kiemelkedő műszaki és gazdasági tevékenységét" — mondotta.

A bányászhimnusz hangjai mellett helyezték el hamvait örök nyugalomra.

Bics István

LÁZÁR EMIL

1924—1984

1984. augusztus 26-án, rövid szenvedés után, örökre eltávozott *Lázár Emil* a Dorogi Szénbányák gazdasági vezérigazgató-helyettese.

Nagy szeretetnek örvendő „Emil bátyánk" 1924. május 8-án született Szolnokon. Családja 1939-ben Párkányban telepedett le. 1943-ban szerzett érettségi bizonyítványt az Érsekújvári Felsőkereskedelmi Iskolában.



Szülei nehéz anyagi körülményei miatt tanulmányait akkor nem folytatta, a Népbank párkányi fiókjánál vállalt gyakornoki állást. 1945-ben átköltöztek Esztergomba, ahol az akkori Petz-gyárban segédmunkás volt. Itt aktívan bekapcsolódott a szakszervezeti mozgalomba és rövidesen a helyi Vasas Szakszervezet alelnöke lett. 1946-ban — a szakszervezet ajánlására — a Dorogi Szénbányáknál helyezkedett el könyvelői munkakörben. 1950-ben már osztályvezetői, 1952-ben pedig főrevizori állást töltött be. 1954-ben nevezték ki főkönyvelőnek és ettől kezdve, — tehát a 38 éves szolgálati viszonyából 30 éven keresztül — a Dorogi Szénbányák egyik vezető munkakörét látta el, egészen az 1984-ben bekövetkezett haláláig.

1953-ban mérlegképes, 1956-ban okleveles könyvizsgálói képesítést szerzett, 1957. és 1962. között pedig az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem Állam és Jogtudományi Karán végezte el tanulmányait.

A szénbányászatban szokatlanul hosszú ideig betöltött, lényegében változatlan, vezető tisztsége szorosan egybefonódott a Dorogi Szénbányák felszabadulás utáni történetével. Részese volt az újjáépítésnek, az egykori „széncsatáknak", a dorogi szénbányászat felfejlődésének, majd a 60-as évek végén a visszafejlesztés nehéz éveinek is.

Nagyrészt rátermettségének köszönhető, hogy a vállalat — széntermelésének nagymérvű csökkenése ellenére is — megőrizte gazdasági pozícióját és teljesíteni tudta szociálpolitikai feladatait. Soha el nem múló érdeme, hogy Dorogon és környékén a nők számára alkalmas munkalehetőségeket keresve a felszabadult bányaépületekbe betelepítette a Ruhagyár, a KÖGYÓ, az EVIG, a Fémmunkás, a TSZ-ek üzemeit. Nemcsak támogatója, de lelkes kezdeményezője is volt a vállalat „szénenkívüli tevékenysége" fejlesztésének, az ilyen munkát végző üzemek létesítésének, bővítésének.

Fáradhatatlanul lelkes híve volt a dorogi szénbányászat múltja, emlékei kutatásának. Nevéhez fűződik a 200 éves évforduló méltó megünneplése, a József Attila Művelődési Ház felújítása, az Emlékház létesítése.

Felelősségteljes hivatali munkája mellett társadalmi munkája is szinte egyedülálló. Vezetőségi tagja volt az MSZMP hivatali alapszervének és agyüzemi Pártbizottságának, a BDSZ, a NEB, a TIT, a MTESZ, az OMBKE helyi szervezeteinek.

Munkásságát számos köszönet, oklevél és kitüntetés fémjelzi. A Munka Érdemrend arany fokozatának kétszeres, a Munka Érdemérem, a Szocialista Munkáért Érdemérem, a Bányászat Kiváló Dolgozója, a Kiváló Munkáért, a Szakszervezeti Munkéért, a Szocialista Kultúráért és számos egyéb kitüntetés tulajdonosa.

Igazi közösségi ember volt, aki életét, egész életművét a Dorogi Szénbányák és annak dolgozói javára áldozta. Szeretetteljes egyéniségének emlékét híven őrzi alkotásainak sokasága és őrzi ismerősei, munkatársai, barátai tömege, akik — több mint félezren — szeptember 14-én kísérték utolsó útjára.

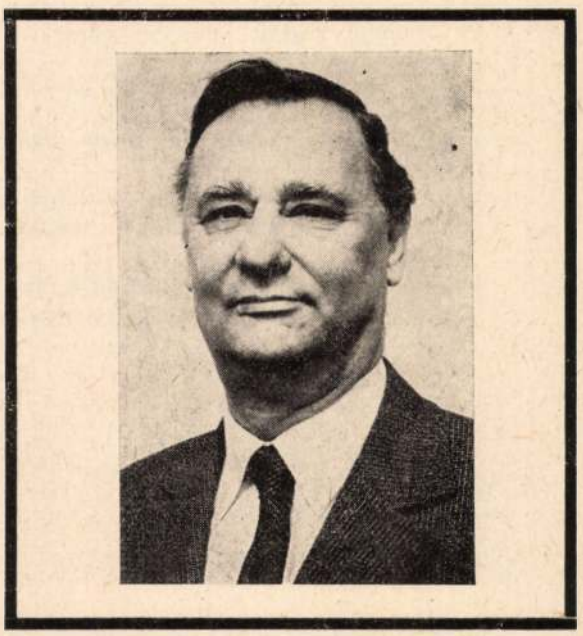
Kroszner László ny. vezérigazgató és *Baranyai Lőrinc*, a Nagyüzemi Pártbizottság titkárának búcsúztatója után testének hamvait utolsó *jó szerencsét* kívánva helyezték végső nyughelyére.

Tóth Tibor

CSERJÉSI MIKLÓS

1925—1984

Mély megrendüléssel vettük a szomorú hírt, hogy 1984. szeptember 22-én Sopronban elhunyt *Cserjési Miklós* okl. bányamérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök, a Nógrádi Szénbányák nyugalmazott osztályvezetője.



Mindannyiunkat váratlanul ért a halála, hiszen néhány napja sokan szót váltottak vele a vállalat központjában — ahová rendszeresen bejárt és vidám bizakodó volt, tele elképzelésekkel, tervekkel.

Az idősebb, a fiatalabb korosztály egyaránt tisztelte és szerette mélységes humanizmusáért, mindenkit megértő szeretetéért. Egyike volt azon szerencsés embereknek, akiknek talán soha nem voltak személyes ellenségei.

Gazdag életút áll mögötte. Harminchárom évet dolgozott a bányászatban. Értelmiségi családban született 1925-ben Budapesten. Iskolai tanulmányait a fővárosban, Szombathelyen és Sopronban végezte. 1951-ben lett bányamérnök. Eközben 1950-től dolgozott a Bakonyi Bauxitbánya Rt-nél, mint üzemvezető, 1952-ben került Nógrád megyébe, ahol a Ménkesi bányaüzem üzemvezető főmérnökévé nevezték ki. 1957-től a vállalat központjában, majd Kisterenyén dolgozott főmérnöki beosztásban. 1962-től a vállalat biztonságtechnikai osztályának vezetését látta el 1984 januárjáig, nyugdíjazásáig. Ezen időszakban kifejtett tevékenységének nagy szerepe van a vállalat biztonságtechnikai fejlődésében.

Gazdasági feladatai mellett társadalmi tevékenységet is végzett. Hosszú éveken át a szakszervezeti bizottságban társadalmi munkavédelmi felügyelő volt, tagja a vállalati művelődési bizottságnak, bányászati múzeumi bizottságnak, bányászati munkavédelmi szakértő.

Szerteágazó társadalmi tevékenységéből kiemelkedik az 1965-ben létrehozott föld alatti bányamúzeum vezetése és annak folyamatos fejlesztése. Gyűjtőszenvedélyével nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy a salgótarjáni föld alatti bányamúzeum országos és európai hírnévre tegyen szert. Nagy tervei voltak a múzeum továbbfejlesztésével kapcsolatosan. Személyesen irányította a külszíni bemutató épületrész és a skanzen kialakítását.

Aktív tagja volt egyesületünk helyi csoportjának. Rendszeresen megjelent rendezvényeinken, segített a szervezésben, véleményt nyilvánított, előadásokat tartott.

Munkáját számos vállalati, miniszteri és kormánykitüntetéssel ismerték el.

Hozzátartozói, barátai, volt munkatársai, ismerősei sokasága kísérte utolsó útjára 1984. szeptember 28-án Sopronban. Sírjánál *Tóth József* okl. bányamérnök, vezérigazgató-helyettes, a helyi csoport elnöke búcsúztatta és mondott mindannyiunk nevében utolsó

jó szerencsét!

Tóth József

Újfajta importot kiváltó védőkesztyűt gyárt a SASAD MGTSZ a TAURUS Gumiipari Vállalat közreműködésével a SZOT Munkavédelmi Tudományos Kutatóintézet által jóváhagyott minőségben.

Anyaga: pamut, bevonata gumi.

Az újfajta védőkesztyű előnyei:

Víz-, sav-, olajállóság, nagy fogásbiztonság, kopásállóság, hosszú élettartam.

Ajánljuk minden olyan területen, ahol a dolgozó keze mechanikai, vegyi ártalommal szemben védelmet igényel.

Pl. építőipar, vasipar, szállítás, rakodás, bányászat, hulladékok, nyersanyagok mozgatása, növények kitermelése, illetve vegyipar, élelmiszeripar, stb.

Megrendelhető:

MŰÁRT Vállalat
5. sz. osztály
Budapest, VII.,
Asbóth u. 2.
Telefon: 420-571, 421-347

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. február 1-én* megjelent lapunk teljes egészében kohászati tárgyú cikkeket és híreket tartalmazott.

Az *1885. február 15-én* megjelent számban olvashatjuk *dr. Szokol Pál* „Kísérletek a forgó mozgású Jarolimek-féle kézi kőfúrógéppel" c. cikkét, amelyben a fúrógép előnyeit az alábbiak szerint foglalta össze:

„1. a hajtórúdnak az elegendő hosszú vezeték által kölcsönzött pontos *egyenes* vonalú haladása, minél fogva a gépet olyan kőzetnél is használhatni, melynek változó állománya miatt kézi fúrással mély lyukat nem lehet fúrni;

2. a hajtórúd előtolásának könnyü szabályozása a kőzet ellentállása szerint;

3. időmegtakarítás a haladó részeknek (fúrórúd, fúró) tetemes hosszánál fogva, minek következtében egy méternél mélyebb lyukat is kiváltások nélkül fúrhatni;

4. a gépnek bármily támadási pontra nézve könnyü felállitása;

5. a gép könnyü járása, rázkódtatások s géprészek törése nélkül;

6. a fúró fogak folytonos egyenletes működése s a fúrónak az iszap kiöblítésével egyidejű hűtése;

7. a gépnek egyszerü szerkezete s az ebből folyó kevés javitásnak szüksége;

8. a gépnek vizimotorrali hajtása esetén az üzemi költségek jelentékeny alább szállitása, ha arra a bányaművek meglevő vizesése a szivattyúk, vizoszlopgépek felesleges erővizét lehet felhasználni."

Az „*Irodalom*" c. rovatban Péch Antal „*Alsó magyarország bányamivelésének története*" című 32 íves első kötetéről olvashatunk részletes könyvismertetést.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. február 1-én* megjelent lapunkban *Kantner János* „A szénbányásziskolákról" c. cikkében olvashatjuk, hogy a szakiskolába való „felvételre igényt tarthatnak azok:

a) kik ép, erős, bányamunkára alkalmas testalkattal, jó látó, halló és beszélő szervezettel bírnak s a himlő ellen újra be vannak oltva, vagy az újraoltás alól törvényesen fel vannak mentve;

b) a 17. életévöket már betöltötték;

c) kifogástalan előéletöket erkölcsi bizonyítvánnyal igazolják;

d) az elemi népiskola 4 osztályát jó eredménnyel végezték;

e) kik valamely szénbányánál 2 éven át kézimunkával foglalkoztak." Részletesen elemzi a meglevő szakiskolák (altisztképzők) gyengéit és javaslatot tesz a „szénbányásziskola alapszabályainak módosítására."

A „*Rövid közlemények*" c. rovatban „*A kissármási gázforrás*" címmel megjelent hírben többek közt a következők olvashatók: „A legújabb mérések alapján a 290 méter mély fúrólyuk 24 óránkint körülbelül 900 000 m^3 gázt szolgáltat, a melynek minősége a legkitünőbb. A gáz methan (CH_4) tartalma 99.25% s hőfejlesztő értéke m^3-kint 8500—8600 kalória. A gáz kihasználására és értékesítésére szükséges előintézkedések már megtétettek s folyamatban vannak a gázkút elzárására, valamint a gáznak csővezetékekben való szétosztására irányuló munkálatok.

A tulajdonos m. kir. kincstár ugyanis a gázban rejlő nagy nemzetgazdasági értéket nagyobb szabású iparpártolási és fejlesztési czélokra akarja fordítani. Szándéka úgy a gázt, mint egy tervbe vett elektromos központban termelt áramot ipari vállalkozóknak olcsó áron rendelkezésükre bocsátani s ily módon támogatni kívánja úgy a környéken már létező vagy lehetséges kisipart, mint az országos jelentőségű nagyipart.

A gázforrás megnyitása Erdély gazdasági életére új korszakot jelent. Az európai kontinensen földgáz ilyen bő forrásban még sehol sem konstatáltatott."

Az „*Egyesületi ügyek*" rovatban 20 oldalon át olvashatjuk az egyesület tagnévsorát, amely a 170 alapítótag és a 934 élő rendes tag névsorát tartalmazza.

A „*Hivatalos rovat*"-ban „*Kinevezés*" cím alatt olvassuk, hogy a „pénzügyminisztérium vezetésével megbízott m. kir. miniszterelnök *Walek* Károly dr. adjunktust a selmeczbányai bányászati és erdészeti főiskolán rendkívüli tanárrá nevezte ki."

Az *1910. február 15-én* megjelent lapunkban *Téglás Gábor* „A drágakövek és féldrágakövek bányatörténelmi jelentősége a görögöknél és rómaiaknál" c. 31 oldalas tanulmánya olvasható számos kultúrtörténeti kuriózum közkincsé tétele érdekében.

Aradi János „Egy öreg bányász visszaemlékezései" c. írásában a szabadságharc néhány epizódját elevenítette fel, majd a szabadságharcot követő időszakban élt középiskolás éveiről, végül a selmeci diákévek emlékeiről írt.

A „*Rövid közlemények*"-ben olvassuk, hogy a „*világon a legmagasabban fekvő bánya* Dél-Amerikában van: Santo-Bolivia, mely 5486 m. magasságban fekszik a tenger színe fölött."

A „*Szerkesztői üzenetek*" között az alábbi felhívás olvasható: „Kérjük t. munkatársainkat, hogy ha különlenyomatokat kivánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy anélkül óhajtják-e a lenyomatokat."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. február 1-én* megjelent lapunkban folytatódik *Tiles János* „A Magyar Általános Kőszénbánya R.-T. fejlődéstörténete 1891—1901" c. cikke, amelyben az 1898—1900 közötti időszakról olvashatunk.

A „*Technikai hírek*" c. rovatban „*Aprószemű tüzelőanyagok brikettezése*" címmel a következőket olvashatjuk: „A legelterjedtebb kötőanyag a kőszénszurok és a barnaszénszurok. Ez anyagokból kb. 6—10% mennyiséget adnak a brikettezendő tüzelőanyaghoz. Az így elkészített brikettek kellő szilárdságúak, nedvességellenállók, de erősen kormozó lánggal égnek. A szurok magas ára a brikett árát is lényegesen emeli. Az *Első Dunagőzhajózási Társaság magyarországi képviselősége* eljárást jelentett be szabadalmi oltalomra, amely szerint aprószemű tüzelőanyagok brikettezésénél kötőanyagul faszurkot, továbbá ennek és a gabonaneműek lisztjének keverékét használtassák. A faszurok használatának különös előnye, hogy az azzal készült szénbrikettek lényegesen kevésbé kormozó lánggal égnek, mint a kőszén- vagy barnaszénszurokkal előállítottak. Különösen jó eredménnyel lehet használni a faszurkot oly módon, ha azt buza-, rozs-, árpa- vagy tengeriliszt valamelyikével keverve alkalmazzuk. A faszurokliszt keverékével készült tüzelőanyagbrikettek nagy szilárdságuak, tetszetős külsejük van, nedvességnek jól ellentállanak, úgyhogy napokig tartó vízbemártás után is megtartják eredeti szilárdságuknak 80%-át. — Abban az esetben, ha a szurok-liszt keverékét 50—50% arányban választjuk, általában a brikettezendő tüzelőanyag 5%-ának megfelelő mennyiségű kötőanyag kell, vagyis 2.5%faszurokra és 2.5% lisztre. A faszurok-liszt keverékéből álló kötőanyag használatának még az az előnye, hogy a brikettezéshez jóval nagyobb nedvességtartalmú szenet is lehet használni, ami lényeges költségmegtakarítást jelent."

Az *1935. február 19-én* megjelent lapban fejeződik be *Tiles János* „A Magyar Általános Kőszénbánya R.-T. fejlődéstörténete 1891—1901." című cikksorozata, amelyben az 1901. év eseményeit tekinti át.

A „*Hazai hírek*" c. rovatban „*Uj ipari minisztérium szervezését tervezi a kormány*" címmel jelent meg egy terjedelmes hír, amelyben többek közt az alábbiak olvashatók: „A kormány bejelentette, hogy kettéválasztja a kereskedelemügyi minisztériumot, illetve új minisztériumot állít fel „Iparí minisztérium" címen. Az ipari minisztérium hatáskörébe kerülnek majd, a tervek szerint, az összes ipari kérdések. Ezzel a célkitűzéssel a kormányelnök egy régi programpontját kívánja megvalósítani, hiszen a miniszterelnök hivatalbalépése után bejelentette, hogy át akarja szervezni

a gazdasági minisztériumokat. Ennek az átszervezésnek az első etapját jelentené az új ipari minisztérium felállítása. Az ipari minisztérium felállítását azzal indokolják, hogy a nyersanyagok beszerzésével kapcsolatban a gyáripar az utóbbi időben már kérte egy külön szerv felállítását. A kormány a valutáris helyzetre való tekintettel ennek a kérdésnek megoldását az ipari minisztériumra szándékozik bízni. Az új minisztérium az ipari, energiagazdálkodási, bányászati, kohászati ügyeket fogja intézni: egyik legfontosabb ügyköre lesz az ipari jellegű állami üzemek, vagy állami érdekeltségű egyéb üzemek központi ellenőrzése, irányítása... Az új minisztérium személyzetét a kereskedelemügyi, a pénzügy- és a belügyminisztérium tisztviselőiből állítják össze. A kormány az új költségvetésbe már fel akarja venni az ipari minisztérium fenntartására szükséges összegeket is. A tervek szerint a kereskedelemügyi minisztériummal szemben levő régi népjóléti minisztériumban talál majd elhelyezést az új minisztérium, amelynek felállítására csak az új költségvetés megszavazása után, valószínűleg a nyáron, vagy ősszel kerülne sor. Az új minisztérium megszervezésével kapcsolatban különböző személyi találgatások is kerültek forgalomba, ezek azonban egyelőre koraiak és minden alapot nélkülöző önkényes kombinációk."

Az „*Irodalom*" c. rovatban *Reményi Viktor* bányamérnök: *Brennbergbánya története 1759—1933.* című 47 oldal terjedelmű, 7 képet és 7 rajzmellékletet tartalmazó monográfiájáról olvashatunk, amelyet az Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya R.-T. adott ki 1935-ben Sopronban.

*

25 évvel ezelőtt, *1960 februárjában* megjelent lapunkban az alábbi cikkek olvashatók:

Martos Ferenc: A bányakárok csökkentésének lehetőségei;

Vankó Richárd: A függőleges aknaszállítás néhány időszerű kérdése;

Simon Kálmán: A szénbányászatban használt import-anyagok gazdasági és külkereskedelmi vonatkozásai;

Kun Béla: Ércelőkészítőművek automatizálási lehetőségei;

Jutas Titusz és *Kisbocskói László:* Hidrodinamikus tengelykapcsoló a magyar szénbányászatban;

Bóday Gábor: Könnyűfémek alkalmazása a bányászatban;

Wahlner Aladár: A külföld szénbányászata számokban.

P—s

(Folytatás a 139. oldalról)

5. táblázat

A tíz legnagyobb kőolajvagyonú ország
(millió tonnában)

Év	Ismert vagyon 1983	1982	1979	Élettartam évben (1983)
1. Szaúd-Arábia	22 710	22 131	22 261	92
2. Kuwait	8 814	8 846	9 007	163
3. Szovjetunió	8 630	8 630	9 115	14
4. Irán	6 892	7 504	7 870	56
5. Mexikó	6 760	6 799	4 400	45
6. Irak	5 733	5 501	4 159	125
7. Egyesült Emirátusok	4 262	4 255	3 866	78
8. USA	3 680	4 015	3 647	8
9. Venezuela	3 550	3 069	2 550	36
10. Líbia	2 828	2 823	3 086	54
	73 859	73 573	69 961	38
Részesedés a világ kőolajvagyonából	81,0%	80,5%	80,1%	

6. táblázat

A tíz legnagyobb földgázvagyonú ország
(milliárd m^3-ben)

Év	Ismert vagyon 1983	1982	1979	Élettartam évben (1983)
1. Szovjetunió	39 640	35 110	25 485	74
2. Irán	13 590	13 665	13 875	1359
3. USA	5 610	5 775	5 520	12
4. Szaúd-Arábia	3 420	3 315	2 640	317
5. Algéria	3 120	3 150	3 740	156
6. Kanada	2 565	2 745	2 420	37
7. Mexikó	2 135	2 150	1 670	71
8. Katar	1 755	1 755	1 700	702
9. Hollandia	1 725	1 470	1 630	22
10. Norvégia	1 665	1 640	665	67
	75 230	70 775	59 345	60
Részesedés a világ földgázvagyonából	82,6%	82,3%	80,7%	

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 6. sz. 1984. p: 274—275.]

Dr. Fejér L.

Az energiaipar támogatása a Német Szövetségi Köztársaságban

Az állam — többnyire energiapolitikai indítékú — anyagi támogatása 1974 és 1983 között 74,24 Mrd DM volt. A szubvenció 1974-től 1978-ig 27,08 Mrd DM volt, majd a második olajválság (1978—1979) óta további 47,16 Mrd DM-val segítették az energiaipart. A szénbányászat 45,31 Mrd DM-át kapott (ebből az 1979—1983 közötti időszakra 28,99 Mrd DM esik). Az ásványolajbányászat részesedése 4,19 Mrd DM, a földgázipar 0,22, az atomenergia, ipar 17,66 és végül a távfűtés, a racionális energiafelhasználás, az új energiaforrások komplexuma 6,86 Mrd DM-t kapott, amely összegből az 1979—1983 közötti időszakra 5,76 Mrd DM jut.

A szénbányászat legnagyobb évi támogatása 7,09 Mrd DM volt 1979-ben, ez azóta folyamatosan csökken, s 1983-ban már csak 4,75 Mrd DM. A szubvenciót elsősorban az alapkutatásokra és a felhagyásra kerülő aknák szanálására fordították. Az atomenergiaiparban erőműépítésekre használták fel az állami támogatást. Az olajiparban a 4,19 Mrd DM-ból jelentős összegeket fordítottak újabb lelőhelyek felkutatására.

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 6. sz. 1984. p: 275.]

Dr. Fejér L.

Visszaesett Törökország széntermelése

A bányagépek és berendezések meghibásodása miatt a törökországi Sirnak és Sinop szénmedencékben nem sikerült az éves termelési tervet teljesíteni. Az állami tulajdonban levő Török Központi Szénhivatalt (Turkish Coal Board) most erőteljesen arra ösztönzik, hogy 14 év óta először ismét szenet importáljon. A szénhivatal megkísérli, hogy Anatólia 27 tartománya számára 1 Mt szenet szerezzen be, a fűtési igények kielégítése érdekében.

[Min. J. 303. k. 7771. sz. 1984. júl. 27. p: 62.]

R. I.

(*Suite des résumés*)

maines d'utilisation du charbon, les travaux de conception minière, la construction des machines, celle de l'état de l'instruction et des recherches scientifiques.

Moser, K.: **L'utilisation du boulonnage dans les mines de minerai de Mecsek** 87

Dans les mines d'uranium on se sert de la méthode de boulonnage depuis 25 ans et on cherche à le perfectionner continuellement. En posant 100 000 boulons par an, celle-ci est devenue la méthode caractéristique de soutènement des galeries et on a même réussi à mettre au point de modes particuliers de soutènement. Après l'utilisation des boulons mécaniques fixés en un point et scellés en résine, on a adopté les types scellés au mortier de ciment dans toute leur longueur, ce qui a été remplacé par les types à fente et coin en 1982. Le boulon type à fente et coin développé par les Mines de minerai de Mecsek se caractérise aussi bien par la simplicité de sa construction et de sa méthode de pose que par sa portance immédiate et par l'augmentation de celle-ci avec le temps. L'utilisation des boulons à fente et coin a contribué à améliorer la sûreté et l'efficacité du boulonnage et à augmenter le taux des boulons utilisés par rapport à d'autres méthodes de soutènement.

Galántai, M.: **Problèmes théoriques et pratiques associés avec l'aérage des mines se posant par l'opération des moteurs à combustion interne** 93

L'auteur traite des problèmes relatifs
— à la détermination des volumes d'air nécessaires et
— au contrôle de l'aérage
posés par la mise en oeuvre au fond des moteurs à combustion interne. Il indique les contradictions de quelques relations récemment publiées, respectivement leur imperfections. En résultat de celles-ci, on ne connaît pas dans la pratique minière hongroise de méthodes générales propres au contrôle de l'aérage et à l'évaluation des débits d'air nécessaires, par lesquelles les taches de mesure et de conception pourraient être clairement définies en relation avec l'opération des moteurs à combustion interne. La communication souligne l'importance de la nécessité de développer une telle théorie générale.

Varga, J.: **Étude des relations entre les caractéristiques des veines de l'exploitation à ciel ouvert de Visonta et les indices qualitatifs de celles-ci** 96

L'auteur présente des données sur les conditions de gisement et énumère les caractéristiques principales des veines dans l'exploitation à ciel ouvert Thorez des Charbonnages de Mátraalja. Il analyse les relations parmi les paramètres caractérisant différentes veines. En résultat de ses études, il suggère de mettre au point une méthode rendant possible de déterminer la qualité des charbons avec une précision plus élevée que celle offerte par l'appareil Berthold actuellement employé, servant à mesurer par isotope la teneur en cendres.

Harangozó, M.—Imre, I.: **Mécanisation de la construction de chemins de fer dans les mines** 103

Aux Mines de Minerais de Mecsek une chaîne de machines a été développée pour la pose et la construction des voies minières. Les auteurs indiquent la nécessité d'avoir développé cette chaîne de machines, en décrivant le processus de construction de chemins de fer, ainsi que les matériels et moyens mis en oeuvre pour cette fin. Enfin, les résultats obtenus en se servant de cette nouvelle méthode de construction sont présentés.

Takácsi-Nagy, A.: **L'état actuel de la préparation des charbons en Hongrie** 105

Les exigences envers la qualité des charbons utilisés vont en s'augmentant. La bénéficiation couvrant tout le domaine granulométrique des houilles est devenue une pratique générale. La communication présente quelques installations et méthodes (homogénéisation classification, bénéficiation par gravitation, flottation, essorage) en partie déjà mises en oeuvre, en partie en état d'essai. Données techniques et d'opération sur les différentes installations.

Füst, A.—Krasznai, J.: **Emploi de la méthode de crigeage lognormal de points pour l'étude géostatistique de la lentille de bauxite de Fenyőfő III** 114

La communication décrit brièvement la méthode de calcul dépendant du type de distribution des auto-covariances, nécessaires pour le crigeage, ainsi que la théorie du crigeage pour le cas de la distribution normale des paramètres, respectivement pouvant être ramenées à la normale. Sur la base de l'étude de la lentille de bauxite Fenyőfő III, les auteurs prouvent la justesse du choix de la méthode de crigeage lognormale.

Sárközi, L.: **L'analyse numérique de l'état de contraintes et de déplacements autour des galeries horizontales en présumant un modèle de roche élastico-plastique** 119

En possession de softwares convenables les méthodes numériques modernes se prêtent à l'analyse à précision élevée par modèle des processus différents non-linéaires d'élasticité des terrains. La communication présente une méthode de calcul à éléments finis. Celle-ci, à l'aide d'une méthode spéciale servant à la définition des problèmes de valeur marginale et d'une technique de solution peut être utilisée pour l'analyse de la résistance du soutènement des galeries creusées.

Jéki, L.: **Remarques sur le problème de l'ancienne exploitation des gisements de minerai de fer dans le Mont Mecsek** 129

En étudiant la question du site potentiel d'une mine de minerai de fer au pré-moyen age dans le Mont Mecsek, il semble qu'elle pouvait être située aux environs d'une localité dans le secteur des villages anciens de Kovásséde, Vasas et Hosszúhetény existant simultanément avec Vasas. Tant la lecture de son nom comme Kovácspatak et la relation de celui-ci avec la sidérurgie sont incertaines. L'étude des gisements de minerai de fer effleurés, avant tout ceux à trouver aux environs à Pusztakisfalu, Zengővárkony, Pécsvárad, Vasas et Magyaregregy est pourtant prometteuse de retrouver les traces de l'extraction de minerai de fer antérieure au XVIII e siècle.

Gayer, B.: **La conduite d'eau „énergétique" à Turcsek** 132

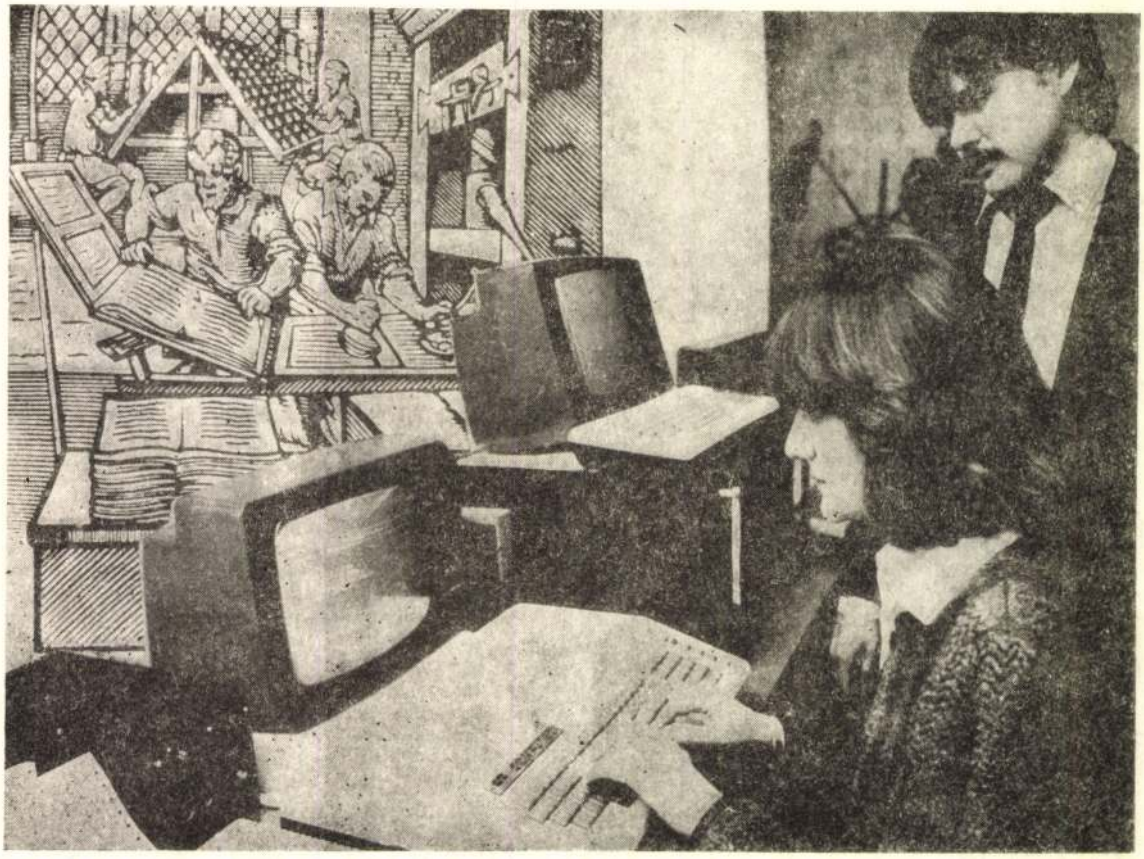
Sur la proposition du Musée National Slovaque à Selmecbánya, la conduite d'eau „énergétique" à Turcsek fut déclarée monument d'art. Celle-ci a éte construite à son époque par les mineurs pour l'approvisionnement en énergie des mines d'or, des usines métallurgiques et de l'atelier monétaire de Körmöcbánya. La conduite d'eau énergétique est en service depuis 500 ans et à part son importance industrielle diminuée, elle constitue même aujourd'hui un facteur essentiel au point de vue de l'approvisionnement en eau de cette ville.

SEGÍTÜNK ÖNNEK!...

... az igényeihez legjobban alkalmazkodó mikroszámítógépes konfiguráció kialakításában, a kívánt feladat megfogalmazásában és alkalmazói programjainak kidolgozásában.

COMPUT 80

univerzális mikroszámítógép család



A COMPUT 80 univerzális mikroszámítógép családot hatékonysága, széles alkalmazási területe jellemzi

Hatékonyságát korszerű architektúrájának, elektromos és mechanikus modularitásának köszönheti.

Széles alkalmazási területét a nagy megbízhatóság, gazdag perifériaparkja, valamint kiterjedt alap- és alkalmazási programrendszerei biztosítják.

Vállaljuk: -- kulcsrakész rendszerek szállítását
-- oktatást
-- meglévő rendszerének bővítését, továbbfejlesztését
-- üzembehelyezést, karbantartást.

Egyéves garancia, garancia időn túli szerviz biztosított!

Kérjen felvilágosítást: VBKM Vállalkozási Főosztály
Dr. Ágoston Attila et.
Telefon: 636-415.

Gyártja: VBKM Elektronikai Gyár
Budapest, X., Venyige u. 3.

VBKM — COMPROJECT

VBKM

Központi Bányászati Fejlesztési Intézet • Műszaki Könyvtár

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

118. ÉVFOLYAM



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

3

BUDAPEST, 1985. MÁRCIUS HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZATI

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Műszaki és Természettudományi Egyesületei Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1., I. em. 104.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

CSICSAY ALBIN—
DR. MOHAROS JENŐ: A szénbányászat munkahelyi termelőkapacitásának vizsgálata 145
KRISZTIÁN BÉLA: A bányaiskolák újjászervezése a kötelező tanoncoktatás 1884. évi bevezetése előtt 152
SLOWINSKI, ZENON—
CIESZKOWSZKI, HENRYK—
KRAJJEWSKI, STANISLAW—
ZEMBATY, STANISLAW: Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica-Glogów-i rézéremedencében... 155
BAKAI JÁNOS—
DR. KLINCSIK MIHÁLY: A szeizmikus sebességeloszlás új számítási módszere 163
DOROGI KÁROLY: Kőzethorgonyzás a a Dorogi Szénbányáknál 167
HARMATH ISTVÁN—
KŐRÖSY CSABA—
MIHÁLYFI GYULA: A földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében 173
DR. PETHŐ SZILVESZTER—
DR. TOMPOS ENDRE—
DR. TARSHAN M. M.: Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához 177
DR. VÉKÉNY HENRIK: A fúvó szellőztetés hatása a parciális szellőztetésű munkahelyek porkoncentrációjára 183
SCHOPPEL JÁNOS: A dorogi XI—XII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése (II. rész).. 187
BELLA LÁSZLÓNÉ—
DR. KAKASY GYULÁNÉ: A nógrádi széntelepeket kísérő meddők hasznosítására irányuló komplex vizsgálati metodika (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye).. 200
EGYESÜLETI HÍREK 206
EGYESÜLETI KÖZGYŰLÉS 216
ÉVFORDULÓK 214
HAZAI HÍREK 172, 182, 199, 205
KÖSZÖNTJÜK TETTAMANTI TIBOR, DOMOKOS KÁLMÁN, BENEDEK DÉNES TAGTÁRSAINKAT 199
KÜLFÖLDI HÍREK ..... 162, 166, 186, BIII
NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK 213
SZEMÉLYI HÍREK 143, 162, 212
ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 211
VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 215

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. július 3-án.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85. 2024 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a postai hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215-96—162 pénzforgalmi jelzőszámára.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142

HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE
118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.
3

MÁRCIUS
МАРТ
MÄRZ
MARCH
MARS
1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ES METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Чичаи, А.—Мохарош, Е.: **Исследование выемочной производительности рабочего места угольной промышленности** 145

Машины разработки лавы угольной промышленности очень дорогие. В период интенсивного развития производства значительную часть финансов расходовали на это оборудование, но все же их производительность не достигла ожидаемых результатов. Поэтому обоснованным было раскрытие причин и затем поиск и введение решений. Результаты исследований содержат измерения потерь 19-ти, полностью механизированных лав и время полезной работы. Выбранные лавы представили больше чем половину всех отечественных лав, поэтому на основании этого можно было сделать заключение. Статья содержит подробные предложения для уменьшения потерь и потери времени. Технической оценкой пытаются определить возможности увеличения времени полезной работы отбойных машин.

Кристиан, Б.: **Переорганизация горных училищ перед введением в 1884 году обязательного обучения ремесленников** 152

На столетней годовщине обязательного обучения ремесленников указывается на то, что в горных профессиональных училищах в октябре 1873 г. начали обучение, таким образом уже 11 лет тому назад перед введением обязательного обучения ремесленников создали такие, находящиеся на уровне того периода, заведения, которые 57 лет без изменений по форме и содержанию служили для профессионального обучения горняков средней ступени.

Шловинщики, З.—Гисковшки, Х. и др.: **Мокрогидравличный закладочный способ разработки в польском бассейне медной руды** Legnica-Glogów 155

В начале статьи дается общая информация о разработке медной руды и условиях её залегания. Далее обсуждается главный способ разработки мокрой гидравличной закладкой медной руды в бассейне Legnica-Glogów. В заключении сообщаются перспективные планы развития.

Бакаи, Е.—Клинчик, М.: **Новый метод вычисления сейсмического распределения скоростей** ... 163

Для показа изменения состояния породы, получающейся из-за разработки, на передний план все более выдвигается измерение распределения скорости распространения сейсмических волн в породах. Показывается такой метод вычисления для показа зоны действия разработки с защитным пластом, который, развивая далее, может быть применим также для пространственной оценки.

Дороги, К.: **Анкерное крепление на угольных шахтах Дорог** 167

Статья знакомит с достигнутыми результатами в области применения на угольных шахтах Дорог анкерного крепления, а также со значительными установлениями опытов и теоретических исследований с практической точки зрения. Подробно занимается способами анкерного крепления взрыванием и склеиванием, далее, обрисовываются дальнейшие задачи развития.

Харват, И.—Кёрёши, Ч.—Михайфи, Дь.: **Роль земельной фотограмметрии в надёжной эксплуатации каменных карьеров** 173

Автор знакомит с принципом фотограмметрического измерения, применённого в интересах безопасной технологии взрывания, в рамках этого определяется испытание структуры породы, трещиноватость, блокирование и распределение зёрен. Останавливается на расчёте степени измельчения, а также на последствиях неопределённости спроектированных значений технологических параметров. Занимается определением размеров действия раскола и возможности избежания вредных размеров действия раскола.

Петё, С.—Томпош, Е.—Таршан, М. М.: **Несколько замечаний и предложений к технологии обогащения угольного шлама углеобогатительной фабрики Печ, находящейся в периоде реконструкции** 177

На основании лабораторного испытания комловского угольного шлама знакомит с уменьше-

нием потерь выноса, достигаемых уменьшением верхней крупности угольного шлама, поступающего на флотацию. В интересах применимости способа на крупных предприятиях необходимо дальнейшее развитие. Предлагается во втором периоде реконструкции углемойки Печ, при проектировании технологии обогащения угля, принять во внимание результаты опытов.

Векень, Х.: **Влияние нагнетательного проветривания на концентрацию пыли на рабочих местах с частичной вентиляцией** 183

В шахтах Предприятия угольных шахт Мечек все выработки по породе, почти 2/3 выработок, проходят в угольном пласте, из-за преимущества, разрабатывают с применением нагнетательного проветривания. В данном случае это вызывает в забое движение воздуха, превышающее в значительной мере оптимальное значение скорости движения воздуха, которое несет в воздушное пространство рабочего места пыль, получающуюся в результате разрушения структуры минералов и породы, и этим самым увеличивает опасность заболевания силикозом. Применением разработанной для этой цели розы ветров, прикрепляемой к холостому концу става вентиляционных труб, можно благоприятно распределить забойную воздушную струю.

Белла, Л-нэ—Какаши, Дь-нэ: **Комплексная методика исследования, направленная на использование хвостов, сопровождающих угольные пласты Ноград** 200

В интересах увеличения экономичности добычи угля и решения комплексного использования сырья, авторы знакомят с методикой исследования хвостов, сопровождающих угольные пласты. Метод в основном является гибкой, приспосабливающейся к типу хвостов системой химического и минерального анализа, испытаний обогащаемости и классифицирующих исследований применяемой технологии. На образцах нограднского угольного бассейна показывается практическое применение системы комплексного исследования.

AUS DEM INHALT

Csicsay, A.—Moharos, J.: **Untersuchung der Produktionskapazität der Strebe im Kohlenbergbau** .. 145

Die Strebmaschinen im Kohlenbergbau sind ziemlich kostspielig. Im Zeitabschnitt der intensiven Entwicklung der Produktion wurde ein beträchtlicher Teil der Finanzquellen für die Anschaffung dieser Maschinen verwendet, die Produktivität jedoch hat die erwarteten Ergebnisse nicht erreicht. Es war daher angebracht, die Gründe aufzudecken, die zweckdienlichen Lösungen an Hand dieser Gründe zu suchen und einzuführen. Die Ergebnisse der Untersuchungen beinhalten die Feststellung der Verluste und der Betriebsdauer von mehr als 19 komplex mechanisierten Streben. Die ausgesuchten Strebe repräsentieren die Hälfte der gesamten heimischen Strebe und sind daher geeignet allgemeine Folgerungen zu ziehen. Die studie beinhaltet ausführliche Vorschläge für die Mässigung der Verluste und der ausfallenden Arbeitszeit und versucht die Möglichkeiten der Steigerung der Arbeitszeit der Gewinnungsmaschinen mit technischen Berechnungen zu bestimmen.

Krisztián, B.: **Die Neuorganisierung der Bergarbeiterschulen vor der Einführung der obligatorischen Lehrlingsschulung in 1884** 152

Zum Anlass der 100-jährigen Jahreswende der Einführung der obligatorischen Lehrlingschulung weist der Verfasser darauf hin, dass der Unterricht in den bergbaulichen Fachschulen im Oktober des Jahres 1873 begonnen wurde, also wurden die auf zeitgemässem Niveau stehenden Institutionen, die für 57 Jahre in ungeänderter Form und Inhalt der mittelstufigen bergbaulichen Fachbildung dienten, schon 11 Jahre vor der Einführung des obligatorischen Lehrlingunterrichts gegründet.

Slowinski, Z.—Cieszkowski, H.—Krajjewski, S.—Zembaty, S.: **Abbau mit Spülversatz im polnischen Kupferbecken Legnica-Glogów** 155

In der Einführung bietet die Studie einen allgemeinen Orientierungsbericht über den polnischen Kupfererzbergbau und den Lagerungsverhältnissen der Kupfererze und erörtert sodann die in den Kupfererzbecken von Legnica-Glogów angewandten wichtigeren Abbaumethoden mit Spülversatz und beschreibt die perspektivischen Aussichten ihrer Entwicklung.

Bakai, J.—Klincsik, M.: **Neue Methode für die Berechnung der Verteilung der seismischen Wellengeschwindigkeit** 163

Für die Nachweisung der auf Wirkung der bergbaulichen Tätigkeiten eintretenden Gesteinszustandverädderungen tritt die Messung der Verbreitungsgeschwindigkeit, resp. deren Veränderung, der seismischen Wellen immer mehr in den Vordergrund. Der Artikel führt für den Nachweis der Wirkungsfelder des Abbaus von Schutzflözen eine solche Berechnungsmethode vor, die — weiter entwickelt — auch für den räumliche Bewertung geeignet ist.

Dorogi, K.: **Gesteinsverankerung bei den Dorog Kohlenbergwerken** 167

Die Studie unterrichtet über die bisher erreichten Ergebnisse auf dem Gebiete der Anwendung der Gesteinsverankerung in den Gruben der Dorog Kohlenbergwerke und berichtet über die auch vom praktischen Gesichtspunkt aus wesentlichen Feststellungen der Versuche und theoretischen Untersuchungen. Sie befasst sich eingehend mit den geklebten und den mit Sprengung befestigten Gesteinsankerungen und führt weitere Entwicklungsaufgaben vor.

Harmath, I.—Kőrösy, Cs.—Mihályfi, Gy.: **Die Rolle der terrestrischen Fotogrammetrie im sicherheitlichen Betrieb der Steingruben** 173

Die Verfasser machen mit dem Prinzip der im Interesse der sicherheitlichen Sprengtechnologie angewendeten fotogrammetrischen Messungsmethode, sowie in diesem Rahmen auch mit der Untersuchung der Gesteinstruktur, der Klüftung, Blockformung und der Bestimmung der Korngrössenverteilung bekannt. Sie erörtern die Berechnung des Zerkleinerungsgrades, sowie die Folgen der Unsicherheit der geplanten technologischen Parameterwerte. Sie befassen sich mit der Bestimmung der Splitterwirkung und untersuchen die Möglichkeit der Vermeidung der schädlichen Splitterwirkung.

Pethő, Sz.—Tompos, E.—Tarshan, M. M.: **Einige Bemerkungen und Vorschläge zur Aufbereitungstechnologie der Schlammkohlen der unter Rekonstruktion befindlichen Kohlenaufbereitungsanlage von Pécs** 177

Auf Grund von mit der Schlammkohle von Komló durchgeführten laboratorischen Versuchen machen die Verfasser mit den mit der Verminderung der oberen Korngrössen der zur Flotation aufgegebenen Schlammkohle erreichbaren Verminderung der Ausbringungsverluste bekannt. Im Interesse der grossbetrieblichen Anwendbarkeit des Verfahrens sind noch weitere Versuche notwendig. Die Verfasser empfehlen, dass die Ergebnisse dieser Versuche in der Kohlenaufbereitungstechnologie der Kohlenwaschanlage in Pécs in der 2. Etappe ihrer Rekonstruktion in Betracht gezogen werden sollen.

Vékény, H.: **Einfluss der Sonderbewetterung mit blasenden Lutten auf die Staubkonzentration am Streckenort** 183

In den Kohlengruben des Mecsek Kohlengebiets wird jede Gesteinsstrecke und fast 2/3 der in Kohlen aufgefahrenen Flözstrecken — auf Grund ihrer Vorteile — mit Anwendung der blasenden Sonderbewetterung aufgefahren. Dies bewirkt jedoch gegebenenfalls am Streckenort eine die optimale Luftgeschwindigkeitswerte weit übertreffende Luftbewegung, was den bei der Gewinnung des Gesteins entstehenden Staub in den Luftraum des Arbeitsplatzes befördert und die Silikosegefährdetheit der Arbeiter erhöht. Mit Anwendung einer zu diesem Zwecke entwickelten, an das blasende Ende des Luttenstranges zu befestigenden Windrose kann der Luftstrahl am Ortsstoss in günstiger Weise verteilt werden.

Frau Bella, L.—Frau Kakasy, Gy.: **Eine komplexe Untersuchungsmethodik für die Nutzbarmachung der die Nógrader Kohlenflöze begleitenden tauben Gesteine** 200

Im Interesse der Lösung der komplexen Nutzbarmachung der Rohmaterialien und der Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kohlenproduktion machen die Verfasser mit einer für die Bestimmung der Möglichkeiten der Nutzbarmachung der die Kohlenflöze begleitenden tauben Gesteine entwickelten Untersuchungsmethodik bekannt. Die Methode ist im Wesentlichen ein dem Bergetyp elastisch angepasstes System für die chemische und mineralogische Analyse, der Anreicherungsversuche und der Qualifikationsuntersuchungen der Anwendungstechnologie. Vorführung der praktischen Anwendung der komplexen Untersuchungsmethode an vom Nógrader Kohlenbecken stammenden Proben.

FROM THE CONTENTS

Csicsay, A.—Moharos, J.: **An analysis of the coal producing capacity of the working faces in coal mining** 145

The machines applied at the longwall faces of the coal mining are most expensive. At the time of the intensive development of the coal production a considerable part of the financial resources had been allotted to the purchasing of these machines, yet their efficiency did not attain the results hoped for. This fact accounted for the searching into its causes and justified the seeking for and introduction of effective solutions. The results of the researches were concerned with the summing up of the losses and the service time of longwall workings presenting more then half of those applied in Hungarian coal mining and were considered suitable for the drawing of conclusions. The paper offers detailed suggestions for the reduction of both the losses and time-losses and makes attempts to disclose the possibilities of increasing the effective working time of the getting machines.

Krisztián, B.: **The reorganization of miner's schools previous to the introduction of the obligatory professional training in 1884** 152

On the occasion of the centenary of the introduction of the obligatory professional training the author points to the fact that the education in the miner's schools was started in the year 1873, that is, 11 years previous to the introduction of the obligatory professional training up-to-date educational institutions had already been established in the Hungarian mining, serving throughout 57 years without any alterations in form and content the secondary professional training in mining.

Slowinski, Z.—Cieszkowszki, H.—Krajjewszki, S.—Zembaty, S.: **Stoping with hydraulic stowing in the Copper Ore Basin Legnica-Glogów (Poland)** 155

By way of introduction the paper presents a survey of the copper-ore mining and the bedding conditions of the copper-ore deposits in Poland to be followed by a description of the stoping methods with hydraulic stowing applied in the Copper Ore Basin Legnica-Glogów. Finally, it outlines the prospects of the development of this mining.

Bakai, J.—Klincsik, M.: **A novel method for the calculation of the distribution of seismic wave velocities** 163

To detect the changes in the state of rocks due to mining activities, the measuring of the propaga-

tion velocities of seismic waves or rather their changes in rocks has become more and more conspicuous. The paper describes a method, developed for the determination of the zone of influence when working protective seams, which method —if further developed—could be suitable for making estimations also in space.

Dorogi, K.: **Rock bolting at the Dorog Coal Mines** .. 167

The paper acquaints with the results hitherto attained at the Dorog Coal Mines with rock bolting and the findings of the theoretical investigations considered essential with a view to practice. It deals in detail with rock bolting methods, applying either resin-bedded rock bolts or such fixed by blasting to outline, finally, the tasks of further development.

Harmath, I.—Kőrösy, Cs.—Mihályfi, Gy.: **The role of terrestrial photogrammetry in the safe operation of stone quarries** 173

The authors acquaint with the principles of photogrammetrical surveys applied with a view to safety blasting technology and in conjunction also with the examination of the rock structure and its tendency to fissuring and forming of blocks and the determination of the size distribution of the debris. They touch upon the calculation of the reduction ratio and the consequencies of the uncertainties in the parameters of the planned technology. Further, they deal with the assessment of the extent of the splinter effect and investigate the probabilities of avoiding the damaging effects of the same.

Pethő, Sz.—Tompos, E.—Tarshan, M. M.: **Comments and suggestions as to the processing technology of the coal slimes of the coal preparation plant under reconstruction at Pécs** 177

Relying upon laboratory tests carried out on the coal slimes from Komló, the authors acquaint with the reduction of recovery losses attainable by reducing the upper particle sizes of the coal slime in the feed of the flotation cells. The applicability of the method in plants requires yet further experiments. The authors suggest that the results of these experiments should be taken into account in the coal preparation technology of the coal washing plant at Pécs in the second stage of its reconstruction.

Vékény, H.: **The influence of forced ventilation on the dust concentration of the air in working places ventilated in the said way** 183

Due to its advantages, forced ventilation is being applied in all the stone drifts and in nearly two-thirds of the roadways driven in coal seams when driving. However, this type of auxiliary ventilation causes air velocities much higher than the optimum, with the result that the dust produced by the breaking of the rocks is delivered into the air-space of the working place, increasing thereby the risk of silicosis for those there employed. With the use of a "wind rose" applied to the blowing end of the ventilation ducting the discharged air stream can be advantageously distributed at the face.

Mrs. Bella, L.—Mrs. Kakusy, Gy.: **Complex methodology for the testing of the waste rocks accompanying the coal seams in Nógrád, with a view to their utilization** 200

The authors acquaint with a test methodology developed to determine the utilization possibilities of the waste rocks accompanying the coal seams, with a view to further the solution of complex utilization of mineral resources and to improve the economy of coal production. The method is, in essential, a system of chemical and mineralogical analyses, processing and qualifying tests to be made with a view to the utilization technology, which system can be yieldingly adopted to the type of the waste rock. Finally, a description is given of the application of the complex test method by way of examples of rock specimens obtained from the Nógrád Coal Field.

RÉSUMÉS

Ocicsay, A.—Moharos, J.: **L'étude de la capacité productrice aux chantiers des mines de charbon** .. 145

Les matériels mis en oeuvre aux longues-tailles des mines de charbon sont très coûteux. Dans la période de développement intensif de la production une partie majeure des sources financières disponibles a été affectée à leur achat. Cependant leur productivité n'était pas en proportion avec les résultats obtenus. Il s'avérait donc nécessaire tant de détecter leur cause que de trouver et d'introduire des solutions raisonnables. Les résultats des études portant sur cette problématique comportent des données sur les pertes matérielles et les temps d'opération relatifs à 19 longues-tailles complètement mécanisées. Les chantiers choisis, représentant plus de la moitié des longues-tailles hongroises, se prêtent à en tirer des conclusions générales. La communication fait des propositions détaillées sur la réduction des pertes matérielles et temporelles. Par une méthode d'estimation technique les auteurs cherchent à définir les possibilités de réduire la durée du temps d'opération des machines d'abattage.

Krisztián, B.: **Réorganisation des écoles techniques minières avant l'introduction en 1884 de l'enseignement obligatoire des apprentis** 152

A l'occasion du centennaire de l'introduction du système d'enseignement obligatoire des apprentis, l'auteur accentue que dans les écoles techniques minières l'enseignement avait été commencé en octobre 1873. Donc, 11 ans avant l'introduction du système d'enseignement obligatoire on a déjà établi des institutions au niveau élevé qui restaient pendant 57 ans sous une forme et avec un caractère invariables en service de l'enseignement minier de degré secondaire.

Slowinski, Z.—Cieszkowski, H.—Krajjewski, S.—Zembaty, S.: **Mise en oeuvre de la méthode d'abattage par remblayage hydraulique dans le bassin polonais de minerai de cuivre à Legnica-Glogów** .. 155

La communication offre d'abord un aperçu général sur les problèmes touchant l'extraction de minerais de cuivre en Pologne et les conditions de

(Suite des résumes á la page couverte III)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZADECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS, DR. VIRÁGH KÁROLY.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 3. szám 1985. március

A szénbányászat munkahelyi termelő kapacitásának vizsgálata*

CSICSAY ALBIN okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, főosztályvezető-helyettes (Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest) —
DR. MOHAROS JENŐ okl. bányamérnök, főosztályvezető-helyettes (Bányászati Egyesülés, Tatabánya)

ETO: 622.273.23:65.011.46.001.76

A szénbányászat frontfejtési gépei igen költségesek. A termelés intenzív fejlesztésének időszakában ezekre a berendezésekre fordították a pénzügyi források jelentős részét, a termelékenységük azonban nem érte el a várt eredményeket. Indokolt volt tehát az okok feltárása, majd ennek nyomán a célszerű megoldások keresése és bevezetése. A vizsgálatok eredményei 19 komplexen gépesített frontfejtés veszteségének és üzemidejének felmérését tartalmazzák. A kiválasztott frontfejtések az összes hazai frontfejtéseknek több mint a felét képviselik, így alkalmasak általános következtetések levonására is. A tanulmány részletes javaslatokat tartalmaz a veszteség és a kieső idők mérséklésére. Műszaki becsléssel megkísérli a jövesztőgépek üzemideje növelésének lehetőségeit megállapítani.

A szénbányászatban a széles homlokú fejtések termelő kapacitása kihasználásának növelését sok esetben egyéb tényezők, pl. az ehhez szükséges szállítási kapacitás, vágathajtási sebesség hiánya stb. gátolja. Az egymást befolyásoló munkafolyamatok mindenre kiterjedő elemzésével fel lehet tárni a szűk keresztmetszeteket és megszüntetésükre intézkedéseket kell tenni.

A feladat felismerése és a probléma megoldásának szükségessége alapján az *Ipari Minisztériummal* egyetértésben az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság* megbízásából alakult munkacsoport tanulmányt készített. Ez a cikk a tanulmány rövid összefoglalását tartalmazza, kiemelve elsősorban a munkahelyi mérések elemzéseire vonatkozó értékeléseket és tapasztalatokat.

*A cikk: „A szénbányászat munkahelyi termelőkapacitása kihasználásának növelése" című, 3—8106—Et számú OMFB (Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság) tanulmány alapján készült. A tanulmányt készítették: dr. Tamásy István, dr. Balogh Béla, Gálfi István, Fekete Lajos, dr. Moharos Jenő, Pálfy Attila, Pera Ferenc és Varga Albert; koordinálta: Csicsay Albin. (A szerk.)

A feladat kidolgozásának szükségessége és célja

A népgazdaság energiapolitikáját meghatározó irányzatokat követő új energiakoncepció a szénbányászat fejlődését is befolyásolta. A korábbi, extenzív fejlesztés időszaka után, a termelésnövelés intenzifikálására irányuló erőfeszítések feltételeinek megteremtésére kellett törekedni. Az adott körülmények között végrehajtott negatív racionalizálás hatására fokozódott az üzemi és munkahelyi koncentráció, erőteljesebb ütemű lett a technológiai folyamatok korszerűsítése és a tömegtermelő munkahelyek gépesítése.

A frontfejtésekben használt modern és nagy állóeszközértéket képviselő berendezések mielőbbi megtérülését a termelési kapacitás növelésével, illetve a kapacitás maximális kihasználásával lehet elérni. A gépek és eszközök hatékonyságának fokozása viszont megkívánja a legnagyobb mértékű gépkihasználást, a technológiai gépsorok összehangolt együttműködését és magas fokú szervezettségét.

Ez a tény hangsúlyozottan szükségessé tette a munkahelyi termelőkapacitás vizsgálatát. A feladat meghatározása értelmében és célszerűségi okokból a vizsgálat a termelőtevékenység azon területére — a frontfejtésekre — terjed ki, ahol a berendezések üzemeltetésének körülményei objektív módszerekkel megfigyelhetők, az üzemidők mérhetők és a veszteségidők kiküszöbölése révén az eredményesség hatékonysága optimális.

A tanulmány kimunkálását indokolta az a tény is, hogy a gépesített tömegtermelő munkahelyek száma és azok technikai színvonala növekedett ugyan, azonban ezzel nem arányosan fejlődtek a frontfejtések fontosabb műszaki-gazdasági paraméterei; mint pl. a teljesítmény, a fejtési költség, a lefejtési sebesség, az egy frontfejtésre jutó ter-

melés stb. A termelési struktúra korszerűsödött tehát, de a gépesítés eredményei mérsékelten jelentkeztek. A korszerű tömegtermelő munkahelyek termeléskövetelmény rendszere nem fejlődött arányosan a gépesítettség fokozásával, így feltételezhető, hogy ezeken a munkahelyeken bizonyos mértékű kapacitástartalékok keletkeztek. Ez a látszólag kihasználatlan kapacitás szoros összefüggésben van a fejtési technológiával, a jövesztés technikájával, illetve a fejtések munkahelyi gépeinek üzemidejével.

A frontfejtésekben végzett kapacitásmérések alapelvei és metodikája

Tekintettel a vázolt feladat sokrétűségére, valamint az egyes szénbányászati területek sajátosnak tekinthető fejtési technológiáira, a termelő kapacitás vizsgálatának meghatározására háromféle csoportosítás történt:

a) A közel azonos technikai színvonalon gépesített munkahelyeken a veszteségfeltáró idők megállapítása méréssorozatok útján. (Ide sorolhatók a következő bányavállalatok: *Tatabányai, Oroszlányi, Borsodi* és *Veszprémi Szénbányák.*)

b) Az előbbiektől lényegesen eltérő kifejlődésű telepadottságok révén kialakult sajátos műveléstechnológiát alkalmazó *Mecseki Szénbányáknál* végzett kapacitásvizsgálat. A szerény mértékű munkahelyi gépesítés miatt célszerűbb volt a fejtési technológiákra alapozott termelési ciklus szerinti elemzést és értékelést elvégezni.

c) A *Tatabányai Szénbányáknál* a termelő berendezések működésének mérésével egyidőben a műveléstechnológiai tevékenység megfigyelését is végezték. E célból a frontfejtésekben a szakaszos idő- és munkafolyamat megfigyelésének módszerével az adatfelvétel egy adott fronthomlokhosszon az emberi munkavégzésre is kiterjedt.

A fentiekből kitűnik, hogy az *a)* esetben lefolytatott vizsgálatok gépcentrikusak voltak a *b)* esetben a létszámkorlátot figyelembe vevő telepítésre irányuló módszerrel szemben. Míg a harmadik, a *c)* esetre a vegyes összetételű, megosztott csoportmegfigyelés a jellemző.

A munkahelyi kapacitások mérésekor és értéküknek meghatározásában az volt az alapelv, hogy minden olyan berendezést, gépet, tevékenységet figyelni és mérni kell, amelyek működési zavara, kiesése fékezőleg hat a vizsgált frontfejtés üzemmenetére.

A metodika és a mérési módszer felépítése során a fejtési jövesztőgép működésének elsődlegességét vették figyelembe. A megfigyelés középpontjában a jövesztőgép üzemállapota, üzemszüneteinek oka és időtartama, a jövesztőgép hasznos üzemidejének a megállapítása volt.

Az üzemzavar- és veszteségidők nagyságrendjének meghatározását időmérő műszerrel végezték, amely rögzíti a jövesztőgép, a munkahelyi-, illetve az alapvágati szállítóberendezés egyes elemeinek üzemidejét. Ezen túlmenően megfigyeléssel rögzítették a jövesztőgép különböző okok szerinti üzemszüneteit, a frontfejtés munkafolyamatait, a létszám és a telepítés szükségességét, a körlet vagy bányamező szállítási rendszerében bekövetkezett változásokat, illetve eseményeket.

A mérések azonosságának és az elemzések egységességének biztosítása érdekében a munkákat irányító vállalati szakértők a *Borsodi Szénbányáknál* kipróbált és eredményesen alkalmazott mérési módszert használták.

A veszteség- és üzemidőfelméréseket és megfigyeléseket 1981. IV. és 1982. I. negyedévében 19 komplexen gépesített (az üzemelő frontfejtések 52%-a) és 2 db hidraulikus fémtámmal biztosított, gépi jövesztésű frontfejtésben végezték.

A mérések végzésére kijelölt fejtések nem típusok, hanem egyediek voltak, ezért kiválasztásukkor az volt a cél, hogy a lényegében azonos elven működő, de esetenként különböző géprendszert alkotó elemek között milyen termeléskülönbség, üzemidő eltérés stb. állapítható meg, illetve ezek elemzéséből a kihasználás hatékonyságának növelése érdekében milyen következtetéseket lehet levonni. Ezen túlmenően az adatok tartalmi összefüggéseinek elemzése módot nyújthat a gépesítettség színvonalának növelésére, és hozzásegít a fejtések objektív helyzetvizsgálatának értékelésével a gépcsoportok technikai színvonalának összehasonlításához.

A mérések időtartama 3—18 műszakharmad között változott és összesen 214 műszakharmad volt. A mérésben és az értékelésben részt vevő személyek száma 220—250-re tehető.

A mérési eredmények ismertetése és értékelése

A vizsgált frontfejtések fontosabb műszaki adatait, a gépek típusait, valamint az üzemzavar- és veszteségidők bizonyos szempontok szerinti csoportosítását az *1. táblázat* mutatja. (A táblázatból kimaradtak a *Tatabányai Szénbányák* XV/c aknájában végzett mérés adatai, amelyek a fejtés menetét megzavaró geológiai tényezők miatt nem voltak értékelhetők.)

Vizsgálva a táblázat néhány fontosabb adatát, az alábbi következtetéseket lehet levonni:

— Az azonos teljesítményű és technikai színvonalú gépegységek összehangolt munkája élenjáró termelési eredményeket és kedvező gépkihasználást (pl. M-7, M-6, P-9 jelű ,valamint az *Oroszlányi Szénbányák* fejtései, *Csordakút, Nagyegyháza*) eredményez.

— A nagyobb jövesztési teljesítményre képes jövesztőgépek (pl. az *Eickoff-típusok*) viszonylag rövid üzemideje alatt a napi termelés mennyisége az átlag feletti. A gépek kihasználása is kedvezőbb. Viszont a munkahelyi és gyűjtővágati szállítóberendezések pillanatnyi csúcsterhelése miatt gyakori a ki- és bekapcsolások száma. Ez fokozottabb mértékben veszi igénybe a villamos hálózatot és rongálódnak meg a kapcsolók, valamint egyéb működtető villamos berendezések.

— A jövesztőgép konstrukciójából eredően a kisebb teljesítményű (pl. GS-68) és a már korszerűtlen (pl. KS-1KG) berendezéseknél az élenjáró értéket megközelítő teljesítmény elérése érdekében lényegesen nagyobb jövesztési időre van szükség. Természetesen ebből kifolyólag jobb a jövesztőgép

1. táblázat

A vizsgált frontfejtések jellemző adatai és veszteségidői

A mérés helye: ... Szénbányák, bányaüzem a fontosabb megnevezése, jele		A vizsgált frontfejtések fontosabb műszaki adatai								Üzemzavar- és veszteségidők megoszlása					
		jövesztő gép típusa	Önjáró berendezés típusa	Homlokhossz	Fejtési magasság	Fejtési sebesség	Termelés	Telepítési sűrűség	Effektív kihasználás	Veszteségidő	Technikai szünet	Földtani zavarok	Szervezési összhang hiánya	Be- és kiszállási idő	Gépek hibái
		—	—	m	m	m/d	t/d	m/fő	%	min.	%	%	%	%	%
Tatabányai	K-i I. b. üzem	XII-II.	IGS-68	VHP-190	69	2,8	2,4	900	3,6	28,9	1351	1,7	—	13,0	11,3	45,0
	K-i II. b. üzem	P-7/6	EW-170L	VHP-117	69	1,8—3,0	2,4	1392	3,4	27,4	1394	22,1	—	24,9	4,6	21,9
	Nagyegyháza	D-1/111	EDW-200/170	VHP-118	102	3,0—3,3	2,7	1617	4,8	45,0	792	7,2	—	19,9	2,1	25,8
	Csordakút	Ny-1-4	1GS-68	VOB-108	112	2,5—2,9	3,8	2283	8,9	64,9	678	1,6	—	14,6	1,1	17,8
Oroszlányi	XXIII. D.	102	KS-1KG	OR-4	90	1,8	3,5	1024	8,3	36,5	5178	7,7	10,6	1,9	20,7	22,6
	XXI.	70/A	KS-1KG	2MK-E	82	2,2	3,9	1106	8,8	44,2	4286	21,9	6,6	2,2	13,8	11,8
	XX.	201/F	1GS-68	VOB-108 V	90	2,8	3,0	1127	8,3	40,6	5414	7,0	1,2	1,6	12,5	37,1
	Márkushegy	104/F	KWB-	Clinik-	58—120	1,4—1,8	5,2	1463	9,6	33,1	4815	23,3	8,2	1,0	7,9	26,5
		102/F	3RDUN	08	120	1,7	6,0	2016	10,0	34,8	3752	11,4	—	0,3	7,4	46,1
Borsodi	Feketevölgy	M/6	EW-170L	VOB-HP	90		4,5	1670	5,7	29,0	6109	17,8	9,4	6,9	15,2	15,2
		M/7	EDW-340L	102 C	121	2,8—3,0	4,7	2342	8,5	40,6	5029	12,7	7,7	6,2	16,2	11,5
	Rudolf IV.	P-4	1GS-68	VHP-412	120	2,3	1,9	808	3,5	25,0	7454	12,6	19,7	5,2	20,8	10,0
	Lyukóbánya	P-9	EW-170L	VOB-HP-102C	108	2,5	3,6	1417	6,3	37,0	4634	13,6	5,9	22,9	14,0	4,0
	Putnok	P-13	1GS-68	VOB-HP-102C	93	2,6	2,4	870	4,0	25,0	5143	11,0	1,0	20,0	10,0	30,0
	Farkaslyuk	85	KS-1KG	VOB-HP-102C	75	2,7	2,1	673	2,7	31,0	4760	11,2	9,1	14,9	15,3	15,5
	Edelény	E-4	KWB-3D	MK-97	100	1,2	2,5	390	2,9	19,9	6157	21,2	12,8	10,9	14,1	12,0
Veszprémi	Balinka	702	1GS-68	VHP-412	100	2,0	1,6	532	3,6	26,2	3144	14,0	4,5	16,1	26,9	10,9
	Várpalota S-I.		KS-1KG	VHP-108	135	3,2	1,4	822	2,4	19,2	3462	14,6	21,5	13,2	19,7	10,9
	Ármin	428	SWS-4E	SHZ tám	87	2,5	1,2	607	1,7	12,6	3694	17,7	9,6	—	15,0	43,5
	Dudar	42	RHH gyalu	SHZ tám	102	2,7	1,5	574	2,5	17,4	3573	7,5	29,8	6,9	18,0	20,4

időkihasználása is, amint azt az Oroszlányi Szénbányák vizsgált frontfejtéseiben végzett mérések eredményei is igazolják.

— Általános megállapításként elfogadható, hogy a frontfejtési termelés és teljesítmény, valamint a munkahely termelési kapacitása szoros összefüggésben van a jövesztőgép zavarmentes működésével, üzemidejével, illetve a gépidők effektív kihasználásával.

— A gépi jövesztésű és hidraulikus fémtámokkal biztosított frontfejtések előbbiekkel való összehasonlításakor más viszonyítási alapból kell kiindulni, mert ezen fejtések gépei és berendezései — ebből eredően kihasználása is — eltérőek az előbbiektől.

A jövesztőgép kihasználási mutatói közül (effektív, extenzív, intenzív és teljes kihasználás) a reális értéket legjobban tükröző effektív kihasználást vették figyelembe az értékelés alapjául, mert

— az effektív kihasználás, mint a gép üzemidejéből és az üzemnapok teljes időalapjából képzett hányados, mérési eredményekkel bizonyítható értéket ad;

— míg az extenzív kihasználás (az üzemnapok: naptári napok) a munkanapok számától függően gyakorlatilag mindig ugyanaz (a legkedvezőbb esetben 85,7%);

— az intenzív kihasználás a jövesztőgép lehetséges (elméleti) vontatási sebességéhez (m/min) tartozó maximális jövesztési teljesítmény (t/min) értékéből számított termelést viszonyítja a tiszta jövesztési időhöz;

— az előző három kombinációjából eredő teljes kihasználás mutatója terhelve van az összetevők hibájával és nem hasonlítható sem a gyakorlati megfigyelések eredményeihez, sem a nemzetközi adatokhoz.

A működési szünetek és veszteségidők

Az 1. táblázat mutatja a jövesztőgép üzemszüneteinek időtartamát és az előidéző okok szerinti megoszlását. Megállapítható, hogy az üzemzavar- és veszteségidők együttesét tartalmazó üzemszünetek összes ideje általában sok és az előfordulásuk is nagyon különböző. Ennek ellenére a mérési adatok és a jellemző tevékenységek alapján bizonyos csoportosítást lehet végezni, amely lehetővé teszi a tömegtermelő munkahelyek üzemszüneti veszteségidő értékeinek összehasonlítását.

A technikai okokra visszavezethető üzemszüneti idők aránya tág határok (1,6—23,3%) között változik, a vizsgált munkahelyek átlagában 10—12%-ra tehető. A technológiai szüneteket okozó munkafolyamatok fontosabb elemei közé sorolhatók a jövesztett szén darabolása, az önjáró berendezések egységeinek léptetési ideje, homlokkitámasztás, fülkekészítésre várás, vonólánc rögzítése, anyagbeadás, meghajtó áthelyezése stb.

A földtani zavarokból eredő kieséseket, helyesebben a kiesések megelőzésére teendő intézkedéseket az alábbiak szerint lehet csoportosítani:

A fejtési mező feltárása során vágatokkal körülhatárolt területen a vetők és nagyobb zavartságok megkutatása, illetve helyzetének, nagyságának megismerése.

A korábbi mérések szerint a magyar szénbányászatban a geológiailag zavart terület aránya az összes lefejtett területnek 8—9%-a. Az angol, francia, nyugatnémet szakirodalom szerint az 5—6%-os aránynak megfelelő fejtési terület már nehéz körülménynek tekinthető.

A másik fajta időveszteség a művelés során előforduló mikrotektonikai okokra (vállaposodás, csúszási lap) vezethető vissza, amely párosulhat a fejtés üzemeltetése alkalmával létrejött bányaműszaki nehézségekkel, mint pl. homlokkidőlés, törés, elmeddülés, rétegvíz jelenléte stb.

A szervezési összhang hiányából eredő veszteség változó és viszonylag magas (0,3—20% közötti) értéket mutat.

A „szervezés" fogalmának széles körű és szerteágazó értelmezését jelen esetben a tárggyal kapcsolatos elemzésünkre konkretizáljuk. Tartalmát tekintve elsősorban a munkahelyek termelésének szervezési problémái vetődnek fel, továbbá az ember és gép kapcsolata helyes egységének és célszerű összhangjának megteremtése. Természetesen ehhez kapcsolódik a bánya főszállítási rendszerének kapacitása, az akna-, vagy lejtősakna-szállítás, külszíni szállítás. A termelvény elszállítását a bányától rendszerint a külszíni szállítás is befolyásolja, bár föld alatti tárolók, bunkerek alkalmazásával az ebből eredő időkiesések csökkenthetők.

A veszteségidők egyik legnagyobb tétele a ki- és beszállási idő. Értéke esetenként meghaladja az üzemidő $^1/_5$-ét. A részben gépesített személyközlekedés, a bányahatárok szükséges változása miatt távoli munkahelyek megközelítése, a munkehelyi váltás időigénye stb. a legfőbb okozói a közlekedési idők állandó növekedésének.

Az előzőt is meghaladó veszteségidőt rögzítenek a fejtési mérések *a gépek és berendezések hibáiból eredően.* Egyes jövesztőgépek (pl. az *Eickhoff* és a KWB típusúak) alacsony, 2—5%-os üzemzavarszint mellett működtethetők. Míg más típusok (pl. az AGS-68, KS-AKG) esetében ez a veszteségérték meghaladja a 10—15%-ot.

A láncos vonszolók megfigyelt hibáiból származó veszteségidők is elsősorban a gépek típusával és azok élettartamával vannak szoros összefüggésben. Nem közömbös a láncos vonszolók egyes alkotóelemeinek (lánc, lánckerék, csapágy) a megbízhatósága, az alkatrészellátás folyamatossága, rendszeres gépellenőrzés és javítás. Viszonylag legkisebb veszteségidő keletkezik a gumihevederes szállítószalag üzemében.

Az elektromos hálózat, valamint az önjáró berendezések üzemzavarai általában ritkábbak, elhárításuk időigénye — a többihez viszonyítva — alacsony.

A veszteségidők okainak számbavételekor meg kell említeni, hogy általában kevés időt fordítanak a gépek és berendezések állapotának folyamatos ellenőrzésére, vizsgálatára, illetve rendszeres karbantartására. Ezt az időt a termelésre fordított munkák sérelme nélkül is növelni lehetne. Az üzem közben adódó szervizidő csökkenti a műszak-

2. táblázat

Az egységnyi jövesztési időre jutó termelés

A vállalat neve	A fejtés helye és jele	A jövesztés üzemideje				Egységnyi jövesztési időre jutó termelés t/min	Fejtési (homloki) teljesítmény t/műszak
		összesen min.	egy műszakra min/műszak	kihasználás %	egy napra min/d		
Borsodi Szénbányák							
Feketevölgy	M/7	3511	195	40,6	585	4,00	35,5
	M/6	2529	140	29,0	421	3,96	24,2
Rudolf	P-4	2178	121	25,0	363	2,22	12,21
Lyukóbánya	P-9	3214	178	37,0	535	2,64	22,5
Putnok	P-13	1809	120	25,0	361	2,40	15,2
Farkaslyuk	85	2230	148	31,0	446	1,51	11,8
Edelény	E-4	1719	95	19,9	296	1,37	4,7
Oroszlányi Szénbányák							
XXIII/D.	102	2982	175	36,5	526	1,94	26,2
XXI.	70/A	3394	212	44,2	636	1,73	30,7
XX.	201/F	3706	195	40,6	585	1,92	34,1
Márkushegy	104/F	2385	159	33,1	477	3,06	27,0
	102/F	2008	167	34,8	502	4,01	37,3
Veszprémi Szénbányák							
Balinka	702	1138	126	26,2	377	1,41	11,8
Várpalota: S-I.	42	849	94	19,6	283	2,91	10,1
Ármin	428	542	60	12,6	180	3,37	9,6
Dudar	42	751	83	17,4	250	2,29	9,6
Tatabányai Szénbányák							
K-i I. XII-II/8/1.		555	138	28,9	416	2,16	27,2
K-i II. P-7/6		526	131	27,4	394	3,53	29,0
Nagyegyháza D-I/III		648	216	45,0	648	2,49	28,3
Csordakút Ny-I-4.		1242	310	64,9	931	2,45	47,5

időt, a termelési tevékenység hasznos idejét, ezért a tervszerű megelőző karbantartás — a TMK — céltudatos megoldása egyik hatékony eszköze a kapacitásnövelés lehetőségének.

A jövesztőgép üzemideje és a jövesztési teljesítmény kapcsolata

Az egységnyi jövesztési időre jutó termelés és a jövesztőgépek üzemidejének összefüggéseit a *2. táblázat* mutatja. A jövesztőgép időkihasználása szoros összefüggésben van az időegységre jutó termeléssel, illetve a fejtési (homloki) teljesítménnyel. Ez utóbbi pedig kihat a racionális telepítettségre is és a fajlagos élőmunka igényre.

A hasznos tevékenységre fordított gépidő alapján származtatott (t/min) fajlagos termelés adatainak összehasonlítása azt mutatja, hogy a modern konstrukciójú jövesztőgépek (pl. EDW-340L, KWB-3RDUN, EW-170L, SWS-4E) jövesztési teljesítménye kiemelkedő ugyan, azonban a jövesztőgép tartós kihasználását biztosító folyamatos üzemidőt számos körülmény befolyásolja, aminek következtében a kedvező kapacitáskihasználás megítélésére vonatkozó megállapítás veszít jelentőségéből.

Ezzel ellentétben a viszonylag alacsony teljesítményű jövesztőgépek (pl. KS-1KG, 1KS-68) korszerű fejtéstechnológia és jól szervezett szállítási rendszer mellett élenjáró termelést biztosítanak, illetve a gépek átlag feletti kapacitás kihasználását teszik lehetővé.

Termelési ciklus szerint végzett mérési eredmények

A termelőkapacitás vizsgálatok érdekében a *Mecseki Szénbányák* üzemeinél elvégzett mérések és az eredmények értékelése a fejtési technológiákra alapozott termelési ciklus szerint történt.

A munkahelyi termelő kapacitások elemzését 1980-ban és 1981-ben üzemeltetett frontfejtésekben alkalmazott technológiák alapján 56 fejtési munkahelyen végezték el. A kapacitásvizsgálat során meghatározták az egy munkanapon teljesíthető ciklusok számát, az ahhoz tartozó fejtési sebességet és a termelés mennyiségét.

A vizsgálat lefolytatása érdekében a bányaüzemek fejtéseiben minden műszakharmadban „munkaméréseket", azaz munkanapfelvételeket készítettek. A munkanapok időmegfigyeléseiből munkaidő mérleg készült, amely kiterjedt — a munkahelyen végzett összes munkafolyamatokon kívül — a fő- és melléktevékenységre, a hasznos időalapra és a veszteségidőre. Ebből megállapítható, hogy a fő- és a melléktevékenységre fordított hasznos idő aránya 58—73% között változik. A kieső idő ennek megfelelően alakul. A veszteségidők esetében jelentős (20—25%) a személyközlekedési, illetve a munkavégzés során a dolgozók személyi jellegű tevékenységére igénybe vett időkiesés.

A munkára fordított idő, amely a fő- és melléktevékenységből, valamint az előkészítő és befejező részmunkákból (ez utóbbiak aránya 3,5—5,0%) tevődik össze, a technológiához szorosan kapcso-

3. táblázat

A Mecseki Szénbányáknál alkalmazott fejtési technológiák kapacitásának kihasználása

Sorszám	A technológia megnevezése	A fejtés termelése t/d	A fejtés Kapacitásának kihasználása %
1.	Fabiztosítású frontfejtés, kézi jövesztés	378	84,5
2.	Fabiztosítású talppásztafejtés, kézi jövesztés	330	90,2
3.	Egyedi fémtám-biztosítású fejtés, kézi jövesztés	481	74,0
4.	Egyedi fémtám-biztosítású fejtés, kézi jövesztés szénomlasztással	733	72,8
5.	Gépi biztosítás, kézi jövesztés	508	74,4
6.	Komplexen gépesített fejtés	492	94,0
7.	Komplexen gépesített fejtés	236	69,5
8.	Osztószintes szénomlasztásos fejtés	282	35,5

lódó sok olyan munkafolyamatot tartalmaz, amely a biztosítás, illetve a fejtéstechnika biztonságának elengedhetetlen tartozéka. Ilyen pl.: tűzés, főtebélelés, homlokelfogás, dróthálóbeépítése, anyagszállítás stb. Ezek mind olyan munkafázisok, amelyek a közvetlen termelő tevékenységhez tartoznak, azonban a munkahelyi kapacitásvizsgálatok alkalmával nem tekinthetők a kihasználás növelésében számba vehető tényezőknek.

A vizsgált fejtésekben a kapacitás kihasználtsági mutatójának értékét és a termelés mennyiségét a *3. táblázat* mutatja. Ebből, de a részletes munkafeltételek adataiból még kifejezőbb módon állapíthatók meg a következők:

— a kézi művelésű (1—5 és 8 jelű) fejtésekben a legkedvezőbb termelési teljesítmény a napi egy termelési ciklus teljesítése esetén érhető el;

— a gépesített fejtésű (6—7 jelű) technológiák alkalmazásakor a munkafolyamatok csak részben gépesítettek, és a változó telepkörülmények miatt a gépek alkalmazásának köre korlátozott, ezért a munkahelyek kapacitását egy adott tervezhető szintre korlátozzák;

— a munkaerő-centrikus felfogású kapacitáskihasználás és kapacitásnövelés egy közepes technikai szintű technológia alkalmazását teszi lehetővé; megfelelő típusú munkahelyi gépek alkalmazása ezt a kényszerű állapotot megváltoztathatja és ennek következtében a kapacitáskihasználás fogalma másként értelmezhető;

— a teljesített és tervezhető ciklusidő hányadosa határozza meg a kapacitáskihasználás mértékét, amely elsősorban a munkahely telepítési sűrűségétől függ.

A kapacitáskihasználás növelését elősegítő intézkedések

A széntermelő kapacitások kihasználására, a kapacitásnövelés lehetőségeinek feltárására irányuló vizsgálat sok értékes információhoz juttatta a szénbányászatot. Ezeket az ismereteket már a munkahelyek tervezése során és az üzemeltetés alkalmával hasznosítani kell.

Célszerűnek látszik azonban a kapacitáskihasználást befolyásoló feltételeket a megteremtés időtartama, tehát az időtényező függvényében is rangsorolni: operatív, közép távú és koncepcionális feladatokra.

Az operatív feladatok elsősorban a műszaki és szervezési intézkedések fogalomkörébe tartozó lehetőségek, melyeket a tartalékok kihasználása, valamint a termelékenység növelésének szolgálatába kell állítani. E széles skálájú adottságok között a legfontosabbnak vélt és általános javaslatok az alábbiakban foglalhatók össze:

— Az egyes technológiák műszaki színvonalának változása (változtatása) révén a bányaművelés technológiai folyamatának korszerűsítése.

— A fejtési berendezések teljesítményének összhangja szerinti üzemeltetési technológia kialakítása.

— A korszerű, új munkarend elemzése és annak bevezetéséből adódó eredmények hasznosítása.

— Megfelelően ösztönző és hatékony bérezési rendszer alkalmazása mind a fizikai, mind a műszaki dolgozók esetében.

A közép és rövid távon megvalósítható feladatok között első helyen lehet említeni a potenciális kapacitást, amely nem más, mint a fogyasztói igényekkel összhangban a szénhasznosítás lehetőségeinek szélesebb körű vizsgálata és a korszerű tüzeléstechnikai berendezések elterjesztése.

A mérések értékeléséből kitűnt, hogy a komplexen gépesített frontfejtések üzemvitelének számos területén található viszonylag könnyen mobilizálható tartalék. Ilyen lehet pl. 2—3 vagy több frontfejtés termelésének optimálisan összehangolt diszpécserrendszerű irányítása és a szállítási üzemzavarok csökkentésére (megszüntetésére) tároló kapacitások létesítése.

A termelőkapacitás kihasználása növelésének eddig nem említett egyik lehetősége a vertikális munkahelyi koncentráció, a szénomlasztásos fejtéstechnológia. Bár helyi adottságoktól függő fejtéstípusról van szó, azonban a meredek és lapos vastag telepek korszerű berendezésekkel való művelésére egyre kiterjedtebb alkalmazását kell figyelembe venni.

A koncepcionális és távlati intézkedések a perspektivikusan tervezhető nagyberuházások megvalósításával és új bányanyitások létesítésével vannak összefüggésben. Ezeket a különböző termelési változatokat összefoglalóan tartalmazza a szénbányászat 2000-ig szóló távlati tervkoncepciójából készített termelésfejlesztési program.

Figyelembe véve az energiapolitika koncepcióját és annak szerves részét alkotó erőműtelepítési elképzelésekkel kapcsolatos döntéselőkészítési javaslatokat, az a megoldás látszik reálisnak, amely a

rendelkezésre álló fejlesztési források mellett a termelési kapacitást és a termelékenységi színvonal hatékonyságát optimális mértékben biztosítja.

Összefoglalás

A veszteségidők csökkentésére és a kieső idők mérséklésére előzőekben javasolt lehetőségek után azt lehetne remélni, hogy a felhalmozott szellemi tőke és az eszközállomány célszerű felhasználásával, valamint a különböző mértékű anyagi ráfordítások igénybevételével a kapacitáskihasználás abszolút számban mérhető értéke meghatározható.

Egyedi esetekben a fiktív számítás útján nyert termelési, termelékenységi növekmények, a veszteségidő csökkenése bizonyítják a munkahelyi, illetve a bányakapacitások növekedését, de a szénbányászat egészére vonatkozó hasonló értelmű következtetés realitását számos tényező bizonytalanná teszi.

Az értékelés számszerűsíthető arányait becslés útján, átlagértékek képzésével, az elvégezhető számítások eredendő hibahatárainak figyelembevételével lehetne meghatározni, melynek eredményességét tekintve a frontfejtések napi átlag termeléséhez viszonyítva a termelőkapacitás kihasználásának 13—20%-os növekedése vehető figyelembe.

E tanulmány a teljességre törekvés igénye nélkül igyekezett feltárni a munkahelyi kapacitásban rejlő tartalékokat. Ezek hasznosításával a kapacitás kihasználás növelése lehetőségeinek adottságai különböző módon és mértékben kihasználhatók.

A termelőkapacitások hatékonyságának növelését elősegítő ajánlások eredményessége — végső fokon — a szakágazat termelési és termelékenységi színvonalának javulásában mutatkozik meg.

IRODALOM

[1] A kohó- és gépipar gazdaságtana, II. kötet. A termelőkapacitás c. fejezete. Bp. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. 1972.

[2] *Imrő J.:* A kapacitás értelmezése. (Tanulmány, Dorog, 1980.)

[3] *Moharos J.:* A komplexen gépesített frontfejtések berendezéseinek hatékonyságát befolyásoló geológiai tényezők. BKL BÁNYÁSZAT 108. évf. 1—2. sz. 1975. p: 78—91.

[4] *Lostorfer R.—Jakucs S.—Mándy A.—Szalai K.:* Széntermelő kapacitások és kihasználásuk mérése. (Tanulmányok: Borsodi Szénbányák, 1981—1982.)

[5] *Reményi V. és társai:* A kapacitás kihasználást befolyásoló tényezők vizsgálata. (Tanulmányok: Oroszlányi Szénbányák, 1981—1982.)

[6] *Tóth D. és társai:* Munkahelyi felmérés és értékelés. (Tanulmányok: Tatabányai Szénbányák, 1981. I. félév.)

[7] *Kálmán E.:* A szénbányászat munkahelyi termelőkapacitása kihasználásának növelése. (Tanulmány: Mecseki Szénbányák, 1982. március.)

[8] *Perschi O.—Hidasi I.:* Széntermelő kapacitások és kihasználásának mérése. (Tanulmányok: Veszprémi Szénbányák, 1981. II. félév.)

(A kézirat beérkezett 1984. március 27-én.)

A Felsőoktatási és Kutató Filmtár elsősorban az oktatás-kutatás területén dolgozók munkáját kívánja filmek kölcsönzésével megkönnyíteni.

Filmtárunkban megtalálhatóak mind a párizsi Tudományos Kutatási Filmszolgálat, mind az Országos Oktatástechnikai Központ által letétbe helyezett filmek. Az állomány zömét a göttingeni (NSZK) Institut für den Wissenschaftlichen Film (WF) által készített ún. Encyclopaedia Cinematografica filmek alkotják. Kölcsönvevőink rendelkezésére állanak ezeken kívül természettudományi, műszaki, orvosi filmek. Megtalálhatóak filmtárunkban a londoni Open University által készített biokémiai filmek ugyanúgy, mint a Budapesti Műszaki Filmfesztivál díjnyertes filmjei is.

Használja fel Ön is a filmkölcsönzés lehetőségét.

Keressen meg bennünket levélben, telefonon, s örülünk, ha személyesen győződik meg filmtárunk gazdag választékáról.

Kérésére katalógust küldünk a válogatás megkönnyítésére.

Címünk: MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálata

Kutatófilmtár. Budapest V., Városház u. 1.

Telefon: 186-522, 186-839.

A bányaiskolák újjászervezése a kötelező tanoncoktatás 1884. évi bevezetése előtt

KRISZTIÁN BÉLA okl. műszaki tanár, (Mecseki Szénbányák, Pécs)

ETO: 377.35:622„1873—1884"(091)

A cikkben a szerző a kötelező tanoncképzés századik évfordulóján rámutat arra, hogy a bányászati szakiskolákban 1873 októberében kezdték meg az oktatást, tehát már 11 évvel a kötelező tanoncképzés előtt létrehozták azokat a kor színvonalán álló intézményeket, amelyek ötvenhét évig változatlan formában és tartalommal szolgálták a középfokú bányászati szakképzést.

Szakképzés 1873 előtt

A magyarországi iskolarendszer sajátos szakterülete a bányászati szakoktatás. Történetét eddig csak részben dolgozták fel. Legátfogóbban a selmecbányai akadémiai képzés története ismert, lényegesen kevesebb munka foglalkozik a közép- és alsófokú bányászati szakoktatás alakulásával.

A bányászatban hosszú ideig hiányzott az oktatási rendszer más területein közismert „középiskola", aminek persze az is az oka, hogy magát a bányászati foglalkozást is csak századunk harmincas éveinek végén nyilvánították hivatalosan elfogadott „szakmának" és kötötték végzését vizsgákhoz.

A magyarországi középfokú bányászati szakoktatás hosszú utat tett meg, amíg az *expektánsképzéstől* a rendszeres, iskolaszerű oktatási formáig eljutott. Az expektánsképzés már századok óta folyt minden bányászati központban, a kohóknál, a pénzverdékben és a bányahivatalokban, de csak 1735-től, a *selmecbányai bányatisztképző iskola* megalapításával vált „iskolaszerűvé". Mint köztudott, 1770-ben a bányatisztképző iskola akadémiai rangot kapott, s ezzel korábbi szervezete is módosult. Az akadémián — mint felsőfokú tanintézetben — bányatiszteket képeztek, s ezért az ún. *„altisztképzést"* újra meg kellett szervezni.

A bányatiszteket segítő, az alsóbbrendű hivatalokban vagy a közvetlen munkairányításban résztvevők képzését a császári udvar *1774. június 23-i rendelete* ugyancsak *Selmecbányán* indíottta meg. A középfokú bányaiskola állandó tantervét 1820-ban *Láng Nepomuk János* készítette el, s azt 1821. szeptember elsején vezették be. A növekvő altisztszükséglet kielégítésére 1834-ben az erdélyi *Abrudbányán* és *Nagyságon* is létesítettek a selmecbányaihoz hasonló középfokú bányaiskolát [1].

A bányaiskolai tanulmányok *két évig* tartottak. A képzés gyakorlatias volt: az írás- és olvasáskészség fejlesztésén kívül a növendékek elsősorban a vízszintes és függőleges hosszak vonalzóval és fokívvel való térképre vitelét oldották meg (táblázatok segítségével), de megtanulták az érckibúvások feltárását, követését, csapás- és dőlésvonaluk meghatározását. E szakmai tevékenységről szóban és írásban értelmesen be kellett számolniuk. A gyakorlati feladatok közé tartozott az ásványfajták meghatározása, ideiglenes próbatűzhelyek stb. készítése is.

A tehetségesek a selmecbányai akadémiai képzésre juthattak be, tehát a bányaiskolák a gimnáziumokhoz hasonlóan kezdetben a főiskolai képzés előkészítőiként is tevékenykedtek. A bányaiskolások felkészültsége azonban sok kívánnivalót hagyott maga után, s *az érettségi bevezetésekor főiskolai előkészítő jellegük megszűnt* (1883-tól).

1867 után a kiépülő magyar iskolarendszer *eötvösi* elgondolásában a középiskolák és a hozzájuk hasonló szakiskolák egyaránt a népiskolákra épültek [2]. A középiskolai reformtervezet [3] és a szakiskolák ügye azonban lassan haladt előre. Ezért a bányászatban — felismerve az újjászerveződő gazdaságban fontos szerepet játszó alsóbb fokú bányászati képzés fontosságát — erőteljes akció indult a bányaiskolák reformja érdekében. Ebben a munkában oroszlánrészt vállalt egy széles természettudományos ismeretekkel felvértezett, újat kereső szakembergárda *Ilosvay Lajos, Thán Károly, Hantken Miksa* és *Woditska Antal* vezetésével [4]. Ők több tervezetben állították össze elgondolásaikat és terjesztették fel ezeket a bányászat kormányirányítását ellátó Pénzügyminisztériumhoz.

1873. október 1.: az újjászervezett bányaiskolák megindítása

A bányaiskolai tanárok, a külföldet járó és a hazai iparoktatás számára sok hasznos, új ismeretet közlő szakemberekkel [5] együtt, a kormány támogatásával olyan képzési anyagot állítottak össze, amely megfelelt a kor színvonalának. Az ismeretanyag *2 évre* tagozódott: előkészítő tanfolyam után indult a tulajdonképpeni szaktanfolyami képzés *(1. táblázat)*.

Az 1873-ban újjászervezett bányaiskolai oktatás célja lényegében az volt, hogy „a magyar bányászat és kohászat számára — különös tekintettel a a (....) m. kir. bányakerület viszonyaira és érdekeire — teljesen kiképzett, feladatuknak min-

1. táblázat

A bányászati és kohászati ipariskola tanterve, 1871

Előkészítő	Közös	Szaktanfolyamok	
tanfolyamok		bányászati	kohászati
magyar nyelv, írás és olvasás	magyar nyelvtan, szép- és helyesírási gyakorlatok	ásványtan	ásványtan
számolás	számtan	bányamértan	vegytan
szépírás	betűszámtan	bányaművelés-tan	kohászattan
rajz	mértan	gépészet	gépészet
—	erőműtan	bányajog	kémlelés
—	természettan	bányaszámvitel	kohószám-vitel
—	építészettan	fogalmazás	fogalmazás
—	vegytan	rajz	rajz

den elméleti és gyakorlati követelményeit teljesíteni képes felőröket neveljen" [6]. A tantervekben az ércbányászati és a fémkohászati, valamint bányaépítési ismereteken kívül még nem jelennek meg a szénbányászati ismeretek, ezek csak az 1890-es évek közepére válnak valós szükségletté, amikorra az 1850-tól gyorsan kibontakozó hazai szénbányászat szakemberigénye egyre égetőbben követeli meg a speciális szakképzést.

A magyar iparoktatás első átfogó alapokmánya, az *1884. évi XVII. törvénycikk* (vagyis az *1884. évi Ipartörvény*) sem változtatott a bányaiskolák 1873-ban kialakított rendszerén, mert kimondta, hogy a bányászat és a kohászat nem tartozik a törvény hatálya alá, s az iskolák felügyeletét változatlanul a pénzügyminisztérium hatáskörében hagyta [8, 9, 10]. Ugyanakkor *a bányaiskola nem lett egyenértékű a többi középiskolával*, mert az iskola csak „a gymnasium, a reáliskola, illetve a polgári iskola négy alsóbb osztályának bevégzésével" nyújtott egyenrangú végzettséget [11, 12]. Ez az altiszti állások (felőri beosztások) betöltéséhez akkor elégséges volt ugyan, de később a bányaiskolák egészen az 1940-es

2. táblázat

A felsőbányai bányászati tanintézet tanítói és beiratkozott tanulói[1]

Évek	Az évfolyamok száma	Tanítók			Tanulók		
		rendes	magán	összes	rendes	magán	összes
		száma					
1883	3	3	—	3	27	5	32
1884	3	3	3	6	19	3	22
1885	3	3	—	3	22	7	29
1886	3	3	—	3	22	7	29
1887	3	3	—	3	33	—	33
1888	3	3	—	3	18	5	23
1889	3	3	—	3	26	—	26
1890	?	?	?	?	19	—	19
1891	?	?	?	?	22	—	22
1892	?	?	?	?	22	—	22
1893	3	3	—	3	18	—	18
1894	3	3	—	3	18	7	25
1895	?	3	—	3	15	2	17
1896	?	2	—	2	18	—	18
1897	3	2	—	2	18	1	19
1898	3	2	—	2	22	7	29
1899	3	2	1	3	20	6	26
1900	?	2	1	3	21	11	32
1901	3	2	1	3	21	15	36
1902	3	2	1	3	22	16	38
1903	3	2	1	3	22	28	50
1904	3	2	1	3	54	—	54
1905	?	2	1	3	50	—	50
1906	?	2	1	3	22	34	56
1907	?	2	1	3	59	—	59
1908	3	2	1	3	59	—	59
1909	3	2	1	3	58	—	58
1910	3	2	1	3	42	—	42
1911	3	2	2	4	36	—	36
1912	3	2	2	4	?	?	?
1913[2]	5	9	10	19	113	—	113
1914[2]	6	11	9	20	119	—	119
1915[2–3]	6	8	12	20	56	—	56

[1] a magyar statisztikai évkönyv (Budapest, Központi Statisztikai Hivatal) alapján

[2] 1913-tól minden magyarországi bányászati tanintézet összesített adata

[3] Verespatakon a bányaiskola szünetelteti működését

? az így megjelölt évekre nincs adatunk

évekig elkeseredett küzdelmet folytattak a középfokú végzettség elismeréséért, illetve az érettségi bizonyítvány nyújtásának a lehetőségéért.

A bányaiskolákban végzettek többsége jól felkészült, lelkiismeretes, hivatástudattal dolgozó *középirányító* lett. A szénbányászat fejlődésével az egyre nagyobb tömegű bányamunkásság közvetlen irányítását jól el tudták látni. A bányaiskoláknak nagy szerepük volt abban is, hogy a korábban zömmel idegen származású szakemberek helyébe lassanként hazai szakemberek léphettek, de ugyanakkor a többségében nemzetiségi területeken levő ércbányavidékeken számos nemzetiségi származású fiatalnak nyújtottak előmeneteli lehetőséget a magasabb képesítés megszerzésével.

Hivatalos statisztikai adatok a magyarországi bányaiskolákról 1883-tól állnak rendelkezésre, ezekből adunk szemelvényeket a *2.*, *3.* és *4. táblázatban.*

Tizenegy évvel a kötelező iparoktatás — 1884 — bevezetése előtt tehát a bányászat elsőként gondoskodott a kor követelményeinek megfelelő szakiskolákról. Ezek az iskolák jelentik a mai bányászati szakközépiskolák elődeit. Létrejöttük, újjászervezésük része volt a gazdaság és a társadalom akkori fejlődési szakaszának, mint ahogy a mai változások is alkalmazkodnak korunk új, megnövekedett igényeihez.

1884 után a bányaiskolák helyzete az általános iparoktatás keretében megerősödött, a bányaiskolákba járókat a szakképzésben résztvevők körébe so-

3. táblázat

A nagyági bányászati tanintézet tanítói és beiratkozott tanulói[1]

Évek	Az évfolyamok száma	Tanítók			Tanulók		
		rendes	magán	összes	rendes	magán	összes
		száma					
1883	2	1	2	3	29	—	29
1884	3	—	3	3	28	—	28
1885	2	—	4	4	33	—	33
1886	2	—	4	4	22	—	22
1887	2	—	4	4	20	—	20
1888	2	—	4	4	26	—	26
1889	2	—	3	3	23		23
1890	?	?	?	?	31	—	31
1891	?	?	?	?	29	—	29
1892	?	?	?	?	26	—	26
1893	2	—	4	4	36	—	36
1894	2	—	3	3	15	—	15
1895	2	—	3	3	22	—	22
1896	?	—	4	4	44	—	44
1897	3	—	4	4	42	—	42
1898	3	—	4	4	62	—	62
1899	3	—	4	4	52	—	52
1900	?	—	4	4	49	—	49
1901	2	—	3	3	61	—	61
1902	2	—	3	3	57	—	57
1903	2	—	4	4	56	—	56
1904	2	—	3	3	33	—	33
1905	—	—	3	3	37	—	37
1906[2]	2	4	1	5	39	—	39

[1] a magyar statisztikai évkönyv (Budapest, Központi Statisztikai Hivatal) alapján

[2] a nagyági bányászati tanintézet 1906-ban megszűnt

? az így megjelölt évekre nincs adatunk

4. táblázat

A selmecbányai bányászati tanintézet tanítói és beíratkozott tanulói[1]

Évek	Az évfolyamok száma	Tanítók			Tanulók		
		rendes	magán	összes	rendes	magán	összes
		száma					
1883	3	3	—	3	50	—	50
1884	3	3	3	6	28	20	48
1885	3	3	—	3	28	20	48
1886	3	3	—	3	25	17	42
1887	3	3	1	4	42	—	42
1888	3	3	1	4	33	2	35
1889	3	3	1	4	30	—	30
1890	?	?	?	?	24	—	24
1891	?	?	?	?	19	—	19
1892	4	3	—	3	25	—	25
1893	4	3	—	3	23	—	23
1894	4	3	1	4	23	—	23
1895	4	3	1	4	33	—	33
1896	4	3	1	4	40	—	40
1897	4	3	1	4	44	—	44
1898	4	3	1	4	41	—	41
1899	4	3	1	4	42	—	42
1900	4	3	1	4	44	—	44
1901	3	3	—	3	52	—	52
1902	3	3	1	4	52	—	52
1903	3	3	1	4	46	—	46
1904[2]	3	3	1	4	53	—	53
1905	3	3	1	4	54	—	54
1906	3	3	1	4	53	—	53
1907	3	3	—	3	42	—	42
1908[3]	3	3	—	3	42	—	42
1909	3	3	—	3	38	—	38
1910	3	2	2	4	39	—	39
1911	3	3	—	3	36	—	36
1912[4]	3	3	5	8			

[1] a magyar statisztikai évkönyv (Budapest, Központi Statisztikai Hivatal) alapján

[2] Selmec- és Bélabánya adatai együtt

[3] csak Selmecbánya

[4] minden magyarországi bányaiskola összesített adatát 1912-től lásd Felsőbányánál

rolták. Az iparoktatás szakmai—pedagógiai követelményei, előírásai fokozatosan eljutottak a bányaiskolákba is, kialakítva a gyakorlati irányú, de elméletileg is megalapozott oktató-nevelő munkát.

IRODALOM

[1] *Mihalovits J.:* A selmeci Bányászati Akadémia alapítása és fejlődése 1846-ig. Bányászati, kohászati és erdészeti felsőoktatásunk története 1735—1935. Budapest, 1938., 2. füzet, p: 65.

[2] *Köte S.:* A közoktatáspolitika alakulása a dualizmus időszakában. Eötvös és a népiskolai törvény. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968, p: 9—18.

[3] A középtanodai oktatásról és a középtanodákhoz kapcsolható szakiskolákról. Törvényjavaslat. Az 1869. évi április hó 20.-ára hirdetett országgyűlés képviselőházának irományai, IV. kötet, Pest, 1870, p: 284—299.

[4] *Szepessy G.:* A felsőbányai bányászati és kohászati ipariskola alapítása. BKL Bányászat, 1972. évi 10. sz., p: 707—709.

[5] A belga munkásképző iskolák tanterve. Bányászati és Kohászati Lapok, 1872, p: 77—78, 85—87, 94—95.

[6] Jelentkezési felhívás a felsőbányai bányaiskolába. Szatmármegye, 1877. évi 1. sz., p: 3.

[7] *Krisztián B.:* 1896 — szénbányász iskola Pécsett. Kézirat, Pécs, 1980.

[8] *Vig A.:* Magyarország iparoktatásának története az utolsó száz évben, különösen 1867 óta. Budapest, 1932.

[9] Az 1884. évi XVII. tc. 183. § c. pont és az 1893. évi XXVIII. tc. 18. §.

[10] A magyar királyi iparfelügyelők tevékenysége az 1906. évben. Bányászati és Kohászati Lapok, 1907. évi 3. sz., p: 165.

[11] *Andreics J.:* A hazai bányászati és kohászati alkalmaztatásban álló műszaki tisztviselők minősítéséről. Bányászati és Kohászati Lapok, 1893. évi 26. sz., p: 236—237 és 252—254.

[12] *Oczwirk N.* hozzászólása *Andreics J.* cikkéhez. Bányászati és Kohászati Lapok, 1893. évi 27. sz., p: 2—3.

(A kézirat beérkezett 1983. november 30-án.)

Személyi hírek

A **Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa** a bányászat területén több évtizedes eredményes vezetői tevékenysége elismeréseként, nyugalomba vonulása alkalmából

*Menyhárth László*nak, az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnökének a

Szocialista Magyarországért Érdemrend

kitüntetést adományozta.

A **Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa,** eredményes munkájuk elismeréseként, nyugállományba vonulásuk alkalmából

*Dr. Simon Kálmán*nak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet vezérigazgatójának,

*Szabó Rezső*nek, a Mecseki Szénbányák osztályvezetőjének a

Munka Érdemrend arany fokozata

*Kárpáty Lórántn*ak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet főosztályvezetőjének,

*Schwertner Jánosn*ak, a Szénforgalmi Iroda Gazdasági Társulás mb. ügyvezető igazgatójának a

Munka Érdemrend ezüst fokozata

*Bella Lászlónén*ak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet tudományos osztályvezetőjének a

Munka Érdemrend bronz fokozata

kitüntetést adományozta.

Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica-Glogów-i rézércmedencében

SLOWINSKI, ZENON okl. bányamérnök, főosztályvezető (Kohó- és Gépipari Minisztérium) —
CIESZKOWSKI, HENRYK okl. bányamérnök—KRAJEWSKI, STANISLAW okl. bányamérnök —
ZEMBATY, STANISLAW okl. bányamérnök (Rudna bányaüzem, Lengyel Népköztársaság)

ETO: 622.273.217:622.343(438)

A tanulmány előljáróban általános tájékoztatást nyújt a lengyel rézércbányászatról és a rézércek települési viszonyairól. Ezután a Legnica-Glogów-i rézércmedencében alkalmazott fontosabb iszaptömedékeléses fejtésmódokat tárgyalja. Végül felvázolja a fejlődés távlati kilátásait.

A *Legnica-Glogów-i lengyel rézércmedence* Alsó-sziléziában, Lengyelország DNY-i részén fekszik. 1957-ben tárták fel a *perm korú* rézércösszletet *(1. ábra)*. Az ércelőfordulás telepes kifejlődésű, melynek vastagsága néhány tíz cm-től 20 m-ig változik és dőlése 3—5° ÉK-i irányban. A dúsabb ércvagyont 600 m mélységtől (kiékülés) kb. 1200 m mélységig kutatták meg, de 1500 m mélységben is találtak érctelepet. A minősített ércvagyon teljes egészében fedezi a lengyel rézipari program szükségleteit.

A rézércelőfordulás földtani és bányaműszaki viszonyai merőben különböznek a lengyelországi más ásványi előfordulásokétól. Éppen ezért a bányászati műveletek megtervezéséhez nem lehetett közvetlenül felhasználni a fejlett lengyel szénbányászat tapasztalatait. A nagy települési mélység, az egytelepes előfordulás, a nagyszilárdságú érc, és fedükőzetek, valamint a bányaveszélyek olyan új technológiák kidolgozását és alkalmazását tették szükségessé, amilyeneket eddig a lengyel bányászatban nem alkalmaztak. Az előfordulás területén eddig három bányát építettek, melyekben a termelés 600—1000 m mélységközben folyik s jelenleg épül a negyedik bánya, amelyben a művelési mélység el fogja érni az 1200 m-t. Ilyen rövid idő alatt a bányákat megépíteni és termelésüket felfuttatni csak úgy lehetett, hogy az aknák mélyítésével egyidejűleg már kihajtották a feltáró vágatokat is a szomszédos, működő bánya felől.



1. ábra. A lengyel rézércmedence elhelyezkedése

Az ércelőfordulás földtani jellemzői

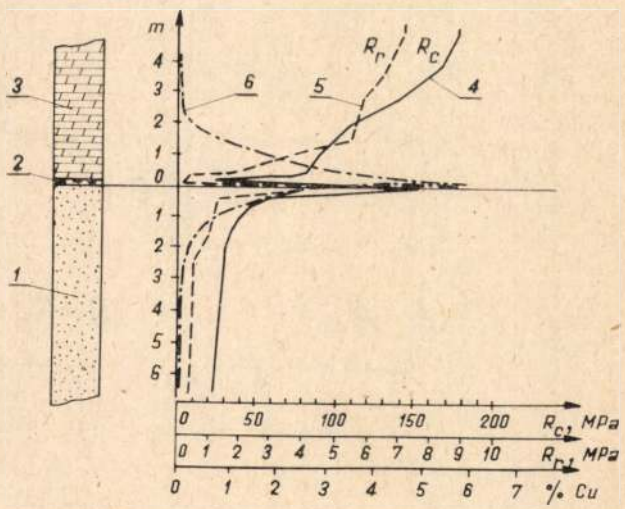
A *szudéta monoklinálisban* két, egymástól elkülöníthető üledékes kőzetösszlet található: egy idősebb perm-triász korú, s egy fiatalabb kenozoikus (harmad, ill. negyed korú). Ezek az összletek egymásra nem folytonosan települnek, hanem rétegtani hézagok választják el őket.

A rézércösszletek a vörös fekü és a zechstein határán fordulnak elő és három, kőzettanilag megkülönböztethető rézérctípust képviselnek: az összlet fedüoldalán *karbonátos ércek*, míg az összlet feküoldalán *palás*, illetve *homokköves ércek* jelentkeznek. Az összletnek nincs fedü- és feküoldali természetes határa, az érctől a meddőkőzetig az átmenet folyamatos. Az ércösszlet határát mintázás segítségével és a mérlegbe számíthatóság feltételei (0,7% Cu-tartalom) alapján állapítják meg mindkét oldalon. Az így meghatározott összletvastagság 2 és 22 m között ingadozik. A fejtési szelvényben szereplő érctípusok részaránya különböző. A termelés szempontjából az összlet az *1. táblázat* szerinti osztályokba sorolható.

Az ércösszletet alkotó kőzetek szilárdsági paramétereit a *2. ábra* szemlélteti. A földtani és a bányaműszaki viszonyok különböző bányaveszélyeket rejtenek, éspedig a víz, a gáz és a bányarengés veszélyét.

1. táblázat

Az ércösszlet jellege	Vastagság	A készletben való részvételi aránya
Vékony	3 m alatti	19
Közepesen vastag	3—5 m	50
Vastag	5—10 m	21
Nagyon vastag	10 m feletti	10



2. ábra. Az ércösszletet alkotó kőzetek szilárdsági jellemzői (1 — homokkő, 2 — pala, 3 — dolomit, 4 — nyomószilárdság: R_c, 5 — húzószilárdság: R_r, — ércesedés)

A *vízveszélyt* a harmad és negyed korú rétegek: a tarka homokkő, a mészkő, a zechsteini dolomitok és a feküt alkotó vörös homokkő vize jelenti. Az első réteg az aknamélyítést, a többiek a szintes főfeltáró vágatok kihajtását és a fejtések folyamatos előrehaladását veszélyeztetik. A veszély leküzdésére fagyasztásos aknamélyítést, illetve a szintes feltáró vágatok kihajtásához vízlecsapoló fúrásokat alkalmaznak.

A medencében már észleltek *helyi metán-előfordulásokat*, főként az anhidrit (só) és a fődolomit rétegekben. Jelenleg a bányaművelésben ez még nem jelent veszélyt.

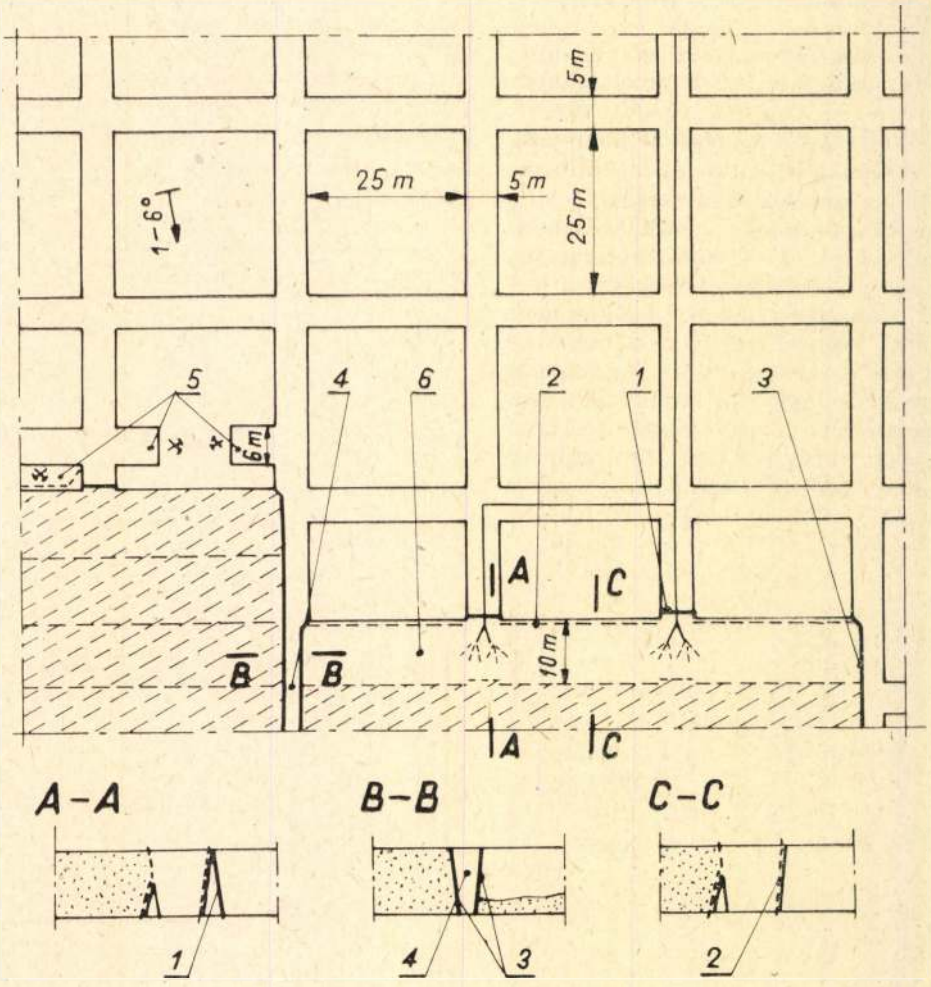
A telep- és a fedőkőzetek nagy szilárdsága kedvez a fejtés során keletkező kőzetfeszültségek olyan mértékű felhalmozódásának, hogy ez az energia *bányarengés* formájában hirtelen felszabadulhat.

Az alkalmazott iszaptömedékes fejtési rendszerek

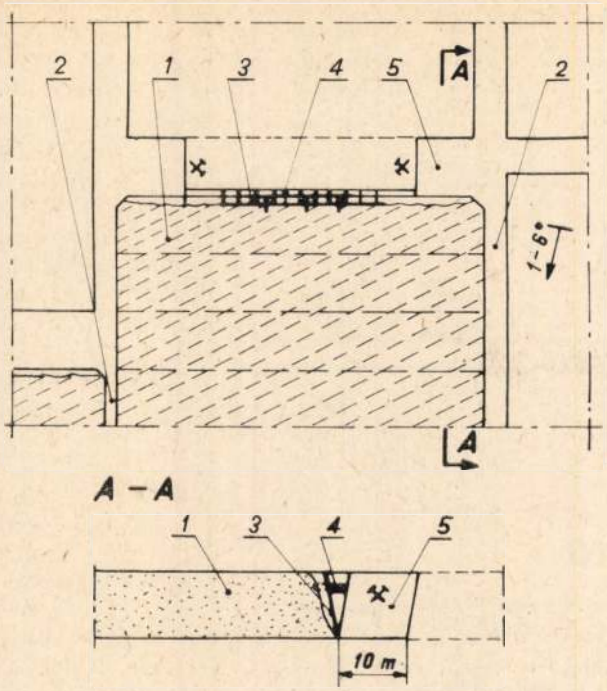
A *Legnica-Glogów-i rézércmedencében* 5 m vastagságig a telepet *omlasztással* fejtik, az 5 m-nél vastagabb telepben a fejtési üreg felhagyási módja az *iszaptömedékelés*.

A *Lubin-i bányaüzemekben* az iszaptömedékelést 1970-ben kezdték. Itt először az 5 m alatti vastagságú telepben alkalmaztak *kamra-pillérfejtést iszaptömedékeléssel*. Ehhez az egész mezőt vágatokkal 25×25 m-es pillérekre osztották *(3. ábra)*, majd a pilléreket 6 m széles kamrákra szabdalták fel oly módon, hogy a tömedékelt oldal felé 4 m széles és 25 m hosszú pillért hagytak vissza. Ezt a pillért utólag szedték ki úgy, hogy végül csupán egy keskeny ércgát maradt a tömedékelt oldalon. A kamra és a pillér lefejtése után (ezért hívják kétlépcsősnek a rendszert) a kamrát elgátolták és megkezdték a tömedékelést. A tömedékelést 10 méteres szakaszokban végezték. A tömedékből kifolyó vizet a tömedékben visszahagyott vízlevezető vágaton keresztül vezették a mezőbeli ülepítőkhöz. Biztosításként kőzethorgonyzást alkalmaztak.

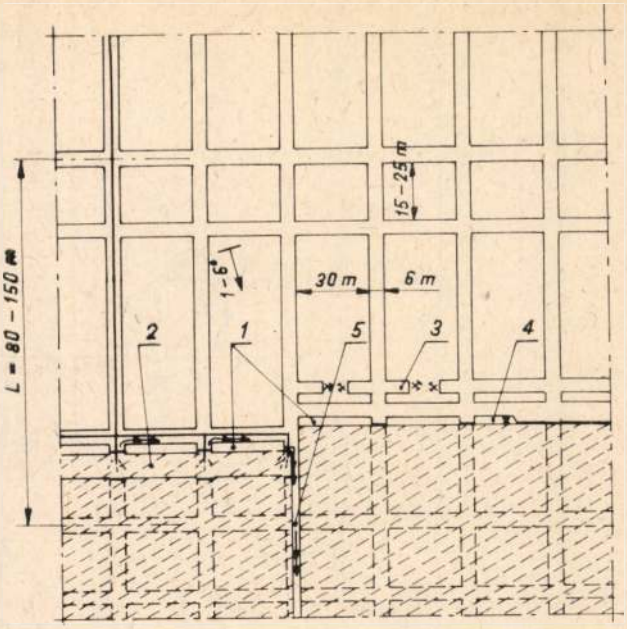
Az ismertetett fejtési rendszer lehetővé tette az 5 m-nél vékonyabb telep fejtését úgy, hogy a föld alatti munkákra és a külszín védelmére vonatkozó biztonsági előírásokat is betartották. A fejtési rendszer leglényegesebb előnye az volt, hogy a termelési folyamatokat gépesíteni lehetett. A rendszer jelentős hátránya volt viszont, hogy a tömedékgátak építéséhez nagymennyiségű fafelhasználásra



3. ábra. Kétlépcsős kamra-pillérfejtés iszaptömedékeléssel
(1 — homlokgát, 2 — rugalmas gát, 3 — oldalsó gát, 4 — vízelvezető, 5 — fejtés, 6 — tömedékelés)



4. ábra. Iszaptömedékeléses frontfejtés
(1 — tömedék, 2 — vízelvezető vágat, 3 — homloki tömedékgát, 4 — feszkék, 5 — fronthomlok)



5. ábra. A lubini kamra-pilléres fejtési rendszer iszaptömedékeléssel
(1 — kamra-pillér, 2 — tömedékelés, 3 — kamrajövesztés, 4 — pillérkiszedés, 5 — vízelvezető gát)

volt szükség. Különösen a tömedékben visszahagyott vízelvezető vágatok (siklók) kiképzése és fenntartása igényelt sok fát a fából készült vesztett gátak kényszerű kiképzése miatt. A famennyiség csökkentése céljából később áttértek a többször beépíthető fém homlokgátak alkalmazására.

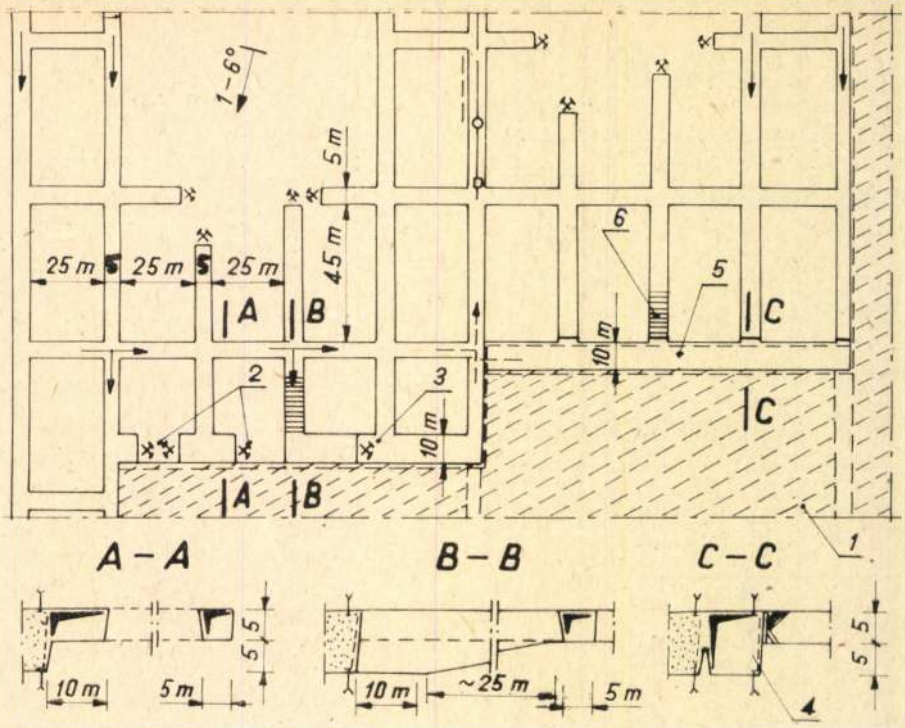
Az 1972 májusában indított iszaptömedékes kísérleti frontfejtés vázlatát a *4. ábra* mutatja be. A 60 m hosszú frontfejtést teljes szélességében szakaszosan tömedékelték és a teljes telepvastagságot egyszerre fejtették. A front teljes hosszában való lefejtés után kezdték az oldalgátak és a homlokgát építését. A homlokgátat a fekühöz, a fedühöz és a fejtési homlokhoz feszkézték ki, a gát a fejtési üreg felé dőlt. Az így kiképzett szabad folyosó tette lehetővé a szellőztetést és a tömedékelés elvégzését. A kifejtett üreg betömedékelése után indult a következő fogás jövesztése s egyidejűleg a homlokgát kirablása. Biztosításként kőzethorgonyzást alkalmaztak. A frontfejtések kifutási hossza kb. 80 m volt. Ilyen előrehaladás után mindig le kellett állni, mert az előrehaladással párhuzamosan romlottak a főtekezelés feltételei és túlzottan megnőtt a tömedékelés munkaerő- és anyagráfordítása. Ezt a fejtési mutatók is jól érzékeltetik *(2. táblázat)*.

Később módosították ezt a kamra-pillér fejtési rendszert a szellőztetés javítása és a bányatérségek állékonyságának növelése érdekében. A módosítás eredményeként jött létre az ún. *„lubini" fejtési rendszer (5. ábra)*. Ennek első lépcsőjében a fejtési mezőt csapásmenti osztóvágatpárokkal szabdalják fel. Az osztóvágatpárok közötti siklómező hossza 80—150 m. A mezőket siklókkal úgy osztják tovább, hogy 80—150×30 m méretű pillérek (tömbök) jöjjenek létre. A második lépcsőben az előbbi iszapolásos fejtésmódhoz hasonlóan 30 m hosszú és 6 m széles csapásmenti kamrákat hajtanak ki 4 m széles pillér elhagyásával a tömedékoldal felé. A tömedékoldali pillérek kiszedését és a tömedékelést is hasonlóan végzik. A biztosítás itt is kőzethorgonyzás. A tömedékoldali pillér lefejtéséhez csak akkor lehet hozzáfogni, ha már biztosították az összeköttetést a szomszédos fejtési sávval. Ehhez azonban a tömedékoldali pillér kiszedése előtt pillért kell hagyni a tömedékelendő kamra s a közlekedő vágat között. A tapasztalatok szerint viszont ez a pillér — ha nem elég széles — a tömedékelés megkezdése előtt már annyira tönkre megy, hogy gyakran lehetetlenné válik a már kifejtett kamra elgátolása. A lubini fejtési rendszert általában a *4 m-en aluli vastagságú telepben* alkalmazták.

2. táblázat

Megnevezés	Mértékegység	1971. évben	1972. évben
1000 t termelésre eső, átépített tömedékelő csővezeték	fm / 1000 t	19,39	29,66
1000 t termelésre eső beépített gátfelület	m^2 / 1000 t	15,86	22,25 56,66 (a fronthomlokon)

A tapasztalatok bővülésével a bányák az ilyen vastagságú telepekben *versenyképes omlasztásos fejtésmódot* dolgoztak ki, amely a megfelelő technológiai előírások betartása esetén biztonságosnak bizonyult mind a vízveszély, mind a külszíni létesítmények védelme szempontjából. Az omlasztásos fejtési rendszer az iszapolásos rendszerekkel szemben a termelési költségekben is kedvezőbbé vált (kb. 18%-kal kisebb költség merült fel).



6. ábra. Kétszeletes iszaptömedékeléses kamrafejtés
(1 — tömedék, 2 — a felső szelet fejtése, 3 — az alsó szelet fejtése, 4 — rugalmas gát, 5 — tömedékelés, 6 — lejárat az alsó szeletbe)

Ezután a *4—5 m-nél vastagabb telepet* fejtették iszaptömedékeléssel. A *Lubin bányaüzemben az 5—7 m vastag telep* lefejtésére dolgozták ki a *kétszeletes, iszaptömedékelésű kamrafejtési rendszert (6. ábra)*. Ebben az esetben a fejtéselőkészítést a fedü alatti felső szeletben végzik. Ez három ereszkepárból áll, amelyek a mezőt két 100—150 m hosszú csapásmenti frontra osztják. A középső ereszkepár a szállító és kihúzó légvágat szerepét, a két szélső ereszkepár a két frontszárny behúzó légvágatainak a szerepét tölti be.

A telepet ebben a rendszerben két szeletben fejtik. A felső szeletben egymással párhuzamos kamrákat hajtanak ki a front haladási irányában úgy, hogy 45×25 m méretű pilléreket (tömböket) kapjanak. A két szélső s a középső ereszkéből lejáratokat képeznek ki az alsó szeletbe. Előbb a felső szeletet, majd utána az alsó szeletet fejtik oly módon, hogy a tömedékelés vonalával párhuzamos kamrákat képeznek ki, amelyeknek szélessége a felső szeletben 10 m, az alsó szeletben pedig 8 m. Az alsó szelet lefejtése után kezdenek hozzá a kamra betömedékeléséhez. A tömedékelés megkezdése előtt a kamra fala mellett beépítik az iszapgátat. A rugalmas szerkezetű gát acélhuzalokból, acélhálóból és zsákszövetből áll. A gát teherhordó részét képviselő függőleges acélhuzalokat a fedühöz és a fekühöz kihorgonyozzák. Tömedékeléskor a gát a kamra falára fekszik fel és a tömedékelési keverékanyag teljes terhelését felveszi, de felveszi a víztelenített tömedékanyag terhelését is a következő kamra kihajtásakor, amikoris az előző kamra falát a fejtéssel felszámolják. A tömedék vizét a tömedékben kiképzett vízelvezető vágaton át vezetik a mezőbeli ülepítőkbe. A tömedékelést 10 m-es szakaszonként végzik.

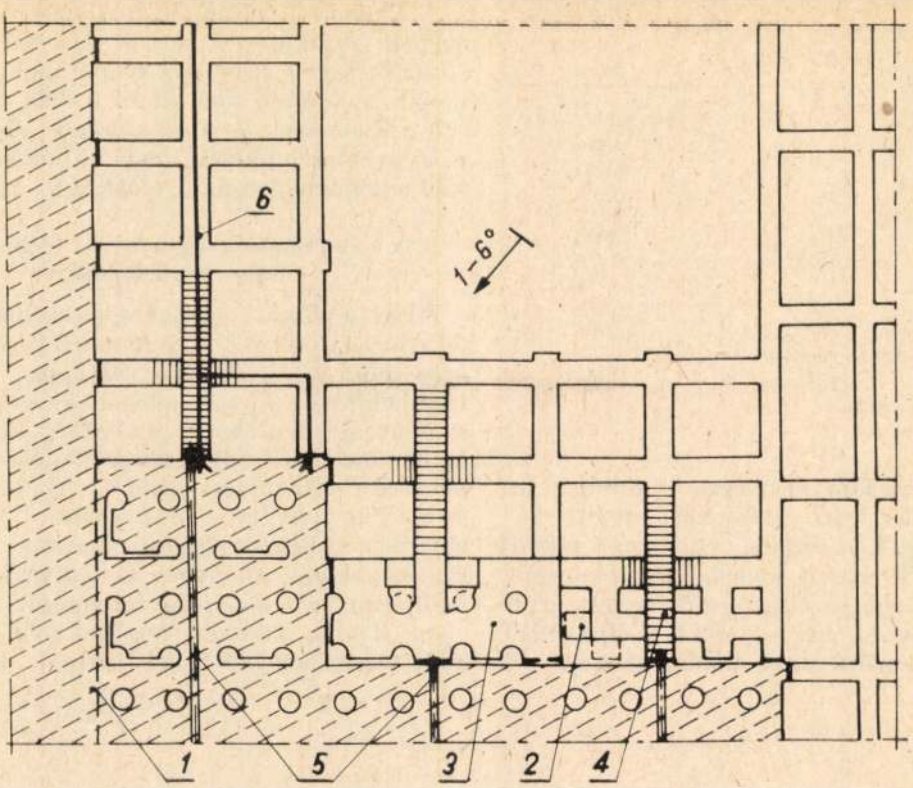
E rendszerrel lehetővé vált a *7 m alatti vastagságú* telepek iszaptömedékes lefejtése a jövesztés,

3. táblázat

	Évek				
	1971	1972	1973	1974	1975
Iszaptömedékeléses termelés a Lubin bányaüzemben, t/a	628 354	762 747	847 156	2 485 306	2 706 229

4. táblázat

Megnevezés	Mértékegység	Évek 1974	1975
A beépített tömedékgátak mennyisége 1000 t termelésre			
fa	m^2/1000 t	14,34	12,64
fém	m^2/1000 t	10,81	9,57
Az 1000 t termelésre eső átépített tömedékesövek mennyisége	fm/1000 t	16,49	13,73
A tömedékanyag sűrűsége	homok térfogat-arány / víz	1 / 0,45	1 / 0,45



7. ábra. A Rudna—1-jelű fejtésmód
(1 — tömedék, 2 — felső szeleti fejtés, 3 — alsó szeleti fejtés, 4 — lejáratok az alsó szeletbe, 5 — vízelvezető kollektorok, 6 — 185 mm átmérőjű tömedékelő csővezeték)

a kőzethorgonyzás és néhány segédművelet gépesítésével együtt. A *Lubin bányaüzemben* az iszaptömedékeléses fejtési rendszerrel folyamatosan nőtt a bányamezők termelése a *3. táblázat* adatai szerint. A termelés növekedésével párhuzamosan csökkent az élőmunka- és anyagráfordítás, amit különösen az 1974. és 1975. évben lehetett tapasztalni, amikoris a tömedékeléses fejtési termelés (vagyis a vastag telepi fejtések aránya a legnagyobb volt *(4. táblázat)*. Az anyagfelhasználás csökkenését leginkább a fafelhasználási mutató alakulása tükrözi, amely az 1971. évben 4,2 m^3/1000 t, míg az 1975. évben 1,45m ^{3}/1000 t volt.

A *Lubin bányaüzemben* az iszaptömedékeléses fejtést az 1976. évben fejezték be, mert megfelelő nagyságú, omlasztásr is alkalmas teleprészt tártak fel és a vastag telepes mező kimerült.

1976—80 között a *Polkowice-i Rudna bányában* tártak fel s készíttek elő fejtésre 5 m-nél vastagabb telepet. A földtani kutatások megállapították, hogy a bányaüzem telekhatárán belül a telep 70%-a 5 m-nél vastagabb. Az *5—10 m vastag teleprész* iszaptömedékeléses fejtéséhez a *Lubin bányában* szerzett termelési tapasztalatokat használták fel s ezekre alapozva kidolgozták az *5—10 m elnevezésű fejtési rendszert (7. ábra)*.

Ebben az esetben a telepet fejtéselőkészítő vágatokkal (siklókkal) három, egyenként 80 m-es frontszakaszra osztják. Az egyes frontszakaszokon sorrendben a következő műveleteket végzik: az elsőn a felső szeletet fejtik, a másodikon az alsó szeletet, a harmadikon tömedékelnek.

A felső szeleti frontszakaszt először 32×24 m méretű pillérekre, majd ezeket további 12×8 m-es kisebb pillérekre szabdalják. A következő lépcsőben az alsó szelet lefejtését a pillérek között a telep teljes vastagságára kiterjedően talpszedéssel végzik, majd a fedüviszonyoktól függően részlegesen vagy teljes egészében felszámolják a pilléreket. Részleges felszámolás esetén csonkakúp alakú pilléreket hagynak vissza, ezek átmérője a fedü síkjában kb. 6 m. Kedvezőtlen fedüviszonyok esetén a tömedékelési szakaszok mélységét 32 m-ről 16 m-re csökkentik. Ebben az esetben a 32×24 m-es pillérek 32×8 m-es méretűekre csökkennek.

Ha egy szakasz térségében a telep lefejtése befejeződött, meghosszabbítják a tömedékben vezetett 500 mm átmérőjű csővezetékeket, majd a leművelt térséget elgátolják a felső szeletben beépített gátakkal s egy gáttal az alsó szeleti lejáróban. Ez utóbbi gát a lefejtett telep teljes vastagságára kiterjed. A tömedék vizét a tömedékben vezetett 500 mm átmérőjű csővezetékeken keresztül juttatják az ülepítőkbe.

Ezen *Rudna—1 elnevezésű rendszer* a vastag telepek lefejtésének korábban alkalmazott technológiáihoz képest lényeges változásokat eredményezett. Elsősorban megnövelte a tömedékelési szakasz mélységét 10 m-ről 32 m-re. A tömedékelési szakasz növelésével harmadára csökkent a gátak száma és a gátak építéséhez szükséges fa mennyisége, valamint a tömedékcsövek áthelyezésének a gyakorisága. Ugyanakkor háromszorosára nőtt a

5. táblázat

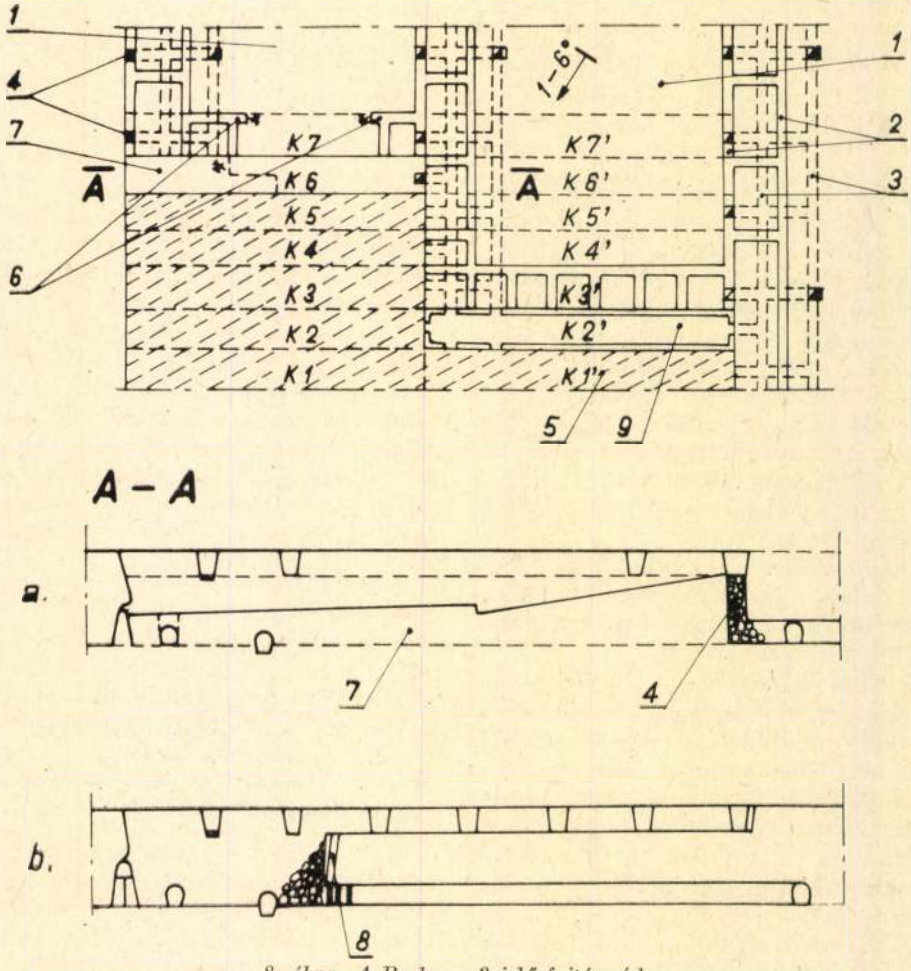
Megnevezés	Mértékegység	A mutató értéke
A fejtési front hossza	m	240 (első front) 370 (második front)
Kamraszélesség	m	6—10
Tömedékelési szakaszok	m	32 (16)
Napi termelés	t	3000
Frontsebesség	m/d	0,7
Fejtési veszteség	%	17,5
Produktív teljesítmény	t/mű	26
Tömedékelési teljesítmény	m^3/h	508
A tömedékkeverék sűrűsége	homok/víz térfogat arány	1 0,5
A tömedék összenyomhatósága	%	8,05

termelés koncentrációja. Lényeges újdonságot jelentett a tömedékvíz elvezetésére lefektetett csővezetékeknek régi, használt csövekből való kiképzése, ami lehetővé tette a tömedékben kiképzett, munka- és anyagigényes vízlevezető vágatok elhagyását. Széles körben elterjedt a TH acélprofilból és drótkötélből készült gátak alkalmazása is.

A *Rudna—1 fejtési rendszert* 1980 utolsó negyedévében kezdték alkalmazni és *Polkowice város védőpillérének a lefejtésére* a mai napig is ezt használják, miközben biztosítani tudják általa a külszín védelmének és a biztonságos bányaművelésnek egyidejű feltételeit. Az elért műszaki és gazdasági eredményeket az *5. táblázat* foglalja össze.

Az iszaptömedékeléses fejtési technológia fejlesztési lehetőségei

Mivel a *Rudna bányaüzem* telekhatárán belül fekvő vastag telep 40%-a *10 m-nél is vastagabb*, sőt *helyenként eléri a 22 m-es vastagságot*, ezen teleprész lefejtésére új technológiát kellett kidolgozni. A bányászatban ismert, *szilárdított iszaptömedékelés* alkalmazása az ilyen telep lefejtésére megfelelő, de meglehetősen anyagigényes (kötőanyagokban és acélban). *Rudna—2 elnevezéssel* ki is dolgoztak egy tömedékeléses fejtési rendszert szilárdított tömedékeléssel, amelyhez kötőanyagként a telep fedüjében levő *anhidritet* használták fel. Később olyan döntés született, hogy olcsóbb és megfelelőbb tömedékanyagot kell keresni, majd elhatá-



8. ábra. A Rudna—3-jelű fejtésmód
(1 — fejtési tömbök, 2 — felső szeleti fejtéselőkészítő vágatok, 3 — alsó szeleti fejtéselőkészítő vágatok, 4 — gurítók, 5 — tömedék, 6 — felső szeleti fejtés, 7 — alsó szeleti fejtés talpszedéssel, 8 — alsó szeleti fejtés hosszú fúrólyukas robbantással, 9 — a kamra tömedékelése)

rozták, hogy a 20 m vastagságig terjedő telepek lefejtésére újabb fejtési rendszereket kell kidolgozni.

Az ehhez szükséges tapasztalatok megszerzése céljából 1979—81 között *nagykamrás fejtési kísérleteket végeztek 13 m telepvastagságig*. Megfigyeléseket folytattak a kiképzett kamrák fedüjének és oldalfalainak állékonyságára vonatkozóan, s ezek szolgáltak alapul a 10—20 m vastagságú telepek lefejtésére kialakított *Rudna—3 fejtési rendszerhez (8. ábra)*. E fejtési rendszerben a fejtéselőkészítő siklópárokkal a mezőt 200—200 m széles, két fejtési frontra osztják, melyeket felváltva fejtenek, illetve tömedékelnek. A siklókat a fedü alatt a felső szeletben és a talpon az alsó szeletben hajtják ki. A szellőztetést és a szállítást a két szelet között kiképzett gurítókkal oldják meg. A fejtést az öreg művelettel párhuzamos kamrák kihajtásával kezdik. A fedü alatt hajtott kamrából áttöréseket képeznek ki az előző kamra felé, melyben ezen idő alatt az alsó szelet jövesztése folyik. Az előző kamra betömedékelése után kezdik a felső szelet lefejtését a főkamrából és az áttörésekből.

Az alsó szelet lefejtését vagy talpszedéssel, vagy az erre a célra külön kihajtott vágatból legyezőszerűen fúrt robbantólyukak elrobbantásával végzik. Az alsó szelet lefejtése után következik a kamra betömedékelése a következő kamra időközben kihajtott felső szeleti áttöréseiből. A tömedék vizét a felső szelet magasságában, a tömedékben elhelyezett csővezetékeken, illetve a kamra talpán elhelyezett szűrőcsöveken keresztül vezetik el. A tömedékelés megkezdése előtt a kamra felső oldalán kötelekből és vászonból gátat építenek be, mely a következő kamra lefejtésekor védi a fejtést a tömedékanyag beömlése ellen. A *Rudna—3 fejtési rendszer* főbb műszaki-gazdasági mutatóit a *6. táblázat* részletezi.

A *Rudna—3 fejtési rendszer* az előzőekben ismertetett megoldásokkal szemben több új elemet tartalmaz a vastag telepek lefejtésére vonatkozóan. Közülük leglényegesebb a *szeletenkénti* (két szinten történő) *fejtéselőkészítés*. A *Legnica-Glogów-i medence* viszonyai között az alsó szeleti fejtéselőkészítő vágatokat laza kötésű homokkőben kell kihajtani. Ez a körülmény szükségessé teszi a fekün hajtott vágatok támokkal való biztosítását, de lehetséges a ragasztott főtecsavaros biztosítás is. A rendszer másik fontos eleme *a térségek főtéjének és oldalfalainak a biztosítása*. Az ép oldali vágatfalat kötélből és zsákvászonból készült gáttal borítják be. A kamra betömedékelése után s a következő kamra fejtése közben a kötélmerevítésű gátat fokozatosan visszarabolják, hogy a következő kamrában újra beépíthető legyen. A kamra ép oldali vágatfalát a kőzetnek megfelelő alakúra képzik ki, s felső, dolomitos részében kőzetcsavarokat helyeznek el. A kamra főtéjét 2,6 m hosszú, ragasztott kőzetcsavarokkal biztosítják. Ennek a megoldásnak köszönhető, hogy a kamrákban biztosításra szolgáló ércpilléreket nem kell visszahagyni. Csupán a kötélgát és a homok befolyása ellen védő keskeny ércpillér marad vissza. Így a *fejtési veszteségek csekélyek*. A rendszer harmadik nagyon fontos eleme a *17,5 m-es kamraszélesség*, melynek következtében nagy a termelési koncentráció és csökken az anyagfelhasználás (fa és egyéb anyagokból). A megoldásnak korszerű jelleget kölcsönöz a tömedékgátak kis száma, a gátak újra való beépíthetősége és a tömedék vizének csővezetéken keresztül történő elvezetése.

6. táblázat

Megnevezés	Mértékegység	A mutató értéke
A fejtési front hossza	m	2×200
A fejtési tömb szélessége	m	200
A fejtési kamra szélessége	m	10—20
Tömedékelési szakaszok	m	17,5
Napi termelés	t	4500
Napi előrehaladás	m/d	0,4
Fejtési veszteség 15 m-es átlagos fejtési kamraszélesség esetén	%	10

A *Rudna—3 fejtési rendszer* megcáfolta azokat a maradi nézeteket, melyek szerint medencéinkben a rézérctelepek művelésére a fejtési rendszereket már nem lehet továbbfejleszteni és utat nyitott a korszerűsített *Rudna—3dz* és *Rudna—5* fejtési rendszerek bevezetéséhez.

A *Rudna—3dz fejtési rendszer*rel a bázisrendszerhez képest lényegesen jobb mutatókat sikerült elérni. Ezeket a *7. táblázat* foglalja össze.

A *Rudna-típuson belül* a most bevezetés alatt álló *Rudna—5 jelű fejtési rendszer* a legfejlettebb. E fejtési rendszerrel a *8. táblázat*ban feltüntetett műszaki-gazdasági mutatókat lehet elérni.

7. táblázat

Megnevezés	Mértékegység	A mutató értéke
A fejtési front hossza	m	2×200
A fejtési tömb szélessége	m	200
A fejtési kamra szélessége	m	10—20
Tömedékelési szakaszok	m	17,5
Napi termelés	t	7300
Napi előrehaladás	m/d	0,54
Fejtési veszteség 15 m átlagos kamraszélesség esetén	%	10

8. táblázat

Megnevezés	Mértékegység	A mutató nagysága
A fejtési front hossza	m	2×150—300
A fejtési tömb szélessége	m	150—300
A fejtési kamra szélessége	m	10—15
A tömedékelési szakaszok	m	17,5
Napi termelés	t	6500
Napi előrehaladás	m/d	0,5
Fejtési veszteség	%	12

Összefoglalás

A *lengyel rézércbányászat* az utóbbi 20 éven belül olyan fejlődést ért el, amelynek következtében a termelés nagyságát tekintve *világviszonylatban is a termelők és exportőrök élvonalába került*. A rézércbányászat igen nehéz viszonyok közt fejlődött ki.

A *nagy települési mélység*, a *harmad- és negyedkori vízdús rétegek* sok nehézséget okoztak a feltárás és a termelés beindítása során. Az érctelep és közvetlen fedükőzeteinek nagy szilárdsága, az ebből adódó *bányarengésveszély*, a kis szilárdságú fekükőzetek, a *szeszélyesen változó telepvastagság* s az *aránylag nem magas fémtartalom* olyan technológiák alkalmazását követelte meg, amelyekkel mégis lehetséges az érc biztonságos és gazdaságos kitermelése.

Jelenleg a 3—5 m vastagságú teleprészek nagytömegű fejtése folyik, de bevezették már az 5—10 m vastag telepek üzemszerű fejtését is és most kezdték meg a 10—15 m vastag teleprészek művelését. A 10—15 m vastag telepek lefejtése teljesen gépesített lesz. Pozitív eredményekkel kecsegtetnek a vezeték nélküli hírközlés kísérletei, amely a nagy termelési koncentráció miatt nélkülözhetetlen. A termelés, amely *Polkowice város védőpillérében* folyik, a külszín megfelelő védelmét is biztosítja, mivel a fedüben sikerült a dinamikus mozgási jelenségeket korlátozni.

A távlatban művelésre kerülő mező megköveteli a 15 m-en felüli vastagságú teleprészek fejtését. Az eddig kidolgozott megoldások erre is megfelelő reményt nyújtanak.

(A kézirat 1984. január 30-án érkezett be.)

Személyi hírek

A **Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa** eredményes munkássága és közéleti tevékenysége elismeréseként 75. születésnapja alkalmából *Havrán Istvánnak*, a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete elnökének a

Munka Vörös Zászló Érdemrendje

kitüntetést adományozta.

A **Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa** a *Nagy Októberi Szocialista Forradalom* 67. évfordulója alkalmából eredményes munkájuk elismeréseként

Mátrai Árpádnak a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott műszaki vezérigazgató-helyettesének a

Szocialista Magyarországért Érdemrend

kitüntetést,

Fekete Lajosnak, a Tatabányai Szénbányák vezérigazgatójának,
Horváth Jánosnak, a Veszprémi Szénbányák frontmester vájárának,
Kovács Istvánnak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat párttitkárának,
Rácz Jánosnak, a Borsodi Szénbányák műszaki-gazdasági tanácsadójának,
Sztermen Gusztávnak, a Borsodi Szénbányák szuhavölgyi bányaüzeme igazgatójának,
Tóth Józsefnek, az Ipari Minisztérium c. főosztályvezető-helyettesének a

Munka Érdemrend arany fokozata

kitüntetést,

Dr. Faller Gusztávnak, az Ipari Minisztérium főtanácsosának,
Gerber Györgynek, a Mecseki Szénbányák személyzeti és szociális igazgatójának,
Kovács Jánosnak, a Nógrádi Szénbányák gépészeti vezetőjének,
Kreffly Ivánnak, a Borsodi Szénbányák osztályvezetőhelyettesének, a

Munka Érdemrend ezüst fokozata

kitüntetést,

Erdélyi Lászlónak, a Mecseki Szénbányák termelési főmérnök-helyettesének,
Makrai Lászlónak, a Veszprémi Szénbányák osztályvezetőjének,
Varga Lajosnak, a Mecseki Szénbányák Vállalat Vasas bányaüzeme főmérnökhelyettesének a

Munka Érdemrend bronz fokozata

kitüntetést adományozta.

Dr. Sz. L.

Külföldi hírek

Venezuela szenet is akar termelni

A gazdag olajvagyonáról ismert dél-amerikai állam, Venezuela most azt tervezi, hogy igénybe veszi szénelőfordulásait is. Az első nagy tervet az USA-beli Fluor Mining a. Metals Ltd. és a venezuelai Necnoconsult társaság Guasare vidékén, Zulia államban valósítja meg. Ott a bizonyított szénvagyon csaknem 300 Mt. A Paso Diablónál, Maracaibótól kb. 100 km-re északnyugatra fekvő külfejtésnek 1986/87-ben kellene megkezdenie a termelést és 1995 táján kokszszénből és kazánszénből 6,9 Mt/a termelési kapacitásnak kellene lennie. Ez a külfejtés egy erőmű, egy kokszolómű és egy acélmű részére termel. A tervben 200 millió dollár megvalósítási költség szerepel.

[WCL. Nr. 4/83. 5. k. 1983. február 18., p: 5

F. Gy.

A szeizmikus sebességeloszlás új számítási módszere

BAKAI JÁNOS okl. bányamérnök (Mecseki Szénbányák, Pécs) — DR. KLINCSIK MIHÁLY okl. matematikus (Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs)

ETO: 550.833

A bányaművelés hatására bekövetkező kőzetállapot-változások kimutatására egyre inkább előtérbe kerül a kőzetekben a szeizmikus hullám terjedési sebességének, illetve sebességváltozásának mérése. A cikk olyan számítási módszert mutat be a védőtelepes művelés hatászónájának a kimutatására, amely — tovább fejlesztve — alkalmas a térbeli értékelésre is.

A szeizmikus sebességeloszlás számítása

A mecseki szénbányászatban a művelt telepek nagy része gázkitörésveszélyes. Ez a bányaművelést gazdaságossági, de főként bányabiztonsági szempontból jelentős mértékben megnehezíti. Bár a gázkitörések okát, keletkezésük mechanizmusát mind ez ideig nem sikerült egyértelműen megállapítani, a gázkitörés elleni védekezésben jelentős eredmények születtek. Az egyik leghatásosabb, egyre inkább előtérbe kerülő regionális védekezési mód a *védőtelepes művelés*. A tapasztalatok szerint abban a teleprészben, amelyet az előzőleg lefejtett telepek lazító hatása elér, a gázkitörésveszély megszűnik, míg a megnövekedett feszültségű, áthárított nyomású zónában a veszély nő.

A kőzetekben a *szeizmikus hullám* terjedési sebességét nagy mértékben befolyásolják a feszültségi viszonyok és a kőzetek állapota. A csökkent feszültségű, összetöredezett zónában a szeizmikus hullám terjedési sebessége jelentősen csökken, a nagyobb nyomású helyeken megnő. Ez ad lehetőséget arra, hogy a szeizmikus hullámok sebességviszonyainak meghatározásából következtethessünk a kőzetek feszültségállapotára.

A *Mecseki Szénbányáknál* több, mint egy évtizede rendszeresen alkalmazzák az ún. *szeizmikus átvilágítás méréseket* a fellazult teleprészek kimutatására. A mérések kiértékelése eleinte csak az egyes *robbantópont-geofon párok* közötti átlagsebesség meghatározására szorítkozott. A közelmúltban a *Mecseki Szénbányák* megbízásából a *Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet* olyan számítási módszert dolgozott ki, amely a kőzetösszlet adott síkjában is meg tudja határozni a sebességeloszlást [1].

Végső megoldást azonban csak a feszültségviszonyok, illetve a sebességek *térbeli* meghatározása hozhat, amely a teljes fellazulási folyamat megfigyelését biztosítja. Ez tette szükségessé, hogy olyan számítási eljárást dolgozzunk ki, amely a *három dimenziós sebességtér* meghatározását is lehetővé teszi.

A három dimenziós eloszlás adja meg a *Mecseki Szénbányáknál* kidolgozott és szabadalmaztatás alatt álló *bányaművelés-irányítási eljárás (COMINA)* legteljesebb méréstechnikai hátterét. Az eljárás elsődleges célja a váratlan dinamikai jelenségek (gázkitörés, omlás) regionális szabályozása s ezzel a gazdaságosabb és biztonságosabb bányaművelés megvalósítása.

A $v(x, y, z)$ sebességeloszlást, illetve annak reciprokát, az $n(x, y, z)$ törésmutatót — a mért átfutási idők, valamint a robbantópontok és geofonok koordinátáinak a felhasználásával — háromváltozós polinommal közelítjük a

$$t = \int_{P_0}^{P_v} n(x, y, z)\, ds$$

összefüggés alapján. Ebben

t — a $P_0 - P_v$ pontok között a szeizmikus hullám átfutási ideje,

P_0 és P_v — a sugárút két végpontja,

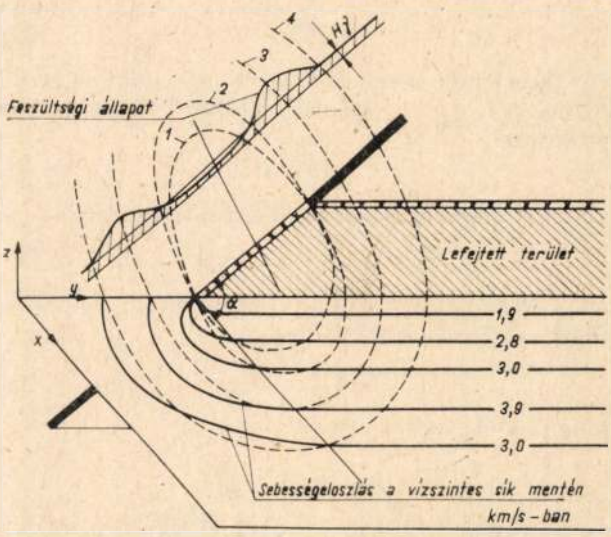
s — a $P_0 - P_v$ pontokat összekötő sugárút.

Az $n(x, y, z)$ polinomot a több mérési adat alapján felállított, túlhatározott lineáris egyenletrendszer megoldása adja [2]. A módszer kidolgozásánál alapvető szempont volt, hogy milyen a kimutatni kívánt sebességeloszlás jellege.

Az *1. ábrán* egy lefejtett teleprész környezetében a feszültségviszonyok és ennek megfelelően a szeizmikus hullámok sebességviszonyainak az alakulását láthatjuk. Ez természetesen az adott kőzetkörnyezet jellemzőitől és a bányaművelés tényezőitől térben és időben egyaránt függ, de a kimérendő sebességtér jellegét jól mutatja. A lefejtett teleprész által okozott fellazulás nagy kiterjedésű, a kialakult sebességtér lefutása enyhe, aránylag lassan változó, amely polinommal jól közelíthető.

A szeizmikus sebességeloszlás meghatározásának algoritmusa

Bár a számítási módszer a térbeli feladatok megoldására is alkalmas, az egyszerűség kedvéért elő-



1. ábra. A lefejtés hatására bekövetkező feszültségállapot-változás

(1 — a védett zóna határa, 2 — a megmozgatott terület, 3 — az áthárított nyomás zónája, 4 — a befolyásolt terület)

ször csak két dimenziós (síkbeli) kiértékelésekre készítettünk számítógépes programot. Egy adott D síkbeli tartomány $v(x, y)((x, y) \in D)$ sebességeloszlását iterációs eljárás eredményeként kapjuk meg. A geometriai optika elve alapján az adott P_0 és P_v pontok között a szeizmikus hullám olyan l úton halad, melyre a

$$t(l) = \int_l n(x, y)\, \mathrm{d}l \tag{1}$$

vonalintegrálnak minimuma van, ahol

$$n(x, y) = \frac{1}{v(x, y)}$$

Az (1) kifejezésben csak a $t(l)$ átfutási időt tudjuk mérni, az $n(x, y)$ törésmutatót és az l hullámutakat csupán iterációs eljárással közelíthetjük a valódi értékekhez. Kezdetben az l hullámutat a P_0, P_v pontokat összekötő egyenesként vesszük fel, majd a próbafüggvények módszerével olyan felületet illesztünk a t_1, t_2, ... t_M mért időadatokra, melyen az egyenes utak mentén vett (1) alatti integrálok a mért időket a legjobban közelítik. Jelen esetben a próbafüggvények az $(x^i y^j)$ $(i, j = 0, 1, 2 \ldots L)$ hatványfüggvények voltak és az illesztést a legkisebb négyzetek módszerével végeztük. Tehát az

$$n(x, y) = u_1 + u_2 x + u_3 y + u_4 x^2 + u_5 xy + u_6 y^2 + \ldots + u_N y^L, \tag{2}$$

$$\left(\text{ahol: } N = \frac{(L+1)(L+2)}{2}\right)$$

összefüggést az (1) kifejezésbe helyettesítve és az

$$a_k = \int_l x^i y^j \, \mathrm{d}l$$

vonalintegrálokat meghatározva, a következő egyenlőséghez jutunk:

$$t = \sum_{k=1}^{N} a_k u_k \tag{3}$$

Ha figyelembe vesszük, hogy a (3) alakú egyenlőségnek a t_1, t_2, ... t_M mért időkre kell teljesülnie, akkor az

$$Au = T \tag{4}$$

alakú túlhatározott lineáris egyenletrendszer

$$u = (u_1, u_2, \ldots u_N)^T$$

megoldása útján kapjuk a (2) alatti $n(x, y)$ összefüggés együtthatóit. Ehhez

$$T = (t_1, \ldots t_M)^T$$

a mért idők vektora és az

$$A = [a_{i,k}]_{i=1,M}^{k=1,N}$$

a vonalintegrálokat tartalmazó $M \times N$-es mátrix.

A (4) alatti egyenlet megoldásához a legkisebb négyzetek módszere alapján olyan u megoldást keresünk, melyre az

$$F(u) = ||Au - T||^2 \tag{5}$$

függvénynek minimuma van. Az (5) kifejezésnek olyan u vektorra van minimuma, melyre az

$$A^* A\hat{u} = A^* T \tag{6}$$

lineáris egyenletrendszer fennáll, ahol az

$$A^* = [a_{k,i}]_{k=1,N}^{i=1,M}$$

az A mátrix transzponáltja [3]. A (6) alatti egyenletrendszer A^*A együtthatómátrixa már $N \times N$-es és szimmetrikus lesz.

Az eljárás ezek után a következő lépésekből áll:

1. lépés: lineáris hullámutakat feltételezve, az A mátrix meghatározása után megoldjuk a (6) alatti egyenletrendszert és így kapjuk a valódi $n(x, y)$ törésmutató egyik $n_1(x, y)$ közelítését.

2. lépés: a kiszámított $n_1(x, y)$ felületen meghatározzuk az l hullámutak l_1 közelítését az *Euler—Lagrange differenciálegyenlet* megoldása útján. Az l_1 utak ismeretében meghatározzuk az újabb A mátrixot és kiszámítjuk a hullámok futási idejét.

3. lépés: A 2. lépésben kapott A mátrixszal megoldjuk a (6) alatti egyenletrendszert, ezzel a sebességeloszlás újabb közelítését kapjuk. Ellenőrizzük, hogy a 2. lépésben számított futási idők a mért időket az adott hibahatáron belül közelítik-e meg. Ha igen, akkor az utolsó sebességeloszlást elfogadjuk a valódi sebességeloszlás megfelelő közelítésének. (A hibafeltétel kielégítése után a program még egy közelítést kiszámít. Ennek oka az, hogy a számított sebességeloszlás közelítési pontosságának ellenőrzéséhez szükséges utak és átfutási idők számítása időigényes feladat, amelyhez képest elhanyagolható gépidőt igényel az ellenőrzés során előállt adatok segítségével az újabb közelítést kiszámítani.) Ha nem az adott hibahatáron belül sikerült a közelítés, a 2. lépésnél folytatjuk az eljárást, az $n_1(x, y)$ helyett a 3. lépésben kiszámított törésmutatóval.

Az iterációs eljárás programmoduljait *FORTRAN—IV* nyelven írtuk és a próbafuttatásokat a *Pollack Mihály Műszaki Főiskola Matematika és Számítástechnika Intézetének R—22 típusú számítógépén* végeztük.

A hullámutak meghatározása

Valamely adott $n(x, y)$ inhomogén törésmutatójú közegben a $P_0(x_0, y_0)$ ponttól a $P_v(x_v, y_v)$ pontig terjedő hanghullám útját a *geometriai optika variációs elve* alapján kapjuk meg [4, 5]. E variációs problémához tartozó *Euler—Langrange egyenlet* a következő nemlineáris másodrendű differenciálegyenlet:

$$y'' = \frac{1 + (y')^2}{n(x, y)} [n_y(x, y) - n_x(x, y) y'], \tag{7}$$

ahol $n_x = \dfrac{\partial n}{\partial x}$ az x szerinti,

$n_y = \dfrac{\partial n}{\partial y}$ az y szerinti

parciális deriváltat jelöli.

A (7) alatti egyenlet $y=y(x)$ megoldását az

$$y(x_0)=y_0, \quad y(x_v)=y_v \tag{8}$$

peremfeltételek mellett keressük. A (7)—(8) peremérték közelítő megoldását a *„célzásos módszerrel"* adjuk meg [6], vagyis a (7) alatti egyenletet előbb az

$$y(x_0)=y_0 \text{ és } y'(x_0)=c \tag{9}$$

Cauchy-féle eljárással oldjuk meg, majd attól függően, hogy az $y(x_v)-y_v$ eltérés milyen előjelű és nagyságú, az $y'(x_0)=c$ irányon, azaz x értékén változtatunk. A (7)—(9) alatti *Cauchy-feladat* megoldására a *negyedrendű Runge—Kutta módszert* használjuk. A c értékét tehát úgy kell megválasztani, hogy a

$$\psi(c)=y(x_v;\, c)-y_v=0 \tag{10}$$

egyenlet teljesüljön, ahol c az $y(x)$ megoldás paramétere.

A (10) alatti nemlineáris egyenlet megoldását a *szelő módszer* alapján közelíthetjük. Ha a c_{n-1} és c_n már ismert, akkor

$$c_{n+1}=c_n-\frac{c_n-c_{n-1}}{\psi(c_n)-\psi(c_{n-1})}\cdot\psi(c_n)=$$

$$=c_n-\frac{c_n-c_{n-1}}{y(x_v;\, c_n)-y(x_v;\, c_{n-1})}\cdot y(x_v;\, c_n)-y_v.$$

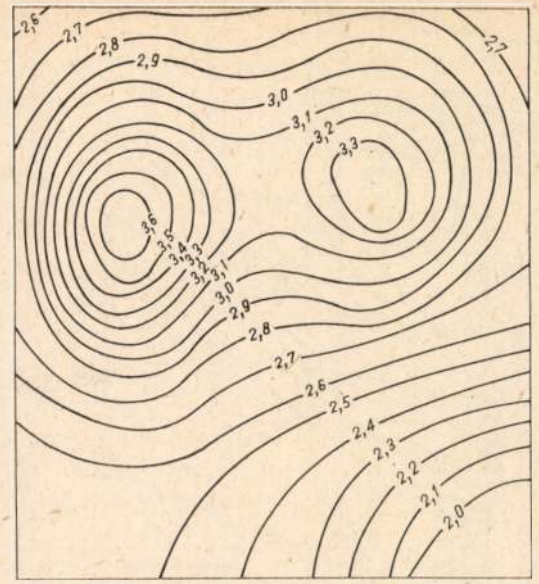
A modellkísérletek azt mutatták, hogy 4—6 célzás után már a megfelelő pontosságú megoldást megkapjuk.

Megjegyezzük, hogy a (7) alatti egyenlet alakja megváltozik, ha a hullámutat az $x=x(y)$ függvényeként keressük. A két módszert felváltva alkalmazzuk, attól függően, hogy az (x_0-x_v) vagy (y_0-y_v) eltérés a nagyobb-e. Természetesen nincs akadálya az $x(s)$; $y(x)$ paraméteres alakban történő megoldásnak sem.

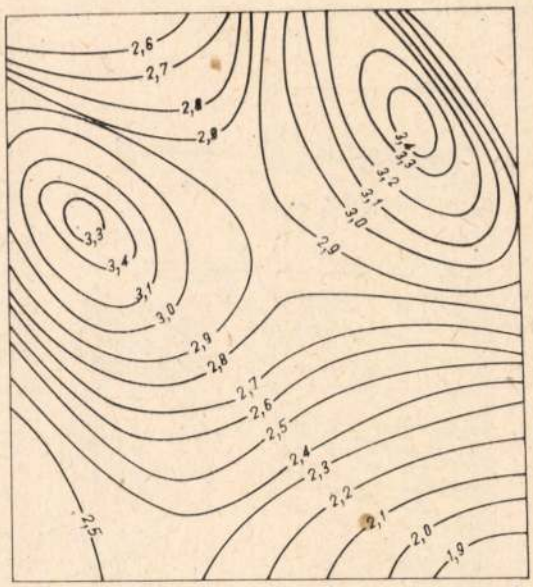
Modellkísérletek a közelítés pontosságának a megállapítására

A számítási módszert először számítógépes modellezéssel ellenőriztük. Olyan sebességmezőket állítottunk elő, amelynek jellege megfelel a lefejtés hatására létrejövő fellazulásnak. Az egyik ilyen tesztfelület a *2. ábrán* látható. A tesztfelületen modelleztük a szeizmikus átvilágításmérést, vagyis az egyes pontpárok között kiszámítottuk a sugárutakat és az átfutási időket. Az így kapott eredményeket, mint mérési adatokat felhasználva, végeztük el a számítást.

Mivel ebben az esetben ismertük az eredeti sebességeloszlást is, hibahatárként nem az időeltéréseket, hanem a tényleges sebességmező minimum 5%-os pontosságú közelítését adtuk meg. Ezt a feltételt már az első — egyenes hullámutak mentén számított — közelítés teljesítette *(3. ábra)*. Ahogy az várható volt, a kevésbé átvilágított részeken — főleg a széleken — rosszabb a közelítés, mint a megfelelő számú hullámúttal keresztezett belső tartományokban. A számításhoz 236 időadatot használtunk fel. A számítási idő 3 perc, a közelítés pontossága 4,8% volt. A polinom fokszáma: 5.

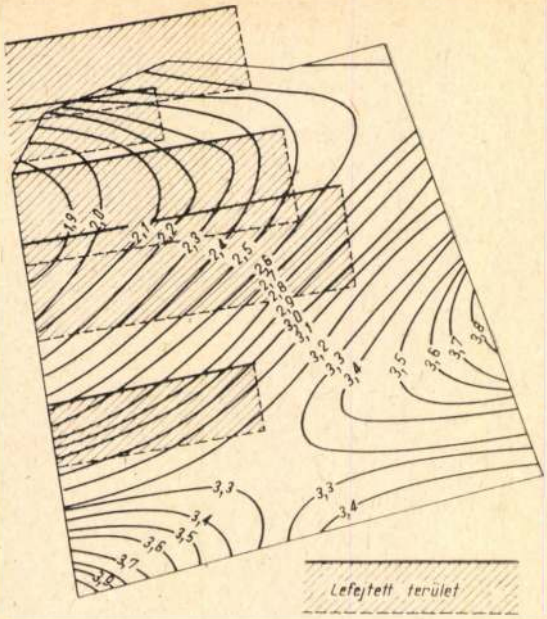


2. ábra. Az eredeti tesztfelület

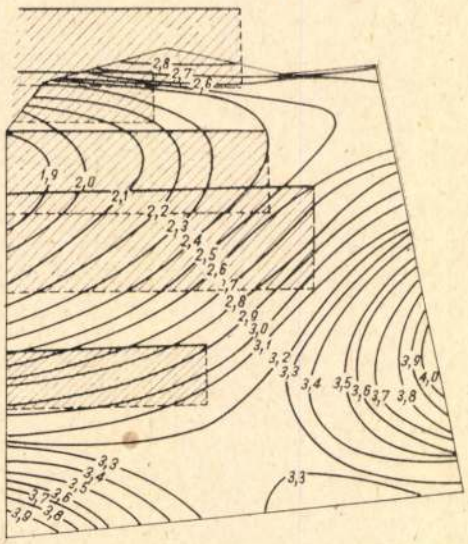


3. ábra. A tesztfelület első közelítése

A *4. ábrán* a *Zobák bányaüzem* II. szinti 4—5. D-i keresztvágatai között végzett szeizmikus átvilágításmérés eredménye látható. A valódi sebességmezőt nem ismervén, itt a mért és a számított idő különbségét adtuk meg hibahatárként. Azt a közelítést fogadtuk el, amikor a mért és a számított időeltérések átlaga kisebb, mint 5%. Ebben az esetben is már az első lépés kielégítette a hibafeltételt. Jeleztük az előzőekben, hogy a program a hibafeltétel kielégítése után még egy közelítést kiszámít *(5. ábra)*. A kapott sebességtérkép igen jól mutatja a lefejtett telepek által létrejött fellazulást és a nagysebességű áthárított nyomású zónát. A számításhoz 421 adatot használtunk fel. A közelítő polinom fokszáma 4 volt. Az 1. közelítéshez 3 perc számítási időre, a hibafeltételhez és a 2. közelítéshez 90 perc számítási időre volt szükség. A számított és a mért időkülönbségek eltérése az első közelítés alapján 4,6% volt.

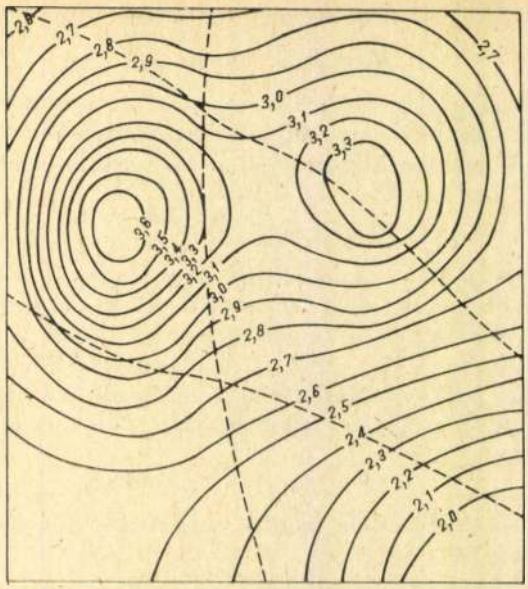


4. ábra. Zobákon a bányaüzem II. szinti 4. és 5. D-i keresztvágat közötti terület sebességváltozási térképe az első közelítésben



5. ábra. A második közelítés

A számítási módszer jellegéből adódóan, a két egymást követő iterációs lépés között csupán az előző sebességeloszlása alapján számított hullámutak teremtenek kapcsolatot. Amennyiben ismernénk a tényleges utakat, egy lépésben is meg lehetne határozni a sebességmezőt. Mind a modellkísérletek, mind a tényleges mérések kiértékelése azt mutatta, hogy a megengedhető hibahatáron belül már az első lépés megfelelő eredményt ad.



6. ábra. Hullámutak az eredeti tesztfelületen

Ebből következik, hogy az enyhén változó sebességeloszlások esetén a hullámutak csak kis mértékben térhetnek el az egyenestől. Néhány hullámút látható a *6. ábrán.*

A modellkísérletek és a tényleges mérési eredmények szerint tehát az ismertetett módszer alkalmas a védőtelepes művelés hatásának a kimutatására. Ennek tudatában elkezdtük a *térbeli értékelésre* alkalmas számítógépes program elkészítését is. Egyidejűleg több szempontból is felülvizsgáljuk a mérési és számítási eljárást, keresve a

— közelítési pontosság,
— a felhasznált mérési adatszám,
— a polinom fokszáma,
— a mérési hiba és
— a mérési elrendezés

összefüggéseit.

IRODALOM

[1] A *Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* 1980. évi jelentése.

[2] *Bakai J.:* A kőzetösszlet szeizmikus sebességeloszlásának meghatározása bányabeli mérések alapján. Magyar Geofizika, XXIII. évf. (1982) 4. sz., p: 147—150.

[3] *Berezin, J. Sz.—Zsidkov, N. P.:* Metodü vücsiszlennij. Tom. I., Izdra Nauka, Moszkva, 1966.

[4] *Szmirnov, V. I.:* Kursz vüszsej matematiki. Tom IV/1, Izdra Nauka Moszkva, 1974.

[5] *Lavrentyev, M. A.—Ljuszternyik, L. A.:* Variációszámítás. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1953.

[6] *Tyihonov, A. N.—Vasziljeva, A. G.—Szvesnyikov, A. G.:* Differencialnüje uravnyenija. Moszkva, 1980.

(A kézirat beérkezett 1983. július 12-én.)

Külföldi hírek

Törökországban is fontos a szén

A primér energiaforrások között Törökországban a szénnek fontos szerepe van. 1982-ben feketeszénből 4,2 Mt-t, barnaszénből 17,7 Mt-t termeltek, az átlagos éves növekedési ütem 8,5%. Az 1983. évi termelés feketeszénből 4,44 Mt, barnaszénből 19,32 Mt volt. 1982-ben 650 Et feketeszenet és 25 Et barnaszenet importáltak. A török szénbányászat fejlesztésére főként a termelékenység javítását tervezik.

[ICL, 6. k. 13. sz. 1984. jún. 22. p: 6—7.]

Dr. Horváth Lászlóné

Kőzethorgonyzás a Dorogi Szénbányáknál*

DOROGI KÁROLY okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes (Dorogi Szénbányák, Dorog)

ETO: 622.284.74:622.332.1 (439.115)

A cikk a Dorogi Szénbányáknak a kőzethorgonyzás alkalmazása terén eddig elért eredményeit, valamint a kísérletek és elméleti vizsgálatok gyakorlati szempontból is lényeges megállapításait ismerteti. Részletesen foglalkozik a ragasztott és a robbantásos rögzítésű kőzethorgonyzási módokkal, majd felvázolja a további fejlesztési feladatokat.

A kőzethorgonyzással foglalkozó valamennyi hazai szerző leszögezi, hogy ez a biztosítási mód külföldön is kezdetben főleg az ércbányákban terjedt el, majd később kezdték alkalmazni a szénbányászatban is (az Egyesült Államokban, a Dél-afrikai Köztársaságban, Angliában, Francia-, Német- és Lengyelországban, a Szovjetunióban), elsősorban a vágatok biztosítására. Magyarországon is többször nekilendültek a kőzethorgonyzási kísérleteknek, de az új biztosítási mód nem járt átütő sikerrel. A kőzethorgonyzástól való *idegenkedés* azzal magyarázható, hogy ez a biztosítás jellegét és hatását tekintve eltér a hagyományos *támasztó (passzív)* biztosítási módtól. A kőzethorgonyzás biztosító szerepe ugyanis nem annyira a kőzet statikus terhelésének részleges átvételében, hanem inkább a bányatérséget körülvevő kőzetköpenyben végbemenő alakváltozások részbeni megakadályozásában, a *kőzet saját teherbíró képességének a növelésében* valósul meg. Ezt a hatást közvetlen, megtekintésen alapuló megfigyeléssel ellenőrizni nem lehet. A mindennapi munkát irányító szakemberek erre az új *(aktív)* biztosítási módra elméletileg sem voltak felkészülve.

A *szemmel nem ellenőrizhető* biztosítási módtól való idegenkedés a dorogi szakembereket sem kerülte el. Ehhez az idegenkedéshez hozzájárult az is, hogy a horgonyzási eljárásokban és eszközökben hazánkban nem volt elegendő választék, és a rendelkezésre álló kőzethorgonytípusok (ékes, gumifejes) az általános elterjedésre nem bizonyultak alkalmasnak. A kivitelezés technológiája nem lett egyértelműen meghatározva, de nem tisztázódott a kőzethorgonyok hatásmechanizmusa sem az erről kialakított elméletek összhangjának a hiányában.

Az ékes rögzítésű kőzethorgonyok

A *Dorogi Szénbányáknál* már az 1960-as években üzemi kísérleteket folytattunk az *ékes rögzítésű kőzethorgonyokkal*. Ezeket *pótbiztosításként*, a biztosító acélgyűrűk közé építettük be, de a beépítés gépesítését nem tudtuk megoldani. A hagyományos biztosítási módtól eltérő jellegű munka hátráltatta a vágatok előrehaladását, ezért ez a biztosítás *a gyakorlatból kiszorult*, s csupán kísérleti jellegű vágatszakaszokon alkalmaztuk, többlet munkaráfordítással.

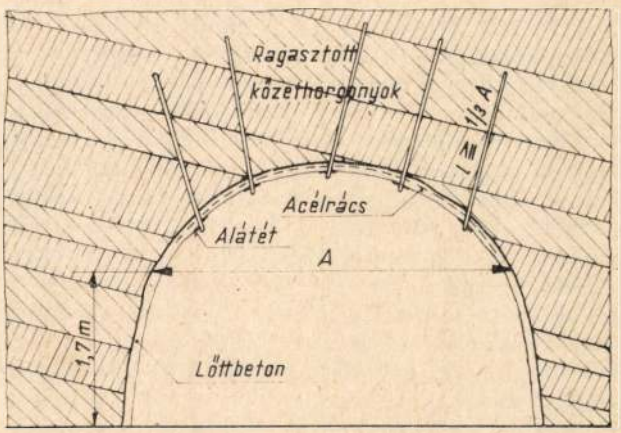
*A cikk az 1983. szeptember 29-én Pécsett rendezett kőzethorgonyzási szemináriumon elhangzott előadás alapján készült. (A szerk.)

A ragasztott kőzethorgonyok

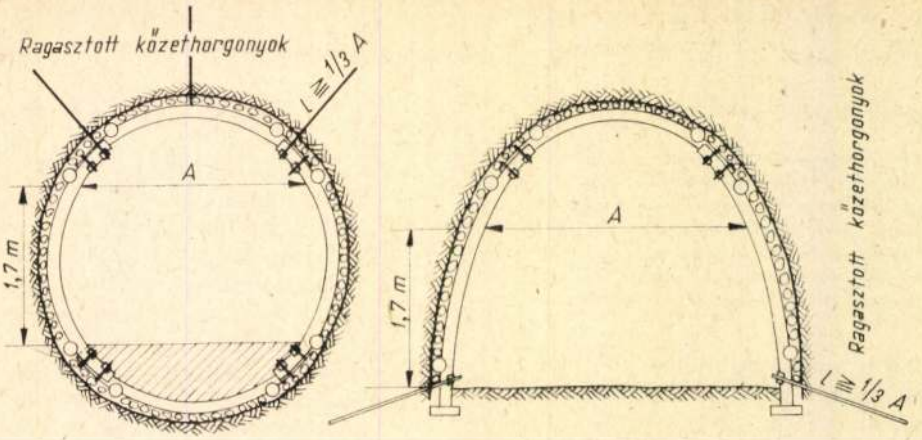
Az 1970-es években a horgonyzásos biztosítási mód hatásmechanizmusa már jobban tisztázódott és a korszerű technológiával beépített *ragasztott kőzethorgonyzás* így *jobban elterjedt*, mint az elődje. Az első kísérleteket 1975-től kezdődően végeztük vásárolt kőzethorgony-ragasztó patronokkal. E kísérletek kedvező eredményt hoztak, s ennek alapján úgy döntöttünk, hogy a *kőzethorgony-ragasztó patronokat saját magunk fogjuk előállítani.* 1977. május 4-én megvásároltuk a *Műanyagipari Kutató Intézettől* a szabadalmat, s ezzel jogot nyertünk arra, hogy bányászati célokra műgyantát gyártsunk és forgalmazzunk. Jelenleg az országban kőzethorgony-ragasztó patront csak a *Dorogi* és az *Oroszlányi Szénbányák* gyárt részben belső felhasználásra, részben a kialakult vevőkör részére.

A ragasztott kőzethorgonyokat többféle kivitelben használtuk, de nem rendelkeztünk pontos mérési eredményekkel a beépített horgonyok terhelhetőségéről, a horgonyok használati feltételeit csupán a gyakorlat szabta meg. Ezt a hiányosságot kívánta kiküszöbölni a *bányászati szabványosítási központ* által létrehozott munkabizottság, mely 1977—78-ban kidolgozta a kőzethorgonyokra, valamint a beépítésük műszaki követelményeire és a beépítés ellenőrzésére vonatkozó szabványokat, illetve műszaki előírásokat.

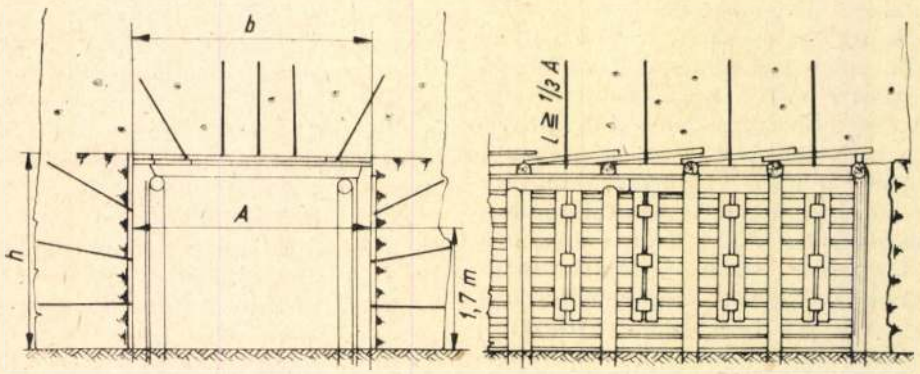
Már ezt megelőzően is alkalmazott a Dorogi Szénbányák *lőttbetonnal és csúszóíves acélbiztosító szerkezettel kombinált kőzethorgonyzást*, bár itt a kőzethorgonynak biztonsági szempontból még alárendelt szerepe volt. A kőzethorgonyra ugyanis ez esetben tulajdonképpen csak addig van szükség, amíg a betont fellövik és az megszilárdul, vagyis a kőzethorgonyzás az *ideiglenes biztosítás* szerepét tölti be. Jobb kőzetviszonyok között a lőttbetonos vágatkereszteződések és elágazások kiképzéséhez, valamint a zárt acéllenívvel ideiglenesen biztosított és lőttbetonnal véglegesített vágatokban is alkalmazzuk a kőzethorgonyzást *(1. ábra)*.



1. ábra. Ragasztott kőzethorgony lőttbetonnal biztosított vágatokban



2. ábra. Ragasztott kőzethorgony csúszóíves acél biztosítószerkezettel kombinálva



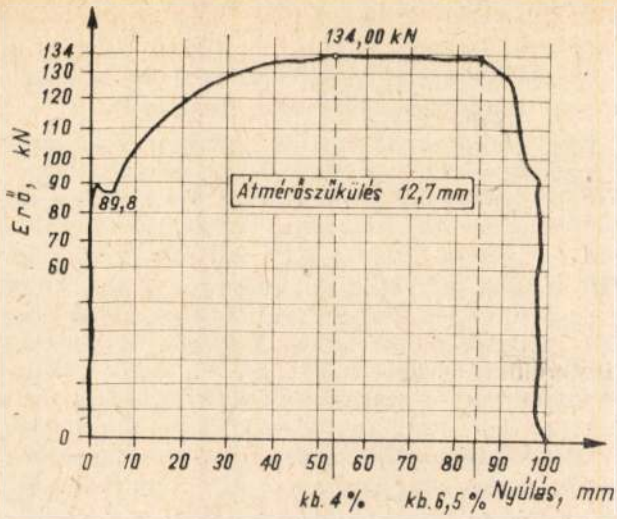
3. ábra. Fával biztosított vágat pótbiztosítása kőzethorgonyokkal

A nagyszelvényű, nyitott acélíves vágatokban fennáll annak a veszélye, hogy a biztosítószerkezet oldalívei (a lábak) a szelvénybe nyomódnak és így káros szelvényszűkülés következik be. Az oldalívek szelvénybe nyomódását a talpközelben, a vágat két oldalán bilincsbe fűzött kőzethorgonyok beépítésével és befeszítésével akadályoztuk meg *(2. ábra)*. Elméleti megfontolások alapján a kőzethorgonyt olyan hosszúra méreteztük, hogy a vége a lazulási magon túlra, a mozgásmentes övezetbe nyúljon.

A *Dorogi bányaüzem XXI. aknájának* főszállító ereszkéjében konvergenciaméréseket végeztünk a kőzethorgonnyal rögzített oldalívű és a horgonyzás nélküli, nyitottíves biztosítású vágatszakaszokban. A méréseket értékelve megállapítottuk, hogy a vágatszelvény szűkülése az idő függvényében a kihorgonyzott szakaszokon egyre kisebb mértékű lett, szemben a hagyományos kivitelű szakaszokkal. A megfigyelés azt bizonyította, hogy *acéloldalívenként egy bilinccsel és két kőzethorgony felhasználásával fokozni lehet a nyitottíves acélbiztosítás teherbírását*. A felmerülő anyag és bér többletköltség rövid idő alatt megtérült a vágat állékonyságának a növekedéséből és az elmaradó fenntartási költségekből. Az élettartam-növekedés mértéke mintegy 80%-os, a beépítési többletköltség pedig csupán 19% volt.

A *pótbiztosításként* felhasznált kőzethorgonyzást *(3. ábra)* a *Dorogi Szénbányák* számos üzemében alkalmazzuk most is, különösen a széntelepes rétegsor közel egynemű fedümárgájában. *A főbiztosítás beépítési távolságát ezzel megnöveljük* (1,2 m, 1,6 m, ill. 2,0 m-re) és a megnövelt távolság felezőjébe kerül a méretezett hosszúságú, *kőzethorgonyokból kiképzett pótbiztosítási koszorú*. Ebben az esetben a csúszóíves acélbiztosítás a passzív támasztó, a kőzethorgony-koszorú az aktív biztosítás szerepét tölti be. A két hatás szemmel láthatóan is elkülönült, mert amikor a csúszóíves biztosítószerkezetek a kötőszerkezetek utánhúzásának elhanyagolása miatt megengedtek és a kőzetet már nem támasztották alá, a vágat eredeti rendeltetésének továbbra is megfelelt. A kőzethorgonyok ugyanis az elmozdulást és alakváltozást *fékező* hatásuk révén összefogták az üreg környezetében levő kőzetet, s a szelvénydeformáció ezért egészen kis mértékű volt.

1978-ban a *Dorogi Szénbányák* évi 10 000 darab kőzethorgonyt és ragasztópatront gyártott. Ennek felét maga, felét más vállalatok használták fel. Ilyen, viszonylag nagy mennyiség felhasználása arra késztette a vállalat szakembereit, hogy a kőzethorgony, a ragasztó, valamint a kettő együttes vizsgálatát végeztessék el. Egyértelműen tisztázni kellett a különböző szilárdságú kőzetekben a ra-



1. ábra. Az 1300 mm hosszú kőzethorgonyszár szakítási diagramja

gasztott horgonyok teherbíró-képességét. A vállalat gyártotta horgonyok az MSZ 500 szabványnak megfelelő 20 mm átmérőjű köracélból készültek 1500—2500 mm közötti hosszban. A *terhelési vizsgálatokat* a vállalat és a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közösen végezte. A vizsgálatok szerint a kőzethorgonyok szakítóereje 100—130 kN volt. Szakításkor a 150 mm-es menetes rész 4—5 mm-t, az 1300 mm hosszú sima szár 100 mm-t nyúlt meg *(4. ábra)*. A szakadás minden esetben a szár és a menetes rész találkozásánál következett be. A mérési eredményekből azt a következtetést vontuk le, hogy *szilárd, homogén szerkezetű kőzetekben a pontrögzítésű* (egypatronos), *a lazább, heterogén szerkezetű kőzetekben pedig a végigragasztott* (három vagy több patronos) kőzethorgony telepítése a célszerűbb.

A ragasztó A-komponensét polietilén vagy polipropilén tömlőkbe töltik, s ugyanide helyezik a virslibélbe már előzőleg betöltött B-komponenst. A kész patron hossza 200 mm, átmérője 28 mm, súlya 33—35 dkg. A méretek nem önkényesek: a kőzethorgony torlasztógyűrűjéig terjedő részen a kőzethorgony és a lyuk kőzetfala közötti szabad térfogat megegyezik a ragasztópatron térfogatával. Pontrögzítés esetén ezekkel az összehangolt méretekkel lehet elérni azt, hogy a műgyanta-kompozíció a kőzethorgonyhoz és a kőzethez is tökéletesen ragadjon. A végigragasztott kőzethorgonyos beépítés összetartozó méretei nem annyira kötöttek, mint a pontragasztásos formáé, de itt is ügyelni kell arra, hogy elegendő, bár nem túlzott mennyiségű ragasztóanyag kerüljön a fúrólyukba. A fő követelmény mindig az, hogy *a kőzethorgony és a fúrólyuk kőzetfala közötti üreget a ragasztóanyag a lyuk szájáig, illetve a torlasztógyűrűig teljesen kitöltse.*

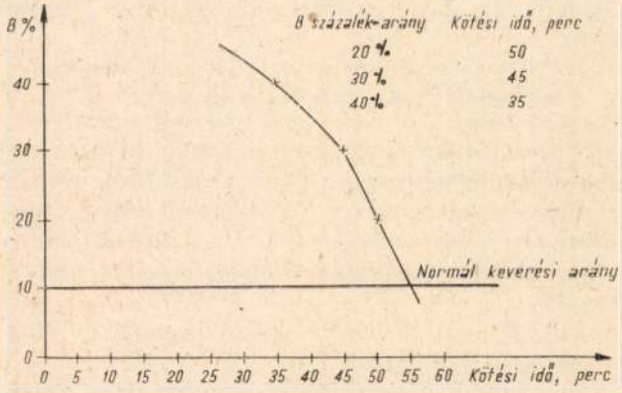
Az előírt összetételben elkészített műgyanta-kompozícióból különféle próbatesteket készítettünk, hogy a megszilárdult kötőanyag szilárdsági tulajdonságait megismerhessük. A vizsgálatokból kapott értékek:

— nyomószilárdság 67,62 MPa,
— húzószilárdság 7,62 MPa,
— nyírószilárdság 19,3 MPa

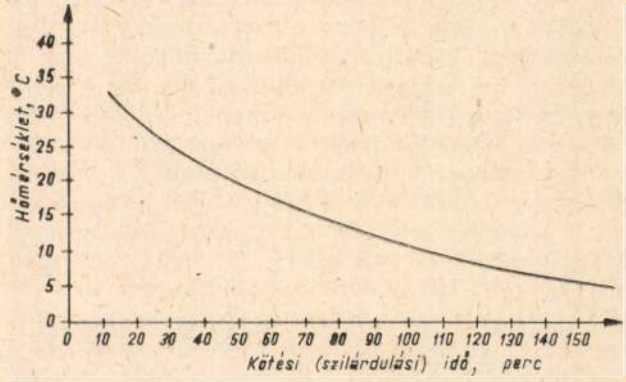
A műgyanta-kompozíció szabadalma megadta *az A- és B-komponens* pontos *arányát 10 : 1 viszonyban*, és rögzítette, hogy *a szilárduláshoz legmegfelelőbb hőmérséklet 20—25 °C*. A gyakorlatban azonban nem lehet mindenkor az optimális hőmérsékletet, illetve a pontos arányt biztosítani. Ezért vizsgálatok sorozatát végeztük el annak érdekében, hogy megállapítsuk az A/B arány, valamint a hőmérséklet változásának a szilárdsági értékekre gyakorolt hatását.

Megállapítottuk, hogy *a B-komponens növelésével meggyorsul a kötési idő* (az optimális hőmérséklet és az előírt A/B arány betartása esetén a kötési idő 55 perc). A B-komponens 1%-os növelése átlagosan 36 másodperces kötési időrövidülést eredményez *(5. ábra)*. Ez hasznos tapasztalat volt, mert a gyakorlatban sokszor előfordult, hogy a kötési időt gyorsítani kellett. A kötési idő gyorsításának határt szab az, hogy *a kötési idő csökkenésével valamennyi szilárdsági tényező értéke csökken:* a B-komponens 1%-os növekedése esetén a nyomószilárdság 1,38 MPa-lal, a húzószilárdság 0,07 MPa-lal, a nyírószilárdság pedig 0,75 MPa-lal lett kisebb.

Minél magasabb a kötési hőmérséklet, annál rövidebb a kötési idő (6. ábra). A gyakorlatban a horgonyzást általában 5 °C és 30 °C közötti hőmér-



5. ábra. A B-komponens mennyiségének hatása a kötési időre (20—25 °C normál kötési hőmérsékleten)



6. ábra. A hőmérséklet és a kötési idő összefüggése az előírt A/B arány esetén

sékleten végzik. Ennek megfelelően a kötési idő 150 perc és 30 perc közé esik. Az eddigi tapasztalatok alapján leszögezhetjük, hogy azokon a helyeken, ahol a szilárdsági értékek csökkenése nem okoz gondot, a B-komponens arányának és a hőmérsékletnek a növelésével elvileg igen gyors kötési időt lehet elérni.

Megvizsgáltuk a műgyanta-kompozíció szilárdsági tulajdonságainak a változását az A-komponensbe adagolt *töltőanyag (kvarchomok)* növelésének a függvényében is és megfigyeltük a töltőanyag növekedésének hatását a kötési időre. Bár a próbatestekben az A-komponenshez előírt 50%-os részarányú kvarchomok mennyiségét 60, 70, ill. 90%-ra növeltük, *a homoktartalom növekedése csak elhanyagolható mértékben befolyásolta a kötési időt, viszont* konstans B-arány esetén az A-komponens kvarchomok-tartalmának a növelése *javította a műanyag-kompozíció szilárdsági értékeit.* A nyomószilárdság 60% adalékanyag esetén 61,6%-kal, 70% adalékanyag esetén 115,2%-kal, 80% adalékanyag esetén 79,5%-kal nőtt. Hasonló jelenséget tapasztaltunk a húzó- és a nyírószilárdságra vonatkozóan is. A növekvő homokadagolás következtében ugyanakkor *nehezebb fajsúlyú és nagyobb viszkozitású lett a keverék,* ami a bedolgozási technika eszközeinek a módosítását kívánja meg.

A kőzethorgony és a ragasztóanyag beépítés előtti szilárdsági tulajdonságainak a vizsgálata után meghatároztuk a *beépített állapotban* elérhető teherviselési értékeket. Ennek során meg kellett vizsgálnunk, hogy milyen súrlódó erők jönnek létre:

— a kőzethorgony és a ragasztóanyag, valamint
— a kőzetfal és a ragasztóanyag között.

A kőzethorgony és a ragasztóanyag között fellépő adhéziós erő vizsgálatához megfelelő kísérleti eszközöket fejlesztettünk ki. A vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy *a sima köracélból készült horgony és a ragasztóanyag között nem tud létrejönni* a horgonyszár húzószilárdságának *megfelelő adhéziós erő:*

— a 20 mm átmérőjű kőzethorgony szakító ereje 100—134 kN,
— a sima felületű köracél kőzethorgony és a ragasztóanyag felülete közötti adhéziós erő 300 mm ragasztási hossz esetén 40,3 kN,
— a kőzet és a ragasztóanyag közötti adhéziós erő 300 mm ragasztási hossznál 164 kN.

Ebből leszűrhető, hogy a kőzethorgony és a ragasztóanyag közötti súrlódóerőt növelni kell a horgonyfejen végzett átalakításokkal. Ez a horgonyszárfejen elhelyezett 3 mm mély *bevágásokkal,* ill. 3 mm átmérőjű *dudorok* rendszertelen elhelyezésével, valamint a horgonyszárfejre 3 mm-es *acélhuzalból készült spirál felhegesztésével* érhető el. Így a kőzethorgony és a ragasztóanyag közötti adhéziós erő 258—303 kN-ra növelhető, ami már meghaladja a kőzethorgony szakítóerejét.

A ragasztóanyag és a fúrólyuk kőzetköpenye között létrejövő *adhéziós erő a kőzetszilárdságtól és a fúrt felület kiképzésének a minőségétől függ* (164 kN erőt mértünk a kísérlet során). Még 5,5 MPa szilárdságú kőzetben is létre lehetett hozni a kőzethorgony szakítószilárdságával megegyező pontrögzítést. Az ennél kisebb szilárdságú kőzetből a szár szakítóerejével húzott kőzethorgony a kőzetköpeny tönkremenetele közben kicsúszott.

Kísérleteink során mind a pontrögzítéses, mind a végigragasztott beépítési forma esetében négyféle *szárfejkiképzést* alkalmaztunk: sima, bevágott, pontozott és spirál felületűt. Valamennyi kőzethorgonyt egynemű, 12—14 MPa szilárdságú kőzetbe fúrt lyukba helyeztük el. Valamennyi esetben a ragasztóanyag és a kőzet között olyan kötés létesült, melynek következtében a horgonyokat a szakítóterejükig lehetett terhelni. Több esetben azonban a horgonyt a szárfejhez kötött ragasztóanyaggal együtt lehetett a lyukból kihúzni. Ennek oka a *fúrólyukban maradt kőzetpor,* mely a csavar beépítése során a ragasztóanyag és a lyuk fala közé kerül, s ezzel megakadályozza, hogy a ragasztóanyag a fúrt lyuk ép kőzetpalástjához kössön. Ezért valamennyi fúrt lyukat a ragasztóanyag behelyezése előtt gondosan *portalanítani* kell, célszerűen sűrített levegővel való kifúvatással. Ügyelni kell arra is, hogy a ragasztóanyaghoz kötődő horgonyrész *fémesen tiszta,* olajtól, rozsdától és egyéb szennyeződéstől mentes legyen.

Nedves kőzetekben, szivárgó vizes rétegekben *a ragasztott kőzethorgonyok hatékony beépítése nem garantálható,* mert a ragasztóanyag nem köt a kőzethez.

A robbantásos rögzítésű kőzethorgonyok

A robbantásos rögzítésű kőzethorgonyokkal kapcsolatos kísérleteket az 1970-es évek végén kezdtük el. E rögzítési eljárás alkalmazásának a gondolatát az a kényszer szülte, hogy a két komponensű műgyantával ragasztott horgonyok beépítése vizes kőzetben, laza, illetve fellazult kőzetrétegben vagy puha agyagban nem járt a kívánt eredménnyel. Egyes ragasztott horgonyok nem kielégítő teherbírását technológiai hibák, ill. hiányosságok is okozták (pl. a fúróliszt nem megfelelő eltávolítása).

A robbantásos rögzítésű kőzethorgonyzás a Dorogi Szénbányák szolgálati találmánya. A *csőhorgonyt* ennek keretében a horgonylyuk talp felőli végében elhelyezett, 2—10 dkg súlyú robbantótöltet elrobbantásával rögzítik. A robbanóanyag paxit, a leggyakrabban alkalmazott töltetsúly 3—5 dkg. A gyújtásra általában RKG-gyutacsot alkalmaznak. A horgony anyagául leginkább varrat nélküli vagy hegesztett fekete cső szolgál A-34 vagy A-35 acélból. A horgony hossza tetszés szerint változtatható, a gyutacsvezeték hosszát természetesen ennek megfelelően kell megválasztani. A cső belső átmérője általában 1". A cső falvastagságát a várható terhelésnek, ill. a kívánt teherbírásnak megfelelően kell megválasztani. 1"-os cső esetén a falvastagság leggyakrabban 3,3—3,5 mm, de viszonylag sűrűn alkalmaztunk 6,3 mm falvastagságú horgonyokat is. A robbanóanyagot a cső belső átmérőjének megfelelően kell töltényezni. A horgonyt — hasonlóan a ragasztott vagy ékes horgonyokhoz — csavarral kell előfeszíteni alátét-

lemez közvetítésével. Ehhez a cső külső végét menettel látjuk el kb. 120 mm hosszúságban. A 33 mm külső átmérőjű csövek behelyezésére szolgáló fúrólyuk kiképzéséhez az általánosan használt 40 mm átmérőjű fúrókorona helyett jobban megfelel a 36—38 mm átmérőjű fúrószerszám, mert így a beépített horgony a végig befogott horgonyhoz hasonló felfekvést kap a kőzetben.

A csőhorgonyt a lyukba helyezés előtt a lyuktalp felőli végén ellátjuk a robbanótöltettel és a gyutacsvezetéket a csövön belül vezetjük. Egyszerre általában 5—10 db cső töltetét robbantjuk el, ez általában megfelelő az egy koszorúban elhelyezett horgonyok számának. A töltet fojtásaként rövid agyagdugót alkalmazhatunk. Az elrobbantott csőhorgony lyuktalp felőli végét a töltet energiája buzogányszerűen szétnyitja lőzsák formájára. A szétnyitás mértéke a kőzet fizikai jellemzőitől, a töltet súlyától és a cső méreteitől függ. A robbantás a csőhorgonyt azonnal rögzíti a kőzethez, mert a kőzet — a cső szétnyitása mértékének arányában — tömörödik.

A csőhorgony azzal a további előnnyel is rendelkezik, hogy szükség esetén rajta keresztül elvégezhető az üreges, repedezett, laza és porózus kőzetek injektálása az üregek kitöltése, a kőzetszilárdítás vagy a vízkizárás céljából. Ha nem kell a kőzetet injektálni, a csőhorgonyok előfeszítését ékkel, ill. alátétlemez és ék felhasználásával is végezhetjük.

A robbantásos rögzítésű csőhorgonyzás előnyei:

— mindenfajta kőzetben eredményesen alkalmazható, beleértve a nagyobb víztartalmú rétegeket, valamint a laza és lágy kőzeteket is;
— nem nagyon érzékeny a beépítés pontosságára;
— gyakorlatilag nincs korlátozva a horgonyok mérete;
— a robbantásos rögzítés tömöríti a kőzetet a rögzítési pont körül, s ez növeli a terhelhetőséget;
— a beépítést, ill. a robbantást követően azonnal felveszi a terhelést;
— az eljárás minden eleme hazai gyártású és könnyen beszerezhető;
— menetes vég alkalmazása esetén felhasználható kőzetinjektálásra is;
— költségei kisebbek a ragasztott kőzethorgony költségeinél, mert egy beépített és injektált 2 m-es horgony összköltsége 1982. évi árszinten mintegy 300 Ft-ra tehető.

Hátránya viszont az eljárásnak, hogy *nem sújtólégbiztos*, tehát a II., ill. magasabb sújtólégveszélyességi osztályba sorolt bányaüzemekben nem alkalmazható.

A robbantásos rögzítésű csőhorgonyok eddigi fontosabb alkalmazási helyeit a *Dorogi Szénbányák* üzemeiben és az alkalmazási körülményeket jellemző adatokat az *1. táblázat* tünteti fel.

Az első helyen szereplő *újbszőnyi szivattyúkamrát* a horgonyzással való megerősítés előtti időben kb. 1 éves gyakorisággal négy ízben kellett átbiztosítani. A robbantásos rögzítésű horgonyok és az injektálás alkalmazása óta napjainkig a szivattyúkamra gyakorlatilag nem szorult fenntartásra.

A *XXI. aknai szivattyúkamra* a horgonyzásos megerősítés után fejtési hatászónába került. A csőhorgonyok alkalmazásának eredményeként a bányatérség rendeltetésének még ma is megfelel.

A *dorogi alagút VIII. aknai szárnya* a korábbi műveletek hatására megsüllyedt. A süllyedés nagysága egyes szakaszokon az 1 m-t is megközelítette. A kör, ill. harcsaszáj alakú alagútszelvény 0,5—0,65 m vastag téglafalazata az elmozdulások hatására több szakaszon repedezik, mállik. Az alagútszakasz kőzethorgonyos megerősítését megkezdtük.

További feladatok

A *Dorogi Szénbányáknál* a jelenleg kihajtás alatt levő és a jövőben kihajtásra kerülő feltáró és főszállító vágatok zöme olyan, max. 40 MPa szilárdságú kőzetben lesz kiképezve, melyben marófejes gépi jövesztést kívánunk alkalmazni. Jelenleg még *nincs megoldva a marófejes jövesztőgépekre felszerelhető, a horgonylyukak kiképzésére alkalmas fúrókar*, s ezért a jövesztőgéppel hajtott vágatokban a kőzethorgonyokat csak kézi eszközökkel fúrt lyukakba tudjuk behelyezni, ami nagyon lelassítja az előrehaladást.

A rövidebb élettartamú fejtéselőkészítő vágatokban, ahol a lehetőségek megengedik, a fogásmélységet megnövelve, a hagyományos biztosítás közé robbantással rögzített kőzethorgonyokat építünk be pótbiztosításként. Ezt a *kombinált biztosításmódot* szélesebb körben kívánjuk elterjeszteni.

A *Lencsehegy II bánya* +30 m Af. szintjén megkíséreljük megszüntetni a lőttbetonos és az acélíves biztosítás együttes alkalmazását. Ehhez megterveztünk egy *kőzethorgony + térrács + lőttbeton*

1. táblázat

A robbantásos rögzítésű csőhorgonyok alkalmazásának területei a Dorogi Szénbányák üzemeiben

Hely	Kőzet	Beépítési idő	A biztosítás módja, ill. a szelvényméret	Vágathossz	A beépített horgonyok száma	Az injektáló anyag és mennyisége
Újbszőny −34 m Af. szinti szivattyúkamra	márga	1978. XII.— 1981. XII.	2500—4000 mm átmérőjű körszelvény, acélívekkel	62,5 m	290	cementtej, 14 l/lyuk
XXI. akna −56 m Af. szinti szivattyúkamra	szén	1980. IV.— 1980. XI.	4000 mm átmérőjű körszelvény acélívekkel	55,0 m	310	cementtej, 10 l/lyuk
VIII. aknai alagútszárny	homokos márga	1982. II.— 1983. VIII.	0,5—0,65 m vastag téglafal 16—30 m² körszelvényben	67,0 m	470	cementtej, 66 l/lyuk

kombinációjú korszerű vágatbiztosítási technológiát. A kísérleti vágathossz legalább 150 m.

Főleg lágy és laza kőzetekben, továbbá az átbiztosítandó bányatérségek körüli fellazult zónákban folytatjuk az *acélívek és a robbantásos rögzítésű csőhorgonyok kombinációjával* kialakított technológia alkalmazását.

A *Lencsehegy II* új bányánk feltárása során számítani lehet 40 MPa-nál nagyobb szilárdságú kőzetben kihajtandó vágatokra is. Itt a mecseki ércbányászatban már kiforrott, *gépesített kőzethorgony-elhelyezési technológiát* kívánjuk alkalmazni.

A *Dorogi Szénbányák* műszaki szakemberei előtt nyilvánvaló, hogy a kőzethorgonyzás olyan új, korszerű és gazdaságos biztosítási technológia, amelynek kifejlesztésére és széles körű elterjesztésére fordított munka rövid időn belül megtérülhet.

IRODALOM

[1] *Szenczi Gy.:* Ragasztott kőzetcsavarokkal végzett kísérletek a Dorogi Szénbányáknál. A Dorogi Szénbányák közleménye. BKL Bányászat, 115. évf. (1982) 2. szám, p: 95—103.

[2] A kőzethorgonyzás általános irányelvei és hazai fejlesztési feladatai. KBFI tanulmány. Összeállította Esztó Z., Budapest, 1983.

[3] Robbantással rögzített kőzethorgonyzás. A Dorogi Szénbányák műveleti utasítása. Dorog, 1983.

[4] *Mosztkov, V. M.:* Nagyszelvényű föld alatti létesítmények. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978, p: 58—57.

[5] *Szenczi Gy.:* Összefoglaló kiértékelés a robbantással végzett kőzethorgonyzásról. Kézirat, Dorog, 1982.

(A kézirat 1984. február 29-én érkezett be.)

Hazai hírek

A kőzethorgonyzás alkalmazása és tapasztalatai Recsken

Recsken már az 1950-es években alkalmazták a kőzethorgonyos biztosítást *dr. Gagyi Pálffy András* irányításával a lahóczai bánya magazinfejtéseiben. Később *dr. Szabó László* is bekapcsolódott a kísérletekbe. Sikeresen használták az ékes, feszítőhüvelyes és gumihüvelyes kőzethorgony típusokat. A több tízezer köbméteres üregek még ma is járhatók, nincsenek beomolva.

Ennek a biztosítási formának ismételt alkalmazására csak 1970—1971-ben került sor a recski új I. sz. akna rakodóinak az építésekor. 1983 közepéig a 7940 fm különböző bányatérségből, melyek szelvényméretei 6,0 és 74,0 m² között változnak, csupán 4—5%-ot biztosítottak monolitbetonnal vagy acélgyűrűkkel, a többit különböző típusú kőzethorgonnyal és torkréttal. A torkrétozás alkalmazása nagyon lényeges, mivel a 7000—20 000 N/cm² nyomószilárdságú andezit piritartalma igen nagy, a levegővel való érintkezés során bomlik és a kőzetben megindul a mállás. Összehasonlíthatatlanul jobb azoknak a vágatoknak az állapota, amelyekben torkrétozást végeztek.

A mintegy 100 000 kőzethorgony beépítéséhez szükséges 1,8 m hosszú lyukakat fúrókocsival vagy kézi fúrókalapáccsal fúrták. A horgonyok anyaga 20—22 mm átmérőjű betonacél, cementhabarcsba ágyazva. A habarcsot sűrített levegővel nyomatták a lyukakba.

A kőzethorgonyok hatékonyabb rögzítésére *celfix* nevű műanyag ragasztópatront vásároltunk a francia Celtite cégtől. Ez egy két komponensű anyag, amely megfelelő keverés után néhány perc alatt megköt. A horgony ezzel sokkal hamarabb felveszi a terhelést. A lyukban a ragasztópatron keverését a Böhler típusú fúrókalapáccsal megforgatott, végénél felhasított kőzethorgony végzi. A tapasztalatok szerint az így beépített horgonyok 50 kN terhelés hatására sem mozdulnak meg.

Mivel a recski új aknák térségében a kőzet erősen töredezett, vetőkkel, elválási lapokkal szabdalt, nagy szilárdságú andezit, a horgonyok igazán akkor működnek az elvárásoknak megfelelően, ha a beépítéskor azokat az elválási lapokra merőlegesen építik be, összefogva a kőzetrétegeket. Torkrétozás nélküli felület esetén azonban a kőzethorgony nem tudja teljes mértékben betölteni a szerepét, a kőzet apró darabokban leválik, felszakadások keletkeznek.

A cementtorkrét helyett újabban a gyorsabban és egyszerűbben felhordható *celtamine aminoplast és celtapro* műgyantákat használjuk, amely vízzel keverve gyorsan (40—45 perc alatt) szilárduló anyagot ad. A francia bányászatban 4—5 mm vastagságban alkalmazzák és ez 40—50 mm vastag torkrétbetonnak felel meg. Előnye az is, hogy vizes helyen jól alkalmazható, a meleg kőzetfal (Recsken a primer kőzethőmérséklet 42—50 °C) nem rontja, sőt gyorsítja a kötési időt. Alkalmazásával a vágathajtással párhuzamosan végezhető a torkrétozás, mivel kevés anyagot igényel, kicsi a felhordóberendezés mérete. A munkahelyi közérzet szempontjából is lényeges, hogy sokkal világosabb felületet ad, mint a cementtorkrét. A nyírószilárdság fokozása érdekében a műanyag torkrétanyaghoz üvegszál adagolható, ezzel a torkrétbeton nyírási szilárdsága a többszörösére nő. A torkrétozáshoz Aliva-240 tip. berendezést használunk.

A kőzethorgonyzáskor igen fontos a biztosítási technológia betartása. Enélkül robbantáskor a korábban bebiztosított rész felszakadhat, a horgonyok közül kipereghet a kőzet. Ez esetben a kilógó kőzethorgonyokat le kell vágni és ismételten el kell végezni a vágat horgonyzását, majd torkrétozását jelentős többletmunkával. Lényeges, hogy az erősen töredezett, vállaposodott helyeken a horgonybiztosítást besűrítsék (2 db/m²-re), esetleg más biztosítószerkezettel együttesen alkalmazzák (dróthálós torkrétozás stb.).

Legújabban hasított csőhorgonyokat alkalmazzuk, torkrétozás nélkül. Eddigi tapasztalatok alapján ezek a horgonyok jól beváltak, gyorsan beépíthetők, a terhelést közvetlenül a beépítés után felveszik. A legnagyobb gondot a megfelelő átmérőjű lyukak fúrása okozza. A használt monoblock fúrószárak 40 mm-es vidia betétei nem megfelelőek A kónuszolt fúrószárral rögzíthető vidia betétek is csak 42—44 mm-esek. Ezekkel a kemény, töredezett kőzetbe 4—5 db lyuknál többet fúrni nem lehet úgy, hogy az átmérő 41 mm felett maradjon. Gyakran előfordul az is, hogy a lyuk belső vége már nem megfelelő, s ezért a kőzethorgonyt nem tudják a lyukfenékig beütni. Az ilyen félig bevert csöveket le kell vágni és pótolni kell. Sajnos a rosszul fúrt lyukak miatt többször származott baleset a kőzethorgony erőltetett beütésekor.

1983 közepéig mintegy 5000, a Mecseki Ércbányászati Vállalattól vásárolt csőhorgonyt építettünk be. Az eddigi tapasztalatok szerint a horgonyt minden esetben az alátétlemezig be kell ütni és torkrétozni kell a vágatot.

Megkezdtük a lőttbetonos vágatbiztosítás kísérleteit is. Itt csőhorgonnyal rögzítjük a Dorogi Szénbányák által gyártott acélrácsot a főtéhez, és erre kerül rá a 10—15 cm vastagságú lőttbeton. Ezt a biztosítást az erősen repedezett vágatszakaszokon kívánjuk alkalmazni.

Megállapítható, hogy a recski hosszú élettartamú bányatérségekben a kőzethorgonyos biztosítási mód csak torkrétozással együtt alkalmazva ad megfelelő kőzetállékonyságot. A kőzethorgonyok közül a hasított csőhorgony tűnik a legjobbnak, de a torkrétozás itt sem hagyható el.

Tukacs István

A földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében*

HARMATH ISTVÁN okl. bányamérnök (Veszprémi Szénbányák, Várpalotai bányaüzem) —
KŐRÖSY CSABA okl. bányamérnök (Borsodi Szénbányák, Szuhavölgyi bányaüzem) —
MIHÁLYFI GYULA okl. bányamérnök (Borsodi Szénbányák, Putnoki bányaüzem)

A szerzők ismertetik a biztonságos robbantási technológia érdekében alkalmazott fotogrammetriai mérési mód elvét, ennek keretében a kőzetszerkezet vizsgálatát, a repedezettség, a blokkosodás, a szemcseeloszlás meghatározását. Kitérnek az aprítási fok számítására, valamint a tervezett technológiai paraméterértékek bizonytalanságának a következményeire. Foglalkoznak a repeszhatás mértékének a meghatározásával és vizsgálják a káros mértékű repeszhatás elkerülésének a lehetőségét.

ETO: 528.72:622.235.63:622.35

A biztonságos robbantási technológiához ismernünk kell a kőzetek szerkezetét, repedezettségét, valamint a blokkosodás mértékét. Ehhez meg kell határoznunk a technológiai (repedezettségi stb.) paramétereket, az átlagos szemcseméretet, a jövesztett készlet szemcseeloszlását, térfogatát, a bányafal rézsűjének és egyenetlenségének a jellemzőit.

Napjainkban a kőbányászatban a fúrási-robbantási technológiák továbbfejlesztéseként a nagyátmérőjű robbantólyukas jövesztés vált általánossá. Ezzel az eljárással a nagyszilárdságú kőzetek is gazdaságosan termelhetők ki. A bányafal mentén egyenletesen elosztva a kőzet jövesztéséhez szükséges robbanóanyagot, a tervszerű robbantás jobb kőzetaprózódást és jelentős robbanóanyag-megtakarítást eredményez.

A bányafal szabdaltsága, egyenetlensége hibás robbantólyuk-telepítésre, a lyukak irányának a tervezettől való eltérésére mutat. Ennek vizsgálatához, a jövesztett készlet térfogatának, valamint az alapvető paraméterek meghatározásához jól használható a *földi fotogrammetriai eljárás.*

A földi fotogrammetriai eljárás elve és alkalmazása

A fotogrammetriai módszer alkalmazásakor a helymeghatározást nem a terepen, hanem a terepről készült *fényképek* alapján végezzük. Ha két különböző helyről készítünk azonos terepről felvételeket, a két felvételt létrehozó két sugárnyaláb a terep egyes pontjainak képét mintegy térbeli előmetszéssel állítja elő *(1. ábra)*. A felvételeket erre a célra szerkesztett speciális kamerákkal készítve, a negatívra fényképezett keretjelek segítségével a képpontok helyzete *koordinátákkal* is meghatározható. A képkoordináták ismeretében normál sztereogram esetén a tereppontok bázis koordinátarendszerbeli koordinátái a következő összefüggésekkel számíthatók *(2. ábra)*:

$$Y = \frac{bf}{p_x},$$

$$X = \frac{bx_b}{p_x},$$

$$Z = \frac{bz_b}{p_x},$$

ahol

X, Y, Z: a tereppont bázis koordináta-rendszerbeli koordinátái,

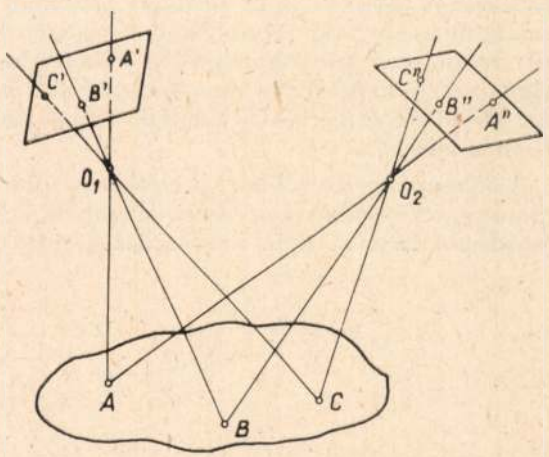
x_b, z_b: a tereppont bal oldali képi megfelelőjének képkoordinátái,

b: a felvételi bázis hossza (a két különböző helyről készített felvételek távolsága),

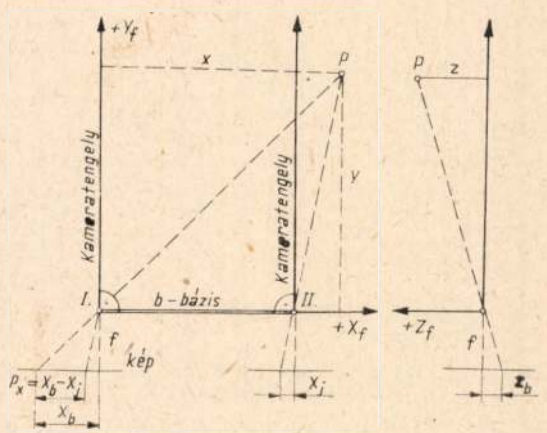
p_x: a horizontális parallaxis,

f: a felvevő kamera gyújtótávolsága.

A terepen a felvételkészítés előtt geodéziai mérési eljárással meg kell határozni néhány megfelelően elhelyezett, jól láthatóan megjelölt pont (az *illesztőpontok*) koordinátáit, ezek a kiértékelés pontosságát fokozzák.



1. ábra. Térbeli előmetszés



2. ábra. Egy normál sztereogram kiértékelése

* A cikk a szerzőknek a Budapesti Műszaki Egyetem által rendezett 1983. évi *Országos Tudományos Diákköri Konferencia*, műszaki szekciójában elhangzott előadása alapján készült. (A szerk.)

Vizsgálatainkban a felvételek készítéséhez a *jénai Zeiss-gyár Photheo 19/1318 típusú fototeodolitját*, a kiértékeléshez pedig az ugyancsak jénai gyártmányú, *1318 EL típusú sztereoautográfot* használtuk.

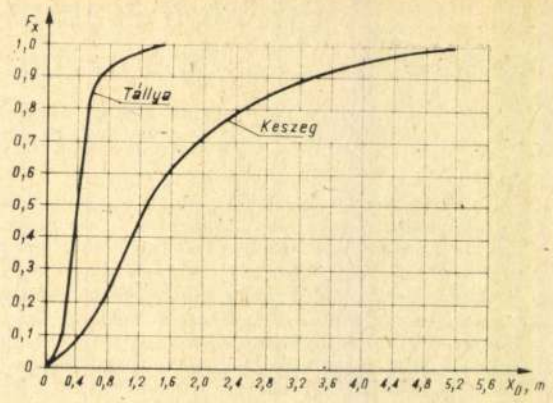
A kőzetszerkezet, a repedezettség, a blokkosodás és a szemcseeloszlás meghatározása

A legtöbb esetben gyűrt, rétegzett, repedezett kőzetekben kell robbantani, ezért a homogén kőzetekre kidolgozott számításokat nem alkalmazhatjuk. A nem homogén kőzetek robbantásakor a robbantás hatásfokának csökkenését figyelhetjük meg, amelynek okai a következők:

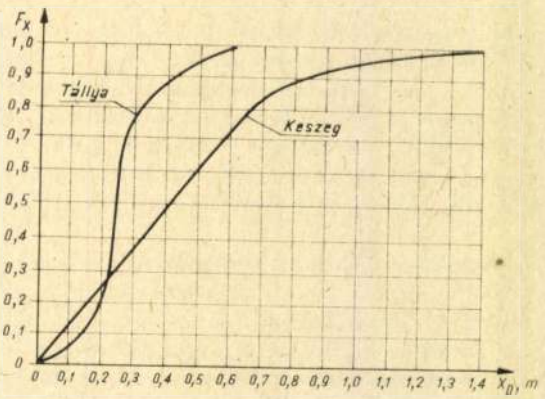
— a lökéshullámhoz képest megnő a gáznyomás szerepe, mivel a repedések okozta jelentős energiaveszteségek miatt a lökéshullám idő előtt elhalhat;
— jelentősen csökken az aprítási zóna mérete (ez a csillapított lökéshullámmal és a robbanási gázok hatóidejének csökkenésével magyarázható);
— még kis terhelések hatására sem ideálisan rugalmas a kőzet (elsősorban a repedezettség miatt).

A kőzetek repedezettségének a meghatározására használt két leggyakoribb paraméter: a *lineáris repedezettségi modulus* és az *elválások átmérője*. A lineáris repedezettségi modulus alatt a kőzet felületén valamilyen irányban kijelölt, 1 méter hosszúságú szakaszon található repedések számát értjük. Az elválások átmérője a tömbök térátlójának a hosszát jelenti.

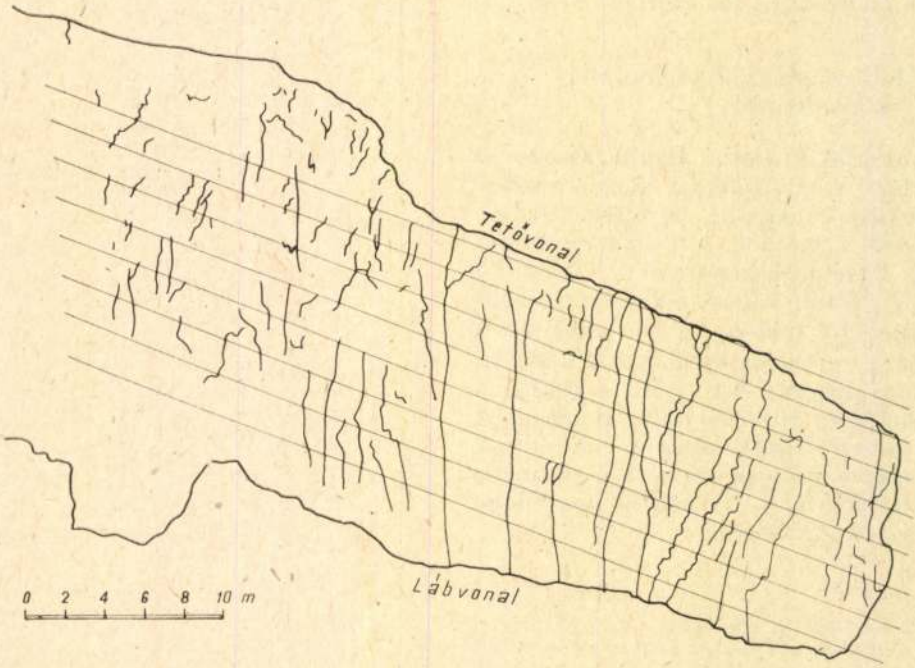
A kőbányákban a robbantás előtti és a robbantás utáni repedésrendszer mérhető. A robbantás előtti repedésrendszer alapján határozhatók meg az elválások méret szerinti eloszlásgörbéi. Ezután vizsgálható, hogy a repedezettség függvényében miként lehet szabályozni a *kőzetaprítás fokát*. Ehhez ismernünk kell a robbantás előtti kőzetelválások és a robbantás utáni szemcseeloszlások átlagos



3. ábra. A robbantás előtti kőzetelválások eloszlásgörbéi



4. ábra. A jövesztett készlet szemnagyságeloszlási görbéi



5. ábra. Robbantás előtti repedezettségi térkép

méretét. *A kőzet aprítási fokát a robbantás előtti és a robbantás utáni átlagszemnagyság hányadosaként lehet meghatározni.* A repedésekkel sűrűn átjárt, kalcitosodott mészkövekben a kőzetaprítás foka kisebb a tömör mészkövekénél.

Mérési gyakorlatunkban *fotogrammetriai* és *léptékvonalas* módszerekkel határoztuk meg a *tállyai* és a *keszegi kőbányákban* a robbantás előtti kőzetelválások eloszlásgörbéit *(3. ábra)*, majd az $f(x)$ sűrűségfüggvény és az x szemnagyságértékeket s ezek alapján rajzoltuk meg a jövesztett kőzet $F(x)$ eloszlásfüggvényeit *(4. ábra)*.

A *keszegi kőbányára* vonatkozóan *sztereoautográf* segítségével készítettünk robbantás előtti repedezettségi térképet *(5. ábra)* és az egymással párhuzamos egyenesek mentén vizsgáltuk a repedések számát. Pl. a legfelső szinten mért hossz 35,4 m, a repedések száma 20 db volt, ebből a lineáris repedezettségi modulus $r_m = 0{,}54$ db/m, azaz 0,54 db elválás jut 1 m-re. Az egyenesek vizsgált összhossza az említett kőbányában 304,0 méter volt, s ezen a hosszon összesen 192 db repedést találtunk. A lineáris modulus átlagos értéke tehát $r_m = 0{,}63$ db/m. Az átlagos szemnagyság pedig: $1/r_m = 1{,}58$ m/db, azaz 1,58 m hosszra átlagosan 1 db tömb jutott.

Mivel a robbantás előtti átlagos szemnagyságot ismertük ($X_e = 1{,}58$ m) és a robbantás utáni értéket is kiszámítottuk ($X_u = 0{,}41$ m), az aprítási fok értéke:

$$A = \frac{X_e}{X_u} = \frac{1{,}58}{0{,}41} = 3{,}9\text{-nek adódott.}$$

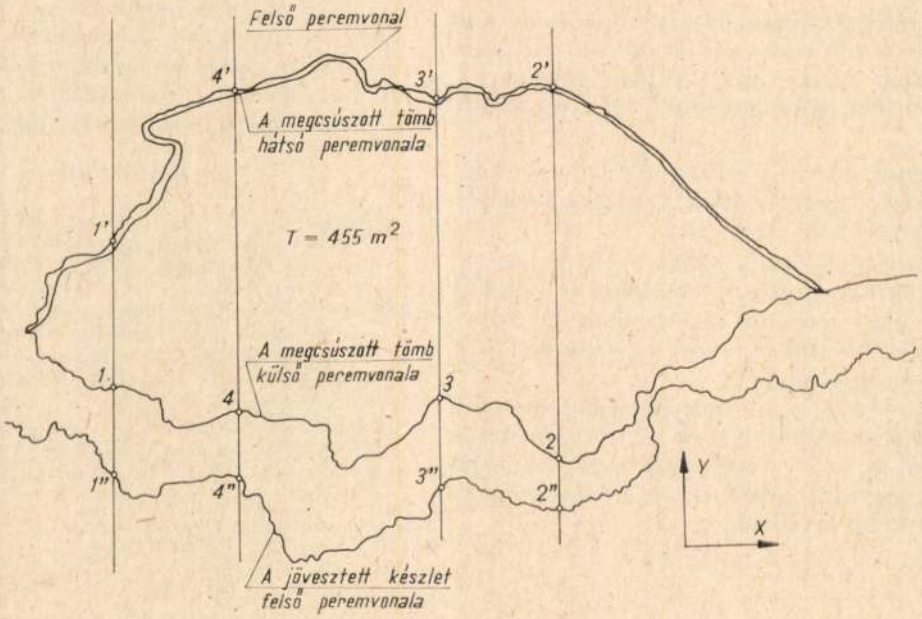
A repedezettség figyelembevételével kialakított robbantási technológiával tehát *erőteljesebb kőzetaprítás* biztosítható. Meg kell azonban jegyezni, hogy az erősen repedezett kőzetekben, ahol a kőzetdarabok nincsenek összecementálódva, a kőzet az eredeti repedésrendszer mentén esik szét, s ezért a aprítás fokát robbantáskor csak mérsékelten lehet szabályozni.

A bányafal egyenetlensége és megcsúszása szintén kedvezőtlenül befolyásolja a robbantás hatékonyságát. A megcsúszások, alátörések következtében kőzetpergésre lehet számítani, s a robbantások ilyenkor be is fulladhatnak. Az elválólapok bizonyos dőlésiránya esetén kőzetlábak maradnak vissza a bányaudvar szintjén. Különösen gyakori a tömbök megcsúszása a vastagpados mészkőbányákban, ha a repedések közeit agyagos szennyeződés tölti ki, valamint a bányafal β dőlésszöge kisebb, mint az elválólapok dőlésiránya és a bányaudvar által bezárt γ szög értéke. A vetődések vagy csúszólapok mentén a művelés során létrejött elmozdulásra mutat példát a *6. ábra*. A többsoros robbantást követően itt az agyagos csúszólapokon közel 22 Et-nyi mészkőtest csúszott meg. A megcsúszott tömbről és környezetéről készült állapottérkép a *7. ábrán*, metszete pedig a *8. ábrán* látható.

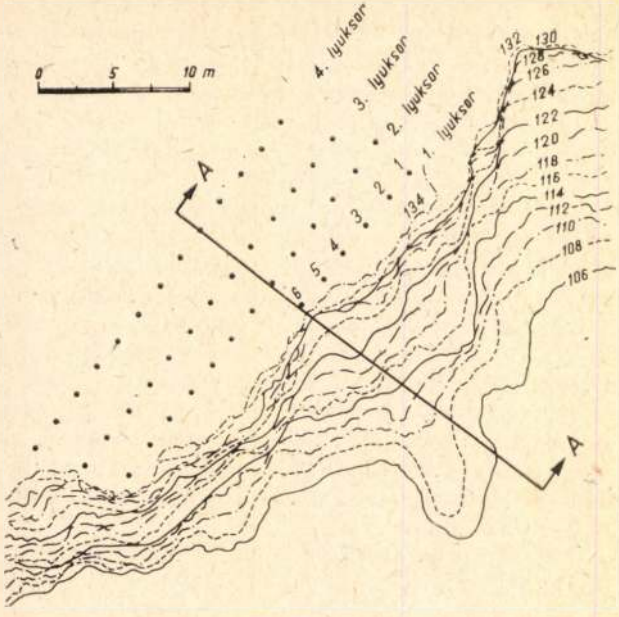
A bemutatott példa is bizonyítja, hogy a biztonságos fejtésirány kijelölése érdekében mennyire fontos a robbantandó kőzetek repedésrendszerének a felmérése. A fejtésirány kijelölésekor a fejtés homlokát úgy célszerű elforgatni, hogy a homlok dőlésszöge nagyobb legyen az elválólapoknak és a csúszólapoknak a fejtésiránnyal bezárt szögénél. Egyes esetekben alkalmazható az ún. *fokra telepített* fejtési módszer is, ahol a fejtési homlok és a csúszási síkok csapásvonalai nem párhuzamosak, hanem metszik egymást.

A repeszhatás mértékének a meghatározása

Ideális kőzetszerkezet, jól megtervezett és gondosan végrehajtott robbantás során nem jelentkezik repeszhatás. A kőzetszerkezet változása, inhomogenitása és a bányafal egyenetlensége miatt azonban gyakorta változó előtétet kell alkalmazni s ilyenkor a várt kivetési távolság többszörösére kell növelni a repeszhatás elleni biztonsági távolságot.



6. ábra. Megcsúszott kőzettömb a keszegi mészkőbányában



7. ábra. Állapottérkép a keszegi bánya megcsúszott falszakaszáról

Külszíni robbantásoknál a repeszek leginkább a fojtás előtti és a csökkent előtétű zónákban keletkeznek. A leggyakrabban alkalmazott hengeres nyújtott töltetekkel a maximális oldalirányú hatást a *tizenkétszeres átmérőnek* megfelelő töltetszakasz fejti ki. Ilyen méretű töltettel számolva, a következő összefüggés írható fel:

$$\frac{W}{d} \cong 1{,}5 \sqrt{\frac{P_{robb}}{P_{din}}},$$

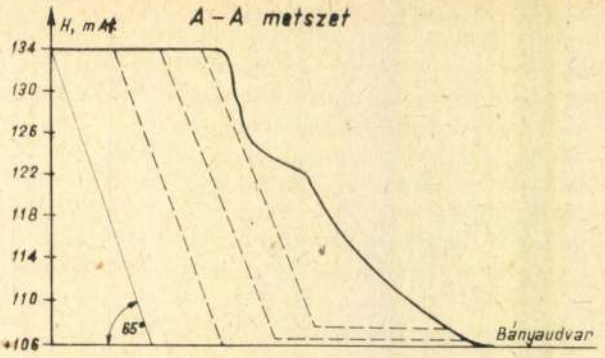
ahol

W: az előtét nagysága, m-ben,
d: a töltet átmérője, m-ben,
P_{robb}: a közepes robbanási gáznyomás, MPa-ban,
P_{din}: az anyag dinamikus szakítószilárdsága, MPa-ban.

Veszélyes mértékű repeszhatásra csak akkor kell számítani, ha a hányados értéke 20 alá csökken. A gyakorlatban jelentkező aprítási igények kielégítéséhez a W/d hányados értéke 25 és 60 között változik.

A repeszhatás mértéke elsősorban a repesz kezdeti sebességétől függ. A repesz kezdeti sebességét az alábbi tényezők befolyásolják:

— *az anyag aprózódása a töltettől távolodva csökken*, emiatt a robbantás hatására elöl lassan haladó nagy darabok keletkeznek. A repesz előrehaladását tehát fékezi a kezdetben vele együtt mozgó tömeg,
— a kőzet *eredeti repedezettsége* jelentősen befolyásolja az aprózódást és így a repeszhatás mértékét is, mert a repedezett anyag darabjai azonos nagyságú töltet esetén eredeti helyükről messzebb kerülnek,



8. ábra. A keszegi bánya megcsúszott falszakaszának metszete

— a robbanóanyag típusától és töltési sűrűségétől függő gáznyomás, amely a nyílt repedések mentén a legnagyobb és a kőzetből darabokat szakíthat le,
— a kőzetdarab mozgási sebességének négyzetével arányos légellenállás ereje.

A repeszhatás mértéke a különböző hazai üzemekben végzett kísérleti robbantások alapján az

$$R = 8{,}95 \frac{d}{W} \sqrt{\frac{\varrho Q \bar{X}}{m}}$$

összefüggéssel számítható. Ebben

m: a közelségi tényező,
Q: a robbanóanyag robbantási hője, kJ/kg,
$\bar{X}$: a jövesztett készlet átlagszemnagysága, m

Vizsgálataink szerint a káros mértékű repeszhatás elkerülhető, ha

— a bányafal fotogrammetriai felmérése megelőzi a robbantási terv elkészítését (az alászakadások, előtétcsökkenések ezáltal figyelembe vehetők),
— megmérjük a robbantólyukak dőlésszögét (a robbantólyukak 1—2°-os eltérése a tervezettől lényegesen megváltoztatja az előtétet),
— felderítjük a kőzet gyenge pontjait (az üregek, repedések, repedésrendszer felmérése),
— a fojtás hosszát és összetételét meghatározva, a késleltetett robbantáshoz *milliszekundumos villamosgyutacsokat* használunk.

IRODALOM

[1] *Földesi J.*: A nagyfúrólyukas robbantástechnológia fő paramétereinek meghatározása és biztonsági kérdéseinek vizsgálata a kőzetadottságok figyelembevételével. Kandidátusi értekezés. Kézirat, 1981.
[2] *Ozellár A.*: Fotogrammetriai mérések a robbantástechnológiák szolgálatában. Előadás az NME által 1979 szeptemberben rendezett egyetemi robbantástechnikai napok keretében. Kézirat.
[3] *Kleinstauber, G.*: Die Bestimmung der Korngröbenzusammensetzung und des Kornformenaufbaues grober, gesprengter Felsmassen mit Hilfe der Photogrammetrie. Freiberg, Neue Bergbautechnik, 1980 január.

(A kézirat beérkezett 1983. december 27-én.)

Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához

DR. PETHŐ SZILVESZTER okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár —
DR. TOMPOS ENDRE okl. bányamérnök, egyetemi docens —
DR. MOHAMED MAHMOUD M. TARSHAN okl. bányamérnök, aspiráns (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.765.2:622.333

A szerzők a komlói széniszappal végzett laboratóriumi vizsgálatok alapján ismertetik a flotálásra feladott iszapszén felső szemnagyságának a csökkentésével elérhető kihozatali veszteségcsökkenést. Az eljárás nagyüzemi alkalmazhatósága érdekében további kísérletekre van szükség. A szerzők ajánlják, hogy a pécsi szénmosómű rekonstrukciójának második ütemében a tervezendő szénelőkészítési technológia a kísérletek eredményeit vegye figyelembe.

Az elmúlt években a szénelőkészítési technológiák fejlődésének egyik legfontosabb iránya *a flotálandó anyag szemcsenagyságának a csökkentése* volt, amikoris a 0,5 mm-es hagyományos felső szemnagyságot folyamatosan csökkentették. A gyakorlatban bevezetett legújabb technológiákban a felső szemnagyság 0,1 mm, de ismeretes olyan flotálómű, ahol a legnagyobb szemcsenagyság 0,063 mm [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Találkozunk olyan megoldással is, amelyben a finom szenet (pl. a 20 mm-nél kisebbet) teljes egészében gravitációs dúsító berendezésre adják fel, a dúsított szénből a legfinomabb részt (pl. a 0,1 mm-nél kisebbet) leválasztják, majd flotálják. Mivel a gravitációs dúsító berendezés (pl. az ülepítőgép) a legfinomabb iszapot nem kellő élességgel dúsítja, ezért van szükség a további előkészítésre [10, 11, 12, 13, 14].

A flotálás felső szemcsenagyságának a csökkentésére az energiaárak emelkedéséből eredő gazdaságossági okok is kényszerítettek. Az új technológiai szemcsehatárokkal új szénelőkészítési, dúsítási és víztelenítési technológiák alakultak ki, amelyek részben feleslegessé tették a drága hővel való szárítást és intenzív szárítás nélkül is sikerült a dúsított szenek nedvességtartalmát csökkenteni [4, 5, 6, 12].

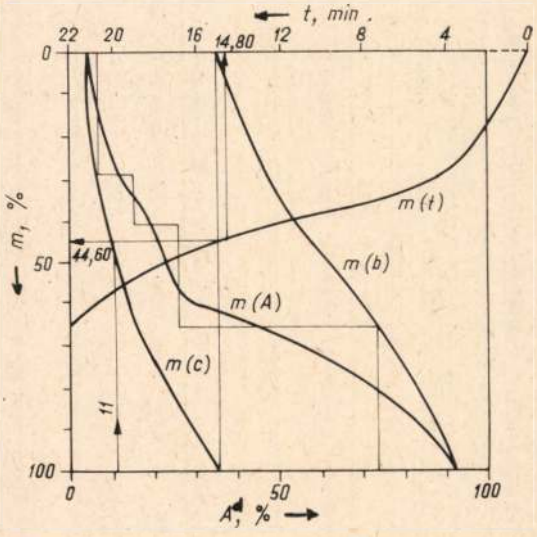
A vázolt általános irányzattal ellentétben a pécsi szénelőkészítőmű rekonstrukciójában *a flotálásra kerülő zagy felső szemcsenagyságát 0,8 mm-re tervezik* [15, 16].

A *miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem ásványelőkészítési tanszékén* komlói 0,8 mm-es szénnel flotálási kísérleteket végeztünk az egyes szemcseosztályok, ezeken belül a kokszszénkoncentrátum, a középtermék és a meddő flotálódási tulajdonságainak a megismerésére, a legkedvezőbb felső szemcsenagyság megállapítására.

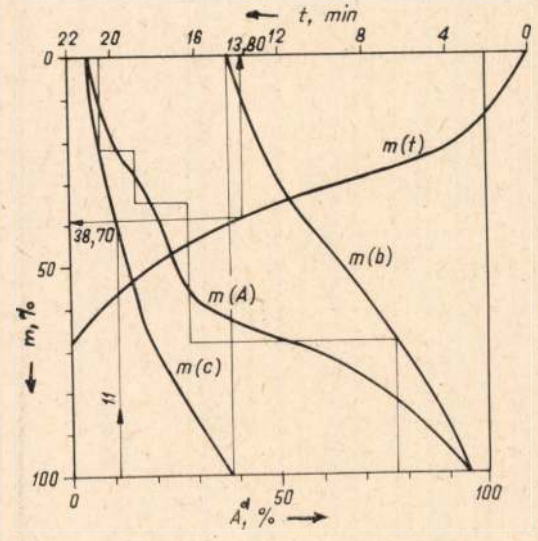
A flotálási kísérletek

Az elvégzett számos kísérlet közül az *1. táblázatban*, ill. az *1.* és *2. ábrán* két kísérlet eredményeit mutatjuk be. Mindkét kísérletnél a feladás 0,8 mm-nél kisebb szemcsenagyságú volt. A 10% amilalkoholból, 20% petróleumból és 70% gázolajból álló reagens (az ún. *BKI-reagens*) fajlagos mennyisége pedig 1500 g/t. A két kísérlet a *zagysűrűségben* különbözött egymástól, az egyik kísérlet zagysűrűsége 125 g/l, a másiké 250 g/l.

A kísérletek keretében 10 perces flotálási idővel alapflotálást, majd a habtermékkel kétszeres tisztító flotálást végeztünk. Az első tisztító flotálás ideje 8 perc volt. A habterméket ezt követően még 4 percig flotáltuk úgy, hogy a percenként felfogott flotátumokat külön termékként kezeltük. A második tisztító flotálás során tehát négy koncentrá-



1. ábra. A 125 g/l sűrűségű zaggyal végzett flotálási kísérlet előkészítési függvényei



2. ábra. A 250 g/l sűrűségű zaggyal végzett flotálási kísérlet előkészítési függvényei

A különböző zagysűrűséggel végzett flotálási kísérletek eredményei

1. táblázat

Kísérlet	Flotálási művelet	Termék jele	Termék megnevezése	Tömeg% Δm	Tömeg% m	Nedvesség W%	Tartalom A^a%	Tartalom S_t^a%	Tartalom A^d%	Tartalom S_t^d%	Hamura vonatkozó c%	Hamura vonatkozó k%	Hamura vonatkozó Δk%	Hamura vonatkozó b%	Összes kénre vonatkozó c%	Összes kénre vonatkozó k%	Összes kénre vonatkozó Δk%	Összes kénre vonatkozó b%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Alapflotálás	M1	meddő	32,35	100,00	0,97	76,57	1,67	77,32	1,69	38,05	100,00	65,74	—	2,53	100,00	21,61	—
			habtermék	67,65					19,27	2,93			34,26				78,39	
			feladás	100,00					38,05	2,53			100,00				100,00	
1500 g/t BKI-reagens,	1. tisztító flotálás	M2	nem úszó	32,97	67,65	0,82	28,18	3,12	28,41	3,15	19,27	34,26	24,62	77,32	2,93	78,39	41,06	1,69
			habtermék	34,68	34,68				10,58	2,72	10,58	9,64	9,64	52,63	2,72	37,33	37,33	2,43
<0,8 mm,			alapflotálási habtermék	67,65					19,27	2,93			34.26				78,39	
		M3	nem úszó	12,92	34,68	0,86	15,62	2,99	15,76	3,02	10,58	9,64	5,35	52,63	2,72	37,33	15,43	2,43
250 g/l zagysűrűség	2. tisztító flotálás	K4	4. habtermék	3,36	21,76	0,75	8,09	2,59	8,15	2,61	7,50	4,29	0,72	46,54	2,55	21,90	3,47	2,52
		K3	3. habtermék	4,62	18,40	0,78	7,55	2,53	7,61	2,55	7,38	3,57	0,92	44,96	2,53	18,43	4,65	2,53
		K2	2. habtermék	5,96	13,78	0,70	7,30	2,56	7,35	2,58	7,30	2,65	1,16	42,96	2,53	13,78	6,08	2,53
		K1	1. habtermék	7,82	7,82	0,81	7,21	2,47	7,27	2,49	7,27	1,49	1,49	40,66	2,49	7,70	7,70	2,53
			1. tisztító flotálás habterméke						10,58	2,72								
									38,05	2,53								
	Alapflotálás	M1	meddő	34,35	100,00	1,07	72,72	1,49	73,51	1,51	35,84	100,00	70,44	—	2,40	100,00	21,6	
			habtermék	65,65					16,14	2,86			29,56				78,36	
			feladás	100,00					35,84	2,40			100,00				100,00	
1500 g/t BKI-reagens,	1. tisztító flotálás	M2	nem úszó	25,08	65,65	0,88	26,02	3,03	26,25	3,06	16,14	29,56	18,37	73,51	2,86	78,36	32,01	1,51
			habtermék	40,57	40,57				9,89	2,74	9,89	11,19	11,19	53,57	2,74	46,35	46,35	2,16
<0,8 mm,			alapflotálási habtermék	65,65					16,14	2,86			29,56				78,36	
		M3	nem úszó	12,09	40,57	0,90	15,76	2,99	15,90	3,02	9,89	11,19	5,36	53,57	2,74	46,35	15,23	2,16
125 g/l zagysűrűség	2. tisztító flotálás	K4	4. habtermék	3,64	28,48	0,85	8,12	2,53	8,19	2,55	7,33	5,83	0,84	47,20	2,62	31,12	3,87	2,31
		K3	3. habtermék	4,96	24,84	0,80	7,81	2,61	7,87	2,63	7,21	4,99	1,09	45,31	2,63	27,25	5,44	2,32
		K2	2. habtermék	8,48	19,88	0,77	7,21	2,65	7,27	2,67	7,04	3,90	1,72	42,99	2,63	21,81	9,45	2,34
		K1	1. habtermék	11,40	11,40	0,76	6,82	2,58	6,87	2,60	6,87	2,18	2,18	39,57	2,60	12,36	12,36	2,37
			1. tisztító flotálás habterméke						9,89	2,74								
									35,84	2,40								

tumterméket állítottunk elő *(1. táblázat)*. A flotálási termékeket nedvességre (W%), hamutartalomra (A%) és összes kéntartalomra (S_t%) elemeztük meg, az eredményeket száraz hamura (A^d%) és kéntartalomra (S_t^d%) számítottuk át. Az *1. táblázatban* a szénelőkészítési függvények alapadatai (a koncentrátum és a meddőtermékek átlagértékei: c% és b%), valamint a megfelelő kihozatalok (k% és Δk%) is ki vannak számítva.

Az *1. ábrán* a 125 g/l, a *2. ábrán* a 250 g/l sűrűségű zaggyal végzett flotálási kísérlet szénelőkészítési függvényeit, vagyis az $m(A)$ alapfüggvényt, a koncentrátum és a meddőtermékek c és b átlagos hamutartalmait tüntettük föl. Ezenkívül a flotálási idő függvényében az $m(t)$ tömegkihozatalok változását is megrajzoltuk, úgy, hogy a 4 perces flotálási időhöz a $K1$—$K4$ termékek együttes tömegkihozatalát, a $4+8=12$ perces flotálási időhöz a $(K1—K4)+M3$ termékek kumulatív tömegkihozatalát (tehát az első tisztító flotálás tömegkihozatalát), végül pedig a $12+10=22$ perces időhöz a $(K1—K4)+M3+M2$ termékek összesített tömegkihozatalát (tehát az alapflotálás tömegkihozatalát) rendeltük.

A 11%-os koksz-széntartalomhoz tartozó szétválasztási paramétereket mindkét ábrán bejelöltük. A zagysűrűség miatt a koksz-széntermékek tömegkihozatalában a különbség lényeges: hígabb zaggyal a tömegkihozatal 44,6%, sűrű zaggyal pedig 38,7%. A flotálási időkben nincs lényeges különbség. A 14,5 és 13,8 perces flotálási idők mindenesetre azt jelzik, hogy a 11%-os hamutartalmú kokszszén koncentrátum eléréséhez *a második tisztító flotálásra nincs szükség, az első tisztító ftotálás idejének viszont 8 percnél hosszabbnak kell lennie.*

A hígabb, 125 g/l sűrűségű zaggyal végzett flotáláskor a kokszszén koncentrátum tömegkihozatala a sűrűbb zagyban végzett flotálással szemben $(44,6—38,7)=5,9$%-kal nagyobb, tehát lényegesen jobb. Ezért a következőkben csak a *híg zaggyal* végzett kísérlet részletes vizsgálatát mutatjuk be.

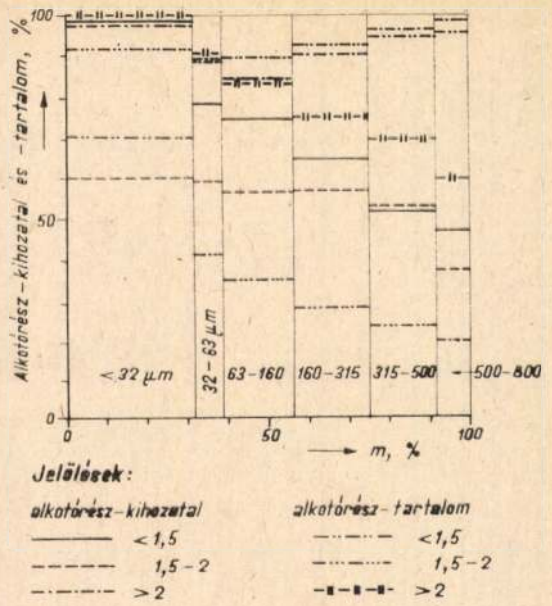
A flotálási kísérlet értékelése

Mindegyik flotálási terméket 0,5, 0,315, 0,16, 0,063 és 0,032 mm-nél szétszitáltuk, a szitafrakciókat 1,5 és 2 sűrűségeken kokszszénre, középtermékre és meddőre választottuk szét, végül meghatároztuk minden termék hamutartalmát. A részletes eredményeket a *2. táblázat* tünteti fel. A táblázatban megadtuk a teljes nyersanyagra, az egyes szitaosztályokra, az összes sűrűségfrakcióra és a flotálási termékekre a tömeghányadokat. A megfelelő átlagos hamutartalmak is szerepelnek a táblázatban.

A *3. ábrán* a *2. táblázat* adatai alapján a szemcsefrakciók tömeghányada függvényében megszerkesztettük

— az 1,5-nél kisebb sűrűségű részek, tehát a kokszszén kihozatalok és -tartalmak változását a flotálási koncentrátumban ($K1—K4$),

— a középtermék jellegű, az 1,5 és 2 sűrűségek közé eső részek kihozatalainak és tartalmainak változását a flotálási középtermékben ($M2+M3$),



3. ábra. Az alkotórész-kihozatalok és alkotórész-tartalmak változása a szemcsefrakciók tömeghányada függvényében

— a 2-nél nagyobb sűrűségű, tehát meddőnek számító termék kihozatalainak és tartalmainak változását a flotálási meddőben ($M1$).

A *3. ábra* alapján *a kokszszénkihozatalt egyedül a nagy tömeghányadú* (31,59%) *< 32 µm-es szemcsefrakcióban lehet maradéktalanul jónak minősíteni, ekkor viszont a kokszszén-tartalom nem megfelelő*, mert 98,7%-os kihozatalnál a kokszszén tartalom csak 70,8%.

A szemcsenagyság növekedésével a kihozatal fokozatosan romlik, a kokszszéntartalom pedig egyre javul. A kihozatalokra három lépcső különböztethető meg: a 32—63 és 63—160 µm-es szemcseosztály (e kettő tömeghányada 24,42%) kihozatala 78,7 és 75,0%, a 160—315 µm-es (18,65% tömeghányadú) szemcseosztályban 65,1%, a két legnagyobb: 315—500 és 500—800 µm-es szemcsefrakcióban (az együttes tömeghányad 25,33%) 51,8 és 47,1%. E kihozatalok elfogadhatatlanul kis értékek, a 32 µm-nél durvább szemcsefrakciók mindegyikének kokszszéntartalmai viszont megfelelőek. A kokszszéntartalom a két finom szemcseosztályban 88,8 és 89,7%, a 160—315 µm-es szitafrakcióban 92,9%, a két durva szemcsefrakcióban 94,7 és 95,7%.

A flotálási középtermék 32 µm-nél finomabb részében az 1,5 és 2,0 sűrűség közötti részek kihozatala 60,2%. Ez a kihozatal a szemcsenagyság növekedésével előbb kis mértékben csökken (pl. a 315—500 µm-es frakcióban a középtermék kihozatala 53,1%), majd a legdurvább szemcseosztály kihozatala a többi frakcióéhoz képest erősen lecsökken (37,9%).

A középtermék-tartalom szempontjából a 91,8%-os értékkel egyedül a <32 µm-es frakció tekinthető kifogástalannak. A 32—63 µm-es frakcióban a középtermék-tartalom lényegesen csökken, 41,6%. A nagyobb szemcsenagyságú frakciókban a tartalomcsökkenés a szemcseméret függvényében már

A flotálási termékek szemnagyság-, sűrűségelemzési és hamutartalom-adatainak értékelése

2. táblázat

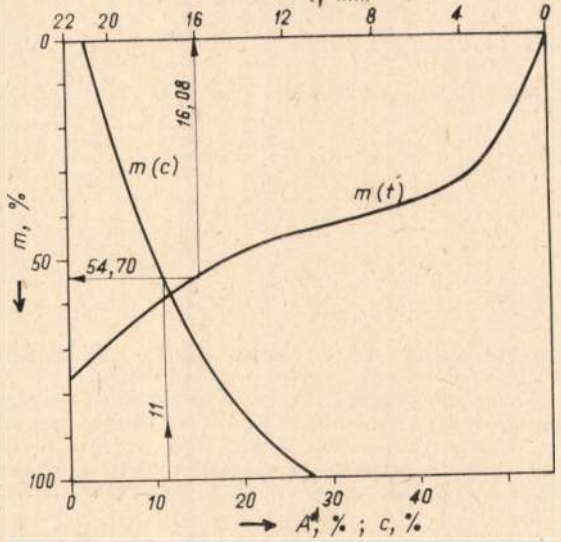
Szemcse-nagyság, x, μm	Flotálási termék jele	Tömeg %	Zagysűrűség, 125 g/l sűrűségosztály, g/cm³														
			<1,5				1,5—2,0				2,0				összes		
			Δm, %	Δm_R, %	$\rightarrow \Delta m^{100}$	A^d, %	Δm, %	Δm_R, %	$\rightarrow \Delta m^{100}$	A^d, %	Δm, %	Δm_R, %	$\rightarrow \Delta m^{100}$	A^d, %	$\rightarrow \Sigma\Delta m$	$\rightarrow \Sigma$összes	A^d, % átlag
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
500—800	M1	3,020	2,897	4,957	8,115	13,08	10,997	56,479	30,804	43,59	21,806	98,728	61,081	80,46	35,700	100	41,70
	M2	3,004	28,006	47,921	78,859		7,383	37,918	20,789		0,125	0,566	0,352		35,514	100	
	M3	0,904	9,844	16,844	92,121	10,59	0,748	3,842	6,999	37,08	0,094	0,426	0,880	63,51	10,686	100	12,91
	K1—K4	1,531	17,695	30,278	97,762	6,08	0,343	1,761	1,895	30,49	0,062	0,280	0,343	54,31	18,100	100	6,71
		8,459	58,442	100,000			19,471	100,000			22,087	100,000			100,000		
	A%, átlag					10,54				43,11				80,31			32,29
315—500	M1	4,895	2,312	3,745	7,968	11,85	6,391	37,114	22,026	43,51	20,313	96,513	70,006	80,82	29,016	100	41,08
	M2	6,276	27,437	44,445	73,749		9,141	53,084	24,571		0,625	2,970	1,680		37,203	100	
	M3	1,787	9,328	15,110	88,050	9,47	1,188	6,899	11,214	37,08	0,078	0,370	0,736	63,51	10,594	100	12,96
	K1—K4	3,912	22,656	36,700	97,710	5,74	0,500	2,903	2,156	30,49	0,031	0,147	0,134	54,31	23,187	100	6,34
		16,870	61,733	100,000			17,220	100,000			21,047	100,000			100,000		
	A%, átlag					9,25				42,69				80,72			30,05
160—315	M1	4,332	1,413	2,195	6,086	11,90	4,225	26,182	18,199	44,47	17,578	90,213	75,715	80,54	23,216	100	43,60
	M2	5,912	21,082	32,747	66,547		9,185	56,919	28,993		1,413	7,252	4,460		31,680	100	
	M3	2,183	9,708	15,080	82,974	9,74	1,667	10,330	14,248	37,08	0,325	1,668	2,778	63,51	11,700	100	15,13
	K1—K4	6,233	32,175	49,978	96,321	5,86	1,060	6,569	3,173	30,49	0,169	0,867	0,506	54,31	33,404	100	6,89
		18,560	65,378	100,000			16,137	100,000			19,485	100,000			100,000		
	A%, átlag					8,56				42,79				80,03			28,01
63—160	M1	4,223	0,854	1,454	3,495	10,87	3,188	18,559	13,044	43,52	20,397	84,730	83,461	80,80	24,439	100	51,15
	M2	4,566	13,896	23,500	52,50		9,764	56,840	36,953		2,853	11,851	10,797		26,423	100	
	M3	2,199	9,901	16,853	77,820	9,02	2,334	13,587	18,345	37,93	0,488	2,027	3,835	63,51	12,723	100	16,41
	K1—K4	6,293	34,188	58,193	93,884	5,77	1,892	11,014	5,196	31,13	0,335	1,392	0,920	54,31	36,415	100	7,53
		17,281	58,749	100,000			17,178	100,000			24,073	100,000			100,000		
	A%, átlag					7,59				41,40				80,08			30,85
32—63	M1	1,896	0,406	0,713	1,529	10,21	2,105	13,045	7,928	45,66	24,040	89,175	90,543	81,04	26,551	100	55,40
	M2	1,643	11,706	20,571	50,882		9,564	59,268	41,572		1,736	6,440	7,546		23,006	100	
	M3	0,962	10,340	18,171	76,712	8,32	2,511	15,560	18,629	37,93	0,628	2,330	4,659	63,51	13,479	100	16,41
	K1—K4	2,639	34,453	60,545	93,207	6,07	1,957	12,127	5,294	31,13	0,554	2,055	1,499	54,31	36,964	100	8,12
		7,140	56,905	100,000			16,137	100,000			26,958	100,000			100,000		
	A%, átlag					7,36				42,70				80,08			32,67
<32	M1	16,789	—	—	—	10,21	—	—	—	46,57	53,146	97,489	100,000	81,26	53,146	100	74,04
	M2	4,638	0,309	1,339	2,104		13,479	60,150	91,813		0,893	1,638	6,083		14,681	100	
	M3	2,449	1,168	5,062	15,065	8,84	6,493	28,975	83,748	22,08	0,092	0,169	1,187	63,51	7,753	100	20,58
	K1—K4	7,714	21,599	93,599	88,448	6,63	2,437	10,875	9,980	20,47	0,384	0,704	1,572	54,31	24,420	100	8,76
		31,590	23,076	100,000			22,409	100,000			54,515	100,000			100,000		
	A%, átlag	100,000				6,79				36,64				81,04			53,95
<800	M1	35,155	1,075	2,199	3,058	11,81	3,498	18,643	9,950	44,75	30,582	94,500	86,992	81,01	35,155	100	55,38
	M2	26,039	14,251	29,158	54,729		10,509	56,009	40,359		1,279	3,952	4,912		26,039	100	
	M3	10,484	7,036	14,396	67,112	9,41	3,208	17,098	30,599	27,65	0,240	0,742	2,289	63,51	10,484	100	16,23
	K1—K4	28,322	26,513	54,247	93,613	6,05	1,548	8,250	5,466	25,69	0,261	0,806	0,921	54,29	28,322	100	7,57
		100,000	48,875	100,000			18,763	100,000			32,362						
	A%, átlag					8,34				40,25				80,66			37,78

kisebb mérvű (az 500—800 μm-es szemcseosztály középterméktartalma 20,8%).

A flotált középtermék <32 μm-nél durvább szemcsefrakcióinak mindegyikében a kokszszéntartalom a valódi középtermék-tartalomnál nagyobb! A kokszszéntartalom szempontjából itt is három lépcsőt lehet elhatárolni. A 32—63 és a 63—160 μm-es szitaosztályok kokszszéntartalma 50,9 és 52,2%, a 160—315 μm-es szitaosztályé 66,6%, végül a két durva szitaosztály kokszszén tartalma 73,8 és 78,9%.

A flotációs meddőtermékben a 2-nél nagyobb sűrűségű szemcsék átlagos kihozatala 94,5%. A legfinomabb és a legdurvább szemcseosztályok kihozatalai a legnagyobbak, ezek nagysága 97,5% és 98,7%. A meddőkihozatal a közbülső 63—160 μm-es szitaosztályban a legkisebb, 84,7%. A flotációs meddő <32 μm-es része 100%-ban 2-nél nagyobb sűrűségű. A nagyobb szitaosztályokban a meddőtartalom egyre romlik: a szemcseosztályok sorrendjében 90,5, 83,5, 75,7, 70,0 és 61,1%. Utóbbi szemcseosztályokban a középtermék-tartalom a kokszszéntartalom csökkenésével fokozatosan növekszik, sőt a 315—500 és az 500—800 μm-es szemcseosztályok kokszszéntartalma 8%, tehát nem jelentéktelen.

A *2. táblázatban* közölt adatok alapján a szemcseosztályonkénti *c* koncentrátum átlagos hamutartalma kiszámítható. Ezen hamutartalmat a tömegkihozatal függvényében, valamint a tömegkihozatalt a flotálási idő függvényében ábrázolva a 11 százalékos kokszszénkoncentrátumhoz tartozó alapvető flotálási paraméterek, vagyis *a tömegkihozatal és a flotálási idő szemcseosztályonként megállapítható.* A *4. ábrán* megszerkesztettük a 160—315 μm-es szemcseosztály *m(c)* és *m(t)* függvényeit. Az ábráról megállapítható, hogy a 11%-os kokszszénkoncentrátumhoz tartozó tömegkihozatal 54,7 százalék, a flotálási idő pedig 16,08 perc. A többi szemcseosztály ezen függvényei ugyanígy megrajzolhatók és ezekről az előbbi paraméterek szintén leolvashatók. Az ábrákról leolvasott paramétereket a *3. táblázat* foglalja össze.



4. ábra. A 160—315 μm-es szemcseosztály tömegkihozatalának a változása a c hamutartalom és a t flotálási idő függvényében

3. táblázat

A 11%-os hamutartalmú kokszszénkoncentrátumhoz szükséges tömegkihozatalok és flotálási idők

Szemcsenagyság, μm	Δm, %	m(11), %	t(11), min.
500—800	8,46	37,42	15,76
315—500	16,87	46,80	17,00
160—315	18,66	54,70	16,08
63—160	17,28	54,20	14,66
32—63	7,14	54,00	13,76
<32	31,59	30,40	9,80
	100,00		

A flotálási idők azt jelzik, hogy a nyersanyag csaknem egyharmadát kitevő *<32 μm-es termék flotálási tulajdonságai a 32 μm-nél durvább szemcsefrakciókétól lényegesen eltérnek. A <32 μm-es termékből* 11%-os koncentrátumnak 30,4% tömegkihozatallal való előállításához a *3. táblázat* szerint 9,8 perces flotálási idő kell. Ez pedig annyit jelent, hogy ezen termék külön flotálása esetén *kétszeres tisztításra van szükség*, és a második tisztító flotáláskor az idő 4 percnél hosszabb. A *32 μm-nél durvább szemcsefrakciók* mindegyikének 12 percnél nagyobb a flotálási ideje. Ezeknél tehát *második tisztító flotálás nem szükséges, az első tisztító flotálást viszont 8 percnél hosszabb ideig kell végezni.* Egyébként a szemcsenagyság növekedésével a 11%-os hamutartalom eléréséhez szükséges flotálási idő növekszik. 160 μm-nél a flotálási időkben bizonyos változás figyelhető meg: az ennél kisebb két (32—63 és 63—160 μm) szemcsetartomány flotálási ideje 14 perc körüli, a 160 μm-nél nagyobb szemcsefrakcióké pedig 16—17 perc közötti, de — mint láttuk — csak az egész finom, <32 μm szemcsék flotálási ideje különbözik lényegesen a többi szemcseosztályétól.

A *3. táblázatban* közölt tömegkihozatalok azt jelzik, hogy a legfinomabb és a legdurvább, vagyis a <32 μm és 500—800 μm-es szemcseosztályok 30,4, ill. 37,2%-os tömegkihozatala a legkisebb. A 315—500 μm-es szemcseosztály tömegkihozatala 47%, 32 és 315 μm között pedig a kihozatali értékek 54 és 55% között mozognak. A *3. ábra*, ill. a *2. táblázat* jól szemlélteti, hogy a két durva szemcseosztályban nagy a kokszszénveszteség, s emiatt kisebb a tömegkihozatal a finomabb szemcseosztályokéhoz képest.

A kísérletekből levonható technológiai következtetések

A pécsi szénelőkészítőmű rekonstrukciója során a 0,8 mm-nél kisebb szemnagyságú iszap flotálását tervezik. Az ásványelőkészítési tanszéken végzett és részletesen elemzett kísérletek eredményei alapján megállapítottuk, hogy

— a nyersanyag egynegyedét (25,33%) alkotó 315—800 μm-es szemcseosztály kokszszénkihozatala 50,2%, tehát a veszteség 49,8%;
— a 18,6%-ot kitevő 160—315 μm-es szemcseosztály kokszszénkihozatala 65,1%;

— a 31,6% tömeghányadú 32 μm-nél kisebb szemcseosztály kihozatala ugyan megfelelő, de a kokszszéntartalom csak 70,6%;
— a flotációs középtermék 32 μm-nél durvább részében a kokszszéntartalom 50%-nál nagyobb;
— a 11% kokszszénkoncentrátum eléréséhez eltérő, a szemcsenagysággal növekvő flotálási idők szükségesek.

A kísérletekből megállapítható az is, hogy *0—0,8 mm-es iszap együttes flotálásával jobb kihozatal érhető el, mint az egyes szemnagyságosztályok külön flotált termékeinek az összesítésével.* Valószínű azonban, hogy a durvább iszap más technológiával való dúsítása, pl. nehézszuszpenziós ciklonozása esetén az összes kihozatal nőhet, de ezt csak további kísérletekkel lehet biztosan eldönteni. A finom iszap önálló flotálása esetén a víztelenítési technológiát is meg kellene változtatni, ami valószínűleg drágítaná az eljárást, bár kisebb nedvességtartalom érhető el általa.

Összefoglalás

Az elmúlt években a szénelőkészítési technológiák fejlesztésének egyik legfontosabb kutatási iránya a flotálásra vezetett iszap felső szemnagyságának a hagyományos 0,5 mm-ről 0,1 mm-re való csökkentése. Az ásványelőkészítési tanszéken a 0,8 mm-nél finomabb komlói iszappal ilyen flotálási kísérleteket végeztünk. Megállapítottuk, hogy *a szemnagyság növekedésével a kokszszénveszteség növekszik, ami a 0,3 és 0,8 mm közti szemcseosztályban a kísérlet során elérte az 50%-ot is. A koncentrátum finomszemű részébe viszont középtermék jellegű részek kerülnek, ezért a 0,032 mm-nél kisebb szemű koncentrátum kokszszéntartalma csak 70% volt.*

Mivel mind az *új flotálási technológiák*, mind a *hatásosabb iszapvíztelenítési eljárások* világszerte csak most vannak kialakulóban és elterjedőben, *a pécsi szénelőkészítőmű rekonstrukciójának első ütemében ezeket felhasználni még nem lehet. A második ütem technológiájának megválasztását azonban már az új technológiák alkalmazhatóságát célzó további kísérletek alapján kell elvégezni.*

IRODALOM

[1] *Bethe:* Künftige Anforderungen an die Steinkohlenaufbereitung durch Rohkohlen — und Marktentwicklung. Glückauf, 116 (1980) évf. 21. sz., p: 1117—1123.
[2] *Supp—Auerbach:* Grossraum-Flotationsanlagen in der Praxis der Steinkohlenaufbereitung des Ruhrgebiets. Erzmetall, 33 (1980) évf. 9. sz., p: 441—445.
[3] *Behrenbeck:* Die Aufbereitung des Bergwerks Neu Monopol, als Beispiel einer modernen Baukonzeption. Glückauf, 117 (1981) évf. 19. sz., p: 1303—1306.
[4] *Wilczynski:* Überlegungen zur Weiterentwicklung der Verfahrenstechnik und von Bausystemen der Steinkohlenaufbereitungsanlagen im Ruhrrevier. Aufbereitungstechnik, 5/1981. sz., p: 235—246.
[5] *Wilczynski:* Entwicklungstendenzen der Steinkohlenaufbereitung der Ruhrreviers. Erzmetall, 34 (1981) évf. 6. sz., p: 328—335.
[6] *Leininger—Erdmann:* Entwässerung von Steinkohlen. Erzmetall, 34 (1981) évf. 6. sz., p: 334—342.
[7] *Leonhardt:* Bedeutung und Stand der Kohlenaufbereitung. Aufbereitungstechnik, 2/1981. sz., p: 53—61.
[8] *Bratcsenko, B.:* Der Kohlenbergbau der UdSSR in den letzten 30 Jahren. Glückauf, 117 (1981) évf. 4. sz., p: 187—192.
[9] *Blagov és társai:* Stand der Aufbereitungstechnik in der UdSSR. Glückauf, 117 (1981) évf. 4. sz., p: 225—231.
[10] *Talyor-Chen-Chedgy:* Feed to zero in heavy medium cyclones. Aime-Annual Meeting Denver. Colorado, USA, 1978.
[11] *Mengelers—Dogge:* A new technique for the treatment of 0—1 mm fine coal by means of heavy medium cyclones. VIII. Nemzetközi Szénelőkészítési Kongresszus, Donyeck, 1979, B1 jelű előadás.
[12] *Gather—Becker—Erdmann—Wilczynski:* Moderne Steinkohlenaufbereitungsanlagen in den USA und spezielle Entwicklungstendenzen. Glückauf, 118 (1982) évf. 5. sz., p: 259—264.
[13] *Hò In-zai:* Die Entwicklung der Aufbereitungstechnik in der Volksrepublik China. Glückauf, 116 (1980) évf. 13. sz., p: 651—655.
[14] *Chen Zhao-Ning:* Coal Preparation in China. World Coal, March/April, 1981. p: 58—60.
[15] *Jablonkai Gy.:* A pécsi szénelőkészítőmű rekonstrukciója. BKL Bányászat (KBFI közlemények) különszáma. 114. évf. (1981) 12. sz., p: K89—K93.
[16] *Ács Z.—Szabados Gy.:* A mecseki szénelőkészítés múltja, jelene, jövője. NME Közleményei, Miskolc, I. Sorozat, Bányászat, 31 (1982) kötet, p: 199—210.

A kézirat beérkezett 1983. augusztus. 2-án.)

Hazai hírek

A kőzethorgonyzás méretezése

A Nehézipari Műszaki Egyetem bányaműveléstani tanszékén folyó kutatások eredményeként sikerült a kőzet szilárdsági tulajdonságainak figyelembevételén alapuló kőzethorgony-biztosítás méretezési eljárást kifejleszteni. Az üregek kőzethorgonyos biztosításának fő jellemzői a következők: a horgony teherbírása, hossza, beépítési sűrűsége és a beépítés irányszöge. A méretezés e jellemzők meghatározását jelenti, és azon alapszik, hogy a horgonyzás az üreg felülete közelében az egyirányú (tangenciális) igénybevétel helyett triaxiális feszültségállapotot hoz létre a kőzetben. Ezzel a kőzet távolabb kerül a tönkremeneteli zónától.

Igen fontos jelenség a felboltozódás, mely az üreg feletti kőzetzóna fellazulását jelenti. A kőzethorgonyzás tervezésének fontos szempontja, hogy olyan csavarhosszat vagy irányszöget válasszunk, mely a fellazuló kőzetmagot átszúrja és az ép teherviselő kőzethez rögzíti.

A tanszéken folyó kutatás további eredménye, hogy sikerült három perc alatti kötésidejű poliészter gyantát kikísérletezni, valamint vágható kőzetcsavarokat kifejleszteni.

Dr. Mészáros Zoltán

A fúvó szellőztetés hatása a parciális szellőztetésű munkahelyek porkoncentrációjára

DR. VÉKÉNY HENRIK okl. bányamérnök, osztályvezető-helyettes (Mecseki Szénbányák, Pécs)

ETO: 622.807.13:622.457.323

A Mecseki Szénbányák bányáiban a meddővágatok mindegyikét, a széntelepben haladó vágatoknak csaknem 2/3-át — előnyei miatt — fúvó szellőztetés alkalmazásával hajtják. Ez adott esetben azonban a vájvégen az optimális légsebességi értéket jelentős mértékben túllépő légmozgást okoz, ami az ásványi és kőzetanyagok struktúrájának a megbontásakor keletkező port a munkahely légterébe juttatja és ezáltal növeli a foglalkoztatottak szilikózis veszélyeztetettségét. Az e célra kifejlesztett — a légcsőrakat kifúvó végéhez rögzítendő — szélrózsa használatával a vájvégi légsugár kedvezően szétoszlatható.

Az érvényben levő bányahatósági utasítás — függetlenül a bányaüzem sújtólégveszélyes minősítésétől — a különszellőztetésű munkahelyeken, a szívó szellőztetés helyett a fúvó szellőztetés alkalmazását is lehetővé teszi. E lehetőség nyomán a különszellőztetés ez idő szerinti helyzete a *Mecseki Szénbányáknál* a következő:

— a 14 szintes meddővágathajtási munkahely mindegyikét,

— a 24 szintes szenes vágathajtási munkahely pedig 60%-át
fúvólag szellőztetik.

A fúvó szellőztetés térhódításában elsősorban annak a munkahelyi klímaviszonyokra gyakorolt kedvező hatása játszott szerepet. Előnyös továbbá intenzív metánhígító, valamint a túlnyomás következtében megnyilvánuló metándeszorpció-csökkentő hatása is. Metánkeverő-, illetve -hígító effektusa az élénk vájvégi légmozgásból származik.

Ez az élénk légmozgás azonban kedvezőtlenül hathat a munkahelyi porviszonyok alakulására. Különösen jelentős lehet ez a szilikózisveszélyes bányaüzemek esetén.

A vájvégi légmozgás elméleti ellenőrzése

A vájvégi légmozgást az optimális érték összehasonlításában kell vizsgálni. Ismeretes, hogy a porképződés szempontjából, száraz poremittáló anyagot feltételezve, mintegy 1,2 m/s sebességű légmozgás tekinthető optimálisnak [1]: ennek porkiszérelő hatása még igen csekély, viszont — a már létrejött részecskékre vonatkozó — porelszállító hatása már érvényesül.

Ismeretesek olyan empirikus összefüggések, amelyekkel elfogadható pontossággal számíthatók a légmozgások a légcsőrakat előtti térségben. Ezek közül:

— *a szívó szellőztetés esetére* érvényes összefüggés

$$v_s = v_0 \frac{1}{1+\frac{10 \cdot l^2}{A}} \text{ (m/s)} \qquad (1)$$

— *a fúvó szellőztetés esetére* érvényes összefüggés

$$v_f = v_0 \frac{0{,}48}{\frac{z \cdot l}{d_0}+0{,}145} \text{ (m/s)} \qquad (2)$$

Az összefüggésben l a légcsőrakat tengelye folytatásában, a rakat végétől mért távolság (m), d_0 a légcsőrakat átmérője (m), A a légcsőrakat áramlási szelvénye (m²), v_0 az áramló levegő maximális sebessége a légcsőrakatban (m/s), v_s és v_f a légmozgás a csőrakat l távolságában szívás és fúvás esetén. Körszelvényű rakat esetén $z=0{,}069$. Fúvó szellőztetésnél a sebességállandóság távolsága l_0. Ez esetünkben 3 m.

Az összefüggésekkel a 600 mm átmérőjű légcsőrakatra és 340 m³/min térfogatáramra — tehát a gyakorlatban gyakran előforduló esetre — számított légmozgási viszonyokat az *1. ábrán* szemléltetjük. Látható, hogy

— szívó szellőztetés esetén az optimális 1,2 m/s légsebesség a légcsőrakat előtt mindössze 0,66 m-re jön létre és 2 m-re, valamint ennél távolabb gyakorlatilag légpangás van,

— fúvó szellőztetés esetén a légcsőrakat végétől még 21 m-re is 3,75 m/s-os légsebességgel kell számolni. Ez több, mint a háromszorosa az optimális légsebességi értéknek.

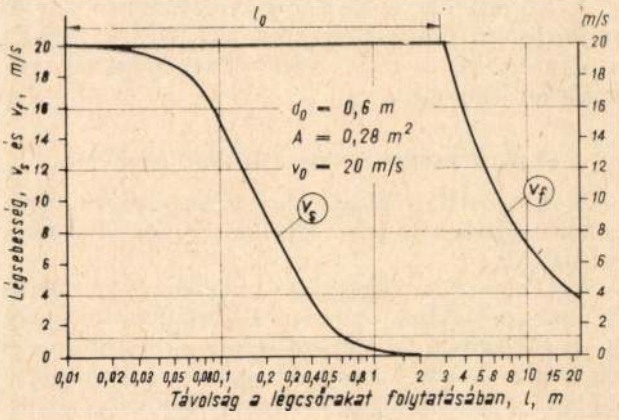
Az adatokból az a következtetés vonható le, hogy a vájvégen

— szívó szellőztetésnél kielégítő porelszállítás nem várható (bár porfelkavarás sem),

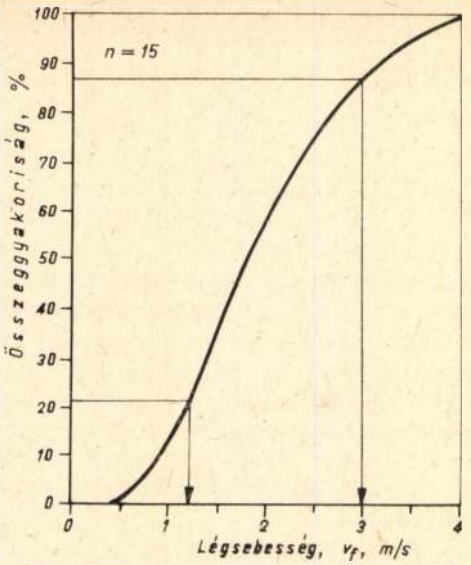
— fúvó szellőztetésnél viszont erőteljes porfelkavarás, porkiszérelés jöhet létre.

A vájvégi légmozgások gyakorlati ellenőrzése

A gyakorlatban különféle típusú és hajtású munkahelyi szellőztetők használatosak. Ennek megfelelően a vájvégen a légmozgás helyzete is sokféle lehet.



1. ábra. A légsebesség változása a légcsőrakat végétől mért távolság függvényében (v_s — szívó szellőztetés; v_f — fúvó szellőztetés)



2. ábra. A fúvó szellőztetésű munkahelyek eloszlása a vájvégi légsebesség értékének függvényében

A fennálló valóságos helyzet megismerésére tizenöt fúvó szellőztetésű munkahelyen ellenőriztük a vájvégi légmozgást. A légsebességet a *bochumi Paul Gothe*-gyár (NSZK) LUft-GAs típusú, nyeles anemométerével mértük. A mérési eredményeket összeggyakorisági eloszlásban szemléltetjük a *2. ábrán.* A grafikonról leolvasható, hogy fúvó szellőztetésű vágathajtásokban a légcsőrakat axiális folytatásában:

— a munkahelyek felében 1,8 m/s-nál nagyobb sebességű légmozgás van,

— a munkahelyek 13%-ában a légsebesség meghaladja a 3 m/s értéket.

Tájékozódásunk szerint az optimálisnál nagyobb légsebességgel kell számolni:

— az omlasztásos jövesztésű, vágatos (OSZF) fejtésekben (fúvó szellőztetés alkalmazásakor),

— általában a legtöbb meddővágathajtásban,

— szintes szeletosztású kamrafejtések főkamráinak kihajtásakor.

A szénelővájásokban nagyobb légsebességi értékek általában csak elvétve fordulnak elő, ezekben ugyanis a sűrített levegős hajtású ventillátorok üzeme tág határok között szabályozható.

A helyzetfelmérés eredménye értelmében a fúvó szellőztetésű munkahelyeknek mintegy a felében a porképződés és porelhárítás szempontjából kedvezőtlen légmozgás van.

A porképződés szintes vágathajtásokban

A *Mecseki Szénbányák* bányaüzemeiben a vágatokat robbantásos vagy fejtőkalapácsos jövesztéssel hajtják.

A robbantásos vágathajtásra jellemző porforrás a robbantólyukak fúrása. E munkafolyamatot — porelhárítási (és egyéb) célból — vízöblítéssel társítják. A vízöblítés szabályszerű alkalmazása esetén a munkahigiénés követelményeket kielégítő porviszonyok biztosíthatók. Ezért a robbantólyukfúrás nem tekinthető porprobléma okozónak.

Fejtőkalapácsos jövesztésű vágathajtáskor por képződhet

— jövesztéskor, leválasztáskor, aprításkor,

— a leválasztott tömbök lehullásakor és

— a készlet felrakásakor.

Az utóbbi porforrás közös a robbantásos vágathajtásával. Csilleszállításnál a készletrakodás eszköze többnyire a PPN-1 típusú, homlokürítésű kanalas rakodógép. A rakodást ritkán kézi lapátolással végzik.

Portalanító beavatkozás nélkül vagy kisebb hatásfokú porcsökkentő beavatkozás (pl. padosan tagolt telepen való injektálás) esetén a munkafolyamatok ideje alatt a munkaegészségügyi pornormát (szénben 400 r/cm³ vagy 6 mg/m³, meddőben 200 r/cm³ vagy 2 mg/m³ érték) meghaladó vájvégi porállapotok jöhetnek létre. Az e célból pl. pl. a *Borbála telepi* kamrafejtés főpásztájának kihajtásakor koniméterrel ellenőrzött porállapot átlagban 450 r/cm³-nek adódott.

A feladat konkretizálása

A parciális szellőztetés helyzetének feltárásával meghatározhattuk a tulajdonképpeni feladatot. Ez a különböző szempontok, előírások szerint megkövetelt vagy az előnyös szellőztető légmennyiségnek olyan módon való biztosítása, hogy

— a helyenként kedvezőtlen nagy sebességű légmozgások — az egyenetlen sebességprofil kiegyenlítésével — megszűnjenek, a dolgozók vájvégi tartózkodási helyén a légmozgások az optimális érték körül egyenletessé váljanak;

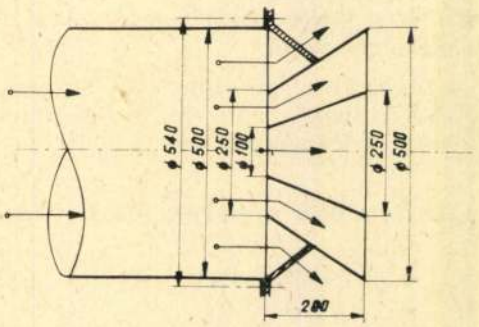
— az előzők révén az áramló levegő porfelkavarása, porkiszérelése és az emberi test túlzott lehűtése megszűnjék.

A légsugár-szétoszlató rózsa

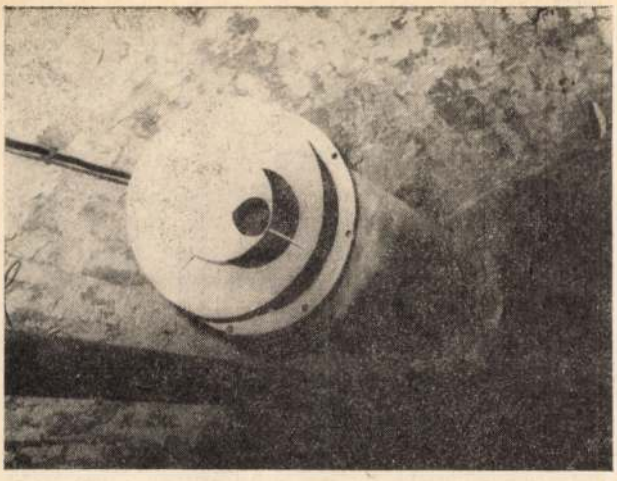
A feladat megoldása során a légcsőrakatot elhagyó légsugár irányított szétoszlatását kellett elérni. Ehhez alkalmas eszközt kellett létrehozni, amelyet — funkciójának a teljesítéséhez — a légcsőrakat kifúvó végére kellett rögzíteni.

A több változatban és méretben készített és kipróbált légsugár-szétoszlatók közül a *3. ábra* azt a változatot szemlélteti, amely legjobban megfelelt az elvárásoknak.

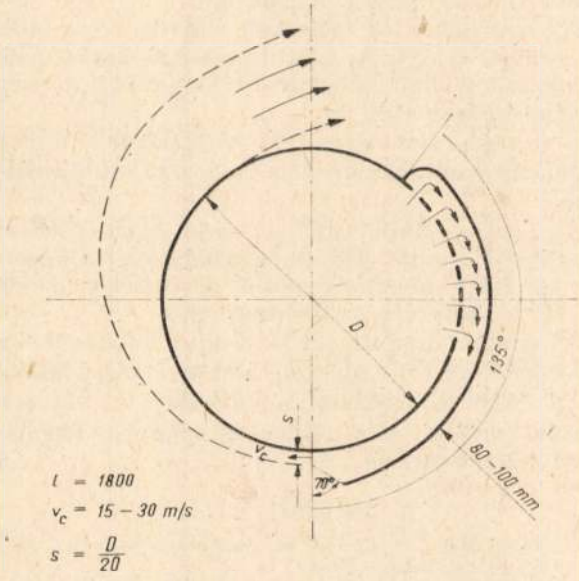
A légsugár-szétoszlató szerkezetileg egymásba helyezett kettős koaxiális csonkakúp. Az 500 mm



3. ábra. A légsugár-szétoszlató rózsa



4. ábra. A szélrózsa üzem közben



5. ábra. A Coanda-örvénycső

átmérőjű légcsőrakatra készült, 200 mm magas csonkakúp főbb méretei a következők:

— a belső csonkakúp alaplapjának átmérője 250 mm, a fedőlapjáé 100 mm, csúcsszöge 41°.

— a külső csonkakúp alaplapjának átmérője 500 mm, a fedőlapjáé 250 mm, csúcsszöge 64°.

A csonkakúpokat — az ábrán látható elrendezésben, 120° szögosztás mentén — lapos vassal egymáshoz rögzítettük.

A külső csonkakúp palástjához, diametriális elrendezésben — lapos vasból — egy-egy rögzítő elemet hegesztettünk. Ez lehetővé teszi, hogy a szélrózsát, két csavarorsó segítségével a légcsőrakat karimájához rögzítsék.

A feketelemezből elkészített szélrózsa a *4. ábrán*, a légcsőrakatra felszerelten figyelhető meg. Tömege 4,4 kg. Az eszközt vállalatunk kutatási osztályának műhelye készítette el.

Természetesen a szélrózsa, a közölt méretarányok figyelembevételével, más átmérőjű légcsőrakatra is elkészíthető. Ha a légcsőrakat és a vájvég közötti távolság viszonylag csekély, illetve ha a kérdéses vágatszakaszban túlzottan nagy a légsebesség, a csonkakúpok csúcsszögét némileg növelni kell.

Említésre érdemes, hogy azokon a vágathajtó munkahelyeken, ahol metán-főteréteg keletkezésével kell számolni, a légsugár irányított szétoszlatásának, terelésének eszközeként a *Coanda légcsőrakat-tag* használata is számításba jöhet (lásd az *5.* és *6. ábrát*) [2]. Ennek vándoroltatása azonban fokozottabb feladatot ró a vágathajtó csapatra.

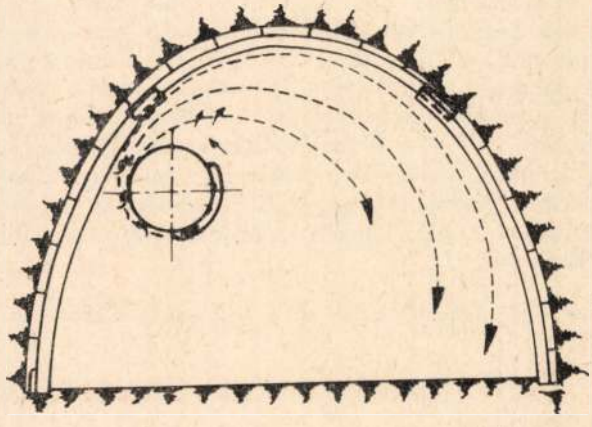
A szélrózsával megváltoztatott légmozgás

Az előző alfejezetben bemutatott szélrózsával szétoszlatott légsugár sebességadatait a *7. ábra* szemlélteti. Az adatokat *Pécs-bányaüzem* VI. szinti, K-i irányvágatának hajtásakor mértük.

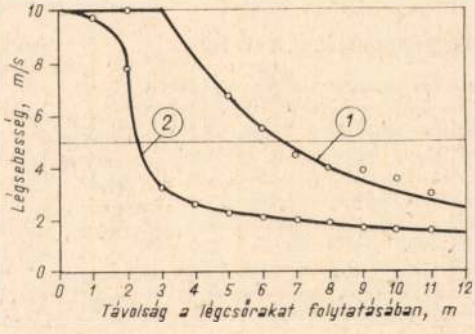
Az ábra grafikonjai szerint a 14 m² szelvényű, TH-biztosítású vágatban a légcsőrakat előtti 6. m-ben a szélrózsával — a szélrózsa használata nélküli — légsebességi érték csaknem az $^1/_3$-ára, azaz 2 m/s-ra mérséklődött, valamint a vájvég közeli térségszakaszban egyenletes, optimális légsebességi állapot jött létre.

A Pécs-bányaüzem II. szinti, falazott, 12 m távolságból fúvólag szellőztetett porvédelmi kísérleti térség végében; szélrózsa nélkül átlagban 2,9 m/s, szélrózsával pedig 1,2 m/s légsebességértékeket mérhettünk.

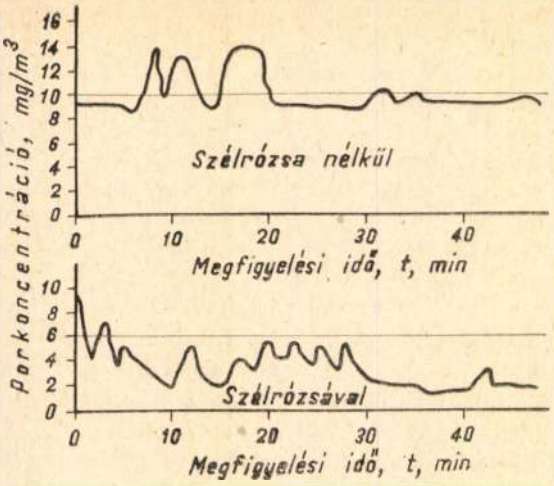
Megfigyeléseink arról tanúskodnak, hogy a szélrózsa használatával a légsebességi profil már a légcsőrakat vége közelében alapvetően megváltozik, az áramlási kúp „megzavarodik", a légmozgás a vágatszelvény nagy részére kiszélesedik. Nyilván-



6. ábra. A Coanda-örvénycső használata a vágatba beépítve



7. ábra. A szélrózsa légsugár-szétoszlató hatása (1 — szélrózsa nélkül; 2 — szélrózsával)



8. ábra. A por keletkezése szélrózsával és anélkül, fúvó szellőztetés esetén

való, hogy a kiszélesedés arányában csökken az áramló levegő maximális sebessége, egyenlítődik ki mozgása.

A szélrózsával csökkentett porképződés vizsgálata

A porképződés vizsgálatához a *Pécs-bányaüzemi* kísérleti térségben betonidomkőből 1,3 m élhosszúságú tömböt rakattunk. Porforrás létesítéséhez a tömbben PR-26 típusú fúrókalapáccsal, állandó előtolóerővel, lyukakat fúrtunk. A fúvószellőztetést időközben a szélrózsa felszerelésével módosítottuk.

A keletkezett por koncentrációját TM-digitál típusú porméróműszerrel mértük. Ez az optikai elven működő műszer a szállópor finom frakciójának tömegét mg/m³-ben folyamatosan méri. A műszer a mérési adatok grafikonos regisztrálását is lehetővé teszi. A *8. ábra* a szélrózsa használatával és az anélküli helyzetben keletkező porállapotokat mutatja. Az adott vizsgálati körülmények között szélrózsával a porképződést érdemlegesen sikerült mérsékelni.

Porméréseink tanúsága szerint — a mindenkori helyi körülményektől függően — a szélrózsával elérhető porcsökkentés tág határok között változhat; ez az esetek többségében 34% körül mozog.

Összefoglalás

Kutatási feladatként vizsgáltuk a parciális szellőztetés ez idő szerinti helyzetét és gyakorlatának hatását a vájvégi porképződés szempontjából. Számos előnye miatt uralkodóvá vált a fúvó különszellőztetés. A szilikózisveszélyes bányaüzemekben azonban hátrány, hogy a létrejövő vájvégi élénk légmozgás növeli a munkahelynek porral való elszennyeződését.

Szélrózsát fejlesztettünk ki, amely a légcsőrakat fúvó vége elé szerelve szétoszlatja a légcsőrakatból kilépő légsugarat; ezáltal a kérdéses térségszakaszban egyenletes és a porvédelem szempontjából kedvezőbb légmozgást hoz létre.

Az egyenletes és mérsékelt vájvégi légmozgás kiegyenlíti a légáram hűtő hatását és kiküszöböli a dolgozók e miatti megfázását, valamint a reumás megbetegedés veszélyét.

A kutatás nem terjedt ki az eszköznek a gépi vágathajtó munkahelyeken való alkalmazhatóságára.

Az eszköz ködfejlesztővel való egybeépítéssel továbbfejleszthető. Ennek használatával a kőzetrobbantáskor keletkező porok és nitrózus gázok fokozottabb leválasztása érhető el.

A szélrózsa használatát javasoljuk mindazokban a fúvószellőztetésű kihajtás alatt levő vágatokban, és a kamrafejtésekben, amelyekben a vájvégi, illetve homlokközeli légmozgás sebessége meghaladja a 2 m/s értéket.

IRODALOM

[1] *Vékény H.:* Porártalom a bányászatban. Bp. Műszaki Könyvkiadó. 1981.

[2] *Düpre, G.—Graumann, K.:* Die Bewetterung im Bereich von Streckenvortriebsmaschinen mit Entstaubungsanlagen. Bergbau. 29 évf. 5. sz. 1978. p: 188—196.

(A kézirat beérkezett 1984. február 23-án.)

Külföldi hírek

Bányaszerencsétlenség Taivanban

Taivanban a közelmúltban történt két súlyos bányaszerencsétlenségnek 176 halálos áldozata volt. Ennek következtében egy sereg biztonsági intézkedést hoztak, például az ország szénbányáinak művelési mélységét 480 m-ben maximalizálták. Ez az intézkedés máris 70—80 bányaüzemet érint, amelyek bezárása a szigetország import szénszükségletét erősen meg fogja növelni.

[ICL, 6. k. 16. sz. 1984. aug. 3. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

Nemzetközi széntudományi tanácskozás Pittsburghban

Az elmúlt tíz évben a szén, mint energiahordozó és vegyipari nyersanyag iránt ismét megnőtt az érdeklődés. Emiatt 1981-ben, 13 évi szünet után, újra megrendezték a Nemzetközi Széntudományi Tanácskozást. A Düsseldorfban lefolytatott tudományos ülésszak olyan sikeres és eredményes volt, hogy elhatározták, a rendezvény kétévenkénti megismétlését. Így került sor 1983. augusztus 15 és 19 között a pittsburghi tanácskozásra. Tizenkilenc országból mintegy 600 szakember gyűlt össze, hogy 190 előadásban tekintse át és vitassa meg a szénkutatás legújabb eredményeit. Az előadások az alapkutatások mondhatni teljes területét felölelték. A legtöbb beszámoló, számszerint 50, a szén cseppfolyósításával foglalkozott, de sokan foglalkoztak a szén elgázosításával, a szintézisgáz kémiájával, a pirolízissel és a hidrolízissel, valamint a szén és a széntermékek analitikájával is.

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 7. sz. 1984. p: 283—286.]

Dr. Fejér L.

A dorogi XXI-XXII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése

SCHOPPEL JÁNOS okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök, Állami-díjas, nyug. műszaki vezérigazgató-helyettes (Dorog)

II. rész*

ETO: 622..838.55:622.332.1(439.115)

A XXI—XXII. aknai külszíni és bányabeli méréses megfigyelések ismertetése, értékelése

A külszíni mérésrendszer, a mérési eredmények és azok értékelésének ismertetése

A külszíni süllyedésmegfigyelések rendszerét a térképvázlat jellegű 7. *ábra* szemlélteti.

Az *Ágnes-lakótelepi* süllyedések megfigyelésére létesítettük az 1, 2, ..., 15 számjelekkel ellátott pontsort, ezen belül a 9—8—11 számokkal jelölt keresztirányú pontsort. A pontokkal meghatározott szelvény nem a lefejtésre tervezett terület dinamikai főszelvénye ugyan, ennek ellenére a műveletekkel kiváltott kőzetmozgásokra a pontsorral meghatározott szelvényben bekövetkezett elmozdulásokból következtetéseket lehet levonni a kritikusnál kisebb, ún. részfelület egészének viselkedésére vonatkozóan. A pontsor bázismérését 1975. november 20-án végeztük el, amikor intenzív termelés a K-i bányamezőben még nem folyt.

1976-ban falicsapokat helyeztünk el a XXI. és XXII. aknák szállítógépházának, a transzformátorháznak, a ventillátor- és kompresszorháznak sarkain. A falicsapok helye a 7. *ábra* kinagyított részletét bemutató 8. *ábrán* látható. A $G_1 \ldots G_4$, $G_{b1} \ldots G_{b4}$, $Tr_1 \ldots Tr_4$, $V_1 \ldots V_4$ és $K_1 \ldots K_4$ falicsapok bázismérését 1976. április 14-én végeztük el, amikor a műveletek hatásai az aknákat és környéküket még nem érintették.

A III. sz. háromszögelési ponton áthaladó $O_1 \ldots O_4$ jelzésű pontokkal (lásd a 7. *ábrát*) meghatározott szelvény megfigyelésével az volt a célunk, hogy méréseken alapuló támpontot kapjunk a mozgásban levő kőzetrészletben kialakuló, a β_0 határszögnél kisebb β_z határszög nagyságára vonatkozóan. Ennek a pontsornak a bázismérését is 1976. április 14-én végeztük el. A szelvény ÉNy-i irányban való továbbfejlesztését a terepviszonyok csak az O_3 sz. pontig tették lehetővé, amikor is az O_5 és O_6 sz. pontok bázismérését 1978. január 23-án végeztük el.

A XXI. és XXII. aknák tornyai helyzetének a függőleges síktól való eltérését 1976. november 6-i bázismméréssel kezdtük el figyelni. Ugyancsak 1976. november 6-i bázismméréssel vettük megfigyelés alá a XXI. és XXII. akna szállítógépei főtengelye K-i csapágyának relatív, a főtengely Ny-i csapágyának helyzetéhez viszonyított lebillenését is.

A szintezéses megfigyelést 1978. január 23-i bázismméréssel kiterjesztettük a XXI. és XXII. aknák tornyainak K-i és Ny-i lábaira, majd 1981. április 1-i bázismméréssel a K-i és Ny-i ferdetámok alapjaira.

*A cikk I. része és tartalmi összefoglalója lapunk előző számában (p: 74—82.) olvasható.

A homokvasutat, mint saját céljainkat szolgáló létesítményt, nem vettük szintezéses megfigyelés alá, csak a homokürítőhíd A, B, C és D-vel jelölt sarkait 1979. május 8-i bázismméréssel.

A MÁV mészkőhegyi vontatóvágánya nagyobb elővigyázatosságot indokolt: a 25+70 és 31+30 szelvények közötti szakaszát 1975. november 30-i bázismméréssel vettük megfigyelés alá. A 32+00 szelvényben 1976. augusztus 12-én, a 32+20 és 32+40 pontokon 1976. október 4-én, a 32+60 és 32+80 pontokon 1978. július 3-án, a 33+00, 33+20, 33+40 pontokon 1979. január 24-én, a 33+60 ponttól a 34+60 pontig terjedő szakaszon 1979. május 8-án végeztük el a bázismérést.

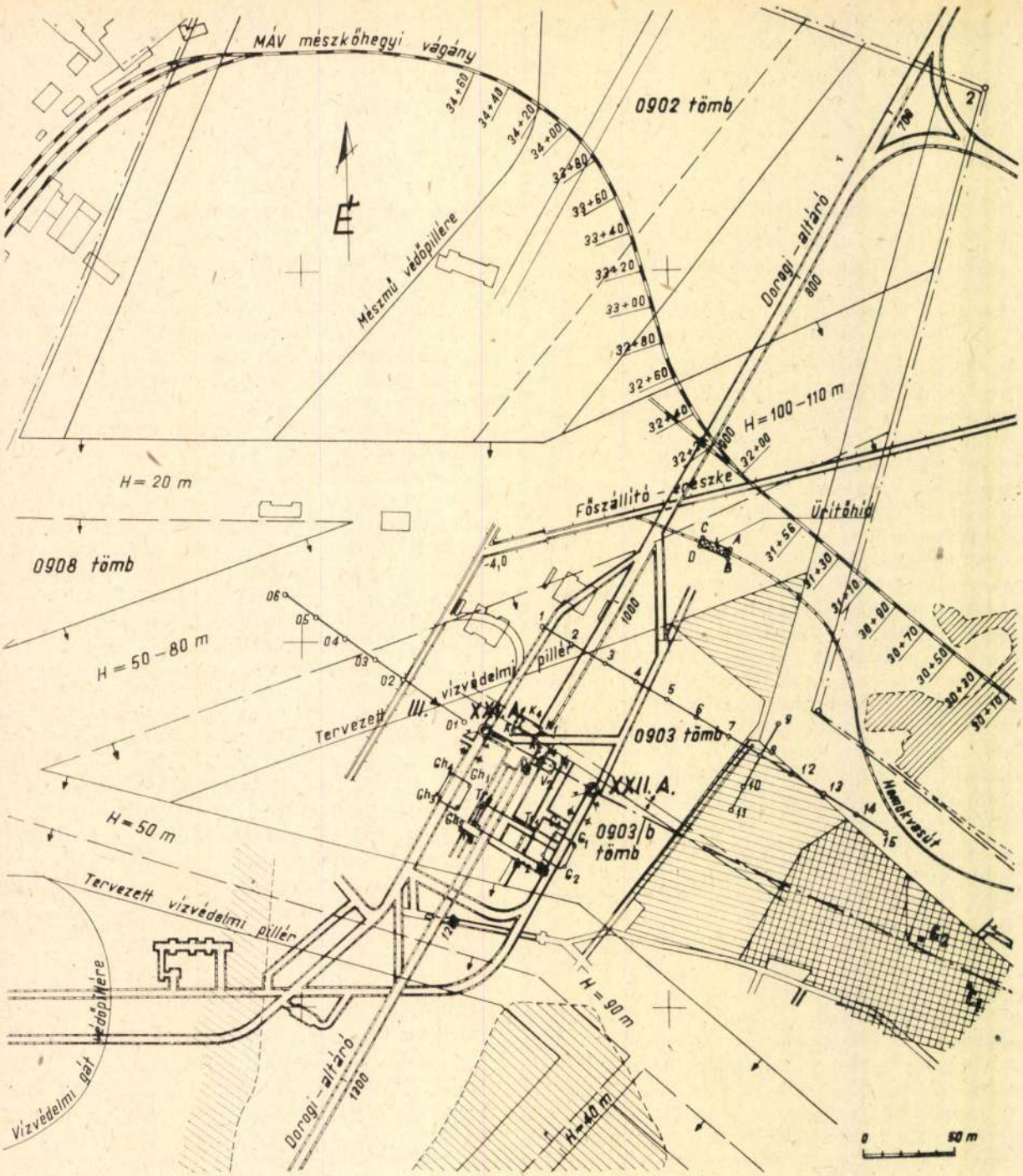
A külszíni megfigyelési pontok szintezését eleinte nagyobb, másfél-két hónapos időközökben végeztük, majd amikor a bányaműveletek már a 0903 szénvagyontömbben folytak, a két mérés közötti időszakot két, majd egy hétre rövidítettük. Különösen az aknák szállítógépházai és a transzformátorház sarkainak süllyedését, a szállítógépek főtengelyének, az aknatornyok kötélkorongjainak, a toronylábak és ferdetám-alapok mozgását kísértük figyelemmel. Ezt a XXI. aknához kötődő szén-, meddő- és anyagszállítás, de még ezt is meghaladó mértékben a XXII. aknához mind a mai napig kötődő személyszállítás biztonsága indokolta.

A 2. táblázat a MÁV mészkőhegyi vontatóvágány 28+70 és 31+30 szelvények közötti szakaszának (lásd a 7. ábrát) süllyedési értékeit, valamint a süllyedés intenzitásának változásait mutatja be. Jól megfigyelhető a napi süllyedés változása 0,06 és 0,54 mm/nap között az egyes szelvények műveletektől való távolságának függvényében.

Az 1980. november 12. és 1981. április 7. közötti időszakra vonatkozó értékelés azt mutatja, hogy a 28+70 és 30+70 szelvények közötti szakaszon bekövetkezett a stabilizálódás és a süllyedés a 30+90 és 31+30 szelvények közötti szakaszon is lelassult, a folyamat halad a stabilizálódás irányába.

A MÁV mészkőhegyi vontatóvágányát a bányaműveletek hatásának ellensúlyozására négy ízben kellett szabályozni: 1978. március, augusztus, december havában és 1979 novemberében. A vontatóvágány egyébként mindvégig, fennakadásoktól mentesen volt üzemben annak ellenére, hogy az eredetileg is nagyon kedvezőtlen lejtőviszonyokat a bányaműveletekkel kiváltott süllyedés — amely a 29+70 sz. szelvényben elérte a 410 mm-t — tovább rontotta.

Az Ágnes-lakótelepi mérési pontsor, azaz a sínek mozgását 1978. január 28-ig tudtuk figyelemmel kísérni. Ezt követően csak az 1., 2., 3. és 4. sz. pontokét, mivel a többi a korszerűtlen, a mai igé-



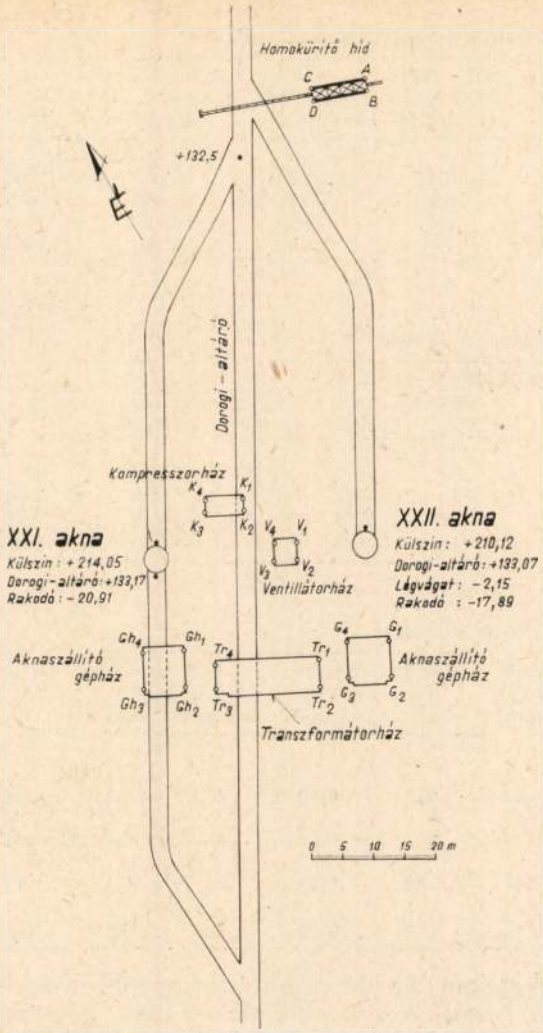
7. ábra. Az akna- és tárópillér süllyedésmegfigyelési rendszere

nyeket minimálisan sem kielégítő lakótelep szanálásával megsemmisült (a lakótelep felszámolásáról nem a műveletek kényszerítő hatása alatt kellett dönteni).

Az 1—4. sz. pontok süllyedési értékei, a süllyedés folyamatának időbeli, a műveletek mindenkori helyzetéből adódó változásai — amelyeket a *3. táblázat* mutatja be — érdeklődésre tarthatnak számot. Az 1976. december 21-től 1981. október 12-ig tartó időszakban a fejtési terület fölött levő 3. és 4. sz. pontokban volt a legnagyobb a süllyedés abszolút és fajlagos értéke. Az 1981. június 1-től 1981. október 12-ig tartó időszak napi átlagos süllyedési értékei már egyértelműen a kőzetösszlet mozgásának csillapodását mutatják.

Ahogyan arra az előzőekben már utaltunk, a homokvasútra — mint saját létesítményre — *a szintezéses megfigyeléseket nem terjesztettük ki. Megfigyelés alá vettük viszont a homokürítő hidat.*

A homokürítő híd sarkainak mozgásértékeit a *4. táblázat* tartalmazza. A táblázatból kitűnik, hogy a legnagyobb süllyedés a B, a legkisebb a C ponton



8. ábra. A külszíni létesítmények süllyedésmegfigyelési rendszere

következett be, a különbség azonban mindössze 115 mm. A legintenzívebb volt a süllyedés 1979. június 26-tól 1980. november 9-ig, összhangban a bányaműveletekkel, ezt követően a napi süllyedés értéke erősen csökkent.

Fennakadás sem a homokvasúti pálya, sem az ürítőhíd üzemében nem következett be, még javításra sem volt szükség.

A III. sz. háromszögelési ponton át fektetett O_1—O_6 pontokkal létesített szelvény, a mozgásban levő kőzettömegben kialakuló határszögnek, a β_z értékének meghatározását nem tette lehetővé, mivel ÉNy-i irányban továbbfejleszteni nem lehetett a terepadottságok miatt és a műveletek hatására a O_6 pont is süllyedni kezdett. A pontsor szintezéses megfigyelését 1982. január 25. után nem folytattuk. Ekkor az egyes pontok — teljes összhangban a műveletektől való távolságukkal — az alábbi süllyedéseket mutatták:

O_1 sz. pont	316 mm
III. sz. pont	253 mm
O_2 sz. pont	199 mm
O_3 sz. pont	167 mm
O_4 sz. pont	129 mm
O_5 sz. pont	117 mm
O_6 sz. pont	109 mm

Ezt követően csak a III. sz. pont mozgását kísértük figyelemmel, amely az 1983. március 9-i mérés alkalmával 286 mm süllyedést mutatott. Az 1982. január 25. és 1983. március 9. közötti időszakra vonatkozó 0,08 mm/d süllyedési érték a nyugalmi állapot beálltának közelségére utalt.

A XXI—XXII. aknák toronylábainak süllyedését az 5. táblázat mutatja be. A XXII. aknát a műveletek hatása hamarabb érte el.

Az 1978. január 23-tól 1983. február 24-ig tartó időszakban a XXII. akna K-i toronylába 1080, a Ny-i 1047 mm-t süllyedt, míg a XXI. akna K-i toronylába 454, a Ny-i 434 mm-t. A süllyedés intenzitása az 1980. február 13-tól 1981. február 4-ig tartó időszakban volt a legnagyobb, amikor a

2. táblázat

A MÁV mészkőhegyi vontatóvágány legjobban igénybe vett szakaszának süllyedése

Pont	1975. X. 30.— 1976. XII. 21.		1976. XII. 21.— 1977. X. 25.		1977. X. 25.— 1978. XI. 18.		1978. XI. 18.— 1979. XII. 17.		1979. XII. 17.— 1980. XI. 12.		1980. XI. 12.— 1981. IV. 7.		$\Sigma\Delta$
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm
28+70	70	0,17	42	0,14	6	0,01	7	0,02	7	0,02	7	0,02	139
28+90	83	0,20	54	0,18	11	0,03	8	0,02	9	0,03	1	0,00	166
29+10	90	0,22	63	0,20	12	0,03	13	0,03	8	0,02	3	0,02	189
29+30	110	0,26	84	0,27	17	0,05	14	0,03	10	0,04	1	0,00	236
29+50	124	0,30	101	0,33	30	0,09	20	0,05	7	0,02	3	0,02	285
29+70	226	0,54	109	0,35	35	0,11	28	0,07	11	0,04	1	0,00	410
29+90	113	0,27	104	0,34	46	0,14	39	0,10	14	0,05	1	0,00	317
30+10	94	0,23	93	0,30	58	0,18	57	0,14	21	0,08	+2	0,01	321
30+30	70	0,17	77	0,25	71	0,22	85	0,22	16	0,05	8	0,05	327
30+50	48	0,12	62	0,20	76	0,23	103	0,26	25	0,09	5	0,03	329
30+70	42	0,10	48	0,15	75	0,23	150	0,38	37	0,13	11	0,08	363
30+90	50	0,12	36	0,13	62	0,19	177	0,45	58	0,22	17	0,12	400
31+10	25	0,06	24	0,08	36	0,11	180	0,46	80	0,30	28	0,19	383
31+30	21	0,06	16	0,05	32	0,10	147	0,38	79	0,30	29	0,20	324

Pont: A mérési pontok (szelvények) száma (jele)
$\Sigma\Delta$: A mért összes süllyedés

3. táblázat

Az Ágnes-lakótelepi süllyedésmegfigyelés első négy pontjának viselkedése

Pont	1976. XII. 21-től 1978. I. 23-ig		1978. I. 23-tól 1979. XII. 5-ig		1979. XII. 5-től 1981. VI. 1-ig		1981. VI. 1-től 1981. X. 12-ig		$\Sigma\Delta$
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm
1.	39	0,10	111	0,16	234	0,43	7	0,05	391
2.	37	0,09	140	0,23	379	0,70	11	0,08	567
3.	70	0,18	185	0,27	632	1,17	16	0,12	903
4.	70	0,18	282	0,41	900	1,66	13	0,10	1265

4. táblázat

A homokvasúti ürítőhíd sarkainak süllyedése

Pont	1979. V. 8-tól 1979. VI. 26-ig		1979. VI. 26-ól 1979. XII. 5-ig		1979. XII. 5-től 1980. XI. 9-ig		1980. XI. 9-től 1981. IX. 21-ig		1981. IX. 21-től 1982. IX. 6-ig		$\Sigma\Delta$
	mm	mm/d	mm	mm/ d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm
A	22	0,45	101	0,62	196	0,58	138	0,43	8	0,02	465
B	23	0,47	104	0,64	206	0,61	145	0,45	9	0,03	487
C	15	0,31	78	0,48	165	0,49	107	0,34	7	0,02	372
D	15	0,31	80	0,49	174	0,51	113	0,36	9	0,03	391

5. táblázat

A XXI—XXII. aknai toronylábak süllyedése

Pont	1978. I. 23-tól 1979. II. 26-ig		1979. II. 16-tól 1980. II. 13-ig		1980. II. 13-tól 1981. II. 4-ig		1981. II. 4-től 1981. II. 4-ig		1982. II. 4-től 1983. II. 24-ig		$\Sigma\Delta$
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm
XXII. akna K-i	84	0,22	221	0,61	511	1,43	219	0,60	45	0,11	1080
XII. akna Ny-i	81	0,21	212	0,59	491	1,37	215	0,60	48	0,12	1047
XXI. akna K-i	51	0,13	94	0,26	168	0,47	93	0,25	48	0,12	454
XXI. akna Ny-i	50	0,30	92	0,25	155	0,45	89	0,24	48	0,12	434

bányaműveletek közvetlenül az aknák alatt folytak. Bár a bekövetkezett süllyedés a XXII. aknánál több mint kétszerese a XXI. aknáénak, a csillapodást mutató 1982. február 4-től 1983. február 24-ig tartó időszakban a napi süllyedés értéke mind a két akna aknalábainál gyakorlatilag egyforma (0,12 mm/d) volt.

Az aknatornyok mozgásának megfigyelését a XXI. aknai teher- és főleg a XXII. aknai személyszállítás miatt nagyon fontosnak tartottuk

Az aknatornyok felé K-i irányból közeledő műveletek hatására az aknatornyok K-i irányban ferdültek el úgy, hogy helyzetüknél fogva a XXII. akna tornyát hamarabb és nagyobb mértékben érték a hatások, mint a XXI. aknáét. Az 1976. november 6-i bázismérés alkalmával a XXI. akna tornya 14, a XXII. aknáé 2 mm elferdülést mutatott Ny-i irányban.

A XXII. akna tornyának K-i irányban való elferdülését már az 1977. június 2-i mérés kimutatta 16 mm nagyságban, az 1979. július 25-i pedig már 59 mm K-i irányban való elferdülést mutatott ki. A torony elferdülése az 1981. június 15-i mérés szerinti 137 mm-rel érte el a maximumot, amely már a következő heti mérésnél 130, majd az azt követőnél 111 mm-re csökkent részben az ikerfront homlokai célszerű szabályozásának hatására. Azóta a torony K-i irányban való elferdülése 100 és 130 mm között ingadozik.

A XXI. akna tornyának K-i irányban való elferdülése az 1980. június 5-i ellenőrző mérés óta egyértelmű. Az aknatorony legnagyobb K-i irányban bekövetkezett elferdülését 1981. szeptember 8-án észleltük 94 mm értékben.

Ennél az aknatoronynál lehetőség volt az É-i irányban bekövetkezett elferdülés megfigyelésére is, amely 0—18 mm között változott 1982. október 25-ig. Azóta D-i irányú elferdülés észlelhető a D-i tektonikai árokban folyó műveletek hatására. Ennek nagysága 1—19 mm között változik.

Az aknatornyoknál semmilyen javítására, kigazítására nem volt szükség.

A szállítógépek főtengelyének megfigyelését az 1976. november 6-i bázismméréssel kezdtük el.

A XXII. aknai szállítógép főtengelye K-i végének csapágya a Ny-ihoz viszonyítva már 1977. június 2-án 16 mm süllyedést mutatott, és a relatív süllyedés nagysága fokozatosan 1981. május 4-ig 35 mm-re, majd 1982. szeptember 6-ig 36 mm-re növekedett. Az 1983. március 21-i mérés a csapágyak relatív helyzetében változatlanul 36 mm szintkülönbséget mutatott.

A XXI. aknai szállítógép főtengelye K-i csapágyának a Ny-ihoz viszonyított relatív helyzetében 1977. október 3-án észleltünk 1 mm-es süllyedést, amely az 1973. október 21-i mérés alkalmával is csak 3 mm volt. Ezt követően a K-i tengelycsapágy süllyedése viszonylagosan felgyorsult és 26 mm-ben — az 1981. június 1-i mérés — mutatta a maximumot. Az azóta végzett mérések 24 és 25 mm-ben mutatják a főtengely K-i csapágyának relatív süllyedését.

6. táblázat

A XXI. aknai szállítógépház süllyedése

Pont	1976. X. 7-től 1977. IX. 30-ig		1977. IX. 30-tól 1979. II. 16-ig		1979. II. 16-tól 1980. VI. 5-ig		1980. VI. 5-től 1981. VI. 1-ig		1981. VI. 1-től 1982. II. 22-ig		1982. II. 22-től 1983. II. 24-ig		$\Sigma\Delta$ mm
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	
G_{h1}	22	0,06	47	0,09	148	0,31	101	0,56	31	0,12	59	0,16	509
G_{h2}	21	0,06	43	0,08	136	0,29	180	0,50	31	0,12	64	0,17	475
G_{h3}	16	0,04	37	0,07	121	0,26	152	0,42	29	0,11	63	0,17	416
G_{h4}	20	0,05	42	0,08	133	0,28	171	0,47	28	0,10	56	0,15	450

7. táblázat

A XXII. aknai szállítógépház és transzformátorház süllyedése

Pont	1976. IV. 22.—76. XII. 21-ig		1976. XII. 21.—77. IX.30-ig		1977. IX. 30.—79. II. 16-ig		1979. II. 16.—80. VI. 5-ig		1980. VI. 5.—81. VI. 1-ig		1981. VI. 1.—82. II. 22-ig		1982. II. 22.—83. II. 24-ig		$\Sigma\Delta$ mm
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	
G_1	9	0,04	44	0,16	103	0,20	271	0,57	412	1,14	35	0,13	59	0,16	933
G_2	7	0,03	40	0,14	94	0,19	233	0,49	306	0,88	29	0,11	58	0,16	779
G_3	4	0,01	34	0,12	75	0,15	206	0,43	301	01	0,84	33	0,12	45	0,12 697
G_4	7	0,03	38	0,13	88	0,17	245	0,52	392	1,09	34	0,12	56	0,15	860
T_{r1}	4	0,01	32	0,11	71	0,14	211	0,45	332	0,92	33	0,12	57	0,15	740
T_{r2}	4	0,01	30	0,11	67	0,13	191	0,40	270	0,75	32	0,12	62	0,17	659
T_{r3}	1	0,00	23	0,08	46	0,09	146	0,31	198	0,55	32	0,12	65	0,18	510
T_{r4}	+1	0,00	23	0,08	51	0,10	160	0,35	228	0,63	31	0,11	60	0,16	553

8. táblázat

A ventillátor- és kompresszorház sarkainak süllyedése

Pont	1976. IV. 12-től 1976. XII. 21-ig		1976. XII. 21-től 1977. IX. 30-ig		1977. IX. 30-tól 1979. II. 16-ig		1979. II. 16-tól 1980. VI. 5-ig		1980. VI. 5-től 1981. VI. 1-ig		1981. VI. 1-től 1982. II. 22-ig		$\Sigma\Delta$ mm
	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	mm	mm/d	
V_1	4	0,01	28	0,10	65	0,13	245	0,52	404	1,12	30	0,11	776
V_2	3	0,01	32	0,11	70	0,14	246	0,52	422	1,18	32	0,12	805
V_3	3	0,01	28	0,10	66	0,13	226	0,47	380	1,06	28	0,10	731
V_4	3	0,01	25	0,08	63	0,13	225	0,47	365	1,00	25	0,09	705
K_1	2	0,00	26	0,09	71	0,14	229	0,48	343	0,95	27	0,10	698
K_2	2	0,00	24	0,08	53	0,10	208	0,43	300	0,83	24	0,09	611
K_3	2	0,00	20	0,07	51	0,10	200	0,42	270	0,75	23	0,09	626
K_4	2	0,00	22	0,07	63	0,13	229	229 0,48	282	0,78	25	0,09	623

A szállítógépek mindvégig üzembiztosnak bizonyultak, a műveletek hatásával összefüggésbe hozható javítást nem igényeltek.

A 6. és a 7. táblázat a XXI. és XXII. akna szállítógépházának és a transzformátorháznak süllyedési folyamatát mutatják be, a 8. táblázat a ventillátor- és a kompresszorházét.

A XXI. akna gépházánál 1976. november 7. és 1979. február 16. közötti időszakban egy lassú, csak kismértékben felgyorsuló süllyedést észleltünk (lásd a *6. táblázatot* és a *8. ábrát*). Az épület sarkainak süllyedése akkor mutatott egy viszonylagos felgyorsulást, amikor a műveletek már a 0903/a tömbrészben folytak, a legintenzívebb süllyedés pedig akkor jelentkezett, amikor a 0903/b tömbrész aknák alatti szénvagyonának művelése folyt. A napi süllyedés azonban ekkor is csak 0,56 mm a legnagyobb süllyedést mutató G_{h1} sz. ponton és csak 0,42 mm a G_{h3} falicsapnál.

1976. november 7. és 1983. február 24. között a legnagyobb abszolút süllyedés 509 mm volt a G_{h1} sz. falicsapnál, a legkisebb 416 mm a G_{h3} számúnál: a különbség 93 mm.

Kedvező — és érthető —, hogy a D-i tektonikai árokban 1980 októberében beindult műveletek hatására az 1981. február 22. és 1983. február 24. közötti időszakban a G_{h3} falicsap napi süllyedése meghaladja a G_{h1} falicsapét.

A műveletekhez viszonyított helyzetüknél fogva *a legnagyobb süllyedést a XXII. akna szállítógépháza szenvedte el* és a transzformátorház is nagyobb mértékben süllyedt, mint a XXI. akna szállítógépháza (lásd a *7. táblázatot*).

A XXII. akna szállítógépházánál a G_1 falicsap mutatja a legnagyobb, 933 mm-es abszolút süllyedést és a legnagyobb, 1,14 mm/d-s süllyedési intenzitást, utóbbit az 1980. június 5. és 1981. június 1. közötti időszakban.

Legnagyobb — 236 mm — a süllyedéskülönbség a G_1 és G_3 falicsapok esetében, és nem kedvező jelenség az, hogy a süllyedés csillapodását mutató 1982. február 22. és 1983. február 24. közötti időszakban is kisebb a G_3 falicsap süllyedési sebessége, mint a G_1 falicsapé.

A transzformátorház sarkainál észlelt süllyedési folyamat közel azonos, csak a mértékek eltérőek.

9. táblázat

Tényleges mozgáselem értékek

Pont		S mm	h mm/m	u mm	ε^+ mm/m	ε^- mm/m	R^+ km	R^- km
XXII. akna toronyláb		1047	4,5	273	1,4	3,2	41,5	18,7
XXI. akna toronyláb		454	2,0	119	0,6	1,4	95,9	43,2
XXII. akna gépház	G_1	933	4,1	248	1,3	2,9	46,6	21,0
	G_2	779	3,4	205	1,1	2,4	55,3	25,2
	G_3	697	3,0	183	1,0	2,1	61,9	28,1
	G_4	860	3,7	226	1,2	2,6	50,1	22,8
Trafóház	T_{r1}	740	3,2	196	1,0	2,3	58,8	26,5
	T_{r2}	659	2,9	173	0,9	2,0	65,4	29,7
	T_{r3}	510	2,2	134	0,7	1,6	84,5	38,4
	T_{r4}	553	2,4	145	0,8	1,7	78,0	35,4
XXI. akna gépház	G_{h1}	509	2,2	134	0,7	1,6	14,7	38,5
	G_{h2}	475	2,1	128	0,7	1,5	91,4	41,2
	G_{h3}	416	1,8	109	0,6	1,3	103,6	47,1
	G_{h4}	450	2,0	119	0,6	1,4	95,9	43,2
Ventillátorház	V_1	776	3,4	205	1,1	2,4	55,9	25,2
	V_2	805	3,5	212	1,1	2,5	53,5	24,3
	V_3	731	3,2	192	1,0	2,2	59,0	26,8
	V_4	706	3,1	186	1,0	2,1	61,1	27,8

A legnagyobb mértékben lesüllyedt T_{r1} és a viszonylag legmagasabban maradt T_{r3} falicsapok közötti süllyedéskülönbség 230 mm. Itt azonban az 1982. február 22. és 1983. február 24. közötti időszakban a legnagyobb süllyedési sebességet a T_{r3} pont mutatja. Megfigyelhető, hogy a legintenzívebb időszakban — amikor a bányaműveletek közvetlenül a három legexponáltabb üzemépület alatt folytak — a transzformátorház sarkainak süllyedési sebessége nem érte el az 1 mm/d értéket.

A 8. táblázat a ventillátor- és a kompresszorház sarkainak süllyedését szemlélteti.

A 9. táblázat a tényleges süllyedésekből számított mértékadó mozgáselem értékeket tartalmazza. A táblázat fejlécében látható betűjelek magyarázatát lásd — a cikk I. részében olvasható — az 1. táblázatról szóló szövegben.

Az I. védelmi kategóriába tartozó szállítógépházaknál és a transzformátorháznál a mozgáselemek megengedett nagyságát a cikk I. részében, az első fejezet harmadik alfejezetében már bemutattuk.

A XXII. akna szállítógépháza a feltételt csak a görbületi sugár tekintetében elégíti ki.

A transzformátorház négy falicsapja közül háromnak a lehajlása a megengedettnél kisebb, a görbületi sugár értéke az épület mind a négy sarkán kedvező, a torzulás viszont mind a négynél nagyobb a megengedettnél.

A XXI. akna szállítógépházánál csak a torzulás értéke haladja meg a megengedettet.

A méretüknél fogva is kisebb jelentőségű épületekkel csak a számszerűségek bemutatásáig foglalkozunk, külön értékelést nem kívánnak.

A veszélyesség mérőszámának számított értékei az alábbiak:

$$\Delta l_{G_1} = 80 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{G_3} = 58 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{Tr_1} = 130 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{Tr_3} = 91 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{Tr_4} = 96 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{Gh_1} = 47 \text{ mm}$$
$$\Delta l_{V_2} = 27 \text{ mm}$$

10. táblázat

Az épületek magassági és hosszúsági méretei

Épület	Magassága m	Hosszúsága m
XXI. akna gépház	8,70	17,69
XXII. akna gépház	8,70	16,69
Transzformátorház	12,12	32,21

A veszélyesség mérőszámának képletében (lásd a cikk I. részének első fejezetében, a harmadik alfejezetben) szereplő épület magassági és hosszméretei: a két szállítógépház, valamint a transzformátorház esetében a *10. táblázatban* olvashatók.

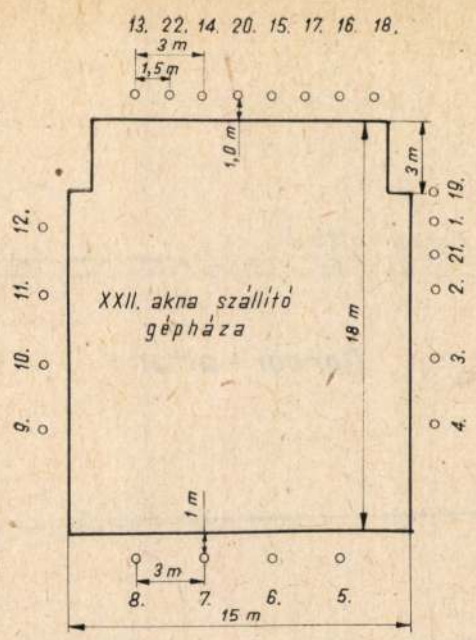
Megállapítható, hogy az I. veszélyességi kategóriában megengedett, csak kis meghibásodásokkal járó $\Delta l < 100$ értéket, csak a T_{r1} mérési pontra vonatkozó veszélyességi mérőszám haladja meg az épület méreteinél fogva (a XXII. akna szállítógépháza nagyobb süllyedést szenvedett).

Az épületekben bekövetkezett tényleges károsodások a veszélyességi mérőszám szerinti vizsgálat megbízhatóságát igazolják: még a transzformátorházon sem keletkeztek 5 mm szélességet meghaladó repedések, a nyílászáró-szerkezeteken deformációk. Az épületek egyike sem igényelt rendkívüli karbantartást annak ellenére, hogy a BKI és a BÁNYATERV kutatási zárójelentésében, illetve szakvéleményében ajánlott épületmegerősítések vagy épületvédelem egyikét sem hajtottuk végre.

A XXII. aknai szállítógépház és a transzformátorház védelme érdekében egyetlen intézkedést foganatosítottunk: az épületalapok körüli injektálást. Az injektálás megoldását a *9.* és a *10. ábra* szemlélteti.

A XXII. akna szállítógépháza monolit vasbetonból készült, alapjának mélysége 1,4 m, a transzformátorházé 1,5 m. Mind a két épület körül — a szállítógépház esetében az alaptól 1,00 m, a transzformátorháznál 1,50 m távolságra — egymástól 3,00 m-es közökre 3,00 m mély, az alapok alá ható injektáló fúrásokat telepítettünk 1″-os béléscsővel.

A XXII. akna gépháza körül 16, a transzformátorház körül 24 db fúrólyukat létesítettünk



9. ábra. Az injektáló fúrólyukak elhelyezése a XXII. akna szállítógépháza körül

Cementfelhasználás összesen 23,4 t; fúrólyukanként:

Szám:			1	2	3	4	5	6	7		8
t/lyuk:			1,6	1,0	0,25	2,35	1,0	0,8	1,45		0,45
Szám:	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
t/lyuk:	0,2	0,9	0,6	0,3	0,4	1,75	1,05	0,85	1,5	1,5	
Szám:	19	20	21	22							
t/lyuk:	3,5	0,25	1,0	0,6							

először, majd az első injektálás során szerzett tapasztalatok alapján — a két szomszédos fúrólyuk közötti távolság felezésével — a fúrólyukak számát 22-re, illetve 28-ra növeltük.

Az injektálást a transzformátorháznál 1981. június 29-én, a XXII. akna gépházánál 1981. szeptember 24-én kezdtük el és a fagyok, 1982. decemberi beálltáig három fordulóban hajtottuk végre (1983. március 24-én kezdtük újra az injektálást).

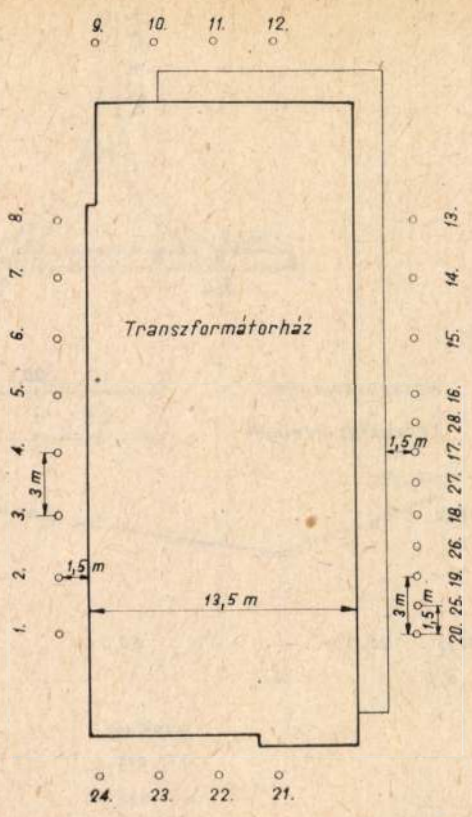
Az injektáló zagyot — melynek összetétele 50 kg S-54-es portlandcement, 100 l víz és 1,00 l vízüveg — egy 50 bar végnyomású injektálószivattyúval nyomtuk be a fúrólyukba. A zagy beadása során a nyomás 12—15 bar-ig lassan, fokozatosan emelkedett, majd innen hirtelen 35—40 bar-ig, amikor is a fúrólyukat lezártuk.

A *9.* és *10. ábra* alatt olvasható táblázatokban fúrólyukanként feltüntetett, három injektálási fordulóban benyomott, összes cementmennyiségnek kb. a felét az első fordulóban tudtuk bepréselni és a harmadik fordulóban kevesebbet, mint a másodikban.

A XXII. akna szállítógépháza körül létesített fúrólyukba az első három fordulóban összesen 23,4 tonna cementet adtunk be, fúrólyukanként 0,15 és 3,5 tonna között változó mennyiségben.

Bár a transzformátorház alapterülete lényegesen nagyobb, mivel a süllyedése kisebb, mint a XXII. akna szállítógépházé, a transzformátorház körül létesített 28 db fúrólyukba csak összesen 20,4 tonna cementet tudtunk beadni, amikor is az egy fúrólyukba beadott legkisebb mennyiség 0,05 tonna volt, a legnagyobb 2,75 tonna.

Mivel jelentősen csökkent intenzitással ugyan, de az épületek süllyedése tovább tart, — hiszen a



10. ábra. Az injektáló fúrólyukak elhelyezése a transzformátorház körül

A cementfelhasználás összesen: 20,4 t; fúrólyukanként:

Szám:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t/lyuk:	1,5	0,9	1,0	0,7	0,6	0,4	0,65	0,15	0,1	0,1
Szám:	11	12	13	14	15	16	17	18		
t/lyuk:	0,05	0,25	0,25	0,6	0,25	0,15	0,55	0,3		
Szám:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
t/lyuk:	2,75	0,55	0,7	0,85	1,4	0,75	1,15	1,35	1,0	1,4

jelenlegi műveletek is az aknák pillérében folynak — szükségesnek tartjuk az injektálás folytatását. Tekintettel a transzformátorház hosszú időre szóló rendeltetésére, injektálását a süllyedések teljes megszűnéséig fogjuk végezni.

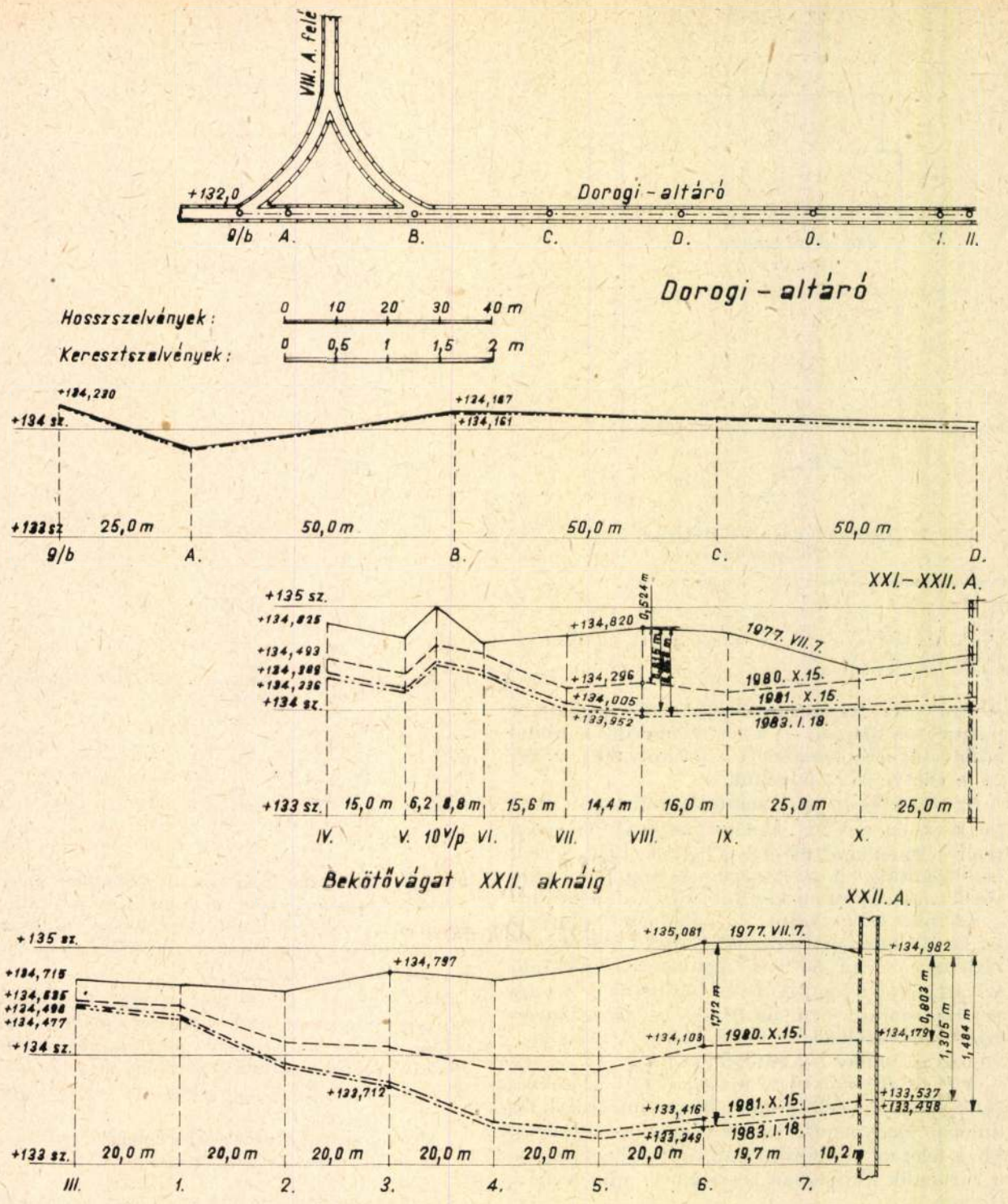
Meg vagyunk győződve arról, hogy a XXII. aknán a gépház és a transzformátorház jó állapotának megőrzését (a károsodások jelentéktelenek és az épületek falain keletkezett keskeny repedések nem szélesednek) az injektálás jelentősen elősegítette.

A föld alatti létesítményekben bekövetkezett süllyedések és károsodások

A dorogi altáró 0,3—0,4 m vastag betonidomkő falazattal készült 4 m-enkénti dilatációs hézaggal, 3,6 m belső átmérővel. Elleníve monolitbeton 30—40 m-enkénti dilatációs hézaggal.

A XXI. és XXII. aknák bekötővágatainak biztosítása ugyancsak betonidomkő. Az altáróban és a bekötővágatokban lezajlott mozgásfolyamatot a *11. ábra* szemlélteti. A falazat oldalába beépített csapok szintezéses megfigyelésének időszakában, 1977. július 7. és 1983. január 18. között az altáróban a legnagyobb, 868 mm-es süllyedés a VIII. sz. szelvényben következett be.

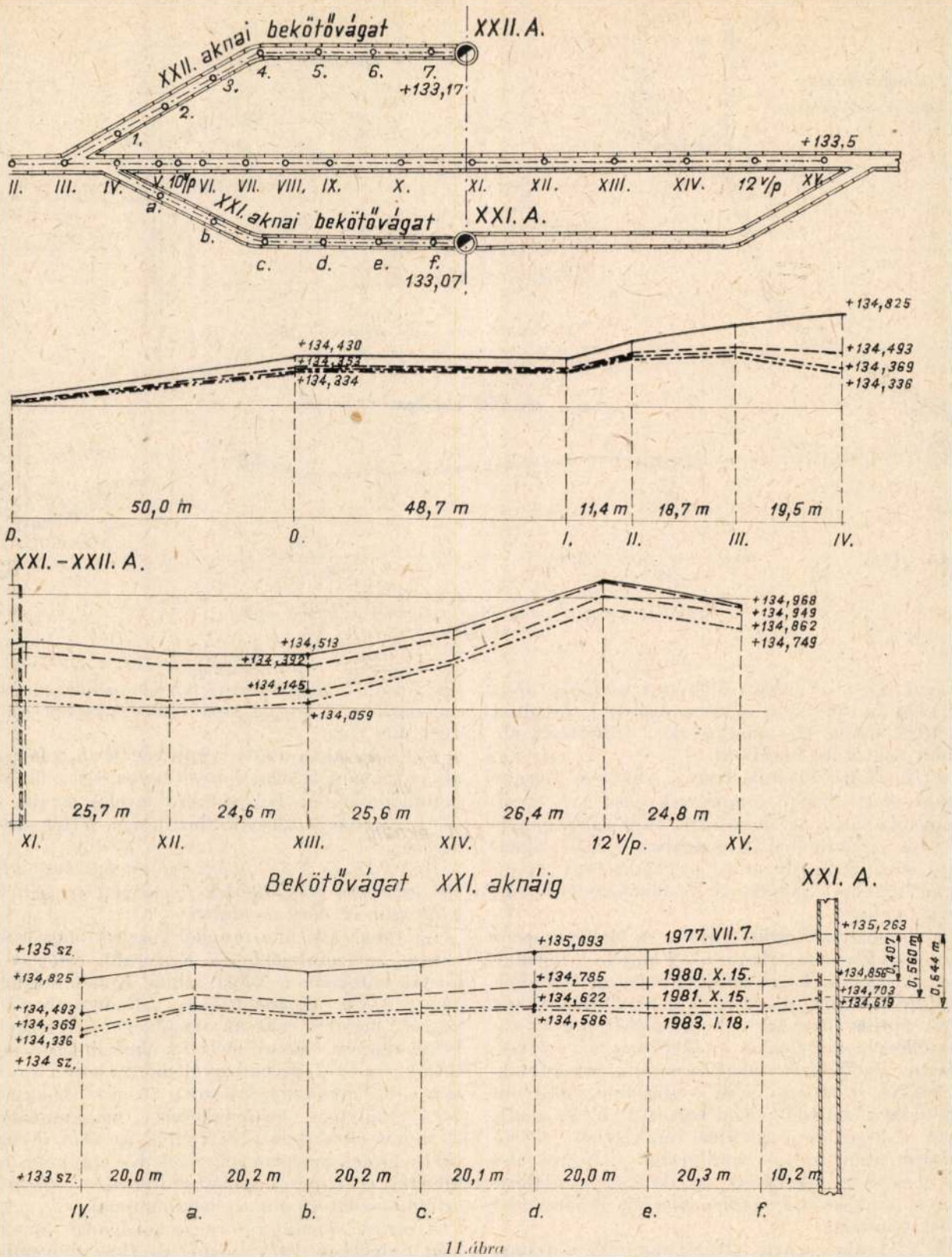
A tényleges süllyedésből számítható megnyúlásos és rövidüléses torzulási értékek ($\varepsilon^+ = 1{,}59$mm/m,



11. ábra. Szintezéses süllyedésmegfigyelés a dorogi altáróban és a bekötővágatokban

$\varepsilon^- = 3{,}54$ mm/m) sokkal kedvezőtlenebbek azoknál, amelyeket a szakvélemény a falazat maradandó alakváltozásának bekövetkezésére jósolt. Ennek ellenére az altáró és a bekötővágatok a célszerű használhatóság állapotában voltak és vannak jelenleg is, csak az emelt víznek csőben való elvezetéséről kellett gondoskodni. Fenntartásos beavatkozásra csak a maximálisan, 1712 mm-t süllyedt XXII. aknai bekötővágaton volt szükség, ahol a személyközlekedésre való tekintettel a falazat alá poligonácsolatokat építettünk be.

Megjegyezzük, hogy a *11. ábrán* feltüntetett szelvények nem a bekövetkezett süllyedések abszolút, hanem csak relatív nagyságát tüntetik fel, mivel a műveletek hatására már a megfigyelések megkezdése előtt mozgásba jött a viszonyítás alapját képező 0 (nulla) sz. szintezési pont, és az a



11. ábra

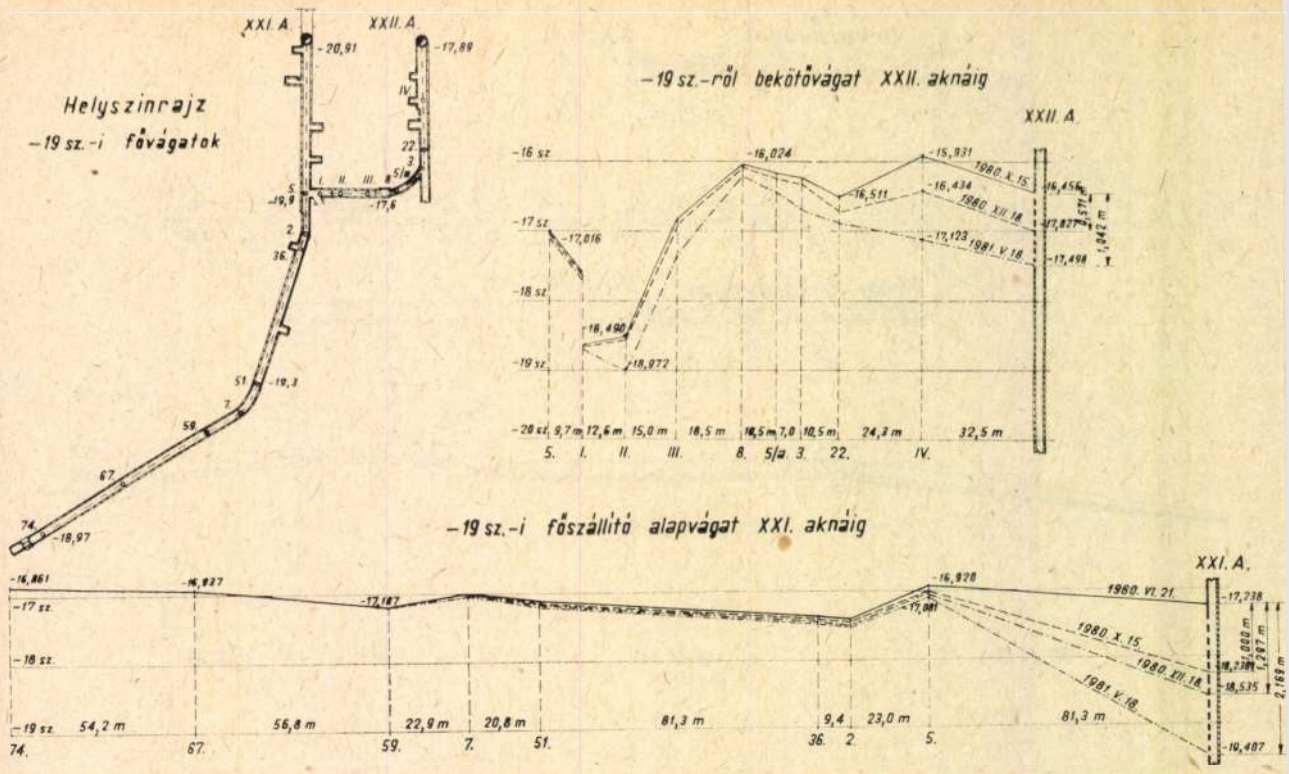
megfigyelések időszakában is mozgásban maradt a műveletekhez viszonyított helyzeténél fogva.

Érthető, hogy a legkisebb mértékben a XXI. aknai bekötővágat süllyedt, amely 644 mm-rel éppen az aknánál mutatja a süllyedés maximumát.

A két bekötővágatot és az aknák falazatát nem függetlenítettük egymástól, együtt és egyforma mértékben süllyedtek falazatdeformáció nélkül.

A XXI. és XXII. aknák alatt a —20,91 és a —17,89 m Af-i szinteken létesített *alap-, illetve bekötővágatban bekövetkezett süllyedéseket a 12. ábra szemlélteti.*

A XXI. akna alatti 238,7 m hosszú rakodó- és alapvágati szakaszról az 1960. június 21-én készült



12. ábra. Szintezéses süllyedésmegfigyelés az aknák alatti vágatokban

alapszintezés az eredeti állapotot mutatja, ezért az 1980. október 15-i és december 18-i, valamint az 1981. május 18-i szintezések a süllyedések abszolút nagyságát fejezik ki.

A *12. ábrából* kitűnik, hogy a 0903/a és főleg az aknák alatti 0903/b tömbrészek (lásd a *7. ábrát*) szénvagyonának lefejtése okozott jelentős süllyedést az aknarakodón (és magában a XXI. aknában). A süllyedés abszolút maximuma 1981. május 18-ig 2169 mm a rakodónak az aknához csatlakozó szelvényében.

Az intenzív süllyedés ellenére az aknában és az aknarakodón zavartalanul folyt a szén-, a meddő- és az anyagszállítás egészen a gumiszalaggal és kötélvontatásos *Scharf*-rendszerrel felszerelt új lejtakna 1980. április 15-én történt üzembehelyezéséig annak ellenére, hogy ekkor a műveletek már közvetlenül az aknák alatt a 0903/b tömbrészben folytak.

A XXI. aknában kisebb javításokra is alig volt lehetőség a szabadnapokon végzett termelés miatt. Csak az aknának a szállítási rendszerből való kiváltása után tudtuk újrafalazni az akna alsó 15 m-es és a rakodónak az aknához csatlakozó 3 m-es szakaszát, és poligonálni az aknarakodót teljes hosszában.

A XXI. akna alatti szivattyúkamrát és zsompvágatait betömedékeltük a —57 mAf-i szinten létesített új fővízmentesítő telep üzembehelyezése után.

A XXII. akna alatti bekötővágaton 1981. május 18-án észlelt 1042 mm-es süllyedés csak az 1980. október 15-i mérési eredményre vonatkoztatott relatív érték, mivel a bázismérés időpontjáig az eredeti állapothoz viszonyítva már bekövetkezett egy jelentős függőleges irányú elmozdulás (ennek nagysága a XXI. aknánál 1980. október 15-ig 1000 mm volt).

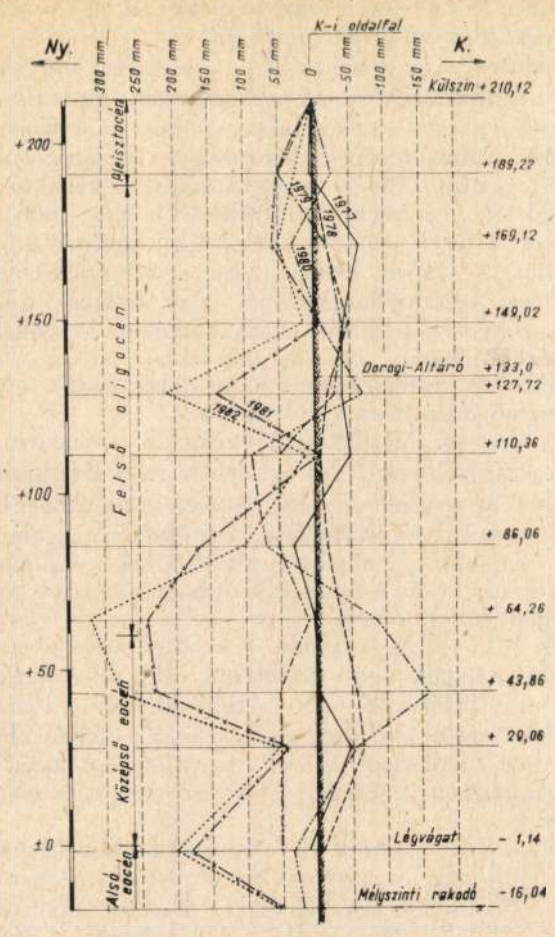
A XXII. akna alatti bekötővágatban a falazat alá poligonácsolatokat építettünk be. Ezt a falazat betonidomkőiből bekövetkező leveles leválás és főleg a személyközlekedés biztonsága tették szükségessé.

A XXII. és XXI. aknák falazatában bekövetkezett vízszintes elmozdulások folyamatát és mértékét a 13. és a 14. ábra szemlélteti.

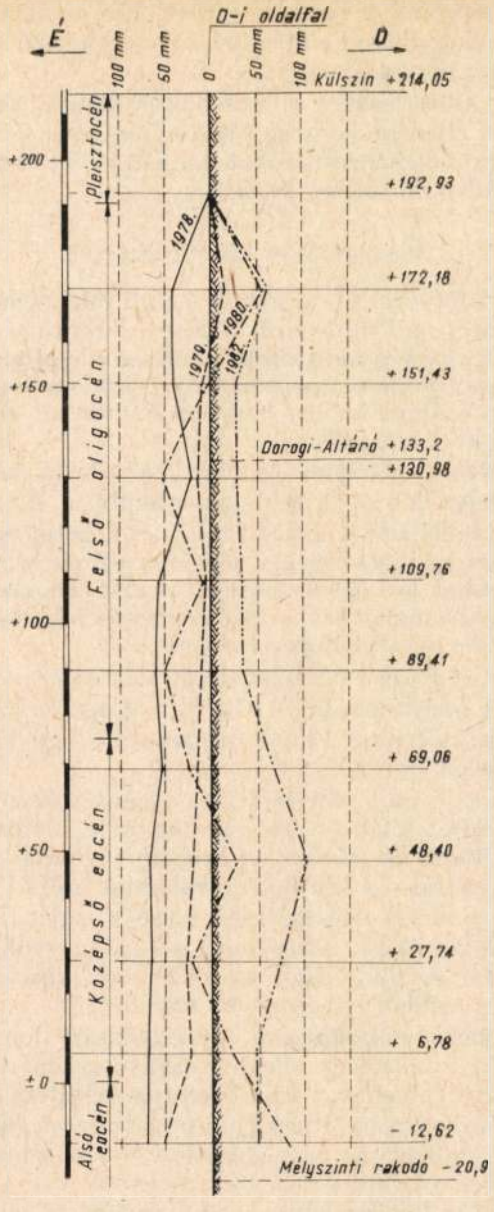
Az aknák felé K-i irányból közeledő műveletek hatásai helyzetüknél fogva hamarabb érték el és hozták mozgásba a XXII. aknát. Ennek megfelelően a XXII. aknába 1977 és 1978 decemberében végzett mérések már az aknafalazat K-i irányba bekövetkezett változó mértékű elmozdulásait mutatják. Az 1977 decemberi ellenőrzés során a +94 és a +64 m-es szintek közötti 30 m-es szakaszon Ny-i irányban bekövetkezett, maximumában 30 mm-es elmozdulást is észleltek, az 1978 decemberi mérések azonban már csak K-i irányban bekövetkezett elmozdulásokat mutattak a +38 m-es szinten észlelt 65 mm-es maximummal.

A merev aknafalazat rugalmasságának biztosítása érdekében 1979 május és 1980 november között a XXII. aknában, egymástól 22 m-re összesen tíz, 10×10×60 cm-es fakockákkal biztosított, 80 cm magas gyűrűt (koszorút) létesítettünk. Erre azért volt lehetőségünk, mert a XXII. aknában csak személyszállítás volt, a szállítás nem volt folyamatos.

Miután 1979-ben már intenzíven folyt a 0903/a tömb szénvagyonának lefejtése és megkezdődtek



13. ábra. A XXII. akna K-i oldalfalának elmozdulása az alájefjtés idejének függvényében



14. ábra. A XXI. akna D-i oldalfalának elmozdulása az alájefjtés idejének függvényében

a műveletek a 0903/b tömbben is, az akna falazata már nem K-i, hanem D-i irányból volt igénybe véve. Az 1980. évi műveletek a 0903 tömbben pedig ÉK-i, majd DNy-i irányból érintették az aknát, miközben áthaladtak az akna alatt. Ennek megfelelő képet mutatnak a XXII. aknában 1979, 1980, 1981 és 1982 decemberében végzett ellenőrző mérések.

Az akna K-i oldalán észlelt elmozdulások mértéke növekvő, iránya változóan K-i és Ny-i. A legnagyobb, 340 mm-es Ny-i falazatbetüremkedést 1982 december havában észleltük, a legnagyobb K-i irányú elmozdulást pedig 160 mm-rel 1980 december havában. 1980-ban a K-i és Ny-i irányú falazatbetüremkedések viszonylag rövid szakaszokban váltották egymást, 1981-ben és 1982-ben voltak túlsúlyban a falazat Ny-i irányban bekövetkezett elmozdulásai.

Az akna szerelvényeinek gondos és rendszeres szabályozásával, a munkások minden be- és kiszállítását megelőző aknavizsgálattal, a meglazult falazatdarabok rendszeres eltávolításával az aknát személyszállításra alkalmas állapotban mindvégig üzemben tudtuk tartani. Ezt az tette lehetővé, hogy az aknafalazat teljes szelvényében azonos irányúak és mértékűek voltak az elmozdulások. A két kas egyszer sem szorult meg.

A XXI. aknát alapjában véve csak a 0903/a és 0903/b tömbrészek szénvagyonának lefejtése érintette. Ezért a XXI. aknában a D-i faloldalban bekövetkezett elmozdulásokat figyeltük.

Az első, 1978 december havában végzett mérések csak É-i irányban bekövetkezett, viszonylag nem nagy mértékű elmozdulásokat mutattak a 0903/a tömbben folytatott műveletek hatására. Az 1979 decemberében végzett mérések gyakorlatilag hasonló képet mutattak, az elmozdulások mértéke még ekkor sem volt nagy (az 50 mm-es maximumot a −12 m-es szinten mértük).

Az 1980. évi, az akna alatt É-i irányból D-i irányba áthaladó műveletek az aknát mindkét irányból igénybe vették. Ennek megfelelően az 1980 decemberében végzett mérés váltakozó irányú, növekvő mértékű falazatelmozdulásokat mutatott. Ebben az évben három ízben is előfordult, hogy a kas az alsó aknarakodó felett megszorult. Ezek azonban termeléskiesést nem okoztak, a kasok kiszabadítása nem sok időt vett igénybe.

A lejtakna üzembe helyezése után az akna alsó 15 m-es szakaszát a rakodó hozzá csatlakozó 3 m-es szakaszával átfalaztuk.

Az akna jelenleg is üzemképes állapotban van annak ellenére, hogy az 1982. évi mérések további D-i irányú elmozdulásokat mutattak a 0910 tömbben folyó műveletek hatására.

Összegezés és következtetések

A XXI—XXII. aknák és a tároló pillérében levő szénvagyon lefejtésével kiváltott kőzetmozgások megfigyelésére kialakított rendszerünkkel az volt a célunk, hogy támpontokat nyerjünk a műveletek irányításához, ahhoz, hogy ne lépjük túl az észszerű kockázatvállalás határát.

Mivel a műveletek jelenleg is az aknák pilléreiben folynak a 0910 szénvagyontömbben, a lecsökkent, csillapodást mutató talaj- és kőzetmozgások ellenére sem jött még el a végső összegezés és következtetések levonásának ideje. Az alábbiak szerinti, pontokba foglalt közbenső összegezés és kiértékelés azonban mindenképpen indokolt.

1. Az 1975 és 1982 közötti 8 év alatt kitermeltünk a K-i bányamezőből 1,114 Mt, átlagosan 20 284 kJ/kg fűtőértékű, 13,94%-os hamutartalmú, kitűnő minőségű szenet.

Ennek során aláfejtettük az alagutat és a XXI. és XXII. aknák bekötővágatait, az aknaudvaron levő üzemi épületeket, a keskeny nyomtávú homokvasutat, az ürítőhidat, valamint a MÁV normál nyomtávú mészkőhegyi szárnyvonalát. Lefejtettük az aknák pillérében levő szénvagyonból a külszíni és föld alatti létesítmények károsodása szempontjából legkényesebb részeket.

A károk megelőzésére és elhárítására fordított tényleges költségek jelentéktelen hányadát teszik ki annak, amelyet a BKI 1968-ban készített kutatási zárójelentése tételes kimutatásban tartalmaz.

A kiértékelésbe vont időszakot követő szintezési eredmények is azt mutatják, hogy túl vagyunk a főmozgások időszakán, a 0910 szénvagyontömbben folyó műveletek nem váltanak ki az aknapillérben jelentős kőzetmozgásokat.

2. Az eddigi műveletek hatására ténylegesen bekövetkezett kőzetmozgások és károsodások nagysága messze elmarad attól, amit a számított értékek, illetve az azok alapján levont következtetések mutatnak (lásd az *1.* és a *9. táblázatot*).

A szakvélemények kimunkálásakor a *Bányászati Kutató Intézet* és a *Bányászati Tervező Intézet* vállalatunk, a *Dorogi Szénbányák* által megadott

$$a = 0{,}25—0{,}30$$

süllyedési tényezővel számoltunk.

Az akna- és tárópillér lefejtése során érthetően arra törekedtünk, hogy minél gondosabb legyen az iszaptömedékeléses főtegondozás. Nem állíthatjuk azt, hogy a napi termelési gondok mellett ez a törekvésünk maradéktalanul érvényesült. A vízszint alól termelt, agyagmentes, kitűnő minőségű homok és a 22—23 °-os telepdőlés azonban önmagában is biztosították a dőlésben felfelé haladó front- és pásztafejtések jó betömedékelésének feltételeit.

Ezen túlmenően is észrevételekre ad okot a süllyedési tényező problematikája.

Szintes vagy közel szintes, egyszeletes művelésnél a süllyedési tényező nagysága kétségtelenül eléri az $a = 0{,}25—0{,}30$ értéket. Ebben az esetben a fejtés utántöltésének lehetőségei korlátozottak, ezért az utántöltés — ha egyáltalán sor kerül rá — tökéletlen. Egyszeletes művelésnél is más a helyzet akkor, ha a telepdőlés — mint a mi esetünkben — eléri a 22—23°-ot. Ebben az esetben minden frontszakasz beiszapolásakor az előző szakasz teljes utántöltést kap, minek következtében a tömedékelés hatásfoka jelentős mértékben megnő. Az utántöltés problémájának megoldatlansága a fejtés befejező szakaszára korlátozódik.

A fenti megállapítások fokozottan vonatkoznak a vastag telepek több szeletben való lefejtésére. Ebben az esetben szintes telepben is az utolsó befejező szeletre korlátozódik a probléma, az alatta levő szeletek egymás után feltöltődnek — különösen akkor —, ha a fejtések kifutási hossza és a konvergencia nem nagy.

A XXI—XXII. aknák K-i bányamezejében a vastag telepek több szeletben való művelésekor — tekintettel a 22—23°-os telepdőlésre — csak a legfelső szelet befejező szakaszának tömedékelése lehetett tökéletlen, és ez nyilván jelentős mértékben kihatott a süllyedési tényező tényleges nagyságára.

Ha abból indulunk ki — és ezt a realitás alapján tehetjük meg —, hogy a XXI. akna alatt 16 m vastagságban lefejtettük az I-es és II-es főtelepet, valamint az I-es, II-es és III-as fekütelepet (az utántöltés megoldatlanságának problémája öt frontfejtés befejező szakaszára korlátozódik) úgy, hogy az I-es főtelepben a fedü alatti legfelső szeletben a frontfejtés főtéje 25 m-rel volt a XXI. akna talpa alatt és a XXI. aknánál észlelt süllyedés 1981. május 18-ig — amikor már a 0910 szénvagyontömbben folyó műveletek is éreztették hatásukat — összesen 2169 mm volt, akkor a süllyedési tényező számított értéke:

$$a = \frac{2169}{16\,000} = 0{,}135$$

Tekintettel arra, hogy az 1981. május 18-i mérés eredményében már érezhették hatásukat a 0910 szénvagyontömbben folyó műveletek is, a süllyedési tényező nagysága: $a \leq 0{,}135$.

3. Az 1968-ban és 1979-ben készült szakvélemények szerint az altáró merev biztosítása már igen kis mozgások esetén is (nyomásnál 1,0 mm/m, húzásnál 0,1 mm/m) átlépi a rugalmasság határát és maradandó alakváltozást, majd törést szenved.

A mi konkrét esetünkben az altáró VIII. sz. szelvényében bekövetkezett 868 mm-es süllyedésből számított

$\varepsilon^+ = 1{,}59$ mm/m megnyúlásos torzulás és

$\varepsilon^- = 3{,}54$ mm/m megrövidüléses torzulás,

többszörösei a jelzett kritikus mozgáselem értékeknek. Ennek ellenére az altáró biztosításában nem következett be törés, de még jelentősebb, javítást igénylő rongálódás sem.

4. Az egyes szakvélemények a szállítógépházak és a transzformátorház védelmére különböző, költ-

séges megoldásokat ajánlottak. Egyiket sem hajtottuk végre.

A legnagyobb süllyedést szenvedett XXII. aknai szállítógépház és a távlati célokat szolgáló, méreteiben legnagyobb transzformátorház alapjainak körzetében levő kőzetösszletet injektáltuk, ami biztosította az épületek jó állapotának konzerválását. Az épületeket ily módon egy összecementált kőzettömzsre ültettük fel, amelyet a további egyenetlen süllyedések hatására keletkező repedések, törések miatt újra és újra összecementálunk.

5. A tényleges süllyedési értékekből számított, az aknaudvaron levő üzemi épületekre vonatkozó mozgáselemek is nagyobbak, mint az I. védelmi kategóriában megengedett mozgáselem értékek. Az épületek állagában bekövetkezett rongálódás azonban nem jelentős. Befejezésül megállapítható, hogy a veszélyességi tényező szerinti kategorizálás helyességét igazolják a tapasztalatok.

A veszélyességi tényező — megítélésünk szerint helyesen — veszi figyelembe a kérdéses épületnek a megrongálódás szempontjából nem közömbös magassági és hosszúsági méretét is. Ezért érthető, hogy bár kisebb mértékű süllyedést szenvedett a transzformátorház, mint a XXII. aknai szállítógépház, a veszélyességi tényező számított értékei a transzformátorházra vonatkozóan nagyobbak, bár csak a T_{r1} jelű sarokpontban haladja meg az I. kategóriában megengedett $\Delta l < 100$ határértéket.

(A kézirat beérkezett 1983. szeptember 23-án.)

Köszöntjük Tettamanti Tibor, Domokos Kálmán és Benedek Dénes tagtársainkat!







Tettamanti Tibor okl. bányamérnök 1985. március 5-én tölti be 70. életévét.
Domokos Kálmán okl. gépészmérnök 1985. március 23-án ünnepli 75. születésnapját.
Benedek Dénes okl. bányamérnök 1985. március 30-án tölti be 70. életévét.
Kedves tagtársainknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

jó szerencsét!

Hazai hírek

Hatásos zajcsökkentő anyag a Mecsekben

Többirányú kutatómunka eredményeképp a Mecseki Szénbányák új, hatásos zajcsökkentő anyaggal lépett a termékforgalmazás körébe. A zajcsökkentő anyag a bőrgyári hulladékokból készült bőrpor és adalékanyag kompozíció, amely változatos összetételben és formában használható fel.

A bőrpor-kompozíció egyik fajtája a lemezalakú, tömörebb kivitelű hanggátló anyag. A tömörsége ellenére könnyű (15...23 kg/m²) anyag, hanggátló szerkezeti elemként építhető be. Nyomószilárdsága 14,5 N/mm². A kompozíció habosított formában bevonatok készítésére, felületek átvonására alkalmas, térfogatsúlya kicsi. A kialakított habosított változat 30 mm-es rétege jó zajcsökkentést eredményezett. A bőrpor-kompozíció hangelnyelő képessége ismeretében a Mecseki Szénbányák kutatási központja többrétegű zajszigetelő lemezt is kialakított. A hangelnyelőképesség ismeretében a zajszigetelőrétegek úgy állíthatók össze, hogy azok a választott zajcsökkentési szintnek megfeleljenek. A különböző vizsgálati eredmények között Rába gépkocsik vezetőfülkéjének zajszint csökkenése, fejtőkalapácsok és fúrógépek zajcsökkentése szerepel. A bőrporkompozíció anyaga nagyobb felületek bevonásával alkalmas a nagy légterű helyiségek, építmények zajosságának csökkentésére is. Az anyag felhordására alkalmas eszközöket szintén a Mecseki Szénbányák kutatási központja állítja az alkalmazó rendelkezésére és szakmai tanácsokkal segíti a hatásos zajcsökkentő anyag minél nagyobb elterjedését. Az új anyagot a zobáki rehabilitációs üzem folyamatosan állítja elő.

Krisztián Béla

A nógrádi széntelepeket kísérő meddők hasznosítására irányuló komplex vizsgálati metodika*

BELLA LÁSZLÓNÉ okl. vegyész, tudományos osztályvezető —
DR. KAKASY GYULÁNÉ okl. vegyész, ny. tudományos főmunkatárs
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet Budapest)

ETO: 622.332.1'112.002.8.001.5

A komplex nyersanyaghasznosítás megoldása és a széntermelés gazdaságosságának növelése érdekében a széntelepeket kísérő meddők felhasználási lehetőségeinek meghatározására kialakított vizsgálati metodikát ismertetik a szerzők. A módszer lényegében a kémiai és ásványos elemzésnek, a dúsíthatósági kísérleteknek és a felhasználási technológia minősítő vizsgálatainak, a meddő típushoz rugalmasan alkalmazkodó rendszere. A komplex vizsgálati rendszer gyakorlati alkalmazásának bemutatása a nógrádi szénmedencéből származó mintákon.

A komplex nyersanyag-hasznosítás megvalósítása és a szénbányászati termelés gazdaságosságának növelése érdekében a széntelepeket kísérő meddők felhasználási lehetőségeinek meghatározására vizsgálati metodikát alakítottunk ki. A módszer lényegében a kémiai és ásványos elemzésnek, a dúsíthatósági kísérleteknek és a felhasználási technológia minősítő vizsgálatainak, a meddőtípushoz rugalmasan alkalmazkodó rendszere (lásd az *1. ábrát*).

A vizsgálatra kerülő meddőminták működő bányák esetében résmintából, perspektivikus területek esetében fúrásból származnak.

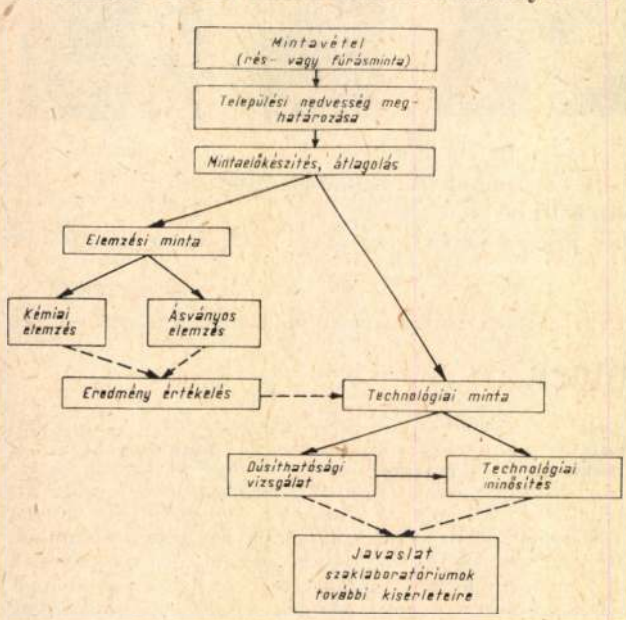
A minta laboratóriumba érkezése és a települési nedvesség meghatározása után, közvetlenül kerül sor minden meddő minta kémiai és ásványos összetételének a meghatározására. Ezeknek az eredményeknek a birtokában dönthető el a további vizsgálatok, kísérletek menete. Ez a munka közbeni értékelés a vizsgált meddőket ásványos összetételük alapján három csoportba sorolja:

1. További dúsíthatósági és felhasználás-technológiai vizsgálatok végzése indokolatlan.
2. Dúsítás, előkészítés nélkül indokolt a felhasználás-technológiai vizsgálatok elvégzése.
3. Dúsíthatósági kísérleteknek kell megelőznie a felhasználás-technológiai minősítő vizsgálatokat.

E két utóbbi esetben természetesen az ásványos összetételnek megfelelően kell mérlegelni és kiválasztani a megfelelő dúsítási és technológiai minősítő vizsgálatok típusát.

E vizsgálati rendszer alkalmazásának eredményeként javaslat tehető a célra irányított részletes szaklaboratóriumi vizsgálatokra, melyek már előzetes gazdasági értékeléshez is támpontot nyújthatnak.

A vázlatosan ismertetett komplex vizsgálati rendszer gyakorlati alkalmazását a *Nógrádi Szénbányák* mintáin mutatjuk be.



1. ábra. Komplex meddővizsgálat metodikájának törzsfája

A nógrádi széntelepeket kísérő meddők komplex vizsgálata

Észak-Magyarországon a *Mátra hegység* északi előterében, a középső miocén alsó részében a helvét emeleten képződött a három telepes kifejlődésű 20—60 m vastagságú nógrádi barnaszén összlet. Az alsó III. telep édesvízi (limnikus), a II. és I. telep tengermelléki kifejlődésű. Ma a bányászat súlypontja a terület déli részén a II. és I. telepnek a fejtésére helyeződött át, de a középső terület újbóli művelésbe vonását is tervezik. A telepeket kísérő meddők csökkent sósvízi, illetve tengeri eredetű, agyagos palás homokos kőzetek.

A jelenleg művelt területről a:

Szorospataki bányaüzem I. és II. telep,
Ménkes bányaüzem I. telep,
Kányás bányaüzem I. telep;

a perspektivikus területeken mélyített fúrásokból a:

Bikvölgy I., II. és III. telep,
Mizserfa I., II. és III. telep

fekü és fedü mintái képezték a vizsgálat tárgyát.

A kémiai és ásványos elemzés

A meddőminták kémiai és ásványos elemzéseinek eredményét az *1.* és *2. táblázatok* foglalják össze. Ezek alapján már megállapítható, hogy a vizsgált területek meddői csaknem kivétel nélkül poliminerális, főként szilikát ásványokból felépülő

*A cikk a szerzőknek az EGB (Európai Gazdasági Bizottság) 1983 októberében *Tatabányán* tartott: *A szénbányászat és szénelőkészítés hulladékainak hasznosítása* tárgyú szimpozionon elhangzott előadása. (A szerk.)

1. táblázat

Meddőminták kémiai elemzési eredményei

Minta megnevezése	Mintajelzés	W_t^r %	e^r %	A^r %	Kémiai összetétel %							
					SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3
Szorospatak												
I. telep fedü	1133	6,1	9,1	84,8	60,5	10,6	2,5	3,1	2,2	2,1	1,3	0,9
fekü	1134	5,9	2,8	91,3	73,9	9,2	1,6	0,3	0,6	1,5	1,7	0,9
II. telep fedü	1125	6,2	11,3	82,5	55,8	14,5	3,7	0,9	2,8	2,8	1,0	2,1
fekü	1126	9,4	7,6	83,0	51,8	17,2	2,6	0,4	0,4	1,3	1,3	0,9
fedü	1129	5,5	15,3	79,2	56,8	9,7	4,4	2,4	0,9	2,2	0,8	1,3
fekü	1130	8,1	9,0	82,9	57,3	18,1	2,7	0,5	0,4	1,5	1,0	0,3
Ménkes												
I. telep fedü	1612	4,7	7,6	87,7	63,9	9,6	3,3	3,6	2,1	1,4	1,4	0,4
fekü	1616	6,7	3,0	90,3	74,5	8,6	1,3	0,3	0,4	1,2	1,0	0,5
fedü	1607	5,3	9,9	84,8	58,5	12,8	3,3	2,0	1,8	1,6	1,3	1,5
fekü	1611	4,9	2,9	92,2	76,0	8,3	1,2	1,2	0,5	1,5	1,1	0,2
Kányás												
I. telep fedü	1195	17,5	18,0	64,5	38,5	11,0	4,5	1,2	1,2	0,9	0,9	6,0
fekü	1199	11,4	2,1	86,5	72,1	6,1	1,3	0,2	0,3	1,2	1,2	1,3
fedü	1200	19,1	23,5	57,4	32,0	9,7	4,0	1,1	1,1	0,5	0,7	8,0
fekü	1204	11,9	2,0	86,1	74,7	4,6	1,2	0,2	0,2	1,1	0,9	1,8
Bikvölgy												
I. telep fedü	2278	11,6	16,0	72,4	47,1	9,5	2,4	3,8	3,1	2,5	2,6	0,9
fekü	2287	12,2	11,1	86,7	74,5	6,0	1,0	0,3	0,4	1,9	2,3	0,2
II. telep fedü	2288	14,4	14,0	71,6	44,0	12,6	4,1	0,9	1,8	2,1	3,8	2,2
fekü	2293	12,5	0,9	86,6	72,2	6,2	1,0	0,3	0,4	2,5	3,7	0,2
III. telep fedü	2294	11,0	7,8	81,2	55,3	11,7	2,9	1,2	1,8	3,3	3,9	0,8
fekü	2300	7,0	4,9	88,1	58,4	15,7	4,1	0,4	1,6	3,7	3,6	0,2
Mizserfa												
II. telep fedü	389	12,2	16,4	71,4	46,8	13,8	4,1	0,9	1,3	1,2	0,8	2,2
fekü	390	7,1	1,2	91,7	81,0	6,1	0,9	0,3	0,4	1,3	0,9	0,2
III. telep fedü	391	4,7	1,5	93,8	81,2	7,1	1,1	0,6	0,4	1,3	1,5	0,5
fekü	392	10,7	4,5	84,8	64,7	12,4	1,6	1,3	0,3	1,7	1,8	0,3
I. telep fedü	394	8,9	10,2	80,9	54,8	11,9	4,7	1,7	2,4	2,3	0,9	0,9
fekü	395	12,7	7,3	80,0	58,2	11,7	3,5	0,7	1,3	1,4	1,0	1,7
II. telep fedü	396	8,8	7,4	83,8	60,4	9,2	2,8	3,3	2,7	1,9	1,6	3,0
fekü	397	4,2	2,0	93,8	80,0	7,1	1,2	0,5	0,5	1,6	1,5	0,1
III. telep fedü	398	9,9	1,2	88,9	76,1	7,0	0,8	0,3	0,4	1,4	1,0	0,1
fekü	399	12,9	4,9	82,2	59,4	15,7	2,3	0,9	0,5	1,3	1,2	0,2

Jegyzet: a fejléc 3—5. oszlopában olvasható betűjelek magyarázata; W_t^r— nyers állapot összes nedvességtartalma; $e^r - W_t^r$nedvességtartalom melletti éghetőanyag-tartalom, $A^r - W_t^r$— nedvességtartalom melletti hamutartalom.

kőzetek. A kristályos fázisban 5—9 különféle alkotó mutatható ki. Ezek közül a kvarc (krisztobalit) általában az uralkodó ásványféleség. Minden mintában van különböző mennyiségben földpát (3—31%) és csillám-illit (2—30%). Az agyagásványok mennyisége alárendeltebb, de a *szorospataki* minták csaknem mindegyikében megtalálhatók. A *kányási* területen az I. telep fedüjében és a *bikvölgyi* II. telep fedüjében uralkodó mennyiségben van a montmorillonit (50—80%). A *mizserfai* terület egyes meddőiben a klinoptilolit kimutatható (5—24%). E területen a kristályos fázis mellett jelentős az amorf fázis (5—35%) mennyisége is.

A karbonátásványok közül egyes meddőkben a dolomit (pl. *Bikvölgy* I. telep fedü) eléri a 22%-ot. A kalcit, sziderit mennyisége teljesen alárendelt.

A kémiai és ásványos vizsgálatok alapján a további vizsgálatok sorából a *mizserfai* területről 3 db meddőmintát kizártunk (391, 395 és 398 laborszám, lásd az *1.* és *2. táblázatban*). Ezekben az ásványi alkotók mennyiségi megoszlása olyan kedvezőtlen, hogy sem a közvetlen felhasználás, sem valamely ásványkomponensre való dúsítás nem jöhet számításba.

Közvetlen felhasználás-technológiai minősítő vizsgálatok végzésére alkalmasnak minősítettük — a *szorospataki* és *ménkesi* meddőket, valamint — a *kányási*, *bikvölgyi* és *mizserfai* meddő minták egy részét.

A dúsíthatósági és felhasználás-technológiai vizsgálat végzését végül 4 db *kányási* meddő, 3 db *bikvölgyi* és 2 db *mizserfai* minta esetében láttuk indokoltnak.

Közvetlen felhasználás-technológiai minősítés

Az ásványos összetételek figyelembevételével a felhasználás-technológiai tájékoztató jellegű minősítő vizsgálatokat a durvakerámiaipari és bentonitként történő felhasználásra vonatkozóan végeztük el.

Durvakerámiai minősítés

A *ménkesi*, *szorospataki*, *bikvölgyi* és *mizserfai* minták — ásványos összetételüket tekintve — durvakerámiai felhasználásra jöhetnek szóba. Kedvező ásványmegoszlás esetében a téglaagyagok minőségi követelményeit ui. a polimineráls kőze-

Meddőminták röntgenes vizsgálati eredményei

Minta megnevezés	Mintajelzés	Ásványos összetétel, %												Típusba sorolás
		Kvarc + krisztobalit	Földpát	Csillám	Klorit	Montmorillonit	Kaolinit	Dolomit	Kalcit	Sziderit	Pirit	Klinoptilolit	RTG amorf	
Szorospatak														
I. telep fedü	1133	55	9	15	5	—	—	12	2	2	—	—	—	II.
fekü	1134	60	18	6	—	8	1	—	2	—	1	4	—	II.
II. telep fedü	1125	58	8	10	—	5	4	3	6	4	2	—	—	II.
fekü	1126	47	7	3	—	7	35	—	—	—	1	—	—	II.
fedü	1129	44	5	12	—	15	15	4	3	—	2	—	—	II.
fekü	1130	60	4	2	—	5	25	—	—	—	2	2	—	II.
Ménkes														
I. telep fedü	1612	55	14	12	4	—	3	12	—	—	—	—	—	II.
fekü	1616	67	19	4	2	—	8	—	—	—	—	—	—	II.
fedü	1607	58	10	16	7	—	1	8	—	—	—	—	—	II.
fekü	1611	65	15	5	1	—	8	—	6	—	—	—	—	II.
Kányás														
I. telep fedü	1195	15	4	6	1	68	—	3	—	—	3	—	—	II.—III.
fekü	1199	72	21	5	1	—	—	—	—	—	1	—	—	III.
fedü	1200	9	2	4	—	80	—	—	—	—	5	—	—	II.—III.
fekü	1204	75	19	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	III.
Bikvölgy														
I. telep fedü	2278	35	12	21	8	1	—	22	1	—	—	—	—	II.
fekü	2287	47	31	12	5	—	—	—	—	—	—	5	—	III.
II. telep fedü	2288	22	5	13	4	50	—	4	—	—	2	—	—	II.—III.
fekü	2293	60	29	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	III.
III. telep fedü	2294	40	16	28	11	1	—	4	—	—	—	—	—	II.
fekü	2300	36	12	30	15	1	6	—	—	—	—	—	—	II.
Mizserfa														
II. telep fedü	389	20	3	8	4	25	3	—	—	—	2	—	35	II.
fekü	390	76	15	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—	III.
III. telep fedü	391	58	27	6	3	3	—	—	—	—	3	—	—	I.
fekü	392	42	3	1	—	5	—	—	—	—	—	24	25	II.
I. telep fedü	394	30	3	18	5	5	—	4	—	—	—	—	35	II.
fekü	395	56	25	6	3	—	—	—	—	—	—	5	5	I.
II. telep fedü	396	44	3	8	5	18	—	—	—	—	2	—	20	II.
fekü	397	77	17	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	III.
III. telep fedü	398	34	24	20	8	—	—	14	—	—	—	—	—	I.
fekü	399	40	3	2	—	5	5	—	—	—	—	15	30	II.

tek is kielégíthetik. Ennek egyik feltétele azonban a plasztikusságot biztosító finom szemcseméretű agyagásványok jelenléte. Sajnos ezek aránya a legtöbb vizsgált mintában nagyon kevés.

Kísérleti mintáinkból 4—4 db (60×40×10 mm) tégla testet készítettünk és meghatároztuk

— a megmunkálási víz mennyiségét,

— a száradási zsugorodást (100 °C),

— az égetési zsugorodást, különböző hőmérsékleten,

— az égetési tömegveszteséget,

— a pórusszerkezetre jellemző vizfelvételt.

A *3. táblázatban* közölt adatok, valamint szemrevételezés alapján megállapítottuk, hogy

— a *szorospataki* I. és II. telep feküje alkalmas lehet téglaagyagként való felhasználásra;

— a *szorospataki* I. telep fedüje színe miatt téglaként nem, de feltételezhetően kőagyag burkoló (mettlachi) lap vagy színező oxiddal klinker komponensként hasznosítható;

— a *ménkesi* meddőminták közül csak az *Alfa-b mező* (I. telep) fedüje lehet esetleg önmagában vagy komponensként téglagyártásra alkalmas;

— a *bikvölgyi* III. telep fedüje és feküje szép vörösre ég. Várhatóan normál téglagyártásra alkalmazható, a fekü mintából készült próbatest tömörre ég, így esetleg igényesebb termék előállításához is megfelelő lehet.

A szaklaboratóriumi vizsgálatra javasolt minták között néhány kis Al_2O_3-tartalmú is van, mert a kijelölésnél elsősorban a kiégetett próbatest szemrevételezett és mért jellemzőit vettük alapul.

3. táblázat

Durvakémiai felhasználhatóságra végzett tájékoztató mérések eredményei

Minta megnevezése	Mintajelzés	Megmunkálási víz %	Száradási zsugorodás %	Égetési zsugorodás %	Összes zsugorodás %	Égetési tömegveszteség %	Vízfelvétel %	Megjegyzés
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Szorospatak								
I. telep fedü	1133	21,2	4,0	8,3	12,3	11,5	2,9	szürke, tömörre égő
fekü	1134	22,3	2,5	1,3	3,8	3,7	14,5	egyenletesre égő
II. telep fedü	1125	22,7	2,5	3,4	5,9	13,5	13,1	erősen repedezett
fekü	1126	24,4	6,9	3,7	10,6	10,2	11,3	téglavörös, formatartó
II. telep fedü	1129	21,8	4,0	4,4	8,4	17,2	9,1	erősen repedezett
fekü	1130	24,5	5,6	3,4	9,0	10,5	11,2	téglavörös, formatartó
Ménkes								
I. telep fedü	1612	21,7	4,0	2,1	6,1	8,7	15,6	vörösbarna, kissé deformálódott
fekü	1616	21,1	3,6	1,6	5,2	3,2	16,0	vöröses, erősen deformálódott
II. telep fedü	1607	23,6	5,3	2,8	8,1	11,1	8,1	erősen repedezett, deformálódott
fekü	1611	19,6	2,0	0,0	2,0	3,1	18,5	sovány, nehezen formálható
Bikvölgy								
I. telep fedü	2278	30,1	5,5	2,6	8,1	—	26,1	kissé fakó, nagyon porózus
fekü	2287	20,1	1,5	1,6	3,1	—	20,5	széttöredezett
II. telep fedü	2288	33,5	7,3	4,0	11,3	—	16,6	repedezett
fekü	2293	12,8	—	0,5	0,5	—	16,3	széttöredezett
III. telep fedü	2294	28,6	4,5	4,2	8,7	—	18,4	pirosra égő
fekü	2300	15,6	3,7	4,2	7,9	—	2,0	szép piros, tömörre égő
Mizserfa								
T—43 fedü	389	27,6	6,0	9,8	15,8	—	16,4	nagy zsugorodású
fekü	392	26,1	7,9	5,3	13,2	—	15,3	nagy zsugorodású
T—46 fedü	394	26,8	4,0	9,4	13,4	—	9,1	vörösesbarna
fedü	396	30,5	4,0	7,6	11,6	—	15,1	sárgás vörös, repedezett
fekü	399	26,6	7,0	6,3	13,3	—	12,7	repedezett

Jegyzet: A 4—8. oszlop adatai az 1050 °C hőmérsékleten égetett próbatestekre vonatkoznak.

Bentonit vizsgálat

A *kányási* I. telepi és a *bikvölgyi* II. telepi fedü mintákat montmorillonit-tartalmuk alapján megvizsgáltuk, hogy alkalmasak-e fúró- vagy vízzáró résiszapként való közvetlen felhasználásra. A mintákat kolloplex malomban 100 μm alá őröltük, majd a *bikvölgyi* 50% Na-montmorillonit tartalmú mintát 3% Na_2CO_3-tal, a *kányási* Ca-montmorillonit tartalmú minták közül az egyiket 8%, a másikat 5% optimális szódamennyiséggel aktiválva vizsgáltuk. Az aktivált anyagokból köbméterenként 60 kg szárazanyag-tartalmú szuszpenziókat készítettünk és 24 órai állás után meghatároztuk:

— a reológiai jellemzőket (látszólagos viszkozitás, mozgási ellenállás 10 s és 10 min után), valamint

— a vízleadást (iszapprésben, 7,0 bar nyomás mellett).

A *4. táblázatból* látható, hogy a minták sem a fúrási, sem a vízépítési bentonit minőségi követelményeit nem elégítik ki. Ezért ezeknél a mintáknál még dúsítással is próbálkoztunk.

Dúsíthatósági és azt követő felhasználástechnológiai vizsgálatok

Az ásványos összetétel alapján a dúsíthatósági vizsgálatokat és az előkészített termék minősítő vizsgálatát:

— a *kányási* I. telepi és a *bikvölgyi* II. telepi fedü mintáknál a montmorillonit-tartalom dúsítására, illetve bentonitként való alkalmazhatóságra,

— a *kányási* I. telepi fekü és a *mizserfai* I—II. telepi fekü mintáknál a kvarctartalom dúsítására, illetve öntődei homokként való felhasználására,

— a *bikvölgyi* I. és II. telepi fekü mintáknál a földpáttartalom dúsítására végeztük el.

Bentonit dúsítása, minősítése

A 100 μm alá őrölt mintákat 30 perces, illetve egy órás kevertetéssel feláztattuk, majd a durva szemcséket 100 μm-es szitával elkülönítettük és a finom részt 2 cm átmérőjű hidrociklonnal szétválasztottuk.

A ciklon felülfolyásokból készített köbméterenként 60 kg szárazanyag-tartalmú szuszpenziók mi-

4. táblázat

Bentonitcélú felhasználhatósági vizsgálatok

Minta megnevezése	Mintajelzés	Viszkozitás mPa·s		Mozgási ellenállás N/m²		Vízleadás cm³/30 min.	Na_2CO_3 %
		látszólagos	plasztikus	10 s	10 min.		
Kányás							
I. telep fedü	1195	4,0	2,0	0,96	2,40	20,6	8
cff	1195	6,5	4,0	3,84	5,75	17,0	8
I. telep fedü	1200	3,0	2,0	0,72	0,96	31,5	5
cff	1200	4,8	3,5	0,72	4,32	22,2	5
Bikvölgy							
II. telep fedü	2288	2,5	2,0	—	0,48	37,1	3
cff	2288	3,0	2,0	—	0,48	45,0	3

Jegyzet: A minta megnevezése oszlopban a „cff" jel ciklonfelülfolyást jelent.

5. táblázat

Öntödei homokként való felhasználás

Minta megnevezés, jel	Kányás I. telep		Mizserfa II. telep	
	1199	1204	390	397
Minőségi jellemzők				
Szemnagyság eloszlás %				
+1,0 mm	—	—	0,2	0,4
0,6—1,0 mm	10,7	9,7	0,6	1,0
0,3—0,6 mm	36,7	41,6	2,3	6,3
0,2—0,3 mm	27,0	24,7	27,3	29,4
0,1—0,2 mm	15,7	19,5	54,4	46,4
—0,1 mm	9,9	4,5	15,2	16,5
Tűzállóság °C	1150	1150	—	—
Ásványi alkotók %				
Kvarc	74	75	—	—
K-földpát	10	8	—	—
Plagioklász	12	12	—	—
Csillám (illit)	3	4	—	—
Klorit	1	1	—	—
SiO_2 %	—	—	85,6	83,6

nőségi jellemzői a *bikvölgyi* fedü mintánál nem változtak, a *kányási* fedü minták esetében némileg javultak a nyersanyagokból készültekhez viszonyítva (lásd a *4. táblázatot*). Azonban így is egyedül a *kányás* I. telepi fedüminta ciklon felülfolyása közelíti csak meg — de nem elégíti ki — az ún. vízépítési bentonittal szemben támasztott követelményeket.

Az eredmények alapján a *bikvölgyi* és *kányási* montmorillonitos meddők a mezőgazdaságban talajjavításra, esetleg adszorbensként szennyvizek tisztítására, más aktív — zeolittartalmú — kőzetekkel keverve felhasználhatók.

Öntödei homok dúsítása, minősítése

A *kányási* I. telepi fekü minták és a *mizserfai* II. telepi fekü minták 72—75, illetve 76—77% kvarctartalma, valamint szemcseeloszlásuk az öntödei felhasználás lehetőségének vizsgálatát indokolta.

A szemcseösszetétel javítása és a SiO_2-tartalom növelése érdekében feláztatás és a durva szemcsék szitával való leválasztása utáni hidrociklonos (∅ 2 cm) osztályozással, majd a ciklonalulfolyás szérasztalon végzett dúsításával kísérleteztünk. Az előkészítés után az *Öntödei Vállalat* formázóanyagokat gyártó gyáregysége kutatási csoportjának szakvéleménye szerint:

— a termék szemcseösszetétele igen kedvező,

— a szemcsék felülete sima, sarkossága megfelelő, azonban az SiO_2-tartalom — 84—86% — még így is kevés, hasonlóképpen a tűzállóság is *(lásd az 5. táblázatot)* kicsi. A SiO_2-tartalom további növelése csak flotálással (csillám, földpát) lenne esetleg elérhető. Ennek hatékonyságát és gazdaságosságát szaklaboratóriumi vizsgálatoknak kell már eldöntenie.

6. táblázat

Nógrádi széntelepeket kísérő meddők további, szaklaboratóriumok által végzendő kísérletekre javasolt mintái

Felhasználás iránya	Durvakerámiai		Bentonit	Öntödei homok
	normál tégla	burkoló lap	mezőgazdaság és egyéb	(kvarc dúsítás után)
Meddők megnevezése	*Szorospatak* I—II. telep fekü (1134, 1126, 1130) *Ménkes* I. telep fedü (1612)	*Szorospatak* I. telep fedü (1133)	*Kányás* I. telep fedü (1195, 1200) *Bikvölgy* II. telep fedü (2288)	*Kányás* I.—II. telep fekü (1199, 1204) *Mizserfa* II. telep fekü (390, 397)
	Bikvölgy III. telep fedü (2294)	*Bikvölgy* III. telep fekü (2300)		

Jegyzet: a zárójelbe írt számok a minták jelzése.

Földpát dúsítása

A *bikvölgyi* I. és II. telepi fekü mintáknál ~30% földpát-tartalom esetén, a feláztatás utáni szemcseméret szerinti osztályozással jelentős dúsítást, illetve ásványkihozatalt nem lehetett elérni. A földpát dúsítására tehát csak flotáció jöhet szóba. Ennek hatékonyságára és gazdaságosságára vonatkozóan szaklaboratóriumi kísérletek szükségesek. A viszonylag kis induló földpát-tartalom azonban eleve kétségessé teszi az eredményességet.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a kialakított laboratóriumi vizsgálati metodika segítségével, viszonylag rövid idő és kis költségráfordítással, ki lehetett jelölni a meddők azon felhasználási irányait, amelyekre vonatkozóan az illetékes szaklaboratóriumok részletes kísérletei indokoltak. Ezt a bemutatott példán, a nógrádi széntelepek esetében a *6. táblázatban* foglaltuk össze.

(A kézirat beérkezett 1984. május 21-én.)

Hazai hírek

Bányamérők tapasztalatcseréje az Országos Érc- és Ásványbányáknál

Az Országos Érc- és Ásványbányák bányamérőinek éves tapasztalatcseréjét és továbbképzését 1984. szeptember 27—28-án tartották a vállalat bánki üdülőjében. A tapasztalatcserén részt vettek a vállalat bányamérői, valamint meghívott vendégként *Szabó László* (Nehézipari Műszaki Egyetem bányamérési tanszék).

A bevezető előadásban *Fodor László* vállalati főbányamérő köszöntötte a résztvevőket és értékelte a vállalat bányamérési szolgálatának jelenlegi helyzetét. A bányamérési szolgálatok fejlesztése centralizáltan történt. A Dunántúli Művek szolgálata képes elvégezni a legnagyobb pontosságot igénylő alappontsűrítési munkákat, illetve külszíni méréseket (korszerű elektrooptikai távmérővel és adatrögzítő rendszerrel rendelkeznek), a recski Rézérc Művek pedig a bonyolultabb föld alatti mérések elvégzésére szakosodott (giroteodolit, lézer-szintező).

Fodor Gyula igazgatóhelyettes tartott tájékoztatót a vállalat jelenlegi helyzetéről és jövőbeni feladatairól, ezen belül kiemelten foglalkozott a bányamérők tevékenységével *(1. ábra)*.



1. ábra. A tapasztalatcsere résztvevői tanácskoznak

Ezután kötetlen fórum keretében a bányamérési szolgálatok vezetői röviden beszámoltak munkájukról, s a jelentkező legfontosabb problémáikról.

A beszámolók után *Fodor Gyula* igazgatóhelyettes válaszolt a felmerülő kérdésekre.

A következő napon két előadást hallgattak meg a résztvevők. Először *Izsák Sándor* bányamérési osztályvezető (Dunántúli Művek) bemutatta a RECOTA típusú elektrooptikai távmérő műszert, ismertette a műszerrel elvégezhető legfontosabb feladatokat. Az adatok feldolgozására PTK 1096 típusú, kiíróval ellátott programozható elektronikus számológépet használnak, amelyet szintén a gyakorlatban mutattak be. Majd *Szabó László* előadásában ismertette az EOV rendszer alapjait. Rövid történeti áttekintés után az EOV rendszerbe való áttérés bányászati vonatkozásait emelte ki.



2. ábra. A tapasztalatcsere résztvevői a felsőpetényi altáró bejárata előtt

Az előadások után felsőpetényi bányajárás zárta a programot *(2. ábra)*.

Fodor László

Egységes komlói bányaüzemi-szervezet

1985. január 1-én a Mecseki Szénbányák szervezetében új egységes bányaüzem a „*Komló bányaüzem*" kezdi meg munkáját.

A pécsi és komlói terület — a korábbi két önálló vállalat — összevonása 1963-ban történt. Az V. és a VI. ötéves terv során folyamatos üzemterület módosulások és termelési érdekű mezőösszevonások, szállítási koncentrációk kialakítása következett. A terület egységes irányítására tanulmány született.

Az üzemek — (a komlói Béta-bánya, Kossuth és Zobák-bányák) — a műszaki és személyi szervezet új kialakítását kívánták. A korábbi időszakban az egyes aknaüzemek termelése még nem érintette egymást, bár kőzetmozgási folyamatokból erre következtetni lehetett. A közelmúltban azonban az eltérő szinteken folyó művelés közvetlen hatása miatt sor került terület kizárásokra, korlátozásokra mindhárom üzemben. Jellemző és értékes szénvagyont érintő szükségszerű korlátozás áll fenn a zobáki második szinti déli koncentráció fekütelepeiben a Kossuth aknai III/10. tp. B. koncentráció szénvagyon-védelme miatt. Hasonló meggondolásokból ugyanilyen korlátok vannak a zobáki koncentrációkban a Béta-bányai ásványvagyon védelem érdekében. Jelentős a létszám, az eszközök célszerű összpontosítása a termelési feladatok érdekében. A szállítás meg a szellőztetés egységes megvalósítása is előnyösen oldható meg az üzemek egyesítésével.

Az összevonás több szempontból indokolható előnyeit — amelyek egy része nem termelésjellegű közvetlenül — meg kellett előzni olyan szemléleti módosulásnak, amely felismeri a változás szervezetben is megjelenő formáit. Az eredményeket a következő időszak hozhatja meg.

Krisztián Béla

Egyesületi hírek

A tatabányai csoport életéből

1984. szeptember 20-án a tatabányai Technika házában *Nemes Sándor* gépészeti és villamossági főosztályvezető megnyitója után *Sterna Ferenc* villamossági főelőadó „Nagyteljesítményű frontszámyi kaparók indítási és motorvédelmi problémái" címmel tartott előadást.

Bevezetésként ismertette, hogy a vállalat bányaüzemeiben 1983-ban 1100 db villamos motor volt beépítve, az éves javítási igény pedig 1050 db volt. A bányabeli villamos motorok üzemeltetése és javíttatása nem kis gondot jelent a vállalatnak, ezért szükséges feltárni azokat a körülményeket és követelményeket, amelyeknek ismerete, ill. betartása az eddiginél biztonságosabb üzemvitelt szolgálna. A vizsgálat egyelőre a Rybnik—73 típusú, 3 × 90 kW-os motorral hajtott láncos vonszolóra korlátozódott, ugyanis itt merült fel a legtöbb probléma. Ennek során mérés történt a Nagyegyházai bányaüzem 20. frontján levő láncos vonszolónál. Az értékeléskor kitűnt, hogy a mérés 24 órája alatt a gépidő kereken 6 óra, az indítások száma 191, ebből a sikertelen indítások száma 59 volt. A sikertelen indításokat egyértelműen a láncos vonszoló elakadása okozta.

Vizsgálat tárgyát képezte, hogy milyen a feszültségesésnek és a tengelykapcsoló olajmennyiségének hatása az indítási nyomatékra. Az itt mutatkozó rendellenességek kiküszöbölésére és az ellenőrzés módjára javaslatokat tett az előadó. A sok indítás szükségessé tette a motor melegedési vizsgálatát, a melegedés és a motormeghibásodások közti összefüggés elemzését, továbbá a hatásos túlmelegedés elleni védelem megvalósítható módjainak feltárását is.

Végezetül az előadó elmondta, hogy a vizsgálat során milyen nehézségek merültek fel (különösen a melegedési folyamat vizsgálatánál) és hogy a mérési eljárások, értékelési módszerek az eredményesség érdekében további finomításra szorulnak.

Laky Antal

Megemlékezés dr. Faller Jenő születésének 90. évfordulójáról

Az OMBKE bányászati szakosztályának veszprémi csoportja 1984. szeptember 25-én Zircen, a Városi Tanács dísztermében emlékezett meg *dr. Faller Jenő* születésének 90. évfordulójáról. Az emlékülésen részt vettek *Csicsay Albin*, az egyesület főtitkára, Zirc város párt- és tanács-szerveinek vezetői, a vidéki egyesületi csoportok és a Központi Bányászati Múzeum képviselői, valamint a veszprémi csoport tagsága.

Az emlékbeszédet, *dr. Pera Ferenc* a Veszprémi Szénbányák vezérigazgatója, a veszprémi csoport elnöke tartotta *(1. ábra)*. Beszéde első részében ismertette *Faller Jenő* életútját, életpályájának jelentős, fontosabb eseményeit, állomásait, majd a következőket mondotta:

„*Faller Jenő* munkásságát egy rövid megemlékezés keretében nagyon nehéz, szinte lehetetlen összefoglalni, sokrétű tevékenysége miatt. Kétségtelen, hogy egyik legkedvesebb tevékenysége a művelődéstörténet és a helytörténet kutatása volt, melyekből kiemelkednek egyrészt a Veszprém megyei, másrészt a Fejér, Esztergom és Komárom megyei vonatkozású művei. Számos helységben végzett helytörténeti kutatásokat, felhasználva a levél- és könyvtárak fellelhető anyagát. Néhány év alatt több helytörténeti írása jelent meg, mint amennyit a megyei múzeum és a helyi levéltárak munkatársai tíz év alatt összeírtak — állapította meg *Vajkai Aurél*, *Faller Jenő* Veszprém megyei művelődéstörténeti munkásságáról közölt írásában".

Helytörténeti művei között kiemelkednek a községek monográfiái. A leírásokat rendszerezve építi fel, kezdve a község nevének etimológiájával, jó földrajzi, majd alapos földtani tárgyalásával. A természetrajzi képet a község történetének leírása követi. Alaposak a levéltári kutatási közlései, melyeket az Országos Levéltár és a különböző megyei levéltárak anyagából merített.



1. ábra. Pera Ferenc a veszprémi csoport elnöke az emlékbeszédet tartja

Helytörténeti kutatásainak legkedvesebb témája *Várpalota* volt. Ahogy magáról vallja „*Várpalota kulturhistorikusa*". Sokat foglalkozott Tata és Tatabánya helytörténetével is. Kiemelkedő a várakkal kapcsolatos kutatása. Palota és Tata várán kívül foglalkozott Bátorkő, Paczmán, Csesznek, Vázsony és Veszprém várával is.

Kutatásainak másik nagy és jelentős területe a bányászattörténet, mely mind a Veszprém megyei, mind az általános bányászattörténetre vonatkozik. Írása jelent meg a várpalotai, az ajkai és a dudari bányászatról, az ajkai műszaki emlékmúzeumról, melynek létrehozásában hervadhatatlan érdemei voltak. Munkásságának mégis egyik legjelentősebb része, mely nevét külföldön is megbecsültté és ismertté tette, általános bányászattörténeti munkássága. „*A magyar bányagépesítés úttörői a XVIII. században*" című könyvéért a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot nyerte el. A Nehézipari Műszaki Egyetem 1960. október 7-én doktorrá avatta.

Cikkeinek, írásainak nagy része a *Bányászati és Kohászati Lapokban* jelent meg. Sok publikációját vidéki lapok közölték, a *Tatatóvárosi Híradó*, a *Veszprém-vármegye*, a *Veszprémi Hírlap* és a *Zirc és Vidéke*. Élete utolsó két évtizedében pedig a *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya Közleményei*, a *Soproni Szemle*, valamint számos szak- és napilap is közölte írásait. Kutatásaira és publikációira 1951 óta rendszeresen hivatkozik a külföldi és hazai szakirodalom.

Egyesületünknek 1919 óta volt tagja. Döntő része volt az egyesület felszabadulás utáni újraélesztésében. 1945. május 6-án az egyesület elnökévé választották, mely tisztséget 1946 októberéig, Várpalotára történt visszahelyezéséig töltötte be. Tulajdonosa volt a *Wahlner* és *Zorkóczy emlékéremnek*.

Munkásságának megbecsülését egyébként számos más kitüntetés is fémjelzi. A *Központi Bányászati Múzeum* — élete fő műve — létrehozásáért a *Bányászat Kiváló Dolgozója* kitüntetésben részesült. A bányászattörténeti kutatások terén szerzett érdemeiért megkapta a *Munka Érdemérem* kitüntetést, majd a Népfront mozgalomban szerzett érdemeiért, a *Munkaérdemrend* ezüst fokozatát. Tulajdonosa volt a *Magyar Békemozgalom arany jelvényének*, valamint az *Oktatásügy Kiváló Dolgozója* kitüntetésnek is.

Jellemző hivatali és közéleti tevékenységének sokoldalúságára, hogy élete utolsó éveiben tagja volt a *Bányászati Lapok*, a *Soproni Szemle* és a *Technikatörténeti Szemle* szerkesztőbizottságának, a *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Történeti Bizottságának*, a TIT Győr-Sopron megyei és Sopron városi elnökségének. Széles körű tudományos kapcsolatokat tartott fenn a selmecbányai, a pozsonyi, a freibergi, a bochumi szakmúzeumokkal is.

Ezután *dr. Pera Ferenc* bejelentette, hogy egyesület veszprémi csoportja ez emlékülés alkalmából megjelentette *dr. Faller Jenő* írásainak kiegészített bibliográfiáját, melyet az emlékülés résztvevőinek átadott.

Emlékbeszédét a következő szavakkal fejezte be: „Meggyőződésem, hogy ez a bibliográfia hasznos jó segédeszköze lesz a helytörténeti és bányászattörténeti kutató munkának, megbecsülése *Faller Jenő* szellemi hagyatékának. Ma, *dr. Faller Jenő* 90. születésnapjára emlékezve hajtsuk meg előtte a tisztelet zászlaját és egy perc felállással tisztelegjünk emléke előtt". Eközben a harangjátékkal a bányászhimnusz hangzott el.

A továbbiakban *Molnár László*, a *Központi Bányászati Múzeum* igazgatója emlékezett *dr. Faller Jenő* soproni munkásságára. Tudományos és közéleti tevékenységének méltatását, elemzését célszerű négy részre bontani — mondotta *Molnár László*. Egyetemi oktatói, technikatörténészi, múzeumalapítói és közéleti tevékenységre. Ez a négy működési terület nála szoros kapcsolatban állt egymással.

Az egyetemen 1959-ig bányagazdaságtant, bányarendészeti ismereteket, bányaműveléstani enciklopédiát és bányászattörténetet adott elő. 1950 és 1952 között hét 150—180 oldalas jegyzete jelent meg szaktárgyaiból.

E soproni korszakban írt technikatörténeti cikkeinek száma 71, melyek csaknem mind a Bányászati Lapokban jelentek meg. Bányászattörténeti cikkeket írt úgyszólván a bányászat valamennyi munkafázisáról. Visszaidézte a selmeci akadémiát a diákszokások, daloskönyvek, helytörténeti sajátosságok bemutatásával. A bányászat nagy személyiségeivel 17 írása foglalkozott. Többek között *Agricola*, a *Hell testvérek*, *Kölesséry Sámuel*, *Mikovinyi Sámuel*, *Debreczeni Márton*, *Szentkirályi Zsigmond*, *Péch Antal* életútját ismertette. Ez időszakban elhunyt *Walek Károly*, *Solt Béla*, *Tettamanti Jenő*, *Kövesi Antal*, *Boleman Géza* és *Esztó Péter* professzorok részletes nekrológjaiban méltón áldozott a bányász műszaki nemzedékek nagy nevelői emlékének.

A soproni levéltárban végzett alapos kutatás után, *Brennbergbánya* múltját tárta fel a *Soproni Szemlében* megjelent 15 cikkel. Ebben az időszakban 52 könyvismertetést is írt. Német, osztrák, cseh, szovjet és természetesen magyar szerzők bányászattal kapcsolatos könyveit ismertette. A bányászati felsőoktatás történetét hat tanulmányban elemezte.

Élete fő művének tekintette a *Központi Bányászati Múzeum* létrehozását, mely több évi előkészítés után 1957. október 13-án nyitotta meg kapuit 12 teremből álló 420 m²-es területen. A múzeum értékes, különleges tárgyairól érdekes cikkekben számolt be és évenként rendszeresen hírt adott a gyarapodásokról, eseményekről. Összesen 37 írása foglalkozott a Múzeummal.

Életének utolsó éveiben a Hazafias Népfront Városi Bizottsága elnökeként sokat tett az ősi város anyagi- és kulturális felemeléséért, országos hírnevének öregbítéséért.

Befejezésül a következőket mondta *Molnár László*: „Hová valósinak tekinthető *Faller Jenő*, aki kiváló bányamérnök, műszaki ember, iparszervező-irányító, történész, múzeumalapító és közéleti ember volt egyszemélyben. Magának vallhatja Selmecbánya, ahol született, Tatabánya, Várpalota, Borsodbánfalva, és Zirc is ahol dolgozott és amelyekről írt. A születés helye véletlenszerű, de az örök nyugvóhelyét egy békés korszakban maga választja meg az ember. Ha teheti, azt a helyet választja, amelyhez élete legnagyobb, legkedvesebb alkotásai, emlékei fűzik. *Faller Jenő* a soproni Szent Mihály temetőben nyugszik. Sopronban alussza örök álmát, nem messze az egyetemtől, múzeumától, irodájától. Mindennek 18 éve már.

Jármai Ervin, a dudari bánya volt főmérnöke visszaemlékezésében *Faller Jenő* munkásságának azt a részét emelte ki, mely Veszprém megye egy szűkebb tájegységével a Bakonnyal foglalkozott. Szólt azon helytörténeti és művelődéstörténeti munkáiról, melyekkel a Bakony környékének múltbeli kulturáját nyomozta és igyekezett tisztázni. A Bakonyról írt művelődéstörténeti és helytörténeti publikációinak száma megközelíti az 50-et. Az 1930-as évek elejétől sorra jelentek meg közleményei Zircről és közvetlen környékéről: Cseténytől, Jásdról, Szápárról, Tésről.

dr. Faller Jenő bakonyi munkásságának mégis legnagyob eredménye és érdeme az, hogy felismerve a dudari szénbányászatban rejlő nagy lehetőséget. 1945-től mindent elkövetett annak érdekében, hogy elháruljanak a nehézségek és zöld utat kapjon a már 1944 tavaszán elkezdődött Zirc—dudari vasútépítés és folytathatók legyenek az 1944 elején megkezdett bányanyitási munkálatok. Nem szünt meg kilincselni, járni a különböző fórumokat és bizonyítani azt, hogy a dudari bányászat megteremtésének elengedhetetlen első lépcsője a Zirc—dudari vasútépítés. Elképzelései valóra váltak, mert 1947. január 7-től már normál nyomtávon vasúti kocsikban szállítottak napi 250—400 tonna dudari szenet népgazdaságunk első nagy terve, a 3 éves terv megvalósításához.

Az első 5 éves tervben megvalósítandó dudari 1keraakna telepítési tervét 1949. június 10-re a várpalotai kerületi bányaigazgatóság műszaki apparátusával elkészítette és annak befejező részében a következőket írta: „Amikor a dudari bányászat telepítési tervezetét most benyújtjuk, szükségesnek tartjuk hangsúlyozni, hogy e bányászat megnyitását felszabadulásunk első pillanatától kezdve kitartóan szorgalmaztuk, abban a biztos tudatban, hogy véle hazánk egy nagy, eljövendő szénbányájának vetjük meg alapjait. Azóta sem szüntünk meg a dudari bányanyitás kérdését felszínen tartani. Rendületlenül hisszük, hogy tervezetünk az első 5 éves terv során megvalósul és a dudari bányászattal a Dunántúl egy hatalmas eddig tespedésre ítélt, gazdaságilag kihasználatlan területét állítjuk be az ország vérkeringésébe, jólétet teremtve az elhanyagolt, szegény bakonyi falvakban. Lelkesen várjuk, hogy a tervezetben foglaltak alapján mielőbb megkezdhessük a kivitelezést".

Dudar 1946 óta 15,2 Mt szenet adott a népgazdaságnak. A Bakonynak ezen környéke felvirágzott, bekapcsolódott az ország vérkeringésébe, százával épültek Zircen és környékén a szebbnél szebb bányászházak és nagyot változott a bakonyi falvak képe.

Visszaemlékezéseinek befejezéseként *Jármai Ervin* a következőket mondta: „Közel negyven esztendeje, hogy a dudari szénbányászat bekapcsolódott az ország szénellátásába, s valóra váltak *Faller Jenő* elképzelései. Mi akkori közvetlen munkatársai törekvéseit, elgondolásainak megvalósítását lelkesen segítettük, annál is inkább, mert meg voltunk győződve arról, hogy jó ügyet szolgál, hazánk újjáépítésének ügyét".

Az emlékülés után a résztvevők a bakonyi Pantheonba vonultak, ahol az egyesület, a Veszprémi Szénbányák, a Zirci Városi Tanács, a Központi Bányászati Múzeum képviselői megkoszorúzták *dr. Faller Jenő* emléktábláját, aki, ha élne e napon lett volna 90 éves.

Jármai Ervin

Előadás Dorogon

A dorogi csoport 1984. október 8-án előadást szervezett. A Nehézipari Egyetem bányaműveléstani tanszékéről *dr. Patvaros József* egyetemi tanár a „Fejtésfelhagyás lehetőségei rideg, vastagpados fedő esetén" címmel tartott előadást *(1. ábra)*. *Dr. Kmety István* a csoport titkára a megnyitó beszédében üdvözölte *dr. Patvaros Józsefet*, valamint a tatabányai helyi csoport képviseletében *Vér László* csoporttitkár vezetésével megjelenteket.

Az előadó bevezetőjében elmondotta, hogy a vastag pados, rideg fedő alatti bányaművelés a bányabiztonságot veszélyezteti. Ebből eredően a vészhelyzetet kell felismerni ahhoz, hogy a védekezési technikát és technológiát hozzá megválasszák. A koncentrált bányászatban a veszélyek valószínűsége nő. A vastag pados, rideg fedő esetében, mind a hazai, mind a külföldi bányákra jellemző a gyorsan bekövetkező kőzetsújtás és bányarengés.

A kőzetsújtás nem más, mint a nagy kiterjedésű alá nem támasztott fedőréteg hirtelen leszakadása. A leszakadó kőzettömeg ütést gyakorol a biztosító-



1. ábra. A veszélytartományokat szemlélteti az előadó

szerkezetekre, ezáltal azokat összetöri, vagy elsodorja. A bányaüreg felett uralkodó primér nyomás a még érintetlen pillérekre hárul áthárított nyomás formájában.

Az áthárított nyomás a primér-nyomásnak 3—5-szöröse. Ha az áthárított nyomásgörbe érintőjének a vízszintessel bezárt szöge 30° alatt van, akkor nem alakul ki kőzetomlás, ha 30—50° közé esik, akkor veszélyes kőzetmozgásra lehet számítani. Ha ez a szög 55—70° között van, akkor nagyon veszélyes, dinamikus kőzetmozgás a jellemző, míg 70°-on felül a kőzetsújtás jelentkezhet. A kőzetsújtásban a feszültség kiegyenlítődésnek van nagy szerepe, s hasonlít a robbanóanyagok viselkedéséhez. A feszültségkiegyenlítődés a fedőréteg omlásakor megy végbe. Ez a veszély az omlasztásos fejtések esetén jön létre, míg a tömedékes fejtések esetében nem jelentkezik, mert itt a feszültségkiegyenlítődés lassú folyamat.

Az omlasztásos fejtésmód esetén a feszültséggyűjtő helyek meghatározhatók. A helytelen bányaművelés idézi elő a veszélyhelyzeteket, ezért a megelőzésben első feladat a kritikus tartományok kimutatása, felderítése. A több ismert eljárás közül érdemes megemlíteni a furadékliszt mennyiség alapján történő meghatározás módszerét. A szovjet bányaművelők a furadékliszt normál kihozatal mennyiségéhez viszonyított többlet alapján kategorizálják a veszélyhelyzetet a vájvégtől mért távolság függvényében. Ez alapján meghatározzák a I. kritikus tartományt, a II. veszélyes, a III. közepesen veszélyes és a IV. veszélytelen tartományt. Gyakoriak még a villamos ellenállás, a szemcse-eloszlás, a tüskét benyomó erő alapján történő meghatározási módok is.

A védekezési intézkedéseknek két fontos csoportja van; a lokális és a regionális. A lokális védekezéshez számos eljárás tartozik. Ismert a 3—8 m-es feszültségmentesítő lyukak, vagy rések készítése, a 150—200 bar nyomással történő üreg kimosatás, a hidraulikus erővel történő repesztés, a provokációs robbantás, a nagy átmérőjű robbantó lyukakkal történő feszültségkiegyenlítés.

A regionális védekezés ismertebb eljárásai közé tartozik a védőtelepes művelés, amikor a kérdéses telepet a művelésbe vonása előtt alá, vagy fölé fejtik.



2. ábra. A pályadíjak átadása

Mindkét eljárás lényege az, hogy a fejtésre kijelölt telep fedőjében hasznos feszültségkiegyenlítődéseket hozzanak létre a kísérő telepek lefejtése révén. Az alapvető követelmény a sávszerű lefejtés. Ismert, hogy 1965-ben az NDK-ban 2 km² nagyságú fedőréteg szakadt meg, melynek következtében Moszkvában 6-os erősségű földrengést jeleztek a műszerek. A pillérhatás érvényesül a fejtések mellé telepített vágatok esetében is. A gyakorlat szerint a fejtés melletti pillér 5—40 m-es sávjában nem szabad vágatot telepíteni, mert azt az áthárított nyomás tönkreteszi. Ugyancsak fontos, hogy az alsó telepben nem szabad a felső, lefejtett telep indulási éle mögé fejtéskezdést, vagy vágatot telepíteni, mert ott is kialakulhat a dinamikus kőzetmozgás.

Az előadás befejező részében példákat ismertetett a fedőomlás okozta katasztrófákra, súlyos balesetekre.

Az előadáshoz több hozzászólás volt. *Vér László* a frontfejtés homlokhosszának a bányaomlásra vonatkozó szerepéről érdeklődött. *Gleviczky István* a pajzsos művelésnél a provokálás lehetőségére vonatkozóan kérdezett. *Kontsek Tamás* a bányarengés-veszély hatósági osztályba sorolása után érdeklődött. A feltett kérdésekre adott válaszok teljessé tették az előadást.

A rendezvény másik részében a helyi csoport a Dorogi Szénbányák igazgatósága és a vállalati szakszervezeti bizottság által meghirdetett és az 1984. szeptember 17-én megtartott vezetőségi ülésen értékelt pályázatok ünnepélyes eredményhirdetése történt meg.



3. ábra. Az eredményes pályázók

Dr. Kmety István a helyi csoport titkára ismertette a pályázatokat és az eredményeket. Az elért pályadíjakat *Matyók László*, gazdasági vezérigazgató-helyettese nyújtotta át *(2. ábra)*, megköszönve a pályázók *(3. ábra)* munkáját.

Szenczi Gyula

A nógrádi csoport életéből

1984. október 12-én a helyi csoport társadalmi vitát rendezett a „*Szénbányászat helyzetének vizsgálata*" című, a Minisztertanács részére készített tájékoztató anyagról.

A vitában 12 csoporttag fejtette ki véleményét. Bírálták az anyagot terjedelme miatt, mert sok az ismétlés és a felesleges felsorolás, továbbá fogalmazási hiányosságai miatt. Lényegi kérdésekben az anyagi eszközök biztosításának rendkívül alacsony szintjét, a bányászat csökkenő kiemeltségét, a létszám-megtartás, utánpótlás biztosítás gondjait, a termelési számok túlzott optimizmusát, az új Mizserfa II. bánya megnyitásának szükségességét emelték ki a véleményezők.

A társadalmi vitában elhangzott vélemények nagymértékben elősegítették az anyag pontosítását és egységes értelmezését.

Tóth József

Bulgáriai tapasztalatcsere

1984. október 16-tól 19-ig *Gergely István* gazdasági vezérigazgató-helyettes vezetésével négy tagú küldöttség utazott Bulgáriába, a vállalattal és csoportunkkal kapcsolatot tartó Pernik-i bányakombinát vezetőinek meghívására az általuk 1984 szeptemberben történt látogatás viszonzására.

A küldöttség feladata a baráti kapcsolat erősítésén túlmenően a szénmosás, a külfejtésű bányák, az alkalmazott és gyártott bányagépek valamint a kombinát szervezeti felépítésének a tanulmányozása volt.

Tóth József

Előadás a nógrádi csoportnál

1984. október 17-én a salgótarjáni bányász művelődési ház műszaki klubjában *Nagy Róbert* okl. közgazdász tartott előadást „Számítógép-telepítés a Nógrádi Szénbányáknál" címmel.

A vállalat lehetőséget kapott számítógép telepítésre. Az előkészületek megkezdődtek a gépterem kialakítására, mely a vállalati központ udvarán lévő helyiségek átalakítását jelenti. A beszerzendő számítógép típusa TPA 1148. 1 Mbyte központi tárolókapacitással, 2db sornyomtató, 10 db Display, 2 db mágnesszalag egység, 2 × 100 Mbyte egység, 1 db mátrixnyomtató és a szükséges illesztő egységekkel. A számítógép üzembehelyezésének, ill. átadásának időpontja 1985. I. félév. A számítógép kezeléséhez szükséges létszám kiképzése folyik.

A számítógép sokoldalú felhasználását tervezzük. A jelenleg bérmunkában végzett anyaggazdálkodási rendszert megfelelő korszerűsítés elvégzése után a saját gépen fogjuk a továbbiakban feldolgozni — mondotta az előadó. Folyamatban van a TGR alrendszer kifejlesztése, valamint szeretnénk termelésirányítási alrendszerünket is a számítógépen feldolgozni. Foglalkozunk egyéb témák számítógépre vitelével is. A számítógép üzembehelyezése és gyakorlati alkalmazása megkönnyíti az irányítás tervezés és ellenőrzés tevékenységét vállalatunknál — fejezte be előadását *Nagy Róbert*.

Az elhangzott előadáshoz *Kazinczy András*, *Paróczai Péter*, *Tóth József*, *Mihalik Sándor* tagtársak szóltak hozzá.

Tóth József

Műszaki nap Gyöngyösön

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület mátraaljai csoportja 1984. október 24-én a *Heves megyei műszaki közgazdasági hetek* keretében műszaki napot szervezett. A helyi csoport és az MTESZ Heves megyei szervezete nevében *dr. Szabó Imre* köszöntötte az ankét résztvevőit.

A rendezvénysorozat vezérgondolatául „*Az irányítási rendszer korszerűsítése*" mottót választották azzal a nem titkolt szándékkal, hogy a *műszaki közgazdasági hetek* alatt a figyelmet az átlagosnál nagyobb mértékben irányítsák a magyar gazdaság központi kérdésére a gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztésére.

Fokozni kell a vállalati önállóságot, az élénkebb, bővült mozgásterű vállalati munka kialakítását, melynek során és eredményeként nagyobb elismerést kaphat az alkotó munka, a felelősségvállalás és kiemelkedő teljesítmény. E megannyi feladat végrehajtását, az új magatartásformának a kialakítását a mátraaljai csoportnak a saját eszközeivel kell elősegítenie.

Az ankéton *dr. Goda Miklós* okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes „Lignittermelésünk jövője a Mátraaljai Szénbányáknál" címmel tartott megnyitó előadást.

Bevezetőjében az 1984—1985. évek termelési feladatairól és lehetőségeiről szólt, rá irányítva a figyelmet a megnövekedett vállalati tennivalókra. A szén egyre fontosabb az energiaellátásban világviszonylatban. Az elmúlt években hazánkban is, ha szerényen, de a széntermelés nőtt és az elsődleges energiafelhasználásban az 1978. évi 41%-ról 31%-ra sikerült visszaszorítani a kőolaj részarányát. A további növekedésnek azonban bányászati, (geológiai), pénzügyi és munkaerőellátási akadályai vannak.

A vállalat az elmúlt években alapvető feladatát teljesítette, ill. túlteljesítette. A megszabott 45 PJ hőmennyiség helyett évről évre 47 PJ hőmennyiséget adott át a Gagarin Hőerőmű Vállalatnak a tervezettnél sokkal jobb szénminőségben. Így az erőműbe a tervezett 8—10%-os nógrádi barnaszén beszállítás 3—4%-ra csökkent és ez a különbözet a lakossági tüzelőellátást javítja.

Igazodunk a kormányszinten már elhatározott és jóváhagyott programhoz a Gagarin Hőerőmű Vállalat rekonstrukciójához, és az ezt követő erőművi kapacitás belépéshez. A VII. ötéves tervben előreláthatólag évi átlagban 6—6,6 Mt lesz az erőmű lignit igénye, a VIII. ötéves terviklusban pedig, 1991-től évi 8,8 Mt lignitet fognak eltüzelni. A csökkentett termelés időszakában hajtjuk végre mi is a külfejtési nagy gépek felújítását, illetve egy új 1800-as géplánc beruházásával felkészülünk a mezőkapcsolásra a detki terület kiaknázásával. Lehetséges még további 200 MW-os kapacitás belépés a VII. ötéves tervben a Gagarin Hőerőmű Vállalatnál attól függően, hogy a paksi atomerőművet bővítik-e vagy sem — mondotta *Goda Miklós*.

A mátraaljai bányászok a jelenleg elhatározott feladatok végrehajtásaként is biztos jövő elé néznek. Célszerűnek látszik azonban az ország gazdag lignitkincsének jobb kiaknázása, a külfejtéses bányászat fejlesztése, a lignit komplex hasznosítása, fejezte be előadását a vezérigazgatóhelyettes.

Folytatásul — a vállalati tevékenységi kör bemutatását teljessé téve — *dr. Szabó Imre* okl. bányamérnök, termelési főmérnök „A széntermelést segítő és kiegészítő feladatok megoldása a Mátraaljai Szénbányáknál" címmel adott tájékoztatást. A vállalat szénenkívüli tevékenysége nem növekszik a VII. ötéves tervben és hosszabb távon sem. Változatlanul elsődleges cél a visontai széntermelést kiszolgáló egyéb tevékenység teljesítése, a saját régies szinttartó beruházásnak a megvalósítása.

A szénen kívüli tevékenység az alábbi öt fő ágazatra bontható: acélszerkezeti gyártás, csővezeték építés, gépészeti gyártás és szerelés, villamos berendezések gyártása, szerelése, építészet. A szénenkívüli tevékenység szintentartását — évi 1—1,1 Mrd Ft árbevétellel — belső szerkezetében a piaci igényektől függő struktúraváltással kívánják a jövőben elérni.

Az előzőekhez kapcsolódva *Unger Péter* okl. bányamérnök, termelési főmérnök a három bányás Thorez bányaüzem termelési kérdéseiről szólt „Több telepes szénelőfordulások külfejtéses művelése" címen.

A K-i II. bányamező múlt évi termelésbelépésével a „hárombányás" művelés nehézségei mellett kell a Thorez külfejtésen a szén- és meddőtermelés összhangját megteremteni az évi 7,2—7,3 Mt lignitet kitermelni, az 53 Mm^3 meddőletakarítást teljesíteni, a 2,2—2,5 Mt minimális, letakarított, szabad szénvagyont biztosítani.

Az eddigiek során a legjelentősebb technológiai nehézséget a következők okozták:

— a meddőszeletek vastagságának folyamatos változásai és ennek követése,
— a K-i II-es bányamezőben a szállítási távolságok (szalag hosszak és számok) ugrásszerű megnövekedése,
— a HM gépek beállítása meddőtermelésre,
— a homokköves összlet megjelenése a K-i II. bányamezőben is,
— terület kisajátítás a Ny-i bányánál.

Ezeket a főleg technológiai gondokat mind a többtelepes kifejlődés okozza és a jövőben még fokozottabban fognak jelentkezni. A szén minőségi előírásainak teljesítése az átrakás és válogatás növelését teszi szükségessé.

A bányaüzem előtt álló fontos feladat a meglévő géppark legjobb kihasználásával, a szén-, meddőtermelés jobb technikai és technológiai feltételeinek megteremtésével a gondok mérséklése a hárombányás művelés adta lehetőségek között.

Ezt követően *Tóth Gábor* osztályvezető arról az immár egy évtizedes tevékenységről szólt, amit a vállalat matematikusai a számítástecnika alkalmazásában eddig tettek és elértek. A TPA számítógépen jelenleg működő adatfeldolgozási-információs rendszer elsősorban a vállalat gazdálkodási tevékenysége színvonalának emelését szolgálja, biztosítja az átfogó adatok ismeretét és elősegíti a megalapozott döntéselőkészítést. A folyamatosan működő öt nagy rendszer: az anyag- és alkaltrészgazdálkodás; az állóeszköz nyilvántartás és elszámolás; a személyzeti nyilvántartás és munkaerő gazdálkodás; a folyékony energiahordozókkal való gazdálkodás; a szénvagyon nyilvántartás és számítás mindegyike elősegíti a termelés feltételeivel (nyersanyag, eszköz, anyag munkaerő) való egyre nehezebb és bonyolultabb gazdálkodás hatékonyságának növelését, a termelés előkészítését és tervezését. A számítástechnika alkalmazása, a számítógépes információk vállalaton belüli felhasználása terén a vállalat a szénbánya-vállalatok között előkelő helyet foglal el.

A számítástechnika fejlesztéséhez jó alapot biztosít a VII. ötéves tervre előirányzott, a jelenleginél nagyobb, központi számítógép beállítása, valamint a jelenleg fejlődés alatt álló személyi számítógépek felhasználási körének növelése. Célunk, hogy a termelési folyamatok modellezésének, előkészítésének, tervezésének és operatív irányításának számítógépesítésével, valamint komplex gazdálkodói és vezetési rendszer gépre vitelével elősegítsük termelésünk gazdaságosságának, illetve gazdálkodásunk hatékonyságának növelését — mondotta az előadó.

Az elhangzott négy műszaki előadás után *Rózsa Kálmán* pénzügyi osztályvezető „A fizetőképesség biztosításának feltételei"-ről tartott igen érdekes és értékes tájékoztatást. A műszaki értelmiség által megoldott termelési feladatokhoz, a közgazdasági értelmiségnek minden erőfeszítésére szükség van ahhoz, hogy a vállalat fizetőképességét megőrizze.

Biztosítani kell évi 1,0 Mrd Ft-ot az alábbi főbb tételekre: anyag; befejezetlen állomány; késztermék; egyéb forgóeszközök; import fedezet.

A havi pénzforgalmunk a Magyar Nemzeti Banknál 352—423 MFt nagyságrendű. A termelés finanszírozását hosszú évek óta hitel nélkül oldjuk meg és így nem kell 13% kamatot fizetni. Vállalatunknál az ésszerű pénzforgalom, az eredményes és nyereséges gazdálkodás következtében ismeretlen a fizetésképtelenség, a sorbanállás. A hozzánk benyújtott számlákat időben kifizetjük, ezért a 20%-os késedelmi kamat sem terheli a költségeinket. A Mátraaljai Szénbányák fizetőképességének megőrzését a nyereséges gazdálkodás, a fővállalkozói díjbevétel, jó szerződéskötés, nyereségtartalék képzése, a reális szénáremelés együttesen biztosítják, fejezte be a nagy érdeklődést kiváltó előadását *Rózsa Kálmán*.

A műszaki nap záró előadását *Váradi Iván* okl. villamosmérnök tartotta a „Visontai Thorez külfejtéses bányaüzem hírközlési rendszerei" címmel. Történeti áttekintés keretében szólt a bányabeli speciális hírközlési módok fejlődéséről, a jelen helyzetről és a jövő feladatairól. A ma még korszerűnek nondható bányabeli hírközlés összhangban van a korszerű, külfejtési, gépi technikával. De az elektronika fejlődésével lépést kell tartani a távoli jövőben is.

A szerdai rendezvénysorozat az elnöklő *dr. Szabó Imre* termelési főmérnök zárszavával ért véget.

Csizmadia Lajos

Előadás a nógrádi csoportnál

1984. október 24-én a salgótarjáni Bányász művelődési ház műszaki klubjában *Csesztvény Béla* okl. bányamérnök tartott előadást „Robbantási tevékenységgel kapcsolatos ÁRBSZ változások és robbantási fegyelem a Nógrádi Szénbányák bányáiban" címmel.

Az 1977. évi robbantás következményeként a hazai robbanóanyag-gyártásból származó ellátást import beszervezéssel kellett felváltani, mely sok gondot hozott. A vizsgálatok során szerzett tapasztalatok alapján szükségessé vált a robbantási munkákkal kapcsolatos előírások felülvizsgálata, ill. módosítása. A megjelent módosításokat az érintettek megkapták, ebből vizsgázni is kell.

A Nógrádi Szénbányáknál megtartott vizsgálatok is tártak fel hiányosságokat annak ellenére, hogy a robbantási tevékenység végzésében, ellenőrzésében javulás tapasztalható. A hibák többsége helytelen emberi magatartásból fakad. A vállalat területére kiterjedően nagyobb gondot kell fordítani a robbantási technológiák fejlődésére, az eszközök, felszerelések beszerzésére, használatuk ellenőrzésére, a dolgozók fegyelmezettebb munkavégzésre történő nevelésre.

Az elhangzott előadáshoz *Peszuk József*, *Kazinczy András*, *Cserháti József*, *Tóth József*, *Pálmai Gyula*, *Mihalik Sándor* tagtársak szóltak hozzá.

Tóth József

Szakmai előadás a tatabányai csoportnál

1984. október 25-én a Technika házában a tatabányai bányászati szabadegyetem keretében *Petrássy Miklós* főosztályvezető a „Műszaki fejlesztés a Tatabányai Szénbányáknál" címmel érdekes előadást tartott.

Bevezetőjében áttekintést adott a fejlesztési témakörökről, melyek közül a továbbiakban részletesebben a — pajzsberendezések alkalmazásának műszaki kérdéseiről, — a végrehajtással kapcsolatos fejlesztésekről, majd röviden — az „*instantán*" *vízvédelem* gyakorlati tapasztalatairól és — a nagyegyházi diszpécserrendszer kialakításáról szólt.

A pajzsos biztosító berendezések mechanikai tulajdonságait ismertetve bemutatta a két és négy támos típusok statikai jellemzőit. Elemezte a két támos köríves típusoknál a „kistetőn" általában jelentkező kedvezőtlen terhelési viszonyokat, megindokolva a sarokhenger, s a lemniszkáta elrendezés alkalmazásának előnyeit. A különleges szerkezeti megoldásokat említve szó esett a *Fletcher* cég *Hydrostore* rendszeréről, valamint a lemniszkáta karok állítható és engedékeny hidraulikus kombinációjáról is. Említésre került a Mányi bányaüzem 1. frontfejtése pajzsberendezésének kiválasztása is.

A vágatbiztosítás nagyegyházi problémáit tárgyalva szólt azokról a jelentős nehézségekről, amelyek a kísérőkőzetekben felléptek. Az engedékeny biztosító szerkezetek teherbíró képességének növelésére a Tatabányai Szénbányák és a Lenin Kohászati Művek közös fejlesztésében létrejött a 33 kg/fm tömegű, vályus profilú TH, amelyekkel kísérleteket végeztek. A tapasztalatok és mérési eredmények a 30%-os súlytöbblet növekedést meghaladóan több, mint kétszeres teherbíróképesség javulást igazoltak. A frontfejtések művelési körülményének javítása érdekében a Nagyegyházi bányaüzemben sikeresen alkalmazzák a fejtési területen — közvetlenül a művelés indulás előtti és alatti — csapoló fúrásokkal történő „*instantán*" víztelenítési eljárást.

Végezetül az előadás röviden ismertette a befejezés előtt álló nagyegyházi diszpécserrendszer jelenlegi készültségi fokát és szolgáltatásait.

Az előadást követő vitában felszólalt *Solymos András* műszaki vezérigazgató-helyettes is, aki részletesen foglalkozott a vágatbiztosítás területén jelentkező további fejlesztési igényekkel és lehetőségekkel.

Kocsis György

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Eljárás gumihevederes szállítópályák előállítására
b: Dorogi Szénbányák, Dorog.
d: SZK 1984/8, p: 1197
e: 1172/84

a: Bányászati föld alatti két tartóköteles függő sodronykötélpálya szállítás
b: *Flatsker Albert*, Veszprém — *Karsai József*, Padragkut.
d: SZK 1984/8, p: 1201
e: 1799/84

a: Eljárás meghatározott nagyságú, kis térfogatú tér robbanásbiztos védelmének megvalósítására elsősorban bányászati felhasználásra és robbanásbiztos, célszerűen hordozható érzékelőfej gázkoncentráció — előnyösen bányákban a metán és/vagy szénmonoxid — mérésére
b: Műszer-Automatika Ipari Kisszövetkezet, Érd.
d: SZK 1984/8, p: 1204
e: 1965/84

a: Eljárás a felszínt beomlással veszélyeztető karsztos üregek stabilitási vizsgálatára
b: *Dr. Kósa Attila*, Budapest — *Csöndör Gyula*, Budapest — *Dr. Csernavölgyi László*, Budapest — *Gyarmati Gyula*, Budapest egyenlő részarányban
d: SZK 1984/9, p: 1306
e: 2059/84

a: Áramlásészlelő és áramlási sebesség meghatározó berendezés és mérési eljárás
b: Tatabányai Szénbányák, Tatabánya.
d: SZK 1984/9, p: 1306
e: 1963/84

II. Közzétett találmányok

a: Dobkapcsoló berendezés, előnyösen kétdobos, egyenáramú hajtású aknaszállítógéphez
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 40% — VBKM Fejlesztési Intézet, Budapest, 27% — Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs, 17% — Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 16%.
c: B 66 B 15/00
d: SZK 1984/8, p: 1218
e: T/32 527
f: *Tóth Tibor* okl. gépészmérnök, Budapest, 10%, *Götz Rudolf* üzemmérnök, Pilisszentiván, 10%, *Arató Béla* okl. villamosmérnök, Budapest, 10%, *Osváth Zoltán* üzemmérnök, Budapest, 10%, *Csaba Béla* okl. villamosmérnök, Budapest, 9%, *Divényi András* okl. villamosmérnök, Budapest, 9%, *Rády Zoltán* okl. villamosmérnök, Dunakeszi, 9%, *Székelyhidi Zoltán* okl. villamosmérnök, Pécs, 9%, *Görög Imre* üzemmérnök, Budapest, 8%, *Katona Lajos* okl. gépészmérnök, Budapest, 8%, *Koltai Ferenc* okl. bányagépészmérnök, Budapest, 8%.

A találmány dobkapcsoló berendezésre vonatkozik, amely előnyösen kétdobos, egyenáramú hajtású aknaszállítógépnél alkalmazható. A találmány szerinti dobkapcsoló berendezésnél a hajtómű tengelyén levő két dob közül az egyik fixen ékelt, a másik célszerűen a tengelyre ékelt fogaskerék és annak fogaiba illeszkedően elcsúsztatható szegmens által kapcsolható, amely szegmens a dobhoz van rögzítve.

Az összekapcsolást a szegmens mozgatása révén valósítja meg a berendezés oly módon, hogy a villamos hajtómotor menetes továbbítóorsó segítségével mozgatja a szegmenset. A villamos hajtómotor és a menetes továbbítóorsó közé nyomaték határoló tengelykapcsoló, fogaskerék-áttétel és energiatároló rugók vannak beépítve. Ez a szerkezetkialakítás megbízható gépi működtetésű dobkapcsolást tesz lehetővé. A megoldás a jelenleg üzemben levő kézi kapcsolású dobokba utólag beépíthető.

a: Berendezés bányabeli maróhengeres fejtő-rakodógép vivőfrekvenciás távirányítására
b: Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány.
c: G 05 D 3/20
d: SZK 1984/8, p: 1247
e: T/32660
f: *Horváth István* okl. villamosmérnök, Budapest, *ifj. Horváth István* okl. villamosmérnök, Budapest, *Magdics Mátyás* okl. bányamérnök, Mór, *Vörös Géza* okl. bányamérnök, Oroszlány, *Csák Máté* okl. bányamérnök, Oroszlány, *Ábrahám Károly* okl. villamosmérnök, Oroszlány egyenlő részarányban.

A találmány tárgya berendezés bányabeli maróhengeres fejtő-rakodógép vivőfrekvenciás távirányítására. A találmány szerinti berendezés lényege, hogy az erősáramú kábelre a gépkapcsolónál, valamint a fejtő-rakodógépnél egy-egy leválasztó szerelvényen keresztül vivőfrekvenciás, duplex-üzemű adó- és vevőegység van kapcsolva, az adóegységre modulátor csatlakozik, amelynek bemenete a fejtő-rakodógép felőli oldalon a kódolt utasításokat előállító vezérlőpult kimenetére van vezetve, a gépkapcsoló oldalán a kapcsolási állapotot nyugtázó kódoló áramkör kimenete van kötve, a vevőegység kimenete dekódoló áramkörön keresztül a gépkapcsoló vezérlőegysége bemeneteire kapcsolódik, és a fejtő-rakodógép oldalán dekódoló áramkörön keresztül a vezérlőpult kijelző bemeneteire van vezetve.

a: Kötőszerkezet föld alatti üregekhez, főképpen vágatbiztosító vályúprofilokhoz és eljárás annak beépítésére
b: Tatabányai Szénbányák, Tatabánya.
c: E 21 D 11/22
d: SZK 1984/9, p: 1348
e: T/32 899
f: *Németh László* okl. bányamérnök, Budapest, 40%, *Solymos Károly* okl. gépészmérnök, Tatabánya, 40%, *Scheib József* okl. gépészmérnök, Tatabánya, 10%, *Zsólyomi Zoltán* okl. gépészmérnök, Tatabánya, 10%.

A találmány kötőszerkezet föld alatti üregekhez, főképpen vágatbiztosító vályúprofilokhoz és eljárás annak beépítésére, mely alkalmas egyenes vagy ívelt tartók végeinek rugalmas mozgást megengedő kényszerkapcsolatos összekötésére, és harang-, valamint vályúprofilokhoz egyaránt alkalmazható.

A tartók végeinek összekötésére átlapolásaikban alkalmazott kengyelek rugalmas peremeiknél, másrészt a peremekre felülről és a peremek alá irányuló nyomóerő hatásokat összegező szorítóerőkkel fogják közre a tartóvégeket, továbbá a kengyeleknek a főte bélelése alá nyúló nyúlványai vannak.

A kengyelek szárai széthajlóak és alkalmasak a profilban méretben eltérő szélességű tartóvégek befogadására is és a szárakhoz szögben hajló füleik összecsavarozásával a profilszárakon és peremeik alatt egymásra felfekvő felületeikre ható összegezett szorítóerővel fogják közre a profilszárakat, ill. fejtenek ki ellenállást a kőzetterhelésre elcsúszó tartókkal szemben. A kengyelek nyúlványai fékezőtestként nyúlnak be a tartóvégek profilszárai közötti térbe. A kengyelek kettőnél több tartóprofil összefogására is alkalmasak.

A várható kőzetterhelésnek megfelelő vályúprofilok és választott kötőszerkezeti típusok felszerelése és összecsavarozása után a csavarerőket nyomatékmérő kulccsal azonosan beállítva és a tartóvégek átlapolási helyzetét megjelölve, a kőzetterhelés okozta tartóvég elcsúszás a kengyelek szorítóerejének fokozásával vagy több csavaros kengyelcserével megszüntethető, ill. a tartóvégek rögzítőellenállása növelhető.

a: Lemniszkátás bányabiztosítás
b: Centrum Mechanizacji Górnictwa „KOMAG", Gliwice, Lengyelország.

c: E 21 D 19/02
d: SZK 1984/9, p: 1348
e: T/32 900
f: *Cieslik, Jerzy*, bányamérnök, Gliwice, Lengyelország,
Olender, Kornel gépészmérnök, Gliwice, Lengyelország,
Pilarski, Jerzy gépészmérnök, Gliwice, Lengyelország,
Glonek, Stanislaw bányamérnök, Lublin, Lengyelország,
Grycian, Boleslaw bányamérnök, Katowice, Lengyelország,
Rozmus, Edward gépészmérnök, Katowice, Lengyelország.

Lemniszkátás bányabiztosítás fekülemezzel, legalább egy támmal alátámasztott főtefával, hozzá csuklóval kapcsolódó réselő pajzzsal már korábban is ismertté vált, ahol a réselőpajzs és a fekülemez mindkettőjükhöz csuklósan kapcsolódó két lengőkar útján van összekötve.

A találmány szerinti továbbfejlesztés értelmében a két lengőkarnak azonos hossza van, őket a fekülemezzel összekapcsoló csukló csapjai pedig az $y = c.x + A$ egyenlet által olyan derékszögű koordináta-rendszerben meghatározott egyenesen vannak, amelynek függőleges tengelye (y) az elülső lengőkarhoz csatlakozó csap középpontján, vízszintes tengelye (x) pedig a hátulsó lengőkarhoz csatlakozó csap középpontján megy át, $C = 0{,}6$—0,7 közötti állandó, A pedig a lengőkarokat a réselőpajzzsal összekötő csuklók csapjai közötti távolság.

III. Megadott szabadalmak

a: Eljárás ritkafém-tartalom kinyerésére digerálással ritkafém-tartalmú kőszenek, különösen barnakőszenek égési maradékából

b: Tatabányai Szénbányák, Tatabánya 60%, MTA Geokémiai Kutató Laboratórium, Budapest 40%.
c: C 22 B 7/04
d: SZK 1984/8, p: 1256
e: 184 347
f: *Dr. Pantó György* okl. geológus, Budapest, 18%,
Lefler János okl. vegyészmérnök, Budapest, 18%,
Mátyás Béla okl. bányamérnök, okl. erdőmérnök, Tatabánya, 22%,
Dr. Gerber Pál okl. geológus, Tatabánya, 14%,
Kaszanitzky Ferenc okl. geológus, Tatabánya, 14%,
Solymos András okl. bányamérnök, Tatabánya, 14%.

a: Eljárás többkomponensű, darabos szilárd ásványi anyagkeverékek előre meghatározott összetételű anyaghalmaz formájában történő kinyerésére

b: Fejér megyei Bauxitbányák, Kincsesbánya, 80%, — Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest, 20%.
e: E 21 C 41/00
d: SZK 1984/8, p: 1257
e: 184 354
f: *Bárdos B. Miklós* okl. geológusmérnök, Székesfehérvár, 5%,
Gordos Péter okl. bányamérnök, Székesfehérvár, 10%,
Hevesi Jenő okl. bányamérnök, Székesfehérvár, 10%,
Iski Károly okl. bányagépészmérnök, Székesfehérvár, 10%,
Machata Béla okl. villamosmérnök, Székesfehérvár, 10%,
Papp Ernő okl. villamosmérnök, Székesfehérvár, 10%,
Rácz Borbála vegyipari technikus, Székesfehérvár, 10%,
Rumpler Lajos okl. bányamérnök, Székesfehérvár, 5%,
Farkas László okl. bányamérnök, Várpalota, 5%,
Kobolka Alajos okl. bányamérnök, Budapest, 5%,
Siklós Albert okl. mérnök, Budapest, 10%,
Renner János okl. fizikus, Budapest, 10%.

a: Önjáró marókerekes kotró

b: Voest-Alpine AG., Bécs, Ausztria
c: E 02 F 3/18
d: SZK 1984/8, p: 1258
e: 184 371
f: *Dr. Wimmer Klaus* okl. mérnök, Salzburg, Ausztria,
Dr. Lubrich Wolfgang prof. mérnök, Eschweiler, NSZK
egyenlő részarányban.

a: Önjáró lapátkerekes kotrógép

b: Voest-Alpine AG., Bécs, Ausztria.
c: E 02 F 5/08
d: SZK 1984/8, p: 1258
e: 184 373
f: *Dr. Wimmer Klaus* igazgató, Salzburg, Ausztria,
Dr. Lubrich Wolfgang professzor, Eschweiler, NSZK
egyenlő részarányban.

a: Berendezés szemcsés anyagnak magasabb szintről mélyebb szintre történő leadására

b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 80%,
Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány, 20%.
c: B 65 G 53/04
d: SZK 1984/8, p: 1264
e: 184 454
f: *Csák Máté* okl. bányamérnök, Oroszlány, 40%,
Csánk Ferenc okl. gépésztechnikus, Mór, 20%,
Dr. Gondozó György okl. geológus, Mór, 20%,
Dr. Kocsányi László okl. gépészmérnök, Budapest, 20%.

a: Eljárás és berendezés talajrétegből az atmoszférikust meghaladó nyomású víz vagy/és gáz eltávolítására

b: *Latorczai János* okl. bányamérnök, Miskolc 30%,
Schmotzer Imre okl. bányamérnök, Putnok 40%,
Varga Lajos okl. bányamérnök, Eger, 30%.
c: F 21 F 16/00
d: SZK 1984/9, p: 1369
e: 184 660
f: *Latorczai János* okl. bányamérnök, Miskolc, 30%,
Schmotzer Imre okl. bányamérnök, Putnok, 40%,
Varga Lajos okl. bányamérnök, Eger, 30%.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Személyi hírek

A **Minisztertanács** *Menyhárth Lászlót*, az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnökét — nyugállományba vonulására tekintettel — érdemei elismerése mellett tisztségéből felmentette, egyidejűleg *Neuberger Antalt* az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnökévé kinevezte.

Kapolyi László miniszter *Mező Barnát* 1984. július 1-i hatállyal kinevezte az Országos Érc- és Ásványbányák igazgatójává, egyidejűleg részére a vezérigazgatói cím használatát engedélyezte. A kinevezés 1989. június 30-ig érvényes.

Nemzetközi rendezvények

A II. nemzetközi bányaegészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia

1984. október 24—26. között Pécsett tartotta második tanácskozását a bányaegészségüggyel foglalkozó kutatók, orvosok és műszaki szakemberek kétszáz fős csoportja. A Pécsi Akadémiai Bizottság székházában, a konferenciát megelőzően ülést tartott az MTA Osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai bizottsága, amelyen a bányászat emberi feltételeivel, ergonómiai helyzetével, valamint feladataival foglalkozó munkajelentést fogadta el, *dr. Magyar György* gazdasági igazgató előterjesztésében (Oroszlányi Szénbányák).

A konferenciát *dr. Tigyi József* akadémikus, a MTA Biológiai osztálya elnöke köszöntötte, majd *dr. Donhoffer Szilárd*, a Pécsi Akadémiai Bizottság elnöke, az MTA osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai bizottság elnöke szólt az emberrel foglalkozó tudományok kiemelt jelentőségéről. *Dr. Kapolyi László*, az MTA tagja előadását — távolléte miatt — *dr. Faller Gusztáv*, az Ipari Minisztérium főtanácsosa olvasta fel. Az előadás, melynek címe „*Az ásványi eredetű természeti erőforrások komplex hasznosításának emberi (bányaegészségügyi és ergonómiai) feltételei*" rendszerelvűen, a feltétel és feladatrendszer egységében foglalta össze a következő időszak feladatait.

Kovács Sándor egyetemi tanár, a Pécsi Orvostudományi Egyetem kórélettani tanszékének vezetője — a bányaegészségügyi kutatások pécsi irányítója — „*Foglalkozási élettani és foglalkozási egészségügyi vizsgálatok helyzete és feladatai a mecseki bányászatban*" címmel tartotta meg előadását.

Korompay Péter (BDSZ) — a rendszermodellhez kapcsolódóan — foglalkozott „*Az emberi erőforrás szimulációs elemzése a szénbányászatban és a szociálpolitika összefüggései*" témakörrel.

Rabi Béláné, az OKGT főosztályvezetője (és munkatársai: *Péczeli Béla, Szandelszky József*) „*A szénhidrogénbányászat üzemegészségügyi fejlesztésének stratégiája az ezredfordulóig*" című előadásban számolt be a nagyvállalat sokrétű tennivalójáról és kitűzött céljairól.

A konferencia további előadásai a következők voltak:

Lafferton Győző (Mecseki Szénbányák); „Orvos kutatási lehetőségek és ezzel kapcsolatos igények a Mecseki Szénbányászatban",

Pórszász János, Simon T. Pál, T. Kovács S. (POTE-MSZ): „Szilikózis, állóképesség és hyperventiláció összefüggéseinek vizsgálata",

Simor T., Pórszász J., Juricskay I., Mezei B., Pál T., Kovács S., Tekeres M. (POTE, MSZ): „A szívritmus és tranzienseinek vizsgálata fizikai terhelés során",

Kovács S., Sárdi F., Pál T. (POTE, MSZ): „Légzésfunkciós vizsgálatok eredményei",

Nemessányi Z., Zámbó Katalin (POTE Központi Radióizotópos Laboratórium): „A nukleáris pulmonológia módszertana, helye és jelentősége a bányaegészségügyi vizsgálatokban",

Magdics Mária (POTE): „Vasas—Petőfi akna dolgozóin végzett mozgásszervi vizsgálatok eredményei",

Buda J., Pál T., Jeges Sára (POTE, MSZ): „Táppénzes morbiditás összehasonlító vizsgálata a Mecseki Szénbányák Vasas—Petőfi akna mélyszintű üzemében",

Pál T. (MSZ): „Komplex egészségügyi szűrővizsgálatok jelentősége a bányaegészségügyi gyakorlatban",

Venzel, Hans Gerd (Dortmund, Inst. für Arbeitspsychologie an der Universität Dortmund): „Lehetőségek és problémák a bányászok hőterhelés határainak megállapításában",

Vékény H. (MSZ): „A bányabeli porelhárítás néhány alapvető vonatkozása",

Varga M. (MÉV): „A műszaki porelhárítás fejlődése a Mecseki Ércbányászati Vállalat bányaüzemeiben 1957 és 1983 között",

Klinkner H.—Bauer, H. D. (Saarbergwerke AG. Friedrichstahl, Silikose-Forschunginstitut der Bergbau-BG, Bochum): „Porelhárítási szegélyzár építőanyagok alkalmazásakor a saarvidéki bányákban",

Bauer, Hans-Dieter (Bochum): „A portalanító készülék szűrőinek megterhelhetősége",

Bauer, Hans-Dieter—Klinkner, Hans-Guide (Bochum és Friedrichstahl): „Személyi légzésvédők hordási kísérletek eredményei",

Schulz Peter (Zentralinstitut für Arbeitsmedizin DDR, Berlin): „Nem toxikus porok elleni új légzésvédő szűrőkészülékek vizsgálata és alkalmazása",

Adamis, Z., Tátrai Erzsébet, Timár M., Ungváry Gy. (OMÜI): „Őrlés hatása kvarcporok biológiai aktivitására",

Tátrai Erzsébet, Adamis Z., Ungváry Gy., Timár M. (OMÜI): „Különböző őrlésű kvarcminták pulmonális hatásának összehasonlító szövettani vizsgálata",

Ungváry Gy., Tátrai Erzsébet, Timár M., Bácsy E. (MTA KOKI): „Raktározási gócok finomszerkezetének tanulmányozása érc- és ásványbányaporok okozta pneumocosisban",

Rosmanith J., Reisner, M. T. R., Prajsner, D., Ehm, W. (Abt. Hygiene und Arbeitsmedizin der RWTH Aachen und Bergbauforschung GmbH, Essen): „Bányaporok szemcsenagyságának és ásványtartalmának befolyása a tüdő anyagcsere-elváltozásaira és a porok intratrachealis teszt során mutatott penetrációs képességei",

Weller, W., Rosmanith J. (Aachen, Bochum): „Bányaporok szemcsenagyságának befolyása a szilikózisos reakciókra",

Bruch J. (Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin Universitätskliniken der Gasamthochschule Essen): „A német és európai kőszénbányákból származó finom porok kóros hatására vonatkozó vizsgálatok eredményei és következtetések",

Kárpáti Judit (OMÜI): „Hazai zeolit munkahigiéniés vizsgálata",

Zsoldos T., Tigyi A., Montskó T., Puppi A. (MSZ, POTE): „Peroxidatív változások összehasonlító vizsgálata az experimentális szilikózis korai fázisában",

Montskó T., Zsoldos T., Tigyi A. (POTE, MSZ): „Az alveoláris makrofágok endogén peroxidáz aktivitásának vizsgálata DÉ—12 és szénexpozíció után",

Hilscher Werner, Schlipkoeter, H., Rosmanith J. (Medizinische Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf, Aachen): „Mediasztinális nyirokcsomók összehasonlító morfometriás vizsgálata különböző szemcsenagyságú TF3 finom bányaporok egyszeri intratrachealis injekcióját követően patkányokban",

Ulrich Ladislaus, Kupka, J., Juck A., Malik, A. (Abt. für Berufkrankheiten Institut für Präventivmedizin, Bratislava): „A szilikózis veszélyesség megállapítására szolgáló új eljárás a bányákban",

Nagy Lajos (MÉV, POTE): „A szilikózis gyakoriságának alakulása a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál",

Sárdi F. (POTE): „Az áramlástérfogat görbe és a tüdő diffúziós kapacitásának vizsgálata ércbányászatban",

Galgóczy G., Mándi A., Bantos Z., Dombos K., Galambos Éva, Németh L. (OMÜI, JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratórium): „Az áramlás—térfogatgörbék és a teljes légzőrendszeri impedancia változásai szilikózisnál",

Gyurkó István (MSZ): „A bányászati zajvédelem aktuális kérdései s a zajcsökkentési kutatások legújabb hazai eredményei",

Kőhegyi I., Hoffer R., Szabados V. (Baranya m. Közegészségügyi és Járványügyi Állomás, Pécs): „Bányászati dolgozók napi zajexpozíciójának hygiénás megítélése",

Lux O., Kulik P., Bakonyi J., Major Sándorné (MN. 3. sz. Honvéd Kórház, Pécs): „Tömeges égési bányasérültek ellátásának szervezési nehézségei",

Török Z., Bakonyi J., Kulik P. (Honvéd K. Pécs): „Tömeges égési bányasérültek klinikai ellátása",

Varga J., Radnai I., Kunvári M., Mátrai L. (Honvéd K. Pécs): „Bányarobbanást követő, acut szénporbelégzés eliminációjának lehetőségei az intenzív therápiás gyakorlatban",

Boros T. (MÉV): „Femoro-patelláris arthrosis mint foglalkozási ártalom",

Eiben O., Pantó Eszter, Pál T., Tigyi A. (POTE, ELTE, MSZ): „A bányászok testalkata,"

Kienle E., Tóth Lenke, Simon J., Vereby Beáta, Dános L., Morava E. (POTE, Baranya m. KÖJÁL, MSZ): „Mecsekvidéki szénbányászok táplálkozásának ergonómiai vonatkozásai",

Hoffmann Ilona (Honvéd K. Pécs): „Bányamunka és alkohol",

Tóth B. (Honvéd K. Pécs): „Személyiségzavar a járadék-neurózisok hátterében",

Pörczi J. (Honvéd K, Pécs): „Krízis-intervenciós lehetőségek a bányaegészségügyi szolgálatban",

Csiziné Nagy Csilla (Honvéd K. Pécs): „Fiatal bányászok öngyilkossági kísérleteinek pszichodinamikai elemzése",

Köteles Gy. (Orsz. Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi I., Budapest): „Ércbányászok sugárvédelmének új elvei",

Bank J., Köteles Gy., Soós K. (MÉV, OSSI): „Orvosibiológiai vizsgálataink ércbányászati dolgozók sugáregészségügyi helyzetének felmérésére",

Bujtor I., Bobok Éva, Bank J., Köteles Gy. (OSSI, MÉV): „Lehet-e limfocitaszám ércbányászok sugárterhelésének indikátora?",

Bank J., Pácsa S., Pejtsik B. (MÉV, POTE, Megyei Kórház-Rendelőintézet, Pécs): „Immunfehérjék vizsgálata ércbányászoknál",

Zentai Anna (MÉV): „Lymphocyták vizsgálata cytokémiai módszerekkel ércbányászoknál",

Almássy Zsuzsanna, Kanyár B., Köteles Gy., Bank József, Krommer Ilona, Soós K. (MÉV, OSSI): „Radon bomlástermékek citogenetikai hatása",

Vincze I., Gueth Sándorné (OKI, Biokémiai O.): „A DNS sérülést kijavító rendszer vizsgálata ércbányászokon",

Pellet S., Temesi Alfréd, Krommer Ilona, Köteles Gy. (OSSI, MÉV): „Celluláris immunfunkciók vizsgálata mitogén és alloantigén stimulációval ércbányászoknál",

Gerzson I., Pellet S., Soós K., Köteles Gy. (OSSI, MÉV): „Szilárdtest nyomdetektor alkalmazhatósága biológiai modellkísérletekben",

Kubászova Tamara, Bank J., Köteles Gy. (OSSI, MÉV): „H—LAI (humorális-leukocyta adherencia inhibició) teszt alkalmazása tüdőtumor kimutatására",

Jáni Ágnes, Jobst K. (POTE): „Plazma fibronektin vizsgálatok ércbányászoknál",

Revazov, M. A., Petroszov, A. A., Lihterman, Sz. Sz. (Bányászati Főiskola, Moszkva): „A termelés és a munkások paramétereinek rendszeres elemzése a bányászok munkavédelmének javítása érdekében",

Petroszov, A. A., Bazsenova, Sz. G., Lihterman, Sz. Sz. (Bányászati Főiskola, Moszkva): „Az irányítás szervezeti struktúrái és azok hatása a termelésbiztonság fokozására",

Lihterman, Sz. Sz. (Bányászati Főiskola, Moszkva:) „Az ember funkcionális asszimetriájának paraméterei és azok hatása a bányászok munkavédelmére",

Revazov, M. A. A Szovjetunió Állami Díjasa és *Kamasenko, V. I.* (Bányászati Főiskola Moszkva és Ordzsonikidze Geológiai Intézet, Moszkva): „A bányászat sajátos, emberre és üzemre potenciálisan veszélyes körülményeinek gazdasági következményei",

Krisztián B. (MSZ): „A technikai fejlődés hatása a terhelésre, a szakmai összetételre és a szakképzésre a Mecseki Szénbányáknál",

Pintér J. (MSZ): „Kísérlet a foglalkoztatási rendszer továbbfejlesztésére egy mélyművelésű bányaüzemben",

Szalai L., Fekete I., Móga J. (NME): „Az MTM és hasonló mozdulatelemző eljárások ergonómiai értékelése a bányászat és bányamentés szolgálatában",

Krawczyk Viktor (Akadémia Górniczo-Hutnicza, Institut Projektorowania i Budowy Kopalnia, Krakkó): „A technikai fejlődés hatása a munkahelyi körülményekre a lengyel szánbányászatban",

Varga J. (MSZMP KB Gazdpol. O.): „A munkahelyi komplex terhelés kísérleti mérése a bányászatban",

Zoltai Á. (IpM): A nagymélységű bányászatban alkalmazott bányagépek ergonómiai vizsgálata",

Buda E. (OKGT, Nagykanizsa): „A szénhidrogénbányászat fúrómunkásainak munkaegészségügyi viszonyai",

Horzsa S. (MSZ): Klimatizálási feladatok — információs rendszerek",

Muhel József (MSZ): „Klímaviszonyok a Mecseki Szénbányák mélyművelésű bányáiban — a bányaklíma javításának feladatai",

Mitsányi A., Erdélyi A., Szerdahelyi J., Csősz S., Tasnádi J., Tiszavölgyi Gy., Selmeczy M. (MÉV, OMÜI): „Vájvégi dolgozók élettani igénybevételének vizsgálata nagymélységű bányában",

Simon S. (ÖÉÁ, Recsk): A nagymélységű bányászat ártalmas termelési tényezői és az ellenük való védekezés lehetőségei",

Százados I., Krisztián B. (OKGT, MSZ) „Alkalmazkodás mélybányászati munkahelyekhez",

Szerdahelyi J., László Tiborné, Zsinka Ágnes, Ács Klára, Csősz S., Tasnádi J., Lindnerné Szotyori Katalin (OMÜI): „Bányászöltözet fiziológiai méréseken alapuló értékelése",

Simon J., Beke S., Debre Debreczeni L., Pál T., Pórszász J., Somogyi Irén, Székely M., Vereby Beáta (POTE, MSZ): „Terheléses vizsgálatok hővédőruhás bányamentőkön",

Székely, M. (POTE): „Hőterhelés—hőártalmak a gyakorlatban",

A témaválasztás és az előadások szemléltetően mutatták, hogy a figyelem középpontjában álló ember, egyre inkább bonyolultabb, gépesített és a nagy mélység miatt gyorsan növekvő hőmérsékleti tartományokba lép. A klímakérdés így a megoldandó feladatok első sorába került, amire az e témában kitűzött pályázat is utal. A konferencia résztvevői a Vasas bánya dolgozóin végzett méréseket és azok eredményeit közvetlenül, különböző feldolgozási csoportosításban számítógépről is megismerhették, amelyet a POTE munkatársai mutattak be.

Krisztián Béla

Évfordulók

100 évvel ezelőtt

1885. március xx-én Székesfehérvárott született *dr. Vadász Elemér*, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, geológus, egyetemi tanár, aki 1970. október 30-án Budapesten halt meg. 112 földtani tárgyú közleménye jelent meg, melyek közül számos olyan van, amely a magyar szén-, bauxit és mangánércelőfordulásokkal kapcsolatban értékes bányászati megállapításokat tartalmaz.

235 évvel ezelőtt

1750. március 26-án Trencsénben halt meg *Mikoviny Sámuel*, az altdorfi és jénai egyetemen végzett geodéta, útépítő és kohász. Ábelfalván 1700-ban született. A selmeci vízgazdálkodás és a magyar bányászati szakoktatás megteremtője, a magyar kartográfia jeles művelője.

120 évvel ezelőtt

1865-ben kezdődött meg az ajkai szénbányászat.

P—s

Visszapillantás a bányászat multjára

100 évvel ezelőtt, 1885. *március 1-én* megjelent lapunk *báró Leihner Antal* „Utóirat a magyar rézbányászatra vonatkozó fejtegetésekhez" c. írásában a felsőmagyarországi réztartalmú kénkovandok hasznosításának lehetőségével foglalkozik, amelyeknek „nagyon csekély a réztartalmuk s nagyon dúsak a kénben; *ennélfogva kiválóan alkalmasak kénsav gyártására* s csak *a gyártásból eredő maradék* szolgálhat a benne foglalt fémtartalomnál fogva réznyerésre és vas-olvasztásra anyagul."

Dr. Szokol Pál „Kísérletek a forgó mozgású Jarolimek-féle kézi kőfúrógéppel" c. cikke a fúrógéppel végzett kísérletek eredményeiről számolt be.

Az „*Irodalom*" rovatban *Farbaky István* szerkesztő *Péch Antal* „Alsó magyarország bányamívelésének története" c. könyvének ismertetését fejezi be az 1490—1565 közötti időszakról írt rész rövid tartalmát adva közre.

1985. március 15-én megjelent lapunk „*Az országos magyar bányászati és kohászati egyesület*" c. vezércikkét Farbaky István főszerkesztő írta. „Az országos magyar bányászati és kohászati egyesületnek létesítését ugy a magyarországi bányászat és kohászat érdekeinek megóvása, valamint a nemzeti fejlődés, a kartársak között létrehozandó szellemi kapocs, a testületi összetartás, és a közös törekvések előmozdítása czéljából mindenkor a legszükségesebbnek tartottuk és tartjuk, s ezért minden kínálkozó alkalmat megragadtunk hogy nézetünknek kifejezést adva az egyesület eszméjének minél több barátot szerezzünk. Hol lennénk már ma a bányászat általános érdekeinek felismerésében, hol állnánk már mostan a bányászati intézmények és a magyar bányászati szakirodalom fejlesztésében, ha az «országos magyar bányászati és kohászati egyesület» áldásos működését már a multban is gyakorolta volna, sőt meg vagyunk győződve hogy az erőteljes, magasztos feladatának öntudatával bíró egyesületnek már régen sikerült volna a tudomány és gyakorlat igényeinek megfelelő bányatörvényt kieszközölni s ezzel kapcsolatosan a bányamunkások segélyezésének és a bányahatóságok szervezésének kérdését is megoldani.

Valóban kinos érzés fogja el keblünket ha elgondoljuk hogy a hol az egyesületi tevékenység a köz-élet minden nyilvánulásában oly fontos szerepet játszik mint mínálunk: az ország egyik legrégibb, legtekintélyesebb iparának művelői: a bányászok és kohászok mind e mai napig nem voltak képesek egy életerős, feladatának magaslatán álló országos egyesületet alkotni, daczára annak hogy évszázadokon át különálló, kiváltságos testületet képeztek, hogy az összetartozás érzetét úgy szólván kiképezésükkel együtt szívták be magukba. Ismerjük és méltányoljuk ugyan a nehézségeket melyek eddigelé egy ily egyesületnek életbeléptetését gátolták, tudjuk hogy az akadályok még mostan sincsenek elhárítva de megvagyunk győződve hogy a nemes ügy iránti szerettel és buzgósággal a nehézségeket lassankénti le fogjuk győzhetni, megvagyunk győződve hogy ha az ország szívében Budapesten a bányászati egyesületnek oly lelkes híveire és apostolaira találunk mint a minőket az országos magyar erdészeti egyesület volt szerencsés a maga számára és az általa képviselt országos ügy javára megnyerni: akkor egy év leforgása alatt az országos bányászati és kohászati egyesület élni és virágozni fog."

A magyar mérnök és építész egyesület bányászati szakosztálya három tagú bizottságot alakított, amely „küldetésének megfelelt" — írja Farbaky — „s a határozathoz képest az egyesület alapszabályainak tervezetét itten közöljük, s felkérjük igen tisztelt szaktársainkat, szíveskedjenek arra vonatkozó nézeteiket és megjegyzéseiket e lapok útján közzé tenni, hogy a tárgy ilymódon előkészítve és minden oldalról megvilágítva jöhessen a kiállítás alkalmával tartandó alakuló közgyűlésre. Addig is" — fejeződik be az írás — „Áldás, szerencse kísérje törekvéseinket."

Teljes szövegében közli lapunk „*Az országos magyar bányászati és kohászati egyesület alapszabályainak tervezeté*"-t, amely 43 pontból állt.

A tervezet szerint az „egyesület czélja: a magyar bányászati és kohászati ügyek érdekeinek megóvása és előmozdítása tudományos és műszaki irányban... Az egyesület tagja lehet minden feddhetetlen jellemű férfi, ki a bányászati vagy kohászati tudományokkal foglalkozik, vagy azokat kedveli, továbbá társulatok, városok s községek... Az egyesület tagjai négyfélék: tiszteletbeli, alapító, rendes és ideiglenes tagok... Ki rendes taggá kíván választatni, nyilatkozatában magát 5 egymásután következő évre kötelezi; elhalása esetében e kötelezettség megszűnik, és az örökösökre e czím alatt teher nem háramlik, kivévén a halálozás évére netalán fennmaradt tartozásokat, melyeket az örökös is köteles megfizetni... Minden vidéken, a hol 12 tag lakik egyhelyben vagy közel egymáshoz, vidéki osztály alakítható... A központi osztály székhelye Budapest. A központi osztály *havonként* üléseket tart, koronként előadásokat rendez a felmerült ügyekről tanácskozik, az egyesület kiadványainak szerkesztéséről és kiadásáról gondoskodik, a vidéki osztályok működését ellenőrzi, s azt helyes irányban tartani, s minél élénkebb tevékenységre buzdítani igyekszik, e végre az osztályokat a szabályszerűleg őket megillető díjrészleten felül a rendelkezésére álló pénzösszegekből külön segítségben részesítheti;... Az egyesület élén az elnök áll két alelnökkel, kik az elnököt helyettesítik... Az egyesület igazgatási közege a központi választmány, mely az elnök, két alelnök, egy titkár és hat választmányi tagból, tehát összesen 10 tagból áll. Az egyesület fizetett tisztviselői: a központi titkár, pénztáros, és könyvtáros... Az egyesület évenként legalább egy közgyűlést tart, melynek helyét és idejét minden évre előre a közgyűlés határozza meg. E gyűlésre a tagok az elnök által legalább 4 héttel előbb külön meghívó levelekkel, és a szaklapba felveendő tudósítás által hívatnak meg... Hogy a rendes vagy rendkívüli közgyűlések határozathozatalra képesek legyenek, legalább 20 tag jelenléte szükséges... Társulatok, városok, községek s más testületek írásbeli felhatalmazásával ellátott képviselőjük által gyakorolhatják a tanácskozás és szavazás jogát... Minden 3 év után a közgyűlés választja titkos szavazás útján az egyesület elnökét, két alelnökét, a központi titkárt és könyvtárost a szavazók általános szótöbbségével; a kilépettek újra megválaszthatók... A közgyűlés választja a tiszteletbeli tagokat 10 tag ajánlatára titkos szavazat útján szótöbbséggel... Az egyesület feloszlása egy évnegyeddel előbb a czél megjelölésével kihirdetett közgyűlésen az összes egyesületi tagok 2/3-ának beleegyezésével mondathatik ki, s e közgyűlésen határoztatik el egyszersmind, hogy az egyesület pénzkészlete és könyvtára melyik hasonnemű hazai czélra fordíttassék."

x

75 évvel ezelőtt, *1910. március 1-én* megjelent lapunkban folytatódott *Aradi János* „Egy öreg bányász visszaemlékezései" c. írása, amelyben a selmeci diákéletből elevenített fel néhány epizódot, majd Stájerországban eltöltött három évéről, ill. a Kis-Garamban és Borsodnádasdon szerzett tapasztalatairól írt igen hangulatos, anekdotázó stílusban.

Herczegh Pál „Levonási rendszer a bányászatnál" c. cikkében a bányamunkások számára a bányatelepeken létesített „gabonamagtár, szertár, provisorat, konzum, hitelszövetkezet, fogyasztási szövetkezet" által nyitott folyószámlarendszer, a levonási rendszer hibáit elemezte, s mindezek összefoglalásaként az alábbiak szerint foglalt állást: „üdvösnek vélném, hogy a bányaművek hagyjanak föl a levonási rendszerrel és térjenek át a munkás bérének készpénzzel való kifizetésére."

Radnai Simon „A szén minőségének elbírálása" c. cikkében a szén használati értékének megállapítására szolgáló módszereket mutatja be és értékeli.

A „Bányászati és kohászati hírek" között az Engineering and Mining Journal 88. kötetének 1. számából átvett hír szerint „kokszot 250 évvel ezelőtt égettek először".

Az *1910. március 15-én* megjelent lapunkban *Angyal Miksa* „Debreczeny Márton és az általa feltalált csigafúvó" c. cikkében a XIX. század első felében élt neves erdélyi bányász életútját, majd egy német nyelvű kézirat alapján az általa konstruált fúvógépet ismertet.

Aradi János „Egy öreg bányász visszaemlékezései" c. írásának harmadik részében a prakfalvi vasgyárban (Szepesség) eltöltött több évtizedes szolgálatának idejéből elevenítette fel szakmai, kulturális és mindennapi emlékeit.

Jónás László „A »Diamond« szénréselőgép üzeme" c. cikke technikatörténeti értékű, amelyből a 75 évvel ezelőtti különböző réselőgéptípusok ismerhetők meg, majd részletes ismertetés azokról, az akkori Magyarországon elsőként végrehajtott gépi réselési kísérletekről, amelyeket az Urikány—Zsilvölgyi magyar kőszénbánya r.-t. lupényi bányaüzemében végeztek. A szerző a kísérlet eredményeit az alábbiak szerint foglalta össze: „Megvilágítva a »Diamond« réselőgép műszaki és gazdasági tulajdonságait, meggyőződhettünk annak életrevalóságáról. A hazai szénmedenczék települési viszonyai kedveznek alkalmaztatásának. Épp ezért üdvös volna, ha üzemeink hasonló kísérleteket végezve, igyekeznének ellensúlyozni a munkásmizériát, azt a hatalmas korlátot, mely hazánk szénbányászatát a teljes mértékű kifejlődésében gátolja!"

Lábas József „Levonási rendszer a bányászatnál" c. cikkében az azzal kapcsolatos tapasztalatait ismerteti és véleményét a következőképpen foglalta össze: „Levonási rendszerünk az, hogy minden munkáscsaládot ellátunk egy bevásárlási könyvvel, melybe a munkavezető minden hónapban bejegyzi, mennyi hitel adható az illetőnek a társpénztár élelmezési raktáránál élelmi és egyéb czikkekben, szeszes ital kizárva.

A nő e könyvre vásárol egész hónapon át a hitel erejéig, mely a bérlajstromban a munkás keresetéből levonatik; így a család nyugodtan él, tudja meddig terjeszkedhetik a bevásárlással."

A „*Közgazdasági hírek*" rovatban jelent meg a „Szénmosó Királdon" c. hír, mely szerint „A Magyar általános kőszénbánya részvénytársulat királdi bányájában szénmosással kapcsolatos osztályozót állít fel, melyet májusban üzembe helyeznek. A királdi szén »putnoki szén« czímen kerül forgalomba."

x

50 évvel ezelőtt, *1935. március 6-án* megjelent lapunk „*Közgazdaság*" c. rovatában *dr. Reimann Ernő* „Beszámoló a szénről" c. írásában a magyar szénbányászat, szénimport és szénfelhasználás adatait elemzi.

A „*Tudnivalók*" rovatban „Kik jogosultak technikai szakkérdésekben szakértőkként működni a bíróságok előtt" címmel az alábbiakat olvashatjuk: „...ha a szakértő működési körébe tartozó szakkérdések olyan munkára vonatkoznak, melyek fenntartott mérnöki munkakörbe tartoznak, vagy főiskolai képzettséget igényelnek, csupán mérnökkamarai tagokat lehet szakértőkként kinevezni, de figyelemmel kell lenni arra, hogy legalább nyolc évi gyakorlatuk legyen abban a technikai ágazatban, amelyre kinevezésük vonatkozik. Különösen indokolt esetekben el lehet térni ettől a rendelkezéstől, de ilyen eltérés előtt a bíróságnak lehetőleg meg kell hallgatnia a mérnöki kamarát... Mérnöknek ahhoz, hogy állandó bírósági szakértői kinevezést elfogadjon, nincs szüksége hivatali felettes hatóságának engedélyére. Ez a rendelkezés nem érinti a törvény ama rendelkezését, hogy közszolgálatban álló személy nem alkalmazható szakértőül, ha azt felettes hatósága a közszolgálat érdekébe ütközőnek nyilvánítja."

Az *1935. március 22-én* megjelent lapunkban bányászati tárgyú cikk nincs. A „*Hírek*" rovatban „*Szénkutatások Székesfehérvár vidékén*" címmel a következők olvashatók: „Többször beszámoltunk róla, hogy főleg a Dunántúlon állandóan folynak az újabb szénterületek feltárására vonatkozó munkálatok. Legutóbb emlékeztünk meg arról, hogy az erre vonatkozó kutatások Zirc vidékén sikerrel haladnak előre. Most pedig arról értesülünk, hogy Székesfehérvár vidékén bukkantak rá lényegesebb szénelőfordulásokra. A kutató mérnökök Székesfehérvár vidékén már hónapok óta dolgoznak, de eddig még konkréten nem lehetett megállapítani, nagyobb szénterületről van-e szó, vagy pedig kisebb, szórványos előfordulásról."

x

25 évvel ezelőtt, *1960 márciusában* megjelent lapunkban az alábbi cikkek olvashatók:

Tamásy István: A pécsi szénbányászat gépesítésének hatása a bányaművelés módszereire;

Sütti, Juraj: Az irányvágatok kitűzési szögének meghatározása;

Zamaróczy Dezső: Acélgyűrűvel biztosított vágatok karbantartása;

Gagyi Pálffy András: A Koreai Demokratikus Köztársaság bányászatáról;

Wahlner Aladár: A külföld szénbányászata számokban;

Dr. Forgács Zoltán: A bányaipari gazdasági mérnökképzésről;

Faller Jenő: Hell József Károly (1713—1789) főgépmester eredeti géprajzai az Országos Széchenyi Könyvtár kézirattárában.

P—s

Egyesületi közgyűlés

Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* 1985. november 16-án, szombaton a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége székházában — Budapest, Kossuth Lajos tér 6—8. sz. — tartja

melyen a küldötteken kívül az egyesület bármely tagja jogosult résztvenni tanácskozási joggal.

A küldöttközgyűlés napirendje:

1. Elnöki megnyitó
2. Főtitkári jelentés
3. Az ellenőrző bizottság jelentése
4. Vezetőségválasztás
5. Egyesületi kitüntetések átadása
6. Vita
7. Határozati javaslat
8. Zárszó

(Suite des résumés)

gisement des formations de minerai du cuivre. Ensuite, elle présente les plus importantes méthodes de remblayage hydraulique employées dans le bassin de minerai de cuivre à Legnica-Glogów. Enfin, elle esquisse les perspectives du développement à échéance longue.

Bakai, J.—Klincsik, M.: **Nouvelle méthode de calculer la distribution des vitesses séismiques** 163

Pour démontrer les changements survenus dans l'état des terrains à l'effet de l'exploitation minière on emploie de plus en plus la méthode servant à la mesure de la vitesse de propagation des ondes séismiques dans les terrains, respectivement à celle de leur changement. La communication présente une méthode se prêtant au calcul de l'extension de la zone d'influence de l'exploitation par couche égide laquelle — en état perfectionnée — est propre même à l'évaluation spatiale des données.

Dorogi, K.: **L'usage de la méthode du boulonnage aux Charbonnages de Dorog** 167

L'auteur passe en revue les résultats obtenus jusqu'à maintenant aux Charbonnages de Dorog en matière de l'utilisation de la méthode de boulonnage. Il résume les conclusions aussi pratiquement intéressantes, tirées des essais et des études théoriques. Enfin, il analyse des problèmes relatifs aux boulons de types fixés par scellement en résine, respectivement par tir, en indiquant les possibilités du développement futur.

Harmath, I.—Kőrösy, Cs.—Mihályfi, Gy.: **Importance de la photogrammétrie terrestre pour l'opération sûre des carrières** 173

La communication décrit le principe du mode de mesure photogrammétrique pour pouvoir réaliser les technologies de tir en sûreté. Endedans de celui-ci, elle présente une méthode d'étude de la structure des terrains y compris la détermination du degré de fissuration, de l'extension des blocs formés et de la granulométrie. Elle fait connaitre ensuite une méthode servant au calcul du degré de fragmentation, en indiquant les conséquences de l'incertitude des paramètres technologiques prévus. Elle détermine la mesure de l'effet de fragmentation et étudie la possibilité de préserver la production des effets de fragmentation nuisibles.

Pethő, Sz.—Tompos, E.—Tarshan, M. M.: **Quelques observations et propositions sur l'amélioration de la technologie d'enrichissement des schlamms de houille, employée à l'usine de préparation des charbons actuellement en reconstruction à Pécs** 177

En partant des résultats des essais au laboratoire sur des schlamms de houille de Komló, les auteurs indiquent les possibilités de réduire les pertes de rendement à réaliser par l'abaissement de la granulométrie des schlamms alimentés à l'usine de flottation. En vue de prouvoir utiliser ce procédé à échelle industrielle des essais complémentaires doivent être faits. Les auteurs suggèrent de prendre en considération leurs résultats d'essais lors de la mise au point de la technologie de préparation des charbons dans la deuxième phase de la reconstruction de l'usine de lavage.

Vékény, H.: **L'effet des ventillateurs soufflants sur l'empoussiérage des chantiers d'aérage secondaire** 183

Dans les mines des Charbonnages de Mecsek chacune des galeries en roche et presque 2/3 des galeries creusées en veine sont aérées en utilisant des ventilateurs soufflants, par suite des avantages offerts par ceux-ci. Le cas échéant la vitesse du courant d'air aux chantiers dépasse ainsi sensiblement celle optimale, de sorte que les poussières produites lors de l'extraction de minéraux et de roches s'élèveront dans l'atmosphère de ceux-ci. Par-là, le degré d'exposition des ouvriers aux risques de silicose s'augmentera. Description d'une tête de diffusion d'air à fixer au bout soufflant des canars, par laquelle aux chantiers le jet d'air peut être convenablement diffusé.

Mme Bella, M.—Mme Kakasy, I.: **Méthodique complète mise au point pour étudier les problèmes associés avec l'utilisation des matériaux provenant des lits rocheux intercalés dans les veines de charbon de Nógrád** 200

Description d'une méthodique d'analyse mise au point pour l'étude des possibilités d'utiliser les matériaux de lits rocheux intercalés dans des veines de charbon en vue de réaliser l'usage complet des matières brutes et d'augmenter l'efficacité de la production charbonnière. Essentiellement elle constitute un système composé d'analyses chimiques et minéralogiques, d'essai d'enrichissement et d'examens faits pour qualifier le technologie d'utilisation, système adapté de façon élastique au type des déchets d'exploitation analysés. Illustration de l'application en pratique du système complète d'analyse en se servant des échantillons pris dans des mines du bassin de Nógrád.

Külföldi hírek

Energiagondok a Kínai Népköztársaságban is

Az ötvenes évek elején Kínában a primér energiahordozók termelésében igen nagyszabású célokat tűztek ki. 1970 óta azonban visszafejlődés tapasztalható, az ország ipari termelési kapacitásának 20—30%-a energiahiány miatt kihasználatlan. A stagnálás nem magyarázható a primér energiakészletek hiányával, hiszen a Szovjetunió és az USA után energiaelőfordulásokban Kína a leggazdagabb ország, sőt vízi energiatartalékai a legnagyobbak a világon. De a technikai, szervezési és irányítási fogyatékosságok energiahiányt okoztak. Ezért most külföldi vállalatokkal új feltárási terveket készítenek. Ezzel egyidőben megszüntetik a központosított tervgazdálkodást.

Az évszázad végére a jelenlegi mintegy 620—660 Mt feketeszén termelést 1,2 Mrdt-ra kívánják növelni. Az első atomerőmű már működik, 1991-ig még további hatot akarnak építeni japán és amerikai cégek bevonásával. Új kőolajmezők feltárásához ugyancsak külföldi segítséget vesznek igénybe. Már 1979 és 1982 között Kína a parti vizek kutatására és termelésbe kapcsolására 500 M $-t fordított. Az előzetes geofizikai vizsgálatok eredményei sokat ígérőek.

Annak ellenére, hogy az energiatermelést külföldi szakértők és technika segítségével jelentősen fokozzák, Kína energiagondjai nem szűnnek meg. A megoldás érdekében az energiafelhasználást drasztikusan visszafogni, a feldolgozási és szállítási veszteségeket csökkenteni, a termelési folyamatokat pedig jelentősen javítani kell.

Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 34. k. 1984. [p: 269.]

Dr. Fejér L.

BÁNYÁSZAT 85

Nemzetközi Bányászati Kiállítás Birmingham

Nemzetközi Kiállítási Központ, Birmingham, Egyesült Királyság
1985. június 10—14.

A Brit Bányászati Berendezéseket Gyártó Vállalatok Szövetsége rendezésében.

ABMEC

Nyolc éve először házigazdája Európa legnagyobb nemzetközi bányászati bemutatójának és Konferenciájának az Egyesült Királyság.

A BÁNYÁSZAT 85 Birminghamben, a Nemzetközi Kiállítási Központban kerül megrendezésre 1985. június 10-től 14-ig.

A világ szén- és kőbányászati iparának leqjobbjai, a legnagyobb vállalatok, a legújabb termékek, a kulcsfontosságú szolgáltatások, a holnap technológiája és a legjobb szakértők gyűlnek össze egy helyen, hogy láthassa, hallhassa, megvizsgálhassa.

Ha érdekelt ebben az iparágban, nem mulaszthatja el.

Küldje el a kupont még ma és küldünk Önnek tiszteletjegyet, a szállásra és utazásra vonatkozó információt, valamint egy többnyelvű konferencia programot és a bejegyzés feltételeit.

Szervezi az ABMEC megbízásából a Mining Industry Promotions Limited, PO Box 53, Rickmansworth, Hertfordshire WD3, 2AG, UK. Telefon: 0923 778311. Telex: 296689 Westex G.

Mining 85, Mining Industry Promotions Ltd, PO Box 53,
Rickmansworth, Hertfordshire WD3 2AG, UK
Telefon: 0923 778311. Telex: 296689 Westex G

Kérem küldjenek részletes ☐ Látogatói információt ☐ Információt a konferenciáról

Vállalat _____

Cím _____

_____

Név _____ Telefon _____

Kutár

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • KÖZPONTI Műszaki Könyvtár

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA 4

BUDAPEST, 1985. ÁPRILIS HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

PROF. DR. CIANCI, E.: Az olasz bányászat problémái és jövő kilátásai 217
DR. PAPP ILONA: A magyar szénbányászat helyzete nemzetközi viszonylatban 223
BARABÁS MIHÁLY: Az Oroszlányi Szénbányák kőzethorgonyzási eredményei és tapasztalatai 231
DR. FÜST ANTAL: A pontkrigelés eredményének és szórásának változása a szférikus típusú fél-variogram paramétereinek függvényében 236
DR. KMETY ISTVÁN: Tapasztalatok, kísérleti eredmények és javaslatok a lőttbeton előállításával kapcsolatban 241
DR. PETHŐ SZILVESZTER: Az előfordulás eloszlásfüggvényének és a származtatott függvénynek az alkalmazása a műrevalósági vizsgálatokhoz 253
HEGEDÜS CSABA: Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek térfogatváltozásának vizsgálata 259
DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ: A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet feladatai az IMFORMUGOL' nemzetközi szénbányászati információs ágazati alrendszerben (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye 263
DR. SÁRKÖZI LÁSZLÓ: A szintes vágatok körüli mozgás- és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-viszkoplasztikus kőzetmodell feltételezésével 269
WLACHOWSKY KÁROLY: A JÓ SZERENCSÉT bányászati és kohászati szaklap századunk első évtizedéből 275
EGYESÜLETI HÍREK 281
ÉVFORDULÓK 230
HAZAI HÍREK 222, 240, 277, 284, 286, 288
HELYREIGAZÍTÁS 274
KÖSZÖNTJÜK NIEDERLAND GYULA, KRICSFALVY JENŐ, CZIGLINA VILMOS TAGTÁRSAINKAT 235
KÜLFÖLDI HÍREK 235, 286, 288
NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK 258
PÁLYÁZATI HATÁRIDŐ MÓDOSÍTÁS 262
ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 278
VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 287
Moskát László 285
Zsidai László 285

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**

A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva. 1985. augusztus 27-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2064 Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr. igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.). közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index 25 142 **HU ISSN 0522—3512**

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No

4

ÁPRILIS
АПРЕЛЬ
APRIL
APRIL
AVRIL

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ES METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Цианци, Е.: **Проблемы итальянской горной промышленности и перспективы на будущее** 217

Статья информирует о положении итальянской горной промышленности, которая в последние годы находится в кризисе, о соображениях по развитию и производству. Исследуются те возможности, которые ведут к решению проблем, появившихся в следствие мирового экономического кризиса, включая также те материальные поддержки, которые оказывают итальянское правительство и Общеевропейский рынок или могут оказывать отраслям промышленности, поравшим в беду.

Папп, И.: **Положение венгерской угольной промышленности в международном отношении** ... 223

Автор анализирует с народнохозяйственной точки зрения насколько экономично увеличение добычи энергоносителей, в первую очередь угля, а также насколько выгодно изменение направления применения до сих пор углеводородов, а именно замена их углем. Исследуя возможности развития добычи угля оценивает положение венгерской угольной промышленности, производительность, уровень механизации и природные предпосылки на основании международного сравнения. Для исследования применяет, в венгерской практике считающийся новым, многопеременный математико-статистический метод и метод многомерной калибровки, полученные результаты подтверждаются также применением факторного и кластерного анализов.

Барабаш, М.: **Опыт и результаты анкерного крепления на Предприятии угольных шахт Ярославль** 231

Начиная с 1958 г. на Предприятии угольных шахт в Ярославль проводятся опыты анкерного крепления и в статье подытоживаются их результаты и приобретенный опыт. Далее знакомит с пригодной рабочей территорией и дальнейшими целями развития.

Фюшт, А.: **Изменение рассеивания и результатов точечного кригелирования в функции параметров полувариограммы сферического типа** 236

На практике эмпирические полувариограммы замещают какой-нибудь теоретической функцией. Но определение параметров теоретической функции иногда довольно неопределенно. Статья на примере исследует влияние параметров теоретической полувариограммы сферического типа на значение кригелирования и рассеивание кригелирования, далее, предлагаются требования точности определения параметров.

Кметн, И.: **Опыт, резуьтаты экспериментов и предложения в связи с производством торкретбетона** 241

Описывается машинное оборудование, пригодное для производства торкрет-бетона. В дальнейшем подробно занимается факторами, причиняющими осыпание. Знакомит с факторным анализом и на основании специальной трансформации его влияние на осыпание. Знакомит в дальнейшем со сведениями, необходимыми для применения диаграм, облегчающих ход проектирования торкрет-бетона. Выводится расчет количества работы (динамическое давление) необходимого для уплотнения торкрет-бетона. Занимается измерениями, относящимися к скорости набрызгивания торкрет-бетона, а также количеством работы, необходимого для уплотнения торкрет-бетона и которое можно вычислить на основании скорости. Ссылается на ту литературу и практические установления, которые относятся к фазе твердения торкрет-бетона. В конце оценивает эксперименты, относящиеся к производству торкрет-бетона и обращает внимание на предстоящие задачи.

Петё, С.: **Применение функции распределения месторождения и производных функций в испытаниях благонадёжности** 253

После окончания подробной разведки массивных и ценных месторождений ископаемых, напр. месторождений урана, золота, меди, можно снимать функции распределения и плотности. Статья знакомит с таким способом, применяющим эти функции, который даёт основные данные для определения границы благонадёжности.

Хегедюш, Ч.: **Исследование изменения объёма породы, содержащей глинистые ископаемые** 259

В отдельных шахтах, в одинаковой мере в прошедшее и в настоящее время, особые трудности вызывают содержащие больше или меньше глинистых ископаемых мергелистые породы в процессе набухания содержащихся в них материалов. Кроме практического опыта имеется очень

мало данных о поведении видов породы. Это не изменяется и так называемым исследованием мочкой, которое проводят в процессе определения физических характеристик породы. В настоящее время удалось разработать такие приборы и методы, которые численно и размерно информируют о деформации мергелей, открывают такие их свойства, о которых до сих пор были только предположения, и открыли много новейших, подлежащих выяснению вопросов. Статья скорее всего показывает эти некоторые результаты испытания и исследования мергелистых пород, а не подробно разбирает их. Явление относится к области физической химии. Показываются величина и направления увеличения объема мергеля под влиянием воды и поведение мергеля во влажном воздухе.

Хорват, Л.-нэ: **Задачи Центрального института по развитию горной промышленности в международной информационной отраслевой подсистеме угольной промышленности ИНФОРМУГОЛЬ** 263

Венгерские задачи в международной информационной отраслевой подсистеме согласовывает Центральный институт по развитию горной промышленности. Статья знакомит с информационной подсистемой, с направлением развития и с проведенной Центральным институтом по развитию горной промышленности работой.

Шаркёзи, Л.: **Числовое анализирование напряженного состояния и режима движения вокруг горизонтальных выработок с предположением упруго-вископластической модели породы** 269

Подвигание и установка крепи забоя, с механической точки зрения, одновременно изменяющийся, объёмный не линейный геологический процесс. Разработанный автором метод вычисления конечных элементов для решения задач плоской деформации через серию, принимая во внимание запоздалое встроение элементов крепи, характеризует изменение состояния прочности. После принципиального ознакомления с анализом модели показывает применяемость метода.

Влаховски, К.: **Из первых десяти лет нашего века горного и металлургического журнала „JÓ SZERENCSÉT"** 275

Автор в семейном наследстве встретился с номерами двух годов издания интересного еженедельного горного и металлургического журнала, изданного в первые десять лет нашего столетия, который Лайош Литшауер главным образом редактировал для унти-офицерского состава. Дается обзор об интересном члене горно-металлургической литературы, который к сожалению существовал только несколько лет.

AUS DEM INHALT

Cianci, E.: **Probleme und Aussichten der Zukunft des italienischen Bergbaus** 217

Der Artikel bringt einen Vollbericht über den Zustand, Produktion und Entwicklung des in den letzten Jahren in Krise geratenen italienischen Bergbaus und untersucht jene Möglichkeiten, die zur Lösung der infolge der Weltwirtschaftskrise entstandenen Probleme führen könnten, auch jenen materiellen Beistand miteinbegriffen, den der italienische Staat, bezw. der Europäische Gemeinschaftliche Markt diesem in Not geratenen Industriezweig bietet, bezw. bieten könnte.

Papp, I.: **Die internationale Lage des ungarischen Kohlenbergbaus** 223

Der Verfasser analysiert, inwiefern die Erhöhung der heimischen Produktion der Energieträger, vor allem der Kohle, vom volkswirtschaftlichen Standpunkt vorteilhaft, und die Veränderung des bisherigen Trends des Verbrauchs der Kohlenhydrogene, resp. deren Ersetzung mit Kohle günstig wäre. Er untersucht die Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Kohlenproduktion und bewertet die Lage des ungarischen Kohlenbergbaus anhand der Arbeitsproduktivität, des Niveaus der Mechanisierung und des internationalen Vergleichs der natürlichen Bedingungen. Zu seiner Untersuchung wendet er die in der ungarischen Praxis als neu geltende, multi-variable mathematisch-sttatistische Methode und die des vieldimensionierten Volumeneffekts an und bestätigt die erhaltenen Ergebnisse auch mit Anwendung der Methoden der Faktoranalyse und der Clusteranalyse.

Barabás, M.: **Ergebnisse und Erfahrungen mit der Gesteinsverankerung in den Oroszlány Kohlenbergwerken** 231

Der Artikel fasst die Ergebnisse und Erfahrungen der seit 1958 in den Oroszlány Kohlenbergwerken gemachten Versuche mit Gesteinsverankerung zusammen. Er beschreibt die Anwendungsgebiete und die weiteren fortschrittlichen Zielsetzungen der betrieblichen Anwendung.

Füst, A.: **Veränderungen der Endergebnisse und Streuung des Punktkriegelns in Abhängigkeit der Parameter von Halbvariogrammen sphärischen Typs** 236

Die empirischen Halbvariogramme werden in der Praxis durch irgendeine theoretische Funktion ersetzt. Die Feststellung der Parameter der theoretische Funktion ist jedoch manchmal unsicher. Die Studie untersucht anhand eines Beispiels den Einfluss der Parameter der theoretichen Halbvariogramme sphärischen Typs auf den gekriegelten Wert und auf die Streuung des Kriegelns und macht desweiteren einen Vorschlag für die Genauigkeitsforderungen der Bestimmung der Parameter.

Kmety, I.: **Erfahrungen, Versuchsergebnisse und Vorschläge für die Herstellung von Spritzbeton** . 241

Der Verfasser macht mit den für die Herstellung von Spritzbeton geeigneten Maschinen bekannt und befasst sich sodann eingehend mit den das Zurückfallen des Betonmaterials bewirkenden

Faktoren. Auf Grund der Faktoranalyse und spezialer Transformation beschreibt er deren Einfluss auf den Rückfall. Er macht mit den Kenntnissen bekannt, die für den Gebrauch des für die Planung des Spritzbetons benutzten Diagramms benötigt sind. Er gibt eine Methode für die Berechnung der für die Verdichtung des Spritzbetons notwendigen Arbeitsmenge (dynamischer Druck) an und befasst sich mit den die Aufspritzgeschwindigkeit betreffenden Messungen sowie mit der an Hand der Geschwindigkeit berechenbaren, für die Verdichtung des Spritzbetons notwendigen Arbeitsmenge. Er weist auf jene literarischen und praktischen Feststellungen hin, die sich auf die Erhärtungsgeschwindigkeit des Spritzbetons beziehen und bewertet schliesslich die die Bereitung des Spritzbetons betreffenden Versuche und lenkt die Aufmerksamkeit auf die noch zu lösenden Aufgaben hin.

Pethő, Sz.: **Anwendung der Verteilungsfunktion des Mineralvorkommens und der abgeleiteten Funktionen zur Untersuchung der Bauwürdigkeit** 253

Bei wertvollen Mineralvorkommen in Massen, z.B. Uran, Gold, Kupfererz, kann nach der Beendigung der ausführlichen Schürfung eine dem wertvollen Bestandteilgehalt gemässe Verteilungs- und Dichtefunktion angenommen werden. In der Studie wird mit Anwendung dieser Funktionen eine Methode bekanntgegeben, die zur Feststellung der Bauwürdigkeitsgrenze Grunddaten liefern kann.

Hegedűs, Cs.: **Untersuchung der Volumenveränderung der Gesteine mit Tonmineraliengehalt** ... 259

In etlichen Gruben bereiten — wie auch in den vergangenen Jahren — auch heute noch die Mergel mit mehr oder weniger Tonmineraliengehalt besondere Schwierigkeiten infolge der Anschwellung des in ihnen befindlichen Tones. Über den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen hinaus, verfügen wir bloss über sehr geringe datenmässige Kenntnisse über das Benehmen der Gesteinsarten, und da helfen auch die im Laufe der Bestimmung der Gesteinsphysikalischen Charakteristiken durchgeführten s.g. Tränkungsuntersuchungen nicht. Jetzt gelang es jedoch solche Mittel und Methoden auszuarbeiten, die zahlenmässig und auch dimmensionell über die Formveränderung der Mergel Bescheid geben und jene seiner Eigenschaften enthüllen, die man bis heute nur ahnen konnte, werfen aber auch viele neue, auf Klärung wartende Probleme auf. Die Studie führt einige Ergebnisse der Forschung der Mergel vor, ohne in Einzelheiten einzugehen. Die Erscheinung gehört in den Bereich der physikalischen Chemie. Der Verfasser führt sodann vor, in welchem Masse und in welchen Richtungen das Mergelvolumen auf Wirkung des Wassers zunimmt und wie der Mergel sich in feuchter Luft benimmt.

Frau Horváth, O.: **Aufgaben des Zentralen Instituts für die Entwicklung des Bergbaus im internationalen kohlenbergbaulichen Informationsuntersystem INFORMUGOL** 263

Die heimischen Aufgaben des internationalen kohlenbergbaulichen Informationsuntersystems INFORMUGOL wird vom Zentralen Institut für die Entwicklung des Bergbaus koordiniert. Die Studie informiert über das Informationsuntersystem, den Entwicklungsrichtungen und über die diesbezügliche Tätigkeit des Instituts (KBFI).

Sárközi, L.: **Numerische Analyse des Bewegungs- und Spannungszustandes rund um horizontalen Strecken mit Annahme eines elastisch-viskoplastischen Gesteinsmodells** 269

Die Auffahrung und der Ausbau von Grubenstrecken ist vom Standpunkt der Mechanik ein in der Zeit veränderlicher, räumlicher, non-linearer, rheologischer Prozess. Das vom Verfasser ausgearbeitete Finitelement-Berechnungsverfahren analysiert die Veränderungen in der Festigkeit der Gesteine durch die Lösung einer Reihe von planaren Deformationsproblemen und mit Beachtung des verzögerten Einbaus der Ausbauelemente. Nach der Beschreibung des Prinzips führt er die Anwendbarkeit der Methode an einer Modellanalyse vor.

Wlachovsky, K.: **Die bergbauliche und metallurgische Fachzeitschrift „Jó szerencsét" aus der ersten Dekade dieses Jahrhunderts** 275

Der Verfasser stiess in seinem Familiennachlass zufällig auf einige Nummern zweier Jahrgänge dieser im ersten Jahrzehnt des Jahrhunderts erschienenen interessanten, bergbaulichen und metallurgischen Wochenzeitschrift, die Lajos Litschauer hauptsächlich für die s.g. bergbaulichen Unteroffiziere herausgegeben hatte. Der Artikel gibt eine Übersicht über diese interessante, leider nur wenige Jahrgänge erlebte bergbaulich-metallurgische Fachzeitschrift.

FROM THE CONTENTS

Cianci, E.: **Problems and prospects of the Italian mining** 217

Presenting a full survey of the condition, production and developmental conceptions of the Italian mining, the paper analyses the possibilities which could be conductive to the solution of the problems arisen also due to the universal slump, including also the financial aid provided or to be provided by the Italian state, the Europian Common Market to the industry meeting with a reverse.

Papp, I.: **The state of the Hungarian coal mining internationally** 223

The author analyses the extent to which an increase of the domestic production of energy carriers, first of all of coal and a change in the present trend of the utilization, respectively the replacement of hydrocarbons by coal is economical or, respectively, advantageous. Investigating the possibilities of the development of coal mining, he estimates the state of the Hungarian coal mining relying upon an international com-

parison of the work productivity, the level of mechanization and the given natural conditions. Using a multi-variable mathematical-statistical method considered as novel in the Hungarian application of the methods of factors analysis and cluster analysis.

Barabás, M.: **Results and experiences gained with roof bolting at the Oroszlány Coal Mines** 231

The paper is a description of the rock bolting experiments carried out since the year 1958 at the Oroszlány Coal Mines and a summary as well of the results and experiences gained with the same. It acquaints further with the fields of application of rock bolting and the objectives of its further development.

Füst, A.: **Variation of the results and standard deviations of point kriging as a funktion of the parameters of the spherical type semi-variograms** 236

In practice, the empirical semi-variograms are replaced by some theoretical function, the assessment of the parameters of which is at times rather unsure. The author examines the influence of the parameters of the theoretical semivariogram of spherical type on both the values obtained by and the standard deviation of kriging to offer a suggestion concerning the accuracy requirements of these parameters.

Kmety, I.: **Experiences, experimental results and suggestions as to the making of shotcrete** 241

The author acquaints with the machinery used for the production of shotcrete. He deals in detail with the factors causing back fall. Based upon factors' analysis and special transformation he acquaints with their influence on back fall. He gives particulars the knowledge of which is needed for the use of the diagram serving the designing of shotcrete. He offers a method for the calculation of the mechanical work (dynamic pressure) required for the compaction of shotcrete and deals with the injection velocity of shotcrete and the amount of work estimated on the basis of this velocity and required for the compaction of shotcrete. Referring, finally, to the statements found in literature and made in practice, relating to the rate of solidification of the shotcrete,he evaluates the experiments concerned with the making of shotcrete and calls the attention to the tasks yet to be done.

Pethő, Sz.: **An application of the distribution function of the mineral occurrence and the derived functions in workability studies** 253

Distribution and density function of the valuable constituents of valuable ore masses, such as uranium, gold or copper deposits can be assumed following the completion of detailed explorations. By making use of these functions the author acquaints with a method with which basic data can be supplied for the determination of the limit of workability.

Hegedűs, Cs.: **An investigation into the volume changes of rocks containing clay minerals** 259

Marls with a higher or lower content of clay minerals cause due to the swelling of their clay content peculiar troubles in a number of mines both in the past and at the present. Besides some practical experience we have precious little factual knowledge as to the behaviour of these types of rocks, the case being not altered in the least by the s.c. soaking tests made in the course of the determination of the rock physical characteristics of rocks. It was only now that the development of such devices and methods could be managed with which numerical and dimensional information could be obtained as to the deformation of marls and some of their properties, previously at most surmised, could be revealed, in addition to the raising of a number of new questions to be cleared. The paper is much rather an illustration of some of the results of the investigations and tests carried out with marls than a presentation of the full details relating to the same. It shows the extent and the direction of the volumetrical increase of marls on the influence of water, and the behaviour of marls in humid atmospheres.

Mrs. Horváth, O.: **The tasks of the Central Institution for the Development of Mining in the International Coal Mining Information Sub-system INFORMUGOL** 263

The national tasks of the International Coal Mining Information Sub-System INFORMUGOL are being co-ordinated by the Central Institution for the Development of Mining. The paper presents a review of this information sub-system, the direction of development and the activities of the Institution (KBFI) in this respect.

Sárközi, L.: **A numeric analysis of the state of movement and stress of rocks around horizontal roadways under the conditions of an elastic-viscoplastic rock model** 269

The drivage and support of underground roadways is, from the point of view of mechanics, a rheologic non-linear process in space, changing in time. The finite-element calculation method developed by the author analyses the changes in the state of strength of rocks through the solution of a number of planar deformation problems, considering also the delayed erection of the elements of supports. Following a description relating to matters of principle, the applicability of the method is shown by way of a model analysis.

Wlachovsky, K.: **The mining and metallurgical periodical „Jó szerencsét" published in the first decade of the present century** 275

The author happened to find in his inheritance some copies of two volumes of this readable mining weekly paper published in the first decade of the present century and edited by Litschauer Lajos chiefly for the s.c. body of mine supervisors. The paper presents a survey of this interesting periodical of the domestic mining-metallurgical literature which, regrettably, ran only into a few volumes.

RÉSUMÉS

Cianci, E.: **Problèmes et perspectives futures de l'industrie minière italienne** 217

La communication offre une vue d'ensemble sur la situation devenue critique dans les années passées de l'industrie minière italienne, sur ses résultats de production et la conception de son développement futur. Elle analyse les possibilités pouvant conduire à la solution des problèmes créés à l'issue de la crise d'économie mondiale, en tenant compte de l'assistance offerte ou pouvant être offerte par l'État italien, respectivement le Marché Commun Européen à cette branche industrielle devant faire face à de difficultés.

(Suite des résumés à la page couverte III)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 4. szám 1985. április

Az olasz bányászat problémái és jövő kilátásai*

PROF. DR. CIANCI, E. az Olasz Bányászati Egyesület elnöke (Torinó, Olaszország)

ETO: 622.3(450)

A cikk teljes körű tájékoztatást nyújt az utóbbi években válságba került olasz bányászat helyzetéről, termeléséről és fejlesztésének elképzeléséről. Vizsgálja azokat a lehetőségeket, amelyek a világgazdasági válság nyomán keletkezett problémák megoldásához vezethetnek, beleértve azokat az anyagi támogatásokat is, amelyeket az olasz állam, illetve az Európai Közös Piac nyújt, illetve nyújthat a bajba került iparágnak.

Olaszország bányászatának jelenlegi helyzete

Az olasz bányászat komoly, súlyos válságon megy keresztül, amelyet stagnálás, sőt visszaesés jellemez. Az ISTAT termelési mutatószáma (1970=100), amely 1982-ben ugyanúgy, mint az előző esztendőben 92,9 volt, 1983 első hónapjaiban erős mértékben csökkent (1982 azonos hónapjaihoz viszonyítva 5,4%-kal).

Az ipar két ágazata (fémes és nem fémes ásványok bányászata), amelyeken a mutatószám alapszik, különböző módon reagált az áresésre. 1982-ben a nem fémes ásványok ára az előző évihez hasonlítva 1,10%-kal emelkedett, míg a fémes ásványoké továbbra is csökkent: a termelési mutató 18,5 volt, vagyis 33,2%-kal kisebb, mint 1981-ben, s ezzel elérte a mind ez ideig legkisebb értékét.

A nem fémes ásványiparban mutatkozó kedvező eredmény az energiahordozók, főleg a kőolaj (+18%) és földgáz (+3,9%) terén jelentkező fellendülésnek tulajdonítható. A földpátpiac ugyancsak jó volt, a termelés csaknem megkétszereződött. Barit és fluorit tekintetében némi növekedés jelentkezett, noha az utóbbi távol volt attól, amit rózsás helyzetnek lehet tekinteni, mert a kereslet egyre csökkent, ugyanakkor a verseny *Spanyolország* és *Dél-Amerika* között fokozatosan élesebbé vált.

A pirit ára esett, mivel a kénsavfelhasználás csökkent. Ugyanez érvényes a grafitra is, mert a jelenleg művelt egyetlen telep kimerülőben van. Nem lehet jót mondani az azbesztről sem, amely egyrészt a csökkenő kereslet súlyát viseli, másrészt a központi és regionális hatóságok vitájának kereszttüzében áll olyan területek kapcsán, ahol a hidrogeológiai szempontok a mérvadóak. Ezek az ellentétek azonban várhatólag elsimulnak. A kálisó-, kősó-, zsírkő- és a talkumtermelés csaknem egy helyben áll.

A nem fémes ásványi anyagok termelési szintjének fenntartása csupán új, intenzív kutatások révén lehetséges. Szükségesnek látszik az is, hogy az országos és a közös piaci hatóságok az ökológiai előírásokat megfelelő keretek között tartsák, s így azok ne lépjék túl a felhasználók és a munkások biztonságával kapcsolatos tényleges követelmények határait. Ugyanakkor abban is bizonyosaknak kell lennünk, hogy megfelelő lépések történnek a termelés fenntartására, amint azt a törvény is előírja.

A fémes ásványok (ércek) bányászatára, amint mondottuk, rossz idők járnak. Az 1970—1980 közötti adatok azt jelzik, hogy az érctermelés szinte elhanyagolható mértékűre csökkent; a ma termelt mennyiség az 1970. évinek még egyötödét sem teszi ki.

Negatív jelzések érkeznek úgyszólván minden oldalról. Az ólom- és cinkércekből kinyert fém 23%-kal, illetve 8%-kal csökkent.

A *Monte Amiata* bányákban termelt ércekből kinyert higany 42,4%-kal kevesebb. Ezt részben a hazai fogyasztás mérséklődése váltotta ki, s ennek következtében az elmúlt év szeptemberében néhány aknaüzemet be kellett zárni.

Az egyébként is hanyatló vasérctermelés gyakorlatilag megszűnt azzal, hogy az *Elba szigeti* bányá-

* A cikk a „Bányászati világkongresszus nemzetközi szervező bizottságának" 1983. október 9—15. között, Torinóban tartott 53. ülésén elhangzott előadás. *(A szerk.)*

kat bezárták. A magnézium termelés dolomitos kőzetekből csaknem egy helyben áll. A nyers antimon termeléséről is némi csökkenést jelentenek, valószínűleg azért, mert a kohászat kevesebbet igényel.

A jelenlegi gazdasági helyzet minden bizonnyal sokban összefügg a gyenge piaci viszonyokkal. Ennek a helyzetnek azonban éppen arra kell ösztönöznie bennünket, hogy megleljük a nyitját, mit is tegyünk ezen a területen a fellendülés elősegítésére. Szembe kell néznünk ásványvagyonunk fokozódó elszegényedésével és a kohászat tartós hanyatlásával. Ez viszont arra kényszerít, hogy komoly átszervezést és árcsökkenést hajtsunk végre, mert csak így fokozhatjuk versenyképességünket. Kétségtelen, hogy mindez befolyásolja bányászati tevékenységünket, mert a gyenge fémtartalmú és költséges előkészítést igénylő ércek kiszorultak a piacról. Másrészt az is tény, hogy hosszú ideig nem végeztünk megfelelő kutatásokat (melyek rendkívül költségesek és bonyolultak) és ez minden kétség nélkül hozzájárult a mai állapot kialakulásához.

A jelenlegi termelési helyzetet nem lehet egyik napról a másikra gyökeresen megváltoztatni, mivel az igen kevés bányán alapszik, továbbá a többi üzem átszervezése — amely a velejáró nagy költségek miatt még függőben van — semmi esetre sem változtatná meg az általános irányzatot, hanem csupán részleges termelésnövekedést idézne elő.

A bányák munkáslétszáma szintén csökkent. 1982. december 31-én az alkalmazott munkások száma 10 378 volt, 7%-kal kevesebb, mint az előző esztendőben.

Ugyanúgy, mint a termelés esetében is, a legnagyobb visszaesés az ércbányászatban mutatkozott, ahol a létszám 2818-ról 2181-re csökkent (−22,6%). De fogyott a létszám a nem fémes ásványbányákban is, ahol 570 dolgozó vált munkanélkülivé. Az 1981-ben alkalmazott 6033 munkással szemben, 1982-ben a létszám 5464-re esett vissza (−9,43%). Az energia szektorban viszont ellentétes irányzat érvényesült; a foglalkoztatott létszám 2304-ről 2733-ra, vagyis 18,5%-kal nőtt. Ezek az adatok emberi és technikai erőforrásaink lassú, aggasztó lemorzsolódására és régi bányászati hagyományaink elhalványulására utalnak.

A gazdasági helyzet hatása a bányászatra

A fentebb említett gazdasági és szerkezeti feltételeket csak súlyosabbá tette az olasz gazdasági életre jellemző erős hanyatlás, amelyet ez ideig nem sikerült megfékezni.

1982-ben a munkabérek, a kollektív szerződésben megállapított minimális bérek alapján 17,5%-kal növekedtek, míg az ipari árak csupán 14%-kal. Az ipari bruttó árrések csökkentek és a kereskedelmi forgalomra komoly pénzügyi terhek nehezednek. A bizonytalan helyzet hatása még fenyegetőbb volt a bányavállalatokra, mert a termelési költségek emelkedtek, viszont a fémárak továbbra is estek.

Az árcsökkenés és a hanyatló kereslet bizonytalanná tette a bányászati és ipari rendszereket. Az egészségesebb amerikai gazdasági viszonyok és a keleti országok fokozódó keresletének hatására azonban csupán újabban, az utóbbi néhány hónapban indultak emelkedésnek az árak.

A drága pénz negatívan befolyásolta a hasznot és a veszteség mérlegét. A tőkebefektetések hiánya és a saját finanszírozási alapok beszűkülése lehetetlenné tette a vállalatok pénzügyi igényeinek kielégítését, a bankhitelek pótlását. Ezért bankkölcsönök felvétele volt — kb. 25% kamattal — a finanszírozás egyetlen lehetséges módja, ami nagy pénzügyi terhet rótt a vállalatokra és tovább rontotta mérlegeiket. Ez a helyzet fékezőleg hat a bányászat nagyon várt és remélt fellendülésére.

Olaszország fémes és nem fémes ásványtermelése 1982-ben

A következőkben rövid áttekintést adunk Olaszország 1982. évi fémes és nem fémes ásványtermeléséről. A korábban gazdag lelőhelyekről származó megcsappant termelés a bizonyítéka annak, hogy az ország bányászati öröksége megfogyatkozott és állapota hanyatlik.

Érctermelés

Ólom- és cinktermelés

A koncentrátumok ólomtartalma 16 330 t,
a koncentrátumok cinktartalma 38 665 t.

A termelés főleg a *SAMIM vállalat szardíniai* bányáiból és az *Alpokban* működő *Mineraria Silius Rt.* üzemeiből ered. A *pertusolai Mineraria e Metallurgica* vállalat *Salaffoss-i* bányája 15 hónapi szünetelés után, 1982 végén ismét megkezdte működését. 1981-hez viszonyítva a termelés lényegesen mértékben esett az ólom (−23%), és átlagos mértékben esett a cink (−9%) tekintetében. Az ólom javarészét még mindig a *szardíniai Gerrel vidéki* bányák adják, amelyek a *Societa Mineraria Silius* tulajdonában vannak és 6000 t-t termeltek. Ugyanakkor a *Masua bánya* bebizonyította, hogy *Olaszország* legnagyobb érctermelő üzeme: 19 000 t cink- és 8000 t ólomkoncentrátumot szállított a piacra. Az *Alpokban* működő *Raible bányák* kapacitását 12 000 t cink és 2000 t ólom termelése igazolta. Ezzel szemben a régi, nagy *Montevecchio-i és S. Giovanni-i bányák* — ahol kutatás és átszervezés folyik —, valamint a *Monteponi-i bánya*, ahol új vízemelő rendszert építenek, gyakorlatilag leálltak.

Antimon

Nyersérctermelés: 43 000 t,
a koncentrátum: 600 t.

A termelést kizárólag a *toszkánai Manciano bánya* szolgáltatja. Az előző esztendőkhöz viszonyítva a termelt nyersérc mennyisége nem változott, de annak lényeges részét tárolják, mert a kohók kevesebb koncentrátumot igényelnek.

Higany

A fémtermelés 159 t.

A *Monte Amiata bánya* 1981-ben ismét termelni kezdett, de 1982 szeptemberében leállt, mivel a hazai higanyfogyasztás csökkent.

Nem fémes ásványbányák termelése

Pirit

Termelés 660 700 t.

A termelés — amelyet a kénsav iránti hanyatló kereslet befolyásolt — az előző évihez hasonló szinten mozgott, s főleg a *Solmine Rt.* birtokában levő *toszkánai Niccioletta bányából* eredt. Egy *Campiano-i új bánya*, amelyről még szó lesz, s ugyancsak a *Solmine* tulajdona, megkezdte működését

Fluorit

Vegyipari minőségű 134 000 t,
kohászati minőségű 33 000 t.

A vegyipari minőségű fluorittermelés úgyszólván teljes egészében a *Mineraria Silius Rt.* bányáira szorítkozik, amelyek bizonyos hányadot a vállalat vegyi üzemeinek szállítanak. A kohászat részére szükséges fluorit többségét a *Lazio-i* külfejtés adja. A legnagyobb gondot a nyerstermék előkészítése jelenti, mert a mellékkőzetekben tekintélyes mennyiségű hasznos ásvány marad vissza.

Barit

Értékesíthető termelés 180 000 t.

A jórészt *szardíniai* üzemekből származó termelés szintje az előző éviével volt azonos.

Azbeszt

Értékesíthető rosttermelés 116 500 t.

A termelést teljes egészében a *Balangero bánya* szolgáltatja és trendjét a piac igényei befolyásolják, amelyek magukon viselik az egész világra kiterjedő azbesztellenes kampány bélyegét. A kutatásra, előkészítésre, művelési és feldolgozási módszerekre irányuló beruházások mértéke lényeges volt.

Talkum

Termelés 163 000 t.

A termelés változatlan maradt, ugyanúgy, mint az előző esztendőben.

Kálisó

A K_2O-termelés 146 000 t.

Az 1981. évivel egybevetve, a termelés 13%-kal növekedett és teljes egészében *szicíliai bányákra* alapult. Sok energiát fordítottak a kutatásra, az előkészítésre és az újjászervezésre mind belső, mind külső szempontból. A nagyobb vállalatokat a továbbiakban még bemutatjuk. A kálisó előfordulások tekintélyesek és az a helyzet, amelyet *Szicília a Földközi-tenger* térségében foglal el, kedvező tényezőt jelent a termelés értékesítése szempontjából.

Kősó (halit)

Termelés 3 605 000 t.

Az előző évekhez viszonyítva a termelés nem változott. A vegyszerek iránti kereslet csökkenését új igények követték olyan termékek iránt, mint pl. a fagyásgátló anyagok. Hangsúlyozni kell: mivel főleg *Szicíliában* nagy, megkutatott készletek vannak, lehetőség nyílik arra, hogy a termelést megfelelő beruházásokkal megnöveljék.

Az energiaforrások

Endogén és geotermikus energia

Endogéngőz-termelés 29 600 000 t,
Villamosenergia-termelés 2 750 000 MWh,
Feldolgozási arány 10,8 kg/kWh.

Amíg az endogén gőztermelés a *Lardarello, Travele és Amiata* medencékben lényegében változatlan maradt, a villamosenergia-termelés némi növekedést mutatott, mivel folyamatosan helyeztek üzembe jobb hatásfokú berendezéseket. Ebben a tekintetben komoly kutatások folynak különböző vidékeken, így *Campi Flegreiben* is, *Nápoly* közelében.

Szénhidrogének

Gáztermelés 14 590 000 m^3,
Kőolajtermelés 1 727 000 t.

A *földgáztermelés*, amelynek 90%-át az AGIP szolgáltatja, 1981-hez viszonyítva 4%-kal növekedett. A kutatás-fejlesztés folytán növekedtek a hasznosítható készletek, de fokozódott a termelés és a fogyasztás is. *Az olasz termelés* csupán kiegészíti az importált gáz mennyiségét. A *kőolajtermelés* nagyobb mértékben emelkedett (+18,4%-kal), ami főleg annak az eredménye, hogy feltárták a *Canove-i* (AGIP) és a *Nilde-i* olajelőfordulást. De figyelemre méltó kísérleti termelés folyik a *Vega 3* és a *Rospo-i* tenger alatti kőolajmezőkből is. A kutatási eredmények lényegében kielégítőek, főleg az ismert mezők vagyonának újrabecslése tekintetében, mivel további kőolajtelepekre bukkantak. Ezek az új telepek még vizsgálat alatt vannak, de általában véve lényeges mértékben kiegészíthetik a lassan kimerülő földgáz- és kőolaj-készleteket.

Lignit

Lignittermelés 1 910 000 t,
Villamosenergia-termelés 1 272 000 MWh.

A termelés, amelyet kizárólag az NEL *(Ente Nazionale Energia Elettrica)* vállalat külfejtései adják, az utóbbi években nemigen változott, bár a villamosenergia-termelés fejlesztése emelkedőben van.

Meg kell jegyezni, hogy a korábban felhagyott üzemekben csupán fejlettebb letakarítási módszerekkel és nagyteljesítményű jövesztőgépekkel lehetséges folytatni a termelést, mivel a termelési költségek tetemesek.

A kutatás és a bányatelepítés jelenlegi állása

Bár az előbbiekben felvázolt képet illetőleg pesszimizmus uralkodik, mégis helyénvaló, ha rámutatunk arra, hogy a bányászati kutatások némely szempontból — pl. a bauxitot és rutilt illetőleg — már akkor eredményeseknek bizonyultak, amikor azok még nem kielégítő módon, félig-meddig a véletlenre bízva folytak.

A bauxit- és rutilkutatás eredményei

Bauxit

Észak-nyugat *Szardíniában* kutatásokat végeznek, hogy megvizsgálják az *Olmedi-i* bauxitelőfordulást. Feltáró vágatokat hajtanak marófejes berendezésekkel, s előkészítési kísérleteket folytatnak elemzésekkel együtt. A jelenleg feltárt ásványok minősége és mennyisége alapján remény van arra, hogy ipari méretű bauxittermelést lehet elérni.

Rutil

Pian Paludo-nál (Liguria) eklogitban nagykiterjedésű rutilelőfordulást találtak. Hossza különböző vizsgálatok szerint 150 m és 6% TiO_2-t tartalmaz. Egy további 300 m-es szakasz tartaléknak tekinthető. A kőzetben lévő titánnak majdnem 80%-a rutil.

E felfedezés gazdasági jelentősége nyilvánvaló, de számos problémát kell megoldani ahhoz, hogy a település ipari méretű művelése megvalósítható legyen. Az előkészítés alapkérdés, mivel a kőzet kemény és erősen koptató jellegű, a hasznos ásvány elszórtan települt, a nyersérc pedig ásványtanilag összetett.

Új bányák telepítése

Operatív szempontból új erőfeszítéseket tesznek annak igazolására, milyen nagy az eltökéltség ebben a szektorban arra, hogy ahol csak lehetséges a települések anyagát gazdaságosan termeljék ki. Néhány korábbi és jelenlegi vállalkozás a kálisó-, pirit-, ólom- és cinkércтermeléssel függ össze.

A szicíliai Pasquasia bánya kálisót termel. Itt a közelmúltban fejezték be egy 4000 m hosszú, dőlésben haladó lejtakna kihajtását, amely a külszint és a feküszintet köti össze.

Ez a szalagszállításra szolgáló lejtakna a főakna szkipszállítási rendszerét fogja helyettesíteni, amely költséges és folyamatos fenntartást igényel. Az új lejtakna külszínen haladó része lehetővé teszi, hogy nagyméretű jövesztő és rakodó berendezéseket jutassanak a bánya belsejébe anélkül, hogy azokat előbb szét kellene szerelni.

A bánya termelő kapacitásának növelésére három felső szintű kainit padot tárnak fel. Ezeket korábban nem művelték, bár átlagvastagságuk (6—10 m) elég komoly, minőségük pedig (15—16% K_2O) igen jó.

A Milena kálisóbánya telepítése *Szicíliában* folyik. Megkezdték egy nagyszelvényű, lejtakna kihajtását, amely valószínűleg 1500 m hosszú lesz. Ezzel egy komoly kainit előfordulást érnek el, amelyet kutatásokkal fedeztek fel.

A Campiano-i piritbánya Toszkánában van. Itt az előfordulást — amelynek készletét 25—30 millió t-ra becsülik — 1982 óta művelik, miután sikerült az előkészítő munka sok nehézségén és a rendkívül nehéz természeti akadályokon úrrá lenni.

A település feltárását egy 3550 m hosszú (25—30 m^2 szelvényű), állandó (20°-os) dőlésű lejtakna és két nagyátmérőjű (6 és 10 m), 600, illetve 700 m mély akna tette lehetővé. Egy harmadik, kisebb (2,40—3,00 m átmérőjű) vakakna, amelyet az 500 és 700 m-es szintek között mélyítettek, teszi teljessé a bánya szellőztetési rendszerét. A legmélyebb akna, ahol a szállítás 600 t/h kapacitású, teljesen automatizált Koepe-tárcsás szkipberendezéssel van megoldva, kaszkád kapcsolásban egy azonos kapacitású durvatörő-berendezéssel.

Osztószintes művelést alkalmaznak. A 25 m^2-es osztószinti vágatok közötti függőleges távolság 12 m, a vágatsorokat olyan rámpa köti össze, amely valamely fő vágathoz csatlakozik. Ez megkönnyíti az igen termelékeny fejtő- és szállítóberendezések mozgását. A durva- és finomtörő berendezések napi 1200 t zúzalékot termelnek.

Mivel a bánya mély és a geotermikus grádiens kicsiny (9—10 m/°C) a kőzethőmérséklet rendkívül magas (az aknatalpon: —240 m-en 74 °C), így a munka végzéséhez nagymennyiségű levegő szükséges. A fő léghűtőrendszert 2 ventillátorral működtetik, amelyek együttes teljesítménye 400 m^3/s.

A szardíniai Massua ólom-cinkérc bánya jellemző adatai. A bányaüzem 5% ólmot és cinket tartalmazó szulfidos, oxidált előfordulást művel, amelynek ércvagyona 10 Mt, és a +320 m és a tengerszint alatti —50 m szintek között települt. Az anyagok, gépek és dolgozók beszállítása a bánya felső részén levő bejáraton át, nagyméretű (25 m^2) rámpán keresztül, 15° dőlésű lejtős vágaton van megoldva. Az ásványi anyag kiszállítását a fő szállítószinten, az ún. *Ornella* szinten végzik, amely +90 m tengerszint feletti magasságban van és összekötőként szolgál a bánya különböző részei és az előkészítőmű között. Osztószintes művelést alkalmaznak. Az osztószintek nagyméretűek, a köztük levő függőleges távolság 20 m, a szintes távolság 12 m.

Ezek a főrámpához csatlakoznak, hogy megkönnyítsék a nagy szállítóberendezések és a robbantók közlekedését. A lyukakat nem töltik meg teljesen. Az ásványi anyagban a robbantást ékes betöréssel végzik, változó hosszúságú, maximum 20 m-es lyukakkal. A nyersérc felrakása és a fejtésekből a rakodóhelyekre való kiszállítása nagyméretű berendezésekkel van megoldva.

A lyukak biztosítása egymástól azonos távolságra levő, előregyártott pillérekkel történik. Az ércтároló bunkerek alatt 600 t/h kapacitású, központi törőberendezés működik két pofástörővel, amelyeknek szájnyílása 1,50×1,20 m.

A jövő kilátásai

Az olasz bányászat bizonyos ágazataihoz reményeket lehet fűzni, de igen sok a bizonytalanság is. A helyzet komolysága miatt mind központi, mind területi szinten sürgős lépéseket kell tenni.

Egyes problémák, amelyek tipikusak a bányászatban, más gazdasági ágazatokban is jelentkeznek, bár ezek saját, különleges nehézségeikkel is küzdenek. Ezért általános elvek alapján, átfogó tervet kellene készíteni, amely kiterjedne a munkatermelékenység, a költségtényezők, az energiaellátás és energiaköltségek, a műszaki innováció és a kutatások, valamint a vállalati finanszírozás kérdéseire.

Ez az utóbbi rendkívül fontos tényező. Intézkedéseket kell tenni, hogy csökkenteni lehessen a pénz emelkedő árát és fokozni a pénzügyi források igénybevételét. Az adóbevételeket jobban ki kellene használni, hogy új tőke képződését segítsék elő, egyrészt a vállalatok beruházási alapjának növelésével (pl. annak lehetővé tételével, hogy az adó alól mentesítsék az elért bevétel egy hányadát és azt megfelelő pénzügyi alapra fizessék be, amelyet azután a következő költségvetési évben új beruházások céljaira lehetne felhasználni stb.), másrészt, hogy csökkentsék a vállalati beruházási költségeket.

Az adóbevételeknek, mint segédeszközöknek ilyen felhasználásán túlmenően más, megfelelő, kis kamatterhű finanszírozási módokról is gondoskodni kellene, hogy megkönnyítsék az új beruházásokat. Ebből a szempontból nagyobb figyelmet kellene fordítani a közös piac finanszírozási lehetőségeire. A bányászat ugyancsak sürgős intézkedéseket igényel, amelyek szoros kapcsolatban vannak szerkezetével és sajátos problémáival.

Bizonyos, hogy az 1982. október 6-i 752. sz. törvény az első lépést jelenti az ágazatot érintő kampány újraindításában. Ezért az *Olasz Bányászati Egyesület* (Associazione Mineraria Italiana) — az általa képviselt állami és magánvállalatok érdekeinek ismeretében — különböző időpontokban hangsúlyozta, hogy a törvényt sürgősen jóvá kell hagyni, tekintet nélkül annak bizonyos ellentmondásaira.

A törvény, amely az 1982—1986 közötti időszakra kb. 400 Mrd lírát irányoz elő, támogatást biztosít alap- és alkalmazott kutatásokra, továbbá hiteleket átszervezési célokra és új bányák nyitására. Felhatalmazást ad a stratégiai fontosságú bányák időleges támogatására. A támogatást mindaddig engedélyezi, amíg a vállalati veszteségek elfogadható szintet nem érnek el és működésükhöz az országnak lényeges érdeke fűződik. Premizálja az IRI (Instituto per la Riconstruzone Industriale — Ipari Rekonstrukció Intézete) és az ENI (Ente Nazionale Idrocaburi — az olasz kőolaj, földgáztröszt) irányításával külföldön végzett bányászati kutatásokat is.

Az új rendelet kettős intézkedésen alapszik. Az egyik célja: fejlesztés, a bányászati kutatások és a fokozottabb termelés előmozdításával. A másiké: támogatás nyújtása a nehézségekkel küzdő vállalatoknak. Ebből a szempontból az irányelvek világosak. Ha azonban jobban megvizsgáljuk a rendelkezésre álló pénzalapot, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy az valószínűleg nem elegendő az ágazat fellendítésével és korszerűsítésével járó szükségletek kielégítésére.

A sovány pénzforrások még jobban beszűkülnek, ha tekintetbe vesszük, hogy 5 évig tartott, amíg a bányászati politikával kapcsolatos törvény első tervezetét (1983 januárjában) elfogadták.

Az engedélyezett pénzügyi alap, az infláció következtében valójában veszített értékéből és jelentőségéből. Közben ugyanis a recesszió fokozódott, ami a fellendüléssel kapcsolatos intézkedéseket sürgősebbé, de költségesebbé is teszi.

A bányászat válságos helyzetében, amikor nem sok tere van a reményeknek, a lehető leggyorsabban kell cselekednünk, hogy a 752. sz. törvény értelmében növeljük a pénzalapot. Gondosan meg kell vizsgálnunk az egyes vállalatok által kidolgozott kutatási és beruházási terveket. Mivel nyilvánvaló, hogy a kormány támogatása nem tudja megoldani az ágazati problémákat, a törvényt úgy kellene alkalmazni, hogy az előmozdítsa az új befektetéseket. Megvizsgálhatnánk más országok érvényben levő törvényeit is (pl. az *USA*-ban, *Japánban*, *Kanadában*, *Franciaországban*, *Spanyolországban*), ahol lehetőség van az évi bruttó eredmény egy hányadának levonására az adó alá eső jövedelemből, s ezzel új kutatási tevékenység, valamint egyéb, az adózás által ösztönözhető feladatok előmozdítására. Ezek az intézkedések nem jelenthetnek alternatívát, inkább a kormány által nyújtott közvetlen pénzügyi támogatás kiegészítő részét alkothatják, mint pl. *Kanada*, *Franciaország* és *Spanyolország* esetében.

Megoldásra váró feladatok

Az *Európai Gazdasági Közösség* ugyancsak lépéseket tett a bányászat fellendülésének elősegítésére, s az ásványtermelés pénzügyi forrásainak biztosítására. Az első hivatalos dokumentum (1975. február 7.) a kőolajválság hatására jelent meg, amikor attól tartottak, hogy hasonló intézkedések történnek mindenek előtt azon stratégiai fontosságú nyersanyagok terén is, amelyek néhány állam birtokában, néhány vállalat ellenőrzése alatt vannak.

Ezt a problémát később kettős szemszögből vizsgálták. Először, hogy ösztönözzék a bányászati beruházásokat a fejlődő országokban, másodszor, hogy segítsék a kutatásokat a tagországokban annak felderítésére, milyen új nyersanyag-forrásokat lehetne feltárni.

Az első szemponttal összefüggésben fel kell hívni a figyelmet a vizsgálóbizottság javaslatára, amely kétoldalú megállapodások kötésének lehetőségére vonatkozik, hogy ezzel elősegítsék és védjék a fejlődő országokat érintő bányászati beruházásokat, s arra ösztönözzék az illetékes szerveket, kapcsolódjanak közvetlenül be a beruházásokba, s dolgozzanak ki egy nem kereskedelmi jellegű, közös piaci kockázatbiztosítási tervet. Ez az indítvány egyenlőre csupán terv.

A kérdést a „*Lomé 2*" konvención ismételten megvizsgálták. Külön fejezettel egészítették ki, s milliós nagyságrendű hitelegységet irányoztak elő a közösségi országokban a bányászati tevékenység fejlesztésére. Végül elhatározták, hogy a *Közös Piac* a BEI és CECA pénzalap révén közvetlenül pénzügyi támogatásban részesít számos beruházást.

A másik probléma kapcsán emlékeztetnünk kell egy újabb bizottsági javaslatra, amely szerint vezessenek be olyan rendszert, amely előmozdítja a közösségi országok bányászati nyersanyag-kutatásait. Ezt a javaslatot az *Európai Parlament* múlt januárban már jóváhagyta, majd közvetlen azután a *Szociális és Gazdasági Bizottság* is.

Amikor felkérték a *Bányászati Egyesületünket*, nyilvánítson véleményt ebben a kérdésben, akkor természetesen a kezdeményezés mellett foglaltunk állást, de megjegyeztük, hogy a javasolt összeg (10 millió hitel-egység) megközelítőleg sem elég akármilyen szerény kutatási program finanszírozására sem, amely a *Közös Piac* egész területét érintené.

A dolgok jelenlegi állása szerint, a kezdeményezés lényeges, mert azt mutatja, van ma olyan irányzat, amelyhez maga az *Európai Közös Piac* is igazodik.

(A kézirat beérkezett 1984. április 3-án)

Hazai hírek

A komplex ásványhasznosítás emberi feltételeinek modellezése

1984. október 15—22. között a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete leányfalui üdülőjében tartott munkabizottsági ülést a magyar és szovjet szakemberek azon köre, akik a címben jelzett feladat hosszú távú tervét foglalták össze. A tanácskozáson magyar részről az Ipari Minisztérium, a Nehézipari Műszaki Egyetem és a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete, szovjet részről a moszkvai Bányászati Egyetem és a moszkvai Geológiai Egyetem vezető munkatársai, professzorai vettek részt. A komplex ásványhasznosítási rendszermodell e területe igen kiterjedt kapcsolatrendszerű, ezért a magyar fél — a teljesebb tájékoztatás érdekében — átfogó szakértői anyagokkal segítette a konferencia munkáját. Ennek során az együttműködés feladatait *dr. Faller Gusztáv* (IpM) és *Lajer László* (BDSZ) rögzítették, majd *Balogh József* (OPI) „Az emberi erőforrások szimulációs elemzés-modelljének számítástechnikai ismertetése"; *ifj. dr. Gagyi Pálffi András* (KBFI) „Távlati energiagazdálkodási programhoz kapcsolódó bányaüzemek tervezési kérdései"; *Kiss István* (BE) „Szociális gondoskodás a szénbányászatban"; *Korompay Péter* (BDSZ) „A szénbányászat hosszú távú stratégiája, ezen belül munkaerőhelyzete és szociálpolitikája"; *Krisztián Béla* (MSZ) „A bányászat technikai fejlődése — kölcsönhatások a szakmai összetétel és a szakmai képzés területeivel"; *Magyar György* (OSZB) „A vállalati tervezés információrendszerének vizsgálata a szénbányászatban (különös tekintettel a szociális erőforrások igénybevételének tervezésére"; *Szalai László* (NME) „A bányászat alap-, közép- és felsőfokú szakemberképzési rendszere" és „A hosszú távú munkaerőtervezésnél a gépesítés és a természeti tényezők együttes figyelembevétele"; *Zoltai Ákos* (IpM) „Mélybányászati gépesített munkahelyek ergonómiai problémái" címmel tartottak beszámolókat.

A szovjet résztvevők vezetője *Revazov Makszim Alekszandrovics* közgazdász, a műszaki tudományok doktora, a Szovjetunió Állami Díjasa, tanszékvezető (Bányászati Főiskola, Moszkva), tagjai *Komasenko Vitalij* okl. geológusmérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi docens (Moszkva, Ordzsonikidze Geológiai Kutatóintézet), *Lihterman Solomon Sihnovics* okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi docens (moszkvai Bányászati Főiskola), *Petraszov Arkagyij Aramovics* okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora (a moszkvai bányászati Főiskola Közgazdasági és Szervezési kara dékánja). Az előadásokat számos téma összevetése után foglalták össze. A tervezet végső, előterjesztendő formáját *dr. Susánszky János* tanszékvezető egyetemi tanár (NME) és *Revazov M. A.* foglalták össze.

A konferencia vezető munkatársait fogadta *dr. Kapolyi László* ipari miniszter is. Az elfogadott előterjesztés a rendszervizsgálatok új, még kiterjedtebb vonulatát nyitja meg a két ország bányászatának együttműködésében. A kutatási program a „Szocialista munka a bányászatban" összefoglaló címet viseli, amelyen belül korszerű eszközökkel dolgozzák fel a vizsgálati eredményeket.

A komplex ásványhasznosítás emberi feltételeinek modellezését az alábbi elvek alapján végezzük:

a) ha valami aktuálisan megismerhető, akkor az elvileg modellezhető is, mert a modellalkotás útjában álló akadályok a szaktudományok segítségével fokozatosan és folyamatosan elháríthatóak;

b) ha valami aktuálisan modellezhető (ilyen feltétel pl. a *Szalai László* (NME) által elővezetett feltételrendszer a „kényelmetlenségi faktor-ról") akkor az elvileg szimulálható is, ugyanakkor

c) az aktuálisan modellezhető dolgok elvileg matematizálhatóak is, mert a matematizálás útjában legfeljebb olyan akadályok (pl. formalizálási, axiomatizálási stb.) állnak, amelyek megoldhatóak.

A magyar—szovjet együttműködésben megvalósuló modellezéstudományt és folyamatot a tükrözés speciális célja, jellege és módja emeli jelentőssé. A bányászati jelenségek igen mozgékonyak, sokoldalúak és változatosak. Ez a nagyfokú egyediség, heterogenitás sajátos metodikát és ezen belül sajátos matematikai apparátust kíván. A kutatás ezért többszintű modellezés folyamán történik, amelyben teljes a visszacsatolás; a kutatás bizonyos szakaszaiban minden modell számára az előző (az alsóbb szint) modellje szabja meg, hogy elemi objektumait mely értékekkel jellemezze.

A leányfalui konferencia szovjet résztvevőinek programja Pécsett folytatódik, ahol előadásokat tartanak a Bányaegészségügyi és Bányászati Munkaélettani Konferencián.

Krisztián Béla

Uj doktoraink

Szalóti István okl. bányageológus-mérnök 1984. június 6-án „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte a „Vegyes porozitású szénhidrogéntárolók rezervoárgeológiai vizsgálata, a délkelet alföldi tárolás elemzésével" című doktori értekezését.

Szilágyi Zsombor okl. bányamérnök 1984. szeptember 24-én „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte „A települések földgázfogyasztásának rövidtávú előrejelzése" című doktori értekezését.

Kemény Gyula okl. bányamérnök 1984. október 10-én „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte a „Telepítések analitikai vizsgálata Lyukóbányán" című doktori értekezését.

Paál Tibor okl. olajmérnök 1984. október 11-én „*cum laude*" minősítéssel megvédte a „Hagyományos kőzetfizikai mérések kritikai elemzése, kőzetek, zúzalék és furadékminták új módszerrel végzett feldolgozása, az eredmények értékelése" című doktori értekezését.

Turai Endre okl. bányamérnök 1984. október 16-án „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte az „Elektromágneses (EM) sikhullámú terek modellezése integrálegyenletek útján" című doktori értekezését.

Mizser János okl. bányamérnök 1984. október 19-én „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte „A gyöngyösoroszi telérbányászatban alkalmazott fejtésmódok egyidejű telepíthetőségi vizsgálata" című doktori értekezését.

Pethő Gábor okl. bányamérnök 1984. október 29-én „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte a „Váltóáramú elektromos dipólus forrás elektromágneses terének meghatározása kétdimenziós szerkezetek esetén" című doktori értekezését.

Pera Ferenc okl. bányamérnök 1984. október 31-én „*summa cum laude*" minősítéssel megvédte a „Mélyművelésű szénbányák vízmentesítési rendszereinek tervezése" című doktori értekezését.

Nevezetteket a *Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa* 1984. november 6-án, ünnepélyes tanácsülésen műszaki doktorrá fogadta. Új doktorainknak további sikerekben gazdag szakmai életutat kívánunk.

Dr. Patvaros József

A magyar szénbányászat helyzete nemzetközi viszonylatban*

DR. PAPP ILONA okl. matematikus-közgazdász, a közgazdaságtudomány kandidátusa egyetemi adjunktus
(Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem ipargazdasági tanszék, Budapest)

ETO: 622.332/.333(439) : 338.3

A szerző azt elemzi, hogy népgazdasági szempontból mennyiben gazdaságos az energiahordozók — elsősorban a szén — hazai termelésének a növelése, valamint mennyiben előnyös a szénhidrogének eddigi felhasználási irányának megváltoztatása, illetve szénnel történő helyettesítése. A széntermelés fejlesztési lehetőségeit vizsgálva értékeli a magyar szénbányászat helyzetét a munkatermelékenység, a gépesítettségi színvonal és a természeti adottságok nemzetközi összehasonlítása alapján. A vizsgálatokhoz a hazai gyakorlatban újnak számító, többváltozós matematikai-statisztikai módszert és a sokdimenziós skálázás módszerét használja fel, a kapott eredményeket pedig a faktoranalízis és a clusteranalízis módszereinek alkalmazásával is igazolja.

Gazdasági fejlődésünk távlati irányait vizsgálva általános az a vélemény, hogy a hetvenes évek második felében megváltozott külgazdasági feltételrendszer a magyar gazdaságot is új fejlődési pályára tereli. Az új növekedési pálya tartalmában a növekedési tényezők (az élőmunka, a műszaki feltételek és a természeti erőforrások) minőségi szintjének az emelését, az eddigieknél hatékonyabb kombinációját és egyúttal rugalmasságának a növekedését jelenti. Ennek megvalósítására különböző növekedési irányok alakíthatók ki, melyekhez eltérő növekedési ütem rendelhető. A cél az, hogy az új növekedési pálya minél hatékonyabb, magasabb színvonalú legyen, mivel csak ezzel mozdítható el népgazdaságunk nemzeti jövedelemben mérhető növekedési üteme jelenlegi, szinte már stagnáló szintjéről.

Az új növekedési pályát elősegítő szelektív fejlesztéshez a termelési szerkezet gyorsabb átalakítására van szükség. Ennek érdekében a hatodik ötéves terv keretében készült fejlesztési változatokat — hosszabb távra is kitekintve — felül kell vizsgálni, illetve fokozott külpiaci érzékenységünk következtében a változatok számát meg kell növelni.

A gazdaságfejlesztési alternatívák kidolgozásához feltétlenül figyelembe kell venni energiafelhasználásukat, illetve energiaigényességüket, továbbá a termelési folyamatokban felhasználható energiafajták választékát. Az egyes változatok az energiahordozók felhasználási arányának különböző kombinációit is megengedhetik. Az ilyen irányú vizsgálatok szükségességét és jelentőségét az energetikai fejlesztések magas beruházási költsége különösen indokolja.

A vizsgálatoknak arra is ki kell térniök, hogy az egyes gazdasági növekedési pályák energiaigényét milyen mértékben indokolt hazai termelésből kielégíteni, s mekkora legyen a még szükséges import. Erre annál is inkább szükség van, mivel az importnövekedést ellensúlyozó exportnövelést sokszor csak aránytalanul emelkedő többletráfordítással lehet elérni.

A jelenlegi, megalapozottnak mondható előirányzatok szerint *a hazai széntermelés jelentősége az energiahordozó-igények kielégítésében bizonyos mértékben ismét növekszik*, s a termelés gazdaságossága is a jelenlegi szinthez képest lényegesen növelhető. Egyidejűleg a szénhidrogének aránya a VII. ötéves tervidőszak kezdetétől fokozatosan csökken. A hazai széntermelés lehetséges fejlesztését az energiaigények mérsékelt növekedésén kívül az a lehetőség is indokolja, hogy a megnövekedett mennyiségű hazai szénnel ki lehetne váltani a magas áron beszerezhető import energiahordozók: elsősorban a kőolaj és a kokszolható szén (illetve kohókoksz) egy részét.

A hazai széntermelés fejlesztési lehetőségeit és szükségszerűségét vizsgálva a következőkben megkísérlem elemezni *szénbányászatunk helyzetét nemzetközi összehasonlításban*. Ennek keretében választ kívánunk kapni az alábbi kérdésekre:

- milyen mértékű a munkatermelékenység és a munkaerő-kihasználás lemaradása a magyar szénbányákban a nemzetközi mezőnyben,
- az elmaradás mennyiben tudható be a kedvezőtlen természeti adottságoknak, illetve a gépesítés nem kielégítő színvonalának,
- az új fejlesztési programok (pl. az eocénprogram) megvalósításával pozitív irányban változik-e a magyar szénbányászat műszaki-gazdasági helyzete, vagyis érdemes-e szénbányászatunkat fejleszteni nemzetközi mércével mérve,
- a megnövekedett szénfelhasználás következtében az energiahordozók szerkezetében keletkező változás népgazdasági szempontból hasznos-e, azaz mennyiben előnyös a szénhidrogénimport helyettesítése, illetve felhasználási irányának megváltoztatása, továbbá
- energiahordozóink (elsősorban a szén) hazai termelésének a fejlesztése milyen szerepet játszik a gazdasági növekedési pálya megválasztásában.

A vizsgálati módszer

Vizsgálataim a föld alatti művelésű barnaszén- és feketeszénbányáinkra terjedtek ki, mivel a természeti adottságok szempontjából ezek alkotnak viszonylag homogén egységet. 1982-ben ezen bányák termelése az összes hazai széntermelés 67,6%-át tette ki. Ez az arány az ezredfordulóra — a 35 M t/a termelési szint megvalósítása esetén — 79,2%-ra nőhet. A vizsgálataimba bevont országok körét az *1. táblázatban* foglaltam össze.

* A cikk a *Marx Károly* tiszteletére, halálának 100. évfordulóján, 1983. október 26—27-én, a *Magyar Tudományos Akadémia* rendezésében tartott emlékülés előadása alapján készült. (A szerk.)

1. táblázat

A megfigyelési egységek köre

1. Bulgária
2. Csehszlovákia
3. Lengyelország
4. Magyarország
5. Mongólia
6. Románia
7. Szovjetunió
8. Ukrán SZSZK
9. Ausztria
10. Belgium
11. Egyesült Királyság
12. Franciaország
13. NSZK
14. Ruhrkohle AG.
15. Norvégia
16. Törökország
17. Nagyegyháza I (1982)
18. Nagyegyháza II (1987)
19. Lencsehegy II (1988)
20. Márkushegy I (1982)
21. Márkushegy II (1989)
22. Mány I. ütem (1988)

E vizsgálati körben nemcsak országos szintű adatok szerepelnek, hanem öt kiemelt bányáé, illetve bányavállalaté is. Ilyen a *Ruhrkohle AG.*, az NSZK kiemelt jelentőségű vállalata, mely a nyugatnémet primer energiaszükséglet 13%-át fedezi. Hazai viszonylatban a VI. ötéves terv nagy bányászati beruházásai között szereplő, az eocénprogram keretében épülő bányák: *Nagyegyháza*, *Lencsehegy II.*, *Márkushegy* és *Mány* helyzetét kiemelten elemeztem. Egyrészt azt vizsgáltam, hogy ezen bányák mennyiben jobbak a magyar átlagnál, másrészt, hogy elérik-e a nemzetközi színvonalat. *Nagyegyháza* és *Márkushegy* már működő bányaüzem, működésüket a termelésbe lépés u táni első évre, továbbá — a másik két új bányával együtt — a teljes kapacitáson történő termelés idejére vonatkoztatva külön elemeztem (ezt jelöli a *Márkushegy I—II.*, ill. *Nagyegyháza I—II.* megjelölés). A megfigyelési egységek országos szintű adatai *1982-re* vonatkoznak.

A vizsgálatok a *2. táblázatban* feltüntetett mutatókra terjedtek ki. A természeti adottságokat jellemző ezen paraméterek között szereplő F_{17} és F_{18} jelű mutatók *közvetett* módon utalnak a természeti feltételek milyenségére.

A nemzetközi szintű összehasonlító vizsgálatokhoz matematikai módszerként a hazai gyakorlati alkalmazásban még újnak számító, *sokdimenziós skálázási módszerek közül* [2] a *MINISSA modellt*, továbbá a *faktoranalízist* és a *clusteranalízist* használtam fel. E módszerek lényegének és speciális tulajdonságainak alábbi rövid összefoglalása egyúttal indokolja is választásomat.

Amennyiben a cél az, hogy a megfigyelési egységeket (esetünkben a bányákat) rangsoroljuk az azokat jellemző változóhalmaz (a természeti paraméterek) alapján, akkor célravezető a *faktoranalízis* módszerének alkalmazása. A módszer a változók sokaságával történő elemzés nehézségeit a változók között levő *sztochasztikus kapcsolatok* kihasználásával igyekszik kiküszöbölni, miközben minimálisra csökkenti a változók számát az ún. *hipotetikus változók* képzésével. Kedvező esetben néhány hipotetikus változó az eredeti változók információtartalmának döntő részét felöleli s ezzel megadják a megfigyelési egységek rangsorát. A *sokdimenziós skálázás* módszere a megfigyelési egységeket a közöttük levő hasonlósági és különbözőségi mértékek alapján elemzi. Az eredmények egy-, két-, három- vagy többdimenziós pontkoordinátákat, azaz *térbeli ábrákat* képeznek, melyek a pontok irányának

2. táblázat

Az elemzésbe bevont mutatók

I. A teljesítményre jellemző mutatók:

T_1 — az egy termelő üzemre jutó éves termelés [Mt/a]
T_2 — az egy termelő üzemre jutó napi termelés [kt/d]
T_3 — az egy fejtésre jutó napi termelés [kt/d]
T_4 — fejtési teljesítmény (az egy fejtési dolgozóra jutó éves átlagos műszakonkénti termelés) [t/mű]
T_5 — az egy föld alatti munkásra jutó éves átlagos műszakonkénti termelés [t/mű]
T_6 — az egy bányaüzemi munkásra jutó éves átlagos műszakonkénti termelés [t/mű]
T_7 — az egy munkásra jutó termelés [t/fő/d]
T_8 — az egy munkásra jutó éves átlagos termelés [kt/fő/a]

II. A gépesítettségre jellemző mutatók:

G_9 — a gépesítettség foka a jövesztésben [%]
G_{10} — a gépesítettség foka a frontbiztosításban [%]
G_{11} — a gépesített fejtések átlagos napi előrehaladása [m/d]
G_{12} — a gépesített fejtések átlagos fejtési vastagsága [m]
G_{13} — a gépesített fejtések átlagos homlokhossza [m]

III. A természeti adottságokra jellemző mutatók:

F_{14} — átlagos fűtőérték [MJ/kg]
F_{15} — művelési mélység [m]
F_{16} — művelt szénvastagság [m]
F_{17} — a bányabeli koncentráció foka [%]
F_{18} — az átlagos homlokhossz [m]

IV. Hozamjellegű mutató:

H_{19} — az egy műszak alatt termelt hőmennyiség [GJ/mű]

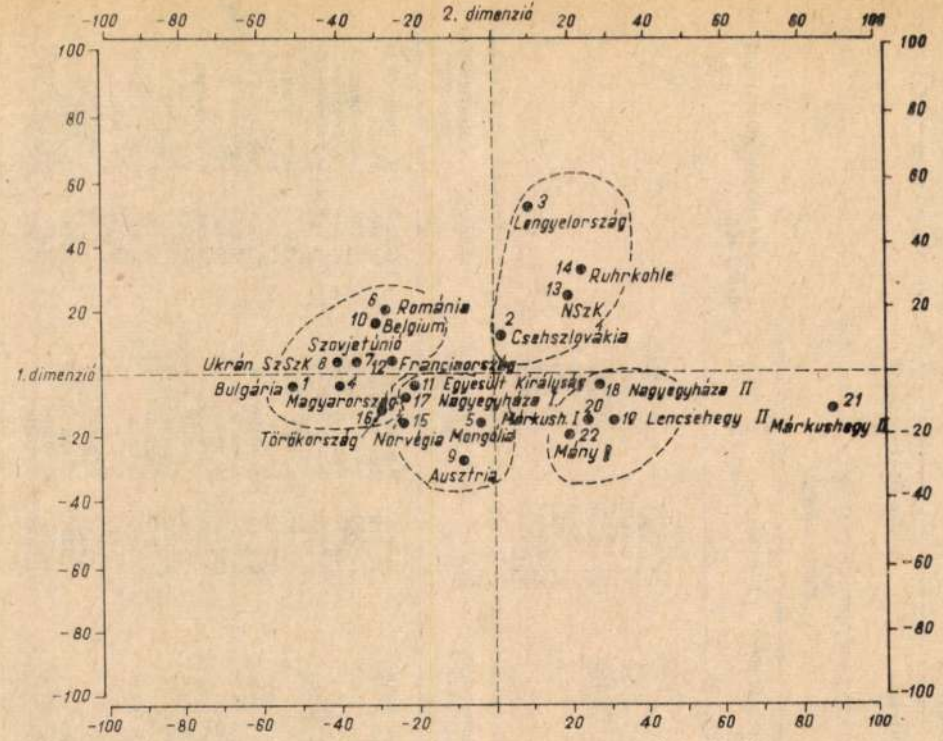
a vizsgálatával (a koordináta síkok irányának megfelelően) értelmezhetők. A *clusteranalízis* a megfigyelési egységeknek viszonylag homogénebb *részhalmazait (clustereit)* csoportosítja össze. A csoportosítás eredménye szemléletesen illeszthető a sokdimenziós skálázás eredményeként kapott térbeli ábrába.

Vizsgálataimban kedvező módon a kétdimenziós skálázó és a clusterező megfontolások már nagymértékben hasonlóan értékelhető eredményeket adtak, valamint a faktoranalízissel végzett faktorszámbecslés és a rangsoroló eljárás eredményei közvetlenül kapcsolatba voltak hozhatók.

A vizsgálati eredmények értékelése

a) A teljesítmények alakulásának vizsgálata

A teljesítménymutatók alapján végzett vizsgálatok eredményeit az *1. ábrán* mutatom be. A *MINISSA-modellel* kapott pontkonfiguráció *első tengelyén* lényegében a 15 ország bányáinak *munkatermelékenységét* lehet leméri. Kiugróan távol van *Márkushegy II* a többi bányától, ami azt jelenti, hogy amikor a tervek szerint a bánya 1989-ben már teljes kapacitáson termel, munkatermelékenység szempontjából túlszárnyalja a jelenlegi legfejlettebbnek minősülő nyugateurópai bányák átlagos



1. ábra. A teljesítmény alakulása a nemzetközi értéktérben

színvonalát. Az ábrán látható, hogy az eocénprogram valamennyi bányájának a munkatermelékenysége már a termelésbe lépés utáni első évben is jelentős mértékben meghaladja a jelenlegi országos átlagot. Szénbányászatunkban ez szükségszerű követelmény is, mivel hazánk jelenleg *Bulgária után* a legkevésbé termelékeny országként szerepel.

A *második tengely* segítségével a megfigyelési egységek *munkaerő-kihasználásának* a mértékére kapunk információt a következő paraméterek útján:

— az egy dolgozó által ténylegesen teljesített műszakszám éves szinten, valamint
— az egy dolgozó által teljesített műszakszám és a munkanapok aránya, éves szinten.

Az *1. ábrán* látható, hogy az eocénprogram bányáiban — *Nagyegyháza II* kivételével — a foglalkoztatott munkaerő kihasználásának a mértéke nem éri el a jelenlegi magyar átlagot. Ebből az a következtetés vonható le, hogy új bányáinkban a gépesítettség színvonalának emelésével a termelési szint többszöröse érhető el az egy dolgozó által átlagosan teljesített műszakszám csökkenése esetében is. Ezen csökkenés egyrészt, pozitív módon, a munkafeltételek javulását jelzi, másrészt viszont azt érzékelteti, hogy a fluktuáció előrejelzett nagy mértéke következtében a kiöregedett szakmunkások pótlásában, a magasabb technikai színvonal által igényelt munkaerő-ellátásban és a termelési részfolyamatok (feltárás, fejtés, szállítás, osztályozás stb.) összehangolásában várhatók jelentős nehézségek.

A faktorelemzéssel végzett vizsgálatok hasonló eredményhez vezettek. A kapott eredményeket a *3. táblázat* foglalja össze, melyben az *egyetlen főfaktor alapján végzett rangsorolási eredmények* láthatók (a táblázatban azonban feltüntettem azt is, hogy mennyiben nőne a változók szórásnégyzetének az értéke a két főfaktor alapján végzett rangsorolás esetén). Az *első főfaktor a munkatermelékenység.* A N_3, N_4, N_5, N_3, N_7 és N_8 változóknak ezen főfaktorra vonatkozó faktorsúlyai viszonylag magasak, a változók egymással való korrelációja a közepesnél erősebb. Ebből következik az első főfaktor jelentős részesedése a változók szórásnégyzetéből. Az egyetlen főfaktor alapján kialakított rangsor döntően egyezik az *1. ábra* első tengely szerinti pontkonfigurációjával.

A két főfaktorral végzett elemzésekben a *második főfaktor a munkaerő-kihasználás* mértékeként értelmezhető, az elemzés így kapcsolatba hozható a MINISSA-pontábra második tengelyével. A változók átlagának és szórásnégyzetének összevetéséből megállapítható, hogy a változók értékeinek az átlag körüli szóródása jelentős, mert míg a munkatermelékenységet mérő változóknál a $\sigma/\overline{T}$-érték 50% körül ingadozik, a munkaerő-kihasználást mérő mutatóknál meghaladja a 70%-ot is.

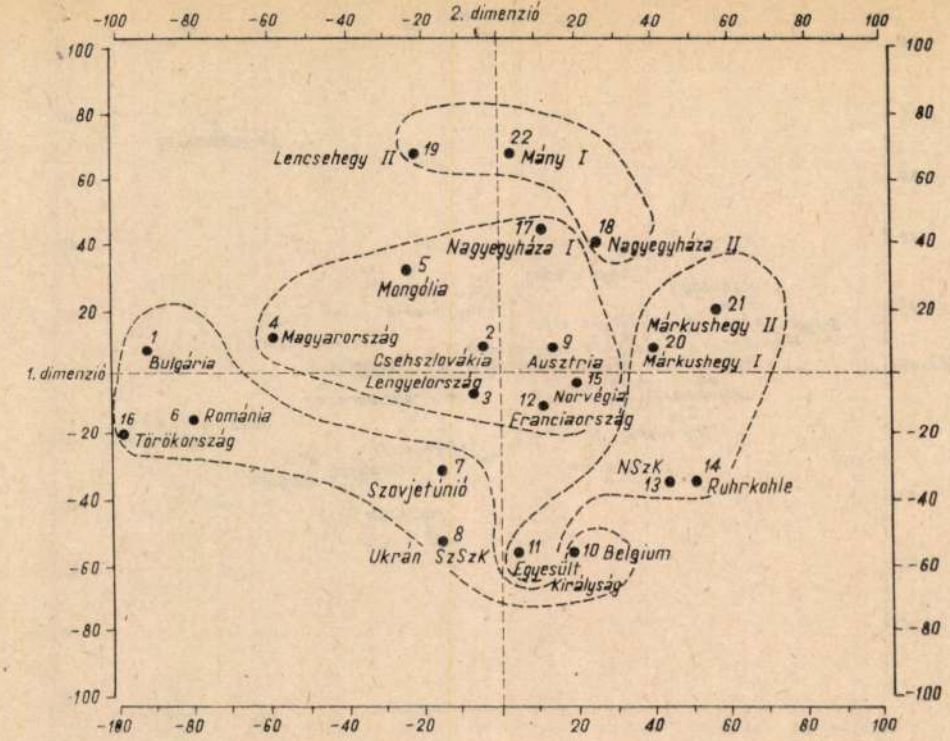
A clusterező eljárás szerinti csoportképzés eredményét is berajzoltam az ábrába. A megfigyelési egységek így négy csoportot képeznek. *Márkushegy II* kiugróan magas munkatermelékenysége következtében elkülönül minden csoporttól. Figyelmet érdemel, hogy a *Nagyegyházi bányaüzem* esetében a termelés megkezdése és a teljes kapacitáson történő termelése *(Nagyegyháza I—II)* közötti időszakban minőségi ugrás következik be a munkatermelékenység növekedése és a munkaerő-kihasználás mértékének emelkedése terén, a bánya átkerül a magasabb színvonalon termelő egységeket összefogó clusterbe.

3. táblázat

A faktorelemzéssel végzett rangsorolás eredményei

	A teljesítmény jellemzői		A gépesítettség jellemzői		A természeti adottságok jellemzői		Az összesített jellemzők		
σ^2 az egyetlen főfaktorral végzett elemzés esetén	$F = 92{,}995\%$		$F = 87{,}214\%$		$F = 98{,}806\%$		$F = 74{,}3035\%$		
σ^2 a két főfaktorral végzett elemzés esetén	$F_1 = 75{,}42\%$ $F_2 = 21{,}78\%$ $= 97{,}20\%$		$F_1 = 61{,}44\%$ $F_2 = 37{,}39\%$ $= 98{,}83\%$		$F_1 = 79{,}81\%$ $F_2 = 19{,}29\%$ $= 99{,}10\%$		$F_1 = 66{,}52\%$ $F_2 = 26{,}59\%$ $= 93{,}11\%$		Az egy műszakban termelt hőmennyiség
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
1. oszlop: kommunalitások	N_1 0,2582	0,5081	N_9 0,9268	0,9627	N_{14} 0,6487	0,8054	N_1 0,4894	N_{10} 0,2846	
	N_2 0,2560	0,5059	N_{10} 0,9917	0,9908	N_{15} 0,8634	0,9292	N_2 0,4984	N_{11} 0,8803	
	N_3 0,7544	0,8685	N_{11} 0,2226	0,4718	N_{16} 0,3875	0,6225	N_3 0,9118	N_{12} 0,2585	
	N_4 0,9213	0,9599	N_{12} 0,0007	—0,0261	N_{17} 0,1595	—0,3993	N_4 0,9221	N_{13} 0,1772	
2. oszlop: faktorsúlyok	N_5 0,7668	0,8756	N_{13} 0,1318	0,3630	N_{18} 0,5808	0,7621	N_5 0,8550	N_{14} 0,0300	
	N_6 0,7568	0,8699					N_6 0,9291	N_{15} 0,0245	
	N_7 0,7489	0,8654					N_7 0,8257	N_{16} 0,0346	
	N_8 0,8951	0,9461					N_8 0,9058	N_{17} 0,7619	
							N_9 0,1005	N_{18} 0,2263	

Rangsor	Faktor-érték	Megfigyelési egységek	Faktor-érték	Megfigyelési egységek	Faktor-érték	Megfigyelési egységek	Faktor-érték	Megfigyelési egységek	GJ/mű	Megfigyelési egységek
1.	2,7621	Márkushegy II	1,2130	Márkushegy II	1,6530	Lengyelország	2,7177	Márkushegy II	130,557	Márkushegy II
2.	1,1164	Ruhrkohle AG.	1,1381	Ruhrkohle AG.	1,6270	Ruhrkohle AG.	1,0719	Ruhrkohle AG.	114,165	NSZK
3.	1,0908	Lencsehegy II	1,0640	NSZK	1,3804	NSZK	1,0050	NSZK	110,529	Lencsehegy II
4.	1,0043	Nagyegyháza II	0,9142	Nagyegyháza II	0,8811	Belgium	0,9835	Nagyegyháza II	102,038	Nagyegyháza II
5.	0,8864	NSZK	0,8031	Márkushegy I	0,8756	Norvégia	0,8409	Lencsehegy II	101,549	Lengyelország
6.	0,730	Mány I. ütem	0,7853	Belgium	0,6583	Ukrán SZSZK	0,8128	Márkushegy I	93,618	Ruhrkohle AG.
7.	0,6405	Márkushegy I	0,6986	Norvégia	0,6267	SZU	0,5997	Mány I. ütem	87,664	Márkushegy I
8.	0,1889	Lengyelország	0,6751	Ausztria	0,4468	Franciaország	0,3522	Lengyelország	83,409	Mány I. ütem
9.	0,1435	Csehszlovákia	0,6663	Franciaország	0,4019	Csehszlovákia	0,2655	Csehszlovákia	73,675	Csehszlovákia
10.	0,1248	Mongólia	0,6453	Nagyegyháza I	—0,0522	Egyesült Királyság	0,1321	Ausztria	66,420	Egyesült Királyság
11.	0,0508	Ausztria	0,2748	Mány I. ütem	—0,1982	Törökország	0,0477	Mongólia	66,353	SZU
12.	—0,4007	Egyesült Királyság	0,2144	Egyesült Kir.	—0,2419	Nagyegyháza II	—0,3058	Norvégia	65,644	Franciaország
13.	—0,4723	Nagyegyháza	0,1409	Csehszlovákia	—0,4579	Nagyegyháza I	—0,3346	Egyesült Királyság	63,294	Norvégia
14.	—0,5813	Törökország	—0,1464	Lengyelország	—0,5584	Magyarország	—0,5041	Franciaország	57,701	Mongólia
15.	—0,6912	Franciaország	—0,3368	SZU	—0,6689	Lencsehegy II	—0,5389	Nagyegyháza I	57,608	Törökország
16.	—0,7170	Románia	—0,4348	Ukrán SZSZK	—0,7313	Mány I. ütem	—0,6815	Belgium	56,374	Ukrán SZSZK
17.	—0,8103	Norvégia	—0,4476	Lencsehegy II	—0,7394	Ausztria	—0,7113	SZU	55,064	Ausztria
18.	—0,8197	SZU	—0,8961	Mongólia	—0,8602	Márkushegy II	—0,9539	Magyarország	46,746	Belgium
19.	—0,8493	Belgium	—1,3769	Magyarország	—0,9569	Mongólia	—1,0096	Törökország	39,048	Nagyegyháza I
20.	—1,0356	Ukrán SZSZK	—1,7629	Románia	—0,9638	Románia	—1,0793	Ukrán SZSZK	27,785	Románia
21.	—1,1329	Magyarország	—1,8627	Bulgária	—0,9653	Márkushegy I	—1,3177	Románia	22,536	Magyarország
22.	—1,2283	Bulgária	—1,9690	Törökország	—1,1572	Bulgária	—1,3922	Bulgária	15,967	Bulgária



2. ábra. A gépesítettség színvonala a nemzetközi értéktérben

b) A gépesítettség színvonalának vizsgálata

A gépesítettség színvonalának mérésére vonatkozó vizsgálatok eredményeit a *2. ábrán* tüntettem fel. Az ábra *első tengelyén a gépesítettség mértéke* alapján szóródnak a megfigyelési egységek. Látható, hogy az eocénprogram bányáiban a gépesítettség mértéke jelentősen meghaladja a jelenlegi országos színvonalat, sőt a tervezett adatok alapján *Márkushegy* a teljes kapacitáson történő termelés idejére *(Márkushegy II)* túlszárnyalja, *Nagyegyháza II* pedig megközelíti a napjainkban legfejlettebbnek minősülő nyugatnémet bányák átlagos színvonalát. A gépesítettség színvonala új bányáink közül *Lencsehegy II* bányaüzemben a legalacsonyabb a kedvezőtlen földtani tényezők miatt. Ennek ellenére a megvalósítandó műszaki fejlesztés itt is kiemelten a teljesítménynövelést szolgálja, mivel az egy fejtésre jutó napi termelés mennyisége megközelítően kétszeres növekedést mutat. Az ábra és az első főfaktor szerinti rangsor *(3. táblázat 3. oszlopa)* között nagymértékű egyezés figyelhető meg. Az első főfaktornak az adott változók szerinti szórásnégyzete 87,2%.

A *második tengely a gépesített fejtések méretei*, más szóval a fejtések időegység alatt lefejtett térfogatának nagysága szerinti elosztást mutatja, mely nagy hasonlóságot mutat a faktoranalízissel végzett vizsgálat második főfaktora szerinti rangsorral. Mivel a fejtési teljesítmény a háromszorosára emelkedik, jelenlegi mércével mérve túlszárnyaljuk a vizsgálati körben szereplő legfejlettebb bányákat is. Külön kiemelendő, hogy míg a gépesítés foka a tervek szerint a jövesztésben „csupán" közel 40%-kal, addig a fejtésbiztosításban több mint 70%-kal emelkedik átlagosan.

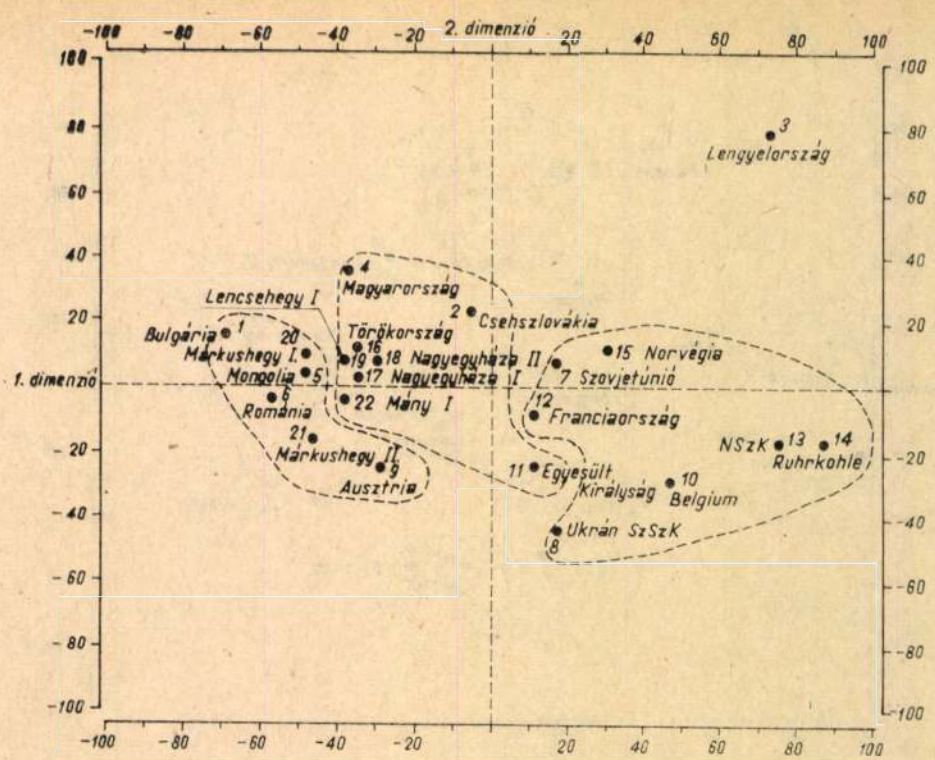
c) A természeti adottságok összehasonlítása

Hazánk természeti adottságait nemzetközi viszonylatban elemezve, a *3. ábrán* a pontkonfiguráció *első tengelyét* vizsgáljuk, mely *a természeti adottságokra vonatkozóan megadott, közvetlenül jellemző paraméterek* (N_{14}, N_{15} és N_{16}) hatásának eredőjében mutatja be az összehasonlítás eredményét. Látható, hogy itt már megszűnt az eocénprogram bányáinak rangsorbeli elsőbbsége, vagyis új bányáink a természeti adottságok tekintetében azonosnak tekinthetők a működő bányákkal.

A természeti adottságok *közvetett* mérésére alkalmazott mutatók, azaz *„a bányabeli koncentráció foka"* és az *„átlagos homlokhossz"*, hatását tünteti fel a pontábra *második tengelye*. A közvetett paraméterek tulajdonképpen a konkrét munkahelyek, a fejtési mezők kialakíthatóságának nehézségi fokát jelzik. Eszerint új bányáink a középmezőnyben helyezkednek el.

A faktoranalízissel végzett vizsgálatok a *3. ábra* első tengelye szerinti eredményeket támasztják alá, az első főfaktor szerinti rangsort a *3. táblázat* megfelelő oszlopában közöljük. Az egyes bányák természeti paramétereinek az átlag körüli szóródása jelentős, de a σ/F érték nem éri el a termelékenységnél adódó értéket: 33,6% és 58,5% között változik.

A természeti adottságok jellemzéséhez a nemzetközi adatgyűjtés nehézségeiből adódóan csak kis számú mutató állt rendelkezésemre. Ezért hazai viszonylatban részletesebb vizsgálatot is végeztem, mert 48 magyar föld alatti művelésű szénbányát elemeztem 12 természeti paraméter alapján. A vizsgálat kiterjedt olyan természeti paraméterekre is, mint a tektonizáltság, a telepdőlés, a mellékkőzetek



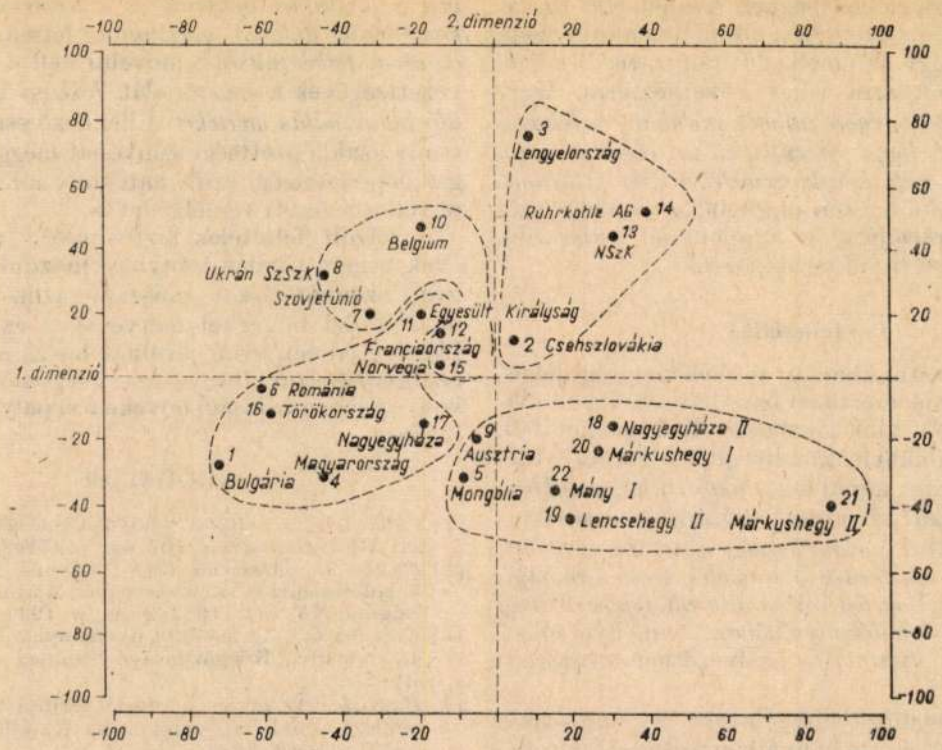
3. ábra. A természeti adottságok összehasonlítása a nemzetközi értéktérben

nyomószilárdsága, a gázmennyiség, a vízmennyiség stb. A hazai műrevalósági minősítésekhez alkalmazott 12 paraméterrel [5] a vizsgálatban kiemelt mutatók szoros korrelációt mutatnak. A kapott eredmények nagyrészt megegyeznek a *3. ábra* hazai vonatkozású eredményeivel. Ebből arra a következtetésre jutottam, hogy nem követünk el nagy hibát, ha elfogadjuk a pontábra nemzetközi vonatkozású eredményeit is.

d) Értékelés az összesített jellemzők alapján

Az alkalmazott paraméterek alapján végzett vizsgálataink összesített pontkonfigurációját a *4. ábra* tükrözi. Az *első tengely* lényegében az *1. ábrán már megvizsgált munkatermelékenység* szerinti szóródást mutatja be, amelyet befolyásol azonban egyrészt *a gépesített fejtések átlagos napi előrehaladása* (az N_{11} mutató hatása), másrészt *a bányabeli koncentráció foka* (az N_{17} mutató hatása), mint a termelékenység mérésére közvetetten jellemző értékek. Ezen közvetett tényezők hatásának tudható be, hogy a skálán jobban szóródnak a megfigyelési egységek és a két rangsor között is tapasztalhatók eltérések, főként az alacsonyabb munkatermelékenységgel dolgozó bányákra vonatkozóan. Mivel az első tengely pozitív és negatív pólusain ugyanazon megfigyelési egységek találhatók, ez arra enged következtetni, hogy a munkatermelékenységet befolyásoló közvetlen és közvetett tényezők között nagyon szoros a kapcsolat és a teljesítmény jellemzésére alkalmazott mutatók jól tükrözik a természeti adottságok és a gépesítettség színvonala biztosította lehetőségek kihasználásának a mértékét.

Megállapításaimat alátámasztják a faktoranalízissel végzett elemzésekből kapott eredmények is. Az első főfaktor alapján kialakult rangsort a *3. táblázat 5. oszlopában* közöljük. A változók 74,3%-os szórásnégyzetét magyarázó első főfaktor faktorsúlyai két csoportra különülnek. A magas faktorsúllyal szereplő változók a munka termelékenységét jellemzik. Az első főfaktor értékéből következtetni lehet a *műszakigényesség* s ezen keresztül a *munkaigényesség* alakulására. Az eocénprogram bányáinak tervezett termelési kapacitása átlagosan 4,33-szorosa a jelenlegi hazai átlagnak, megközelítve a nyugatnémet bányák mai átlagos kapacitásszínvonalát. A megnövekedett bányanagyság következtében ezen bányák tervezett fajlagos műszakráfordítása átlagosan 30,06%-ára (18,43 mű/100 t) csökken a hazai szénbányákban napjainkban szükséges átlaghoz (61,31 mű/100 t) képest, s ezáltal *alacsonyabb, mint jelenleg nemzetközi viszonylatban a legalacsonyabb átlagos fajlagos munkaráfordítás*. Ezen bányákban a fejtésen kívüli egyéb föld alatti tevékenység munkaigényessége szintén a harmadára, a külszíni műveletek munkaigényessége pedig az ötödére csökken. Ennek kihangsúlyozása azért lényeges, mert a hetvenes évek elejére vonatkozó vizsgálatok azt mutatták, hogy a magyar szénbányászat alacsony munkatermelékenysége csak a magas munkaráfordítású kiszolgáló műveletek műszakigényének a csökkentésével emelhető. A nyolcvanas évek elejére az ilyen jellegű munkaráfordításokat országos szinten föld alatt mindössze 25,0%-kal, illetve a külszínen 4,1%-kal sikerült csökkenteni, s ezért szénbányászatunk munkatermelékenysége — mint ahogyan a *4. ábra*



4. ábra. A magyar szénbányák helyzete a nemzetközi értéktérben

is mutatja — nemzetközi szinten továbbra is a legrosszabbak egyike. A vizsgálati körben szereplő országos átlagok közül a műszakráfordítás az NSZK-ban a legkisebb 24,17 mű/100 t értékkel és Bulgáriában a legnagyobb 68,92 mű/100 t értékkel. Az átlagos műszakráfordítás 41,77 mű/100 t.

A *második tengely* tulajdonképpen *a természeti adottságok és a gépesítettség színvonala által befolyásolt munkaszervezési feltételek* szerinti elkülönülést mutatja. (Esetünkben a munkaszervezési feltételek alatt a technikai és technológiai fejlettséget, a dolgozók szakképzettségét, az üzemi szervezettséget, továbbá ezek kölcsönhatását értjük.) Látható, hogy ebből a szempontból a magyar országos átlag a mongol szénbányászattal együtt a *legkedvezőtlenebb*. Még új bányáinkban sem következik be lényeges javulás. Összehasonlítva ezt a képet az *1. ábra* második tengelyének képével, amikoris a munkaerő kihasználásának mértékét vizsgáltam, nagyfokú egyezés látható, elsősorban a legfejlettebb országok és hazánk átlagos értékére, valamint az új bányáinkra vonatkozóan.

Összességében a *4. ábrán* látható pontkonfiguráció elemzéséből az a következtetés vonható le, hogy *új bányáinkban csak a jelenlegi magyar átlaghoz viszonyítva lényegesen emelkedő termelési koncentráció, valamint a minőségi ugrás a gépesítettség színvonalában és hatékonyságában biztosíthatja a tervezett magas munkatermelékenység elérését.* Csupán így lehet ellensúlyozni kedvezőtlen természeti adottságainkat. Ezt a következtetést igazolja az is, hogy az egy műszak alatt termelt hőmennyiség szerinti rangsorban szintén kedvező helyet foglalnak el az eocénprogram bányái (lásd a *3. táblázat* utolsó oszlopát). Meg kell azonban jegyezni, hogy a tervezett magas gépesítettségi színvonal a jelenlegihez viszonyítva megközelítően 15%-kal rontja a kitermelt szén minőségét a meddőtartalom növekedése miatt, pedig jelenlegi széntermelésünk átlagos fűtőértéke nemzetközi szinten a legrosszabbak között szerepel (alig több, mint a fele a nyugatnémet széntermelés átlagos fűtőértékének). Ezt a negatívumot csak a *tervszerű és magas színvonalú szénelőkészítés* ellensúlyozhatja.

A tervezett magas munkatermelékenységhez sajnos jelenleg *nem kielégítőek a munkaszervezési feltételek*. Főként a produktív dolgozók szakképzettsége, továbbá a termelési részfolyamatok összehangolása terén jelentkeznek nehézségek.

Vizsgálatot végeztem arra vonatkozóan is, hogy *a jelenlegi (statikus) állapoton nyugvó elemzések mit mutatnak a távlati irányzatok tükrében.* Bár új bányáink a tervezett nagymértékű munkatermelékenység-emelkedés és munkaigényesség-csökkenés révén kedvező helyet foglalnak el a nemzetközi színvonal jelenlegi mércéjével mérve, ez a helyzet csak *viszonylagosnak* mondható. Hosszabb távon ugyanis a munkatermelékenység emelkedése egyre kevésbé tudja majd ellensúlyozni a munka szervezettségében mutatkozó hiányosságokat. Bizonyos idő után a szervezetlenség még az eredetileg kialakított kedvező termelékenységi szintet is csökkenti. Szénbányászatunkban a munka alacsony szervezettségének egyik alapvető oka a *fluktuáció magas foka*, amely nem teszi lehetővé a tervezett magas gépesítettségi színvonal optimális kihasználását, *gátolja a jelenlegi szakképzettségi szint elengedhetetlen emelkedését.*

A munkatermelékenységben kiemelkedő országok bányászatának fejlődési ütemét elemezve megállapítható, hogy az emelkedő irányzatú. A növekedés üteméből arra lehet következtetni, hogy a *nyolcvanas évek végére átlagos munkatermelékenységük már túl fogja szárnyalni az eocénprogram bányáiban tervezett munkatermelékenység színvonalát.* Ezt a fejlődést ezen országok a termelés erősödő koncentrációjára és a mienknél kedvezőbb természeti adottságaikra alapozzák.

Összefoglalás

Szénbányászatunkban a termelékenység jelenlegi színvonala nemzetközi összehasonlításban alacsonyabb, mint ami gazdasági fejlettségünkből, továbbá a technikai felszereltségből következhetne. Az eocénprogram keretében *épülő új bányáinkban a tervezett fejlesztések megvalósításával a munka termelékenysége közel a négyszeresére nőhet annak következtében, hogy emelkedik a termelés koncentrációja, továbbá minőségi ugrást irányoztak elő a gépesítettség színvonalában és hatékonyságában,* s amellyel ellensúlyozhatók a viszonylag kedvezőtlen természeti adottságok is.

Az összehasonlító vizsgálatok azt mutatják, hogy az eocénprogram bányáiban tervezett munkatermelékenység eléri, sőt *Márkushegy* esetében túlszárnyalja a *jelenleg* legfejlettebbnek minősülő nyugatnémet bányák munkatermelékenységének átlagos színvonalát, de a fejlődés feltételei jelenleg csak részben adottak, mert a *magas színvonalú műszaki megújulással nincsenek összhangban az élőmunka mennyiségi és minőségi követelményei.*

Ehhez, a nemzetközi összehasonlításban is igen kedvező helyet elfoglaló munkatermelékenység eléréséhez *változtatni kell a létszámszerkezeten, emelni kell a produktív dolgozók és a termelésirányításban közvetlenül dolgozó műszakiak* létszámarányát és *szakmai felkészültségét,* növelni kell a munka szervezettségének a színvonalát, *fokozni kell a munkaidő-kihasználás mértékét.* Ellenkező esetben az alacsony szakképzettségi színvonal meggátolja a magas gépesítettségi szint hatékony kihasználását és növeli a baleseti veszélyeket is.

A vázolt feltételek biztosításával a nyolcvanas évek végére pozitív irányban mozdulhat el a magyar szénbányászat műszaki-gazdasági helyzete nemzetközi mércével mérve is, s ezzel hosszabb távon eredményesen járulhat hozzá a kombinatív energiapolitikai irányelvek megvalósításához, a kedvező népgazdasági növekedési pálya megválasztásához.

IRODALOM

[1] *Faller G.:* A magyar bányagazdaságtan sajátosságai. BKL Bányászat, 107. évf. (1974) 8. sz.

[2] *Füstös L.—Meszéna Gy.—Simonné Mosolygó N.:* A sokdimenziós skálázás egyes újabb módszerei I. Szigma, XV. évf. (1982) 3. sz., p: 193—212.

[3] *Kapolyi L.:* Az ásványi nyersanyagokkal való gazdálkodásról. Közgazdasági Szemle, XXVIII. évf. (1981) 9. sz.

[4] *Papp I.:* Az ásványi eredetű természeti erőforrások rendszerszemléletű értékelése. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1983.

[5] *Tóth M.—Faller G.—Pruzsina J.—Tóth J.:* Az ásványvagyongazdálkodás alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

[6] Az *ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának* Európa szénstatisztikájára vonatkozó éves jelentései. Budapest, 1980., 1981., 1982. és 1983. évek.

[7] *Szénbányászati statisztikai évkönyv.* Tatabánya, 1980., 1981., 1982. és 1983. évek.

[8] A gazdasági fejlődés és az energiaszükséglet-növekedés alternatívái. Az Ipari Minisztérium tanulmánya, Budapest, 1982.

(A cikk 1984. április 10-én érkezett be.)

Évfordulók

215 évvel ezelőtt

1770. április 3-án alapította Mária Terézia a *selmecbányai akadémiát.*

115 évvel ezelőtt

1870. április 16-án Kolozsvárott halt meg *Szentkirályi Zsigmond,* aki 1804. május 14-én Kolozsváron született. Tanulmányait a selmecbányai Akadémián végezte, s mint bányamérnök már magyar nyelven írt az erdélyi bányászatról nemzetgazdasági, közgazdasági és magánjogi műveket. 1859—1865 között erdélyi bányakapitány volt. A Magyar Tudományos Akadémiának levelező tagja volt.

100 évvel ezelőtt

1885. április 4-én Budapesten halt meg *Litschauer Lajos,* aki 1815. július 26-án Szilsárkányban született. A selmeci m. kir. Bányászati és Erdészeti Akadémia bányaművelési tanszékének volt professzora 1870 és 1883 között. Ő volt az első bányaműveléstan professzor, aki magyar nyelven tartotta előadásait.

60 évvel ezelőtt

1925. április 22-én Budapesten halt meg *Hermann Emil* okl. bánya- és kohómérnök, aki 1840. november 13-án Dognácskán született. 1872 és 1892 között a selmeci m. kir. Bányászati és Erdészeti Akadémia mechanika tanszékének volt professzora. Rendkívül gazdag szakíró.

60 évvel ezelőtt

1925-ben helyezték üzembe a *mecsekszabolcsi Koepe hajtású aknaszállítógépet.*

35 évvel ezelőtt

1950. április 8-án helyezték üzembe az *Ajtay Zoltán* bányamérnök és *Szilárd József* gépészmérnök tervei alapján készült *vágathajtógépet.*

20 évvel ezelőtt

1965. április 21-én Sopronban hunyt el *Esztó Péter* okl. bányamérnök, ny. egyetemi tanár, aki 1885. március 8-án született. 1932 és 1959 között Sopronban a m. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola, majd jugutódjai bányaműveléstani tanszékének volt professzora. Behatóan foglalkozott a kőzetmechanikai, bányamérési és bányaszellőztetési kérdésekkel.

P—s S—f

Az Oroszlányi Szénbányák kőzethorgonyzási eredményei és tapasztalatai*

BARABÁS MIHÁLY okl. bányamérnök, műszaki igazgató (Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány)

ETO: 622. 284.74/.76:622.332.1(439.115)

A cikk az Oroszlányi Szénbányáknál 1958 óta folyó kőzethorgonyzási törekvéseket és kísérleteket, azok eredményeit és tapasztalatait foglalja össze. Ismerteti az üzemszerű alkalmazás területeit és a további fejlesztési célkitűzéseket.

Az *Oroszlányi Szénbányák* kőzethorgonyzási tevékenységének fejlődéséről szóló beszámoló négy fejezetre osztható:

— kizárólag mechanikus rögzítésű kőzethorgonyok alkalmazása (1958—1970),
— áttérés a műgyanta ragasztású horgonyokra (1970—1975),
— nagy szelvényű bányatérségek biztosítása (1975-től),
— további fejlesztési elképzelések.

Mechanikus rögzítésű kőzethorgonyok alkalmazása

Az *Oroszlányi Szénbányák* felismerve a kőzethorgonyzás jelentőségét, 1958-ban a XVI. bányaüzem északi mezejének feltáró légvágatában kísérleteket kezdett — az akkori műszaki felkészültségnek megfelelően — házi gyártású, ékes, illetve feszítőhüvelyes horgonyokkal.

A kísérletek sikerén felbuzdulva először pótbiztosításként alkalmaztuk, majd 1960-tól néhány vágatszakaszon kísérletképpen önálló biztosításként is építettünk be kőzethorgonyokat *(1. ábra)*. Ezek a szakaszok az alábbiak voltak:

XIX. akna mélyszinti légvágat	167 m
XVI. aknai főkihúzó vágat	12 m
XXI. aknai déli főlégvágat	11 m
Pusztavám, Ikerakna déli siklója	248 m
XX. akna V. alapközle légvágata	55 m

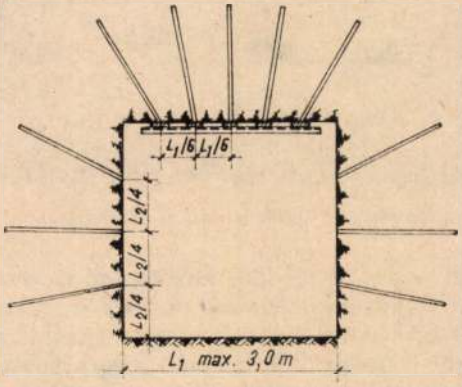
A különböző aknákban levő szakaszok különböző mélységben és kőzetben voltak, ez utóbbiak nyomószilárdsága 15—25 MPa között volt. Az eredmények nem minden tekintetben voltak kielégítők, ugyanis főleg a csigás fedümárga levelesedése miatt az előfeszített csavarok elvesztették teherviselő képességüket (alátétlemez alóli kőzetkipergés), ezért a vágatokat aláducolással meg kellett erősíteni. Ennek a jelenségnek a megszüntetésére a XXI. akna déli főlégvágatában levő szakaszt 5 cm vastag torkrétbetonnal vontuk be. Ez a szakasz még ma is látható és nem igényelt pótbiztosítást. Az elmúlt években a talptól 80—100 cm magasságban, részben a nedvesség hatására, részben a bányászok kíváncsiságból adódó beavatkozásai következtében a torkrétbeton meghibásodott. Ezen a szakaszon a biztosítást egysoros betonidomkő falazattal erősítettük meg.

A tapasztalatok alapján a továbbiakban csak pótbiztosításként alkalmaztuk a kőzethorgonyzást, főleg a nehézkes és körülményes beépítés, valamint a mechanikus csavaroknál ismert gondok (emberi tényezők, előfeszítés, lelkiismeretes beépítés hiánya stb.) miatt.

Időközben a XXI. akna déli és délnyugati alapközléje betonidomkővel biztosított szakaszának egy része a fejtések hatására olyan nyomás alá került, hogy betonidomkövekből lepattogó darabok az ott dolgozókat veszélyeztették, a falazat pedig vállmagasságban kissé szétnyílt. E folyamat megállítására, valamint a lepattanó darabok felfogására kísérletképpen a falazatot gumifejes horgonyokkal erősítettük meg úgy, hogy sugárirányban hét db horgonyt építettünk be a főtében 50 cm osztástávolsággal és 40×40 lyukú drótfonatot fogtunk fel ezekkel, melyet perforált lemezzel rögzítettünk *(2. ábra)*. Az eredmény várakozáson felüli volt. A mozgás megállt, ezért az egész szakaszt — 414 métert — ezzel a módszerrel erősítettük meg.

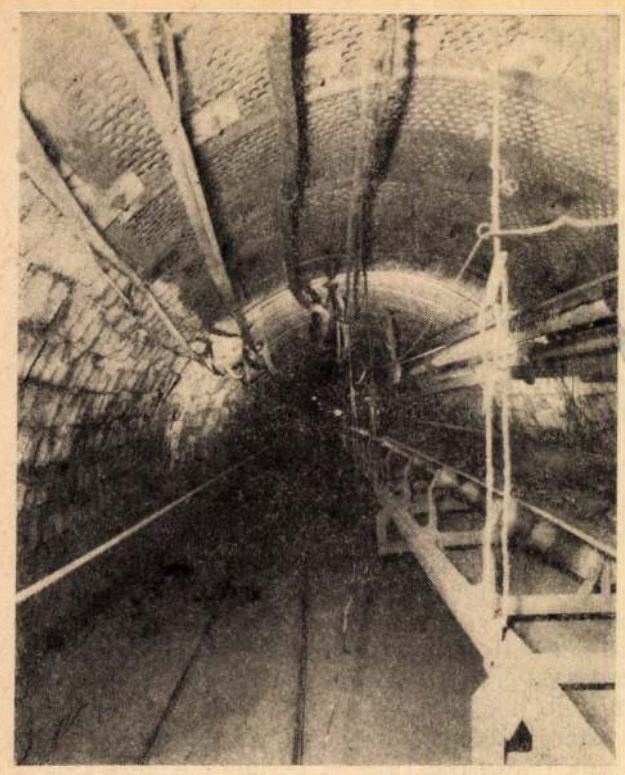
Ebben az időszakban a *Nehézipari Minisztérium*, a *soproni városi tanács* és a *Műemléki Felügyelőség* együttesen megkereste vállalatunkat, hogy a fertőrákosi kőfejtőt — ahol színháztermet kívánnak létesíteni — annak állagának védelmére kőzetcsavarozással meg kellene erősíteni. Ezt a munkát 1964-ben kezdtük el külön e célra alakított brigáddal.

A biztosítást gumifejes, 1,8 m hosszú kőzethorgonyokkal, a bélelést az esetleges kőzethullás ellen 25×25 mm drótfonattal és perforált lemezekkel végeztük *(3. ábra)*. 1964-től 1971-ig 8911 kőzetcsavarral összesen 8655 m² felületet biztosítottunk. A miocén lajtamészkőben levő repedéseket a kőzetcsavarok beépítése utáni cementálással töltöttük ki *(4. ábra)*.

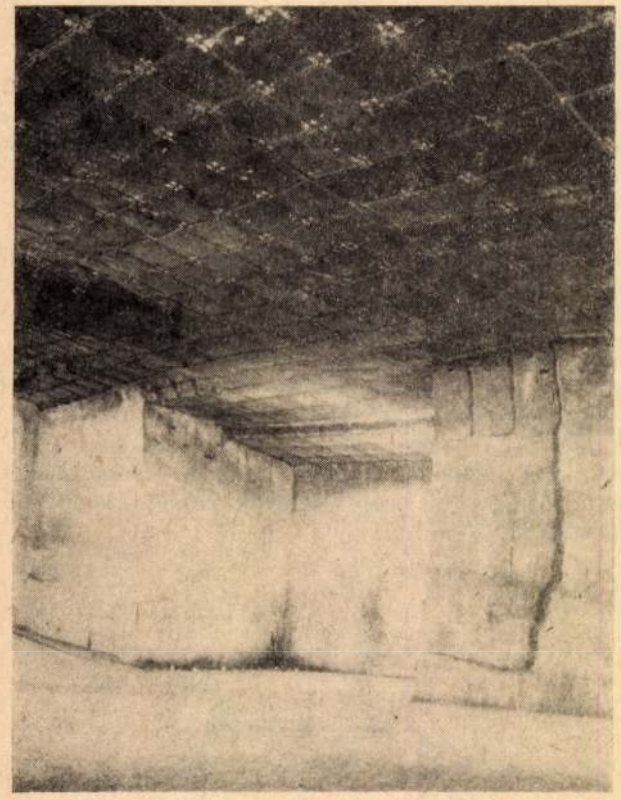


1. ábra. Önálló kőzetcsavar-biztosítás négyszögszelvényű vágatban

* Az 1983. szeptember 29-én Pécsett megtartott kőzethorgonyzási szemináriumon elhangzott előadás átdolgozott változata.

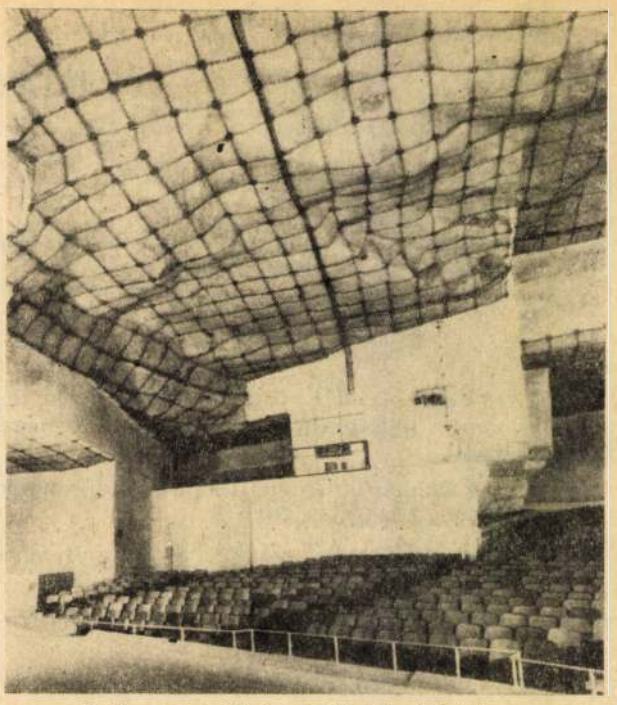


2. ábra. Falazott alapközle kőzethorgonyos megerősítése



4. ábra. A fertőrákosi kőfejtő bejárata

1982. március 22—25. között próbaszerűen 52 ponton végeztünk ellenőrző méréseket. A csavarokat 40 kN erővel húztuk meg, és azok egyetlen kivételével (mely 35 kN-nál megcsúszott) nem csúsztak meg. A mérésre azért volt szükség, mivel a kőfejtő felújítását előkészítő bizottság helyszíni



3. ábra. A fertőrákosi kőfejtő színházterme

bejárása során egyesekben kételyek merültek fel a kőzethorgonyzás teherviselő képességét illetően.

Az 1958—1970 közötti időszakot összefoglalva elmondhatjuk, hogy a felmerült gondok ellenére vállalatunk 24 325 m vágatában végeztünk pótbiztosítást kőzethorgonyokkal, és ehhez 103 857 kőzethorgonyt használtunk föl. Gazdasági eredménye, az akkori árakon 12 M Ft megtakarítás volt.

A fentieken kívül történt kísérlet a fekü duzzadását megakadályozó talphorgonyzásra is, részben gumifejes, részben cementált horgonyokkal. A horgonyzás azonban a talp duzzadását csak késleltette, de megakadályozni nem tudta. A duzzadás miatt a horgonyszárak is felemelkedtek. Ez főleg a fejtési szállító vágatokban okozott komoly üzemzavarokat és a talpszedés gépesítését is akadályozta, ezért a kísérletek folytatását célszerűtlennek tartottuk.

Ebben az időszakban robbantással szétfeszített hüvelyű horgonyokkal is kísérleteztünk, de ezek a kísérletek sem hoztak megnyugtató eredményt (igen nehéz a töltet nagyságát megfelelően megválasztani), ezért ezeket sem folytattuk.

Áttérés a műgyanta alapanyagú ragasztott horgonyokra

Az 1970 novemberi *Glückauf* ismertette a poliésztergyanta alapanyagú ragasztóval végzett kísérletek eredményeit, mely kísérleteket Essenben, a *Fried Krupp* bányavállalat *Amalie* aknájában végezték [1]. Vállalatunk érdeklődését is felkeltette a kőzethorgonyoknak műgyanta alapanyagú ragasztása, mert ezzel a beépítéssel a korábban tapasztalt, emberi tényezőkből származó bizonytalanságok nagy része kiküszöbölhető. Megkeresésünkre az angol *Viktor* cég bemutatót tartott vál-

lalatunknál, és az eredmények biztatóak voltak. A nagy ár miatt azonban a bevezetésre nem került sor.

Vállalatunk a *Műanyagipari Kutató Intézet*-tel közösen 1971 közepétől olyan két összetevőjű műgyanta ragasztóanyagot fejlesztett ki, mely a bányabeli kőzethorgonyzáshoz alkalmas. Hosszú kísérletezés után alakult ki a jelenlegi megoldás. A külföldi tapasztalatok alapján először üvegcsövekben próbálkoztunk a ragasztót bevinni. Jelenleg a két összetevőt elkülönítve, polietilén tömlőkbe töltve, 30 cm hosszú töltények formájában használjuk. Igen nagy gond, hogy nem tudunk megfelelő minőségű, fúvott polietilén, esetleg polipropilén tömlőket beszerezni, ezért hegesztett kivitelű tömlőkbe töltjük a ragasztóanyagot. A hegesztés minősége viszont igen változó, mivel a fólia vastagsága sem egyenletes. Ugyancsak igen nagy szóródást mutat a mérettartás, melynek következménye, hogy nem tudjuk a legkedvezőbb lyukátmérőt fúrni.

Kívánatos volna olyan töltőberendezést beszerezni, mely a két összetevőt külön-külön tölti és egyúttal hegeszti, vagy ragasztja a fóliákat. Ilyen berendezés a *Német Szövetségi Köztársaság*-ban van. A jelenlegi tölténygyártás (hurkatöltővel) nálunk még igen kezdetleges és munkaigényes is. Nagy mennyiségű felhasználás esetén ennek gépesítése feltétlenül szükséges lenne.

A vázolt kutatás eredményeként kialakított, műgyantával ragasztott kőzethorgony nagyobb mérvű felhasználására azonban az akkori ismert energiapolitika miatt ezen időszakban nem került sor.

Az 1970—1975 között beépített kőzethorgonyok száma évenként a következő volt:

1970	6 823 db
1971	6 391 db
1972	4 884 db
1973	4 759 db
1974	5 675 db
Összesen	28 532 db

Ezeket a kőzethorgonyokat kizárólag fejtéselőkészítő vágatokban, pótbiztosításként építettük be.

Nagy szelvényű bányatérségek biztosítása

Az 1970-es évekre esik az átállás az egyedi biztosítású frontfejtésekről a komplexen gépesített fejtésekre. Ez a program 1979-re befejeződött. Időközben a márkushegyi bányaépítés is megindult. Az önjárósítás szükségessé tette a vágatszelvények növelését, valamint a fejtéselőkészítés gyorsítását.

E két feladatot a vágathajtás gépesítésével és a munkafolyamatok több munkatérre való szétválasztásával kívántuk elérni. Így a csapat csak a főbiztosítást építi be, a pótbiztosítást 15—30 m távolságban kőzethorgonyokkal külön brigád végzi. A tapasztalatok megmutatták, hogy a kőzethorgonyzás gépesítése nélkül komolyabb eredményt elérni nem lehet.

A Márkushegyi bányaüzem feltárási munkái során — főleg a nagyszelvényű bányatérségek kialakításában — olyan technológiát fejlesztettünk ki, amelynél a TH felsőíveket kőzethorgonyok segítségével TH bilincsekkel fogtuk fel (ideiglenes biztosítás), és ennek védelme mellett történt a teljes szelvény kivájása. A vágatelágazások kiképzését is ilyen módszerrel végeztük.

Az Oroszlányi Szénbányákat 1981-ben *dr. Kapolyi László* államtitkár a korszerű vágatbiztosítási módok kikísérletezésére jelölte ki. Az utasításnak megfelelően a Márkushegyi bányaüzemben a következő biztosításváltozatok beépítésére, majd a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) által azok ellenőrző méréseire került sor.

Első kísérleti szakasz

Helye a Déli VII. az. sz. vágat. Biztosítási mód a kísérlet előtt a TH kapuív, tatabányai expandált rácsbéléssel (4,92 m×3,16 m). Biztosítási mód a kísérlet során ragasztott kőzethorgony (1,5 m—1,8 m hosszú) + térrács + lőttbeton. A kísérleti vágatszakasz hossza 20 m.

A kísérleti biztosítás beépítésére a kihajtás után négy hónappal került sor. Az egy méter távolsággal beépített TH biztosítószerkezetek között a főtében öt db 1,8 m hosszú, az oldalban négy-négy db és 1,5 m hosszú kőzethorgonyt építettünk be, műanyag ragasztással.

A horgonyok beépítése után a beépített felső íveket három méterenként a Scharf szállító berendezés felfüggesztése céljából öt pár kőzetcsavarral és TH kengyellel felfogattuk. A munka következő lépése — a sávos betonlövés előtt — a térrácsok elhelyezése volt, melyeket az expandált rácshoz erősítettünk. A sávos betonlövés abból állt, hogy először a TH közöket lőttük be, majd a TH kiemelése után a hiányzó 20 cm-es szakaszokat. Ezzel a biztosítás befejeződött.

A második kísérleti szakasz

Helye a Déli VIII. az. sz. vágat. Biztosítási mód a kísérlet előtt TH kapuív, tatabányai expandált rácsbéleléssel (5,2 m×3,5 m). Biztosítási mód a kísérlet során térrács + síkrács + lőttbeton (Scharf felfüggesztés 1,8 m-es kőzethorgony két db + TH kengyel). A kísérleti vágatszakasz hossza 30 m.

A TH kiváltás sávos betonlövéssel történt azzal a különbséggel, hogy itt még a térrácsra dorogi síkrács is került.

A harmadik kísérleti szakasz

Helye a Déli VIII. az. sz. vágat. Biztosítási mód a kísérlet előtt TH kapuív, tatabányai expandált rácsbéleléssel + vegyes kőzethorgonyzás (5,2× 3,5 m). Biztosítási mód a kísérlet során vegyes (hasított és ragasztott) kőzethorgony + dupla síkrács + lőttbeton. A kísérleti vágatszakasz hossza 20 m.

Az első és második kísérleti szakasztól eltérően a kőzethorgonyokat a kivájást követő 24 órán belül beépítették az egy méteres TH osztás védelme alatt. A főtében öt, az oldalban három-három

kőzethorgonyt építettünk be. A sávos lövésre, a TH ívek kiváltására és a Scharf függesztők elhelyezésére a kihajtás után három hónappal került sor.

A negyedik kísérleti szakasz

Helye a Déli VII. az. sz. vágat. Biztosítási mód a kísérlet előtt TH kapuív + drótháló + műgyantás kőzethorgony (2,2 m) (4,92 m×3,16 m). Biztosítási mód a kísérlet során műgyantás kőzethorgony + drótháló + lőttbeton. (A lőttbetonozás még nem érte el a kísérleti szakaszt.)

A kőzethorgonyok beépítése a *Böhler* cég által ideiglenesen rendelkezésre bocsátott Minbo 14 R-6247-74 típusú fúrókocsival történt. A tektonikai zavarok ellenére megállapítható, hogy a gépi úton történő kőzethorgonyzás időigénye csupán negyede a kézi úton végzettnek, jóllehet a kőzethorgonyok hossza 1,8 m-ről 2,2 m-re nőtt, és annak ellenére is, hogy a kísérlet során a következő problémák merültek föl.

Az üzem dolgozói először végeztek gépi kőzethorgonyzást, így a megfelelő munkamódszer kialakítása és elsajátítása hosszabb időt vett igénybe. Nehézségeket okozott az is, hogy a Böhler cég által javasolt kőzethorgonyok, kiegészítő szerelvények (alátétek, anyák) és ragasztó anyagok csak nyugati import útján voltak beszerezhetők, és a rendelkezésre álló mennyiség nem volt elegendő a teljes kísérleti vágatszakasz biztosítására. Sajnos az idő rövidsége miatt nem sikerült a hiányok pótlására az eredeti horgonyokkal azonos értékűeket előállítani, ami a beépítésénél és a bélésrács felszerelésénél sok gondot okozott. (Pl. a négyszögletes kis alátétek tépték a drótháló t, a nagy alátét pedig nem feszült a kőzetnek.) A hasított horgonyok beépítése nem volt megoldható, mivel a fúrókocsi csak forgatva fúrt.

A KBFI folyamatosan mérte a kísérleti biztosítást és eddig rendellenességet nem jelzett.

A fentieken kívül említést érdemelnek még a fahorgonyokkal végzett kísérleteink. A fejtési homlok kidőlés elleni biztosítása félfával és az önjáró biztosítóberendezéshez való kifeszkézéssel igen munkaigényes, és lassítja a fejtés előrehaladását, mivel a gépi vágás előtt a biztosítást el kell távolítani. Ezért műgyantás ragasztású fahorgonyok alkalmazásával kísérleteztünk.

A kísérletet 1976. február 27-én kezdtük el a XX. bányaüzem majki bányamezője 117/F. sz. frontfejtésének F-6 elővájógéppel hajtott fő vágatában. A fejtés felőli oldalnak a javaslat szerinti pótbiztosítására 420 db 1,5 m hosszú akácfa rudat műgyantás ragasztással építettünk be. A rudakat Dobson pallóból házilag állítottuk elő. A 140 fabiztosítású fővágat trapéz-ácsolatai közé egymástól 1,2 m-re elhelyezett három-három farúd a fejtés során is megfelelőnek mutatkozott, mivel a vágat oldalában számottevő deformáltság nem jelentkezett.

A frontszárnyon a 2,8 m magas szénhomlok biztosítására 1976. június 12-től augusztus 10-ig 600 db 2,5 m hosszú 40-es tölgypallóból készített, műgyantás patronokkal beragasztott farudat építettünk be.

A kísérlet során megállapíthattuk, hogy ez a szénfalbiztosítás sok előnnyel jár a hagyományos félfakitámasztással szemben. Nem kell eltávolítani a gépi jövesztés előtt a biztosítást, mivel a jövesztőgép könnyen elvágja a beragasztott farudakat, ugyanakkor a szénfalban maradt hosszuk tökéletesen meggátolja a homlok kidőlését. Ezzel nagymértékben csökken a balesetveszély.

Annak ellenére, hogy a kísérlet eredményes volt, a gyakorlati alkalmazásba vételt akadályozta, hogy a farudak a bányában igen hamar deformálódtak, s ezért a fúrt lyukba való helyezés nehézkes, illetve sokszor lehetetlen volt. A problémát — véleményünk szerint — üvegszállal erősített horgonyokkal kell megoldani.

Eddigi tevékenységünket összefoglalva elmondhatjuk, hogy a már említett nehézségek ellenére a kőzethorgonyzás alkalmazása eredményes volt. *1958—1970 között 103 857 mechanikus kőzethorgonyt; 1970—1975 között 28 532 műgyantával ragasztott horgonyt; 1976—1983 között 101 097 műgyantával ragasztott fémhorgonyt és 2574 fahorgonyt; összesen 236 060 kőzethorgonyt építettünk be.* Ezen időszak alatt 300 000 ragasztó töltényt gyártottunk, melyből 46 000 darabot adtunk át más vállalatnak. A további fejlődés azonban szükségessé teszi a műgyanta-ragasztó továbbfejlesztését, mivel az eddig használt műgyanta 30 perces kötési ideje csak kézi szerszámmal való elhelyezésre alkalmas. A nagyszériás főtehorgonyzás alapfeltétele a horgonyok gépesített beépítése és olyan műgyanta-ragasztó, melynek kötési ideje egy-két perc, hogy a horgony beépítési időszükségletét öt perc alá lehessen szorítani.

Fejlesztési elképzelések

A nagyszériás kőzethorgonyzás alapfeltétele a beépítéshez szükséges fúrókocsi vagy fúróberendezés beszerzése. A *Böhler* cég ideiglenesen vállalatunk rendelkezésére bocsátotta a Minbo 14R típusú fúrókocsiját. Ennek megvásárlására azonban keret hiányában nem került sor. Jelenleg olyan fúrólafettát kívánunk vásárolni, mely 4PP2 típusú jövesztőgépre szerelve, kőzethorgonyok elhelyezésére alkalmas. Továbbá elképzeléseinkben szerepel olyan műgyanta-ragasztó kifejlesztése, melynek kötésideje egy-két perc, hogy gépi beépítésre alkalmas legyen. Megoldásra vár a tölténygyártás gépesítése, töltőgép kifejlesztése [2].

Szükségesnek tartjuk oldal-, illetve talphorgonyzás céljára üvegszállal erősített, műgyanta alapanyagú tömör vagy csőhorgony kifejlesztését, melynek szilárdsága az acélhorgonyéval azonos, vagy ahhoz közel álló, de a szükséges vágatszelvény bővítés vagy talpszedés alkalmával a gépi jövesztést nem akadályozza. Szeretnénk az eddig alkalmazott fémhálók helyett — korróziós okokból — olyan műanyagháló beszerzését, illetve kikísérletezését megvalósítani, mely alkalmas a mállás folytán leváló kisebb kőzetdarabok felfogására; esetleg olyan vegyi anyaggal való kőzetbeszórást, mely

a mállást megakadályozza, de nem tűzveszélyes és nincs egészségkárosító hatása. Szükségesnek tartjuk továbbá a vízöblítéses fúrás öblítővizébe olyan adalékanyag kikísérletezését, mely a fúrólyuk elvizesedését megakadályozza és ezáltal a fúrólyuk duzzadását meggátolja.

Röviden vázolt fejlesztési elképzeléseink kísérleteinek lefolytatására a *Műanyagipari Kutató Intézet*-tel 1983-ban három évre szóló kutatási szerződést kötöttünk.

További kísérleteket kívánunk folytatni a *Mecseki Ércbányák* által kifejlesztett hasított horgonyokkal, ha beépítésükhöz megfelelő gépi berendezést tudunk szerezni.

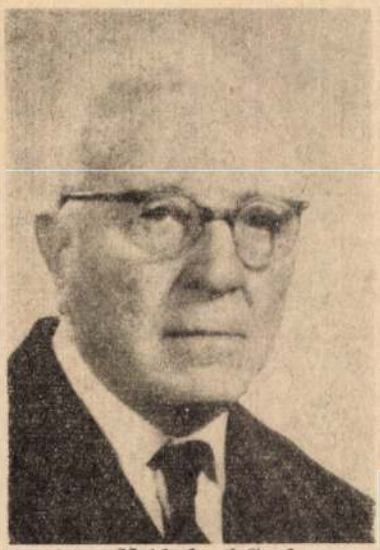
IRODALOM

[1] *Schuermann, F.—Janowski, A.—Novotny, R.:* Die Weiterentwicklung des Klebankers. Glückauf, 1970. 26. sz. p. 1145—1151.

[2] *Esztó Z.—Szombati Á.—Szőke A.:* A kőzethorgonyzás általános irányelvei és hazai fejlesztési feladatai. KBFI-tanulmány. Budapest, 1983.

(A kézirat beérkezett 1983. március 20-án.)

Köszöntjük Niederland Gyula, Kricsfalvy Jenő és Cziglina Vilmos tagtársainkat!



Neiderland Gyula



Kricsfalvi Jenő



Cziglina Vilmos

Niederland Gyula aranyokleveles bányamérnök 1985. április 1-én tölti be 90. életévét.

Kricsfalvy Jenő aranyokleveles bányamérnök 1985. április 2-án ünnepli 75. születésnapját.

Cziglina Vilmos okl. mérnök 1985. április 21-én tölti be 70. születésnapját.

Kedves tagtársainknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

Jó szerencsét!

Külföldi hírek

Növekvő széntermelés

A világ feketeszén-termelése az 1970. évi 2177 Mt-ról 1981-ben 2803, 1982-ben pedig 2890 Mt-ra növekedett. A legnagyobb széntermelő az Egyesült Államok, ahol az 1970. évi 550 Mt-val szemben 1982-ben 701 Mt feketeszenet bányásztak. Második a Kínai Népköztársaság, igen jelentős termelésnövekedésével, mely 1970-ben 360, 1982-ben pedig 620 Mt-t. termelt. A harmadik helyen levő Szovjetunió 474 Mt-ról 555 Mt-ra fokozta termelését. A negyedik a Közös Piac, annak ellenére, hogy a tíz tagállamában a termelés az 1970. évi 315 Mt-ról 1982-ben 241 Mt-ra csökkent. Ezután Lengyelország következik, ahol az 1970. évi 140 Mt termelés 1980-ban 193 Mt-ra növekedett. A közismert nehézségek miatt azonban 1981-ben csak 163 és 1982-ben 189 Mt-t értek el.

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 7. sz. 1984. p: 326.]

Dr. Fejér L.

Franciák az információtechnológiai kutatásban

Franciaországban az Országos Informatikai és Automatizálási Kutató Intézet éves költségvetése több mint 20 millió dollár, három központjában 466 fő dolgozik. A kutatás főbb területei: modellezés és numerikus software, rendszerautomatizálás és real time, adat- és jelanalízis, algoritmusok és programozás, nyelvek és specifikációk, számítógéprendszerek, ember-gép párbeszéd, számítógépek új struktúrái.

[R + D Management Digest, 1984. 4. sz. p: 4—5.]

Dr. Horváth Lászlóné

Növekszik Peru réztermelése

Juan Inchaustegui perui energia- és bányaügyi miniszter véleménye szerint a Peru déli részén fekvő Tintayaban 1985-től már termelő új rézércbányák belépésével az ország réztermelése a jelenlegi 66 Et-ról 400 Et-ra emelkedik. Peru 1983-ban 292 Et rezet exportált, az összes réztermelés 322 Et volt.

[Min. J. 303. k. 7771. sz. 1984. júl. 27. p: 62.]

R. I.

A pontkrigelés eredményének és szórásának változása a szférikus típusú fél-variogram paramétereinek függvényében

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, osztályvezető
(Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet, Budapest)

ETO: 519.233:622

A gyakorlatban az empirikus fél-variogramokat valamilyen elméleti függvénnyel helyettesítjük. Az elméleti függvény paramétereinek meghatározása azonban néha eléggé bizonytalan. A tanulmány példán keresztül vizsgálja a szférikus típusú elméleti fél-variogram paramétereinek hatását a krigelt értékre és a krigelés szórására, továbbá javaslatot tesz a paraméterek meghatározásának pontossági követelményeire.

Az *Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet*-ben a bányatervezés alapját az ásványlelőhelyek krigeléssel számított ércparamétereinek térképi ábrázolása képezi. A krigeléshez felhasznált fél-variogramok az esetek zömében szférikus típusúak, azonban paramétereik meghatározása, az empirikus fél-variogramok gyakran tapasztalható undulációja miatt, néha eléggé bizonytalan. Ez a bizonytalanság mind a krigelés eredményére, mind annak szórására hatással van. Az előállított ásványlelőhely-modellek pontosítása érdekében így célszerűnek láttuk olyan vizsgálat elvégzését, amely felvilágosítást nyújt arról, hogy a szférikus fél-variogram paramétereinek bizonytalansága milyen eredménnyel jár, illetve melyik paraméter gyakorol legnagyobb hatást a pontkrigelésre. A következőkben ezen vizsgálat eredményeiről számolunk be.

A szférikus típusú, elméleti fél-variogramot a következő összefüggések írják le [1], [3]:

$$\gamma(h)=C\left[1{,}5\frac{h}{a}-0{,}5\left(\frac{h}{a}\right)^3\right]+C_0 \qquad 0<h\leq a$$

$$\gamma(h)=C+C_0=\sigma^2 \qquad h\geq a$$

$$\gamma(h)=0 \qquad h=0$$

Az összefüggésekben:

a — a hatástávolság, annak a pontnak az abszcissza értéke, melynél a függvény eléri a szórásnégyzet vonalát;

C — a fél-variogram küszöbszintje;

C_0 — a röghatás;

$\sigma^2=C+C_0$ — a minták szórásnégyzete.

A gyakorlatban a

$$\gamma(h)=\frac{1}{2N}\sum_i [Z(x_i)-Z(x_{i+h})]^2$$

összefüggéssel számolt, szférikus lefutást mutató empirikus fél-variogramokat közelítünk szférikus elméleti modellel. (Az összefüggésben $Z(x_i)$ az x_i helyen levő, $Z(x_{i+h})$ pedig az előbbitől h távolságra az x_{i+h} helyen levő minta értéke, N pedig a mintapárok száma.)

Az elméleti függvény C, C_0, a paramétereinek meghatározására számos módszer ismeretes. A gyakorlatban leginkább azt a megoldást alkalmazzák, amely figyelembe veszi, hogy a függvény $h=0$; $\gamma(h)=C_0$ pontjához rajzolt érintője a szórásnégyzet vonalát a 2/3 a abszcisszájú pontban metszi [2].

Az érintő egyenes számításakor tapasztalhatjuk, hogy annak konfidencia sávja mind a három paraméterre hatást gyakorolt [2]. Ebből következően, mivel a paraméterek bizonyos tartományban mozoghatnak, a fél-variogramból számolt kovariancia-értékek és a krigelés eredménye is változhat.

A C, C_0 és a paramétereknek a pont krigelés végeredményére és szórására gyakorolt hatását néhány szélső esetben elméleti úton is levezethetjük és a következő megállapításokat tehetjük.

1. Ha a hatástávolság és a minták egymás közötti, valamint a krigelendő pont és a minták közötti h távolság között minden esetben az $a<h$ egyenlőtlenség áll fenn, akkor a krigelt érték a krigelésbe bevont pontok paraméter értékének számtani átlagával egyenlő.

Ebben az esetben a krigelés egyenletében szereplő, az ismert pontok közötti autokovarianciákat tartalmazó $(n+1)\cdot(n+1)$ elemű mátrix elemei (kivéve a főátló, valamint az $(n+1)$-edik sor és oszlop elemeit) nullával lesznek egyenlők. Az oszlopmátrixban, melynek elemei az ismert pontok és a krigelendő hely közötti autokovarianciákat jelentik, az utolsó elem 1, a többi nulla.

A mátrix egyenlet tehát:

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_n \\ \mu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & \sigma^2 & 0_2 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \sigma^2 & \dots & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \sigma^2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{n-1}{n\sigma^2} & -\frac{1}{n\sigma^2} & \dots & \frac{1}{n} \\ -\frac{1}{n\sigma^2} & \frac{n-1}{n\sigma^2} & \dots & \frac{1}{n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ -\frac{1}{n\sigma^2} & -\frac{1}{n\sigma^2} & \dots & \frac{1}{n} \\ \frac{1}{n} & \frac{1}{n} & \dots & \frac{\sigma^2}{n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \frac{1}{n} \\ \frac{1}{n} \\ \vdots \\ \frac{1}{n} \\ -\frac{\sigma^2}{n} \end{bmatrix}$$

Vagyis

$$a_1=a_2=\dots=a_n \quad \text{és} \quad \sum_i a_i=1$$

Mivel a krigelt értéket a

$$Z^*=\sum_i a_i Z(x_i)$$

összefüggéssel számítjuk, ahol a_i a súlytényezőket jelenti,

$$Z^*=\frac{1}{n}\sum_i Z(x_i)$$

2. Ha a krigelésbe bevont pontok egymás közötti távolsága egyeseknél nagyobb, másoknál kisebb mint a hatástávolság, de a krigelendő hely minden ismert ponttól a hatástávolságnál nagyobb távolságra van, akkor az a_i együtthatók mátrixa az invertált $(n+1)\cdot(n+1)$ elemű mátrix utolsó oszlopával egyezik meg.

3. Ha a krigelésbe bevont pontok a krigelendő helyre szimmetrikusan, egymástól azonos távolságra helyezkednek el, akkor bármilyen is legyen az a és h egymás közötti viszonya, a krigelt érték a mért értékek számtani átlagával egyenlő.

4. Ha $C_0=0$, akkor a krigelt érték a szórásnégyzettől, illetve C-től független és kizárólag a hatástávolságtól függ.

5. Általános esetben $(a<h)$, a krigelt érték független a szórásnégyzettől és kizárólag a C/C_0 hányados, valamint a hatástávolság függvénye.

6. Az 1. pont alatti feltétel esetén a krigelési szórás, ha $C+C_0=\sigma^2=\text{const.}$, állandó vagyis a krigelési szórás csak a vizsgált ásványlelőhely-paraméter szórásnégyzetének függvénye.

7. Ha $C=0$ vagyis $\sigma^2=C_0$ (ez esetben a szférikus modell röghatás típusba megy át),

$$\gamma(h)=\sigma^2=C_0 \qquad 0<h$$

$$\gamma(h)=0 \qquad h=0$$

a krigelt érték a számtani átlaggal egyenlő, a krigelési szórás pedig független a hatástávolságtól és kizárólag a C_0, illetve σ^2 értéktől függ. Az együtthatók meghatározására szolgáló mátrix egyenlet azonos az 1. alattival.

Az elmondottakat a következő példával szemléltetjük, majd a példa kapcsán újabb törvényszerűségeket állapítunk meg.

A fenyőfői bauxit előfordulás fedőjében a külszínen, helyenként jelentős vastagságú, homokréteg található. A *Fenyőfő* III. bauxitlencse fölött elhelyezkedő homok fél-variogramja szférikus típusú, a következő parameterekkel: $\sigma^2=17{,}64$ m^2; $C=17{,}35$ m^2; $C_0=0{,}29$ m^2; $a=123{,}95$ m. Az elméleti fél-variagram meghatározott paraméterei az empirikus fél-variogram felszálló ágának erős undulációja miatt eléggé bizonytalanok, a hatástávolság bizonytalansága például ± 30 m-re tehető. Vizsgáljuk meg milyen hatással van a bizonytalanság a krigelt értékre és annak szórására.

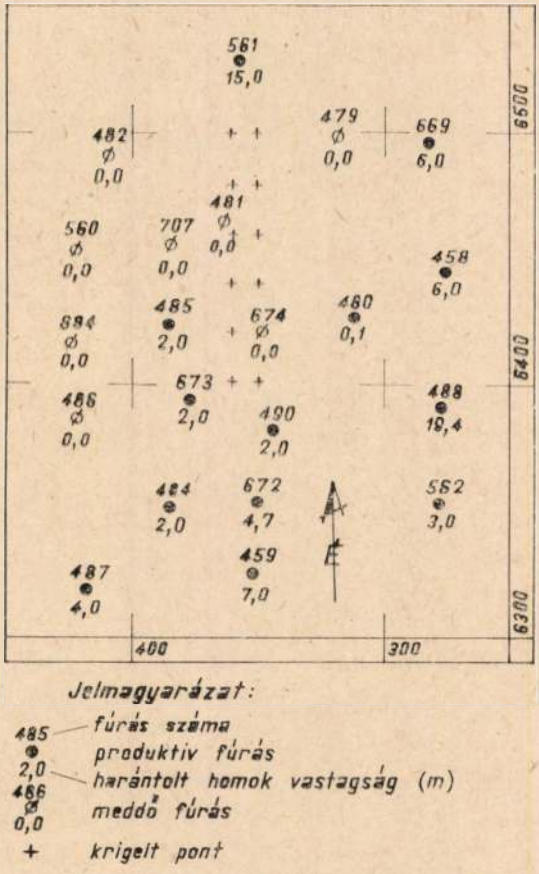
Az *1. ábrán* a terület egy része látható a homokréteg kiékelődése környezetében. A vizsgálatokban a hatástávolság értékét 10—1000 m, a szórásnégyzetet 0—40 m^2, a C és a C_0 értékét 0—20 m^2 között változtattuk. A kapott végeredményeket a Z_1 (6400,350), és a Z_2 (6500,360) koordinátájú pontok esetében mutatjuk be. A krigelt érték változását a *2—5. ábrákon* szemléltetjük. A krigelésbe az *1. ábrán* látható fúrásokat vontuk be.

A *2.* és a *3. ábrák* a krigelt érték változását a C/C_0 hányados függvényében mutatják. A görbékre írt számok a hatástávolságot jelentik m-ben. Ezen ábrák alapján a következőket állapíthatjuk meg:

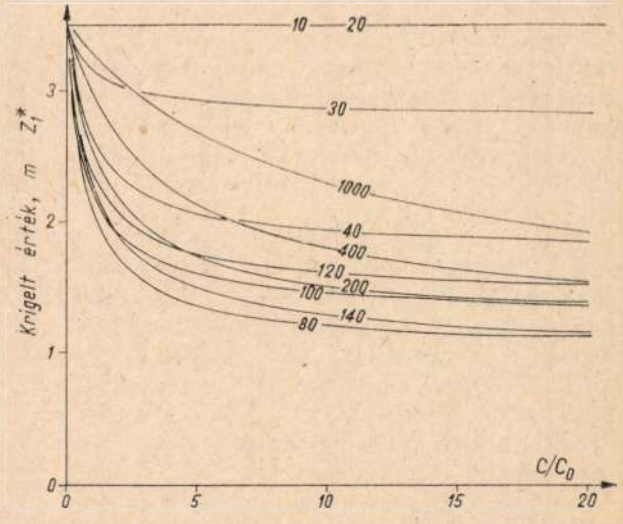
a) Ha $C/C_0=0$, akkor a krigelt érték a hatástávolságtól független és a mért értékek számtani átlagával egyenlő.

b) Ugyancsak a számtani átlaggal egyenlő és C/C_0-tól független a krigelt érték akkor is, ha az ismert pontok, valamint a krigelt pont és az ismert pontok közötti távolság nagyobb a hatástávolságnál.

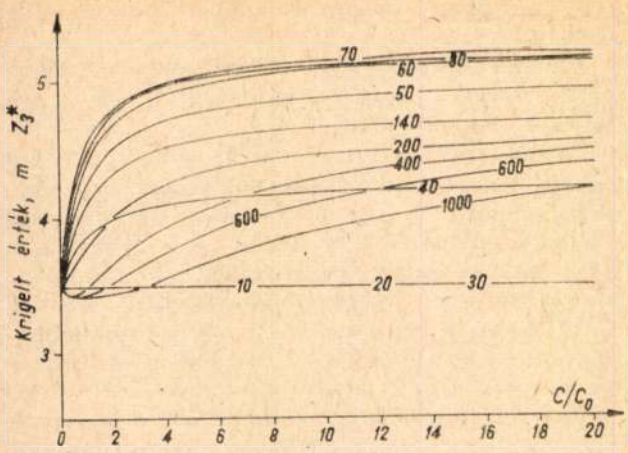
c) A krigelt érték a C/C_0 hányados függvényében $h<a$ esetén hatvány függvény szerint változik. Ha a reális adatokkal számolt krigelt érték kisebb, mint a számtani átlag, akkor a görbék a C/C_0 há-



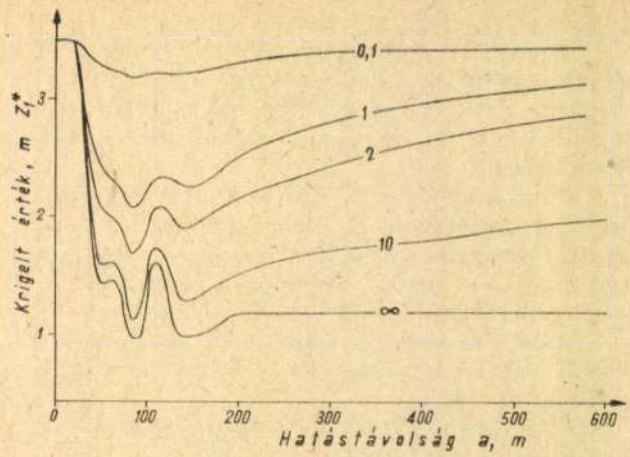
1. ábra. A Fenyőfő III. bauxitlencse mintaterülete



2. ábra. A Z_1 (6400,350) koordinátájú pont krigelt értékének változása a C/C_0 hányados függvényében



3. ábra. A Z_2 (6500,360) koordinátájú pont krigelt értékének változása a C/C_0 hányados függvényében



4. ábra. A Z_1 (6400,350) koordinátájú pont krigelt értékének változása a hatástávolság függvényében

nyados növekedésével csökkenő, ellenkező esetben növekvő értékeket vesznek fel. A görbék érintőjének iránytangense $C/C_0 = \infty$ esetén nulla, de az ordináták gyakorlatilag $0 \ll C/C_0$ aránynál állandónak tekinthetők. A függvény $C/C_0 = 0$ és $C/C_0 = \infty$ esetén mutat szélső értéket. A $C/C_0 = 0$ helyen ez a szélső érték a mért értékek számtani átlaga.

A *4.* és *5. ábrákon* a krigelt érték változását a hatástávolság függvényében láthatjuk. A görbékre írt számok a C/C_0 hányadost jelentik. Az ábrák alapján a következő megállapításokat tehetjük.

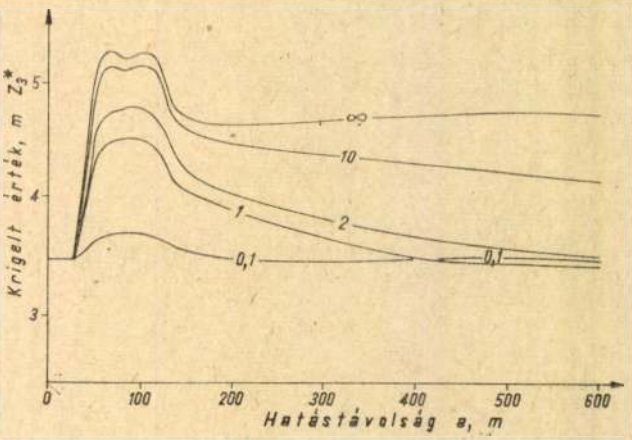
a) A krigelt érték a hatástávolság növekedésével először jelentős mértékű undulációt mutat, majd a függvény hullámzása csökken és $a \to \infty$ esetén az ordináta gyakorlatilag a mért értékek számtani átlagával egyenlő. Például ha $\sigma^2 = 3$, $C = 2$, $C_0 = 1$, akkor az *1. ábrán* bejelölt minden krigelési helyen két tizedes pontossággal a számtani átlagot kapjuk $a = 2963789{,}5$ m hatástávolságnál.

b) Megfigyelhető, hogy a reális hatástávolság környezetében a görbék jelentős mértékben undulálnak, így a hatástávolság pontosítása alapvető fontosságú.

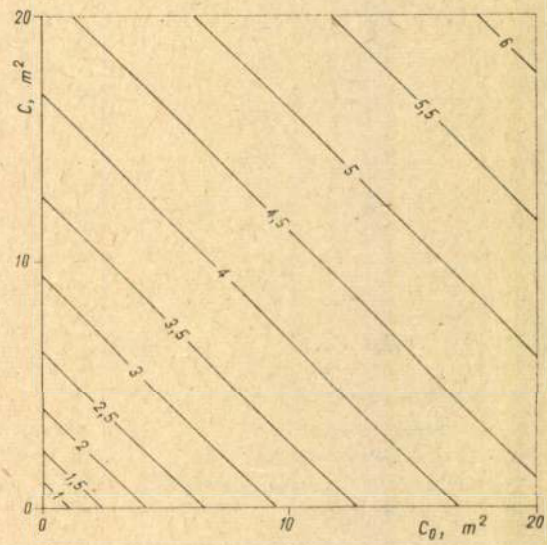
A krigelés szórásának változását a *6.—8. ábrák* szemléltetik. A *6. ábra* tanulsága szerint, mindaddig, amíg $h > a$, a krigelési szórás csak a σ^2-től függ, vagyis ha $C + C_0 = \text{const.}$, akkor $\sigma_e = \text{const.}$ A krigelési szórás felülete ilyenkor olyan térfüggvény, melynek origón átmenő metszetei hatványfüggvény típusú görbék (ha $C = C_0 = \sigma^2 = 0$, $\sigma_e = 0$) és a felület $C = C_0$ irányú metszetei -1 iránytangensű egyenesek.

Ha $h < a$, akkor az előbbi megállapítások már nem helytállóak, de itt is igaz, hogy ha $C = C_0 = \sigma^2 = 0$, akkor $\sigma_e = 0$. Megállapítható viszont, hogy a hatástávolság növekedésével a becslési szórásnégyzet egyre kevésbé függ C értékétől, ugyanakkor C_0 hatása változatlan. Ha $C = 0$, akkor a szférikus modell röghatás típusúvá válik ($C_0 = \sigma^2$). Ilyenkor a krigelési szórás kizárólag C_0 függvényében változik.

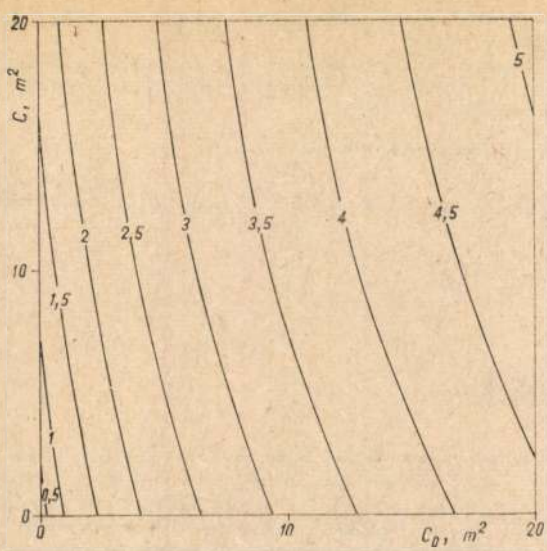
A *8. ábrán* a Z_1 (6400,350) pontra számított krigelési szórás felületét láthatjuk $a = 10$ és $a = 200$ m hatástávolság mellett. Szembetűnő, hogy a hatás-



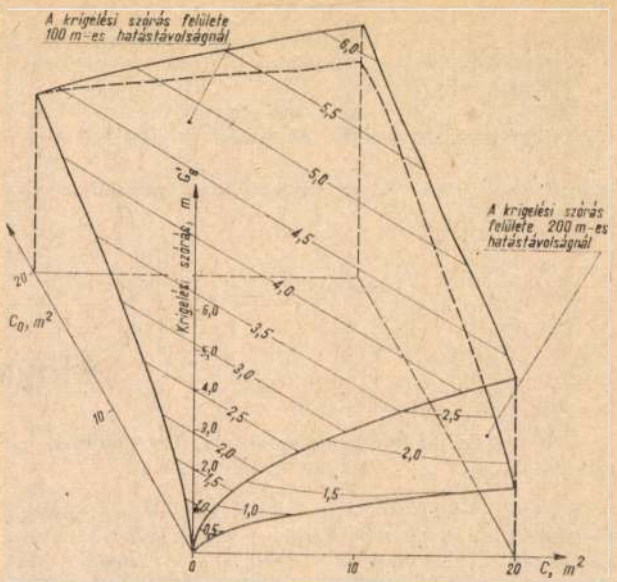
5. ábra. A Z_2 (6500,360) koordinátájú pont krigelt értékének változása a hatástávolság függvényében



6. ábra. A Z_1 (6400,350) koordinátájú pont krigelési szórásának változása 10 m-es hatástávolságnál



7. ábra. A $Z_1(6400,350)$ koordinátájú pont krigelési szórásának változása 200 m-es hatástávolságnál



8. ábra. A $Z_1(6400,350)$ koordinátájú pont krigelési szórásának térfelülete 10 m-es és 200 m-es hatástávolságnál

távolság növekedése a krigelési szórás csökkenését eredményezi. A csökkenés mértéke akkor a legnagyobb, ha $C_0=0$ és $C\to\infty$. Az ábra szemléletesen mutatja, hogy ha $C=0$ (a szférikus modell röghatás típusúvá válik) a becslési szórás független a hatástávolságtól.

A bemutatott példa adataival vizsgáljuk meg milyen bizonytalanságot okoz a krigelt értékben és a becslési szórásban az, ha a hatástávolság, valamint a C/C_0 hányados (σ^2 értékét állandónak tekintjük, de C és C_0 értékét változtatjuk) meghatározásában $\pm 20\%$-os hibát követünk el. Legyen a hatástávolság 100 m, amely 80—120 m határok között mozoghat, legyen $C=20$, $C_0=4$, tehát $C/C_0=5$. A C/C_0 hányados 4—6 között változhat, amely C_0 vonatkozásában 3,429—4,8, C vonatkozásában 20,571—19,2 mozgási tartományt jelent, ha $\sigma^2=$ $=$const.

Ha $a=100$ m, $C/C_0=5$, a krigelt értékek:

$$Z^*=1{,}61 \text{ m}$$

$$Z_2^*=0{,}00 \text{ m}$$

Ha $C/C_0=5$, de $a=80$ m és $a=120$ m, akkor

$Z_1^*=1{,}37$ m $\qquad Z_1^*=1{,}76$ m

$Z_2^*=0{,}23$ m $\qquad Z^*=0{,}00$ m

Ha $a=100$ m, de $C/C_0=4$ és $C/C_0=6$

$Z^*=1{,}57$ m $\qquad Z_1^*=1{,}72$ m

$Z^*=0{,}00$ m $\qquad Z^*=0{,}00$ m
$_2$ $\qquad\qquad$ $_2$

Láthatjuk, hogy az adott példában a hatástávolság $\pm 20\%$-os bizonytalansága az egyes pontoknál a krigelt érték 0,39 m és 0,23 m szélességű tartományban való mozgását eredményezi. Ezzel szemben, ha a C/C_0 hányados meghatározásában van $\pm 20\%$-os bizonytalanság ez csak 0,05 m és 0,00m szélességű tartományt létesít.

A becslési szórás vonatkozásában elvégezve a számítást, ha $a=100$ m, $C=20$ m² és $C_0=4$ m²

$$\sigma_{e1}=3{,}24 \text{ m}$$
$$\sigma_{e2}=3{,}05 \text{ m}$$

Ha C és C_0 értéke változatlan, de $a=80$ m és $a=$ $=120$ m:

$\sigma_{e1}=3{,}45$ m $\qquad \sigma_{e1}=3{,}10$ m

$\sigma_{e2}=3{,}20$ m $\qquad \sigma_{e2}=2{,}95$ m

Ha $a=100$ m, $\sigma^2=24$, de $C/C_0=4$ ($C=19{,}2$; $C_0=4{,}8$), illetve $C/C_0=6$ ($C=20{,}571429$; $C_0=$ $=3{,}428571$)
akkor

$\sigma_{e1}=3{,}35$ m $\qquad \sigma_{e1}=3{,}15$ m

$\sigma_{e2}=3{,}19$ m $\qquad \sigma_{e2}=2{,}93$ m

A krigelési szórás vonatkozásában tehát a hatástávolság $\pm 20\%$-os bizonytalansága 0,35 m és 0,25 m szélességű, a C/C_0 hányadosé (σ^2 változatlanul hagyása mellett) 0,20 m és 0,26 m szélességű tartományban való mozgást eredményez. Itt tehát a hatástávolság és C/C_0 változása gyakorlatilag azonos hatású.

Az elvégzett vizsgálatok alapján összefoglalóan a következőket állapíthatjuk meg:

1. Olyan esetekben amikor a pontkrigelés eredménye a mért értékek számtani átlagával egyezik meg ($h>a$, vagy szimmetria) nincs értelme krigelést alkalmazni. Természetesen a krigelési szórás ilyen esetben is változik.

2. Ha $C_0\to 0$ vagyis $C/C_0\to\infty$, a krigelt érték gyakorlatilag csak a hatástávolságtól függ, ugyanakkor ezzel csökken a krigelési szórás értéke is. Tekintettel arra, hogy C_0 nagysága nem csak a mért vastagság ∂h távolságon bekövetkező változásától, hanem a mintavétel pontosságától is függ, ez a tény a mintavételek (elemzések) további pontosítására hívja fel a figyelmet.

3. A szférikus modell empirikus fél-variogramra történő illesztése esetén elsősorban a hatástávolság pontos meghatározására kell törekedni.

IRODALOM

[1] *David, M.:* Geostatistical Ore Reserve Estimation. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Oxford, New York, 1977.

[2] *Füst, A.:* A minták hatástávolsága és a kutatási hálóméret kapcsolata az üledékes kőzetek lelőhelyein. BKL-BÁNYÁSZAT 115. évf. 1982. 3. sz. p. 187—190.

[3] *Journel, A. G—Huijbregts, CH. J.:* Mining Geostatistics. Academic Press, London, New York, San Francisco, 1978.

(A kézirat beérkezett 1983. július 26-án.)

Hazai hírek

A belkereskedelmi miniszterhelyettes előadása Gyöngyösön

A *Heves megyei műszaki hetek* keretében 1984. november 2-án *dr. Spilák Ferenc* belkereskedelmi miniszterhelyettes a „Belkereskedelem korszerűsítésének kérdései" címmel tartott nagy érdeklődést kiváltó előadást.

A vállalati gazdálkodást befolyásoló tényezők között fontos helyet foglalnak el a megtermelt jövedelem elosztását meghatározó tényezők. Az ezt szolgáló szabályozásnak, ezért a gazdaságirányítás továbbfejlesztésének, erősítésének kitüntetett jelentősége van. Elsőként nagy hangsúlyt kapott az elmúlt évek egyik legfontosabb eredménye, hogy a romló világgazdasági körülmények ellenére sikerült megállítani az ország eladósodását, mérsékelni az adósságállományunkat, megőrizni fizetőképességünket úgy, hogy megóvtuk legféltettebb értékünket, belpolitikai szilárdságunkat, a párt és a nép közötti kölcsönös bizalmat.

Az eddig elért eredmények és az életszínvonal megőrzése változatlan cél. A gazdaságirányítás továbbfejlesztésére a kormány 1985. január 1-től korszerűsíti a jövedelemszabályozást, a vállalati keresetszabályozást és az árrendszert.

A jövedelemszabályozásnál legfontosabb változás az, hogy megszűnik az eredmény mérésénél az eddig alkalmazott kettősség. Az elszámolás alapjául szolgáló nyereség helyett a továbbiakban az adózás alapja a mérleg szerinti nyereség lesz. A nyereségből fizetendő adók közül a városi—községi hozzájárulás befizetése, a vállalati eredmény 15%-a. 1985-től viszont 45%-ról 35%-ra csökken a nyereségadó. Új vonás, hogy a korábbinál nagyobb szerepet kap az erőforrásarányos elvonás, ami a bér-, illetve a vagyonadóban testesül meg. Nem kell vagyonadót fizetnie több ágazatnak, így a szénbányászatnak, élelmiszerkereskedelemnek stb. A felhalmozási adó pedig az érdekeltségi alapot terheli. Mindezek ellenére az osztozkodás, a felhalmozás mértéke csak kis mértékben fog az állam javára billenni a vállalatokkal szemben. Ezek a változások arra fogják késztetni a vállalatokat, hogy az eddigieknél gyorsabban mérsékeljék veszteségeiket, tárják fel tartalékaikat, és nyereségüket elsősorban a munka jobb megszervezésével, a hatékonyabb termeléssel, a költségekkel való takarékoskodással és a rugalmasabb piaci munkával növeljék.

1985-től három keresetszabályozási forma működik: a keresetszint-, a keresetnövekmény- és a központi keresetszabályozás. Legjobban a keresetszint-szabályozás változik. Az adót nem a vállalati átlagkereset, hanem a személyenként megállapított kereset után kell elszámolni. Ezt vagy a növekmény-szabályozási formát választani lehet. Az előzetes számítások szerint a gazdasági szervek mintegy 40%-a a keresetszint-szabályozási, 10%-a a keresetnövekmény-szabályozási formát választja, a fennmaradó hányad pedig központi keresetszabályozásba fog tartozni. A korábbiaknál ösztönzőbbé válik a magasabb vezető állásúak anyagi érdekeltsége.

A gazdaságirányítás továbbfejlesztésének igen fontos alkotó eleme lesz az árrendszer és árszabályozás korszerűsítése. Szükséges az árfunkció tovább erősödése, hogy az árnövekedés ne lépje túl az indokolt mértéket. Az új rendelkezés szerint a termék árát a piaci viszonyok alapján és az indokolt költségek figyelembevételével kell kialakítani. Az építőiparban a vállalkozási árrendszer fokozatos elterjesztése a cél, összhangban a versenyviszonyok erősödésével. A fogyasztói árak szabályozásával kapcsolatban a rendelkezések megjelölik azokat a termékeket, amelyeknél a fogyasztói ártámogatások tartósan fennmaradnak. Ezek a tej és tejtermékek, a háztartási energia, a gyógyszerek, a személyszállítás, az állami lakások bére, az ivóvíz és a csatorna díjak, a gyermekintézmények.

A jövőben négy adókulccsal működő forgalmi adórendszer kialakítása kezdődik: 0—11—22—30% intervallummal. Az iparcikkeknél megmarad a jelenleg érvényes 11%-os adó, 22%-ra növekszik a felnőtt ruházati cikkek adója, 30% lesz a luxus cikkek, autózási anyagok adókulcsa.

A gazdaságirányítás korszerűsítése összességében a termelékenység, a minőségi termelés növekedése irányában fogja a magyar gazdaságot fejleszteni. A szocialista gazdaság törésmentesen — csak úgy építhető — tovább, ha az egész társadalom fejlődése összekapcsolódik az egyén boldogulásával és gyarapodásával.

A tervezésben, a szabályozásban, az intézményi rendszerben a követelményekhez igazodva fogjuk végrehajtani a változásokat. Ezzel nő a gazdaság értéktermelő képessége, — amire alapozva lehet majd a fogyasztást is növelni — fejezte be a fejlődés útjaira rámutató előadását a miniszterhelyettes.

Csizmadia Lajos

Selmeci hagyományok gyűjteménye

A selmecbányai hagyományok gyűjtése, azok továbbéltetése a magyar bánya-, kohó- és erdőmérnöki karokon végzetteknek mindig szívügye volt. A selmeci szokások, hagyományok fennmaradása a középeurópai bányászat kapcsolatainak egyik összetartó ereje, a ma mérnökei számára pedig szakmai, társasági életük egyik forrása.

Hazai bányászatunkban — helytől, ismerettől függően — sokan, sokféleképpen dolgozták és dolgozzák fel ezeket a szokásokat, hagyományokat. Pécsett *Schmidt Jenő* okl. erdőmérnök, a selmecbányai akadémiát végzettek doyenje és *Sik Lajos* okl. bányamérnök hosszú évek gyűjtő munkájával állított össze egy újabb, teljesebb gyűjteményt. A számos képpel, 250-nél több oldalon íródott munka nemcsak az írásos emlékeket, hanem a szájhagyomány útján fennmaradtakat is közli. A kiadvány méltó tiszteletadás az 1985-ben 250 éves alapítására emlékező bányamérnöki képzés előtt. A kiadványt a Mecseki Ércbányászati Vállalat gondozza. A selmeci hagyományok feldolgozói közül — *dr. Faller Jenő, dr. Mohi Rezső, Mihalovits János, Molnár László, Ormos Károly, Podányi Tibor, Tiles János* és *Vörös Tihamér* munkáját *Schmidt Jenő* és *Sik Lajos* gazdagították, új ösztönzést adva egy majdan teljes gyűjtemény megalkotásához.

Krisztián Béla

Tapasztalatok, kísérleti eredmények és javaslatok a lőttbeton előállításával kapcsolatban

DR. KMETY ISTVÁN okl. bányamérnök, nyugdíjas (Dorog)

ETO: 622.281.424

A szerző bemutatja a lőttbeton készítésére alkalmas gépi berendezést. A továbbiakban részletesen foglalkozik a visszahullást okozó tényezőkkel. Ismerteti a faktoranalízis és a speciális transzformáció alapján azok hatásait a visszahullásra. Ismerteti továbbá a lőttbeton tervezésének menetét elősegítő diagram használatához szükséges tudnivalókat. Levezeti a lőttbeton tömörítéséhez szükséges munkamennyiség (a dinamikai nyomás) számítását. Foglalkozik a lőttbeton fellövési sebességére vonatkozó mérésekkel, valamint a sebesség alapján számítható és a lőttbeton tömörítéséhez szükséges munkamennyiséggel. Utal azokra az irodalmi és gyakorlati megállapításokra, amelyek a lőttbeton szilárdulási ütemére vonatkoznak. Végezetül értékeli a lőttbeton készítésére vonatkozó kísérleteket és felhívja a figyelmet a még elvégzendő feladatokra.

A lőttbetonozás kezdeti szakasza

1973-ban a *Dorogi Szénbányák beruházási osztályán* a betonidomköves biztosítás terén szerzett negatív tapasztalatok arra ösztönöztek bennünket, hogy olyan biztosító anyagot keressünk, amelyik a legjobban alkalmazkodik a bányabeli körülményekhez. Ezt úgy értettük, hogy megfelelő időben tudja követni a biztosítás a jövesztési munkálatokat és tökéletesen azonosuljon a kőzettel. A megfelelő időben való beépítés tegye lehetővé a kőzet és a biztosítás együttdolgozását.

A szakirodalom áttanulmányozása során megállapítottuk, hogy erre a célra megfelelő lehet az alagútépítésnél már bevált lőttbeton.

A lőttbetont három lényeges tulajdonság különbözteti meg a hagyományos betontól. Ezek a következők:

1. A lőttbetonozás során az anyag szállítása és tömörítése azonos munkafázisban történik.

2. A betonlövés természetes velejárója, hogy a fogadófelületre fellőtt anyag nem minden szemcséje tapad meg, hanem egy része visszahullik.

3. A lőttbeton készítés nem kíván zsaluzatot.

A lőttbeton-előállító gépi berendezések két nagy csoportra oszthatók: szárazon lövő berendezésekre és nedvesen lövő berendezésekre.

A szárazon lövő berendezésekre az jellemző, hogy az anyagot szárazon keverik meg, szárazon juttatják a lövőtömlőn keresztül a lövőcsőbe, amelyhez vízvezetéktömlő csatlakozik csappal, és ennek nyitásával vagy zárásával szabályozza a vízadagolást a lövővájár. Nagy hátránya ezen eljárásnak, hogy a beton minősége nem tartható kézben, mert a szilárdsági paramétereit lényegesen befolyásoló víz-cementtényező meghatározása a lövőcsövet vezető vájár érzékeire van bízva.

A nedvesen lövő berendezéseknek két fő típusa különböztethető meg. A vastagáramú dugattyús berendezés, itt a nagy konzisztenciájú beton szállítására dugattyút alkalmaznak, és az így szállított anyagot sűrített levegő hozzáadásával teszik fellövésre alkalmassá. A második típus a vékonyáramú berendezés, amely a beton szállítására és fellövésére sűrített levegőt használ.

1974-ben a különböző gépi berendezésekkel kísérletekhez kezdtünk.

A dorogi uszodában szárazon lövő berendezést használtunk az uszoda falának megerősítésére. Megállapítottuk, hogy túl nagy a porképződés, jelentős a visszahullás és a beton minősége sem állandó [1].

Ugyanebben az évben a *Dorogi Szénbányák Lencsehegy I. bányaüzemében* egy 4 m átmérőjű körszelvényű transzformátorkamrát biztosítottunk lőttbetonnal; dugattyús, nedvesen dolgozó lövőgép alkalmazásával. E kísérletek során megállapítottuk, hogy a legnagyobb gondosság ellenére sem éri el a kész, 28 napos beton szilárdsága a 20 MPa-értéket [1].

A nyert tapasztalatok alapján elhatároztuk, hogy tovább kutatunk a megfelelő gépi berendezés kiválasztása érdekében.

Fő szempontjaink a megfelelő gép kiválasztásakor a következők voltak:

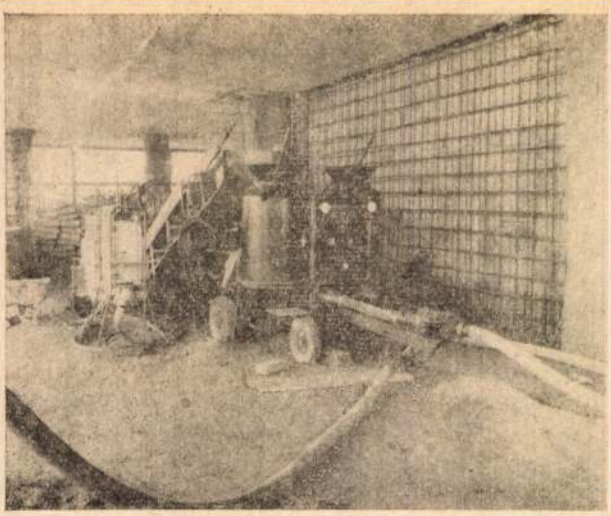
a) Feltétlenül meg kell szabadítanunk a lövőcsővezetőt a betonkészítés során attól a feladattól, mely szerint érzékeire hagyatkozva kell a beton minőségét befolyásolnia. *Dr. Lutsch*, a lőttbetonról szóló doktori disszertációjában a következőket írja: „Túl sokat követelünk a lövőcsővezetőtől ha azt kívánjuk, hogy egyidőben figyelje az anyag kilépését, ettől függően szabályozza a víz adagolását, előírásszerűen kezelje a lövőcsövet, válassza meg a helyes üzemi nyomást és a lőttbetont szakszerűen hordja fel. Ő nem tudja mindezt áttekinteni [2]. E megállapítással csak egyet lehet érteni.

b) A berendezéssel jól homogenizált keveréket lehessen előállítani, hogy az adott receptúrával elérhető maximális szilárdság biztosítható legyen.

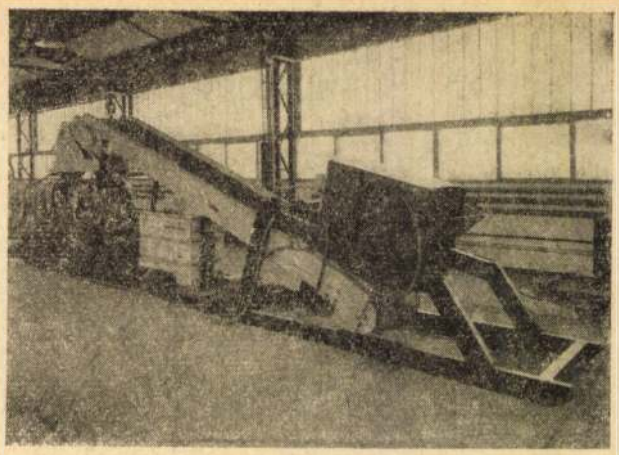
c) A feladat által megkívánt tömörítés figyelembevételével szabályozott energiával lehessen az egyenletes fellövést biztosítani.

Az 1975-ben *Magyarországra* behozott „Spernó 208 G" berendezés az előbbi szempontokat részben kielégítette (lásd az *1. ábrát*). A *mecseki* és *egri* kísérleti munkák során bebizonyosodott, hogy önmagában a betonlövőgép még nem oldja meg problémáinkat. Szükséges a betonlövőgéphez egy olyan keverőberendezést rendelni, amelyik jól homogenizálja az anyagot. A betonlövőgépen is szükségesnek tartottunk bizonyos átalakításokat, hogy az bányabeli feladatok elvégzésére alkalmassá váljék. Többek között a párhuzamos tartályelrendezést fel kellett váltania a soros elrendezésnek [3].

Tárgyalást folytattunk *Elmar Sperfechter* úrral a gép nyugatnémet tervezőjével és gyártójával, egy komplett betonlövőgépsor kialakítása végett.



1. ábra. Párhuzamos tartály elrendezésű „Spernó 208 G" típusjelű betonlövőgép



3. ábra. DS-202-E típusjelű betonkeverő- és lövőgépsor adagoló puttony nélkül

Ő szempontjainkat elfogadta, így született meg közös tervezéssel a *2.* és a *3. ábrán* bemutatott DS 202-E típusú betonkeverő és lövőgépsor [4]. A gépsorban a betonkeverőgép, a betont felhordó gumiszalag, villamosberendezések, a vízadagoló, az adagolóputtony saját tervezésűek, a betonlövőgép nyugatnémet tervezés.

A *2. ábrán* bemutatott gépsor összeszerelését, magyar tervezésű részeinek gyártását a *Dorogi Szénbányák bányagépgyártó és javító üzeme* végezte.

A lőttbeton alkalmazása

A gépsor üzeme

A használati utasítás szerinti anyagot a mérleggel ellátott adagolóputtonyba juttatják. Az adagolóputtonyból pneumatikus henger működtetésével az alsó ürítésű DM 202 típusú betonkeverőgépbe kerül az anyag. A betonkeverőgép egy 200 l űrtartalmú aktivált kényszerkeverő, melyben a keverést egy keverőcsillag és két terelőlapát végzi.

A keverőgép a fenéklemez nyitásával alul gravitációsan üríthető. A betonkeverőgép üzemét az *Építőipari Minőségvizsgáló Intézettel* (ÉMI) vizsgáltattuk meg és annak ki kellett terjednie a homogenitásra, mind a száraz, mind a nedves keverék esetében. Lényeges követelmény volt a keverővel készített beton szilárdsági paramétereinek szórásvizsgálata. Az ÉMI szakértői véleményében [5] a következőket állapította meg:

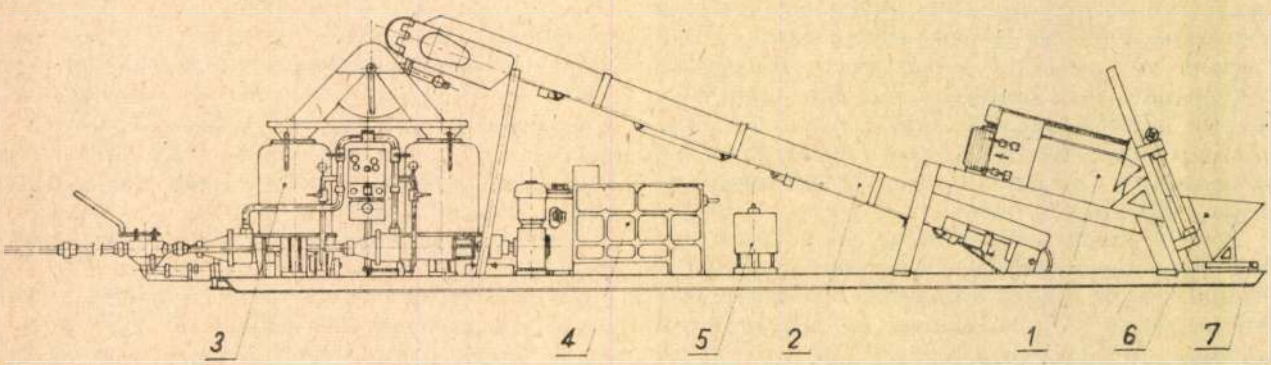
„A keverőgépben megfigyelve az anyag keverésközbeni áramlását megállapítottuk, hogy a keverék örvénylésmentesen gördül le a terelőlapátokról és halad a keverőcsillag központja felé.

A szénpor-homok keveréket szemrevételezve megállapítható volt, hogy az anyagok keveredése 25 s (másodperc) elteltével egyenletes volt. A keveréket vizsgálva a műszeres vizsgálatok (szemszerkezet, széntartalom) is azt mutatták, hogy a homogenizálódás 25 s elteltével megtörtént.

A betonkeverékkel végzett vizsgálatok szintén alátámasztják a fenti megállapítást. A beton szilárdsága a keverési idő 25 s fölé emelése után nem növekedett, a készített próbatestek szilárdságának terjedelme és szórása nem változott lényegesen.

A keverési idő növelésével a beton finomszemtartalmának növekedése volt megfigyelhető. A finomszemtartalom növekedése nem rontotta a beton szilárdsági tulajdonságait."

2. ábra. DS-202-E típusjelű betonkeverő- és lövőgépsor A számjelek magyarázata az alábbi: 1 — DM 202 típusú alsóürítésű betonkeverőgép; 2 — FSZ-1 típusú betonfelhordó gumiszalag; 3 — 208G-E típusú betonlövőgép; 4 — EK-3 villamos berendezések; 5 — VA-1 vízadagoló; 6 — adagoló puttony; 7 — mérleg



A betonlövőgép kiszolgálására tehát az aktivált kényszerkeverő alkalmas. Az alsó ürítésű keverőből a megkevert földnedves beton a felhordó gumiszalagra kerül, arról a betonlövőgéphez csatlakozó váltólap állása szerint, hol az első, hol a hátsó tartályba jut.

A betonlövőgép elvi működési vázlatát a *4. ábrán* mutatom be. A lövőgép egy jobbos és egy balos kivitelű, de azonos felépítésű egységből áll. A tartály űrtartalma 200 l. A két egység egy közös váltón keresztül kapcsolódik az 50 mm belső átmérőjű lövőtömlőhöz. Amint a tartály megtelt, a lövőgép kezelője záróharanggal zárja a tartályt, megindítja az adagolócsigát és az adagolólapátot, majd nyomás alá helyezi a tartályt. A sűrített levegő nyomása 6 bar. Az adagolócsigát hajtó villamos vagy sűrített levegős motor percenként 1440, illetve 2880 fordulatszámmal üzemeltethető. Ez az adagolás szabályozhatóságát szolgálja.

Az adagolócsigára kerülő anyag folyamatosan halad a kúposan kiképzett tér felé, itt gyűrű mentén pót-sűrített levegőt adagolnak a rendszerbe. A sűrített levegő mennyiségét a vezetékbe iktatott gömbcsappal lehet szabályozni.

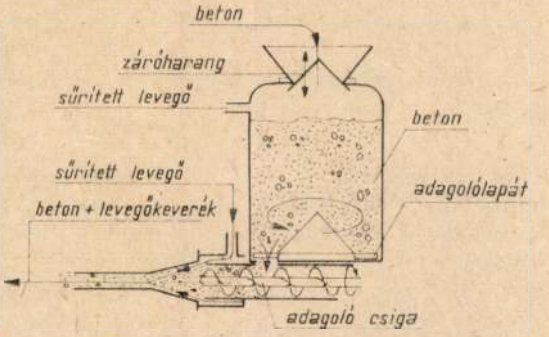
Az előbbiekben ismertetett módon folyamatos vékony betonáram alakul ki. Ez kerül a tömlőn és a lövőcsövön keresztül kb. 35—50 m/s sebességgel a fogadófelületre.

A gépsorhoz tartozik még a *2. ábrán* 4-es számmal jelölt villamos berendezés, amely a gépsor villamos energiával való ellátását szolgálja. A *2. ábrán* 5-ös számmal jelöltem a vízadagolót. Feladata, hogy keverésenként a szükséges vizet a keverőgépbe mérje. A vízadagoló teszi lehetővé, hogy a víz-cementtényező és ezáltal a betonlövéshez megkívánt konzisztencia állandó maradjon.

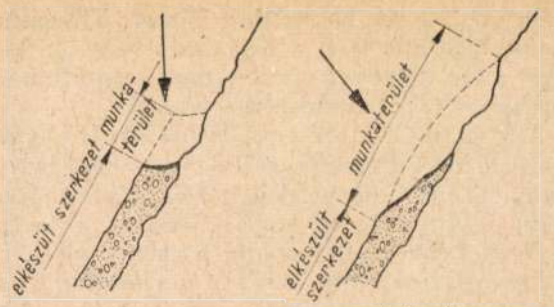
A gépsorra jellemző műszaki adatok az alábbiak:

elméleti teljesítmény: a kiszolgálástól függően maximum 4 m³/h

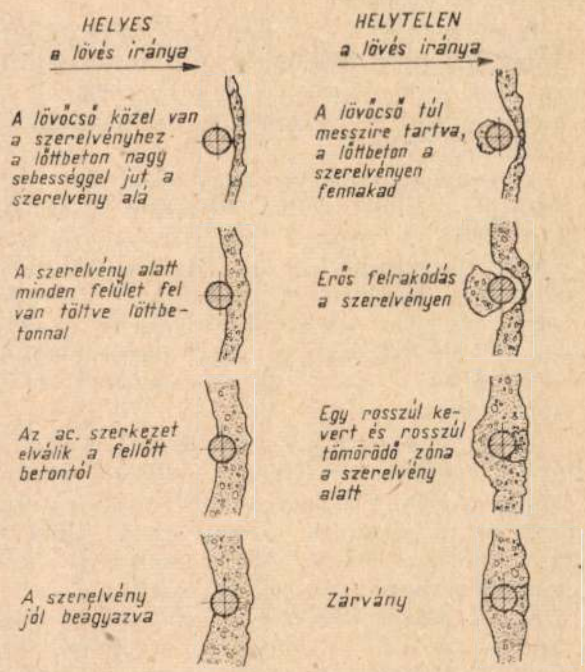
vízszintes szállítási távolság:	max. 100 m
függőleges szállítási magasság:	max. 25 m
vízszintes lövési távolság:	max. 50 m
függőleges lövési távolság:	max. 15 m
villamosenergia-szükséglet:	30 kW
feszültség:	380 V, vagy 500 V
sűrített levegő nyomása:	max. 6 bar



4. ábra. A betonlövőgép működési vázlata



5. ábra. Helyes és helytelen lövési módok



6. ábra. Helyes és helytelen lövési módok

sűrített levegő szükséges mennyisége:	10—14 m³/min
a gépsor tömege:	5000 kg

A gépsor üzemével kapcsolatban még annyit, hogy kívánság szerint a betonlövőgépet sűrített levegőjű motorral is lehet hajtani és a villamos berendezések sújtólégbiztos kivitelűre is cserélhetők.

A több mint négy éve tartó lőttbetonozás során megállapítottuk, hogy a gépsorral szemben támasztott igényeket az alkalmazott gépsorok kielégítik.

A lőttbeton visszahullása

A betonlövés természetes velejárója az, hogy az anyag egy része visszahullik. A visszahullott anyag nem azonos minőségű, sem a kilőtt, sem a fennmaradt betonnal. A keverőből, a fogadófelületről és a visszahullott anyagból mintákat vettünk, azokat részletesen elemeztük és a következő megállapításokat tettük:

A fogadófelületen fennmaradt beton cementtartalma megnő, ugyancsak változik, nő a víztartalma

is az eredeti alapkeverékhez képest. Vizsgáltuk a szemszerkezetet is és vizsgálataink azt mutatták, hogy a fogadófelületen fenntapadt beton finomsági modulusa 4,5 érték körül állandósul.

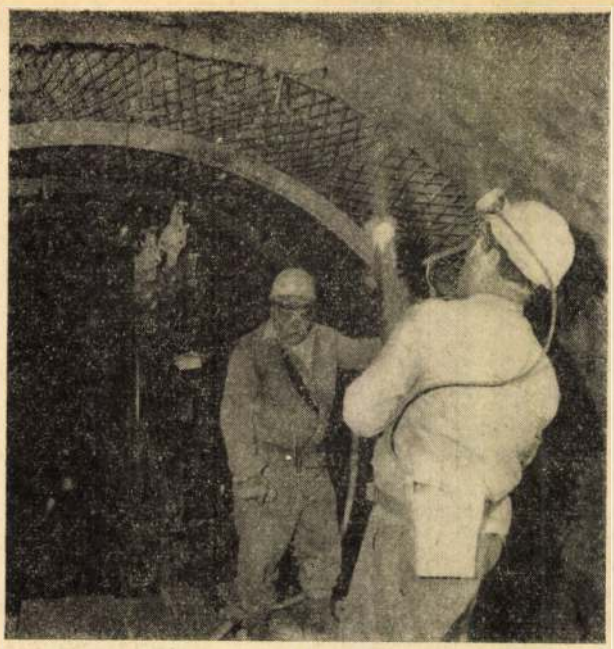
A visszahullást szemmel láthatóan befolyásolja maga a lövőcsővezető azáltal, hogy nem helyesen irányítja a lövőcsövet. A helyes és helytelen irányításra mutatom be az *5.* és *6. ábrákat*, valamint a *7. ábrát*. Lényegesen nagyobb a visszahullás a főtéből, mint az oldalból. Vállban a visszahullás mértéke az oldal és főte értékei között mozog. Megfigyeléseink szerint az alapkeveréknek a 20—70%-a hullik vissza. A *8.* és *9. ábrákon* jól láthatóak a főte- és az oldallövés közben visszahulló szemek. A különbség szembetűnő.

Természetesen a visszahullás mértéke jelentősen befolyásolható a későbbiekben ismertetendő ható tényezők (változók) helyes megválasztásával. Gyakorlatunkban a visszahullás mértéke 25—30% között tartható.

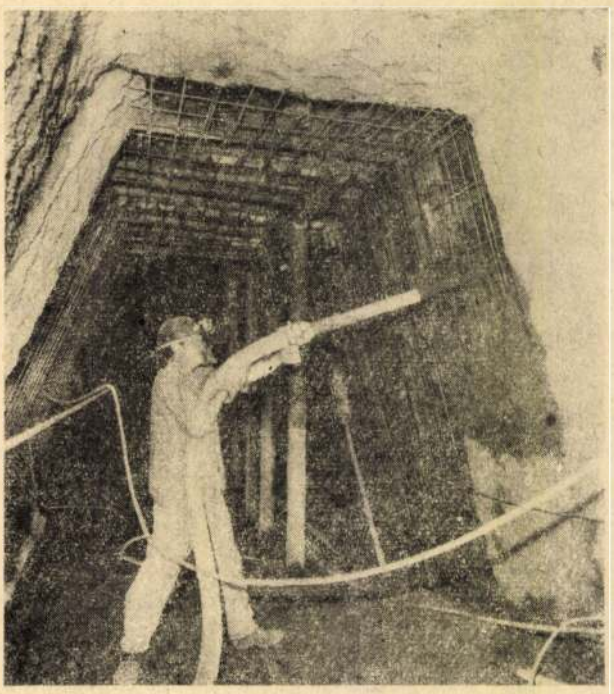
A visszahullás azáltal, hogy jelentősen megváltoztatja a fellőtt beton paramétereit, az egyik legjelentősebb tényező a lőttbetonozás során. Ezért szükségesnek tartom, hogy a következőkben részletesen ismertessem azokat a *Tokod—altárói kutató állomáson* elvégzett kísérleteket, amelyeknek az volt a célja, hogy minél alaposabban megismerhessük a visszahullást szabályozó törvényszerűségeket.

Az irodalomban ugyan vannak utalások a visszahullást előidéző tényezőkre, azonban sehol sem találtunk olyan részletes, tudatosan végig vezetett kísérleteket, amelyek választ adtak volna arra, hogy melyik tényező milyen mértékben játszik szerepet a visszahullás befolyásolásában.

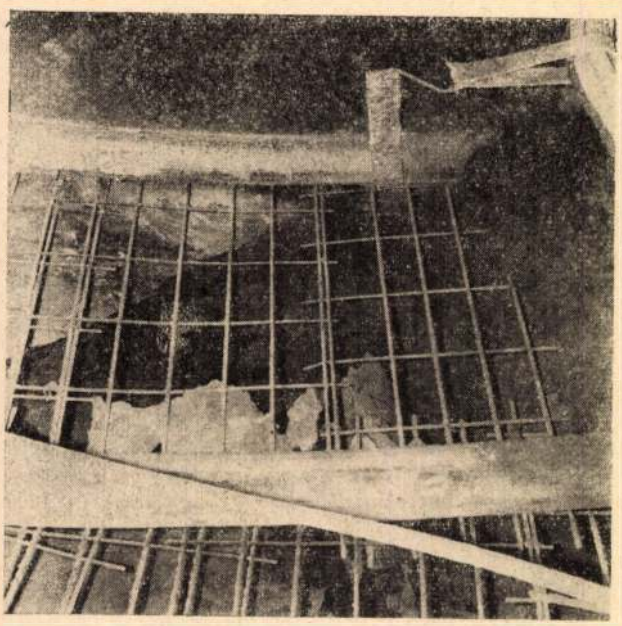
Első lépésként a lövési gyakorlat alapján meghatároztuk azokat az általunk lényegesnek tartott tényezőket, amelyek a visszahullást befolyásolhatják. Ezeket a tényezőket, illetve megnevezésüket



8. ábra. Főtében történő betonlövés



9. ábra. Oldalban történő betonlövés



7. ábra. Oldalban helyesen megkezdett betonlövés

és mértéküket (jelzőszámukat) az alábbiakban sorolom fel:

finomsági modulus	viszonyszám
szemszerkezet (frakciók)	%-os arány
maximális szemnagyság	átmérő, mm
szilipon	g/beton m^3
cementminőség	MOSZ szabvány
cementtartalom	kg/beton m^3
lövési nyomás	bar

lövési felület térbeli helye a fogadó felület és a g iránya által bezárt szög	
a lövőcső távolsága a fogadó felülettől	m
anyagadagolás	a lövőgép teljesítménye kg/s
konzisztencia	viszonyszám

Ezen tényezők megállapításában elsőrendű szempont volt, hogy minden adat számszerűsíthető legyen azért, hogy faktoranalízissel megállapíthassuk: melyik tényező milyen mértékű hatást gyakorol a visszahullásra. Felkerestük és felkértük a *Nehézipari Minisztérium Továbbképző Központjának számítógépes részlegét*, hogy az általunk szolgáltatott adatok alapján a számítógép segítségével végezzék el a vizsgálatot.

A változatok összeállításakor, mivel a kísérletek számában korlátozottak voltunk időben is, anyagiakban is, a tényezőket (változókat) igyekeztünk véletlenszerűen megválasztani és 66 mintát lőttünk a kísérleti állomásunkon.

A szemszerkezet tekintetében 6 frakciót alkalmaztunk. A maximális szemnagyságot 20 mm-ben állapítottuk meg, mert a gyakorlati megfigyelések azt bizonyítják, hogy az ennél nagyobb szemek dugulást okozhatnak a tömlőben.

Itt említem meg, hogy a visszahullás csökkentése érdekében kezdettől fogva a lövőgépet előállító cég javaslatára az NSZK-beli *Henkel cég* által készített szilipont alkalmazzuk. A szilipon fehér poralakú anyag, amit keverés közben kell a keverékbe juttatni.

A lövési felület térbeli helyét a következőképpen számszerűsítettük:

A főte jellemzésére a főte vízszintes síkja és a nehézségi erő által bezárt szöget, nevezetesen a 90°-ot adjuk számszerű értékként. Az oldal és a főte közötti felületet 45°-kal jellemeztük. A kísérleti állomásunkon ennek megfelelően alakítottuk ki a fogadófelületet. Az oldal mérőszáma a 0°, mivel az oldal és a nehézségi erő iránya egybeesik. A konzisztencia számszerűsítésére a *Glanvill* mérőszámot használtuk.

Engedjék meg olvasóim, hogy a kísérletek adatait, a faktoranalízis és speciális transzformáció számrengetegét magukba foglaló táblázatok ismertetésétől eltekintsek és csak a végeredmény közreadására szorítkozzam.

A faktoranalízissel azt vizsgáltuk, hogy a visszahullás változását hány faktor szabályozza. Az analízis a tizenhat, a visszahullásra hatással levő változót tíz faktorba sorolta. Nem minden változót sorolt külön faktorba. E változók nem függetlenek egymástól.

A speciális transzformáció a célváltozóra — esetünkben a visszahullásra — ható változók befolyásának rangsorát állapította meg. Íme a rangsor:

1. adagolás
2. lövési felület térbeli helye
3. 0/0,25 frakció
4. szilipon
5. finomsági modulus
6. 4/12 frakció
7. cementtartalom
8. cementminőség
9. lövési távolság
10. 0,25/1 frakció
11. maximális szemnagyság
12. lövési nyomás
13. 1/4 frakció
14. konzisztencia
15. 16/20 frakció
16. 12/16 frakció

E fejezet befejezéseként az alábbiak összegezhetők:

Nagy figyelmet kell fordítani *az adagolásra*. Az adagolás gyakorlatban általában 1,5—2 kg/s, szabályozását a lövési nyomással lehet elsősorban kézben tartani. Feltehető, hogy az adagolás azért első a rangsorban, mert ha túl sok szem érkezik a fogadófelületre, sokkal valószínűbb azoknak ütközése. A nagyobb szemekből nagyobb rész nem tud beágyazódni a finom szemek alkotta rétegbe. A szemek ütközése pedig a visszahullás növekedéséhez vezet. Meg kell itt még említeni, hogy az adagolás mértéke a szilipon mennyiségének növelésével, illetve csökkentésével is szabályozható. A szilipon mennyiségének növelése az adagolást csökkenti, a szilipon mennyiségének csökkentése az adagolást növeli.

A lövési felület térbeli helye a következő a rangsorban. A nehézségi erő a főtében teljes nagyságával hat, míg az oldalban csak egy bizonyos komponense. A bányabeli adottságokat a visszahullás csökkentése érdekében nem lehet megváltoztatni.

A rangsor felhívja a figyelmet *a 0/0,25 frakció fontosságára*. A minél kisebb visszahullás érdekében gondoskodni kell arról, hogy a 0/0,25 frakció megfelelő mennyiségben vegyen részt az adalékanyagban. Azt a véleményemet szeretném itt rögzíteni, hogy a hagyományos betonkészítéshez alkalmazott adalékanyag folytonos szemszerkezeti görbéjével szemben, a lőttbeton esetében a szemszerkezeti görbe lehet lépcsős, különösen a 0/0,25 tartományban.

A *szilipon* a sorban negyedik, amint már azt az előzőekben is kifejtettem, azzal a tulajdonságával befolyásolja a visszahullást, hogy az adagolást szabályozza. A szilipon tőkés beszerzésű anyag. Célszerű kísérletet folytatnunk a tekintetben, hogy nem kapcsolható-e ki a szilipon és a betonlövési technológiából a finomsági modulus cementtartalom megfelelő mértékű tervezésével.

A finomsági modulus kézbentartása jelentősen befolyásolja a visszahullást. A növelése nem célszerű. A későbbiek során a lőttbeton tervezés problémáinál ezzel a kérdéssel még foglalkozom.

A 4/12 frakció a rangsor első felében szerepel, tehát lényeges a hatása. A lőttbeton-tervezésekor ügyelni kell arra, hogy ezen frakció növekedése a visszahullást növeli.

A cementtartalom és a cementminőség a rangsorban egymás mellett foglalnak helyet és mind a kettő azonosan hat a visszahullásra. Meggondolandó, ahogy azt már az előzőekben is kifejtettem, hogy a szilipon nem lenne-e helyettesíthető a ce-

menttartalom növekedésével és jobb minőségű cement használatával. A kérdést természetesen gazdasági oldalról kell elsősorban megvizsgálni.

A lövési távolságot a kísérletek során 0,8 m és az 1,5 m között változtattuk. Ugyanis a gyakorlatban általában ilyen távolságból lőttük, illetve lőjük a betont. E távolságok kialakulásában jelentős szerepe volt és van a különböző bányászati munkahelyek adottságainak. A speciális transzformáció a változók között a kilencedik helyre sorolta, valószínűleg azért, mert a lövési távolság alsó és felső határa között nem nagy volt a különbség.

A 0,25/1 frakció a speciális transzformáció alapján nem tartozik a legjelentősebb változók közé. Meglepett bennünket, hogy a maximális szemnagyság átmérőjének növekedése nem növeli a visszahullást. A speciális transzformáció ezt a változót is a rangsor második felébe sorolta.

A lövési nyomás tekintetében annyit kívánok megjegyezni, hogy a maximális nyomás 3,5 bar volt. A gép katalógusában közölt 6 bar nyomást a kísérletek során nem alkalmaztuk, mert szemmel láthatóan növekedett a visszahullás a nyomás fokozása esetén.

A hátralevő változók közül a 14. helyre sorolt *konzisztenciával kívánok még foglalkozni*. Azt vártuk, hogy a speciális transzformáció a konzisztenciát előbbre helyezi a sorban, mert a betonkészítésnek egyik jelentős tényezője. Valószínűleg a *Glanwill*-féle mérőszámban a kísérletek során jelentkező különbségek nem voltak eléggé nagyok ahhoz, hogy a speciális transzformáció a konzisztencia jelentőségét megfelelően érzékelhette volna. A rangsorolási helyétől függetlenül a konzisztenciát a betonkészítés egyik jelentős tényezőjének tartom.

A lőttbeton tervezésének néhány kérdése

A hagyományos beton tervezése tulajdonképpen olyan betonkeverék alkatrészek arányának helyes megválasztása, amellyel a megkívánt összes követelmények (szilárdság, tömörség, folyósság, bedolgozhatóság stb.) biztosítva vannak. A betonkeverék megválasztásakor figyelembe veendő, hogy a betonszilárdság adott cementminőség és azonos egyéb feltételek mellett egyedül a víz-cementtényezőtől függ: a beton tömörségét — adott bedolgozási mód mellett — a cement mennyisége, minősége, az adalékanyag szemszerkezete és a vízmennyiség határozza meg [6].

A lőttbeton tervezésének kiinduló alapja a hagyományos betontervezés. Amint azonban az előző fejezetben már jeleztem, a visszahullás jelentősen befolyásolja a fogadófelületen fennmaradó lőttbeton minőségét. A lőttbetont tervező tehát akkor jár el helyesen, ha figyelembe veszi a lőttbeton tervezésekor a falon fennmaradó beton minőségének a visszahullás okozta változását.

Áttanulmányozva az irodalmat sehol nem találtam olyan segédeszközt — gondolok itt átszámítási táblázatra vagy diagrammra —, melynek segítségével a lőttbeton készítése során a betonkeverőben levő anyagból következtetni lehetne a falon fennmaradt lőttbeton paramétereire.

A faktoranalízis hívta fel a figyelmet, hogy a visszahullás törvényszerűségei alapján olyan kísérletsorozatot lehetne indítani, amelyik választ adhatna arra a kérdésre, hogy a különböző mértékű visszahullást miképpen lehetne figyelembe venni a falon fennmaradó lőttbeton tervezéséhez.

A betontervezésnél legfontosabb alapadatok a következők: az adalékanyag szemszerkezete, a víz-cementtényező, a víztartalom és a cementtartalom. Részletes kutatási programot állítottunk össze az előbb ismertetett kérdések tisztázására.

A kísérletsorozathoz 20 mm maximális szemnagyságú adalékanyagot terveztünk, a finomsági modulus értékét 4,1, 4,5, 4,8, 5,2 és 5,5 között változtattuk. A víz-cementtényező értékét 0,30 és 0,60 között tartottuk. A cementtartalomra vonatkozóan a bányászatban alkalmazott lőttbeton készítéséhez leggyakrabban használt értékeket vettük számításba. Nevezetesen, a keverékben 300 kg/m^3, 350 kg/m^3 és 400 kg/m^3 között változtattuk a cement tömegét.

Az ismertetett jellemzők a keverőben előállított nyersbetonra vonatkoznak. A nyersbeton jellemzőinek változásait nyersbeton-vizsgálattal követtük nyomon. Ahhoz, hogy a visszahullás hatását a jellemzőkre vonatkozóan megállapíthassuk, szükséges volt, hogy a falon fennmaradt betonból mintát vegyünk és azt laboratóriumban elemezzük cementtartalomra, víztartalomra és finomsági modulusra. A keverőben levő nyersbetonra jellemző adatokat diagramon ábrázoltuk. Ezekhez a nyersbeton-adatokhoz hozzárendeltük a belőle készített lőttbetonra jellemző adatokat (lásd a *10. ábrát*). Itt lehetővé vált, hogy azonnal érzékelhessük a visszahullás okozta hatásokat.

Vizsgálatunk során minden egyes lövésnél tömegmérést végeztünk a falról visszahullott anyag mennyiségének megállapítása végett. A visszahullás mennyiségét összevetve a keverőben levő nyersbeton ugyancsak mért mennyiségével, megállapíthattuk az egyes kísérleti lövésekhez tartozó visszahullás %-os értékét.

A kísérletsorozat alatt nem változtattuk a lövési nyomást, az egyenletesen 2,3 bar volt. A tömlő hosszát szintén nem változtattuk, 18 m-es tömlőt alkalmaztunk. A betonadagolást igyekeztünk 2 kg/s közelében tartani. A kísérleti lövéseket függőlegesen álló oldalfalra irányítottuk. Szilipont nem használtunk.

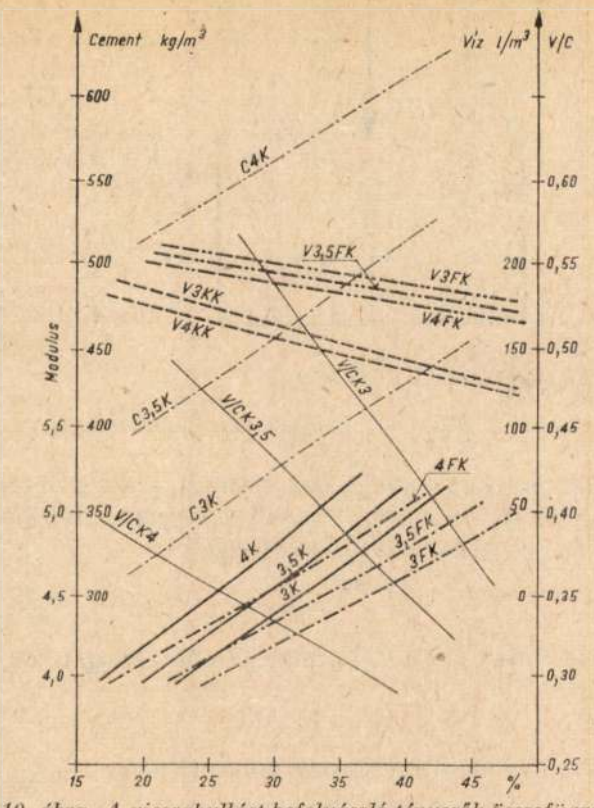
A továbbiakban a *10. ábrát* értelmezem. Először az ábrán látható egyenesek jelzőszámainak értelmezését írom le:

Vegyük szemügyre az egyeneseket alulról felfelé: A 3 K, 3,5 K és a 4 K-val jelzett egyenesek a betonkeverőben levő adalékanyag finomsági modulusának változását ábrázolják.

A 3 FK, 3,5 FK, 4 FK-val jelzett egyenesek a falon fennmaradt beton finomsági modulusának változásait mutatják.

A V/CK 4, V/CK 3,5, V/CK 3-sal jelzett egyenesek a keverőben levő nyersbeton víz-cementtényező értékének változását adják.

A C 3 K, C 3,5 K és C 4 K-val jelzett egyenesek a falon fennmaradt beton cementtartalmának változásáról tájékoztatnak.



10. ábra. A visszahullást befolyásoló tényezők összefüggése

A V 4 KK, V 3 KK-val jelzett egyenesek a betonkeverőben levő nyersbeton víztartalmának változását mutatják közepes konzisztencia mellett.

A V 4 FK, V 3,5 FK, V 3 FK-val jelzett egyenesek a falon fennmaradt beton víztartalmának változását ábrázolják közepes konzisztencia mellett.

A jelzésekben a 3, 3,5 és 4-es számok azt jelentik, hogy a kiinduló nyersbeton-keverékbe 300 kg, 350 kg és 400 kg cementet adagoltunk m^3-ként.

Áttekintve a diagramot kitűnik, hogy milyen lényeges az eltérés a keverőben levő nyersbeton és a falon fennmaradt beton között a szemszerkezet, a víztartalom és cementtartalom tekintetében. A diagram alátámasztja a visszahullással foglalkozó fejezetben feltárt törvényszerűségeket; nevezetesen a finomsági modulus növekedése növeli a visszahullást, a víz-cementtényező csökkenése, egyben a víztartalom csökkenése is növeli a visszahullást.

Jól látható a diagramon, hogy minél nagyobb a visszahullás, annál inkább megnő a falon fennmaradó beton cementtartalma. Ez az egyik oka annak, hogy a falon fennmaradó beton szilárdsági értékei meghaladják az ugyanolyan összetételű hagyományosan készített beton szilárdsági értékeit.

A diagram elég tág tervezési lehetőséget biztosít számunkra. Nézzünk meg egy példát: tegyük fel, hogy a 0,48-as víz-cementtényezővel kívánunk dolgozni. A diagramon keressük meg a keverőben levő nyersanyag víz-cementtényezőjének változását ábrázoló egyeneseket. A V/C, K 3 jelzésű egyenes a 0,48-as víz-cementtényező esetében a 35%-os visszahullás rendező vonalát metszi.

De ha tovább tekintünk a V/C K 3,5 jelzésű — szintén a keverőben levő nyersanyag víz-cementtényező változását ábrázoló egyenes — a 23%-os visszahullási értéknél metszi. A 35%-os visszahullás esetében a 0,48-as víz-cementtényezőhöz 300 kg/m² cementadagolású beton tartozik, míg a 23%-os visszahulláshoz szintén 0,48-as víz-cementtényező esetén 350 kg/m² cementadagolású beton tartozik. Tehát 50 kg/m³ cementadagolás változtatással 12%-kal változtatható a visszahullás.

Vizsgáljuk meg, hogy az előbbi két visszahullási határérték között a 0,48-as víz-cementtényező alkalmazása és a 300 illetve 350 kg/m³ cementadagolás esetén miként változik a falon fennmaradó beton finomsági modulusa. Az ábrából leolvasható, hogy a 35%-nál 4,4 és 23%-nál 4,1 a finomsági modulus értéke.

A tervező feladata, hogy megtalálja azt a helyes visszahullási arányt, amelynél a leggazdaságosabban tehet eleget a szilárdsági követelményeknek.

A lőttbeton tervezését a következő pontokba foglalt lépések szerint célszerű végezni:

1. A szilárdságszórás becslése, az adott technológiai lehetőségek figyelembevételével.
2. A betonminőség előírt mértéke és a szórás alapján a készítendő beton átlagszilárdságának meghatározása.
3. Telített betont feltételezve az elérendő V/C értékének meghatározása.
4. A választott adalékanyag finomsági modulusához tartozó Vh (hézagtérfogat) meghatározása.
5. A V/C és a választott finomsági modulus ismeretében a *10. ábrából* meghatározhatók:
   — a visszahullás,
   — a keverőben levő nyersbeton és a falon fennmaradó beton cementtartalma,
   — a falon fennmaradó beton víztartalma (V2).
6. A V/C és a Vh-értékek felhasználásával számított — a keverőben levő — nyersbeton cement- és víztartalma (V1), összehasonlítandó a diagramról meghatározott és a falon fennmaradó beton víztartalmával (V2) és cementtartalmával.
7. Amennyiben a telített betonból kiindulva a V2-höz nem rendelhető a diagramról leolvasható és a falon fennmaradó beton cementtartalma, abban az esetben a kiinduló adatnak számító finomsági modulus értéket meg kell változtatni és a számítást meg kell ismételni.

A beton tömörítése

A beton végszilárdságának egyik lényeges meghatározója a tömörítés. A tömörítés módja lehet kézi és gépi. Ma általában a gépi tömörítés az elterjedt. A gyakorlatban különböző típusú vibrátorokat alkalmaznak a betontömörítéshez. Nem kívánok a hagyományos betontömörítés gépi eszközeivel foglalkozni, csupán a lőttbetonozás tömörítési kérdéseit kívánom alaposabban bemutatni.

A lőttbetonos technológia egyik alapvető tulajdonsága, hogy azonos munkafázisban történik az anyag szállítása és tömörítése. Az anyagszállítás energiáját használjuk fel a beton tömörítéséhez.

A lőttbeton tömörítési kérdéseinek vizsgálatai során elsősorban arra fordítottuk a figyelmünket, hogy a betonsugárnak milyen sebességtartománya szükséges a megfelelő végszilárdságú lőttbeton készítéséhez.

Áttanulmányozva a szakirodalmat *dr. Csutor* doktori disszertációjában találtunk olyan elméleti fejtegetést [7], melyet alkalmasnak tartottunk arra, hogy megfelelő adaptációval levezessük belőle a lőttbeton tömörítéséhez szükséges betonsugár sebességére vonatkozó összefüggést. Mielőtt rátérnék a lőttbetonozáskor szükséges betonsugár sebességét adó összefüggés levezetésére, szükségesnek tartom, hogy néhány, a tömörítés során jelentkező alapvető kérdéssel foglalkozzam.

A beton kötőanyagból, adalékanyagból és vízből álló diszperz rendszer. Ahhoz, hogy tömör rendszerré váljon, két mechanikai hatásnak kell alávetni, ezek: a *keverés* és a *tömörítés*.

A keverés feladata kettős, egyrészt csökkentenie kell a diszperzitás fokát, hogy a keverés utáni eredő térfogat kisebb legyen, mint a három alkotó eredeti térfogatának összege. Másrészt a keverés eredményeként előállt térfogatban levő anyagnak (lazabetonnak) homogénnak kell lennie [7]. Homogén a lazabeton akkor, ha a keverőgép terében tetszőleges koordinátákkal meghatározott helyen, egy térfogategységben a betonalkotók aránya állandó [7].

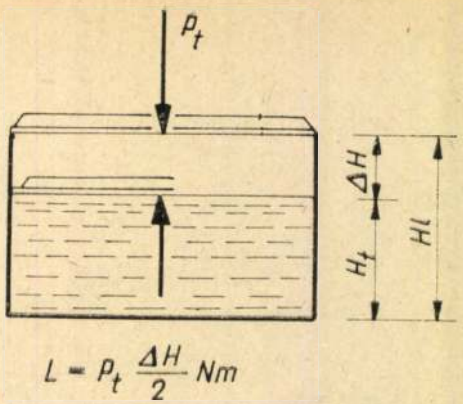
Lényeges megjegyezni, hogy csak a keverés befejezése után beszélhetünk először betonról, az alkotókat önmagukban még nem nevezhetjük ennek. Rendkívül fontos a „laza" jelző. Ebben már kifejezésre jut a diszperzitási fok csökkenése, de egyidejűleg arra is utal, hogy ez az állapot csak átmeneti lehet. A keverőgépben megmérhetjük a lazabeton térfogatát. A diszperzitás fokának további csökkenését — és ezzel a beton végleges térfogatát — a tömörítés műveletével érhetjük el. A beton tömör térfogata olyan határérték, melyet a lehetséges eszközökkel nem lehet tovább csökkenteni, ezért viszonyítási alapot jelent.

A keverés során előállt diszperzitáscsökkenés mértékének számszerű jellemzésére nem alakult ki módszer. A tömör- és lazabeton állapota közötti diszperzitáscsökkenés jellemzésére azonban gyakorlatilag hasznosítható mérőszám létezik, az úgynevezett *tömörítési tényező*. Ha a keverőgépben mért laza állapothoz tartozó térfogatot V_l, a hozzátartozó magasság méretet H_l, a kész frissbeton tömör térfogatát V_t, a magasság méretét H_t-vel jelöljük, akkor a tömörítési tényező:

$$\beta = \frac{V_l}{V_t} = \frac{H_l}{H_t} \geqq 1,$$

közönséges kavicsbeton esetében a β értéke 1—1,5 között változik.

Dr. Csutor értekezésében megállapítja, hogy a betontömörítés következtében előállott térfogatcsökkenés csakis munkavégzés eredménye lehet. Szerinte egy fiktív P_t statikus erő, ha elegendően és célszerűen nagy, a lazabetont a szükséges ΔH úton a P_e ellenállással szemben össze tudja nyomni (lásd a *11. ábrát*). A beton ellenállása



11. ábra. Egy fiktív P_t tömörítő erő munkavégzése

a feltételezett sajtolás alatt változó, ezért a fiktív sajtoló erő (tömörítő erő) által végzett munkára érvényes a következő összefüggés;

$$\frac{P_t \cdot \Delta H}{2} = L_{\ddot{o}} \qquad \text{Nm}$$

A tömörítés során bekövetkező teljes térfogatcsökkenés:

$$\Delta V = V_l - V_t,$$

illetve a tömörítési tényező felhasználásával

$$\Delta V = V_l - V_t = V_t(\beta - 1)$$

A fajlagos tömörítési munkavégzés

$$\frac{L_{\ddot{o}}}{\Delta V} = \frac{P_t \cdot \Delta H}{2 V_t(\beta - 1)} \qquad \text{Nm/cm}^3 \text{ térf. cs.}$$

$$\frac{P_t \cdot \Delta H}{2} = L_{\ddot{o}} \text{ Nm}$$

Ezt a fajlagos tömörítési munkamennyiséget anyagjellemzőnek tekintjük. Ennek számértékét annál pontosabban határozhatjuk meg, minél pontosabban tudjuk számítani a $P_t \cdot \Delta H/2$ vagy ezzel egyenértékű munkavégzést és minél pontosabban ismerjük a betontulajdonságot jellemző β, illetve a γ számértékeket.

Dr. Csutor tömörítési kísérleteinek végén megállapítja, hogy a tömörítési munka forrásának csakis a vibrátorasztalon mozgatott és a sablonban levő betonanyag kinetikai energiáját tekinthetjük. Ez az energia a sablon ütközésének pillanatában

$$E_b^+ = \frac{1}{2} \cdot \frac{G_b}{g} \cdot v_0^2 \text{ Nm}$$

ahol G_b a beton tömege, a v_0 statisztikus középérték.

Az első ütközés alatt a H_l laza betonmagasság ΔH_1 értékkel megroskad. Ebben a roskadásban a teljes betontömeg részt vesz és a roskadás az ütközéskor zérussá váló E_b lendületveszteség árán jön létre. Az ellenállás függvényében változó P_t erő munkavégzése tetszőleges ΔH úton

$$\frac{P_t \cdot \Delta H}{2}$$

tehát a tömörített beton E_b lendületére felírjuk az

$$E_b^+ = \frac{P_t \cdot \Delta H}{2}$$

ázonosságot, természetesen változatlanul feltételezve a P_t linearitását, akkor a változó erő maximumra

$$P_t = \frac{2E_b^+}{\Delta H} \quad \text{N}$$

Az F cm² mérőszámú sablon fenéklemezen ennek fajlagos értéke a célszerűen dinamikai nyomásnak nevezhető és a tömörítési munkát mérő szám

$$P_d = \frac{P}{F} = \frac{2E_b^+}{P \cdot \Delta H} \quad \text{MPa}$$

A beton fellövésének körülményeire vonatkozóan a következőkben ismertetett módon alkalmazhatjuk a P_d fogalmát.

Induljunk ki abból, hogy a lőttbetonozáskor a lendületben levő tömeg azzal a betontömeggel azonos, amelyet egy bizonyos sebességgel egy meghatározott felületre fellövünk. Tételezzük fel, hogy H_t tömör lőttbetont kívánunk előállítani. E vastagságú tömör lőttbeton előállításához szükséges energia az alábbi módon határozható meg a *dr. Csutor*-féle kutatásokat felhasználva:

$$E_t = \frac{H_t \cdot F \cdot \gamma_t}{\eta \cdot g} \cdot \frac{v_b^2}{2}$$

ahol: H_t a fellőtt beton vastagsága,
F a fellőtt beton felülete,
γ_t a tömör beton sűrűsége,
η a betonfellövés hatásfoka,
v_v a beton átlagos sebessége.

Esetünkben is felhasználhatjuk azt a feltételezést, hogy a lineárisan fiktív erő által végzett munka azonos a munkavégzés során felemésztett energiával, felírhatjuk, hogy:

$$\frac{P_t \cdot \Delta H}{2} = \frac{H_t \cdot F \cdot \gamma_t}{\eta \cdot g} \cdot \frac{v_b^2}{2}$$

Az egyenlőségből következik, hogy:

$$P_t = \frac{2H_t \cdot F \cdot \gamma_t}{\Delta H \cdot g} \cdot \frac{v_b^2}{2}$$

ahol: a ΔH— a betontömörítés során fellépő vastagság-csökkenés.

A felületegységre eső dinamikai nyomás:

$$P_d = \frac{P_t}{F} = \frac{H_t \cdot \gamma_t}{g \cdot \Delta H \cdot \eta} \cdot v_b^2$$

Felhasználva a $\Delta H = H_t \cdot (\beta - 1)$ összefüggést a:

$$P_d = \frac{\gamma_t \cdot v_b^2}{g\eta(\beta - 1)}$$

A lőttbeton fellöveléséhez szükséges betonsugár sebessége (v_b), felhasználva a dinamikai nyomás egyenletét a következő:

$$v_b = \sqrt{\frac{P_d(\beta - 1)\eta \cdot g}{\gamma_t}}$$

A mértékegységek: v_b—m/s
P_d—MPa
γ_t—kg/m³

A levezetett összefüggésből meghatározható a különböző betonokra jellemző β, γ_t és P_d ismeretében a szükséges v_b betonsugár-sebesség. A három tényező közül β és γ_t átvehető a normál betontechnológiából, míg a P_d értéke a lőttbetonozásra jellemző érték, amely a modulus, a cementtartalom és a v/c ismeretében határozható meg.

A betonsugár sebességének mérése

Annak érdekében, hogy az előző fejezetben levezetett összefüggések alapján a gyakorlati betonlövés során kialakuló P_d dinamikai nyomást meghatározhassuk, sebességméréseket végeztünk. A sebességmérések megszervezése előtt az irodalomban eddig ismertetett sebességmérési módszereket tanulmányoztuk. *Dr. Lutsch* értékezésében [2] a következő módszert ismerteti:

5,7—10 mm-es acélgolyókat tesznek az agyagba és azokat az adalékanyaggal együtt a vezetéken keresztül a lövőcső irányába szállítják. A szállítóvezeték egyik szakaszán mérőpályát szerelnek fel, ez a mérőpálya tulajdonképpen egy mágneses mező, amelyen keresztül haladnak az adalékanyaggal együtt mozgó acélgolyók. Az acélgolyó belépését a mágneses mezőbe és a mágneses mező elhagyását elektromos impulzus jelzi, amely egy fényoszcillográfon jelenik meg.

Az oszcillográf jelzéseivel egyidőben egy elektromos jeladó jeleit írópapírra rögzítik, ahonnan a mágneses mezőn való áthaladás időtartama leolvasható. Ezek után a sebesség, a mágneses mező hosszának és az azon való áthaladás idejének felhasználásával kiszámítható. Ennél a mérésnél eleve abból indultak ki, hogy az acélgolyók a szállítás során ugyanúgy viselkednek, mint a beton adalékanyag.

Ezt a mérési módszert nem találtuk megfelelőnek egyrészt azért, mert tulajdonképpen az acélgolyó sebességét méri, másrészt azért, mert a lövőcsőből kilépő betonsugár sebességéről ad tájékoztatást.

Az irodalomban éppen a sebességmérések nem megfelelő módszerei miatt elég széles határok között találhatók adatok a beton-adalékanyag sebességére vonatkozóan. A száraz eljárásra 100—120 m/s sebességeket adnak meg, de van olyan megállapítás is, hogy 70 m/s az optimális sebesség, és találni olyan véleményt is az irodalomban, mely szerint 20—35 m/s sebességtartományban nem lehetséges a betonlövés, mert minden visszahull a földre.

Arra az elhatározásra jutottunk az irodalomban található nagyfokú bizonytalanság következtében, hogy olyan módszert kell keresnünk, amellyel a lövőcsőből kilépő betonsugár sebességét pontosan meg tudtuk határozni. Erre a célra a legalkalmasabbnek a nagysebességű filmfelvételek alkalmazását találtuk.

Kapcsolatba léptünk a *Magyar Tudományos Akadémia Filmszolgálatával* és az készséggel a rendelkezésünkre állt. Útmutatásaik szerint a *tokodi* településünkön kialakítottunk egy mérőállomást, ahol üzembe helyeztünk egy gépsort és végrehajtottuk a kísérleti lövéseket. A tömlő hossza a mérések



12. ábra. Lassított filmfelvételrészlet a lőtbetonsugárról

idején 36, illetőleg 16 m volt. A filmfelvevőgép a betonsugár irányára merőlegesen volt felállítva.

A felvételek nagyon jól sikerültek. A *Filmszolgálat* laboratóriumának koordinátorasztalán történt a sebességek kiértékelése (lásd a *12. ábrát*). A koordinátorasztal segítségével minden egyes adalékszem (kavics) külön megfigyelhető volt. A betonsugár minden szemének sebességét külön-külön meg lehetett állapítani. A szemek sebessége 25—49 m/s között változott, az adatok alapján átlagsebességet számítottunk.

Természetesen a sebességmérések felvételekor a rendszerben uralkodó nyomást is jegyeztük. A kapott sebességek felhasználásával a már ismertetett összefüggések alapján kiszámítottuk a lövés közben kialakult P_d tényleges dinamikai nyomást (fajlagos bedolgozási munkát).

A sebességmérési kísérletekhez 4,2 modulusú 350 kg/m³ cementtartalmú adalékanyagot használtunk, a víz-cementtényező *V/C* értékei, ahogy azt a *13. ábrán* is jelöltük: 0,44 és 0,40 voltak.

Dr. Csutor értekezése [7] alapján kiszámítottuk az elméleti P_d értékeket 4,1 és 4,4 finomsági modulusú anyagokra vonatkozóan. Ugyancsak 350 kg/m³ cementtartalmat vettünk figyelembe. A *V/C* értéket 0,38 és 0,44 értékek között változtattuk. Így a *13. ábrán* bemutatott elméleti (szükséges) P_d dinamikai nyomást ábrázoló görbéket nyertük.

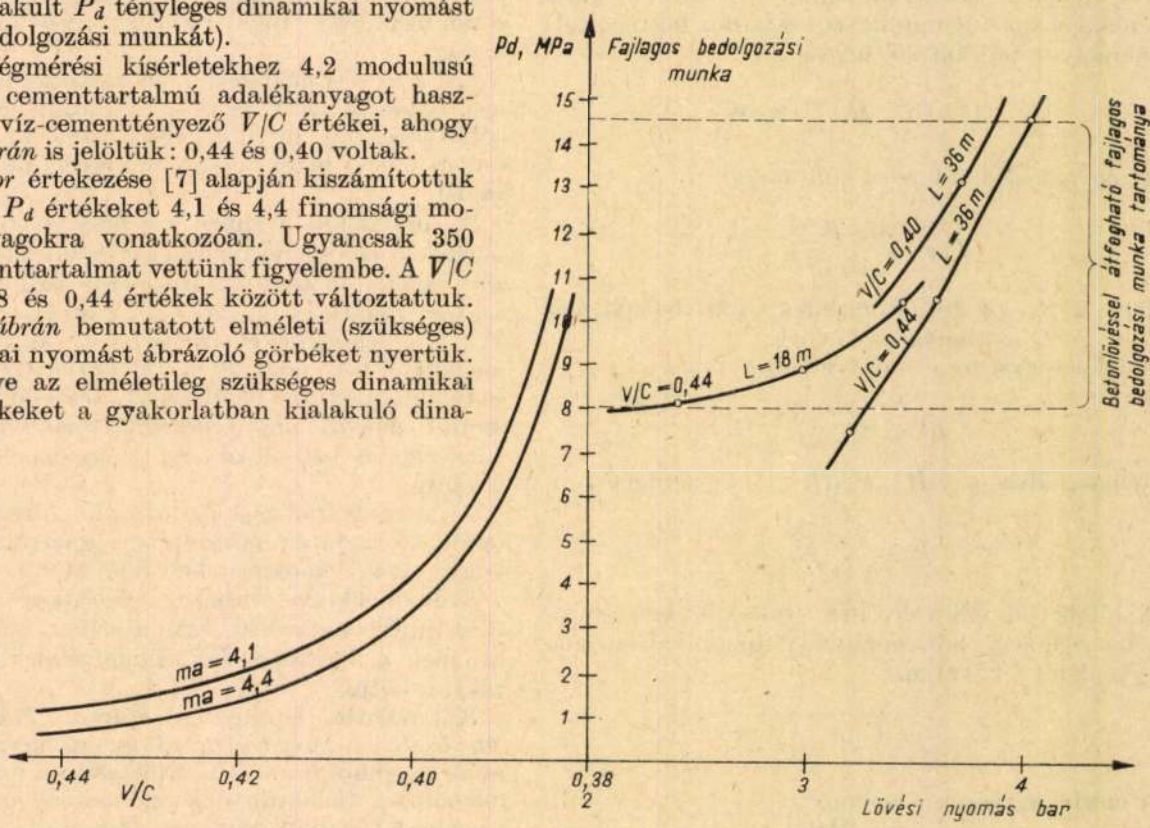
Összevetve az elméletileg szükséges dinamikai nyomásértékeket a gyakorlatban kialakuló dinamikai nyomásértékekkel, a következőket állapíthatjuk meg:

1. Minél nagyobb a víz-cementtényező, annál kisebb az elméletileg szükséges dinamikai nyomás.

2. A gyakorlatban használt 0,40 víz-cementtényező esetén a szükséges dinamikai nyomás mintegy 3,5—4,5 MPa. A kísérleti állomásunkon a 0,4 víz-cementtényezőjű 36 m tömlőhossz alkalmazásával lőtt beton sebessége alapján a tényleges dinamikai nyomás, mely a *13. ábrán* körrel van jelölve 13 MPa. A lövési nyomás valóságban 3,7 bar volt.

3. A 0,44 víz-cementtényezőjű betonadalék fellövéséhez a megfelelő tömörség elméletileg csak 1 MPa dinamikai nyomást igényel [8]. Amint már leírtam, két tömlőhosszat alkalmaztunk a sebesség felvételénél. A *13. ábráról* leolvasható, hogy a 36 m tömlőhossz esetén a sebességek alapján számított P_d dinamikai nyomás a valóságban jóval meghaladja a szükséges értéket. Három sebességfelvétel történt, ezeket kis körökkel jelöltük. Látható, hogy a nyomás csökkenésével jelentősen csökken a sebesség, ennek következtében a dinamikai nyomás is. Az is megállapítható, hogy a legkisebb sebességhez tartozó dinamikai nyomás értéke is kb. hatszorosa a szükségesnek. A 18 m-es tömlő használatával végzett kísérletek görbéje jól példázza, hogy rövidebb tömlőhossz esetén a nyomás csökkenhet 2,3 bar-ig is, de még mindig többszöröse a tényleges dinamikai nyomás értéke a szükségesnek.

4. Az elméleti dinamikai nyomás görbéi azt is mutatják, hogy egészen kis víz-cementtényezőjű



13. ábra. A V/C víz-cementtényező és a lövési nyomás változása a P_d tényleges dinamikai nyomás függvényében

adalékanyag esetén jelentősen megnövekedik a megfelelő tömörítéshez szükséges dinamikai nyomás értéke.

Összefoglalva a fejezet megállapításait, a következőket szeretném leszögezni.

A gyakorlatban használatos 3,5 és 4 bar üzemi nyomás mellett úgy tűnik, hogy energiát pazarolunk. Jövőre azonban meg kellene kockáztatni kísérleti állomásunkon alacsony nyomás értékekkel végezni. Megkockáztatom itt még azt a megállapítást is: azáltal, hogy a lőttbetont jobban tömörítjük a kelleténél, tulajdonképpen olyan tömörséget adunk a betonnak, hogy annak zsugorodása — amint azt az elvégzett mérések is mutatják — jóval kisebb a hagyományos betonénál, ezért igen jól alkalmazható régi betonszerkezetek megerősítéséhez.

A bányászatban a jó tömörsége miatt és azért, mert csak kevéssé zsugorodik, egyáltalában nem szükséges a hagyományos beton biztosításához hasonlóan dilatációs hézagokat hagyni.

A szakirodalomban található lőttbetonsugár sebességére vonatkozó adatok és a velük kapcsolatos megállapítások véleményem szerint, nem kellően megalapozottak, mert pl. esetünkben bebizonyosodott, hogy igen jó lőttbeton készíthető mintegy 40 m/s átlagsebességgel is.

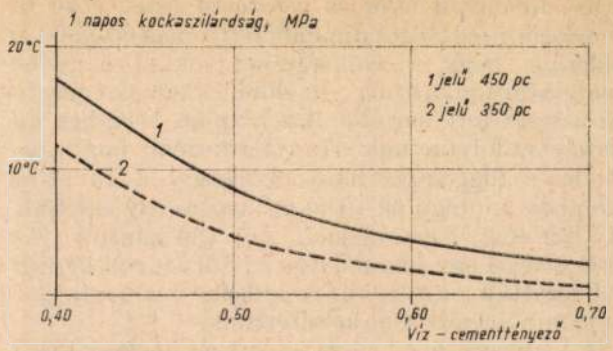
A lőttbeton szilárdulási üteme

A lőttbetont elsősorban bányabeli biztosítószerkezetként alkalmaztuk ez ideig és kívánjuk alkalmazni a jövőben is. A lőttbetonnak meg kell felelnie annak a követelménynek, hogy a kellő időben való szilárdulása következtében a kőzet reológiai mozgását még a tönkremenetel előtt gátolja és mintegy a kőzettel együtt dolgozva, megfelelő szelvényű vágatot teremtsen a bányász számára.

Irodalmi adatokból jól ismerjük a különböző cementfajtákkal készített beton szilárdulási ütemét. Sok kísérlet alapján megállapították, hogy a magasabb minőségű osztályba tartozó cementek az első időszakban lényegesen gyorsabban szilárdulnak, mint az alacsonyabb szilárdságba tartozók. Az is kiderült a számos kísérlet során, hogy a víz-cementtényező szintén lényegesen befolyásolja a szilárdulás ütemét. Alacsony víz-cementtényezőjű földnedves beton sokkal gyorsabban szilárdul, mint a magasabb víz-cementtényezőjű. Ennek szemléltetésére a *14. ábrát* mutatom be.

Az ábráról leolvasható, hogy a 0,40 víz-cementtényezőhöz 450-es pc cement használata esetében 17 MPa szilárdsági érték tartozik egy napos korban. A 350-es pc cement használata esetén az egy napos kockaszilárdság 0,40 víz-cementtényezőt alkalmazva megközelíti a 12 MPa értéket.

A földnedves konzisztenciával készült betonok általában 7 napos korukban érik el a 28 napos szilárdság 75%-át. A DS-20-E típusú berendezéssel előállított lőttbeton víz-cementtényezője 0,36—0,42 közötti érték. Az általunk alkalmazott nedves, vékony áramú eljárással készült lőttbeton szilárdsági értékei nagyjából kétszeresei a száraz vékony



14. ábra. Az 1 napos kockaszilárdság változása a víz-cementtényező függvényében (10 °C—20 °C tárolási hőmérsékleten)

áramú és nedves vastag áramú eljárással készült lőttbetonok szilárdsági értékeinek.

Úgy gondolom jogosan vonható le az a következtetés, hogy az általunk alkalmazott gépsorral előállított lőttbeton — szilárdulási üteménél fogva — megfelel a vele szemben, mint a biztosítószerkezettel szemben támasztott igényeknek.

Összefoglalás

Az irodalomban sokan megállapították, hogy a lőttbeton tulajdonságait befolyásoló tényezők jórészt ismertek, de nem ismert e tényezők befolyásának mértéke. Általános kívánságként a szerzők leszögezik, hogy szükséges a lőttbetonkészítés belső összefüggéseinek tisztázása.

Ennek az igénynek részbeni kielégítését szolgálta a *Dorogi Szénbányák Kutatási és bányaépítési üzemében* több mint öt éve folyó és a lőttbeton készítésére vonatkozó kutatás. Kutatásaink alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. Az általunk tervezett betonlövőgépsor alkalmas arra, hogy terv szerint összeállított receptúra alapján jól homogenizált keveréket állítson elő és jól tömörítse azt a fellövés során. A lövőcsőkezelőnek a munkáját egyszerűsíti, hogy csupán a lövőcső helyes vezetésére kell ügyelnie. Megoldást ad a biztosítás beépítésének gépesítésére.

2. A kísérletek bizonyították, hogy a lőttbeton gazdaságos biztosítási mód. Azzá teszi, a kézimunka, a zsaluzás elmaradása, valamint a gyors beépítés. A visszahullás okozta költségnövekedés kisebb mint a kézimunka, a zsaluzás elmaradása és a gyors beépítés eredményeként jelentkező költségcsökkenés.

3. A lőttbeton receptúrájának megtervezése különbözik a hagyományos beton receptúrájának megtervezésétől. A kutatások alapján megállapított összefüggések, amelyek a fennmaradt lőttbeton és a keverőgépben levő nyersbeton paraméterei között fennállnak — a visszahullás következtében — diagramba foglalhatók. Ez a diagram nagy segítséget nyújthat a tervezőnek a leggazdaságosabb lőttbeton-receptúra elkészítéséhez.

4. A *dr. Csutor*-féle elmélet [7] alkalmas volt arra, hogy felhasználásával megállapíthassuk a lőttbeton tömörítéséhez szükséges P_d nyomást. A sebességmérés adatai alapján kiszámított tény-

leges dinamikai nyomás értékeket összevetve az elméletileg szükséges dinamikai nyomás értékekkel kiderült, hogy a szükségesnél sokkal nagyobb energiával tömörítünk. Az előbbiekben az energiapazarlásra tett megállapítás alapján 1982-ben kísérleteket folytattunk arra vonatkozóan, hogy a berendezés függőleges ható távolságát a 15 m-rel szemben mintegy 60—100 m magasságig emeljük. A kísérletek sikerrel jártak. A +130 szintről *(Tokodi altáró)* egy használaton kívüli csövön keresztül vezettük a lövőtömlőt a külszín +230 szintjére és jó minőségű betont készítettünk.

5. Lényeges, hogy a lőttbeton beépítésére a kőzet tönkremenetele előtt kerüljön sor.

6. Az utóbbi években egyre többször jelentkezik olyan igény a lőttbetonnal szemben, hogy vízzáró legyen. Gondolok itt elsősorban a bányabeli zsompok készítésére. További kutatási feladat megtalálni azt a megfelelő receptúrát, amely az előírásoknak megfelelő vízzáróságot biztosítja. E kutatások során szükségesnek látszik különböző kémiai adalékanyagoknak a vízzáróságra gyakorolt hatását megvizsgálni, mivel az adalékanyagok a beton szilárdsági paramétereit nem csökkenthetik.

IRODALOM

[1] *Kmety I.:* Új nagyhatékonyságú gazdaságos vágatbiztosítás. 1975. (jelentés).

[2] *Lutsch, H.:* Neue Erkenntnisse von Spritzbetonverfahren. 1978. (akadémiai doktori értekezés).

[3] *Kmety I.:* Lőttbetonos pince megerősítés tapasztalatai. 1978. pécsi konferencián elhangzott előadás).

[4] —: Gyártmányismertető zsaluzat nélküli lőtt monolitbeton és vasbeton falazatok készítésére alkalmas géplánc ról. 1980. (Dorogi Szénbányák KBÜ).

[5] A DM 202 típusú betonkeverőgépben kevert beton vizsgálata. 1980. (Az ÉMI szakértői véleménye).

[6] *Palotás L.:* Mérnöki Kézikönyv I. kötet. Bp. Műszaki Könyvkiadó, 1955.

[7] *Csutor J.:* A beton tömörítés. 1968. (akadémiai doktori értekezés).

[8] *Pazgyera P.:* Lőttbeton tömörítés szabályozásának lehetősége. 1978. (kézirat).

[9] —: Nedves eljárású lőttbeton technológiai üzemi vizsgálata „Spernó" típusú géppel. 1976. (Kutatási jelentés, Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc).

[10] *Újhelyi J.:* Beton és habarcstechnológia. Bp. Műszaki Könyvkiadó, 1973.

[11] *Linder, R.:* Richtlinien für Spritzbeton. 1974—1978.

[12] *Drögsler, O.:* Spritzbeton Anwendung. (tanulmányok).

[13] *Dahms, J.:* Spritzbeton Herstellung und Prüfung. 1973. (tanulmány).

[14] *Sztrelcov, E. V.—Kazekevics, E. V.—Ponomarenkó P. I.:* Kreplenie gornüh vürabotok ugoln'üh saht nabrüzgbetonom. 1978.

[15] *Abramszon, N. I.:* Kreplenie podzemnüh vürabotok nabrüzgbetonom — problema narodnohozjajsztvennogo znacsenija. 1979. Gornüj Zsurnal.

(A kézirat 1984. február 7-én érkezett be.)

A Felsőoktatási és Kutató Filmtár elsősorban az oktatás-kutatás területén dolgozók munkáját kívánja filmek kölcsönzésével megkönnyíteni.

Filmtárunkban megtalálhatóak mind a párizsi Tudományos Kutatási Filmszolgálat, mind az Országos Oktatástechnikai Központ által letétbe helyezett filmek. Az állomány zömét a göttingeni (NSZK) Institut für den Wissenschaftlichen Film (WF) által készített ún. Encyclopaedia Cinematografica filmek alkotják. Kölcsönvevőink rendelkezésére állanak ezeken kívül természettudományi, műszaki, orvosi filmek. Megtalálhatóak filmtárunkban a londoni Open University által készített biokémiai filmek ugyanúgy, mint a Budapesti Műszaki Filmfesztivál díjnyertes filmjei is.

Használja fel Ön is a filmkölcsönzés lehetőségét.

Keressen meg bennünket levélben, telefonon, s örülünk, ha személyesen győződik meg filmtárunk gazdag választékáról.

Kérésére katalógust küldünk a válogatás megkönnyítésére.

Címünk: MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálata

Kutatófilmtár. Budapest V., Városház u. 1.

Telefon: 186-522, 186-839.

Az előfordulás eloszlásfüggvényének és a származtatott függvénynek az alkalmazása a műrevalósági vizsgálatokhoz

DR. PETHŐ SZILVESZTER okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár
(Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: (622.349.5.014.3 + 622.342.1.014.3 + 622.343. 014.3): 519.213

Nagytömegű és értékes ásványelőfordulásokról, pl. urán-, arany-, rézércelőfordulásokról a részletes kutatások befejezése után az értékes alkotórésztartalom szerinti eloszlás- és sűrűségfüggvény felvehető. A tanulmány ezen függvények felhasználásával olyan módszert ismertet, amely a műrevalósági határ meghatározásához alapadatokat szolgáltat.

A geostatisztika tudománya szerint a nyersanyag-előfordulások minőségi jellemzői (pl. fémtartalmai, a telepvastagságok, a gázkitörések intenzitása stb.) *lognormális* eloszlásúak. A következőkben a lognormális eloszlás paramétereinek, az ezekhez tartozó sűrűség- és eloszlásértékeknek a mérési eredményekből levezethető számítási módját mutatom be, majd meghatározom a lognormális eloszlású valószínűségi változó előre rögzített értéke esetén a két ún. csonka eloszlás átlagértékeit és egyéb paramétereit. Ez az eljárás pl. az ásványvagyon-gazdálkodásban a *műrevalósági határ kijelöléséhez* hasznosítható.

A lognormális eloszlás jellemző paramétereinek a számítása

Az m és σ paraméterű lognormális eloszlás $f(x)$ sűrűségfüggvénye ([1, 2]):

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x}e^{-\frac{(\ln x-m)^2}{2\sigma^2}} \tag{1}$$

Az $M(\xi)$ várható érték és a $D^2(\xi)$ szórásnégyzet pedig:

$$M(\xi)=e^{m+\frac{\sigma^2}{2}} \tag{2}$$

$$D^2(\xi)=e^{2m+\sigma^2}\cdot(e^{\sigma^2}-1). \tag{3}$$

Az $M(\xi)$ és $D^2(\xi)$ a mérési eredményekből a számtani átlag és a korrigált empirikus szórásnégyzet számításával becsülhető. Ezek ismeretében m és σ^2 értéke (3):

$$m=\ln\frac{M(\xi)}{\sqrt{1+\frac{D^2(\xi)}{M^2(\xi)}}}, \tag{4}$$

$$\sigma^2=\ln\left(1+\frac{D^2(\xi)}{M^2(\xi)}\right) \tag{5}$$

A (4) és (5) egyenlet értelmében tehát az m paraméter a várható érték és a relatív szórás hányadosának természetes logaritmusával, míg σ^2 a relatív szórásnégyzet természetes logaritmusával arányos.

Ellentétben a normális eloszlással, *a lognormális eloszlás várható értéke, mediánja és módusza nem esik egybe.* Az 1/2 eloszlásértékhez tartozó $x_{1/2}$ mediánnál az eloszlás fele kisebb, míg a másik fele nagyobb. A mediánt a standard normális eloszlás $\Phi(x)$ eloszlásfüggvénye segítségével lehet megadni:

$$F(x)=\Phi\left(\frac{\ln x-m}{\sigma}\right)=\frac{1}{2},\ \text{ha}\ \frac{\ln x-m}{\sigma}=0 \tag{6}$$

s így

$$x_{1/2}=e^m \tag{7}$$

Ezen utóbbi egyenletet a (4) alattival összevetve, következik, hogy

$$x_{1/2}=\frac{M(\xi)}{\sqrt{1+\frac{D^2(\xi)}{M^2(\xi)}}}$$

(7)-nek (1)-be való helyettesítésével a sűrűségfüggvénynek a mediánnál jelentkező $f(x_{1/2})$ ordinátája:

$$f(x_{1/2})=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma e^m} \tag{9}$$

A várható értéknél az $f[M(\xi)]$ sűrűségfüggvény és a $\Phi\, M(\xi)$ eloszlásértékek a következők:

$$f[M(\xi)]=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma e^{m+\frac{5}{8}\sigma^2}}, \tag{10}$$

és

$$\Phi[M(\xi)]=\Phi\left(\frac{m+\frac{\sigma^2}{2}-m}{\sigma}\right)=\Phi\left(\frac{\sigma}{2}\right). \tag{11}$$

(11) szerint a várható értékhez tartozó eloszlásérték 1/2-nél mindig nagyobb, mivel σ pozitív szám.

Az x_{mod} módusz az (1) sűrűségfüggvény maximumhelye, ezért szélsőérték-számítással

$$x_{\text{mod}}=e^{m-\sigma^2}. \tag{12}$$

Az m és σ (4)-ből és (5)-ből való behelyettesítése után

$$x_{\text{mod}}=\frac{M(\xi)}{\left(1+\frac{D^2(\xi)}{M^2(\xi)}\right)^{3/2}} \tag{13}$$

Az $f(x_{\text{mod}})$ és a $\Phi(x_{\text{mod}})$ értékei pedig a következők:

$$f(x_{\text{mod}})=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma e^{m-\frac{\sigma^2}{2}}} \tag{14}$$

és

$$\Phi(x_{\text{mod}})=\Phi(-\sigma) \tag{15}$$

Az utóbbi egyenlet értelmében a módusz maximumhelyének eloszlásértéke 1/2-nél kisebb.

Az inflexiós pontok x_{infl} és x_{infl} abszcisszái:

1. táblázat

Az inflexiós pontokhoz tartozó eloszlásértékek és különbségeik

σ	$-3/2\sigma+1/2\sqrt{\sigma^2+4}$	$-3/2\sigma-1/2\sqrt{\sigma^2+4}$	$\Phi(x_{\inf_1})$	$\Phi(x_{\inf_2})$	$\Phi(\inf_1)-\Phi(x_{\inf_2})$	$D(\xi)/M(\xi)$
0	1,—	−1,—	0,841	0,159	0,682	0
0,125	0,81445	−1,18945	0,79231	0,11713	0,67518	0,12549
0,25	0,63278	−1,38278	0,73656	0,08337	0,65320	0,25396
0,5	0,28078	−1,78078	0,61056	0,03747	0,57308	0,53294
$\frac{1}{\sqrt{2}}=0{,}7071$	0,—	−2,12132	0,5	0,01695	0,48305	0,80543
1	−0,38197	−2,61803	0,35124	0,00442	0,34682	1,31083
2	−1,58579	−4,41421	0,05639	0,00001	0,05638	7,32108
3	−2,69722	−6,30278	0,00350	0,—	0,03500	90,01158
4	−3,76393	−8,23607	0,00008	0,—	0,00008	2980,96

$$x_{\inf_{1,2}}=e^{m-\frac{3}{2}\sigma^2\pm\frac{1}{2}\sqrt{\sigma^4+4\sigma^2}} \tag{16}$$

Ezen egyenletbe a (4) szerinti m-et és az (5) szerinti σ^2-et behelyettesítve, az inflexiós pontokban a sűrűségfüggvény és az eloszlásértékek a következők:

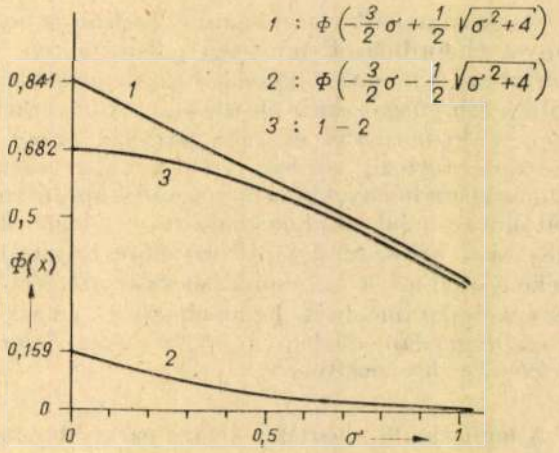
$$f(x_{\inf_1})=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma e^{m-\frac{1}{4}\sigma^2+\frac{1}{4}\sqrt{\sigma^4+4\sigma^2}+\frac{1}{2}}}, \tag{17}$$

$$f(x_{\inf_2})=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma e^{m-\frac{1}{4}\sigma^2-\frac{1}{4}\sqrt{\sigma^4+4\sigma^2}+\frac{1}{2}}} \tag{18}$$

és

$$\Phi(x_{\inf_1})=\Phi\left(-\frac{3}{2}\sigma+\frac{1}{2}\sqrt{\sigma^2+4}\right), \tag{19}$$

$$\Phi(x_{\inf_2})=\Phi\left(-\frac{3}{2}\sigma-\frac{1}{2}\sqrt{\sigma^2+4}\right). \tag{20}$$



1. ábra. Az inflexiós pontokhoz tartozó eloszlásértékek és különbségeik

Ha a (19)-es összefüggésben a zárójelben levő megbízhatósági együttható értéke $\sigma=1/\sqrt{2}$-nél nulla, ekkor a Φ eloszlásérték 1/2. Ha σ az előbbi értéknél kisebb, az eloszlás 1/2-nél nagyobb lesz, míg az ellenkező esetben 1/2-nél kisebb. A (20)-as összefüggésben szereplő megbízhatósági együttható σ minden lehetséges értékénél negatív szám, s így az $x_{\inf_2}$ inflexiós ponthoz tartozó eloszlás 1/2-nél mindig kisebb.

Az *1. táblázatban* 0 és 4 között σ különböző értékeihez megadtam a (19) és (20) alatti összefüggések zárójelben levő megbízhatósági együttható értékeit, valamint az ezekhez tartozó eloszlásértékeket és különbségeiket. A táblázat utolsó oszlopa a relatív szórásokat tartalmazza, melyek az (5)-ös összefüggés segítségével számíthatók ki. Az *1. ábrán* a σ függvényében feltüntetett $\Phi(x_{\inf_1})$ és $\Phi(x_{\inf_2})$ eloszlások, valamint ezek különbségei vannak ábrázolva az *1. táblázat* adatainak a felhasználásával.

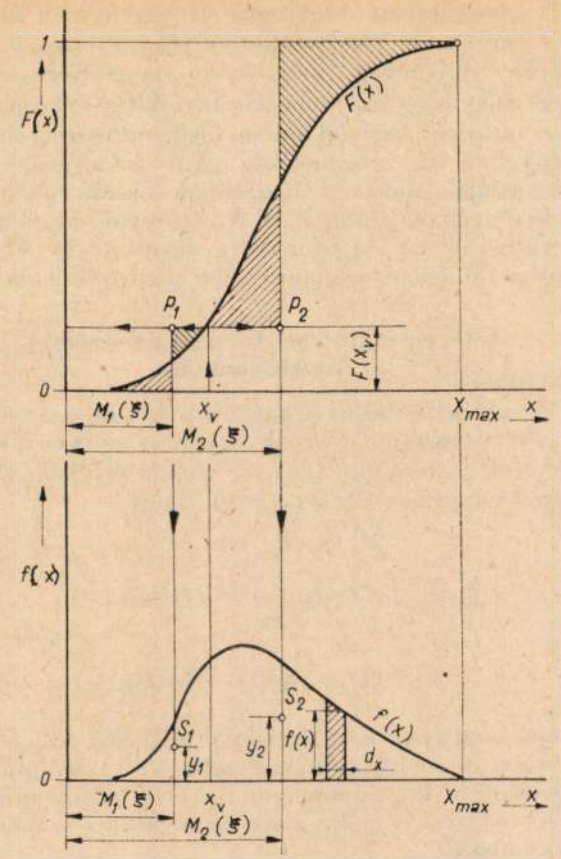
$\sigma=$nullánál a megbízhatósági együtthatók 1 és −1, a megfelelő eloszlások tehát 0,841 és 0,159, a különbségük pedig 0,682. σ növekedésével a megbízhatósági együtthatók s ezzel együtt az eloszlásértékek is csökkennek. A már említett $\sigma=1/\sqrt{2}$-nél a két eloszlás 0,5 és 0,01695, a különbségük 0,48305. A $\Phi(x_{\inf_1})$ eloszlás csökkenése σ nulla és 1 értéke között nagyjából lineáris, majd a σ paraméter növekedésekor a $\Phi(x_{\inf_2})$-vel együtt aszimptotikusan a nullához közeledik.

Az inflexiós pontokban a $f'(x_{\inf_{1,2}})$ irányítényező a (17) és (18) szerinti sűrűségfüggvény-értékeknél:

$$f'(x_{\inf_{1,2}})=f(x_{\inf_{1,2}})\frac{m-\ln x_{\inf_{1,2}}-\sigma^2}{x_{\inf_{1,2}}\sigma^2} \tag{21}$$

A lognormális eloszlás csonka függvényeinek jellemző paraméterei

A műrevaló és nem műrevaló ásványvagyonrészek kijelöléséhez szükség van a műrevalósági határ és ezzel kapcsolatban az ásványvagyonrészek minőségi paramétereinek a meghatározására. Legyen a valószínűségi változó egy meghatározott értéke, vagyis jelen esetben a szétválasztási határ x_v. Ez az x_v az eloszlás- és a sűrűségfüggvényt a *2. ábra* szerint két ún. *csonka függvényre* választja szét: az egyik csonka függvény terjedelme x_v—*0*, a másiké ∞—x_v. Az ásványvagyonrészek tömegeit $F(x_v)$ és $1-F(x_v)$ eloszlások képviselik. A két csonka függvény várható értéke az ásványvagyonrészek átlagos minőségének (pl. hasznos ásvány- vagy fémtartalmának) felel meg.



2. ábra. A részsokaságok várható értékeinek a kijelölése

$$M_1(\xi)=\frac{\int_0^{x_v} f(x)x\,\mathrm{d}x}{\int_0^{x_v} f(x)\,\mathrm{d}x}=e^{m+\frac{\sigma^2}{2}}\frac{\int_{-\infty}^{T_v} e^{-T^2}\,\mathrm{d}T}{\int_{-\infty}^{t_v} e^{-t^2}\,\mathrm{d}t} \tag{22}$$

Az egyenletben T_v és t_v az új változók, ahol

$$T_v=\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sqrt{2}\sigma} \tag{23}$$

és

$$t_v=\frac{\ln x_v-m}{\sqrt{2}\sigma}. \tag{24}$$

Így

$$M_1(\xi)=M(\xi)\frac{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}. \tag{25}$$

A ∞—x_v terjedelmű csonka függvény $M_2(\xi)$ várható értéke:

$$M_2(\xi)=M(\xi)\frac{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}. \tag{26}$$

A két várható érték a *2. ábra* eloszlásfüggvényén az $F(x_v)$ eloszláshoz húzott vízszintes egyenesen a P_1 és P_2 pont abszcisszája. A pontokhoz tartozó függőleges egyenesek a megfelelő csonka eloszlásfüggvényekkel az ábrán sraffozással kiemelt, azonos nagyságú területrészeket határoznak meg. A várható értékek egyúttal a csonka sűrűségfüggvények súlypontjainak abszcisszái is. A súlypontok kijelöléséhez azonban szükség van még az ordináták meghatározására. Az egyik csonka sűrűségfüggvény S_1 súlypontjának y_1 ordinátája:

$$Y_1=\frac{\frac{1}{2}\int_0^{x_v} f^2(x)\,\mathrm{d}x}{\int_0^{x} f(x)\,\mathrm{d}x}=\frac{\frac{1}{4\pi\sigma}e^{\frac{\sigma^2}{4}-m}\int_{-\infty}^{Y_v} e^{-Y^2}\,\mathrm{d}Y}{\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{t_v} e^{-t^2}\,\mathrm{d}t}$$

Az új változó:

$$Y_v=\frac{\ln x_v^2-2m+\sigma^2}{2\sigma}, \tag{28}$$

melynek behelyettesítésével a súlypont ordinátája:

$$y_1=\frac{1}{4\sigma\sqrt{\pi}}\cdot e^{\frac{\sigma^2}{4}-m}\cdot\frac{\Phi\left(\frac{\ln x_v^2-2m+\sigma^2}{\sqrt{2}\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}. \tag{29}$$

A ∞—x_v terjedelmű sűrűségfüggvény S_2 súlypontjának y_2 ordinátája az előbbiekhez hasonlóan:

$$y_2=\frac{1}{4\sigma\sqrt{\pi}}\cdot e^{\frac{\sigma^2}{4}-m}\cdot\frac{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v^2-2m+\sigma^2}{\sqrt{2}\,\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)} \tag{30}$$

Az $M(\xi)$ várható érték a lognormális sűrűségfüggvény S súlypontjának abszcisszája. A súlypont y_s ordinátája pedig:

$$y_s=\frac{1}{4\sigma\sqrt{\pi}}e^{\frac{\sigma^2}{4}-m}. \tag{31}$$

A *2. ábra* alsó részén az $f(x)$ sűrűségfüggvény a tetszőlegesen választott x_v-vel, valamint a csonka függvények S_1 és S_2 súlypontjaival együtt van feltüntetve. A súlypontok, valamint a P_1 és P_2 pontok abszcisszái: $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$.

Az $M_2(\xi)$ és $M_1(\xi)$ várható értékek $\Delta M(\xi)$ különbségének:

$$\Delta M(\xi)=M_2(\xi)-M_1(\xi)=$$
$$=M(\xi)\frac{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)\left[1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)\right]} \tag{32}$$

$x_v=x_{v0}$-nál minimuma van. A szélső érték ezen helyének megkeresése érdekében bevezetem a következő változókat, ill. függvényeket [4]:

$$z=\frac{\ln x_v-m}{\sigma}, \tag{33}$$

$$\Phi_0(z)=\Phi(z)+\frac{1}{2}, \tag{34}$$

továbbá

$$\Phi_0(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}}\,dt, \tag{35}$$

s végül (24) felhasználásával

$$z=\sqrt{2t_v}. \tag{36}$$

Ezek alapján a (32) egyenlet a következőképpen is felírható:

$$\Delta M(\xi)=M(\xi)\frac{\Phi_0(z)-\Phi_0(z-\sigma)}{0{,}25-[\Phi_0(z)]^2}=M(\xi)h(z) \tag{37}$$

Az így átalakított egyenletben $\Delta M(\xi)$-nek minimuma van, ha $h(z)$ minimális. $h(z)$-nek $z=z_0$-nál van minimuma, z_0-át pedig a következő transzcendens egyenletből lehet kiszámítani:

$$z_0=\frac{1}{2}+\ln\frac{0{,}25-\Phi_0(z_0)[\Phi_0(z_0)-2\Phi_0(z_0-1)]}{0{,}25-[\Phi_0(z_0)]^2} \tag{38}$$

Így

$$h(z)_{\min}=\frac{\Phi_0(z_0)-\Phi_0(z_0-\sigma)}{0{,}25-[\Phi_0(z_0)]^2}. \tag{39}$$

(33) alapján a két várható érték különbségének minimumhelye:

$$x_{v0}=e^{m+z_0\sigma}. \tag{40}$$

A két csonka függvény $D^2_1(\xi)$ és $D^2_2(\xi)$ szórásnégyzete:

$$D_1^2(\xi)=\frac{1}{F(x_v)}\int_0^{x_v} f(x)x^2\,dx-M_1^2(\xi)=$$

$$=M^2(\xi)\left\{e^{\sigma^2}\frac{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}-\left[\frac{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}\right]^2\right\} \tag{41}$$

$$D_2^2(\xi)=\frac{1}{1-F(x_v)}\int_{x_v}^{\infty} f(x)x^2\,dx-M_2^2(\xi)=$$

$$=M^2(\xi)\left\{e^{\sigma^2}\frac{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}-\left[\frac{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m-\sigma^2}{\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\ln x_v-m}{\sigma}\right)}\right]^2\right\} \tag{42}$$

x_v elvileg 0 és ∞ között bármilyen értéket felvehet. Ha x_v ezen két érték között folyamatosan változik, akkor a két csonka eloszlásfüggvény várható értékeinek változását meg lehet szerkeszteni, ill. a bemutatott összefüggések segítségével ki lehet számítani. A két várható érték változása a két ásványvagyonrész átlagos minőségváltozásának felel meg, ha az x_v szétválasztási határ folyamatosan változik. Az ilyen módon megszerkesztett függvényekkel a kitermelésre váró ásványvagyonrész átlagos minőségváltozásának sokirányú mérlegelése útján kijelölhető az X_v műrevalósági határ, továbbá az $F(X_v)$ nem műrevaló és az $1-F(X_v)$ műrevaló ásványvagyon-részek tömeghányadai.

A lognormális eloszlás paramétereinek az összehasonlítása

A várható értékre, a mediánra és a móduszra levezetett összefüggésekből, valamint az ezen paraméterek sűrűségfüggvény- és eloszlásértékeinek az összehasonlításából következik, hogy

$$M(\xi)>x_{1/2}>x_{\text{mod}},$$

$$f[M(\xi)]\,dx<f(x_{1/2})\,dx<f(x_{\text{mod}})\,dx$$

és

$$\Phi[M(\xi)]>\Phi(x_{1/2})>\Phi(x_{\text{mod}}),$$

a maximális sűrűségfüggvényérték pedig $f(x_{\text{mod}})dx$.

A (8) és a (13) számú összefüggés vizsgálatából következik, hogy a mediánnak és a várható értéknek, továbbá a módusznak és a várható értéknek hányodasai:

$$\frac{x_{1/2}}{M(\xi)}=e^{-1/2\sigma^2}=(1+v^2)^{-1/2}, \tag{43}$$

$$\frac{x_{\text{mod}}}{M(\xi)}=e^{-3/2\sigma^2}=(1+v^2)^{-3/2} \tag{44}$$

egyedül a σ-nak, illetve a $vD(\xi)/M(\xi)$ relatív szórásnak a függvényei. A hányadosok értékei egyúttal a medián és a módusz relatív értékeit is jól kifejezik.

Az inflexiós pontok abszcisszáiról a (16)-os összefüggés és az *1. táblázat* adatai segítségével megállapítható, hogy $x_{\text{infl}_1}>x_{\text{mod}}>x_{\text{infl}_2}$. Az x_{infl_1} és a várható érték hányadosa:

$$\frac{x_{\text{infl}_1}}{M(\xi)}=e^{-\sigma^2+1/2\sqrt{\sigma^4+4\sigma^2}}. \tag{45}$$

A hányados értéke σ értéktől függően <1, tehát $x_{\text{infl}_1}<M(\xi)$. $\sigma=2/\sqrt{2}$-nál a vizsgált inflexiós pont abszcisszája a várható értékkel pontosan megegyezik. Kisebb σ mellett $x_{\text{infl}_1}>M(\xi)$, egyébként $x_{\text{infl}_1}<M(\xi)$.

Az x_{v0} és $M(\xi)$, továbbá az x_{v0} és x_{mod} hányadosai:

$$\frac{x_{v0}}{M(\xi)}=e^{\left(z_0-\frac{\sigma}{2}\right)\sigma}, \tag{46}$$

$$\frac{x_{v0}}{x_{\text{mod}}}=e^{(z_0+\sigma)\sigma}. \tag{47}$$

A *2. táblázatban* $\sigma=0{,}2$—1 értéke között a (38)-as összefüggés segítségével kiszámítottam z_0-át, a (39) összefüggéssel $h(z)_{\min}$-ot, továbbá az előbbi két hányados értékeit. z_0 minden esetben negatív

z_0, $h(z)_{min}$, $x_{v_0}/M(\xi)$ és x_{v_0}/x_{mod} értékei σ függvényében — *2. táblázat*

	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
z_0	−1,966	−1,748	−1,534	−1,330	−1,131	−0,934	−0,741	0,553	−0,366
$h(z)_{min}$	0,962527	0,937071	0,899503	0,846908	0,776847	0,687778	0,579426	0,453021	0,311344
$x_{v_0}/M(\xi)$	0,0849	0,1383	0,2128	0,3085	0,4238	0,5532	0,6863	0,8099	0,9110
x_{v_0}/x_{mod}	0,3806	0,4662	0,5559	0,6434	0,7272	0,8049	0,8725	0,9269	0,9673

A lognormális eloszlás jellemző paraméterei a sűrűség- és eloszlásértékekkel — *3. táblázat*

Paraméter	$f(x)$	$\Phi(x)$	$M_2(\xi)$	$M_1(\xi)$	$\Delta M(\xi)$
$x_{inf_2}=0,90294$	0,50565	0,07192	1,51690	0,79529	0,72161
$x_{mod}=1,27968$	0,99247	0,38198	1,72081	1,05113	0,66968
$x1/2=1,40042$	0,94872	0,50000	1,81078	1,11922	0,69156
$M(\xi)=1,465$	0,89674	0,55967	1,86206	1,15261	0,70945
$x_{inf_1}=1,65726$	0,68504	0,71253	2,02437	1,23933	0,78504

szám, abszolút értéke σ-val monoton növekszik. $h(z)_{min}$ σ függvényében szintén növekszik. A (46) és (47) szerinti hányadosok értéke $\sigma=0$-nál 1, σ növekedésével mindkettő egyre jobban közeledik 0-hoz. Ezek szerint a két várható érték különbségének x_{v_0} minimumhelye nemcsak az eloszlás várható értékénél, de a módusznál is kisebb.

Egy gyakorlati alkalmazás: a műrevalósági vizsgálatokhoz szükséges függvények és paraméterek értelmezése

Legyen egy ásványelőfordulás pl. kalkopirittartalma 1,465%, szórásnégyzete 0,2025 (a relatív szórás 0,54/1,465 = 0,3072). Mivel a minőségi paraméterek lognormális eloszlásúak, az előbbi értékek a lognormális eloszlás $M(\xi)$ várható értékének és $D^2(\xi)$ szórásnégyzetének felelnek meg. Az m és σ paraméterek értéke a (4) és (5) összefüggések szerint 0,33677 és 0,30027.

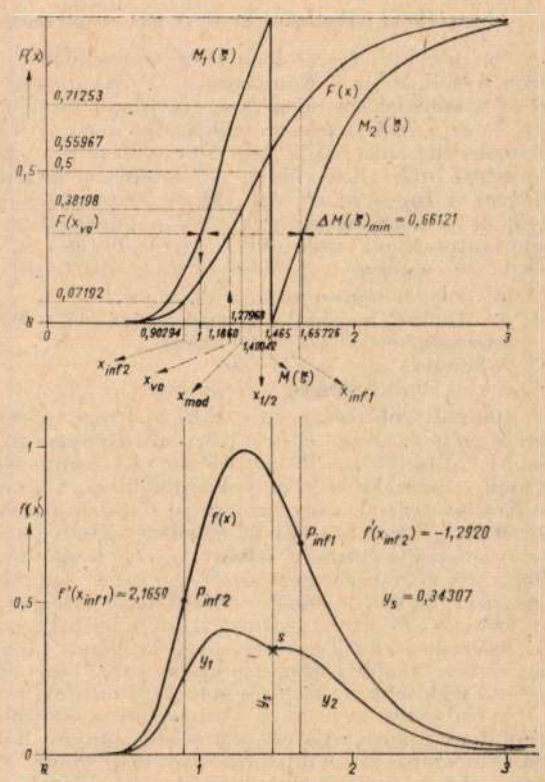
A *3. ábrán* ezen paraméterekkel látható a lognormális sűrűség- és eloszlásfüggvény, továbbá mindkét ábrarészen a csonka függvények $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$ várható értékeinek, illetve az y_1-nek és y_2-nek a változása. Az ábrához a *3. táblázatban* található számszerű értékeket is felhasználtam. A táblázatban az $x_{inf_2}=0,90294$, $x_{mod}=1,27968$, $x_{1/2}=1,40042$, $M(\xi)=1,465$ és $x_{inf_1}=1,65726$ értékekhez kiszámítottam a sűrűség- és eloszlásértékeket, továbbá a hozzájuk tartozó $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$ átlagokat, végül a $\Delta M(\xi)$ különbségeket. A felsorolt paraméterek kalkopirit-tartalmakat jelentenek, a $f(x)dx$ sűrűségfüggvény-ordináták a különbségei, a $\Phi(x)$ eloszlásértékek pedig az összegezett tömeghányadok. $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$ a visszamaradó és a kitermelésre váró ásványvagyon átlag kalkopirit-tartalmai, ha x_v a felsorolt paraméterek értékeit veszi fel.

x_{inf_2}-nél kisebb tartalmú az előfordulás hasznos ásványtömegének 0,072 hányada. Ha a műrevalósági határ ezen ásványtartalommal megegyezik vagy ennél kisebb, a visszamaradó kalkopirit-ásványvagyon tömege az átlagos alkotórész-tartalommal (0,795%) együtt viszonylag kicsi, ugyanakkor a kitermelt ásványvagyon átlagos kalkopirit-tartalma (1,517%) az előfordulás átlagához képest alig növekszik. Az x_{inf_2}-nél kisebb tartományban a különbségi tömeghányadok kis értékűek, tehát kis ásványtartalom-változáshoz kis értékes ásványtömeg-változás tartozik.

A módusz a sűrűségfüggvény maximumhelye, az eloszlásfüggvény irányítényezője itt a legnagyobb. Ez annyit jelent, hogy a módusz környékén viszonylag kis ásvány- vagy fémtartalam-változáshoz viszonylag nagy értékes ásvány- vagy fémtömegváltozás tartozik. Az x_{mod}-nál a $\Phi(x_{mod})$ tömeghányad 0,382, tehát 0,5-nél kisebb.

A medián számszerű értéke az átlagnál mindig kisebb, $x_{1/2}$ itt kereken 1,4%. Ezen értéknél kisebb kalkopirittartalmú az előfordulás ásványvagyonának a fele, a másik 50%-a ennél nagyobb tartalmú.

Az $M(\xi)$ várható értékhez, tehát az átlagos ásványtartalomhoz tartozó tömeghányad 0,560 és $M_2(\xi)=1,862$%. A másik inflexiós ponthoz tartozó tömeghányad a σ viszonylag kis értéke miatt az ásványelőfordulásoknál aránylag nagy, itt 0,713. Amennyiben a műrevalósági határt x_{inf_1}-nek vagy ennél nagyobbra választjuk, a kitermelt ásvány-



3. ábra. Lognormális sűrűség- és eloszlásfüggvény a jellemző paraméterekkel

vagyon tömege ugyan viszonylag kicsi (1—0,713 = 0,287), de értékes alkotórész-tartalma nagy (2,024%), és a visszamaradó ásványvagyon átlagos alkotórész-tartalma (1,239%) az $M(\xi)$-től alig marad el. Ha az előfordulás ~0,1 tömeghányadát tekintjük műrevalónak, az átlagos kalkopirit-tartalom nagyon megnövekszik. Az x_{inf_1}-nél nagyobb tartományban az értékes különbségi tömeghányadok egyre kisebbek lesznek.

A lognormális eloszlás tulajdonságai általában azt sejtetik, hogy az ásványvagyonnak egy kis hányada (pl. 1%-a) igen jó minőségű. A *3. ábrán* bejelöltem még a $x_{v_0} = 1{,}1860\%$ értéket is. A szétválasztási határ ezen értékénél a két ásványvagyonrész átlagos alkotórész-tartalmának a különbsége a legkisebb (1,658—0,993 = 0,665).

A *3. ábra* mindkét függvényéhez folytonos vonallal berajzoltam a $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$, illetve a y_1 és y_2 átlagok folytonos változását. Az x_v szétválasztási határt megválasztva, a hozzá tartozó eloszlásfüggvény-ordináta a kis alkotórész-tartalmú ásványvagyon tömeghányada, ennek komplementere a nagy alkotórész-tartalmú ásványvagyon tömeghányadának felel meg. Az eloszlásfüggvény-ordinátához meghúzott vízszintes az $M_1(\xi)$ és $M_2(\xi)$ függvényeket metszi, a metszéspontok abszcisszái az átlagos alkotórész-tartalmak, az ordináták pedig az előbbi tömeghányadok. A sűrűségfüggvény ábrán az y_1 és y_2 függvények a súlypontok változásának geometriai helyei, ha x_v 0 és ∞ között folyamatosan változik.

A *3. ábra* alapján x_v folytonos változása mellett rendelkezésünkre áll a kitermelésre váró és a visszamaradó ásványvagyonok tömegeinek, illetve átlagos minőségeinek folyamatos változása. Ezek ismeretében, szintén folyamatos függvények segítségével, a gazdasági értékelés elvégezhető. Ha csak a gazdaságossági szempontok a mérvadók, a költségráfordítás és az árbevétel az x_v függvényében megszerkeszthető. Az x_v műrevalósági határ a két függvény különbségének a maximumhelye.

IRODALOM

[1] *Prékopa A.:* Valószínűségelmélet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972 (2. kiadás).

[2] *Vincze E.:* Valószínűségszámítás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

[3] *Pethő Sz.:* Die Bestimmung der Probeelementzahl und der Zuverlässigkeitsgrenzen aus einer Menge lognormaler Verteilung. Qualitätskontrolle (Frankfurt am Main), 1969, Heft 6., p: 77—79.

[4] *Pethő Sz.:* Über die Beziehung der Qualität der Trennprodukte zur Verteilungsfunktion des Rohmaterials. Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung., Tomus 10 (1—2), 1973, p: 3—13.

[5] *Pethő Sz.—Patvaros J.—Benke L.:* Partitioning of probabilistic distributions and the parameters of the partitioned distributions. Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung., Tomus 13 (1—2), 1978, p: 65—94.

(A kézirat 1983. december 13-án érkezett be.)

Nemzetközi rendezvények

Nemzetközi tribológiai konferencia Angliában

A Nottinghami Egyetemen 1984. szeptember 17—19. között került sor az 1. Nemzetközi ásványianyag-termelési és tribológiai konferenciára, amelyet — többek között — az angol Gépészmérnökök Intézete, a Bányavillamos-gépészmérnökök Egyesülete és a Bányászati-Kohászati Intézet szervezett. A konferencia fő témája: *„Háború a kopás ellen"* volt. Mivel az ásványi nyersanyagok termelése a gazdaság életében igen fontos, hasonló fontosságúak azok a környezeti feltételek is, amelyek között a gépek működnek (kopás, korrózió).

A fő témakör három altémára oszlott:

1. Az ásványi anyagok termelésére és előkészítésére használt berendezések tervezése
2. A berendezések működése
3. Kutatási és fejlesztési feladatok.

A 100-nál több résztvevő között — a rendezőség személyre szóló felkérésére — a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetet *Dr. Nagy Sándor* okl. bányagépészmérnök, a műszaki tudományok kandidátusa képviselte, aki *Kiss József* okl. vegyészmérnök, okl. bányamérnök, intézeti dolgozóval közösen írt előadást tartott „Néhány gyakorlati példa a szilárd ásványi anyagok szállításánál fellépő tribológiai jelenségek csökkentésére" címmel.

Az anyagok szállításánál a tribológiai jelenségek minden formája előfordul, amelyet a szállítási hely, a mód és a szállítás eszköze határoz meg. Általános törekvés, hogy térben és időben az optimum-pontokat megtaláljuk a lehető legkisebb költség- és energiaráfordítás mellett.

Az előadás ilyen optimum megvalósításának műszaki megoldását mutatta be néhány példa alapján. A megoldás két alapvető szempontot vesz figyelembe. Egyik a súrlódási és holttömeg mozgatási ellenállások nagymértékű csökkentése, amely a hagyományos szalagszállításhoz viszonyítva 80%-os vontatási energiamegtakarítást eredményez szintes szállítás esetén. Ezt úgy érik el, hogy a hajózás elvét alkalmazva a szalag alátámasztására szolgáló görgőket elhagyják és folyadékkal váltják fel, így úszóképességét lejtős pályán is megtartva, a folyadékon belüli súrlódást lehet biztosítani.

Másik szempont a beruházási költségek csökkentése. Az ismertetett megoldások lehetővé teszik, hogy a beruházási költségek is 50—60%-kal csökkenjenek, az egyéb alkalmazástechnikai előnyök mellett.

Az előadás kitért a folyadékpárna működési elvére, az eredményes laboratóriumi kísérletek alapján megépített kísérleti szalagrendszer és az alkalmazás előnyös területeinek ismertetésére. A folyadékpárnás szállítószalag a hagyományos szállítószalagok területén lényegében mindenütt alkalmazható. Ezen felül olyan helyeken is alkalmazásra kerülhet, ahol a hidraulikus szállítás a szalagszállítást kiszorította, vagy ahol a görgős szállítószalag már nem működik.

Elsősorban nagy távolságú szintes szállítások esetében előnyös s ezt az előnyt a hidraulikus szállítással szemben is tartja. Lehetséges a heveder csőben történő elhelyezése, amely egyrészt védelmet nyújt a szállított anyagnak, másrészt előnyös utak vagy emelkedők alatt, illetve felett történő átvezetésre. Ajánlható vizes munkahelyeken történő alkalmazása, ahol a görgők korrózió elleni védelme különleges anyagot vagy többletköltséget jelentene. Tárolószalagként előnyösen alkalmazható kis energiafelvétele, jó fajlagos helykihasználása és kis beruházási igénye miatt.

Az előadó elmondotta, hogy jelenleg gyakorlati megvalósítási tárgyalások folynak több berendezésről, de a vázolt szállítási rendszer továbbfejlesztésével a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet továbbra is foglalkozik. E fejlesztés az alkalmazási terület kiszélesítésére irányul a konkrét üzemi viszonyok figyelembevételével.

Dr. Horváth Lászlóné

Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek térfogatváltozásának vizsgálata

HEGEDŰS CSABA okl. bányamérnök (Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány)

ETO: 549.623.9 : 542.61

Egyes bányákban — elmúlt idők folyamán és ma egyaránt — különös nehézséget okoznak a többkevesebb agyagásványt tartalmazó márgakőzetek a bennük levő agyag duzzadása folytán. A gyakorlati tapasztalatokon túlmenően vajmi kevés adatszerű ismeretünk van a kőzetfajták viselkedéséről. Ezen mit sem változtatnak a kőzetfizikai jellemzők meghatározása során elvégzett ún. áztatásos vizsgálatok. Most sikerült kidolgozni olyan eszközöket és módszereket, amelyek számszerűen és dimenzionálisan tájékoztatnak a márgák alakváltozásáról, felfedik ezeknek olyan tulajdonságait, amelyeket eddig legfeljebb csak sejtettünk, és felvetnek sok újabb, tisztázásra váró kérdést. A tanulmány a márgakőzetek kutatásának, vizsgálatának néhány eredményét inkább bemutatva, mint részletezve adja közre. A jelenség a fizikai kémia körébe tartozik. Bemutatja, hogy mekkorát és milyen irányokban növekszik a márga térfogata víz hatására és hogyan viselkedik a márga páradús levegőben.

Az eocénprogram keretében telepített egyes bányákban — mint a *Tatabányai Szénbányák nagyegyházi* és *mányi*, az *Oroszlányi Szénbányák márkushegyi bányaüzemében* — nagy gondot okoz az agyagásványokat tartalmazó fedü- és fekümárgákban kiképzett bányatérségek kőzetduzzadás folytán bekövetkező tönkremenetele. E körülmény természetes következménye, hogy a figyelem — kielégítő és gazdaságos technikai megoldás híján — szűnni nem akaróan fordul a jelenség felé. Noha a bányászati gyakorlatnak bőséges találkozása volt korábban is a széntelepek kísérő kőzeteinek duzzadásával, ilyen méreteket öltő, időnként és helyenként a termelést komolyan akadályozó, a biztonságot jelentősen veszélyeztető és a költségeket döntően növelő problémaként ez eddig nem jelentkezett. Talán ennek, talán más oknak tulajdoníthatóan nem is került sor korábban az agyagos-márgás kőzetek olyan céltudatos vizsgálatára, amely az agyagtartalommal összefüggő térfogatnövekedés alapvető motívumait vette volna szemügyre úgy, hogy a vizsgálat számszerű eredményeit felhasználandó, egzaktabb módon lehetett volna e kérdést kezelni. Természetesen abból a célból, hogy a bányászati gyakorlat az így szerzett ismereteket közvetlenül vagy legalább közvetve, hasznára fordíthassa.

A kőzetduzzadás jelensége és okai

A gyakorló szakember tudatában és ismeretanyagában a kőzetduzzadás — leggyakoribb szóhasználat szerint talpduzzadás — a több-kevesebb agyagot tartalmazó fedü, fekü, illetve közbetelepült márgákhoz kötődik, és leggyakrabban (de nem mindig) víz jelenlétéhez vagy megjelenéséhez, mint a duzzadást kiváltó tényezőhöz kapcsolódik. Ellene régen, is ma is fel kellett lépni, alkalmazván — talán a legprimitívebb eszközként — az úgynevezett papucsot, a talpgerendát, netán a talpfeszkézést; vagy olyan hatékonyabb változatot, mint pl. a szélesített vágatszelvény fapillér biztosítással; de ilyen eredetű a betonidomkő falazatba épített nyomófák használata is.

A duzzadás elleni védekezés passzív formájának kell tekinteni a talputánvétek alkalmazását. Aktív formáknak minősíthetők azok a megoldások, amelyek a vágattalp felé irányuló biztosítás megerősítésére törekednek. Az alkalmazott eljárások gyakran csekély hatékonysága, korlátozott eredményessége — különösen hagyományosnak tekinthető eljárások esetében — hosszú távon is ismert. Az újabb törekvés eszközeinek, az aktív védekezésnek a hasznosságát távlatilag még nem, de szükségszerűen jelentős költségnövelő hatását máris tapasztaljuk.

A kőzetduzzadás passzív ellenintézkedéseként említett talpszedéstől eltekintve, valamennyi megoldás, különösen az aktív védekezési módok az erő-ellenerő elven alapulnak, az elv közvetlen vagy közvetett érvényesítésével, illetőleg kihasználásával. Ezen alapgondolat helyessége azonban lehet látszólagos is. A kérdés ugyanis az, hogy megfelelő erőhatást megfelelően ellensúlyozunk-e? Tény, hogy legkézenfekvőbbnek tűnik a valamely erők hatásaként létrejövő duzzadást valóban erővel (ellenerővel) hatástalanítani. Mégis tisztázni kellene két jellegzetes kérdést abból a célból, hogy megalapozottak legyenek eljárásaink, hogy egyáltalában tisztázódjanak az erőviszonyok. E két kérdés a következő:

1. milyen erők működése váltja ki a kőzetduzzadást.
2. mekkora a kőzet duzzadásának mértéke?

Amíg ugyanis ezeket meg nem válaszoljuk, nem megalapozottak a méretezési eljárások, hibásan működhetnek a reakcióerőt szolgáltató biztosítóberendezések.

Az első kérdést illetően elegendőnek látszik csupán utalni arra a nagy választékban rendelkezésre álló szakirodalomra, amely az agyagásványok víz hatására bekövetkező változásaival foglalkozik, ideértve különösen az agyagok kristályszerkezetét ismertetőket és feldolgozókat is. Ezek alapján az első kérdésre adható válasz igen röviden így szólhat: a kőzetduzzadás — az agyágásvány kristályszerkezetén belül, a negatív töltésfelesleg kiegyenlítésével járó — fizikokémiai folyamat eredménye. Ámbár ez a válasz mérhetetlenül leegyszerűsített, mégis szemlélteti, hogy nem a szokványos mechanikai erőkkel állunk szemben, hanem olyanokkal (is), amelyekkel nem biztos, hogy csupán kőzetmechanikai megfontolásokon alapuló ellenintézkedésekkel elegendő szembe helyezkedni. Hogy mégis ezt tesszük, a magyarázata csupán az lehet, hogy a bányászati gyakorlat eszköztárában aligha vannak ez idő szerint más lehetőségek. Ez a körülmény azonban a jelenség körültekintő vizsgálatának kötelme alól nem mentesíthet.

A másik kérdés mottója — amivel ez alkalommal részletesebben szeretnénk foglalkozni — az az indokolt törekvés, hogy megismerjük az említett jelenség mennyiségi jellemzőit, ahogyan azt pl. a talaj- vagy kőzetmechanika is teszi a maga területén, amikor meghatároz különféle adatokat (a talaj-, illetve kőzetfizikai jellemzőket) ahhoz, hogy értékelni, tervezni és megvalósítani tudjon.

Mindenekelőtt a duzzadásnak mint fogalomnak a jelentését kell tisztázni, ugyanis a valóság az, hogy az agyag duzzad, a márgakőzetnek pedig a térfogata nő. A különbségtételnek van jelentősége, hiszen a márgában az agyagásványokon kívül egyéb, főleg meszes anyagok is vannak, és a márga (keletkezésénél fogva) mindig rétegesen települt. Noha az agyagásvány duzzadása — kristályszerkezetileg — ugyanúgy megy végbe a tiszta agyagban, mint a márgában levő agyagban, mégis hatása, megnyilvánulása másként jelentkezik; sajnos hátrányukra. A márga agyagtartalmának duzzadása ugyanis feszíti a márga meszes, réteges vázszerkezetét, ami repedéseket okoz a réteglapokkal párhuzamosan (fellevelesedésnek is szokták nevezni), valamint repedések keletkeznek harántirányban is (a belső feszültségek megszüntetése végett). Mind a kialakult fellevelesedésnek, mind a haránt repedéseknek jelentős térfogatnövelő hatása van, ami végső soron az agyagtartalom duzzadásából származó térfogattöbblettel együttesen jelenik meg, a kőzet minőségére, az adott körülmények fizikai tényezőire jellemző térfogatnövekedésként. A bányában, ahol a környezet ún. duzzadó márga, tulajdonképpen az így értelmezett térfogatnövekedéssel találkozunk, mint a térségeket szűkítő, a merev vagy/és zárt biztosító szerkezeteket tönkretevő jelenséggel.

A kőzetduzzadás mérése

A gyakorlatban elsősorban és alapvetően annak a megismerésében vagyunk érdekeltek, hogy mekkora a különféle márgák térfogatnövekedése, milyen ezeknek térbeli kifejlődése, és talán számottevő információ lehet annak megválaszolása is, hogy ezt valóban csak a folyadékként megjelenő víz képes-e előidézni.

E kérdések tisztázása végett mindenekelőtt olyan eszközöket kellett szerkeszteni és olyan vizsgálati eljárásokat, módszereket megtervezni, amelyek alkalmasak a célirányos eredmények elérésére. Előre bocsátom, hogy mind az eszközök használatának, mind a vizsgálati módszerek alkalmazásának — a dolog természetéből adódóan — kémiai laboratóriumban van a helye. A bánya csak a vizsgálatok anyagát, a kőzetet szolgáltatja. Meg kell még említeni, hogy a mérőeszközök és az eljárások egyaránt — a kutatás során nyert tapasztalatoknak megfelelően — változtatásokon (módosításokon, finomításokon) mennek keresztül és ez szükségszerűen tart addig, amíg a legmegfelelőbbek kialakulnak.

Az eszközök és az eljárások sikeres alkalmazásának eredményeként immár állnak rendelkezésünkre adatok, melyek a különféle márgák víz hatására bekövetkező térfogat-növekedésének mértékét mutatják. E vizsgálatok azonban ennél többet is nyújtottak. Olyan, eddig soha ki nem mutatott körülmény is feltűnt, mely szerint a réteglapok síkjában, egymásra merőleges két főirányban a méretváltozás, pontosabban ennek mértéke szinte kivétel nélkül — márgakőzet típusonként eltérően — jelentősen különbözik egymástól. Éppen azért, mert ez következetesen ismétlődő jelenség, nyilvánvalóan egy olyan felismerésről van szó, amely törvényszerűségként kezelhető. Az viszont még a kutatás további feladatai közé tartozik, hogy vajon mi determinálja e főirányok között kimutatott méretváltozási különbséget, no és természetesen az, hogy melyek ezek az irányok. A réteglapokra merőleges irányú méretváltozás ténye közismert jelenség. Hiszen ez, a bányászat gyakorlati tapasztalataival teljesen egyező. Nem így azonban e méretváltozás mértéke, amelynek nagysága elgondolkoztató.

A méretváltozás mértékét a továbbiakban százalékszámmal fogom kifejezni és z betűvel jelölni, — utalva arra, hogy szintes vagy közel szintes település esetén a réteglapokra merőleges irány a „z" koordináta tengellyel párhuzamos, illetve ahhoz közel áll. Hasonlóan x és y jelöléssel látom el a réteglapok síkjában a két főirányú méretváltozás mértékét, noha ezek csak fiktív irányok,

1. táblázat

A kőzet leírása	A kőzet agyagtartalma %	Méretváltozás			Teljes térfogatnövekedés %	Csak z irányú méretváltozás %	Térfogatnövekedés %
		x	y	x			
		irányban %					
Középszürke közepesen kövületes agyagmárga	83	7,3	7,6	25,6	44,9	21,1	21,1
Sötétszürke kövületmentes agyagmárga	97	5,0	12,5	16,7	37,8	36,7	36,7
Világos szürke dúsan kövületes márga	60	2,9	8,2	8,9	21,1	—	—
Sötétszürke enyhén kövületes agyagmárga	91	3,4	7,1	39,3	54,3	—	—
Sötétszürke alig kövületes agyagmárga	—	6,5	11,7	28,9	53,4	41,0	41,0

mert valamennyi vizsgált kőzetminta eredetileg tájolatlan volt.

Egyelőre problémaként jelentkezik az egyes márgafajták megkülönböztető meghatározása. Teljesen elégtelennek bizonyul ugyanis a leíró megnevezés (sötétszürke agyag, mészmárga, világosszürke kövületes agyagmárga, globuláris agyagmárga stb.), ezért ezt egy további jellemzővel kíséreltem meg bővíteni: a 6 óra időtartamú cc HCl-ben való oldás szilárd maradékának %-os arányával, amit az alábbiakban önkényesen *agyagtartalomnak* nevezek majd. Megjegyzem, hogy a kőzetek megkülönböztető meghatározásának ilyen kibővítése még mindig elégtelen.

Szemléltetés végett — az *1. táblázatba* foglalva —, bemutatok néhány jellemző méret- és térfogatnövekedési adatot. Látható, hogy — az első sorban szerepeltetett anyagtól eltekintve — a fiktív x, y irányú méretváltozások aránya legalább 1 : 2, és abszolút értékük is jelentékeny: átlagosan körülbelül 5%, illetve 10%. A z irányú növekedés jellemzésére semmiképpen sem helyes átlagértéket képezni, hiszen ez 10%-tól 40%-ig változik, ami már tetemesen magas érték. Feltétlenül méltó arra, hogy közte és az agyagtartalom, valamint a kőzetszerkezet (kövületesség, réteglaposság fejlettsége) között keressünk és találjunk összefüggést.

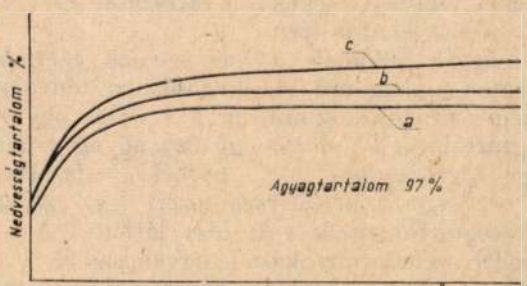
Külön kell említeni azt a mérési módszert, amely csak a z irányú méretváltozást mutatja ki úgy, hogy a vizsgálat folyamán a kőzetminta nem terjeszkedhet a réteglapok síkjában. Az eddig rendelkezésemre álló adatok szerint az ilyen vizsgálatok arra hívják fel a figyelmet, hogy a túlnyomórészt agyagból álló márgák ilyen körülmények között is akkora térfogatnövekedésre képesek, mint amikor három dimenzióban terjeszkedhetnek. A mésztartalom növekedésével (egyúttal a kifejezettebb szerkezetiséggel) ez a képesség jelentősen visszaszorul.

Meglepő eredményhez vezettek azok a vizsgálatok amelyeknek célja annak kimutatása volt, hogy csakis a folyékony halmazállapotú vízzel való érintkezés okozhat-e jelentős térfogatnövekedést vagy ez kiprovokálható a levegő nedvességtartalmának segítségével is? Meg kell jegyezni, hogy az alkalmazott provokációs körülmények némileg eltérnek a valóságos bányabeli körülményektől, amennyiben a vizsgálatot állandó 35 °C hőmérsékletű és 100% relatív páratartalmú térben végeztük. Ennek célja csupán a folyamat felgyorsítása. Mivel azonban a felsorolt fizikai jellemzők nem térnek el nagy mértékben a valóságtól, körültekintő gyakorlati következtetésekre alkalmasak lehetnek a kapott eredmények.

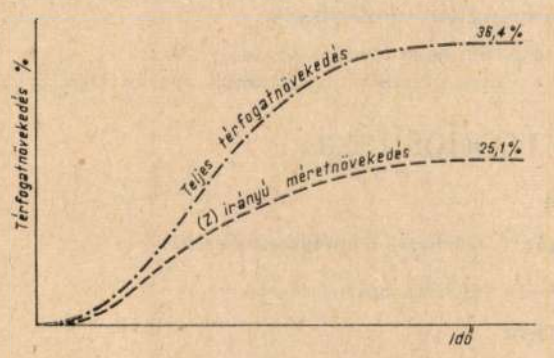
Előzetesen és összefoglalóan annyit kell ezzel kapcsolatban megemlíteni — és ez egy igen figyelmet érdemlő tény —, hogy a márgakőzetek reagálnak a hőmérséklet változására, főként a páradús levegőére, mégpedig agyagtartalmukkal arányos térfogatnövekedéssel. Az *1. táblázat* második sorában szereplő kőzetre vonatkozik — páratelt környezetben — az *1. ábra*. Ezen két duzzadási görbe látható: az eredményvonallal húzott a teljes térfogatnövekedés, a szaggatott vonalú a z irányú méretnövekedés felfutását mutatja, a növekedéseket %-osan kifejezve. Meg kell jegyezni, hogy a levegő magas nedvességtartalmára reagáló térfogatnövekedési hajlam — az elvégzett megfigyelések eddig rendelkezésre álló adatai szerint — a nagy agyagtartalmú kőzetek esetében a legkifejlettebb. Annyira, hogy az említett kőzet esetében a teljes térfogatnövekedés, amint az ábrán feltüntettem 36,4% volt; szemben az *1. táblázatból* kiolvasható 37,8%, illetve 36,7%-kal, mely növekedéseket viszont a folyadékfázisú víz idézte elő.

E példa kapcsán érdemes tovább vizsgálni a kölcsönhatást, ami a térfogatnövekedés, a kőzet belső és a környezet nedvességtartalma között fennáll.

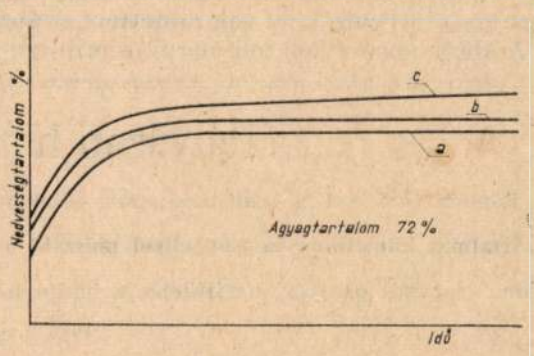
Tapasztalati tény, hogy az agyagos kőzet vízzel érintkezve térfogatát növeli, és tudományosan megalapozott ismeret, hogy az egyes agyagásványok duzzadását a negatív töltésfeleslegű réteges kristályszerkezetbe hatoló, valamint a cserélhető kationok körül hidrátburkot alkotó poláros vízmolekulák okozzák. Ezeket nevezem együttesen a további *2—4. ábrákon* („c" görbék) kristályszerkezeti nedvességnek.



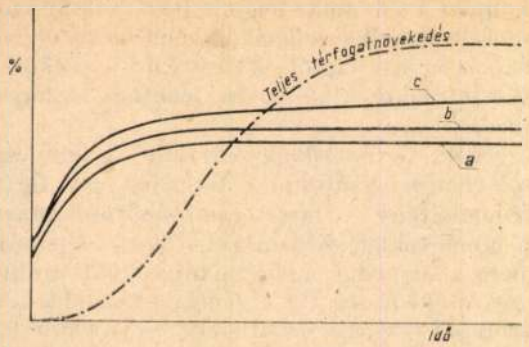
2. ábra



1. ábra



3. ábra



4. ábra

Nincs azonban kifejtve és vizsgálva sincs sehol, hogy a márgakőzetek, konkrétan a *márkushegyi*, *mányi*, *nagyegyházi* területen települt különféle összetételű márgák így követik-e a hivatkozott, és csak a duzzadó agyagokra vonatkoztatva érvényes *előírást*. Ha ugyanis követik, akkor a márgakőzetet elsősorban agyagként viselkedőnek kell tekinteni és csak másodsorban kőzetként kezelni. Ennek figyelmen kívül hagyásával magyarázható az, hogy a kutatófúrásokból vagy a bányában szedett kőzetminták azonnali feldolgozásának hiánya miatt a meghatározott kőzetfizikai jellemzők gyakran tévesek: nem az in situ kőzetet, hanem a vizsgált mintát reprezentálják.

A mérési eredmények értelmezése

Az elvégzett kísérletek során egyértelműen és határozottan voltak kimutathatók azok a térfogatnövekedési, illetve méretnövekedési maximumok, amelyeket az *1. ábra* felfutó, majd elszintesedő görbéi, továbbá az *1. táblázat* vonatkozó adatai mutatnak egyezően azzal, az agyagokra érvényes ismerettel, miszerint az agyagok duzzadásának mértékét a szilikátrétegek és a rácsszerkezeti kationok vonzása lehatárolja.

A márgák különféle nedvességeinek vizsgálata e kőzetek agyagszerű viselkedését szintén alátámasztja a következők szerint. A *2. ábrán* egy 97% agyagtartalmú, a *3. ábrán* egy 72% agyagtartalmú márga higroszkópos („*a*" görbék), adszorbeált („*b*" görbék) és kristályszerkezeti („*c*" görbék) nedvességtartalmának változása látható. A nedvesség felvételei is provokáltak, ugyancsak 35 °C hőmérsékletű és 100% relatív páratartalmú térben. A legszembetűnőbb különbség a nedvességtartalom értékeiben mutatkozna, azonban mivel ezek a kőzet *egyéni* jellemzői, fel sem tüntettem az ábrákon. A közös vonást kell felismerni és erre rámutatni: közös, hogy az „*a*" és „*b*" görbék — a kezdeti, hirtelen felfutási szakasztól eltekintve — párhuzamosak, és e párhuzamos vízszintes szakaszon nedvességtartalmuk állandósult. A kezdeti felfutási szakasz zavarónak látszik: itt csupán arról van szó, hogy a vizsgálati anyag, a kondicionáló térbe helyezve, rohamosan gyűjti magába a nedvességet és alakítja ki azt az egyensúlyi állapotot, amely környezete fizikai jellemzőinek megfelel.

Közös vonás, hogy a „*c*" görbék — mérsékelten ugyan — mindkét kőzettípusnál emelkednek; jelezve, hogy a kristályszerkezeti nedvességtartalom növekedése lassú, tartós folyamat. E megfigyelések kiegészülnek a kőzetminta térfogatnövekedésére irányuló kísérletekkel. Az *1. ábra* térfogat-, illetve méretnövekedési vonalai összevethetők a *2. ábra* nedvességtartalom görbéivel, ugyanis a vizsgálat alanya azonos kőzet. Ezt az összevetést mutatja be a *4. ábra* (csupán a térfogatnövekedés vonalát ábrázolva) és rögtön szembetűnik, hogy a *„látványos" térfogatnövekedés* nem a nedvességtartalom hirtelen felfutásával, hanem a kristályszerkezeti nedvességtartalom lassú, tartós emelkedésével („*c*" görbe) van összefüggésben, amikor is a higroszkópos és az adszorbeált nedvesség vonala gyakorlatilag változatlan.

Minthogy ez a tény megegyezik az agyagásványok duzzadására vonatkozó ismeretekkel, a réteges kristályszerkezetbe hatoló és a hidrátburkot képező vízmolekulák szerepével, nyilvánvaló tényként fogadható el, hogy a márgakőzet elsősorban agyagszerűen és csak másodsorban „kőzetszerűen" viselkedő anyag — aminek a vele való bánásmódban is tanácsos kifejezésre jutnia.

A megkezdett vizsgálatok természetesen nem fejeződtek be, hiszen még sok adat összegyűjtésére van szükség ahhoz, hogy kellő biztonsággal lehessen általánosítani, a fentiekhez hasonló újabb, esetleges még értékesebb és hasznos következtetéseket levonni, jelenségeket felismerni; nem utolsó sorban magyarázatot találni a még tisztázatlan jelenségekre. Például arra, hogy mi okozza a márgakőzet térfogatnövekedését ott, ahol az sem vízzel, sem nedvességgel (túlzottan párás levegővel) nem érintkezik.

A tanulmányban leírt felismeréseknek, illetőleg az ismeretek márgakőzetre való alkalmazásának gyakorlati szempontból akkor van értelme, ha ezeket a bányászati tevékenység hasznára fordítjuk, legalábbis megkíséreljük ezt tenni. — Ennek a lehetőségére és ajánlható módjára egy későbbi tanulmányban térek vissza.

(A kézirat 1984. április 24-én érkezett be.)

Pályázati határidő módosítása

Lapunk 1985. évi 2. számában a 118. oldalon megjelent

„Ártalmas klimatikus hatások elleni műszaki és egészségügyi védekezés a mélybányászatban"

című országos pályázat **határidejét** a bíráló bizottság az eredeti 1985. április 30-ról

1985. szeptember 30-ra

módosította.

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet feladatai az INFORMUGOL' nemzetközi szénbányászati információs ágazati alrendszerben

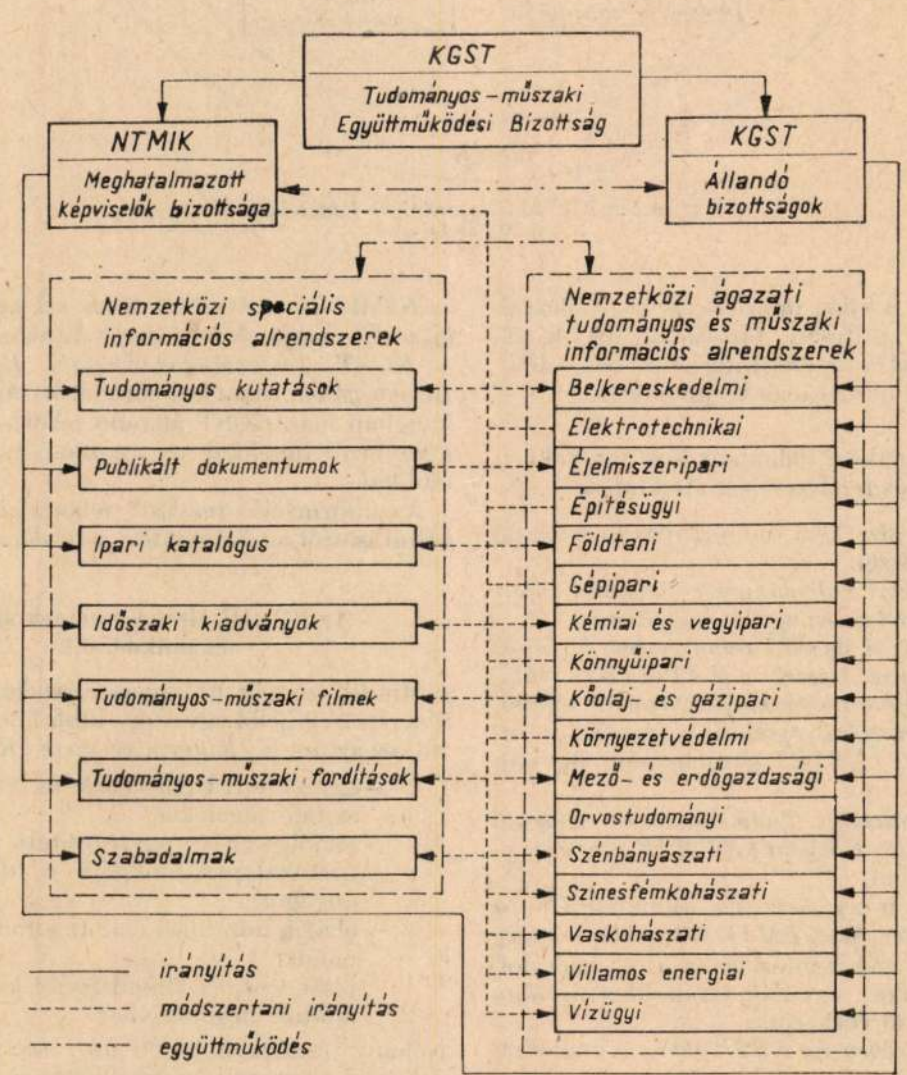
DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ okl. földmérőmérnök, okl. szakinformátor, tud. osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 061.66:339.923:061.1:622.331/.335

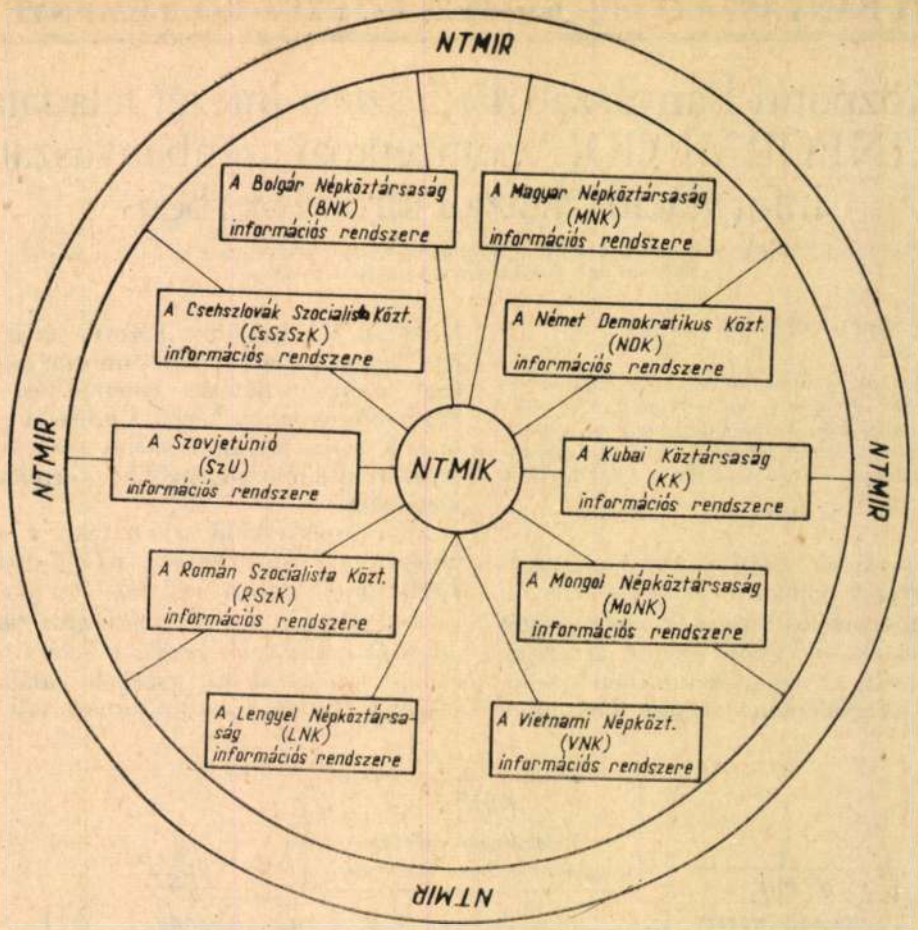
Az Informugol' nemzetközi szénbányászati információs ágazati alrendszer hazai feladatait a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet hangolja össze. A tanulmány ismertetést ad az információs alrendszerről, a fejlesztés irányairól és a KBFI ebben végzett tevékenységéről.

A legutóbbi évtizedek során a számítógépes és távközlési rendszerek fejlődése az egész világon megnövelte az információs termékek mennyiségét és fajtáit. E növekedéssel viszont együtt járt, hogy egyre nehezebbé vált az egyes szakterületek fejlődésének naprakész figyelemmel kísérése és nyomonkövetése. A megoldást keresve az is nyilvánvaló lett, hogy a tudományos információk összegyűjtése terén önellátásra berendezkedni csak igen kevés ország lenne képes, s ezért alapvető fontosságú a *nemzetközi információs rendszerek* kiépítése, fejlesztése, a már meglevőkhöz történő kapcsolódás megoldása.

Az információkkal való hatékony *„gazdálkodás"* érdekében hozták létre a KGST-országok — az 1971-ben elfogadott ún. *„komplex program"* célkitűzései alapján — a *„nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszert" (NTMIR)*, amely átfogja a szocialista országok valamennyi tudományágát, iparágát és információfajtáját. A rend-



1. ábra. Az NTMIR irányítása és alrendszerei



2. ábra. Az NTMIR-tagországok kapcsolódása az NTMIK-hoz

szer kapcsolódik a világ információs bázisaihoz és az információk rögzítésére, tárolására, feldolgozására, továbbítására egyre kiterjedtebben alkalmazza a korszerű információs technológiát.

A KGST nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszerének áttekintése

Az említett nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszer

- a *nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszerek* együttműködésén,
- a *nemzetközi ágazati tudományos és információs alrendszerek (NÁTMIR)*, valamint a dokumentumfajták szerint elkülönült *nemzetközi speciális információs alrendszerek (NSIR)* létrehozásán, ill. működésén,
- és a *Nemzetközi Tudományos és Műszaki Információs Központ (NTMIK)* tevékenységén alapul.

Az *NTMIR* irányítását és alrendszereit az *1. ábra* mutatja be. Az *NTMIR* keretében jelenleg *17 ágazati* és *7 speciális* információs alrendszer dolgozik, irányításukat, együttműködésüket az ábra alapján nyomon követhetjük.

A *NÁTMIR-ekben* és *NSIR-ekben* a tagországok nemzeti információs rendszerei egyenjogú partnerekként vesznek részt *(2. ábra)*. Magyarország az *NTMIR-nek* és az *NTMIK-nek* kezdettől fogva *igen aktív* tagja. A rendszerek általános irányítását a *KGST Tudományos-Műszaki Együttműködési Bizottságának* hazai kormánybizottsága végzi, összhangban más KGST állandó bizottságokkal, kormánybizottságokkal és az illetékes minisztériumokkal.

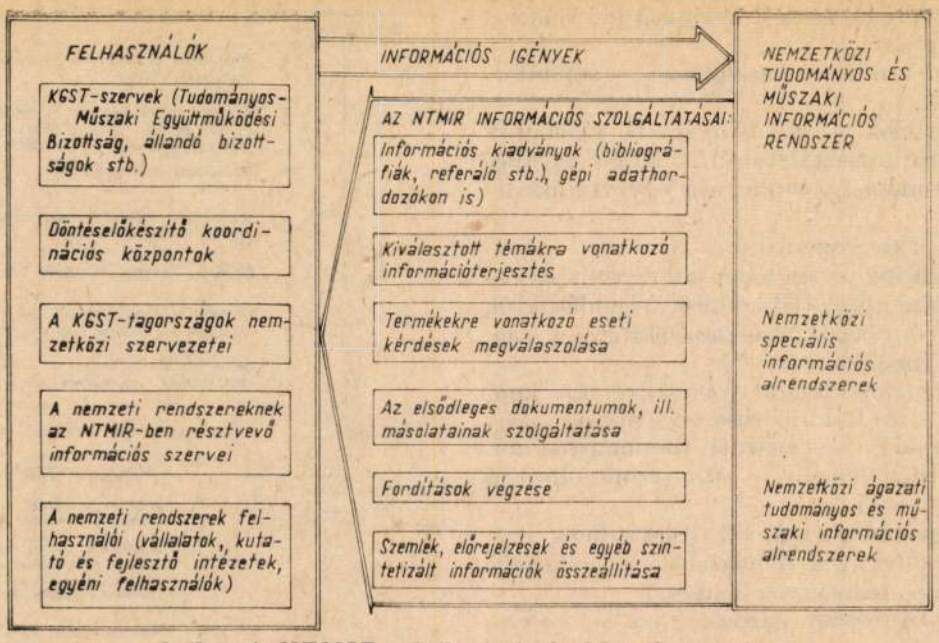
Az információs rendszer felhasználóiról és szolgáltatásairól ad áttekintést a *3. ábra*.

Az NTMIR alrendszereinek szervei és működésük

Minden ország az egyes alrendszerekben való részvételre kijelöl egy vagy több információs szervet, ez az ún. *kijelölt nemzeti szerv (KNSZ)*, amely

- egyeztetett típusok szerint gyűjti és tárolja az információkat,
- feldolgozza és egységesített adathordozón (munkalapon) rögzíti a dokumentációs anyagot,
- ellátja információval az alrendszer felhasználóit,
- részt vesz az alrendszerrel kapcsolatos feladatok megoldásában.

Néhány országban külön ún. *„bázisszerv"* gyűjti a *KNSZ-től* érkező információkat és látja el a közbülső koordinációs feladatokat.



3. ábra. Az NTMIR szolgáltatásainak vázlatos bemutatása

Az egyes alrendszerekben részt vevő *KNSZ-ek* egyike a *„vezető szerv" (VSZ)*, amely az érintett alrendszer kidolgozásával, megvalósításával, fejlesztésével kapcsolatos munkákat szervezi és koordinálja. Minden alrendszeren belül az együttműködést a *rendszer tanácsa* szervezi meg, amely az *NTMIR-tagországok kijelölt nemzeti szerveinek képviselőiből* áll. A tanácsban minden ország *egy szavazattal* rendelkezik. A tanács feladatait és munkarendjét külön szabályzat határozza meg. A tanács munkájában tanácskozási joggal részt vehetnek azok a nemzetközi KGST-szervezetek is, amelyek tagjai az alrendszernek.

Az INFORMUGOL', mint a szénbányászati NÁTMIR

A szénbányászat nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszere az *INFORMUGOL'*, amely *átfogó és szakosított információs szolgáltatásokat nyújt* felhasználóinak. A rendszer vezető szerve a *moszkvai Központi Szénbányászati Gazdaságtani és Tudományos Műszaki Tájékoztatási Tudományos Kutató Intézet (CNIEI-Ugol')*, amely koordinációs tevékenységén kívül tudományos kutatásokat is folytat a szénbányászat közgazdasági kérdéseiről és a tudományos-műszaki információterjesztésről.

A KGST-országok szénbányászati tudományos és műszaki nemzetközi ágazati rendszerét irányító rendszertanács első ülését 1974. február 21—22-én tartották Moszkvában. Az 1984. május 7—12 között Boglárlellén megrendezett 19. rendszertanácsülésen ünnepelték ennek 10 éves évfordulóját.

A rendszer kijelölt nemzeti szervei az egyes országokban a következők:

— a *Bolgár Népköztársaságban* a *Minproekt Tudományos Kutató és Tervező-Gépszerkesztő Intézet* tudományos-műszaki tájékoztatási központja, *Szófiában;*

— a *Csehszlovák Szocialista Köztársaságban a Szénbányászati Gazdasági és Tudományos-Műszaki Tájékoztatási Ágazati Központ, Osztravában;*

— a *Lengyel Népköztársaságban* a *Bányászati Főintézet Tudományos-Műszaki Tájékoztatási Tudományos Kutató Intézete, Katowicében;*

— a *Magyar Népköztársaságban* a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapesten;*

— a *Mongol Népköztársaságban* a *Tüzelőanyag és Energiaipari Minisztérium Tudományos Kutató és Tervező Intézete, Ulan-Batorban;*

— a *Német Demokratikus Köztársaságban* a *Barnaszénbányászati Intézet, Grossräschenben;*

— a *Román Szocialista Köztársaságban* a *Bányászati, Kőolajipari és Geológiai Minisztérium* dokumentációs információs osztálya, *Bukarestben;*

— a *Szovjetunióban* a *Központi Szénbányászati Gazdaságtani és Tudományos-Műszaki Tájékozatási Tudományos Kutató Intézet (CNIÉI-Ugol'), Moszkvában.*

A rendszer nyújtotta információk felhasználói:

— a KGST-szervek (Tudományos-Műszaki Együttműködési Bizottság, KGST Szénbányászati Állandó Bizottság és munkabizottságai, KGST-Titkárság szénbányászati osztálya);

— a tudományos-műszaki tájékoztatás nemzetközi ágazati alrendszerei;

— a KGST-tagállamok koordinációs szervezetei (meghatalmazottak tanácsa és egyéb nemzetközi szervezetek);

— a NTMIR-ben részt vevő nemzeti rendszerek információs szervei;

— a nemzeti rendszerek információ felhasználói.

A rendszeren belül az alábbi típusú információs anyagok készülnek:

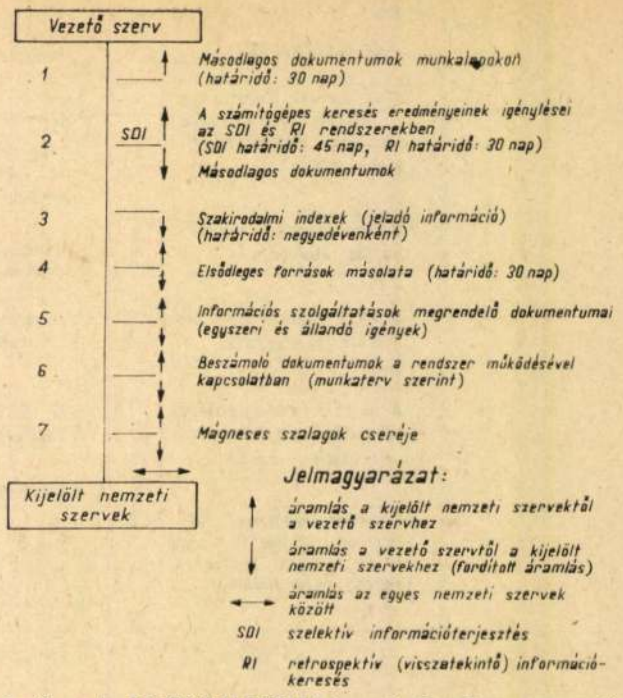
— elemző szemlék, katalógusok, gyorsinformációk,
— információk a szénbányászati vállalatok élenjáró tapasztalatairól, a KGST-tagállamok tudományos-műszaki együttműködéséről,
— újítások és ésszerűsítések,
— információk az újonnan kidolgozott és bevezetésre ajánlott korszerű megoldásokról, az új bányászati berendezésekről és a meglevők korszerűsítéséről,
— az elfogadott, szénbányászati témájú kandidátusi és doktori disszertációk,
— információk az ágazati tudományos-műszaki konferenciákról, szimpóziumokról és kiállításokról,
— bibliográfiai kiadványok, referátumok.

Az egyes kiadványok témakörei a következők:

— általános bányászati kérdések,
— a szénbányászat gazdaságtana és szervezése,
— munkabiztonság- és egészségügy a szénbányászatban,
— a szénelőfordulások geológiája,
— szénbányák tervezése, építése és rekonstrukciója,
— bányamérés,
— feltárási és előkészítési munkák,
— robbantástechnika,
— szénelőfordulások föld alatti művelése,
— tömedékelés,
— szállítás,
— vízmentesítés,
— föld alatti üzemek és külfejtések szellőztetése,
— bányatüzek,
— jelzés és hírközlés a bányában,
— energiaellátás,
— rekultiváció, környezetvédelem,
— széndúsítás és -feldolgozás, szenek ipari hasznosítása.

A rendszeren belüli információáramlás sémáját a *4. ábra* szemlélteti.

Mivel az *INFORMUGOL' rendszertanácsa a KGST Szénbányászati Együttműködési Állandó Bizottságának egyik munkaszerve*, a szénbányászat időszerű feladataihoz kapcsolódóan az állandó bizottság határozza meg a szükséges információk



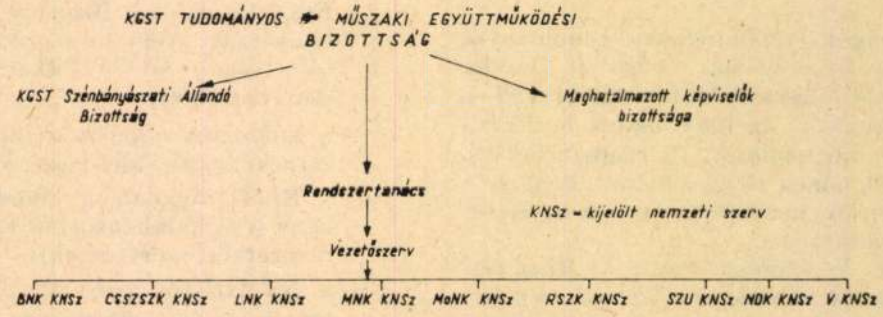
5. ábra. Az INFORMUGOL' ágazati alrendszer szervezeti felépítése

mennyiségét, fajtáját, időütemezését *(5. ábra)*. Ezért a rendszer nyújtotta információs munkának elő kell segítenie az új bányászati technológiák, korszerű irányítási rendszerek bevezetését. A feladatokat az éves munkatervek határozzák meg az egyes KNSZ-ek lehetőségeinek a figyelembevételével.

1983-ban a szénbányászati alrendszer vezető szerve már üzembe állította *automatizált* információs rendszerét, ahonnan bármely meghatározott, illetve kiválasztott bányászati témában az információk lekérdezhetők.

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) kapcsolódása az INFORMUGOL'-hoz

A szénbányászati alrendszerben a magyar kijelölt nemzeti szerv és bázis szerv funkcióját korábban a *NIM Dokumentációs és Fordító Iroda* látta el. 1983. január 1-től az *Ipari Minisztérium kijelölése alapján* ezt a tevékenységet a *KBFI* végzi és a rendszertanácsi képviselettel is *az intézet dokumentációs osztályának a vezetője* van megbízva.



4. ábra. Az INFORMUGOL' alrendszeren belüli információáramlás sémája

A feladatok szakmai tartalmát a *KGST Szénbányászati Állandó Bizottságának* az ajánlásai, határozatai adják meg. A jelenleg is érvényes, 1982 decemberi irányelvek leszögezik, hogy a tudományos-műszaki együttműködést a szénbányászat területén *a szénbányászati vállalatok hatékonyságának a növelésére* kell irányítani. Ehhez nagy termelékenységű technika létrehozására és bevezetésére van szükség, új módszerek és technikai eszközök kialakításával, a vállalatok termelési kapacitásának növelésével, a gyártásszakosítás és kooperáció fejlesztésével.

E célokhoz csatlakozóan készült el az *INFORMUGOL'* tervezete a *„Szénbányászat hosszú távú együttműködési célprogramjához kapcsolódó tájékoztató-információs szolgáltatás az 1983—85. években"* címmel, amely a következő területeken irányoz elő információszolgáltatást:

— föld alatti művelésű szénbányák automatizált tervezési rendszerének létrehozása;
— aknarakodók és a környező vágatok kihajtásához nagy teljesítményű berendezések kidolgozása;
— a meglevő technológiák és technikai eszközök tökéletesítése, új hatékony technológiák, valamint technikai eszközök kidolgozása a nagymélységű, nehéz földtani körülmények között termelő szénbányák részére;
— technológiák kidolgozása a meredek és lapos széntelepek ember nélküli fejtésére;
— korszerű technológiai megoldások és nagy teljesítményű jövesztő- és szállítóberendezések kidolgozása a teljesen gépesített külfejtések létesítéséhez;
— kis műveletszámú, modern technológiájú széndúsító üzemek automatizált irányítási eszközeinek és nagy teljesítményű berendezéseinek a kialakítása,
— új módszerek és technikai eszközök bevezetése, illetve a meglevők tökéletesítése a szenek folyékony vagy gáz alakú tüzelőanyaggá történő átalakítására és szállítására.

Az információk kidolgozásában valamennyi tagország részt vesz adatszolgáltatással, elemző szemlék összeállításával, katalógusok és bibliográfiák készítésével vagy egyéb információterjesztéssel.

A *KBFI* a vázolt feladatokat részint saját szakértői gárdájával, részint a bányavállalatok, illetve vállalati szakértők bevonásával oldja meg. Az alrendszer működését pénzügyileg az *Ipari Informatikai Központ* és a *Bányászati Egyesülés* támogatja.

A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* az *Ipari Minisztérium* megbízása alapján megszervezi az információs anyagok gyűjtését, tárolását, terjesztését. Biztosítja az anyagokhoz való hozzáférést helyben olvasással, másolatkészítéssel, kölcsönzéssel, a többletpéldányok térítésmentes átadásával. Az intézeti és a vállalati felhasználók, vagyis az intézeti és a vállalati szakemberek az érkező anyagokról havonta rendszeres tájékoztatást kapnak az intézet szakirodalmi tájékoztatóján keresztül. E szolgáltatásokat az intézeti és vállalati szakemberek egyaránt igénylik. Lehetőség van meghatározott témák számítógépes irodalomfigyelésére is, egyelőre cirilbetűs kiiratással, ami a hazai felhasználást kissé nehezíti.

Az információszolgáltatás természetesen *kölcsönös kötelezettséggel* jár, tehát az alrendszer keretében érkező információs kérdésekre is választ kell tudnunk adni. A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* e téren is ellátja a koordinációs feladatokat. Az alrendszer működési elvei szerint az együttműködési tervben szereplő anyagok, információk cseréje *díjtalan*. Vannak előre nem tervezhető információkérések is. A *Nemzetközi Tudományos és Műszaki Információs Központ* keresi a megoldási módot a *szerződéses alapon* történő számlázásra, bár félő, hogy a térítéses módszer a kicserélhető anyagok mennyiségének csökkenéséhez és ezzel a rendszer tevékenységi hatásfokának a romlásához fog vezetni. A cél az lenne, hogy *a kijelölt nemzeti szervek érdekeltek legyenek saját információs termékeik és szolgáltatásaik értékesítésében*. Sajnos, az *NTMIR alrendszerei* ma még nem érték el azt a szintet, hogy a felhasználóknak *garantálni* tudják a korszerű információs anyagszolgáltatást a kért határidőn belül az előre meghatározott áron.

A korszerű információs technika jelentősége

1960 óta hatalmas technikai fejlődésen mentek át az információs szolgáltatások, bár az összetettebb rendszerek létrehozásához szükséges pénz nem áll rendelkezésre. Pozitív tényként könyvelhetjük el viszont, hogy az információk létrehozói és felhasználói között közvetlenebb lett a kapcsolat. A hírközlés, a számítógépek felhasználási lehetőségeinek a bővítése minden országot arra ösztönöz, hogy erősítse nemzetközi kapcsolatait e téren is és olyan gazdasági együttműködésre törekedjék, amely a *kölcsönös érdekek* alapján áll.

A *NTMIR* fejlesztési irányelvei az összes másodlagos információk géppel olvasható adathordozón történő terjesztését és a *NÁTMIR-ekben* való felhasználását, valamint a széles körű *mágnesszalagos* információcserét irányozzák elő. Az utóbbi 5—10 évben a mágnesszalagos információcsere rohamos ütemben fejlődik. Sok ágazati vagy speciális információs központ használ fel gyakorlati tevékenységéhez másodlagos forrásokat géppel olvasható formában. A mágnesszalagok felhasználásával lehetővé válik a tájékoztatás *távadat-feldolgozási üzemmódban* is. Az *NTMIR* keretében előállított mágnesszalagok információs elemeinek biztosítaniuk kell a különböző *keresési stratégiák* alkalmazási lehetőségeit is.

Az *INFORMUGOL'* alrendszerben a dokumentumok beviteli, feldolgozási, visszakeresési és kiadási folyamatainak *számítógépre vitelét már megoldották*, sőt 1983-ban a *CNIEI-Ugol'-ban* bevezették az *automatizált információ-visszakeresést* is. A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* 1983 óta szolgáltat munkalapon információs adatokat a magyarországi bányászati szakirodalomról az említett számítógépes adatfeldolgozás részére. Kereső kérdéseinkre folyamatosan kapunk irodalomjegy-

zéket. A bemenő adatok átvételében és a kimenő adatok értékelésében még hátrányt jelentenek a nyelvi nehézségek és a jelrendszerek különbözősége. Ezt csak korszerű, *több nyelvű adattárral* lehetne feloldani.

A távlati feladat az, hogy hazánkban is a mainál lényegesen jobb, hatékonyabb, gyorsabb és céltudatosabb információellátás épüljön ki. De a gépesített adatszolgáltatás megvalósítása esetén sem szabad megfeledkeznünk arról, hogy ez a folyamat nem öncélú, hanem csupán az emberi alkotó és rendszerező gondolkodás elősegítője, melynek *nem a gép az irányítója, hanem mindig az alkotni vágyó ember.*

IRODALOM

[1] *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság:* A műszaki fejlesztéshez szükséges információk forrásai és megszerzési módja. OMIKK, Bp., 1984, 402 p.

[2] *Kapolyi L.:* A hazai ipar fejlesztésének főbb irányai és összefüggése az információellátás igényével. Előadás a Magyar Könyvtárosok Egyesületének tanácskozásán, Miskolc, 1982. szept. 5—6.

[3] *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság:* A KGST-tagországok nemzetközi tudományos és műszaki információs rendszere. OMIKK, Bp., 1983, 142 p.

[4] *Horváth L.-né:* A KGST NTMIR koncepciója, fejlődése, eredményei. Az INFORMUGOL' alrendszer. Évfolyamdolgozat, ELTE, Bp., 1982.

[5] *Balázs S.:* Szakfolyóiratok Nagy-Britanniából. Könyvtári Figyelő, 30. k. 2. sz., 1984, p: 182—187.

[6] *Szumarokov, L. N.:* A számítógépes információcsere fejlődésének főbb irányai az NTMIR-ben. Az NTMIR/NTMIK létrehozásának és fejlesztésének problémái. Moszkva, 1976. 3. sz., p: 3—6.

[7] *Dugajszkij, Ja.—Borodkin, A.—Horváth L.-né:* A KGST-országok együttműködése a szénbányászati tudományos-műszaki információ területén. Kézirat, Moszkva, 4 p.

[8] *Az NTMIR helyzete és fejlesztési kilátásai.* Analiz-83. NTMIK 26. sz. munkaanyaga és az arra adott vélemények. Kézirat, Moszkva, 1984.

(A kézirat 1984. július 10-én érkezett be.)

„Valamely jelenséget akkor ismerünk, ha mérni tudjuk"...

kivéve — ha csak a mérések elvégzéséig vesszük igénybe!

Használjon ezért kölcsönműszert, amely

— *olcsó*, mert heti használata csak 0,5..1%-át teszi ki a műszer vételárának,
— *pontos*, mert minden műszert ellenőrizve, kalibrálva adunk át,
— *korszerű*, mert műszerparkunkat folyamatosan felfrissítjük a legnevesebb műszergyártók termékeivel,
— *kényelmes*, mert mi gondoskodunk Budapest területén a műszer házhozszállításáról, valamint a szükséges fogyóanyagokról.

Raktárról *azonnal* kiszolgáljuk az alábbi műszerekkel:
— *oszcilloszkópok:* 2 sugaras valósidejű, tároló, vagy mintavételező típusok;
— *digitális frekvenciamérők:* 1000 MHz-ig;
— *univerzális vizsgálóműszer* (Versetester): amely digitális multiméter, digitális frekvenciamérő, jelalak generátor, stabilizált tápegység egyetlen műszerként. (Heti kölcsöndíja: 400,— Ft)
— *regisztráló műszerek:* X—Y írók;
12 csatornás pontírók;
kompenzográfok;
— *szelektív mikrovoltmérők* (mérővevők): 1000 MHz-ig;
kutató;
polarizációs;
— *személyi számítógépek, GP—IB rendszervezérlők és nyomtatók:*
MC8X;
Rolitron, ROSY 80 B;
EMG 666B;
Hewlett—Packard 9815;
Rohde—Schwarcz PUC;
TERTA TMT 120
— és még sokszáz egyéb műszer.

A kért műszer esetleges hiánya esetén igényét beérkezési sorrendben elégítjük ki.
Egyéb új igényeket műszerparkunk fejlesztésekor messzemenően figyelembe veszünk.
Kérjék ingyenes kölcsönműszer jegyzékünket!
Felvilágosítás, előjegyzés, ügyintézés 420-967, 420-126. telefonon, vagy személyesen.

Címünk: MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálata
Műszerkölcsönzési Főosztály
Budapest, VI., Lenin krt. 67. II. em. 207.

A szintes vágatok körüli mozgás- és feszültség állapot numerikus elemzése rugalmas-viszkoplasztikus kőzetmodell feltételezésével

DR. SÁRKÖZI LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, tudományos munkatárs
(Nehézipari Műszaki Egyetem, mechanikai tanszék, Miskolc-Egyetemváros)

ETO: 622.833.52:622.261

A bányavágatok kihajtása és biztosítása — mechanikai szempontból — egy időben változó, térbeli nemlineáris reológiai folyamat. A szerző által kidolgozott végeselemes számítási eljárás sík-alakváltozási feladatok megoldásának sorozatán keresztül — a biztosítási elemek késleltetett beépítésének figyelembevételével — elemzi a szilárdsági állapotváltozást. Az elvi ismertetést követően egy modellanalizissel mutatja be az eljárás alkalmazhatóságát.

A nagymélységű bányászati üregek körül kialakuló mechanikai állapotváltozások elemzésének modern és hatékony eszközei a nagysebességű digitális számítógépeken futtatható végeselemes célprogramok. Egy korábbi tanulmányom olyan számítási eljárást mutatott be, amely alkalmas szintes folyosók körüli mozgás és feszültségi állapotok elemzésére, síkalakváltozás feltételezése esetén [1]. A *Nehézipari Műszaki Egyetem mechanikai tanszékén* kidolgozott program segítségével rugalmas-képlékeny kőzetkontinuum elemzése végezhető el (ezen belül ideálisan vagy képlékenyen keményedő anyagra) különféle: *Mises*, *Tresca*, *Mohr—Coulomb* vagy *Drucker—Prager-féle* folyási feltételek esetén. A valóságos vágathajtási eljáráshoz jól igazodó peremérték-feladat kijelölési módszer lehetőséget ad a biztosítórendszerek késleltetett beépítésének figyelembevételére. Természetesen a képlékeny jelenségek számbavétele jelentősen megnöveli a program hatékonyságát a korábbi, korlátlanul rugalmas kőzetmodellre szorítkozó eljárásokhoz képest [2], hiszen a nagymélységű folyosófeltárás gyakorlatilag mindig együttjár képlékeny tartományok kialakulásával. Az említett tanulmányban [1] ismertetett számítási eljárásnak azonban még mindig van két alapvető hiányossága.

— Az első magából a képlékeny potenciálelméletből levezethető, differenciális formátumú anyagtörvényből származik, mely explicite nem tartalmazza az időt. Ennek következtében a terhelést elvileg kis növekmények formájában szükséges működtetni és meg kell határozni az egyes növekmények hatására kialakuló új mozgás, deformációs és feszültségi mezőket. A rugalmas-képlékeny anyagmodellre vonatkozó terhelési folyamathoz hozzátartozik tehát egy állapotváltozás-történet (ellentétben a korlátlanul rugalmas anyagmodellel), de egy adott állapothoz, illetőleg eseményhez (így például a biztosítás beépítéséhez) nem rendelhető konkrét időpont.

— A második hiányosság a sík-alakváltozás feltételezéséből származik, amely nem veszi tekintetbe a vájvéghatást.

Ez a tanulmány a korábban ismertetett eljárás [1] egy továbbfejlesztett változatát szándékszik bemutatni, amely a fenti két probléma közül az elsőt megoldja és bizonyos mértékben a másodikban is jelent előre lépést.

Az egytengelyű rugalmas-viszkoplasztikus anyagtörvény

A viszkoplasztikus viselkedést legegyszerűbben az *1. ábrán* látható egytengelyű reológiai modellen lehet követni, amely egyrészt a rugalmas viselkedést reprezentáló lineáris rugóból, másrészt a viszkoplaszticitást szimbolizáló *Bingham-modellből* áll. Ez utóbbi egy egymással párhuzamosan kötött súrlódásos tagból és egy viszkózus folyadékkal töltött dugattyús hengerből tevődik össze, és az alábbiak szerint működik:

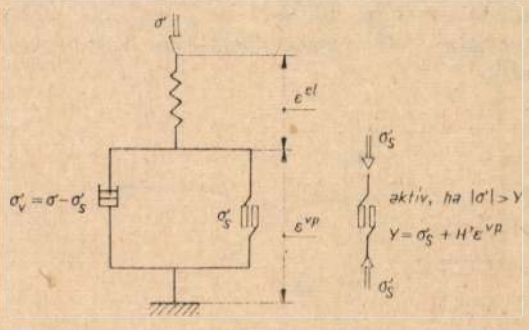
A teljes rendszerre működő σ feszültség hatására a rugó összenyomódása az azonnali ε^{el} rugalmas alakváltozás. A *Bingham-tag* működésbe lépése attól függ, hogy σ értéke eléri-e a súrlódásos tagot jellemző Y küszöbértéket. Ha igen, akkor ez a tag $\sigma_s = Y$ feszültség, a viszkózus henger pedig a $\sigma_v = \sigma - \sigma_s$ feszültség átvitelét végzi. A jelentkező, időben változó ε^{vp} viszkoplasztikus alakváltozás additíve szuperponálódik az ε^{el}-el. Így a teljes összenyomódás vagy nyúlás értéke egy adott pillanatban:

$$\varepsilon^{v} = \varepsilon^{el} + \varepsilon^{vp} \tag{1}$$

A rugóban ébredő feszültség a *Hooke-törvény* alapján — a rugó „E" *Young modulusának* ismeretében — számítható:

$$\sigma = E\varepsilon^{el} \tag{2}$$

A súrlódásos tagban is mindaddig σ feszültség ébred, amíg annak értéke az Y-t el nem éri. A viszkoplasztikus deformáció első megjelenését a σ_F folyáshatár szabja meg, majd később az anyag lágyuló vagy keményedő tulajdonságától függően az ettől eltérő Y érték a döntő. Például a *2. ábrán* látható, H' lineárisan keményedő anyag esetén



1. ábra. A viszkoplasztikus anyagmodell egytengelyű kapcsolási rajza

$$Y = \sigma_F + H' \varepsilon^{vp}. \tag{3}$$

Végül is, összegezve, a súrlódásos tagban:

$$\sigma_s = \sigma \quad \text{ha,} \quad \sigma < Y \quad \text{és}$$
$$\sigma_s = Y \quad \text{ha,} \quad \sigma \geqq Y.$$

A viszkózus hengerben ébredő feszültségek a viszkoplasztikus alakváltozási sebességekkel arányosak:

$$\sigma_v = \mu \dot{\varepsilon}^{vp}. \tag{4}$$

ahol μ a viszkozitási együttható, a pont pedig az idő szerinti differenciálást jelenti. Világos, hogy $\sigma < Y$ esetén $\varepsilon^{vp} = 0$ és ekkor a σ_v is zérus. Így tehát bármilyen feszültség is működik a testre, érvényes a

$$\sigma = \sigma_s + \sigma_v \tag{5}$$

képlet, amit felhasználva, az ε^{vp}-ra az alábbi formula adódik:

$$\dot{\varepsilon}^{vp} = \mu^{-1} < \sigma - Y >, \tag{6}$$

ahol $< \sigma - Y > = 0$, ha $\sigma \leqq Y$ és
$< \sigma - Y > = \sigma - Y$, ha $\sigma > Y$,

Ezt követően most már egyszerűen felírható az egytengelyű, lineárisan keményedő esetre érvényes viszkoplasztikus anyagtörvény. A (3) és (4) összefüggést az (5)-be helyettesítve:

$$\sigma_F + H' \varepsilon^{vp} + \mu \dot{\varepsilon}^{vp} = \sigma, \tag{7}$$

majd felhasználva az (1) és (2) képleteket az alábbi elsőrendű közönséges differenciálegyenletet kapjuk:

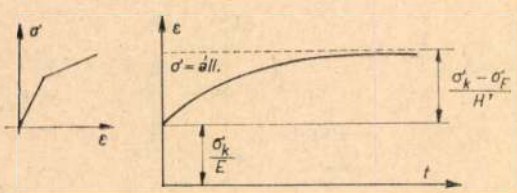
$$H' E \varepsilon + \mu E \frac{d\varepsilon}{dt} = H' \sigma + E(\sigma - \sigma_F) + \mu \frac{d\sigma}{dt}, \tag{8}$$

amely egyértelműen definiálja a feszültségek és az alakváltozások növekményei közti kapcsolatot.

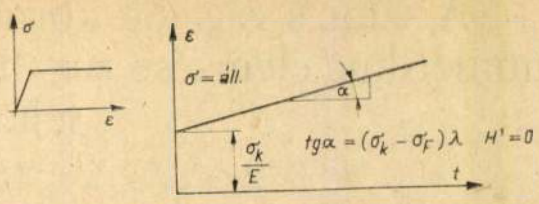
Tanulságos ennek a differenciálegyenletnek a megoldását alkalmazni akkor, ha a rendszerre $\sigma = \sigma_k$ konstans feszültség hat. A megoldás elemi úton számítható. Bevezetve a $\gamma = \mu^{-1}$ folyási paramétert, az alakváltozás t időpontbeli értéke:

$$\varepsilon = E^{-1}\sigma_k + H'^{-1}(\sigma_k - \sigma_F) \cdot (1 - e^{-H'\gamma t}) \quad (H' \neq 0) \tag{9}$$

A kapott függvény a *2. ábrán* látható, amely szemlélteti, hogy a kezdetben jelentkező rugalmas alakváltozáshoz egy időbeli, stacionárius értékhez konvergáló, ε^{vp} viszkoplasztikus összenyomódás adódik.



2. ábra. Az 1. ábrához tartozó jelleggörbe rugalmas-lineárisan keményedő anyagra vonatkozóan



3. ábra. Az 1. ábrához tartozó jelleggörbe rugalmas ideálisan képlékeny anyagra

A (9) egyenlet speciális esete a rugalmas, ideálisan képlékeny ($H' = 0$) esetre vonatkozó megoldás, amit a fenti képletből a *L'Hospital szabály* alkalmazásával lehet előállítani:

$$\varepsilon = E^{-1}\sigma_k + (\sigma_k - \sigma_F)\gamma t \quad (H' = 0).$$

A *3. ábráról* is látható, hogy ekkor az ε értéke időben a végtelenhez tart, azaz korlátlan alakváltozások lépnek fel.

A háromdimenziós viszkoplasztikus anyagtörvény

Az előző fejezetben tárgyalt egyváltozós viszkoplasztikus anyagmodell általánosítása a háromdimenziós térbeli esetre *Perzyna* nevéhez fűződik [3, 4], aki bevezette a rugalmas-képlékeny testek analógiájára az ún. viszkoplasztikus folyási függvényt:

$$F(\sigma, \varepsilon^{vp}, \varkappa) = F'(\sigma, \varepsilon^{vp}) - Y(\varkappa) = 0 \tag{10}$$

amely azonban nem csak a pillanatnyi σ feszültségi állapottól és a $\varkappa$ keményedési vagy lágyulási paramétertől függ — mint a képlékeny testek esetén —, hanem az ε^{vp} viszkoplasztikus alakváltozási állapottól is. (A félkövér szedés vektorokat vagy mátrixokat jelöl). Amíg például a korábbi tanulmányomban [1] is összefoglalt képlékeny potenciálelmélet szerint: a folyási függvény csak kisebb vagy egyenlő lehet zérussal, addig a viszkoplasztikus folyási függvény szerint az $F > 0$ érték is megengedett, és éppen ez a szükséges követelménye annak, hogy *legyen viszkoplasztikus folyás*. Az $F \leqq 0$ tisztán rugalmas állapotot jelent. Az F függvény megválasztása egyébként a képlékenységtanban szokásos folyási függvények valamelyike lehet. A *Nehézipari Műszaki Egyetem mechanikai tanszékén* kidolgozott, a bányavágatok körüli állapotváltozás elemzésére alkalmas viszkoplasztikus számítási eljárás alternatív módon az imént is említett cikkben [1] már ismertetett *Tresca*, *Mises*, *Mohr—Coulomb* vagy *Drucker—Prager-féle* feltételek valamelyikét alkalmazza.

A *Perzyna-féle* viszkoplasztikus anyagtörvényt teljesen általánosan a következő formában szokás megfogalmazni:

$$\dot{\varepsilon}^{vp} = \gamma < \Phi(F) > \frac{\partial Q}{\partial \sigma} \tag{11}$$

ahol $Q = Q(\sigma, \varepsilon^{vp}, \varkappa)$ a viszkoplasztikus potenciál és a $\Phi(F)$ pedig $F > 0$-ra egy pozitív monoton módon növő függvény. A csúcsos zárójelek jelentése alapján:

$$< \Phi(F) > = \Phi(F), \quad \text{ha} \quad F > 0 \quad \text{és}$$
$$< \Phi(F) \leqq = 0, \quad \text{ha} \quad F \leqq 0,$$

A (11)-es összefüggés szoros analógiát mutat az [1] cikkben ismertetett — *Drucker-féle* stabilitási posztulátumból származtatható — normalitási szabállyal és ebben a formában egy ún. nemasszociatív elmélet alapját képzi [5]. Amennyiben $F=Q$, egy asszociatív elmélethez jutunk.

Az $\Phi(F)$ függvény megválasztására az irodalom (például: [6]) számos ötlettel szolgál. Legtöbb esetben célszerű a $\Phi(F)=(F/F_0)^n$ exponenciális függvényt választani, ahol n anyagjellemző, az F_0 pedig egy bázisérték, például az anyag folyáshatára.

Az ilyen módon megfogalmazott anyagtörvény biztosítja, hogy a megoldás stacionárius esetben éppen a rugalmas-képlékeny testre vonatkozó megoldással esik egybe. A viszkoplasztikus feladatokra kidolgozott numerikus módszerek tehát a vonatkozó rugalmas-képlékeny feladat megoldását is szolgálják.

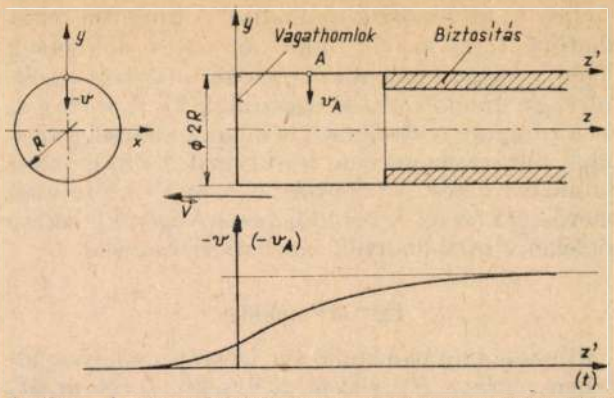
Más oldalról tekintve a viszkoplasztikus anyagmodell a (10) függvényben szereplő $Y(\varkappa)$ zérus értékűre való választásával a *Maxwell-féle* viszkoelasztikus anyagmodellbe megy át és így tisztán rugalmas kúszási jelenségek leírására válik alkalmassá.

A peremérték-feladat kijelölése a viszkoplasztikus kőzetmodellhez

Előző cikkemben [1] részletesen tárgyaltam az *NME mechanikai tanszékén* kidolgozott, rugalmas-képlékeny kőzetkontinuumban való vágathajtás végeselemes analízisének alapelveit. Összefoglalva: az üregnyitási peremérték-feladat kijelölése az alábbiak szerint történik.

Mindenek előtt a primer feszültségállapot ismeretében meghatározandó az a belső megoszló erőrendszer, amely az üregnyitást megelőzően az „eltávolítandó" kőzettartományról a környezetre adódik át. Már most a vágat (folyosó) kihajtásának szimulálása úgy történik, hogy ezen erőrendszer mínusz egyszeresét, az R_3-mal jelölt megoszló erőrendszert működtetjük a vágat Γ-val jelölt felülete mentén [1]. Korlátlanul rugalmas kőzet feltételezése esetén „egy lépésben", rugalmas-képlékeny kőzet esetén „kis lépésekben", azaz tehernövekmények formájában történt a terhelés. A primer feszültségi állapotot kezdeti feszültségek formájában vesszük figyelembe. A végeselemes számítások megkövetelik a folyosómetszet egy „elegendően nagy" környezetének kiválasztását, melynek peremei mentén értelemszerűen zérus értékű mozgáskoordináták írhatók elő.

A fenti elv rugalmas-viszkoplasztikus kőzetmodellre való kiterjesztéséhez a következőkből indulunk ki. Ismeretes, hogy a *4. ábrán* látható (az egyszerűség kedvéért homogén, izotróp önsúlyos féltérben nyitott) z vízszintes tengelyű folyosó z-vel párhuzamos z' tengelyének v radiális irányú mozgáskoordinátáinak megoszlása hasonló jellegű, mint egy z' tengelyen kiragadott „A" pont v_A mozgáskoordinátájának változása az időben, állandó V vágathajtási sebességet feltételezve. E gondolat alapján — hidrosztatikus állapotra vonatkozóan — *Sakurai* [7] dolgozott ki számítási



4. ábra. A vágattal párhuzamos z' tengely menti radiális irányú elmozdulások eloszlása, valamint az azonos jellegű $-v_A=-v_A(t)$ *függvény* ($\vec{V}$ *=állandó)*

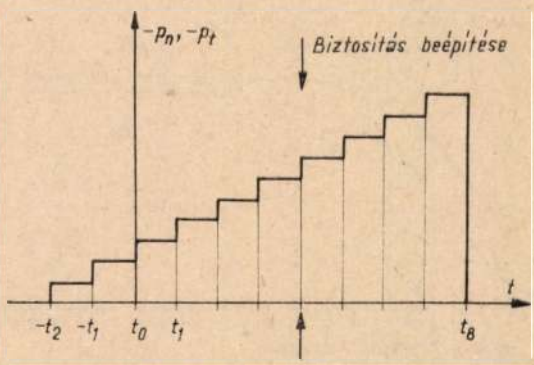
eljárást rugalmas-viszkoelasztikus anyagmodellre. Ennek lényege, hogy v_A időbeli változásával azonos jellegű függvény szerint, időben növelve működteti a vágat deformációját okozó terhelést, síkalakváltozást feltételezve. Így az adott időfüggő, síkbeli állapotváltozás bármely kiragadott, pillanatbeli képe (a pillanatbeli mozgás-, alakváltozás- és feszültségállapot) a tényleges háromdimenziós állapot z-re merőleges, valamelyik adott $z=$állandó síkmetszetre jellemző állapotát hivatott közelíteni, amikor:

$z<0$ esetben a metszet még a vágathomok előtt van,

$z=0$ esetben a metszet egybeesik a vágathomlokkal,

$z>0$ esetben a metszet már túl van a vágathomlokon.

Felhasználva e gondolatot, a kidolgozott program az R_3 terhelést egyenlő részekre bontja és egymás után következő lépések elején tehernövekmények formájában működteti. Az *5. ábrán* látható „terhelési program" szerint tíz részre bontjuk az R_3 erőrendszert és ezt tíz (nem feltétlenül) egyenlő időintervallum elején, egymás után lépcsőzetesen növelve működtetjük a folyosófelület mentén. Lehetséges feltételezés például az, hogy két időintervallum után érjük el a $z=0$ keresztmetszetet, majd ezek után négy időintervallummal később építjük be a biztosítást. Ezt követően újabb négy időintervallum elteltével érjük el azt az állapotot, mikor is a vájvéghatás már elhanyagolható (azaz



5. ábra. Egy lehetséges „kiegyensúlyozási" program az R_3 *erőrendszer működtetéséhez*

a teljes R_3 erőrendszer működik). A program tehát lehetővé teszi azt is, hogy az egyes időlépések elején a vágat biztosítását például kőzetcsavarokkal vagy üregkitöltéssel egészítsük ki. A folyamatot a program a stacionárius állapot eléréséig vizsgálja, feltéve, hogy nem következik be időközben stabilitásvesztés. A számítási eljárás természetesen lehetőséget ad az egyes időlépések végén kialakuló képlékeny tartományok meghatározására is.

Egy számpélda

Mintapéldánkban homogén, izotróp, önsúlyos féltérben végzett, $H=500$ m mélységű, $D=4$ m átmérőjű, köralakú, vízszintes tengelyű, $V=4$ m/d sebességű vágathajtás következtében bekövetkező állapotváltozásokkal foglalkozunk. A kőzetkontinuumra a lineárisan rugalmas izotrópikusan keményedő tulajdonságok jellemzőek.

A folyási kritérium a *Mohr—Coulomb* szerinti.

Az adatok:

$$E_k=3\cdot10^3 \text{ MPa},\quad \nu_k=0{,}33,\quad \varrho_k=2{,}5 \text{ Gg/m}^3,$$

így 500 m mélységben, primer feszültségállapot esetén a vertikális és a horizontális főfeszültségek értékei:

$$\sigma_v=-12{,}5 \text{ MPa},\quad \sigma_h=-6{,}25 \text{ MPa}.$$

Az anyag c_k kohéziója az Φ_k belső súrlódási szöge a következő:

$$c_k=2 \text{ MPa},\quad \Phi_k=20°.$$

A γ folyási tényező értéke (a viszkozitás reciproka):

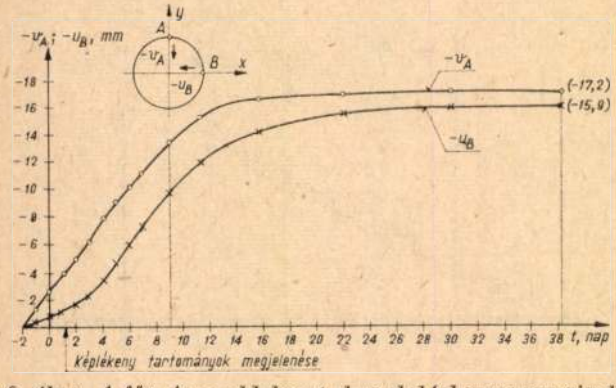
$$\gamma=0{,}05 \text{ nap}^{-1}.$$

Képlékeny állapotban, lineáris keményedést tételezünk fel. Ennek értéke a számítások során

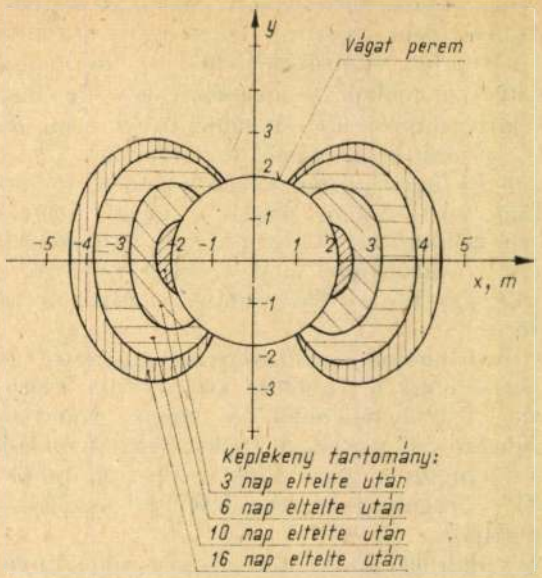
$$H'=0{,}02E=60 \text{ MPa}$$

volt. (A kőzetanyag tehát közelítően ideálisan képlékenyen viselkedett.)

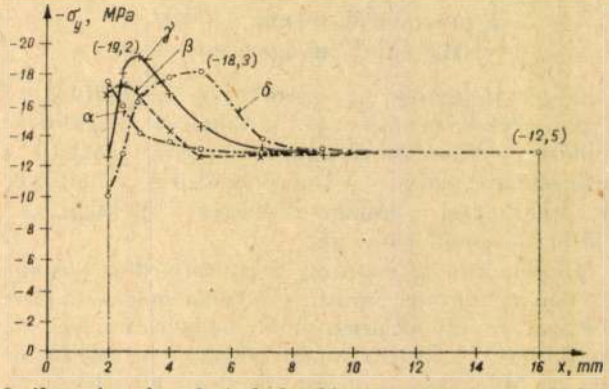
Az első számítás során biztosítás beépítésétől eltekintettünk. A vizsgálattal összefüggő három ábra közül az első *(6. ábra)* az „A" főtepont függőleges irányú, valamint a B oldalpont vízszintes irányú elmozduláskomponensének időbeli változá-



6. ábra. A főte és az oldalpont elmozdulás-komponenseinek időbeli változása biztosítás nélküli vágathajtáskor



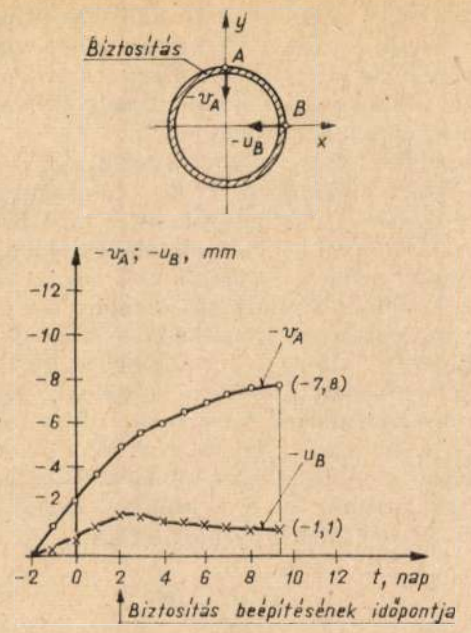
7. ábra. Képlékeny tartományok terjedése a kőzetmodellben



8. ábra. A σ_y feszültségek eloszlása az x tengely mentén biztosítás nélküli esetben, amikor a vágathomlok mögött a távolság:
α — 1 nap eltelte után 5 m,
β — 3 nap eltelte után 12 m,
γ — 6 nap eltelte után 24 m,
δ — 28 nap eltelte után 152 m,
és a σ görbe a stacionárius állapotot mutatja

sát, a második *(7. ábra)* az egyes diszkrét időpontokhoz tartozó képlékeny tartományokat, a harmadik *(8. ábra)* pedig az x tengely menti σ_y feszültségek változásait tünteti fel.

Feltevés szerint a vágathomlok két nap után éri el a vizsgált keresztmetszetet — azaz a homlokfal előtt $z=-2\cdot V=-8$ m távolságban észlelhető először a vágathajtás következtében létrejövő elmozdulás. Az említett ábrákból megállapítható, hogy képlékeny folyás a vágathomlok kihajtása után egy nappal, azaz a homlok mögött $z=4$ m távolságban jelentkezik először, méghozzá a várakozásnak megfelelően az oldalpontból kiindulva. A növekvő mozgásokhoz a *7. ábrán* láthatóan, növekvő képlékeny tartományok tartoznak, egészen a 16. nap elteltéig. Ekkor a távolság $z=4\cdot16=$ $=64$ m. Stacionárius állapot azonban csak a 38.



9. ábra. A főte és az oldalpont elmozduláskomponenseinek időbeli változása a biztosításnak a homlokfal mögött 8 m-re végzett beépítése esetén

nap ($z = 4 \cdot 38 = 142$ m vágathomlok távolság) után jön létre.

A következő két futtatás során az előző számításokat a biztosítószerkezet pillanatszerű beépítésének figyelembevételével ismételtük meg (lásd a *9—12. ábrákat*). A betongyűrűnek feltételezett biztosítás $b = 0{,}5$ m vastag, rugalmassági modulusa és Poisson tényezője:

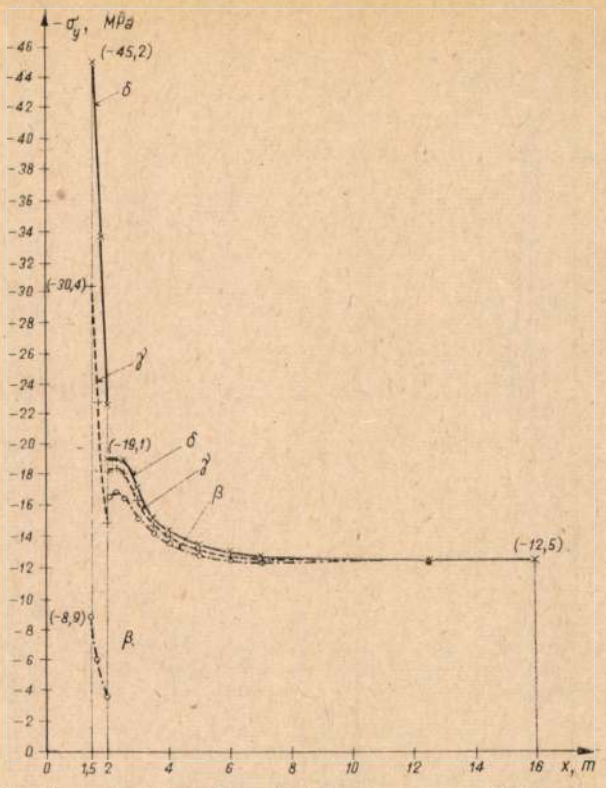
$$E_b = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}, \quad \nu_b = 0{,}25$$

értékű. Az első esetben a homlok kihajtását követő 2. napon (azaz 8 m távolságban), a második esetben a 4. napon (azaz 16 m távolságban) végezték el a betongyűrű beépítését. A *9.* és *11. ábrák* értelemszerűen a *6. ábrához*, a *10.* és *12.* pedig a *8. ábrához* kapcsolódnak.

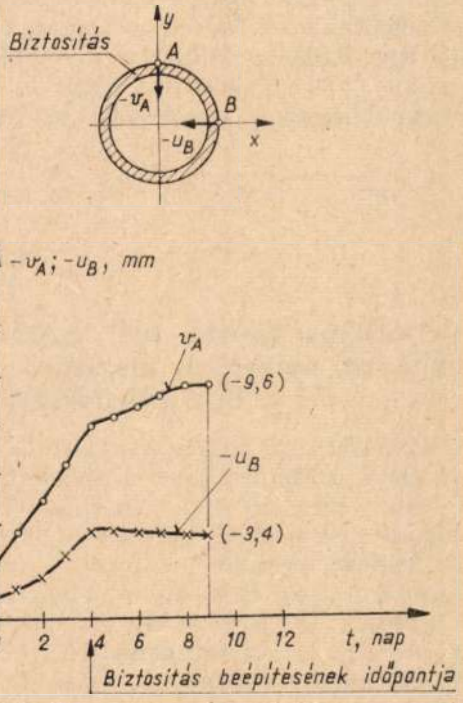
A számításokból megállapítható, hogy a biztosítás beépítése a mozgásokat igen jelentősen fékezi; a főte elmozduláskoordinátája $-17{,}2$-ről $-7{,}8$, illetve $-9{,}6$ mm-re csökkent. Igen meglepő és további vizsgálatokat kíván az a megfigyelés, hogy *az először képlékeny állapotba jutott oldalpont a biztosítás beépítésének hatására ellenkező irányba kezd el mozogni*. A feszültségábrák tanúsága szerint a betongyűrűben az idő múlásával igen jelentős többletfeszültségek jelentkeznek, melyeknek nagyságát a beépítés időpontja jelentősen befolyásolja. A közelítően ideális képlékeny kőzet viselkedésével magyarázható, hogy a biztosítás beépítése nem változtatja meg jelentősen a kőzetben ébredő maximális feszültségeket, ellenben jelentősen redukálja a feszültségben dús, képlékenyen alakváltozott tartományokat.

Megjegyzések és további kutatási feladatok

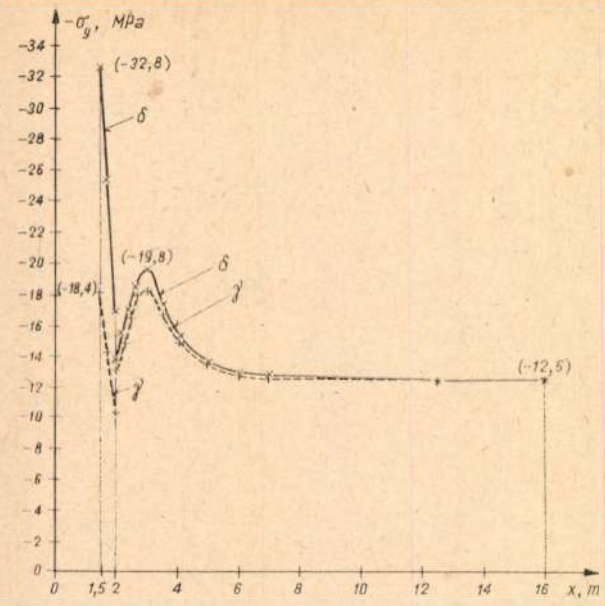
A bemutatott számítási eljárás tehát sík-alakváltozási állapotok sorozatán keresztül a valóságos térbeli és időbeli változások leírásának közelítését



10. ábra. A σ_y feszültségek változása a biztosításban és a kőzetben (a biztosításnak a homlokfal mögött 8 m-re végzett beépítése esetén), amikor a vágathomlok mögött a távolság:
α — 3 nap eltelte után 12 m,
β — 6 nap eltelte után 24 m,
γ — 9 nap eltelte után 36 m,
és a γ görbe a stacionárius állapotot mutatja



11. ábra. A főte és az oldalpont elmozduláskomponenseinek időbeli változása a biztosításnak homlokfal mögött 16 m-re végzett beépítése esetén



12. ábra. A σ_y feszültségek változása a biztosításban és a kőzetben (a biztosításnak a homlokfal mögött 16 m-re végzett beépítése esetén), amikor a vágathomlok mögött a távolság:
α — 6 nap eltelte után 24 m,
β — 9 nap eltelte után 36 m,
és a γ görbe a stacionárius állapotot mutatja

tűzi ki célul. Természetesen felvetődik a vágatok kihajtásának és a biztosításnak közvetlenül, háromdimenziós végeselemes programmal való modellezése is. Technikailag a síkbeli program átalakítása térbelivé nem jelentene különösebb gondot. A számítási költségek azonban a megnövekvő gépi időszükséglet miatt igen jelentősen emelkednének és egyébként is a háromdimenziós programmal sem kapnánk jelentős mértékben pontosabb képet. Ezzel szemben az *NME mechanikai tanszékén* elkészült egy forgás-szimmetrikus rugalmas-viszkoplasztikus program ugyancsak vágathajtási feladatok szimulálására. A programmal egyrészt függőleges aknákat, másrészt hidrosztatikus primer mezőben hajtott szintes vágatokat lehet vizsgálni, beleértve a vájvéghajtást is. Ezen számítási eljárás jelenleg tesztelés alatt áll; eredményekről a közeljövőben kívánunk beszámolni.

További érdekes kérdés az anyagtörvény problémája. Előző cikkemben [1] és e tanulmányban is csak rugalmas vagy képlékeny állapotban levő kőzettartományokról volt szó. Ennek oka az, hogy a program jelenlegi formájában a rugalmas viselkedést követően korlátlanul keményedő — vagy ideálisan képlékenyen viselkedő — kőzetet tételez fel. Miután a valóságos kőzetek egy bizonyos mértékű keményedést követően lágyulnak, ezért feltétlenül szükségesnek látszik az eljárás bővítése. Éppen ezért jelenleg folyamatban van mind a síkbeli, mind a forgásszimmetrikus folyosó kihajtási programnak a kiterjesztése a rugalmas — keményedő — lágyuló kőzetviselkedés vizsgálatára.

IRODALOM

[1] *Sárközi L.:* Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésével. BKL BÁNYÁSZAT, 118. évf. 2. sz. p: 119.—128.

[2] *Sárközi L.:* Végeselemes elmozdulásmódszer alkalmazása vízszintes vágatok körüli szilárdsági állapotok numerikus analízisére, rugalmas kőzetmodell feltételezésével. NME Közlemények. Bányászat c. sorozat. Megjelenés előtt.

[3] *Perzyna, P.:* Fundamental problems in visco-plasticity. Recent Advances in Applied Mechanics, Academics Press, New York (1966).

[4] *Olszk, W.—Perzyna, P.:* Stationarity and non-stationarity visco-plasticity. Inelastic Behaviour of Solids, McGraw-Hill. (1970).

[5] *Mróz, Z.:* Non associated laws in plasticity. J. Mech. Phys. Atmos. 2. 21—41 (1963).

[6] *Jaeger, J. C.—Cook, N. C.:* Fundamentals of Rock Mechanics. Methuen Co. Ltd. London (1969).

[7] *Sakurai, S.:* Approximate Time-Dependent Analysis of Tunnel Support Structure Considering Progress of Tunnel Face. Int. J. for Num. and Anal. Meth. in Geomechanics Vol. 2. 159—175 (1978).

(A kézirat beérkezett 1984. február 6-án.)

Helyreigazítás

Dr. Sárközi László okl. gépészmérnök „Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas képlékeny kőzetmodell feltételezésével" című, a BKL BÁNYÁSZAT 1985. 2. számában megjelent cikkéhez

A *122. oldal 1. hasáb* elején a mondat helyesen: „Korlátlanul rugalmas kőzetmodell esetén a *6. ábra* b) jelű részén látható peremérték-feladatot kell megoldani úgy, hogy a Γ folyosófelület mentén az R_3 erőrendszer működik."

Ugyanitt a 2. bekezdés utolsó mondata helyesen: „Itt kívánjuk megjegyezni, hogy a szerző véleménye szerint az ismertetett peremérték-feladat kijelölési módszere korlátlanul rugalmas és az időtől explicite független kőzetkontinuum feltételezésekor, lényegileg azonos a [12—17] jelű irodalomban ismertetett eljárással."

A *123. oldal 2. hasáb 2. bekezdés* utolsó előtti mondata helyesen: „A kőzetek, beton stb. folyási feltételeiként azonban célszerű a másik két folyási feltételt alkalmazni, melyek közül az irodalom általában a *Mohr-Coulomb* feltételt tartja pontosabbnak [13], de numerikus oldalról tekintve a *Drucker-Prager* feltétel az egyszerűbben kezelhető [1, 4], ugyanis ez utóbbit egy (élek nélküli) kúpfelület, az előbbit pedig egy, a deviátorsíkra merőleges tengelyű, hatszög metszetű gúla jellemzi."

JÓ SZERENCSÉT bányászati és kohászati szaklap századunk első évtizedéből

WLACHOWSKY KÁROLY okl. bányamérnök, nyug. műszaki-tudományos tanácsadó (Pozsony—Bratislava, Csehszlovákia)

ETO: 622(051)

A szerző családi hagyatékában bukkant rá a század első évtizedében megjelent olvasmányos, bányászati és kohászati hetilap két évfolyamának számaira, amelyet Litschauer Lajos főként az ún. altisztikar számára szerkesztett. A cikk áttekintést ad bányászati-kohászati szakirodalmunk ezen érdekes, sajnos csak néhány évfolyamot megért tagjáról.

A régi bányászcsaládok házi könyvtáraiban feltehetően még itt-ott megtalálható a „JÓ SZERENCSÉT" című társadalmi, műszaki bányászati és kohászati szaklap, mely századunk első évtizedében a *Bányászati és Kohászati Lapok*-on kívül főként az alsóbb képzettséggel bíró bányász és kohász szakemberek olvasmányaként szolgált. A lapot *Litschauer Lajos* bányatanácsos, a selmecbányai (ma Banská Stiavnica) alsóbb bányaiskola ügyvezető szaktanára szerkesztette. A kis alakú lap vasárnaponként jelent meg *Joerges Ágost és fia* selmecbányai nyomdája termékeként. A lap valószínűleg 1907 októberének első napjaiban indult meg, és csupán három-négy évfolyamot ért meg. A lapok számozása nem egyezik a naptári hetek számozásával, hanem az iskolaév beosztásának felel meg. Pl. a II. évfolyam első száma az 1908. október 4-i, az 52. szám pedig az 1909. szeptember 26-i dátumot viseli. Az *1. ábrán* a lap egyik számának címoldalát mutatom be.

A lap célkitűzéseit a rendelkezésemre álló II. évfolyam első számában közölt bevezető cikk alapján tudnám összefoglalni. Eszerint a lap a bányász és kohász altisztikar létfontosságú érdekeinek a támogatását, szakmai, társadalmi fejlődését kívánta szolgálni, minthogy az említett bevezető cikkben így fogalmazott a szerkesztőség: „*Arra fogunk törekedni, hogy a bányász és kohász altiszt a társadalomban mindég és mindenhol arra a polcra állíttasék, amely őt gyakorlata és szaktudása révén, elmélet és gyakorlat, tudomány és munka, tőke és erő, alkotó és végrehajtó tényezők között méltán és jogosan megilleti*".

E célkitűzésnek megfelelően a vezető cikkek a hazai bányászatot és kohászatot érintő időszerű kérdéseket, a szakcikkek pedig a bányász és kohász altiszteket közelebbről érdeklő témákat tárgyalták. A „*tudomány-gyakorlat*" című rovat a bányászati és kohászati technika legújabb vívmányainak szakszerű ismeretével foglalkozott. A „*szemle*" rövid szemelvényeket adott a bányaművelés, a fém- és vaskohászat, a gépészet, az elektrotechnika, az építészet és a közgazdaság köréből.

A *hírrovatban* személyi hírek (azaz kinevezések, áthelyezések, lakásváltozások, elhalálozások), továbbá munkásmozgalmi események, balesetek, a bánya- és kohóvidékeket érintő közlekedési problémák jelentek meg. A III. évfolyamban a személyi hírek még az eljegyzési és házasságkötési értesítésekkel is kibővültek.

A lap aránylag bő teret adott a *közgazdasági rovatnak*, melyből az olvasók a bánya- és kohóvállalatok gazdasági helyzetéről és fejlődéséről tájékozódhattak. E rovat a III. évfolyamban a tőzsdei árfolyamokkal és a fémek világpiaci árainak, valamint a társulatok és részvénytársaságok mérlegeinek a közlésével bővült.

A lap külön rovatot szentelt a *bányahatósági híreknek*, melyek között leginkább a bányatelek-adományozás problémáival (esetenként elvonásával) foglalkozott.

A lap a megjelent belföldi és külföldi *szakkönyvekről* is adott ismertetést és a „*lapszemle*" rovat, főleg a *Bányászati és Kohászati Lapok* egyes számainak tartalmáról nyújtott tájékoztatást.

Az egyes lapszámok a II. évfolyamban 15, a III. évfolyamban 19 oldal terjedelemben jelentek meg kb. 150 mm × 230 mm méretben. Az adott méretek és oldalszámok nem adtak lehetőséget a hosszabb *szakcikkek* egyszerre való közlésére és ezért ezek néha 8—12 számban, laponként 2—3 oldalas folytatásban jelentek meg.

A *vezércikkek* és a *szakcikkek* témakörére a következő cikkcímekből lehet következtetni:

— „*A földkéreg ásványkincsei és azok értéke*" (a szerző *Neubauer Ferenc*, miniszteri tanácsos, bányaigazgató);

— „*Szakmányadás és a minimális kereset megállapítása a bányamívelő üzemben*" (szerkesztőségi közlemény);

— „*A bányászati mentés ügye a bányamívelés modern üzemkörében*" (a szerző *Okorn Frigyes* bányatanácsos);

— „*Miként növelhetnők szakképzett és praktikus altisztjeink számát*" (szerkesztőségi közlemény);

— „*Bányatüzek keletkezése és leküzdése*" (fordítás a Deutsche Bergwerks-Zeitung c. lapból);

— „*Vázlatok a radbodi bányaszerencsétlenségről*" (fordítás a Deutsche Bergwerks-Zeitung c. lapból);

— „*A Felsőszileziai Vasipar R.T. vasgyára és bányái Merényben*" (átvett közlemény);

— „*A szentkeresztbányai vasgyár és tartozékainak rövid ismertetése*" (a szerző *Reck Antal* üzemvezető);

— „*A magyarországi opálbányászat*" (a szerző *Abzinger Gyula* okl. bányamérnök);

— „*Az Abrudbánya-verespataki bányamegye bányászati hanyatlásának okairól*" (a szerző *Medzny János* főbányabiztos);

— „*A zártkutatmányok átruházásáról*" (a szerző *dr. Fehér Manó* oravicabányai ügyvéd);

— „*Újabbkori bányajogi reformok*" (a szerző *dr. Fehér Manó* oravicabányai ügyvéd);

— „*Cséti Ottó bányaméréstani műszertalálmánya*" (szerkesztőségi közlemény);

— „*A Baum-rendszerű réselőgép szerkezete és üzeme*" (a Bergbau c. szaklapból átvett közlemény);

— „*A bányászati tájékoztató mérések történetéhez*" (kivonatok *Kadainka Viktor* kladnói előadásából);



1. ábra. A vasárnapi szaklap címoldala

— *„Nyolcvan év Magyarország bányamívelésének és a bányamívelés technikájának történetéből"* (szerkesztőségi közlemény);

— *„A modern ólomkohászat alapelvei"* (a Der Bergbau c. szaklapból átvett közelmény);

— *„A barométer a bányászati szellőzés szolgálatában"* (a szerző *Herwegen L.* okl. bányamérnök);

— *„Emlékbeszéd dr. tasnádi Schenek István felett"* (a szerző *Kosutányi Tamás*, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja);

— *„Ünnepi beszéd Cséti Ottó szobrának Selmecbányán, a főiskolai palota aulájában, 1910. évi május hó 25-én történt felavatása alkalmából"* (tartotta *Sobó Jenő* főbányatanácsos, főiskolai tanár).

A *„hírek"* rovat tartalma nagyon változatos. Az olvasók innen értesülhettek rövid heti időközökben a belföldi és külföldi bányászat eseményeiről, a bányász-kohász egyesület életéről. Például a III. évfolyam 35. száma a következő közlést hozta: *„Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület pécsi osztálya érdeklődés hiánya miatt beszüntette működését."* E rovatban gazdag információk voltak az erdélyi aranybányászat nehézségeiről, különösen az előforduló aranylopásokról. Számos hír szólt a bányavidék közlekedési gondjairól és a létesítendő vasúti kapcsolatok terveiről (pl. a handlovai szénbányák bekapcsolásáról a nyitravölgyi vagy garamvölgyi vasúti rendszerbe).

A lap foglalkozott munkásügyekkel is, értesítéseket közölt a munkabeszüntetésekről és azok okairól (pl. a brennbergbányai sztrájkokról). Részletes információt adott a bel- és külföldi bányászatban történt balesetekről és okairól.

A *személyi hírekben* helyet találtak nemcsak az ismert személyiségek, hanem a bányászatban és kohászatban foglalkoztatott műszaki és adminisztratív alkalmazottak is. A kiváló személyek elhalálozásakor a lap külön nekrológot adott a vezércikkeknek szánt helyen (ilyen volt pl. *Szellemy Gejza*, *dr. Schwartz Ottó* és *dr. Hauer Gyula* főiskolai tanárok, *Rusz Ferenc*, *Steiger Zsigmond* főmérnök, *Hültl József* bányaigazgató méltatása). A személyi hírekben több, még ma is ismert név fordult elő. Pl. a III. évfolyam 19. számában a következő hír volt olvasható: *„Beosztás: Pantó Dezső m. kir. segédmérnök, főiskolai tanársegéd a geológiai szakban való különös kiképzés végett a földtani intézethez osztatott be"*.

A lapban közölt cikkek, rovatok fogalmazása egyszerű és szinte a táviratok tömörségére emlékeztető volt. Ezt a tömör szövegezést a közlések változatos bősége, valamint a kis méret és oldalszám tette szükségessé.

Bár a lap elsősorban a bányász és kohász altisztikar szakmai és társadalmi fejlődése érdekében készült, a rendelkezésemre álló két évfolyam tartalmából és különösen a közgazdasági-bányahatósági rovatokból ítélve arra lehet következtetni, hogy a szerkesztőség az akkori nem kis számú magánvállalkozók és részvényesek tájékoztatását szintén feladatának tekintette. A lap változatos tartalma valószínűleg a bányász és kohász társadalom felsőbb végzettségű tagjait is érdekelte, s így sokrétű rovatjaival e társadalom rendszeres heti olvasmánya is volt.

A hetenkénti kiadás gondolata azért volt szerencsés, mert az akkori időben, amikor még nem volt rádió és televízió, folyamatosan biztosította az időszerű értesüléseket. Ebből a szempontból értékelve a lap szerepét, a *Jó Szerencsét* c. hetilapot a havonként megjelenő *Bányászati és Kohászati Lapok* kiegészítő olvasmányának tekinthetjük.

(A kézirat beérkezett 1984. szeptember 4-én.)

Hazai hírek

Lazítómunka szénbunkerekben

A föld alatt kialakított széntároló bunkerekben gyakori elakadások kiküszöbölésére tett javaslatot és használható eszközrendszert dolgozott ki *dr. Lábó Gábor* okl. gépészmérnök, a Mecseki Szénbányáknál. A kialakított rendszer elve, hogy a lazítást-mozgatást középnyomású hidropneumatikus elven épülő eszközcsoport végzi. A megoldás külön foglalkozik a garat és a hengeresrészbe történő betapadás, elakadás stb. problémáival és ajánl megoldást az anyag útjának biztosítására.

Megoldásként ajánlja a bunkerbe függeszthető levegőhajtású motorral és a rászerelt lazító-eszközzel végzendő munkát és a középnyomású (20...200 bar) hidropneumatikus lazító, bontó módszert. A közvetlen beavatkozást itt lazító tartályok végzik, töltetük sűrített levegő vagy víz (az alkalmazás helyétől, anyagától függően). A kis térfogatú, de nagy energiájú munkavégző közeg biztosítására *dr. Lábó Gábor* a nagynyomású sűrített levegős hálózatot vagy magasnyomású szivattyú alkalmazásával — a mélységből adódó hidrosztatikus nyomás előnyeit is hasznosítva — a folyadékerőt ajánlja. A javasolt megoldások az 1984. évi Alkotó Ifjúság pályázaton sikerrel szerepeltek.

Krisztián Béla

Vágathajtógép Zobák-bányán

A komlói Zobák-bányán 1984. III. negyedévben kezdett munkához az angol gyártmányú Webster 300 CL típusú marófejes vágathajtógép. Az elektrohidraulikus hajtású gép villamos motorja a Mecseki Szénbányáknál használatos 2SDKSE 250MH típusú. Villamos szerelőmunkát kellett végezni a kábelcsatlakozó földelése összekötésén, a működtető vezetékek árnyékolásán és ki kellett egészíteni a működtető kapcsolókat is.

A gépet főegységekre szerelten szállították a zobáki II. szint 2. déli keresztvágatába. A beszállítás és az összeszerelés 594 műszakot vett igénybe. Az összeszerelés igényességére és bonyolultságára jellemző, hogy csak a tömlők szerelésekor 66 különböző fajtát kellett megfelelő helyre és méretben illeszteni. A gép működését szerkezeti okok vagy ergonómiai terhelést okozó gondok (pl. zaj) nem zavarták. Az 1984 júliusi teljesítmény 23,7 cm/mű, augusztusban 33,6 cm/mű és szeptemberben 18,3 cm/mű volt. Egy mező átlagos jövesztése 35 — 45 percre rúgott. A rakodás átlagosan 25 — 35 percet vett igénybe. A Webster gép — megfelelő előkészítés után — rövidesen Zobák-bánya más vágatában folytatja munkáját.

Krisztián Béla

Újdonságok találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Biztonsági bányabiztosító berendezés
b: Centrum Mechanizacji Górnictwa „Komag", Gliwice, Lengyelország
d: SZK 1984/10, p: 1424
e: 2746/84

a: Eljárás konszolidált és laza szerkezetű pórusos rendszerek kezelésére, vízkizárás és szerkezetszilárdítás céljából
b: *Dr. Hornyos János*, Budapest — *Dr. Milley Gyula*, Miskolc — *Németh László*, Tatabánya — *Dr. Wagner Ottó*, Miskolc
d: SZK 1984/10, p: 1424
e: 2426/84

a: Eljárás talajtömbök kezelésére, teherbírásának megnövelésére vízszintesen vagy ferdén sajtolt, fúrt szilárdító furatokkal és vasalással
b: Közlekedési és Metró Építő Vállalat, Budapest
d: SZK 1984/10, p: 1425
e: 2789/84

a: Eljárás kőzetanyag szilárdságának javítására, főként üregek, barlangok feletti kőzetréteg terhelhetőségének növeléséhez
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest
d: SZK 1984/10, p: 1425
e: 2835/84

a: Zsilipszerkezet főként bányaüzemi lejtősaknákhoz
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest
d: SZK 1984/10, p: 1425
e: 2737/84

a: Eljárás nemérces ásványi nyersanyagok flotációs dúsítása során képződő meddő feldolgozására
b: Országos Érc- és Ásványbányák, Budapest
d: SZK 1984/10, p: 1425
e: 2307/84

a: Eljárás finomszemcsés szenek, főleg barnaszenek folyadékfázisban történő agglomerálására és dúsítására
b: MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Veszprém
d: SZK 1984/11, p: 1561
e: 2758/84

II. Közzétett találmányok

a: Berendezés szilárd szemcsés anyagok szemcseméret és/vagy sűrűség szerinti frakcionálására
b: Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs, 80%, MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Veszprém, 20%
c: B 07 B 7/00
d: SZK 1984/10, p: 1449
e: T/33 055
f: *Dr. Bucsky György* okl. vegyészmérnök, Balatonalmádi, 6%,
Dr. Németh Jenő okl. gépészmérnök, Budapest, 5%,
Dr. Gyenis János okl. vegyészmérnök, Veszprém, 5%,
Dr. Simon Ákosné okl. vegyészmérnök, Veszprém, 4%,
Dr. Csővári Mihály okl. vegyészmérnök, Pécs, 6%,
Dr. Csukás Béla okl. vegyészmérnök, Pécs, 28%,
Babits Ferenc okl. vegyészmérnök, Pécs, 5%,
Raymann János okl. vegyészmérnök, Pécs, 3%,
Braun Sándor okl. vegyészmérnök, Pécs, 3%,
Dr. Czeglédi Béla okl. kohómérnök, Pécs, 28%,
Róka Péter okl. gépészmérnök, Pécs, 5%.

A találmány tárgya berendezés, amellyel önmagában vagy folyadékban vagy gázban eloszlatott szilárd szemcsés anyagot szemcseméret és/vagy sűrűség szerint frakcionálhatunk.

A berendezésben több, egymással megegyező áramlású zónákból álló szakasz található. Egy szakaszon belül a lefelé és felfelé haladó anyagáramokat egymástól elkülönítő szeparáló térrész és az elkülönített anyagáramokat érintkeztető és felbontó újraelosztó térrészek vannak. A szeparáló térrészekben térelválasztó falak találhatók.

A találmány szerinti berendezéssel az átlagos keresztmetszetre vonatkoztatott fajlagos teljesítmény jelentős növelése mellett a beadagolt szilárd anyag tömegegységére vetített fajlagos vízfelhasználás számottevően csökkenthető.

a: Eljárás hajlékony anyagból készült szalagszerű szállítóeszközök csökkent súrlódással történő továbbítására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest
c: B 65 G 19/30
d: SZK 1984/10, p: 1452
e: T/33 072
f: *Kiss József* okl. vegyészmérnök, okl. bányamérnök, Tatabánya, 70%,
Nagy Sándor okl. bányagépészmérnök, Budapest, 10%,
Antalóczy Alfréd közgazdász, Tatabánya, 5%,
Paska János okl. vegyészmérnök, Tatabánya, 5%,
Kántor István okl. gépészmérnök, Tatabánya, 5%,
Zoltánfi Tibor vill. technikus, Tatabánya, 5%.

A szállítóeszköz alsó oldalát legalább részben folyadékrétegre helyezzük, és a szállítóeszköz széleinek megemelésével megakadályozzuk, hogy annak hordfelülete közlekedő kapcsolatba kerüljön a folyadékréteggel. A találmány értelmében a szállított anyag terhelő hatása alatt felfelé görbülő keresztmetszetű szállítóeszközt alkalmazunk, és a terhelést az ily módon úszóképessé tett szállítóeszköz elmerülési terhelését el nem érő szintre korlátozzuk.

a: Eljárás acél kasvezetőpályák kialakítására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest
c: B 66 B 17/02, E 04 H 12/24
d: SZK 1984/10, p: 1453
e: T/33 076
f: *Ponyi Imre* okl. bányamérnök, Budapest, 30%,
Pap Szilárd okl. gépészmérnök, Budapest, 60%,
Lechnerné, Tóth Erzsébet okl. gépésztechnikus, Budapest, 10%.

A találmány acél kasvezetőpályák kialakítására alkalmas eljárásra vonatkozik. Az eljárás során a kasvezető gerendákat előre gyártjuk oly módon, hogy két darab L-acélt sablonban úgy hegesztünk egymáshoz, hogy azok zárt négyszögszelvényű gerendát képezzenek. A sablonban összehegesztett gerendának a sablon által meghatározott szelvénymérete a szükséges pontossági követelményeket kielégíti. A kasvezető gerendák beépítéséhez az aknába vezetőgerenda-tartókat helyezünk el, célszerűen vízszintes elrendezéssel. A vezetőgerenda-tartókhoz rögzítőtalpak segítségével rögzítjük a vezetőgerendákat oly módon, hogy azokat egy talplemezre hegesztjük, a talplemezt egy rögzítőtalphoz csavarozzuk, és a rögzítőtalpat ugyancsak csavarokkal rögzítjük a vezetőgerenda-tartóhoz. A csavarrögzítési helyeken célszerűen nyújtott furatokat alkalmazunk, hogy a pontos beállítást a csavar elmozgatásával be tudjuk állítani. Ugyancsak a pontos beállítás céljából a talplemez és a rögzítőtalp közé megfelelő vastagságú alátétlemezeket helyezünk.

a: Szerkezet függősín felfüggesztésére
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 50%

Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 50%
c: E 01 B 25/24, B 66 C 7/04
d: SZK 1984/10, p: 1486
e: T/33 230
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 17%, *Sztraka Lajos* okl. gépészmérnök, Budapest, 15%, *Szilvássy Zsolt* okl. gépészmérnök, Budapest, 16%, *Bertalan Rudolf* okl. gépészmérnök, Budapest, 15%, *Ignátkó György* okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%, *Basó József* okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%, *Majoros Lajos* okl. gépészmérnök, Miskolc, 5%, *Lavrencsik Lajos* okl. bányamérnök, Miskolc, 8%, *Végvári Károly* okl. bányamérnök, Miskolc, 8%.

Szerkezet függősín felfüggesztésére, amelynek hordozóelemre erősített, kengyelből és U-csavarból álló rögzítőeleme, valamint a függősín függesztőgerincének furatán átvezetett, a rögzítőelemhez kapcsolt tengelye van. A kengyel tartóelemmel rendelkezik, amely kétoldalt egy-egy, a függősín függesztőgerincére merőleges függesztőcsappal van ellátva. A függesztőcsapokra egy-egy, alsó és felső furattal rendelkező heveder van felső furatával felfüggesztve. A tengely a hevederek alsó furatain van átvezetve és a hevederek mind a függesztőcsapokon, mind a tengelyen elfordítható módon vannak biztosítva.

a: Réselőfej vágathajtógépekhez
b: Voest-Alpine AG., Bécs, Ausztria
c: E 21 C 25/10
d: SZK 1984/10, p: 1487
e: T/33 237
f: *Traumüller Gottfried* technikus, Zeltweg, Ausztria, *Maier Wilfried* konstruktőr, Zeltweg, Ausztria, *Wrulich Herwig* mérnök, Zeltweg, Ausztria, *Schöffmann Franz* okl. mérnök, Leoben, Ausztria, egyenlő részarányban.

A találmány szerinti réselőfej vágathajtógépekhez alkalmazható. A réselőfej kerületén szerszámok és kilépő fúvókák vannak elrendezve a hűtővíz kilépésére, amelyek a réselőfejen belül, annak tengelyirányában haladó csatornákon keresztül vannak vízzel ellátva, miközben a réselőfej alaptest tengelyirányban egymáshoz csatlakozó gyűrűs tárcsákból áll, amelyek egymással össze vannak hegesztve. A réselőfejen belül, annak tengelyirányában haladó csatornák furatokként vannak kialakítva, amelyek a réselőfej-alaptest szomszédos tárcsáinak hegesztési varratain haladnak keresztül.

Célszerű, ha a réselőfej kerületi irányában legalább három, lényegében a réselőfej tengelyével párhuzamosan haladó furat van kialakítva, amelyek a réselőfej homlokfelületein le vannak zárva.

a: Eljárás és berendezés vastag telep szintomlasztásos fejtésére
b: Veszprémi Szénbányák, Veszprém, 65%, Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 35%
c: E 21 C 41/02
d: SZK 1984/10, p: 1487
e: T/33 238
f: *Martinkó Mátyás* okl. bányamérnök, Várpalota, 21,6%, *Böhle Károly* okl. bányamérnök, Várpalota, 7,3%, *Nagy Kálmán* okl. bányamérnök, Várpalota, 7,3%, *Pera Ferenc* okl. bányamérnök, Veszprém, 10%, *Perschi Ottó* okl. bányamérnök, Veszprém, 7,3%, *Dr. Simon Kálmán* okl. bányamérnök, Budapest, 10%, *Elekes András* okl. bányamérnök, Budapest, 7,3%, *Ilyés Zoltán* okl. bányamérnök, Budapest, 7,3%, *Bohnert József* okl. gépészmérnök, Budapest, 7,3%, *Németh János* okl. gépészmérnök, Budapest, 7,3%, *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 7,3%.

A találmány tárgya vastag telep szintomlasztásos fejtésére szolgáló eljárás és berendezés. A találmány szerinti eljárás és berendezés elsősorban szénbányákban alkalmazható előnyösen, de nincs akadálya annak, hogy más kőzetek kitermelésére szolgáló bányákban is megvalósítsák a javasolt eljárást, ill. berendezést.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a biztosító berendezés fölötti, a jövesztőgép egy fogásmélységének legalább kétszeresét kitevő szélességű sávot omlasztunk egyszerre.

A találmány szerinti berendezés lényege pedig, hogy omlasztási nyílást fedő helyzet és a berendezés belseje felé lejtő helyzet között elmozgatható nyílászárója van.

a: Eljárás és kapcsolási elrendezés talaj szerkezeti- és állapotjellemzőinek meghatározására a talajban jelenlevő mesterséges elektromágneses erőtér elemzése alapján
b: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet, Sopron
c: G 01 V 3/38
d: SZK 1984/10, p: 1492
e: T/33 272
f: *Dr. Ádám Antal* tud. igazgatóhelyettes, Sopron, *Dr. Szarka László* tud. munkatárs, Sopron, *Dr. Verő József* tud. osztályvezető, Sopron egyenlő részarányban.

A találmány szerinti hálózati kiegyenlítetlenség folytán a talajrétegben villamos berendezések földelésén át gerjesztett energiaimpulzusokat elemezzük; előállítjuk az ezek elektromos és mágneses térkomponenseit reprezentáló jeleket, impulzus diszkrimináló eszközökkel kiválogatjuk azon impulzusokat, amelyek impulzusjellemzői nem térnek el küszöbaránynál nagyobb mértékben az egyező töltésintegrálú ideális négyszögimpulzus megfelelő jellemzőitől és az ilyen impulzusokhoz tartozó térkomponensek hányadosát reprezentáló jeleket is előállítunk.

Az így kapott és tárolt jelekből elektronikus adatfeldolgozással leszármaztatjuk az impulzusok periódusidejét és észlelési irányát reprezentáló villamos jeleket. Irányonként úgy határozzuk meg a talaj vezetőképességének mélységszinti eloszlását, hogy az egyes mélységszintekhez tartozó értékeket a megfelelő periódus idejű impulzusokhoz tartozó primer jelekből származtatjuk le.

a: Oxigénes menekülőkészülék, főleg bányabeli térségekben való alkalmazásra
b: Bányászati Aknamélyítő Vállalat, Budapest
c: A 62 B 18/00
d: 1984/11, p: 1587
e: T/33 402
f: *Almási István* szakmérnök, Budapest, 40%, *Dr. Kassai Ferenc* okl. bányamérnök, Budapest, 35%, *Erdélyi Attila* okl. bányamérnök, Budapest, 5%, *Kispélyi Gábor* okl. bányamérnök, Budapest, 10%, *Krisgon-Vízi János* szakmérnök, Budapest, 10%.

A találmány tárgya menekülőkészülék, amely meghatározott ideig oxigén vagy oxigénben dúsított levegőt tud biztosítani a használója számára. A találmány szerinti menekülőkészülék elvileg minden olyan területen alkalmazható, ahol előfordulhat, hogy személyek levegőhiányos környezetben, vagy oxigénhiányos térben kénytelenek legalább átmenetileg tartózkodni. Ilyen esetek főleg bányákban fordulnak elő, gázbetörés vagy robbanás folytán. Ezért a találmány szerinti menekülőkészülék főleg bányabeli térségekben alkalmazható előnyösen.

A találmány szerinti oxigénes menekülőkészülék lényege, hogy az oxigéntartályt, az oxigéntáplálást indító, az oxigént adagoló és pótadagoló szelepszerkezettel rendelkező adagoló szerkezetet, valamint az indító gombot különálló házban tartalmazó alapegysége, és a menekülőkészülék további részletei mellett az üres légzsákot magábafogadó, lepattanó fedelű tokba zárt csatlakozó egysége van.

a: Eljárás darabos ömlesztett áru átrakására, szállítására, pl. külfejtéseknél és univerzális szállítószalag az eljárás foganatosítására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 50%, Mátraaljai Szénbányák, Gyöngyös, 50%
c: B 65 G 15/28, E 21 C 41/00
d: SZK 1984/11, p: 1590

e: T/33 429
f: *Faur György* okl. bányamérnök, Budapest, 25%,
Szendeff Gyula okl. vegyip. mérnök, Budakeszi, 20%,
Irsai Tamás okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Győri Sándor okl. bányagépészmérnök, Gyöngyös, 20%,
Dankó György okl. bányagépészmérnök, Gyöngyös, 20%.

A találmány tárgya darabos ömlesztett áru átrakására, szállítására alkalmas eljárásra — pl. külfejtések, vagonok, uszályok ki-berakodása stb. — illetve a szállítási eljárás megvalósítására alkalmas univerzális szállítószalagra vonatkozik. A találmány szerinti univerzális szállítószalag kialakítása olyan, hogy arra az árut teljes hossza mentén bárhol feladhatjuk, ugyanakkor az áru leadási helye a szalag mentén tetszőlegesen változtatható. Az univerzális szállítószalaggal megvalósított technológiánál a vagonok, uszályok és hasonlók ki-, be- és átrakodásánál az univerzális szállítószalag leadási helyének változtatásával folyamatos rakodást valósítunk meg a szállítóberendezések mozgatása nélkül. Külfejtésnél az univerzális szállítószalagot a fejtőgépek mellé telepítjük, amely úgy követi azok haladását, hogy közben a leadóhelyét a többi technológiai berendezéshez alkalmazkodva tudjuk változtatni.

a: Merevítő tartókeret rendszer vasalt, rétegelt falazatok kiképzéséhez
b: Dorogi Szénbányák, Dorog
c: E 21 D 11/14
d: SZK 1984/11, p: 1612
e: T/33 536
f: *Zelenai István*, Pilisvörösvár,
Kemenes Ákos, Esztergom
egyenlő részarányban.

A találmány merevítő tartókeret rendszerre vonatkozik, mely mint segédszerkezet, vasalt, héjszerű, tetszőlegesen rétegelt, előnyösen lőttbeton falazatok kiképzésére alkalmas.

A találmány szerinti merevítő tartókeret rendszer csuklópont végződésű elemekből van kialakítva. A keretelemek ékkötéssel és/vagy nyomatékmerev kapcsolóelemekkel vannak összekötve. A teherhordó héjfalazat vasbetéteinek pozicionálására a tartókeret-elemeken kiképzett távtartók vannak, melyek a vasbetéteket rögzítő kengyelekkel vannak ellátva. A tartókeret-rendszer párhuzamos helyzetben való tartására távolságtartó rudak, távtartó feszítőelemek és ékkötéssel ellátott talptartók vannak. A tartókeret-rendszer merevítő elemei — térbeli vasbetétekkel és tartóvasalásokkal együtt dolgozó merev rendszert alkotnak és együtt dolgozásra alkalmasan vannak kiképezve.

A találmány előnye, hogy alkalmazásával a terhelviselő héj méretpontosan, pontonként definiáltan alakítható ki.

III. Megadott szabadalmak

a: Nyomáshatároló biztonsági szelep
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 34%,
Institut Gornogo Dela im. A. A. Skotchinskogo, Moszkva, Szovjetunió, 64%
c: F 16 K 17/06
d: SZK 1984/10, p: 1514
e: 184 865
f: *Balázs Károly*, okl. bányagépészmérnök, Budapest, 8%,
Korbuly József okl. gépészmérnök, Budapest, 10%,
Huber Lajos gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Simon Ferenc technikus, Budapest, 8%,
Bronfen Piotr Markovitch okl. bányamérnök, Karaganda, Szovjetunió, 13%,
Ponomarenko Jury Filippovich okl. bányamérnök, Ljubertsy, Szovjetunió, 14%,
Sanin Sergey Aleksandrovitch okl. bányamérnök, Ljubertsy, Szovjetunió, 13%,
Firstov Vladimir Dmitrievich okl. bányamérnök, Moszkva, Szovjetunió, 13%,
Shein Jury Gheorghievich okl. bányamérnök, Moszkva, Szovjetunió, 13%.

a: Eljárás nagyfelületű korrozív és eroziv hatásoknak kitett, vasbeton felületszerkezetből álló műtárgyak rekonstrukciójára
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 50%,
Ipari Épülettervező Vállalat, Budapest, 50%
c: E 04 G 23/02
d: SZK 1984/10, p: 1515
e: 184 874
f: *Hattyasyné M. Krisztina* okl. építészmérnök, Budapest, 15%,
Koncz Attila okl. építészmérnök, Budapest, 10%,
Reisch Róbert okl. építészmérnök, Budapest, 15%,
Plagányi Attila okl. gépészmérnök, Budapest, 10%,
Dr. Asszonyi Csaba okl. gépészmérnök, Budapest, 8%,
Dr. Meitzen Nándor okl. gépészmérnök, Budapest, 9%,
Selley János magasépítő üzemmérnök, Budapest, 8%,
Klausz István okl. bányamérnök, Sárisáp, 8%,
Kmety István okl. bányamérnök, Dorog, 8%,
Szabó Gellért okl. gépészmérnök, Tatabánya, 9%.

a: Berendezés szén szárítására
b: Voest-Alpine AG., Bécs, Ausztria
c: F 26 B 3/02
d: SZK 1984/11, p: 1636
e: 184 994
f: *Herber Peter* mérnök, Zwettl, Ausztria,
Ivanovski Pavle okl. mérnök, Linz, Ausztria,
Zieri Wilfried mérnök, Linz, Ausztria,
Oberndorfer Ernst mérnök, Ried, Ausztria
egyenlő részarányban.

a: Berendezés fejtési vágatok kereszteződésénél a biztosítás ellátására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 50%,
Tatabányai Szénbányák, Tatabánya, 50%
c: E 21 D 23/04
d: SZK 1984/11, p: 1639
e: 185 039
f: *Szebényi Ferenc* okl. bányamérnök, Budapest,
Németh János okl. gépészmérnök, Budapest,
Bohnert József okl. gépészmérnök, Budapest,
Solymos András okl. bányamérnök, Tatabánya,
Petrássy Miklós okl. bányamérnök, Tatabánya,
Kovács Tamás okl. gépész üzemmérnök, Tatabánya,
Krupánszky József okl. gépésztechnikus, Tatabánya,
Noll István okl. bányamérnök, Tatabánya
egyenlő részarányban.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Egyesületi hírek

Bányagépész-szeminárium Balatonfüreden

Az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség védnökségével ez évben is megrendezték 1984. szeptember 11—12-én a bányagépész szemináriumot Balatonfüreden. A szemináriumot a Gépipari Tudományos Egyesület Baranya megyei szervezetének bányagépész szakosztálya, valamint a tatabányai szervezete rendezte. A szeminárium tárgya: „*A bányavállalatok gépészeti és villamossági területeinek biztonsági kérdései*". Ezt az elmúlt időszakban történt események tették időszerűvé.

A megnyitót *Tóka Jenő*, a Mecseki Ércbányászati Vállalat vezérigazgatója tartotta, majd *dr. Faller Gusztáv* tolmácsolta *dr. Kapolyi László* ipari miniszter üdvözletét. Ezután ismertetést adott a bányagépészet-bányavillamosság-bányabiztonság és fejlesztés összefüggéseiről. Hangsúlyozta az egységes szemlélet szükségességét, amit a tanácskozás elősegíthet. Felhívta a figyelmet a bányászat átalakulására, a gyors reagálás szükségességére. A technikai felkészültséget folytonosan növelni kell, a szűkös erőforrások koncentrálása ezt elősegíti.

Lukucza György „A bányabiztonság időszerű kérdései, a gépi és villamos berendezések okozta veszélyek megelőzései" címmel tartott előadást. Ismertette a balesetek alakulását, a bányaszerencsétlenségek tanulságait. Tájékoztatást adott a bányatüzekről, előfordulási számuk csökkentéséről. Növekedett viszont a villamos áramütéses balesetek száma.

„Folyamatos szállítóberendezések biztonságtechnikai kérdései" címmel *Styrna Rudolf* tartott előadást. Hangsúlyozta a gumiszalagoknál a védőberendezések, védőtestek alkalmazásának szükségességét, új módszereit.

Kárpáti János „Feltörésben alkalmazott felvonó a biztonságos személyközlekedés és anyagszállítás érdekében" című előadásában újtípusú felvonóberendezést ismertetett.

Ezután *dr. Halmos Károly* „Számítógépes diszpécser a bányabiztonság szolgálatában" címmel tartott előadást. Ismertette a fejlesztés jelenlegi állapotát és az irányvonalát. Hangsúlyozta a software fejlesztés szükségességét.

Dr. Élek István a pneumatika bemutató megnyitásával kapcsolatos ismertetése után a délelőtti előadássorozat befejeződött.

A délutáni előadások gépészeti tárgyúak voltak. Érdekes problémát fejtegetett *Dér Dániel*. „A felirat, vagy jel mint utolsó figyelmeztetés" c. előadásában. A bányagépek kezelőszerveinek feliratozásának, jelöléseinek hiányosságait ismertette. Felhívta a figyelmet az ebből származó balesetveszélyekre.

Róth Sándor „Dizel-hidraulikus meghajtású LHD berendezések biztonsági kérdései", *Hankó János* „A légellenőrzés korszerű módszerei és rendszerei" címmel tartottak előadást kihangsúlyozva a föld alatti szellőztetés problémáit.

A TIP-TOP cég gyártmányairól is kaptunk ismertetést. Este fogadáson jó hangulatban közvetlenül folytatódott az eszmecsere a biztonsági kérdések továbbfejlesztéséről.

A következő nap ülései két csoportra oszlottak: gépész és villamos tárgykör szerint.

Az elhangzott előadások a gépész csoportban:

Péter Iván: „Dízel-hidraulikus bányamozdonyok alkalmazásának lehetőségei és tapasztalatai".

Dubnicz László „Scharf típusú, függősínpályás bányamozdony üzemeltetése".

Machos Rudolf: „Márkushegyi távolsági szalag biztonsági berendezéseinek üzemviteli tapasztalatai".

Dusinczky László: „Tájékoztató a BSZ—4 típusú gumihevederes szállítóberendezések üzemviteli biztonságához szükséges alkatrészek meghatározásáról".

Barna Márton: „Bunkertakarítás hazai gyártású légimpulzus-generátorokkal".

A villamos csoport a bányaüzem villamos hálózatának biztonságos energiaellátásával foglalkozott. Az elhangzott előadások:

Both Zoltán „120 kV-os feszültségről táplált bányaüzemi transzformátor-állomások telepítésének biztonságtechnikai kérdései".

Csikós István: „Villamosenergia ellátás biztonságtechnikai kérdései".

Hartmann István: „Bányaüzemek biztonságos energiaellátása".

Dudás István: „A villamosenergia-ellátás megbízhatóságának növelése".

Szabó Károly: „Rövid idejű feszültségletörések és hatásai a bánya villamos hálózatán".

A záróbeszédet *Nagy Lajos*, a Bányászati Technológiai Társulás (BBT) ügyvezető igazgatója tartotta. Az előadások elhangzása után a bányavállalatoktól jött szakemberek elköszöntek *Dudás István* okl. villamos mérnöktől nyugdíjba vonulása alkalmából.

Szabó Károly

A kohászat panteonjának felavatása

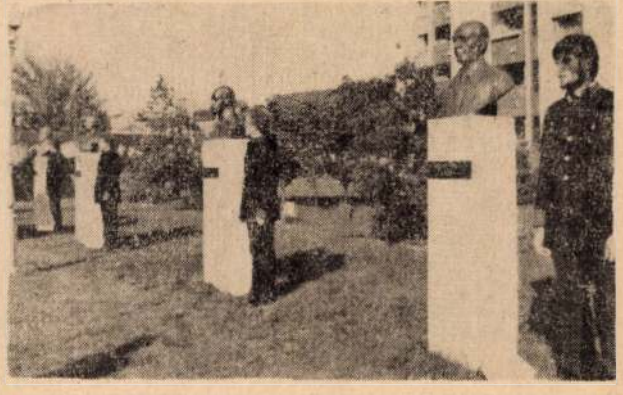
Az 1969-ben nyílt Öntödei Múzeum — amely *Ganz Ábrahám* egykori öntödéje volt — keleti homlokzata előtt nyolc szobor azokat a nagy magyar kohász egyéniségeket ábrázolja, akik a magyar kohászat terén kimagasló munkát folytattak. A szobrok időrendben emlékeztetnek korunkra. A XIX. század elejétől egészen századunk ötvenes éveinek végéig ível munkásságuk.

Gábor Áron (1814—1849) ágyúöntő, honvéd őrnagy;
Ganz Ábrahám (1814—1867) öntő, gyáralapító;
Péch Antal (1822—1895) bánya- és kohómérnök;
Kerpely Antal (1837—1907) bánya- és kohómérnök;
Técsey Ferenc (1838—1906) bánya- és kohómérnök;
Katona Lajos (1866—1933) kohómérnök;
Zorkóczy Samu (1869—1934) kohómérnök;
Jakóby László (1897—1957) fémkohómérnök.

A panteon szobraival szemben ül az „*Öntő*" szobra, *Mechwart Andrásnak*, a Ganz-törzsgyár neves fejlesztőjének a háború alatt elpusztult szobráról maradt mellékalak.

1984. október 5-én délután ünnepség keretében került sor a felsoroltak közül öt szobor felavatására; az avató ünnepséget a bányász és kohász himnusz elhangzása után *Csicsay Albin*, az OMBKE főtitkára nyitotta meg. Ezután *Soltész István*, az OMBKE elnöke, miniszterhelyettes panteonavató ünnepi beszéde hangzott el, ismertetve a kohászat úttörőinek életét, szerepét. Majd a szobrokat a kohászati vállalatok és az egyesület képviselői, az „*Öntő*" szobrát az öntőipar két szakembere koszorúzta meg (*1. ábra*).

Ezután *Soltész István* elnök átadta *Kiszely Gyulának* — aki e szoborpanteon gondolatának felvetője és létrehozója volt — a *Péch Antal emlékérmet*.



A koszorúzás után *Drótos László*, a Lenin Kohászati Művek vezérigazgatója emlékezett meg a magyarországi Siemens—Martin-acélöntés 100 éves jubileumáról, majd meghívta a nagy számmal megjelent résztvevőket a „*100 éves a diósgyőri acélgyártás*" és az „*Öntöttvas kisplasztikai remekek*" című jubileumi kiállítás megtekintésére. Emellett a látogatók megismerkedhettek az ezeréves magyarországi fémöntészet, a négyszázéves vasöntészet, a százéves acélöntészet, az öntéstechnológia történetével, valamint a száztízéves kéregöntödével.

Csath Béla

Bányászattörténeti konferencia Salgótarjánban

1984. október 9—10-én kétnapos tudományos bányászattörténeti konferencia kezdődött Salgótarjánban. A konferencia középpontjában a hazai bányamunkásság kialakulása, a bányamunkásság életmódjának alakulása és a politikai küzdelmek vizsgálata állt.

A salgótarjáni Bányász művelődési ház jó színhelyet biztosított a tanácskozásra. A megnyitót *dr. Ürmössy László* vezérigazgató, az MTESZ megyei szervezete elnöke tartotta. Az első napon a tanácskozás elnöke *Dr. Praznovszky Mihály* a salgótarjáni *Nógrádi Sándor* megyei múzeum igazgatója volt. A bányászattörténettel foglalkozó előadások:

Kovácsné Bircher Erzsébet: A brennbergbányai munkásmozgalom története a kiegyezéstől a Tanácsköztársaságig;

Dr. Csifáry Gergely: A XVIII—XIX. századi szénbányászati kezdeményezések a Bükk-hegységben;

Kovács Anna: A bányászok életmódja a szókincsvizsgálat tükrében;

Fürészné Molnár Anikó: A tatabányai munkások élet- és munkakörülményei, politikai szervezettségének problémái a gazdasági világválság éveiben.

Molnár László: A bányamunkásság kialakulásának néhány történeti sajátossága Magyarországon;

Dr. Szvircsek Ferenc: Az etesi bányák létrejöttének körülményei és fejlődése;

Vonsik Ilona: Adalékok Etes politikai mozgalmához;

Dr. Zólyomi József: A falusi élet változásvizsgálatának eredményei Etesen.

Az előadások nemcsak az országban folyó, ilyen irányú munkát tükrözték, hanem azt az 1977-ben kezdett nógrádmegyei kutatási programban szereplő etesi vizsgálatot is, amelyről az előadások beszámoltak.

A Nógrádi Szénbányák múltja és jelene egyaránt sok érdekességet mutat — különösen a mai feltételek között, amikor az újrakezdés és a korábbi tevékenység folytatása egyaránt fontos műszaki-gazdasági érdek.

A konferencia részvevői a második napon a nógrádi szénbányászattal foglalkozó szakmai előadásokat hallgathatták meg. *Tóth József* vezérigazgató-helyettes a Nógrádi Szénbányák rövid bemutatása után megnyitotta a szakmai előadásokat (*Lassan József* okl. bányamérnök, „A műszaki fejlesztés és a bányaművelési koncentrációk alakulása a nógrádi szénbányászatban"; *Nagy Gyula* okl. bányamérnök, „A széntermelés és minőségromlás okai a Nógrádi Szénbányáknál, illetve a minőségjavítás lehetőségei és a szénárrendszer összefüggései"). Mindkét előadás nagy felkészültséggel mutatta be a bányavállalat e körben végzett munkáját.

Az előadások után az érdeklődők, meghívottak részt vettek a *Nógrádi Sándor Múzeumban* rendezett kiállítás megnyitásán, majd részt vettek a föld alatti bányamúzeum újjárendezett kiállításának bemutatásán.

A *Nógrádi Sándor Múzeum*, az MTESZ Nógrád megyei szervezete, a TIT Nógrád megyei szervezete, a MAB történettudományi munkabizottsága és az OMBKE bányászati szakosztályának nógrádi csoportja a Nógrád megyei műszaki hetek és a múzeumi hónap rendezvényei között jó alkalmat adott a bányászattörténet és a mai kérdések megbeszélésére, megismerésére, amelynek megvalósításában az OMBKE bányászattörténeti munkabizottsága is részt vállalt.

Krisztián Béla

15 éves az olajipari múzeum

A Magyar Olajipari Múzeumban október 15-én bensőséges ünnepség keretében emlékeztek meg a múzeum létrehozásának 15. évfordulójáról. Az egész napos rendezvény a múzeum létrehozásában és fejlesztésében kiemelkedő érdemeket szerzett szakemberek: *Gyulay Zoltán* bányamérnök, *Binder Béla* bányamérnök, *Horváth László* építészmérnök, *Gáspár Imre* gépészmérnök, *Király László* olajmérnök, *Schlosser József* főfúrómester, *Zsámár László* kazánszerelő mester, *Ferensitz Adolf* művezető, *Szász Ferenc* főművezető emlékére elhelyezett emléktábla avatásával kezdődött.

Dr. Rácz Dániel kandidátus, az egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának alelnöke köszöntötte a múzeum ünnepét, felidézve az alapítás körülményeit, méltatta az egész olajipar egységes áldozatvállalását és cselekvőkészségét, kiemelve az alapító vállalatok és az emléktáblán szereplők kiemelkedő érdemeit, majd a bányász himnusz hangjainak kíséretében leleplezte az emléktáblát.

A rendezvény következő eseménye a tudományos emlékülés volt, melynek során *Tóth Ferenc*, a múzeum igazgatója köszöntötte az olajipari vállalatok, a közművelődési intézmények, a megyei és városi vezető testületek képviselőit, az alapító tagokat, majd részletesen beszámolt a múzeum 15 éves fejlődéséről, a gyűjtemény gyarapítás és iparágtörténeti kutatás eredményeiről, a közművelődési tevékenységről, s vázolta a múzeum további terveit.

Az emlékülés után a múzeum igazgatója emlékplaketteket és emléklapokat adott át a múzeum létrehozásában és fejlesztésében kiemelkedő érdemeket szerzett szakembereknek. A hivatalos program a múzeum történetét bemutató kamarakiállítás megnyitásával és a legújabb szerzemények megtekintésével egybekötött tárlatvezetéssel fejeződött be.

Tóth Ferenc

Klubdélután Dorogon

A dorogi csoport 1984. november 12-én klubdélutánt szervezett a sárisápi bányaüzem Hantos-pusztai külfejtésének bemutatásával.

A Hantos-pusztai külfejtés a Dorogi Szénbányák egyetlen külfejtése, s ezért az eddig csak föld alatti műveléssel foglalkozó dorogi bányászok érdeklődéssel fogadták a külfejtés bemutatására szervezett rendezvényt.

A klubdélutánon megjelenteket külön autóbusszal szállították a helyszínre, ahol *Számel János*, az üzem főmérnöke (*1. ábra*) ismertette a külfejtést és eddigi történetét.

A Hantos-pusztai külfejtés Bajna községtől Ny-i irányban helyezkedik el, az ebszőnyi kerekdombi területtől a nagysápi árok választja el, lényegében a tarjáni felvetett területhez tartozik. Az itt levő szénvagyon alsó eocén korú, s vastagsága 2,5—3,5 m, dőlése ÉK—DNy-i irányban —4°. A széntelep fedőjét agyag, homokkő, homok, homokos lösz rétegsora alkotja, melynek vastag-



1. *ábra. Számel János főmérnök bemutatja a külfejtést*



2. *ábra. A külfejtés rézsűinek kiképzése*



4. *ábra. Radoszta István bányavezető ismerteti a külfejtés gazdasági helyzetét*

nága K-ről Ny-ra 4 m-ről 32 m-re nő. A széntelep feküje szenes agyag.

A Dorogi Szénbányák a 21. sz. Volán Vállalattal 1983. szeptember 13-án kötött szerződés értelmében szeptember 26-án kezdette meg a munkát, a fedőkőzet letakarítását. A nyitóárok tervét a Mátraaljai Szénbányák Tervező irodája készítette el. A fővállalkozó munkájában gépsoraikkal alvállalkozóként részt vettek a Tiszai Vízügyi Igazgatóság, a Szarvasi és a Veszprémi Mélyépítő Vállalat, a Dömsödi MGTSZ. A szén osztályozóra történő szállítását a 18. sz. Volán Vállalat vállalta.

A nagy ütemben megkezdett letakarítási munkában több földgyalu, kotrógép, homlokrakodó dolgozott folyamatosan, s ennek eredményeként, — két hónapi meddőmunka után — december 1-én megindulhatott a folyamatos széntermelés. Az év végéig letakarítottak 442 865 m³ meddőt, s ezt a külső hányóra szállították. A széntermelés 27,1 kt volt. Sok gondot jelentett a szenelő és meddő szintekhez szükséges feljárók készítése, valamint a főúthoz csatlakozó bekötőút folyamatos karbantartása. Az utak megépítéséhez és karbantartásához mészkőzúzalékot és kiselejtezett vasúti vasbeton talpgerendákat használtak. A végleges és mozgórézsűk, valamint a generálrézsű kiképzésében is jelentkeztek gondok (*2. ábra*). A meddőletakarítás üteme megtorpant, amikor a földgyaluk elérték a homokköves rétegsort, ahol hatalmas kőgörgetegek voltak (*3. ábra*), melyek aprítását, lazítását, gépi vágónyárssal és robbantással végezték.

Sem a széntelep, sem a fekükőzet nem tartalmazott vizet, de a fedőben levő agyag-márga a 30 hektár vízgyűjtő terület rétegvizét lezárta, mely a munkaterületen, valamint a Ny-i irányú mozgórézsűben buzgár formájában jelent meg.

A külső hányót a kutatóároktól K-re képezték ki. A külső hányó területe felett húzódik a 22 kV-os távvezeték, amelynek négy tartóoszlopát 20 m magassá-



3. *ábra. A külfejtés kőgörgetegei*

gúra kellett emelni. A külfejtésben a szenelő homlok ÉD-i irányú kiképzése után a külső hányó képzését befejezték és megkezdték a +208 m-es szinti belső hányó kialakítását, mely 50 m-re követi a szénhomlokot. Az 1985. évi 156 kt széntermelés feltételeinek biztosítására 8 hektár területen elvégzik a fizikai rekultivációt. A termőréteg visszaállításához a rekultivált területre szénport terítenek.

A Hantos-pusztai külfejtés bemutatása után a sárisápi kultúrotthonban folytatódott a rendezvény, ahol *Radoszta István* okl. bányamérnök, bányavezető rövid áttekintést adott a külfejtés gazdasági helyzetéről (*4. ábra*). A gazdasági helyzet ismertetése előtt az 1 : 1000 méretarányú térképen bemutatta a helyszínen megtekintett bányának az eddig leművelt területét. A terület szénvagyonának minőségi átlaga: 9212 kJ/kg.

A külfejtés 1984. évi gazdasági tevékenységének ismertetéséből kitűnt, hogy a bánya az I—III. negyedévi minőségi tervét a 8850 kJ/kg-t 8190 kJ/kg-t-ra teljesítette, a hamutartalom is nagyobb volt a tervezettnél. A letakarított meddő 1 060 444 m³, a széntermelés 209 053 t, tehát a letakarítási arány 5 : 1. A meddőletakarítás költsége 500 m-es szállítási távolságon belül 46 Ft/m³, ehhez jön 500—1000 m között további 7 Ft/m³ és 9,6 Ft/m³ lazítási költség.

A széntermelés szűkített önköltségét terheli a saját műszakfelhasználás bérköltsége, szállítás, osztályozás, vízemelés és egyéb költségek, melynek összege 443,66 Ft/t, a teljes önköltség 517,31 Ft/t.

A Sárisápi bányaüzem föld alatti bányával is rendelkezik (Új-Ebszőnyi-bánya), ahol a mennyiségi tervet 106,6%-ra, s így üzemi átlagban 108,5%-ra, az összüzemi tervet 110%-ra, s így a külfejtés és a föld alatti művelés együtt 115,3%-ra teljesítette.

Az ismertetés után *Gerstner Bálint* és *Szenczi Gyula* okl. bányamérnökök tettek fel kérdéseket a klubdélutánt vezetőknek. A technikai kérdéseken túl a külfejtés összüzemi teljesítmény mérésének gondjait vetették fel.

A házigazdák egyszerű, de figyelmes vendéglátással és az újjáépített kultúrotthon bemutatásával köszöntek el a klubdélutánon részt vevő tagságtól.

Szenczi Gyula

Előadás a nógrádi csoportnál

1984. november 14-én a salgótarjáni Bányász Művelődési Ház műszaki klubjában *Tóth József* okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgatóhelyettes elnökletével *Kertai József* okl. villamosmérnök a Kisterenyei üzem igazgatója tartott előadást „Tervező és Földmérő Iroda tevékenysége a vállalati fejlesztésekben" címmel.

A két iroda összevonására 1978-ban került sor. Az elért eredmények — 1978-ban 20,5 M Ft árbevétel és 5,5 M Ft nyereség; 1984-ben várhatóan 60 M Ft árbevétel és 21 M Ft nyereség — igazolják az összevonás helyességét.

A földmérők tevékenységét térképen mutatta be, melyen azok az országot behálózó vezetékrendszerek (olaj, földgáz stb.) láthatók, melyek mérési munkáit az iroda

végezte. Lényegesen bővült a földmérők eszközállománya, ezenbelül is a műszerek és számítógépek állománynövekedése a legjelentősebb. Hosszú távon biztosított az iroda tevékenysége.

A tervezők munkájának gerincét a kányási rekonstrukció adja, melyben mint generáltervezők vesznek részt. Ezen belül a nagybátonyi szénmosó tervezésében — melyet a Tatabányai Szénbányák végez — alvállalkozóként vesznek részt. Fontos tervezési feladat a régi nagybátonyi osztályozó rekonstrukciója, a kányási föld alatti energiaellátás, valamint a nagybátonyi kertváros tervezése. Új témaként jelentkezik az ún. „kenguru daru" tervezése.

A jövő feladatait a gyártmányfejlesztésben, fejlesztési csoport létrehozásában, a szellemi kapacitás kihasználásában jelölte meg.

Az elhangzott előadáshoz *Gordos Nándor, Gábor György, Nagy Gyula, Szopóczi Ferenc* és *Morvai Ernő* szólt hozzá.

Tóth József

Bányagépészeti nap Budapesten

A Nehézipari Műszaki Egyetem bányagéptani tanszéke az OMBKE bányagépészeti szakcsoportja vezetőségének felkérésére 1984. november 23-án Budapesten a Technika Házában bányagépészeti napot rendezett.

Az előadótermet zsúfolásig megtöltő hazai szakembergárda előtt *Szebényi Ferenc*, a KBFI vezérigazgatója nyitotta meg a szakmai napot. Ezután *dr. Bocsánczy János* tanszékvezető egyetemi tanár üdvözölte a jelenlevőket, különös tekintettel a jelenleg is folyó kutatófejlesztő tevékenységre. Ezután az alábbi előadások hangzottak el:

Számítógépes mérésadatgyűjtés és értékelés a külfejtéses és a föld alatti bányászatban (*Keresztúri Ferenc* okl. bányamérnök).

Üzemi mérések és tapasztalataik a vágathajtás gépesítésével kapcsolatosan (*Sümegi István* egy. adj.).

Egy frontfejtés elemzése bányabeli mérések alapján (*Dr. Bocsánczy János* tanszékvezető egyetemi tanár).

Az önjárógépes föld alatti technológiai rendszerek (LHD) dízel motorjainak vizsgálata különös tekintettel a füstgáz-emisszió NO_x és koromtartalmának csökkentésére (*Dr. Nánási Tibor* egyetemi docens).

Szállítószalag feszítőművének méretezése szimulációs program alapján (*Dr. Vőneki György* egyetemi adjunktus).

A hidraulikus és pneumatikus szállítás bányászati alkalmazása (*Dr. Debreczeni Elemér* egyetemi docens).

Az előadásokból kicsendült a tanszék ipari kapcsolatainak gyakorlati jelentősége, különösen a szállítás, és a termelés gépészeti problémáival kapcsolatban. Ezek közül kiemelhetők a jövesztéstechnika gyakorlati alkalmazásának üzemi kísérletei, mind a vágathajtás, mind a frontfejtés esetében. Mindkét témához hozzászólások is voltak, nevezetesen a vágathajtáshoz *Ferencsin Imre*, a Borsodi Szénbányák főelőadója és *Sztraka Lajos*, az OBV osztályvezetője; a fejtési problémákhoz pedig *dr. Bodnár János*, a Borsodi Szénbányák gépészeti osztályvezetője és *Dr. Ing. H. D. Horst*, az Eickhoff cég képviselője fejtette ki véleményét.

Nagyon érdekes volt *Rudolf Hausherr* úrnak, a „*Hausherr*" cég igazgatójának filmmel is alátámasztott előadása a talpszedő és vágatbiztosító gépek alkalmazásáról.

Külön érdemes felhívni a figyelmet azokra a kísérletekre, amelyek a föld alatti bányászatban alkalmazott dízel-motorok kipufogógázai mérgező hatásának csökkentésére irányulnak, valamint a víz alatti homoktermelés új módjára, amely az ásványelőkészítési tanszékkel együttműködve jött létre.

Összegzésképpen megállapítható, hogy a bányagépészeti nap felkeltette az érdeklődést és sikerült olyan átfogó, részletes képet kapni a bányagéptani tanszék kutató-fejlesztő tevékenységéről, amely nemcsak az eddig elért eredményeket mutatja be, hanem további együttműködés alapjait teremti meg a gyakorlat és az elmélet között.

Nagy Endre László

Hazai hírek

Külföldi cégek termékbemutatói

A Bányászati Technológiai Társulás (BTT) rendezésében a francia SAIT és SILEC cégek 1984. június 26-án, a tatabányai Népházban termékbemutatót tartottak a bányavállalatok képviselői részére. A megjelent szakembereket *Veres Sándor*, a BTT főosztályvezetője köszöntötte.

J. J. Deiss úr, a SAIT igazgatója a bányagépek nagyfeszültségű energiaellátásáról, *T. Andre* úr a SAIT cég gyújtószikramentes logikai vezérlőiről tartott előadást. Utóbbiak — a vezérelt gépek technológiai követelményeinek megfelelően, — a helyszínen be-, illetve átprogramozhatók.

R. Devoille úr, a SILEC kereskedelmi igazgatója ismertette a cég gyártási programját, majd *J. M. Langlois* úr tartott részletes előadást az RTS G 581 típusú induktív rádiótelefon rendszerről. Ez a berendezés antenna nélkül csak a vágatban meglevő csövek és kábelek (mint hullámvezetők) felhasználásával képes beszédkapcsolatlétesíteni egy fix és több mozgó rádió adó-vevő között a bányában. A gyors üzembehelyezhetőségen kívül legfőbb előnye, hogy az összeköttetés — több km távolságból — akkor is fenntartható, ha közben a vágatban omlás keletkezne.

A népházi bemutató után, másnap az Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi bányaüzemében, a szakemberek működés közben is megtekintették a rendszert, melynek használhatóságáról elismerően nyilatkoztak.

1984. október 22 és 25. között az angol NEI Mining Equipment Ltd. képviselői bemutató körútat tartottak Magyarországon. Először a Mecseki Szénbányákat keresték fel, majd Tatabányán a BTT tanácstermében tartottak előadást a bányavállalatok meghívott szakértőinek. A megjelenteket *Csipke László* a BTT osztályvezetője üdvözölte, majd *D. Dowell* úr ismertette a NEI Baldvin és Francis vállalata által gyártott sújtólégbiztos kis- és nagyfeszültségű kapcsoló berendezéseket és gyújtószikramentes vezérlő készülékeket. Utóbbiak között olyan is volt, mely optikai jelátvitelt alkalmaz, így a vezérelt és vezérlő készülék között semmilyen villamos kapcsolat nincs. Ez a készülék nagy érdeklődést keltett a résztvevők körében.

1984. október 23-án *K. Weiss* úr, az AEG-TELEFUNKEN cég főmérnöke tartott előadást a bányavállalatok szakértőiből álló Irányítástechnikai Szakbizottság előtt, a Bányászati Egyesülés budapesti irodájában. A Bányászati Technológiai Társulás által rendezett összejövetelt *Csipke László* osztályvezető nyitotta meg, és méltatta azt a nagy fejlődést, melyet az AEG-TELEFUNKEN a bányászati irányítástechnikai eszközök fejlesztése terén az utóbbi években megtett.

Az előadás tárgya a LOGISTAT CP80—A880 jelű bányászati információs rendszer ismertetése volt, melynek gyújtószikramentes védelmű adatkoncentrátorai és csomóponti számítógépei a technológia közelében (a bányában) helyezhetők el. Így az ott érzékelt környezeti és technológiai jellemzők alapján a gépek vezérlése közvetlenül, automatikusan történik. A külszínre — egy gyors adatátviteli hálózaton (max. 19,2 KBaud) keresztül — csak a termelés kiértékeléséhez és átfogó irányításához, valamint a bányabiztonság ellenőrzéséhez szükséges adatok kerülnek fel.

Az AEG-TELEFUNKEN által kifejlesztett rendszer felépítése és működési elve megegyezik a szénbányászati diszpécserrendszerek fejlesztésére kidolgozott iparági koncepcióval.

A BTT az ilyen találkozók megszervezésével szeretné felkelteni a hazai felhasználók és fejlesztők igényét a korszerű technika iránt. Egy ilyen — vagy elveiben hasonló — rendszer megvalósítása mintaként szolgálhatna a többi bányaüzemben kialakítandó diszpécserrendszerekhez.

Baranyai Péter

MOSKÁT LÁSZLÓ

1917—1984

Megrendülten vettük a szomorú hírt, hogy *Moskát László* okl. bányamérnök 1984. november 3-án meghalt.



1917. augusztus 3-án született Etes bányatelepen. Édesapja bányaírnok volt. Itt végezte elemi iskoláit, majd a salgótarjáni *Chorin Ferenc* reálgimnáziumban folytatta tanulmányait. Az érettségi után Sopronba került a *József Nádor Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem* bányamérnöki tagozatára, ahol 1942-ben bányamérnöki oklevelet szerzett. Egyetemi tanulmányai alatt a nyári szünidőkben különböző bányaüzemekben gyakornokoskodott.

1942-től rövid ideig Kisgyónban dolgozott, majd a dorogi X. aknán és Rózsaszentmártonban. 1944-ben került Salgótarjánba, ahol Baglyasalján az osztályozón lett üzemvezető, 1945-től Ságújfalu, Kőkút, Jenő-akna, Karancslejtős bányákban üzemvezető, illetve főmérnök. 1950-ben két hónapig Petőfibányán teljesített szolgálatot, majd még abban az évben Salgóbányára került, ahol a Rónai Salgói bányaüzem vezetésével bízták meg. 1955-től 1957-ig a Nógrádi Szénbányászati Tröszt munka és bérügyi osztályát vezette, később a beruházási osztály vezetője lett. E beosztásából vonul nyugdíjba 1976-ban.

Sokoldalúan képzett bányamérnököt veszítettünk el személyében, aki külön figyelemmel és segítségnyújtással támogatta a fiatal szakembereket. Tevékenysége, munkássága, elismerést nyert kitüntetéseiben. Tulajdonosa a Magyar Népköztársasági Érdemérem arany fokozata, a Szocialista Munkáért Érdemérem, a Bányászat Kiváló Dolgozója, a Bányász Szolgálati Érdemérem arany, a Kiváló Újító bronz fokozat és a Kiváló Dolgozó kitüntetéseknek.

Egyesületünk aktív tagjaként tevékenykedett. Különösen nagy érdemei vannak az 1958-as újjászervezésben és az utána következő évek egyesületi életének alakításában.

Hozzátartozói, barátai, volt munkatársai kísérték utolsó útjára a salgótarjáni temetőbe 1984. november 12-én. Volt bányásztársunknak ezúttal mondunk utolsó *jó szerencsét!*

Tóth József

ZSIDAI LÁSZLÓ

1946—1984

Megrendüléssel vettük a hírt, hogy *Zsidai László* okl. bányamérnök, a Szorospataki bányaüzem főmérnöke 1984. november 20-án munkavégzés közben váratlanul elhunyt.



Zsidai László bányász családban született 1946. május 17-én, Karancskeszi községben. Az általános iskola elvégzése után a Salgótarjáni *Madách Imre* gimnáziumban tanult. 1964-ben érettségizett és még ebben az évben a Nógrádi Szénbányák ösztöndíjasaként a Nehézipari Műszaki Egyetemen folytatta tanulmányait. Közben a Katalini bányaüzemben csillésként, majd a Földtani-földmérési irodánál felmérősegédként dolgozott. 1971-ben szerzett

bányamérnöki oklevelet. Ezt követően a Szorospataki bányaüzemhez került, ahol különböző beosztásokban dolgozott, míg 1979. november 1-től haláláig az üzem főmérnöki beosztását töltötte be.

Munkássága idején folyamatosan végzett tömegszervezeti és pártmunkát. 1980-ban a Marxista-Leninista Esti Egyetemen szakosító tanulmányokat végzett, 1982-ben geofizikai szakmérnöki oklevelet szerzett.

Éveken keresztül elnöke volt a Magyar—Szovjet Baráti Társaság szorospataki csoportjának. Egyesületünk aktív tagjaként tevékenykedett, szervezte és mozgósította a szorospataki tagtársainkat.

Fiatal kora ellenére kétszer kapott Kiváló Dolgozó kitüntetést, valamint egyéb társadalmi elismeréseket, mint Kiváló Munkásőr, MSZBT-oklevél.

Hozzátartozói, barátai, volt munkatársai, ismerősök sokasága kísérte utolsó útjára 1984. november 22-én a karancskeszi temetőben. Sírjánál *Tóth József* okl. bányamérnök, vezérigazgató-helyettes, a helyi csoport elnöke búcsúztatta és mondott mindannyiunk nevében utolsó

jó szerencsét!

Tóth József

Hazai hírek

Számítástechnika a bányászatban

Október 17-én és 18-án 17 bányavállalat szakemberei gyűltek össze Felsőtárkányban a Mátraaljai Szénbányák gazdasági vezetőségének és KISZ bizottságának meghívására, hogy kicseréljék, összehangolják elképzeléseiket a személyi számítógépek alkalmazásával kapcsolatban. A rendezvény sikerét előre biztosította a résztvevők nagy száma. A Veszprémi Szénbányák egymaga 26 fővel képviseltette magát, s nyíltan vállalták: tanulni jöttek. A rendezőknek külön öröm volt, hogy a tanácskozás végén a résztvevők megelégedéssel hagyták el a tábort.

Fenntartással írom le azt a szót erre a rendezvényre, hogy tanácskozás. Talán jobb volna a munkaértekezlet, vagy a nonstop információcsere, annál is inkább, mivel a résztvevők egy része egész éjszaka a biztosított *hét Commodore* gép mellett ült és adták-vették a programokat, egyeztették fejlesztési elképzeléseiket.

A megnyitót *dr. Urbán Gábor*, a Mátraaljai Szénbányák vezérigazgatóhelyettese tartotta. Köszöntötte a tanácskozás résztvevőit, és hangsúlyozta a személyi számítógépek alkalmazásának előnyeit. Az első előadást *Zoltai Ákos*, az Ipari Minisztérium főmunkatársa tartotta, aki vázolta a felsőbb elképzeléseket és a megoldandó feladatokat. Az első nap hangzottak el a résztvevők beszámolói a náluk folyó személyi számítógép alkalmazásokról, a tervbe vett fejlesztési irányokról. Megállapítható volt, van mit tanulni egymástól és sajnálatos, hogy erre a rendezvényre csak ilyen későn került sor, s így több párhuzamos fejlesztés történt. A bányavállalatok zöme kb. egy éve használja a személyi számítógépeket. Ez nem nagy idő, de az eredmények egyes vállalatoknál figyelemre méltóak.

Az előadásokat követően a Bizományi Áruház Vállalat József körúti (Budapest) üzletvezetőhelyettese tartott rövid tájékoztatást mindazokról a nyugati eszközökről, programokról, amik Ft-ért megvásárolhatók. A tájékoztatót követően a bemutatott eszközöket az érdeklődők megtekinthették és megvásárolhatták. A hivatalos program befejezéséül *Commodre* géppel összekapcsolt rajzgépes bemutatót láthattak a résztvevők.

A második napon több előadás hangzott el:

— személyi számítógépek ügyviteli alkalmazása,

— személyi számítógépek alkalmazása a termelésirányításban,

— műszerek, nagyobb számítógépek, nyomtatók illesztése távadatátviteli lehetőségek és rendszerprogramok *Commodore* számítógéphez témakörökben.

Itt hallhattak a résztvevők a rádiós (URH, rövidhullámú), telefonos jelátvitelről, rajzgéppel rajzolt szintvonalas térképről, fúrólyuk készítésről, az adatfeldolgozás, -tervezés korszerűsítéséről, termelési programozásról, szállítószalagok méretezéséről, a nagy számítógépek és a Commodore személyi számítógépek összekapcsolásáról stb.

A Mátraaljai Szénbányák részéről előadást tartott *Szerencsés János*, *Kerber Béla*, *Csiszár Ferenc*, *Nagy Gábor* és *Láng József*.

A tanácskozást plenáris ülés zárta, ahol a résztvevők elmondták véleményüket a bányászat részére megfogalmazott ajánlásokról és döntöttek azok elfogadásáról. Az ajánlás többek között kitér az információcsere, az oktatás, az alkalmazás legfontosabb kérdéseire, a jövőben alkalmazandó géptípusokra, a javasolt együttműködési területekre és a Mátraaljai Szénbányáknál létrehozandó információs adatbázis szükségességére, hasznosságára.

A tanácskozáson résztvevők átérezték, hogy a „barkács"-megoldások és a „mindent egyedül" korszaka lejárt, mert nincs elég fejlesztési alap és idő sem. Népgazdaságunk számít a bányászatra, a bányászatnak pedig számítania kell a számítástechnikára és a szervezésre, mert a növekvő elvárásoknak enélkül már nem tud eleget tenni és megfelelni. A mikroelektrotechnika és a számítógépes software és hardware területén olyan „magasugró verseny" kezdődött a világban, ahol a lécet csak egyetlen magasságra helyezik. A személyi számítógépek elterjesztése és alkalmazása új távlatokat nyit meg a számítástechnika előtt, de az igazi megoldás a nagy számítógépekre vár.

Láng József

Új eljárás a Nagymányoki Brikettgyárban

Átfogó rekonstrukció kezdődött a Mecseki Szénbányák nagymányoki brikettgyárában. A rekonstrukció első része 1984 július elsején indult meg és célja, hogy a brikettgyártásban eddig használt úsztatott bitument kiváltsa és a forró bitumen fogadására az üzemet felkészítse. Az eddig használt bitumen technológiai kezelése igen bonyolult és az elöregedett berendezések miatt nehézkes volt. A brikettgyártáshoz ezentúl használandó forró bitument hőszigetelt tartálykocsikban Százhalombattáról szállítják Nagymányokra. A biztonsági fallal körülvett, hőszigetelt és fűtőcsőrendszerrel ellátott fogadótartályban kb. egy hétre elegendő anyag tárolható. A tartályból hőszigetelt vezetékeken keresztül jut a forró bitumen a keverő- és présgépekbe.

A forró bitumenes eljárás a rekonstrukciónak csak egy része, 1985-ben további — a technológiai rendszert megújító 250 M Ft-os — beruházás kezdődik a nagyobb szilárdságú, jobb minőségű brikett gyártása végett.

Krisztián Béla

Külföldi hírek

Csökkent a Közös Piac széntermelése

Az Európai Közös Piac tagállamai 1983-ban 234 Mt szenet termeltek, ami 11 Mt-val kevesebb volt az előző évinél. Az előrejelzések szerint hasonló ütemű csökkenés várható 1984-ben is. A tagállamok barnaszéntermelése 1983-ban összesen 164 Mt volt (1982-ben 163,7 Mt), az 1984-re várható termelés 162 Mt lesz. Az 1983. évi koksztermelés 53 Mt volt, 12%-kal kevesebb, mint 1982-ben. Az előrejelzések szerint 1983-ben további lassú termeléscsökkenésre lehet számítani. A termelés várható mennyisége 51 Mt lesz.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 67.]

R. I,

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. április 1-én* megjelent lapunkban *ifj. Veress József* „A selmecz vidéki felső Biebertárna bányaüzemének leírása" c. ötrészes cikke kezdődött, amelyben az ércbánya 1863—1883 közötti tevékenységét mutatja be.

A „*Személyi hírek*" c. rovat hírül adta, hogy „*Zemlinszky Rezső* kir. tanácsos a Ferencz-József rend lovagja és a salgó-tarjáni kőszén-bánya részvény társulat volt műszaki igazgatója f. é. Márczius hó 15-én élte 60-ik évében Budapesten, hosszú szenvedés után meghalt. Benne a magyarországi bányászat egy ép oly jeles mint szeretetre méltó és munkás tagját veszitette."

Az *1885. április 15-én* megjelent számban folytatódik *ifj. Veress József* cikke.

A „*Személyi hírek*" rovatból megtudjuk, hogy „*Litschauer Lajos*, m. kir. főbányatanácsos és nyug. tanár a selmeczi m. k. bányászati és erdészeti akademián, hosszas szenvedés után, életének 70-ik évében Budapesten meghalt. Benne a bányászat egy bő tapasztalással biró, kedves és patriarchalis tagot veszitett, ki mint tanár első adta elő *magyar nyelven* a bányászati szaktudományokat. Béke lebegjen hamvai felett!"

*

75 évvel ezelőtt, *1910. április 1-én* megjelent lapunk hírt adott *dr. Schwartz Ottó* professzornak a haláláról, aki 1847. szeptember 29-én Bezdánban született és 1910. március 15-én Selmecbányán halt meg. 1869-től a fizikát, 1872-től már a matematikát is ő tanította, sőt 1886 és 1894 között ő oktatta az elektrotechnikát is.

Aradi János „Egy öreg bányász visszaemlékezései" c. cikkének befejező részében szepességi praxisának néhány tapasztalatát, valamint néhány — visszavonulása utáni — budapesti emlékét idézi fel. Szepességi megállapításai között olvashatók a következő sorok: „Nagy hibája a másként jóravaló prakfalvai lakosságnak a folyton növekvő iszákosság, mely már nemcsak a nőkre, de a gyermekekre is kiterjed. Sajnos, ez nem csak itt van így, ámbár különleges körülmények ezen szörnyüséget itt még inkább fejlesztik, mint máshol és bizony minden embernek, de különösen minden hazafinak elszorul a szíve, ha látja, miként fajul el testben és lélekben a nép és remélem, hogy eljövend még azon idő, a midőn csodálkozva fogják említeni azt a barbár korszakot, a midőn a legveszedelmesebb méregnek mentől nagyobb fogyasztására volt fölépítve a nemzetnek gazdasági jóléte!"

Téglás Antal „Római bányaméces a rudai «Tizenkét Apostol Bányatársulat» barzahegyi ősvágatából s pár szó a bányavilágítás akkori módszeréről" c. tanulmányában egy helyben készített mécsest mutat be, amely bizonyíték a bányászat római eredetére.

Radnai Simon „A szénminőség biztosításának kérdéséhez" c. írásában — válaszolva egy korábbi cikkével kapcsolatban megjelent ellenvetésekre — vitatja annak az ellenvéleménynek a helytállóságát, miszerint a „minőség legjobb garanciája . . . a bánya neve s az a kikötés, hogy a szén kőmentesen szállíttassék". Szerinte a „bányák következő okokból nem vállalhatnak garanciát minden szállítmány után:

1. A legtöbb bánya több telepből termel és ezek minősége ritkán egyenlő. Minthogy a szén vonatonként kerül az aknához, minden waggon szén más és más keverékkel rakatik meg, tehát minden waggon szén fűtőértéke is különböző.

2. Egy telepet művelő bányák is különböző minőségű szenet kénytelenek termelni, mert a telep több padból áll, a melyek fűtőértéke 500—1000 kalória különbséget is mutathat.

3. Egy és ugyanazon széntelep minősége is változást mutathat a különböző fejtési helyeken.

Ezek szerint a bánya az évi termelés átlagos minőségét bemondhatja ugyan, de minden egyes waggon után azt nem garantálhatja." A fűtőértékkel, mint minőségi jellemzővel kapcsolatban a szerző a következőket állítja: „A mi végül azt a megjegyzést illeti, hogy a fütőérték még nem jellemzi minden tekintetben a szenet, azt magam is kifejtettem és konkluzió gyanánt azt a tételt állítottam föl, hogy *a fűtőérték garanciája főleg az állandó minőségi ellenőrzés szempontjából szükséges és elengedhetetlen követelés, ellenben a gyakorlati használhatóság kérdése a beszerzéseknél minden bányával szemben egyszer s mindenkorra tisztázandó.*

Vajjon fűtési kísérlet vagy az elementár analysis alapján, az a fogyasztó dolga. A bányát ez csak közvetve érintheti, mert a hány kazán, annyiféle hatásfok s a bánya csak a szén benső értékéről szavatolhat s mit sem tehet róla, ha szenét jó vagy rossz kazánban, ügyes vagy ügyetlen fűtő tüzeli el."

A „*Rövid közlemények*" c. rovatban olvassuk, hogy „*A legnagyobb aranyrögöt* Webster Ferencz találta Ballaratban (Ausztrália) 1858 június 19-én, mely 6·71 kilogrammot nyomott. Ezt 252.000 koronáért adta el. 1859-ben olvasztották be Londonban, s konstatálták, hogy aranytartalma 99·2 %. 221.000 korona beváltási árat fizettek érte."

Ugyanitt olvassuk, hogy a „*Legmélyebb akna a világon* Északamerika Michigán államában a Tamarack 3. számú akna, mely 1600 m. mély." 1910-ben „*A világ legészakibb bányája* Spitzberg szigetén van, Advent öböl közelében. *A világ legészakibb* városától, Hammerfesttől 928 kilométernyire van az északi sark felé. Napi termelése 60 munkással 500 tonna. Hajók csak a három nyári hónapon át közlekedhetnek. Ekkor kell az egész évre való élelmet is beszerezni Norvégiából."

Az „*Irodalom*" című rovat ad hírt arról, hogy „*A Déryféle «Magyar Bányakalauz»* 1910. évi kiadása megjelent. — A könyv czímén ugyan az áll, hogy 7-dik évfolyam, de tekintettel arra, hogy e kötet eleinte négy évenként, 1900 óta pedig öt évenkint jelenik meg, a 7-dik évfolyam tulajdonképpen 25 évvel ezelőtt megkezdett működést jelent. — Így tehát e vállalat most jubilál, mely jubileumon hazai szaktársaink, annál örömestebb vesznek részt, mert Dérynek ezen 25 éve a hazai bányának szolgálatában telt el."

A „*Közgazdaság*" c. rovatban a „*Salgótarjáni kőszénbánya részvénytársulat*" *évi közgyűléséről* szóló beszámoló olvasható, amelyből megtudjuk, hogy „a Salgótarján községhez tartozó Somlyó-pusztán szénrétegre találtak. A fúrások és kutatások segítségével tett vizsgálódások kimutatták, hogy a nem nagyon mélyen fekvő szénréteg 2 1/2 m. vastag, szabályosan vonul és 60 millió q-nál többet tartalmaz. Ez a szén a legjobb minőségű salgótarjáni fajtához tartozik, tárószerüen és nem nagy költségekkel lesz kimüvelhető. Intézkedtünk tehát, hogy kiaknázása a közel jövőben megkezdődjék és reméljük, hogy e kiváló anyag már a folyó év őszétől kezdve piacra kerülhet."

1910. április 15-én megjelent lapunkban *Zsivny Viktor* „Mangánércztelepek s a mangánérczek technikai felhasználása" c. 32 oldalas monográfiában foglalta össze a 75 évvel ezelőtti ismereteket.

Az „*Irodalom*" c. rovatban *Zsigmondy Árpád* három oldalas, igen részletes bírálatát olvashatjuk *Réz Géza Bányamüveléstan* c. tankönyvéről, mely bírálat jó példa arra, hogy hogyan kell őszinte, nyílt véleményt nyilvánítani és segítő szándékú kritikát írni.

A „*Közgazdaság*" c. rovatban „*A legutóbbi évek aluminiumtermelése*" c. összeállítás az 1899—1908. közötti időszak alumíniumtermelését és -fogyasztását elemzi. Ez alatt az idő alatt a világ alumíniumtermelése 6000 t/a-ról 18 000 t/a-ra növekedett.

*

50 évvel ezelőtt, *1935. április 5-én* megjelent lapunk „Külföldi hírek" rovatában jelent meg a következő hír: „*Jugoszlávia kokszvásárlása Magyarországon.* Úgy értesülünk, hogy Jugoszlávia az új pécsi kokszgyáról 1500 waggon kokszot vásárolt. A gyárnak Ausztriával és Olaszországgal folytatott tárgyalásai még nem jutottak eredményhez."

Az *1935. április 19-én* megjelent lapban *dr. Rihmer László* „Szemelvények a pécsbányatelepi őslénytani ásatásokból" c. cikkének első részében a „legfontosabb szibériai, európai és hazai mammutleletek" ismertetése után a Káposztás-völgyi homokbányában felszínre került „pécsbányatelepi mammut"-ot ismerteti, amely a Kárpát-medence addig „legteljesebb mammutcsontváza; európai viszonylatban pedig, megtartásának módját, tudományos értékét, nagyságát és osteológiai alapon történt feldolgozásának részletességét tekintve, a leghivatottabb hazai és külföldi szakkörök véleménye szerint, a 2. helyen áll. (Természetesen az oroszországi és szibériai mammutleleteket ide nem számítva.)"

A „Hazai hírek" között jelent meg az alábbi hír: „*A vezető magyar bányavállalatok cáfolják a pécsi szénbányák megvásárlását.* A Dunagőzhajózási Társaság pécsi szénbányáinak eladásáról szóló hírek most ismét felszínre kerültek. Bécsből származik vissza az a budapesti híradás, hogy a Magyar Államvasút a vezető szénbányákkal együttesen venné át a pécsi kőszénbányát a mohács—pécsi vasúttal együtt. Ellenértékképpen a vevők magukra vállalnák a Dunagőzhajózási Társaság magyar nyugdíjasainak ellátását, ami a híradás szerint 3,5 millió schilling évenként. Esetleg még egy pakett DGT-kötvényt is adnának. Ezzel a híradással szemben beavatott helyről a következő tájékoztatást kapta a Pesti Tőzsde (13.):

— Tény, hogy állandóan folytak megbeszélések a pécsi bányának és a mohács—pécsi vasútnak értékesítéséről, ami azonban a vállalat szanálása előtt lett volna nagyjelentőségű. Most azonban, amikor már a szanálás megtörtént és — mint arról a Pesti Tőzsde már részletesen beszámolt — már megtartották Bécsben a Dunagőzhajózási Társaságnak azt a közgyűlését, amelyen a szanálást bejelentik, a pécsi szénbánya eladása elvesztette sürgősségét és fontosságát. A vételárra vonatkozó híradás még jobban bizonyítja az egész jelentés kombináció jellegét. A Dunagőzhajózási Társaság magyar nyugdíjasainak ellátása nem 3,5, hanem csak 2,2 millió schillingbe kerül, így tehát máris van 1,3 millió schillinges különbözet. Tekintettel arra, hogy ez a nyugdíjteher évről-évre csökken, a tőkésítésnél nem lehet többet számítani a mostani összeg tizenkétszeresénél. Ebben az esetben a vételár tőkésített összege 26,4 millió schilling volna, amikor egyedül a pécsi szénbányának könyvszerinti értéke, a pécs—mohácsi vasút nélkül 50 millió schilling. A szanálás után a Dunagőzhajózási Társaságnak már egyáltalában nem olyan sürgős a pécsi szénbánya és a pécs—mohácsi vasút eladása olyan áron, amely lényegesen alatta van a könyvszerinti érték 50 százalékának. Ami pedig azt a hírt illeti, hogy a vevők esetleg még a nyugdíjteher átvállalásán kívül bizonyos mennyiségű Dunagőzhajózási kötvényt is beszolgáltatnának, elég arra utalni, hogy a szanálás után a Dunagőzhajózási Társaság kölcsönkötvényterhe csak körülbelül 6,5 millió schilling, tehát az egész kötvénymennyiség beszolgáltatása sem jelent az objektumok könyvszerinti értékéhez képest jelentékenyebb összeget. Nagyon valószínűtlen az is, hogy a Dunagőzhajózási Társaság hajóit olajfűtésre építi át, mert nagyon meggondolandó, hogy az üzem fenntartásához szükséges fűtőanyagot a vállalat külföldön szerezze be. Legfeljebb arról lehet szó, hogy azok a hajók, amelyek csak az Aldunán teljesítenek szolgálatot, építtessenek át olajfűtésre.

Az érdekelt szénbányavállalatok köréből a következő információt kaptuk:

A bécsi lapokban felmerült azon hír, hogy a vezető magyar szénbányavállalatok vennék át a Pécsi Kőszénbányát, teljesen alaptalan. A megjelent számadatok is önkényes kitaláláson alapszanak és ilyen irányban még csak megbeszélések sem folytak."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 áprilisában* megjelent lapunk az alábbi beszámolókat és szakcikkeket tartalmazza:

Lévárdi Ferenc: Felszabadult bányászatunk tizenöt éve;

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1960. évi közgyűlése,

Halász András—Tóth Gábor: Az úrkúti ciklonkoncentrátumok flotációs dúsítási kísérletei;

Tarján Iván: A vízgőzzel telített bányalevegő felmelegedése;

Georgiev D. Troyan—dr. Jantsky Béla—Siska Vince: Uránércek dúsítása;

Wahlner Aladár: A külföld szénbányászata számokban.

P—s

Hazai hírek

Ötéves az oroszlányi bányászati múzeum

Az 1979. évi bányásznap előtt pár nappal nyílt meg az oroszlányi Bányászati Múzeum. A volt XVI. akna üzemi épületeiben és az udvaron gazdag, főleg az oroszlányi bányászatra vonatkozó írásos és tárgyi eszközöket állítottak ki. Az eszközök és írásos dokumentumok az elmúlt öt év során jelentősen gyarapodtak és minden okunk megvan azt hinni, hogy ezek a jövőben is gyarapodni fognak.

A múzeumnak az elmúlt évek során tíz és félezer látogatója volt, úgyszólván a világ minden tájáról. Járt itt pl. japán, indonéz, arab, mongol, kanadai, francia, angol, olasz, lengyel, német, csehszlovák, szovjet és román érdeklődő is a hazai vendégeken kívül.

A múzeum épületeiben ragyogó rend, s különösen feltűnik az udvar és a parkosított rész ápoltsága és tisztasága. A múzeum takarítását az oroszlányi bányamentőlegység és az Oroszlányi Szénbányák MEO „*Gagarin*" szocialista brigád tagjai társadalmi munkában egymással versengve végzik. Az idén a „*Gagarin*" brigád 300 óra társadalmi munka teljesítését vállalta, de a körülmények alakulása folytán ezt az óraszámot jelentősen túlteljesítette. Ezúton is köszönetét fejezi ki a múzeum mindazoknak, akik a múzeum érdekében dolgoztak.

Kaposváry Ferenc

Külföldi hírek

Széncseppfolyósító üzem Japánban

Új széncseppfolyósító üzem épül Japánban, a húsz legnagyobb vállalat közreműködésével. A beruházás értéke 315 M$. A Japan Oil Corporation a széncseppfolyósítási technológia és a cseppfolyósító üzemek tervezési gyakorlatának tanulmányozását követően napi 250 t feldolgozó képességű kísérleti üzemet szeretne építeni. Az új üzem valószínűleg a Sumitomo cég tulajdonában levő Kashima gyár mellett létesül, és teljesen előreláthatólag 1990-re épül fel. Ezt követően tervezik a napi 30 000 t kapacitású kísérleti gyár felépítését. A kereskedelem számára a folyamatos termelés megindulása 2000-re várható.

[Min. J. 303. k. 7771. sz. 1984. júl. 27. p: 61.]

R. I.

Nikkelérctelepet fedeztek fel Braziliában

A British Petroleum Minerals Ltd. leányvállalata, a Mineracao szakemberei nemrégen új nikkelszulfidérctelepet fedeztek fel Minas Gerais szövetségi állam területén. Az ércvagyont 125 Mt mennyiségűnek becsülik. Megbízható források szerint ebből 5 Mt érc 2,5% fémet tartalmaz.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 60.]

R. I.

(Siute des résumés)

Papp, I.: **La situation par comparaison internationale de l'industrie minière hongroise** 223

Étude du problème de la rentabilité, au point de vue de l'économie nationale, d'augmenter la production en Hongrie des sources d'énergie — en premier lieu du charbon — respectivement de celui dans quelle mesure il est avantageux de modifier l'usage pratique des hydrocarbures et de les remplacer par des charbons. En analysant les possibilités d'accroître la production charbonnière, l'auteur évalue la situation de l'industrie minière hongroise par comparaison internationale basée sur la productivité de travail, le niveau de mécanisation et les conditions naturelles. Pour ses études, il se sert d'une part d'une méthode mathématico-statistique à plusieurs variables faisant une nouveauté dans la pratique hongroise, d'autre part de la méthode d'échelle à multiple dimensions. La justesse des résultats obtenus est confirmée par les méthodes d'analyse de facteurs aussi bien que par celles d'analyse de cluster.

Barabás, M.: **Résultats obtenus et expériences gagnées par les Charbonnages de Oroszlány dans le domaine du boulonnage** 231

Résumé des efforts et essais faits depuis 1958 par les Charbonnages de Oroszlány en matière du boulonnage, ensemble avec les résultats obtenus et les expériences gagnées au cours de ces travaux. Indication des domaines d'application pratiques et des objectifs futurs.

Füst, A.: **Variations dans les résultats et la dispersion du crigeage par points en fonction des paramètres de demi-variogrammes type sphérique** ... 236

Dans la pratique les demi-variogrammes empiriques sont substitués par une fonction théorique quelconque. Cependant, les paramètres d'une fonction théorique peuvent être parfois déterminés seulement d'une façon assez incertaine. A l'aide d'un exemple l'auteur examine l'effet des paramètres de demi-variogrammes type sphérique sur les valeurs criégées et sur la dispersion du crigeage. Ensuite, il fait une proposition sur les critéres de précision de la détermination des paramètres.

Kmety, I.: **Expériences, résultats d'essai et propositions concernant la préparation du béton projeté** 241

La communication décrit le matériel s'adaptant à la préparation du béton projeté. Elle énumère les facteurs provoquant le rejaillissement du béton et indique leur effet sur le rejaillissement, en se servant d'une méthode d'analyse de facteurs et de transformation spéciale. En résumant ce qu'il faut savoir pour l'usage du diagramme facilitant la préparation du béton projeté, l'auteur présente une méthode par laquelle la quantité de travail (pression dynamique) nécessaire au compactage du béton peut être calculée. Il précise des données de mesure sur la vitesse de projection du béton, ensemble avec celles portant sur la quantité de travail, nécessaire au compactage du béton à calculer à partir de cette vitesse. En citant des observations littéraires et pratiques faites sur la vitesse de durcissement du béton projeté, il évalue les données d'essai de préparation de béton projeté et tire l'attention aux problèmes pas encore résolus.

Pethő, Sz.: **L'emploi des fonctions de distribution et dérivées pour l'étude de l'exploitabilité des gisements minéraux** 253

Après avoir fini les travaux d'exploration détaillés sur des gisements minéraux massifs et valeureux, on peut dériver des fonctions de distribution et de densité d'après la teneur en constituants valeureux. En se servant de celles-ci, l'auteur décrit une méthode livrant des données de base pour la détermination de la limite d'exploitabilité.

Hegedűs, Cs.: **L'étude des changements en volume des terrains contenant des minéraux argileux** ... 259

En quelques mines des difficultés particulières ont été rencontrées par le passé et sont rencontrées même aujourd'hui par suite du gonflement de l'argile des terrains de marle renfermant plus ou moins de minéraux argileux. Au-delà des expériences pratiques recueillies les connaissances y relatives sont basées seulement sur très peu de données concernant le comportement de ces types de terrains. Il a maintenant réussi à mettre au point des moyens et méthodes offrant des renseignements numériques et dimensionnels sur la déformation des marles, mettant en lumière leurs propriétés auparavant seulement soupçonnées et indiquant des questions nouvelles à étudier. L'auteur présente quelques résultats des recherches portant sur des terrains de marle, mais en les esquissant plutôt par leurs grandes lignes que d'entrer dans leurs détails. Le phénomène, lui-même, appartient à la chimie physique. Enfin, des données sont précisées sur l'augmentation à l'effet de l'eau du volume des marles — en indiquant les directions de cette augmentation — ainsi que sur leur comportement dans une atmosphère très humide.

Mme. Horváth, O.: **Les tâches incombant à l'Institut Central de Développement Minier, Budapest endedans du sous-système d'information charbonnière, internationale INFORMUGOL** 263

En-dedans du sous-système d'information charbonnière, internationale Informugol, les tâches incombant à la Hongrie sont coordonnées par l'Institut Central de Développement Minier, Budapest. La communication décrit le sous-système, les tendances de son développement et les activités entreprises dans ce domaine par l'Institut.

Sárközi, L.: **Analyse numérique des états de déplacement et de contraintes autour des galeries horizontales, en présumant un modèle de roche élastico-plastique** 269

Le creusement et soutènement des galeries minières constituent au point de vue mécanique des processus spatiaux, variables dans le temps, nonlinéaires, rhéologiques. L'auteur analyse les changements survenus dans l'état de résistance à l'aide de sa méthode de calcul par des éléments finis, en résolvant une série de problèmes de déformation en plan et tenant compte de la pose retardée des éléments successifs de soutènement. Après la description de caractère de principe, l'applicabilité du procédé est démontrée par une analyse de modèle.

Wlachovsky, K.: **Jó szerencsét, revue minière et métallurgique technique parue dans la première décade de notre siècle** 275

En fouillant dans ses legs successoraux, familiaux, l'auteur a retrouvé les numéros de deux volumes d'une revue hebdomadaire minière et métallurgique rédigée dans un style assez populaire par Lajos Litschauer. Elle était destinée surtout aux préposés. L'auteur présente brièvement cette publication intéressante d'existence malheureusement si courte de la littérature minière-métallurgique technique.

Cikkíróinkhoz

A kézirat formai követelményei

1. A kézirat tárgya a szilárdásványok bányászatának teljes körébe — a kutatástól az értékesítésig — tartozó bármely elméleti vagy gyakorlati kérdés lehet, valamint az egyéb szakterületekről (földtan, geofizika, hidrogeológia, gépészet, villamosság, egészségügy, jog, történelem stb.) minden olyan kérdés, amely a szilárdásvány-bányászathoz kapcsolódik és azt szolgálja.

2. A kézirat terjedelme legfeljebb 30 szabványosan gépelt (oldalanként 25 sor, soronként 50 betűhely) oldal a táblázatokat is beleszámítva, továbbá legfeljebb 10—15 db rajz vagy fénykép.

3. A kézirat szükséges részei

3.1 Nyilatkozat az elsődleges benyújtásról
3.2 Címoldal (cím, a szerző(k) adatai, tartalmi kivonat)
3.3 Szöveg
3.4 Irodalom (jegyzék)
3.5 Ábraaláírás (jegyzék)
3.6 Lábjegyzetek (jegyzék)
3.7 Jegyzetek
3.8 Táblázatok
3.9 Ábrák

Az utolsó öt kéziratrész közül bármelyik hiányozhat, ha ilyen nem tartozik a szöveghez.

3.1 A szerző(k) írásos *nyilatkozata* csatolandó — külön lapon — arról, hogy kéziratukat a BKL BÁNYÁSZAT részére készítették, illetve közlésre ide nyújtják be. Az esetben, ha máshová is benyújtották vagy ezt tervezik, illetve máshol már megjelent, a nyilatkozatban ezt közölni kell a másik sajtótermék pontos megnevezésével és a benyújtás vagy megjelenés időpontjának megadásával.

3.2 A *címoldal* három része:

— a *cím* a lehető legrövidebben adjon felvilágosítást a kézirat tárgyáról fölösleges részletezés nélkül;

a *szerző(k)* teljes neve, szakképzettsége, tudományos fokozata, esetleg állami díja, szolgálati beosztása, munkahelyének pontos neve és helye, végül lakcíme és a 11 jegyű személyi száma;

— a *tartalmi kivonat* legfeljebb 20 sorban adjon tájékoztatást a kézirat tartalmáról, következtetéseiről, eredményéről.

Ha a kézirat valamely rendezvényen tartott előadás szövege, illetve abból készült, ezt lábjegyzetben közölni kell a rendezvény (név, idő, hely) és a rendező intézmények pontos megnevezésével.

3.3 A *szöveg* folyamatosan — az ábrák és táblázatok közbeiktatása nélkül — tárgyalja a műszaki-gazdasági mondanivalót a megértéshez szükséges terjedelemben, de a felesleges ismétlések, részletezések nélkül. A szöveg önállónak tekinthető részeit célszerű alcímekkel fejezetekre vagy további alfejezetekre tagolni. Kötelező az SI és más törvényes mértékegységek használata. A félreérthető, az egyéni és a munkahelyi környezetben használatos rövidítéseket kerülni kell. Kényszerű használatuk esetén az első helyen magyarázatukat meg kell adni. Ugyanez vonatkozik a betűszók (ENSZ, OBF, ÁBBSZ stb.) használatára is. A képleteket különös gondossággal, szükség esetén kézzel kell berajzolni. A képlet mellé sorszámot írni csak akkor szabad, ha a szövegben később hivatkozik rá a szerző. A géppel nem írható betűket és írásjeleket a margón meg kell nevezni (pl. görög kis mű, görög nagy delta, nulla, kis el betű). Ugyancsak a margón kell feltüntetni az ábrák, táblázatok kívánt helyét (1. ábra, 3. táblázat), de azok számát tartalmazó utalás a szövegből sem hiányozhat. Az irodalmi forrásokra a szöveg közben, szögletes zárójelbe [] tett sorszámmal kell hivatkozni. Esetenként magyarázatok is szükségesek a szöveghez, melyeket — ha a kéziratban ezek száma nem több ötnél — az adott oldal aljára elkülönítve kell gépelni és a margón *„Lábjegyzet"* megjelölést kell alkalmazni. Ennél több magyarázat vagy megjegyzés esetén a kézirat külön részeként jegyzék készüljön a lábjegyzetekről, illetve jegyzetekről (lásd 3.6 és 3.7 pont) és a szövegben felső indexként csak sorszámuk szerepel a megfelelő szónál, de ezzel egy sorban a margón is meg kell jelölni a lábjegyzet (jegyzet) sorszámát.

3.4 *Irodalom* (jegyzék) a szövegközi hivatkozás sorrendjében és sorszámával a forrás következő adatait tartalmazza: a szerző(k) neve, a mű címe — könyv esetén a kiadás száma, a kötet száma, a megjelenés helye és éve, a kiadó neve, a mű terjedelme (520 p.) — folyóirat esetén annak teljes neve, évfolyama (kötete), a megjelenés éve, sorszáma, a cikk terjedelme p: 317—325.), mind a könyv, mind a cikk hivatkozott oldalszáma (p: 318.). Ha a kéziratban a szerző semmilyen forrásmunkát nem használt fel, akkor az irodalomjegyzék helyett erre vonatkozó nyilatkozatát kell csatolnia.

3.5 *Ábraaláírások* (jegyzék) az ábra sorszámát (pl. 1. ábra), az ábra alá nyomtatandó címet, szükség szerint az ábrán szereplő jelölések magyarázatát tartalmazza. Ha szöveges ábracímre nincs szükség, akkor az ábrák külön sorokba írt sorszámait szükséges megadni (pl. 1. ábra, 2. ábra stb.).

3.6 *Lábjegyzetek* (jegyzék). Amennyiben a kéziratban ötnél több lábjegyzet van, ezeket sorszámozott jegyzékbe kell foglalni, megjelölve, hogy a kézirat hányadik oldalán van rájuk hivatkozás (pl.: 3. oldalhoz 1. Hazánkban nem használatos, 8. oldalhoz 2. 1 karát = 0,2 g).

3.7 *Jegyzetek,* ha a szöveghez bővebb magyarázatokra van szükség, ezeket sorszámozott jegyzékbe kell foglalni.

3.8 A *táblázatokat* egyenként külön lapon a jobb felső sarokban, arab sorszámmal ellátva, abban a sorrendben kell csatolni, ahogyan a szövegben egymást követik. Célszerű a táblázatokat címmel is ellátni. Az egyes táblázatok nagyságának nyomdai korlátja: a sorok száma 50-nél több nem lehet. Ennél nagyobb táblázatot, ha elkerülhetetlen több oldalasra kell készíteni.

3.9 Az *ábrákat* a nyomtatásban szükségesnek tartott méret legfeljebb két- vagy háromszoros nagyságában lehet csatolni. Nagyméretű térképek, kiviteli tervrajzok csak megfelelően kicsinyítve és egyszerűsítve adhatók be, mert ez a nyomdába adás feltétele. A rajzok bármilyen papiroson, ceruzával is készíthetők, fénymásolatok is beadhatók, ha tiszták és jól olvashatók. A fényképek fekete-fehér, tiszta, éles másolatok legyenek. Legalább 6×9 és legfeljebb 9×18 cm méretben. A fényképek is ábrának tekintendők és együtt sorszámozandók a szövegben való előfordulásuk sorrendjében.

4. Gépírási követelmények a következők. A papírosnak csak az egyik oldalára, egy oldalon 25 sornál, egy sorban 50 betűhelynél többet nem szabad írni. A címek, alcímek előtt és után 1—1 sort kik kell hagyni. A lap bal oldalán és tetején 4—5 cm-es margó maradjon. A bekezdéseket sorkihagyás nélkül 5 betűhellyel beljebb kell kezdeni. A gépelés első példányát kell beküldeni. Egy odalon egfeljebb öt — világos, jól olvasható — szövegközti javítás lehet. (A betűhibák javítása nem számít!). A kéziratnak a 3. pontban felsorolt minden részét új oldalon kell kezdeni, minden táblázat külön oldalra kerüljön. A teljes gépelt anyagot folyamatosan kell oldalszámozni. A táblázatokban a sortávolság másfelesnél kisebb nem lehet. Kerülni kell a gyöngybetűs írógép használatát.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET
Műszaki Könyvtár

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
BUDAPEST, 1985. MÁJUS HÓ
5

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületei Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1., I. em. 104.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

DR. BOCSÁNCZY JÁNOS—DR. DEÁK ENDRE: Üzemviteli tapasztalatok az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel Lyukóbányán ... 289

DR. BENEDEK ANDRÁS—KOVÁTSNÉ DR. GROSZ GABRIELLA: Az emberi tényezők szerepe a szénbányászatban ... 294

KATICS FERENC: Ellentmondások a vállalati érdekeltség és a szénvagyon-gazdálkodás között ... 297

DR. TÓTH MIKLÓS: Kiegészítő hozzászólás Katics Ferenc cikkéhez ... 300

ÖKRÖS MIHÁLY: A közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának tapasztalatai és eredményei ... 301

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY—DR. FODOR BÉLA—LENGYEL VILMOSNÉ—DR. BÁRDOSSY ANDRÁS: Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban ... 305

DR. VÉKÉNY HENRIK: A bányabeli porelhárításról ... 312

BELLA LÁSZLÓNÉ: A hőmérséklet és az idő szerepe a kőszén képződésében, illetve másodlagos átalakulásában (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) .. 317

DR. BUÓCZ ZOLTÁN: A szükséges légmennyiség meghatározása sújtólégveszélyes bányák fejtéseiben a megbízhatósági szint megadásával ... 321

BARABÁS MIHÁLY: Építési és üzemviteli tapasztalatok a Márkushegyi bányaüzemben ... 327

KRISZTIÁN BÉLA A pszichológia szerepe a bányászok felkészítésében a védekező magatartásban . 331

DR. VITÁLIS GYÖRGY: Az országos Földtani Adattár a földtani kutatás szolgálatában ... 335

DR. KÖVESS GYULA: A bányászati célú levéltári kutatások gyakorlata ... 341

EGYESÜLETI HÍREK ... 346

EGYESÜLETÜNK ÚJ TAGJAI ... 350

ÉVFORDULÓK ... 296

HAZAI HÍREK ... 356

KÖNYVISMERTETÉS ... 352

KÜLFÖLDI HÍREK 299, 300, 304, 311, 316, 330, 334, 340, 345, 348, 349, 351, 353, 355

NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK ... 355

PÁLYÁZATI HATÁRIDŐ MÓDOSÍTÁSA ... 352

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA ... 359

Jámbor Miklós ... 349

Bányászati és Kohászati Lapok — BÁNYÁSZAT
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. szeptember 10-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85. 2113 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a postai hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215-96—162 pénzforgalmi jelzőszámára.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142

HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM 118
ГОД
JAHRGANG
JEAR
ANNÉL

SZÁM 5
№
Nr.
No.
No.

MÁJUS
МАЙ
MAI
MAY
MAI 1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG-UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AMD METALLARGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Бочанци, Я.—Деак, Е.: **Опыт эксплуатации фрезерного валка типа Е,ск1о((ЕШ 170 ъ на руднике Льуко** 289

Для определения машинных производственных характеристик проводили эксплуатационные измерения в лаве с добычей фрезерным валком типа Е,скко)) ЕШ 170 Т рудника Льуко Предприятия угольных шахт Боршод. На основании измерений определили причины неравномерностей, возникающих во время работы машины. Учитывая их были составлены предложения для переконструирования режущего диска и устранения наблюдаемых неисправностей.

Бенедек, А.—Ковачнэ Грос, Г.: **Роль человеческих коэффициентов в угольной промышленности** ... 294

На основании практического опыта характеризуется процесс использования источников человеческой силы. Показываются осуществляемые в угольной промышленности ограничасния источников силы и излагаются появляющиеся основные мысли в перспективном проектировании источников рабочей силы. Описанный опдход к процессу использования источников человеческой силы доказывает, что методику перспективного проектирования нужно обязательно совершенствовать, т. к. ограниченный характер источников человеческой силы не означает неизбежно сужение возможностей развития.

Катич, Ф.: **Противоречия между заинтересованностью предприятия и хозяйствованием запасами угля** 297

На конкретном примере показывается, что в настоящем времени между народнохозяйственной заинтересованностью в хозяйствовании за-я пасами угля и заинтересованностью предприятия нет согласованности. Сближение заинтересованностей ожидаемо только более соответствующим регулированием положением цен и интересов. К статье приложено также дополняющее высказывание д-ра Миклош Тота, старшего советника министерства.

Ёкрёш, М.: **Опыт и результаты применения оборудования для прямой перегрузки** 301

Подытоживается опыт применения оборудования для приямой перегрузки, работающего более 10 лет на руднике Торез Предприятия угольных шахт Матраалья, а также оцениваются результаты, достигнутые на восточном поле I. В ходе анализирования геологических, технологических и машиностроительных вопросов автор принял во внимание также и мнение обслуживающего персонала.

Бардоши, Дь.—Фодор, Б.и др.: **Опыт применения геостатистических методов и методов вычислительной техники в венгерском бокситовом исследовании и добыче боксита** 305

В 1963 году в венгерской алюминиевой промышленности началось геологическое применение вычислительной тахники. Статья знакомит с принципами действия подсистемы геологической информационной системы запасов боксита, разработанной в алюминиевой промышленности, далее, с дальнейшими подсистемами, находящимися в периоде разработки. Применение геостатистических методов начали в 1979 году. Сначала испытали применимость метода на различных типах венгерских бокситовых пластов. Показываются несколько примеров вычислений, законченных с положительным результатом. В заключительной части сообщается, что в какие фазы практических работ бокситной геологии применяются геостатистические методы. Подробнее закомит с опытом, полученным в области управления производством добычи бокситов, с особенным уделением внимания на объёмный прогноз качества боксита.

Векень, Х.: **Борьба с шахтной пылью** 312

Для соблюдения требований по борьбе с пылью, эффективным и экономичным решением является борьба с пылеобразованием. Благоприятно, если это можно осуществлять перед производственной линией процесса. Борьбе с шахтной пылью даёт возможность коагуляция пылинок под влиянием воды. Из-за противоположности интересов нужно стремиться к минимальному необходимому количеству воды для борьбы с пылью. В случае затруднённости процесса предупреждения пылеобразования нужно стремиться к улавиванию пыли на месте. С применением тензидов можно помочь в уменьшении необходимого количества воды, напр. в случае пород, склонных к набуханию и вывалу.

Белла, Л.-нэ: **Роль температуры и времени в образовании каменного угля и вротичного преобразования** 317

В Венгрии в двух угольных бассейнах, мечекский бассейн черного угля ноградский бассейн бурого угля, известно, что под влиянием термоконтакта наступило природное преобразование популкокса и кокса. Характерные изменения химических, физических, физико-химических характеристик бурого угля под действием термоконтакта разрешают заключить, что изменение (карбонизация) под действием большей температуры в течение короткого времени при схожем элементарном химическом составе, не достигает текой молекулярной структуры, как обугливание, получающееся под действием более низкой температуры, но в более длительное геологическое время.

Буоц, З.: **Определение неогходимого количества воздуха в выработках опасных по рудничному газу для получения надёжного уровня** 321

На основании данных 21 мечекской выемки установлено, что в выработках для исходящей вентиляционной струи, концентрация метана требует более нормального распределения. Между разбросом распределения и окидаемым значением имеется регрессивная функциональная связь. Эти два прихнания дают возможность на то, что при определении вентиляционного количества воздуха проектированных выработок, даются величина надёжности вентиляции. Колебание концентрации метана выработок для исходящей вентиляционной струи принимают во внимание не с коэффициентом неравномерности, а с изменением величины запроектированной концентрации метана.

Барабаш, М.: **Оппт строительства и эксплуаТации Маркушхедь** 327

Подытоживаются опыты первых трех лет заложения, строительства и эксплуатации рудника Маркушхедь. Знакомит с результатами проходки забоя наклонной шахты и нарезки, с технологическими и эксплуатационными опытами механизированных лав. Сообщается положение финансового выполнения капитального строительства, формирование эксплуатационных расходов, возникшие трудности и их причины.

Кристиан, Б.: **Роль психологии в подготовке шахтеров для самозащиты** 331

Несмотря на мероприятия по защите и безопасности, оборудование, опасность рабочих, работающих в горной промышленности можно считать постоянной. Важным условием правильного реагирования на неожиданные случаи, для самоспасения и спасения других является сознательная подготовка для защиты. Для этого теперь всех находящихся под землей надо подготовить к этому. В подготовке основную роль играет психолог. Статья главным образом занимается психологическими связями.

Виталиш, Дь.: **Государственный геологический фонд на службе геологических исследований** ... 335

Государственный геологический фонд, относящийся к главному документационному отделу Венгерского государственного геологического института (ВГГИ) уже десятки лет собирает и систематизирует документы геологических и горных исследований, проведенных 115-ти летним ВГГИ, а также другими учреждениями и предприятиями. Эти документы находятся в распоряжении не только для еаботников ВГГИ, а также для всех венгерских геологов и горняков. Настоящая статья схематично знакомит с деятельностью и службами Государственного фонда.

Кёвеши, Дь.: **Практика архивных исследований горной промышленности** 341

Статья обобщенно знакомит с потенциальными историческими источниками, хранимых в схематичаски описывает Венгерский государственный архив, а также знакомит с относящимися гомского церковного архива.

AUS DEM INHALT

Bocsánczy, J.—Deák, E.: **Betriebserfahrungen mit einem Walzenschrämlader Typ Eickhoff EW 170 L in der Lyukógrube** 289

In der Lyukógrube der Borsod Kohlenbergwerke wurden Betriebsmessungen in einem mit einem Walzenschrämlader Typ Eickhoff EW 170 L ausgerüsteten Streb für die Bestimmung der mechanischen betrieblichen Charakteristiken durchgeführt. Auf Grund der Messergebnisse wurden die Gründe der in der Maschine auftretenden Ungleichmässigkeiten festgestellt. Mit Inbetrachtnahme dieser konnten Vorschläge für die Umkonstruierung der Schneidscheibe und für die Beseitigung der wahrgenommenen Unregelmässigkeiten gemacht werden.

Benedek, A.—Kovátsné Grosz, G.: **Rolle der humanen Faktoren im Kohlenbergbau** 294

Die Studie analysiert den Vorgang der Ausnützung der menschlichen Kraftquellen auf Grund praktischer Erfahrungen. Sie führt die im Kohlenbergbau zur Geltung kommenden Schranken der Arbeitskraftquellen und die in deren perspektivischen Planung sich meldenden grundlegenden Probleme vor. Die beschriebene Annäherung des Ausnützungsprozesses der menschlichen Arbeitskraftquellen beweist, dass die Methodologie der perspektivischen Planung auf alle Fälle modernisiert werden muss, weil die Beschränktheit der menschlichen Arbeitskraftquellen nicht unbedingt auch die Beschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten bedeutet.

Katics, F.: **Widersprüche zwischen den Interessen der Unternehmungen und der Kohlenvorratswirtschaft** 297

Der Artikel führt an einem konkreten Beispiel vor, dass das volkswirtschaftliche Interesse der Mineralvorratswirtschaft und das Interesse der Unternehmen heutzutage nicht im Einklang stehen. Die Annäherung der Interessen könnte nur mit der entsprechenden Regelung der Kosten- und Interessenverhältnisse verwirklicht werden. An-

schliessend ist diesem Artikel auch ein Beitrag von Oberministerialrat Dr. M. Tóth beigefügt.

Ökrös, N.: **Erfahrungen und Ergebnisse der Anwendung einer unmittelbar überladenden Einrichtung** 301

Der Artikel fasst die Erfahrungen der Anwendung einer im Thorez Grubenbetrieb der Mátraalja Kohlengruben schon länger als 10 Jahre in Betrieb stehenden, unmittelbar überladenden Einrichtung zusammen und bewertet die im östlichen I. Grubenfeld gewonnenen Ergebnisse. Im Laufe der Analyse der geologischen technologischen und mechanischen Probleme hat der Verfasser auch die Meinung der Maschinenwärter beachtet.

Bárdossy, Gy.—Fodor, B.—Frau Lengyel, V.—Bárdossy, A.: **Erfahrungen in der Anwendung von rechentechnischen und geostatistischen Methoden in der ungarischen Bauxitforschung und im Bauxitbergbau** 305

Die Anwendung der Rechentechnik in der Geologie begann in der ungarischen Aluminiumindustrie im Jahre 1963. Die Verfasser machen in ihrem Artikel mit den Wirkungsprinzipien des Untersystems „Bauxitvorräte" des von der Aluminiumindustrie ausgearbeiteten geologischen Informationssystems sowie mit den unter Entwicklung stehenden anderen Untersystemen bekannt. Die Anwendung der geostatistischen Methode begann im Jahre 1979. Zuerst wurde die Anwendbarkeit der Methode für die verschiedenenen in Ungarn vorkommenden Bauxitlagertypen geprüft Beispiele der mit positivem Ergebnis abgeschlossenen Berechnungen werden im Artikel von den Verfassern vorgeführt. Zum Abschluss machen sie damit bekannt, in welchen Phasen der praktischen bauxitgeologischen Arbeit die geostatistischen Methoden eingeführt wurden. Die auf dem Arbeitsgebiete der Produktionskontrolle gewonnenen Erfahrungen wurden mit besonderer Rücksicht auf die räumliche Voransage der Bauxitqualität eingehend besprochen.

Vékény, H.: **Über die Staubbekämpfung in Bergbau** 312

Für die Einhaltung der Forderungen der Staubbekämpfung ist die Beseitigung der Staubbildung die wirksamste und wirtschaftlich beste Lösung. Es ist vorteilhaft, wenn dies dem Produktionsprozess bevorgeht. Das Wasser biete infolge seiner Flockungswirkung die erste Möglichkeit für die Staubbekämpfung im Bergbau. Der gegensätzlichen Interessen wegen, muss die für die Staubbeseitigung benötigte minimale Wassermenge angestrebt werden. Im Falle von Schwierigkeiten in der Anwendung von die Staubbildung hindernden Verfahren, muss man eine lokale Staubfangmethode anstreben. Der Gebrauch von Tensiden kann in der zur Herabsetzung der benötigten Wassermenge, z. B. im Falle von zu Schwellung oder zum Bruch neigenden Gesteinen zur Verminderung der benötigten Wassermenge beitragen.

Frau Bélla, L.: **Die Rolle der Temperature und der Zeit in der Bildung, bezw. in der sekundären Umwandlung der Steinkohle** 317

In Ungarn wurde in zwei Kohlenbecken und zwar im Schwarzkohlenbecken des Mecsekgebietes und im Nógráder Braunkohlenbecken auf Thermokontaktwirkung Halbkoks- bezw. Koksbildung wahrgenommen. Die auf Thermokontaktwirkung eingetretenen charakteristischen Veränderungen der physikalischen, chemischen und physiko-chemischen Kennwerte der Braunkohle lassen darauf schliessen, dass eine auf Wirkung höherer Temperaturen von kurzer Zeitdauer eintretende Veränderung (Karbonisation), trotz der Ähnlichkeit der elementaren chemischen Zusammensetzung nicht dieselbe Molekularstruktur ergibt, wie eine bei kleineren Temperaturen längere geologische Zeit dauernde Inkohlung.

Buócz, Z.: **Bestimmung der benötigten Wettermenge in den Abbauen schlagwettergefährdeten Gruben mit der Angabe des Verlässlichkeitspegels** 321

Der Verfasser stellt an Hand der Angaben von 21 Abbauen im Mecsek Kohlenbergbau fest, dass die Methankonzentration in den Ausziehstrecken eine lognormale Verteilung verfolgt und dass zwischen der Streuung der Verteilungen und deren Erwartungswert ein regressioneller Funktionalzusammenhang besteht. Diese Wahrnehmungen bieten eine Möglichkeit, bei der Bestimmung der Wettermenge der geplanten Abbaue auch den Mass der Verlässlichkeit der Bewetterung anzugeben, in welchem Falle die Schwankungen in der Methankonzentration in der Ausziehstrecke nicht mit dem Ungleichheitsfaktor, sondern mit der Änderung des Wertes der geplanten Methankonzentration in Betracht zu ziehen ist.

Barabás, M.: **Bau- und Betriebserfahrungen im Grubenbetrieb Máskushegy** 327

Der Artikel fasst die Erfahrungen der Anlegung, Bau und Betriebsführung der ersten drei Jahre im Grubenbetrieb Máskushegy zusammen. Er macht mit den Ergebnissen der Auffahrung der tonnlägigen Schacht, der Ausrichtungs- und der Vorrichtungsstrecken und mit den technologischen und betrieblichen Erfahrungen der mechanisierten Strebe bekannt. Er berichtet über die finanzielle Lage der Investition, über die Gestaltung der Betriebskosten und über die sich ergebenden Schwierigkeiten und deren Gründe.

Krisztián, B.: **Die Rolle der Psychologie in der Schulung des sicherheitlichen Verhaltens der Bergmänner** 331

Trotz der Schutz- und Sicherheitsmassnahmen und Einrichtungen kann die Gefährdung der im Bergbau Arbeitenden als permanent betrachtet werden. Die richtige Reaktion auf unvorhergesehene Geschehnisse und die bewusste Vorbereitung auf die Verhütung ist eine wesentliche Vorbedingungg der Selbstrettung und der Rettung Anderer, auf das heute schon jeder vorbereitet sein muss, der sich untertage aufenthält. In dieser Vorbereitung hat die Psychologie eine grundlegende Rolle. Die Studie befasst sich hauptsächlich mit diesen psychologischen Beziehungen.

Vitális, Gy.: **Die Nationale Geologische Datensammlung im Dienste der geologischen Schürfung** 335

Die nationale geologische Datensammlung der Dokumentationsabteilung des Ungarischen Staatlichen Institutes für Geologie (MÁFI) sammelt und ordnet seit Jahrzehnten systematisch die Dokumente der geologischen und bergbaulichen Schürfungen des auf 115 Jahre zurückblickenden Instituts sowie anderer Anstalten und Unternehmen. Diese Dokumente stehen nicht nur den Arbeitern des Institutes, sondern auch den Geologen und Bergmännern ganz Ungarns zur Verfügung. Die Studie berichtet kurz über die Tätigkeit und Dienstleistungen der Nationalen Geologischen Datensammlung.

Kövess, Gy.: **Die Praxis der Archivforschungen mit bergbaulichem Ziel** 341

Der Artikel macht allgemein mit den potentialen geschichtlichen Quellen bekannt und bietet eine kurze Übersicht über das im Ungarischen Nationalarchiv, sowie in den kirchlichen Archiven in Esztergom befindlichen, mit Bergbau verknüpften Material.

FROM THE CONTENTS

Bocsánczy J.—Deák, E.: **Experiences with the operation of a disc shearer type Eickhoff EW 170 L at the Lyukó Colliery** 289

To assess the operational mechanical characteristics of a disc shearer type Eickhoff EW 170 L measurements had been made on the machine during its operation at the Lyukó Colliery of the Borsod Coal Mines. Relying on the results of these measurements the causes of the irregularities occurring in the operation of the machine were established, with consideration of which, a suggestion was made and brought forward for the redesigning of the cutting disc of the machine and the removal of the irregularities found.

Benedek, A.—Kovátsné Grosz, G.: **The role of the human factor in the coal mining** 294

Relying upon experience gained in practice the paper is an analysis of the process of the utilization of human resources. It shows the limitations of these resources being effective in the coal mining and expounds the fundamental troubles arising in the long-term planning of the resources of labour force. The outlined approximation of the process of the utilization of human resources proves that the methodology of long-term planning must needs be updated as the limitedness of the human resources does not necessarily mean the narrowing down of the probabilities of the development.

Katics, F.: **Inconsistencies between enterprisal interestedness and the management of coal reserves** 297

By an example taken from practice the author shows the inconsistencies existing at present between the interest of the people's economy as expressed by the prescriptions relating to the management of mineral reserves and that of the mining enterprises. These interests could be approached by a more proper regulation of the price and interests conditions. In conjunction with this paper also the contribution of chief ministerial counsellor Dr. Tóth Miklós is being published.

Ökrös, M.: **Experiences and results gained with a directly transferring equipment** 301

The paper sums up the experiences gained with a directly transferring equipment operating since more than 10 years in the Thorez Opencast of the Mátraalja Coal Mine and presents an estimation of the results gained in the Eastern No. 1 mine field of the opencast. In an analysis offered respecting the geological technological and mechanical engineering problems also the notions of the operators of the machines were considered by the author.

Bárdossy, Gy.—Fodor, B.—Mrs. Lengyel, V.—Bárdossy, A.: **Experiences with the use of computer and geostatistical techniques in prospecting for bauxite and mining in Hungary** 305

The use of computer techniques in geology in the aluminium industry of Hungary started in the year 1963. The authors acquaint with the operational principles of the subsystem "bauxite reserves" of the geological information system developed for the bauxite industry and also with the additional subsystems under development. The use of geostatistical methods started in 1979, proving the applicability of the various methods first for the various types of bauxite deposits occurring in Hungary. A number of examples of such calculations closed with result are shown in the paper. Finally, they acquaint with the phases of work of practical bauxite geology in which the geostatistical methods had been introduced, dealing in detail with the experiences gained in bauxite mining with production control with special view to the prediction of the grade of bauxite.

Vékény, H.: **On the underground dust control** 312

To meet the requirements of dust control the prevention of dust formation is the most effective and economical solution. This is especially advantageous when applied previous to the chain of production processes. By its dust particles flocculating effect water offers the first possiblity of underground dust control. Considering the conflicting interests, however, the use of the minimum volume of water required with a view to dust control must be aimed at. In cases when the use of dust formation preventing techniques come up against difficulties, the use of tensides may be serviceable in the reduction of the required volumes of water, f.i. in case of heaving or friable rocks.

Mrs. Bella, L.: **The role of temperature and time in the formation or, respectively, secondary transformation of mineral coal** 317

In two of the Hungarian coal fields, i.e. the Mecsek black coal field and the Nógrád brown coal field formation of mineral cokes or semicokes has taken place as a result of thermal metamorphism. From the characteristic modifications of the physical, chemical and physico-chemical properties of brown coals, taking place as a result of thermal metamorphism, the conclusion can be drawn that, despite the similarity of the elementary chemical compositions, a change i.e. carbonization effected by higher temperatures yet of shorter duration does not results in a similar molecular structure as a coalification occurring for rather long geological time, but effected by lower temperatures.

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ.

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 5. szám 1985. május

Üzemviteli tapasztalatok az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel Lyukóbányán

DR. BOCSÁNCZY JÁNOS okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, tanszékvezető egyetemi tanár
DR. DEÁK ENDRE okl. bányamérnök, egyetemi tanársegéd (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.232.72.001.42:622.332.1(439.134)

A Borsodi Szénbányák Lyukói bányaüzemében üzemviteli méréseket végeztek az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel termelő frontfejtésben a gépészeti üzemi jellemzők meghatározására. A mérési eredmények alapján megállapították a gép működésében jelentkező egyenetlenségek okait. Ezek figyelembevételével javaslat készült a vágótárcsa átszerkesztésére és az észlelt rendellenességek elhárítására.

A *Borsodi Szénbányák* és a *Nehézipari Műszaki Egyetem bányagéptani tanszéke* közös szervezésben méréssorozatot végzett a *Lyukói bányaüzem* egyik frontfejtésében az alkalmazott gépek üzemi jellemzőinek a meghatározására. Ennek tapasztalatait foglalja össze a tanulmány [1].

A mérés körülményei

A Lyukói üzemben a fejtésmód kizárólag frontfejtés *marótárcsás jövesztő-rakodógépekkel és pajzsbiztosítással*. A mérést a P 10 sz. fejtésben végezték, amelynek jellemzői az alábbiak voltak:

— a fejtés homlokhossza	92 m,
— a telep vastagsága	2,8 m,
— a telep dőlése	kb. 8°,
a szén	
nyomószilárdsága	21,5—31,5 MPa,
húzószilárdsága	nem mérhető,
nyírószilárdsága	3,3—7,3 MPa.

A fejtési berendezések a következők voltak:

— EW 170 L típusú Eickhoff gyártmányú, egy vágótárcsás jövesztő-rakodógép, a vágótárcsa átmérője 1600 mm,
— EKF-2 típusú egyláncos vonszoló,
— VOB-HR-102 S típusú pajzsos biztosítószerkezet,
— Slask 67/a típusú alapvágati gyűjtő láncos vonszoló.

Az EW 170 L típusú marótárcsás jövesztőgép motorjának névleges teljesítménye 170 kW. Az EKF-2 típusú láncos vonszolót két hajtóművel szerelték fel: az ürítési végen 90 kW-os, a másik végen pedig 55 kW-os hajtómotorral.

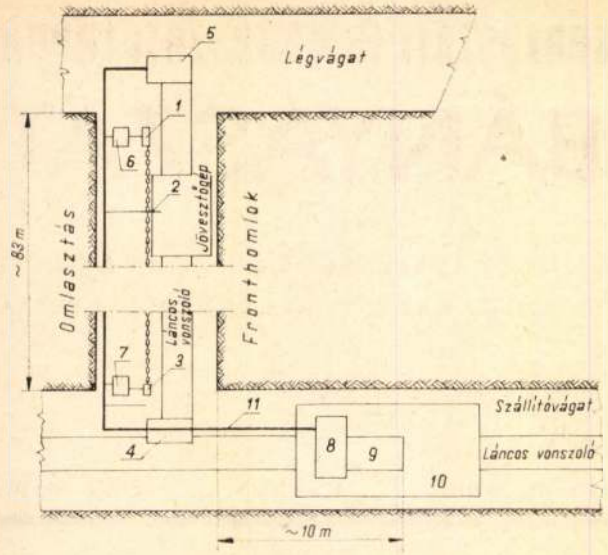
A 2,6—2,8 m vastag telepet két szeletben jövesztették. A felső szeletben a jövesztőgép dőlésben fölfelé, az alsóban lefelé haladt. Mivel a marótárcsa átmérője 1600 mm, az alsó szeleti jövesztés vastagsága 1,0—1,2 m. A gép három vontatási sebességfokozatot tesz lehetővé, melyet egy-egy nyomásszint jellemez. A forgácsolási ellenállás függvényében ennek segítségével áll be a haladási sebesség a homlokon, azaz ha a vontatási ellenállás növekszik, a sebesség csökken és fordítva.

A mérés végrehajtása

A méréshez szükséges műszerek részben rendelkezésre álltak, részben — különösen a távadókat — ki kellett alakítani. Ehhez elsősorban a mérendő mennyiségeket és a mérési helyeket kellett kijelölni. Mivel az egész együttműködő rendszer egyidejű viselkedésére voltunk kíváncsiak, a mérési pontokat úgy jelöltük ki, hogy az adatok rögzítése egyben jelezze az egymástól való függésüket. Az adatrögzítésre egy *7+1 csatornás, hazai gyártású magnetofon* állt rendelkezésre.

Az alábbi mennyiségek mérését terveztük a 7 csatornához:

— a maróhengeres jövesztő-rakodógép motorteljesítménye,
— a gép haladási sebessége a fronthomlokon,
— a vontatáshoz szükséges erő (ez a láncban fellépő húzóerővel mérhető, külön-külön a két végen),
— a láncos vonszoló két motorjának különkülön való teljesítményfelvétele,



1. ábra. A mérési helyszín vázlata
(1 — hátsó erőmérő; 2 — impulzusadó a jövesztőgépen; 3 — mellső erőmérő; 4 — a fronthomloki láncos vonszoló mellső hajtása; 5 — a fronthomloki láncos vonszoló hátsó hajtása; 6—7 — mérőhíd tápegységgel; 8 — teljesítmény-távadók, áramváltók, feszültségváltók; 9 — megnetofon; 10 — energiavonat; 11 — jel- és erőátviteli kábelek)

— a hetedik csatornát tartaléknak hagytuk meg, hogy esetleges meghibásodáskor át lehessen rá kapcsolni.

A +1 csatorna a hangrögzítésre szolgált, annak érdekében, hogy az egyes mérési szakaszok azonosíthatók legyenek.

Az erőmérést saját szerkesztésű, *nyúlásmérő bélyegekkel felszerelt mérőelemekkel* végeztük, amelyeket a vontatólánc két végpontján építettünk be. A teljesítményeket — megfelelő áram- és feszültségváltók közbeiktatásával — *háromfázisú Hall-generátorral* észleltük, a sebesség mérésére pedig *impulzusgenerátort* szerkesztettünk, amelyet a vontatást végző lánckerék tengelyére szereltünk. Az érzékelőktől a mérő-rögzítő rendszerig árnyékolt vezetékeket építettünk ki. A teljesítménymméréshez szükséges csatlakozásokat közvetlenül az energiavonaton levő kapcsolókban alakítottuk ki. A mérő-regisztráló műszercsoportot mindjárt az energiavonat mellett helyeztük el az erre a célra készített asztalra. A mérési helyszín vázlata az *1. ábrán* látható.

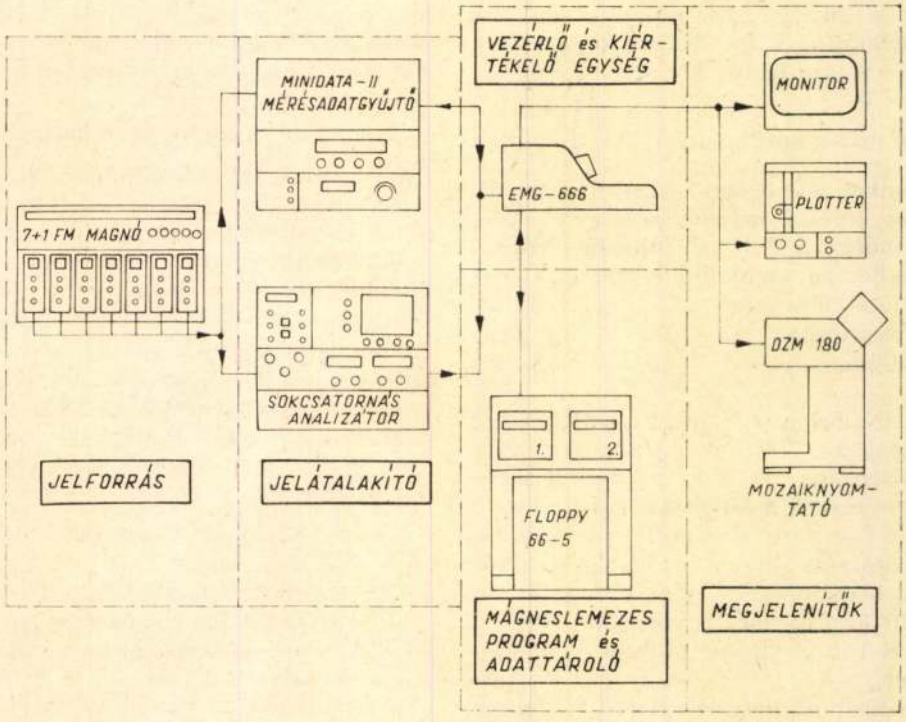
A mérési sorozat kialakítását és a mérés előkészítését az üzem szakembereivel szorosan együttműködve végeztük el.

A méréssorozatot az alábbi munkafolyamatokra terveztük:

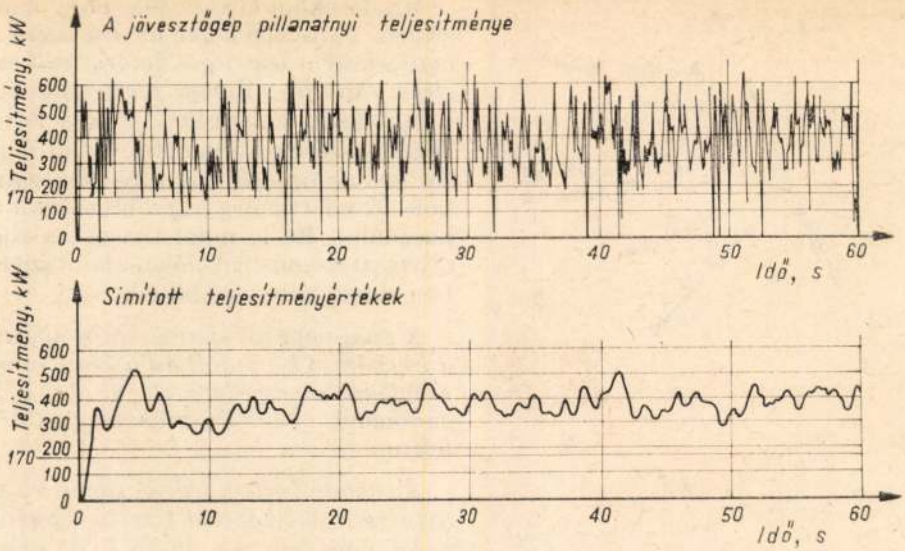
— a jövesztőgép üresjárati vontatása a homlokon,
— rakodás vontatás közben (vágás nélkül),
— a felső szelet jövesztése és rakodása,
— az alsó szelet jövesztése és rakodása rakodópajzs nélkül.
— az alsó szelet jövesztése és rakodása rakodópajzzsal.

Ez utóbbit végülis nem tartottuk szükségesnek elvégezni.

Minden munkafolyamatot három sebességfokozatban mértünk végig, úgy, hogy a fejtés hosszát három szakaszra bontottuk és szakaszonként változtattuk a vontatási sebességfokozatot. Egy teljes vágási ciklusban ennek megfelelően hat mérést végeztünk, hármat a felső szelet, hármat pedig az alsó szelet vágásakor.



2. ábra. A számítógépes adatfeldolgozó rendszer



3. ábra. Egy felső szeleti vágás teljesítménydiagramja

A mérési adatokat a tanszék kisszámítógépes értékelő rendszerén futtattuk végig *(2. ábra)*. A rendszer a regisztráló magnetofon analógjeleit, megfelelő program segítségével, sokcsatornás analizátoron keresztül adatgyűjtőbe juttatja. Az adatokat *EMG—666 miniszámítógép* dolgozta fel, amely egyben az egész rendszer vezérlőegysége is. Az adatokat monitoron meg lehetett jelentetni, és mozaiknyomtatóval ki lehetett íratni. A program szerint összeállított diagramokat a rendszerben elhelyezett plotter megrajzolta.

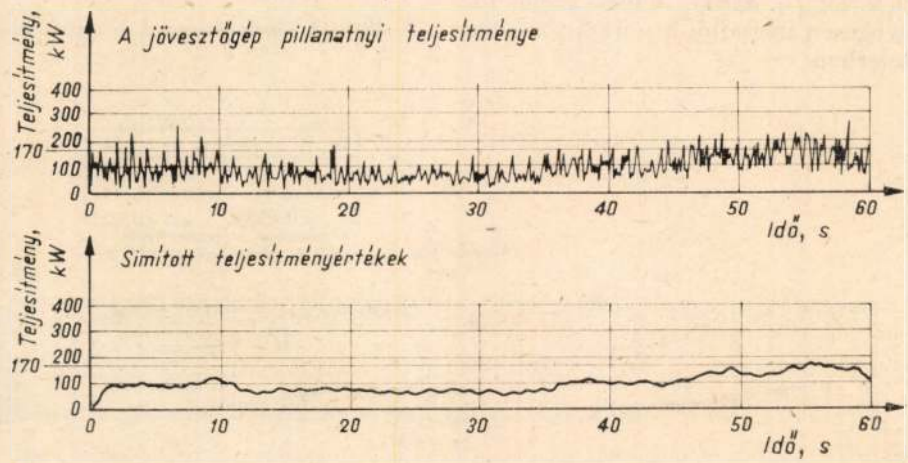
A mérési tapasztalatok

A gép haladási sebessége a fejtésben fokozatonként az alábbi volt:

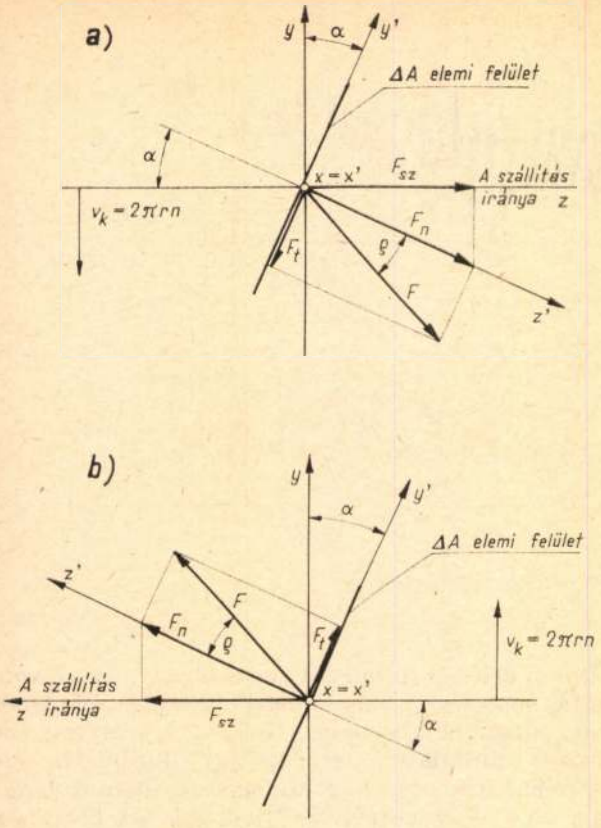
	vágásban	*üresjáratban*
I. fokozatban	1,9 m/min,	2,58 m/min,
II. fokozatban	2,9 m/min,	5,2 m/min,
III. fokozatban	3,3 m/min,	9,6 m/min.

A mért értékek természetesen átlagok, mivel a vontatás sebessége a forgácsolási ellenállástól függően ingadozott. Figyelembe véve a marótárcsa 56 min^{-1} fordulatszámát, az egy fordulatra eső erőrehaladás forgácsoláskor sebességfokozatonként 3,4—5,9 cm között volt. Mivel a kések kétbekezdésű spirálon helyezkednek el és vonalban követik egymást, egy-egy késre 1,7—3 cm vágási mélység (forgácsvastagság) jutott. Ez — főként a felső szelet vágásakor — *nagymérvű aprózódást* okozott.

A fejtőgép motorjának teljesítményfelvétele nagy határok között mozgott. A *3. ábra* a felső szelet, a *4. ábra* az alsó szelet vágásakor felvett teljesítménydiagramot tünteti fel. A diagramokon látható, hogy *a teljesítmények állandóan ugráltak* és különösen a felső szelet jövesztésekor, a III. fokozatú vontatás során 500—600 kW-os csúcsokat is elértek. Átlagértékük elérte vagy meghaladta a 400 kW-ot. Az alsó szelet jövesztésekor ezzel szemben még csúcsban sem érték el a motor névleges teljesítményét, átlagban pedig általában 100 kW alatt maradt a teljesítményfelvétel.



4. ábra. Egy alsó szeleti vágás teljesítménydiagramja



5. ábra. A rakodás mozgásviszonyai a felső (a) és az alsó (b) szeletben

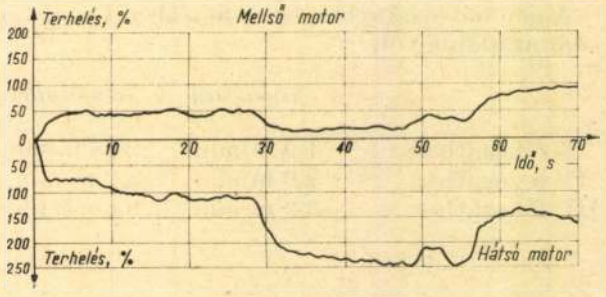
Ez a jelenség több tényezővel magyarázható. A felső szeletben az 1600 mm átmérőjű marótárcsa a teljes szelvényt jöveszti, míg az alsó szeletben csak 1 m vastag réteg jövesztése marad vissza. A vágótárcsa forgási iránya szerint a felső szeletben a jövesztés a főtétől a talp felé, míg az alsó szeletben a talptól a főte felé halad s ezért *a gép a felső szelet jövesztésekor nagyobb vastagságban kedvezőtlenebb körülmények között dolgozik.* A tömör szelvényben már eleve nagyobb az aprózódás, így a fajlagos energiaigény is nagyobb. De a rakodás is kevésbé hatékony, mert a felső szeletben a rakodóspirál a talpon csúsztatja a jövesztett anyagot, míg az alsó szeletben — az alulról felfelé való mozgás következtében — az anyag haladásával egyidőben fellazul a jövesztett kőzet *(5. ábra).* A felső szelet jövesztésekor lényegesen nagyobb a porképződés is, mint az alsó szeletben.

Mindezekből következik, hogy minden vonatkozásban *kedvezőbb lenne az alsó szelet jövesztési vastagságának a lehetséges határig való növelése a felső szelet rovására.* Ennek természetesen határt szab a vágótárcsa konstrukciója és a fejtési gépi berendezések szerkezeti méretei. Ez utóbbiak közül első sorban az önjáró biztosítószerkezetekhez tartozó bölcsők miatt kell a nagyobb méretű vágótárcsákat használni. Ez is indokolja azt a törekvést, hogy olyan pajzskonstrukciókat alakítsanak ki, amelyekben elhagyhatók a bölcsők.

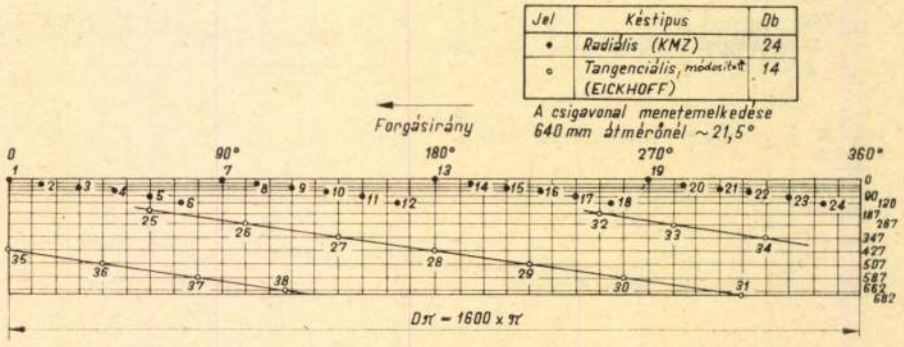
A szén nem kívánatos aprózódását növeli, hogy *a vágótárcsa két spirálján a kések azonos elrendezési vonalban helyezkednek el (6. ábra).* Emiatt a forgácsméret az egy fordulathoz tartozó előrehaladás felére csökken.

A vontatóláncban fellépő vonóerő a mérések tanúsága szerint *rendkívül kicsi:* a mért maximális vonóerő nem érte el a 20 kN-t, de ilyen értékeket is csak akkor mértünk, amikor a túlterhelés miatt a jövesztőtárcsa elakadt. A kb. 170 kW-os motorteljesítményhez kb. 12 kN vonóerő tartozott, ami az adott vontatási sebességeknél kb. 7 kW-ot jelentett. Miután a legtöbb maróhengertípus vontató berendezése 100—200 kN vonóerőt is ki tud fejteni, ennek ilyen kis mértékű kihasználása a fejtési homlok kis dőlésének tulajdonítható.

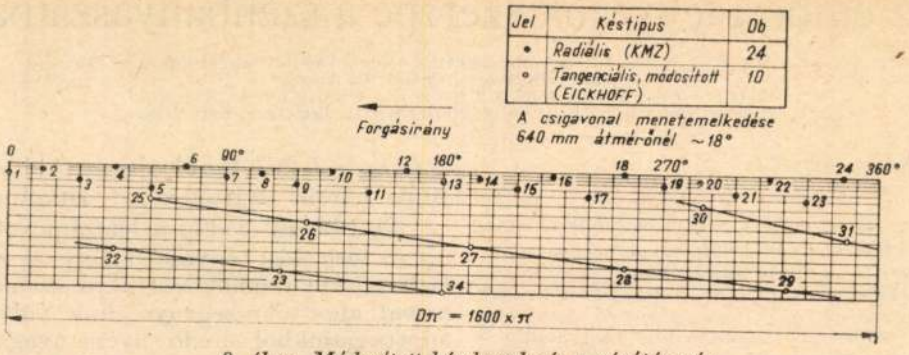
Említettük, hogy a láncos vonszoló a lyukói fejtésben két nem azonos típusú hajtóművel és motorral volt felszerelve. *A két motor* együttes terhelése általában nem haladta meg az együttes névleges teljesítményt, de a *terhelés megoszlása nem a névleges motorteljesítmények arányában jelentkezett.*



7. ábra. A láncos vonszoló két motorjának a leterhelése



6. ábra. A késelrendezés a jövesztőgép vágótárcsáján



8. ábra. Módosított késelrendezés a vágótárcsán

A 7. *ábrán* ez a százalékos leterhelés látható. Az ábrából megállapítható, hogy a terhelések megoszlási aránya sem állandó. Ezzel kapcsolatban figyelemre méltó *B. Sann* cikkének [2] azon megállapítása, hogy mindössze 2%-os megnyúlás a láncszemben — változatlan terhelés esetén is — lényegesen megnöveli a motor által kifejtett nyomatékot. Ennek oka az, hogy *a láncszemek nem kellően illeszkednek a lánckerékbe.* Valószínű, hogy a lyukói mérések során is hasonló jelenség okozta a változó motorterhelést, mivel a láncszakasz elmozdulásával az egyik motorról a másikra tolódott át a terhelési maximum. A diagramból is látható, hogy a hátsó, kisebb teljesítményű motor állandó túlterhelésben volt.

Javaslatok

A mérésekből levont következtetések alapján *a Borsodi Szénbányáknak néhány módosítási javaslatot tettünk.* Ezeket figyelembe véve, a vállalat a géprendszerben a módosításokat folyamatba tette.

A módosítási javaslatok közül leglényegesebbnek *a vágótárcsa átalakítását* tartjuk, főként a szénporképződés csökkentése érdekében. Az ezzel kapcsolatos módosítási javaslatok:

— a vágótárcsa átmérőjének csökkentése 1600 mm-ről 1400 mm-re,
— a jövesztőkések elrendezésének és alakjának módosítása,
— a rakodóspirál emelkedésének a módosítása.

Továbbá javaslatot tettünk *a biztosító pajzs bölcsőjének az elhagyására,* valamint *a láncos vonszoló hajtási teljesítményének a módosítására.*

A *vágótárcsa átmérőjének a csökkentése* azért rendkívül lényeges, mert a két szelet jövesztési vastagságának a közelítése mind a gép motorterhelése, mind a szemcsehullás szempontjából kedvezőbb.

A szemcsehullás javítását szolgálja *a késelrendezés módosítása* is *(8. ábra).* A kések számának csökkentése, valamint a váltott vágási vonalon való működtetés ugyanis a kőzetforgács méreteit kétszeresre növeli, csökkentve ezáltal a fajlagos energiafelhasználást és a porképződést. Bár az egy késre jutó terhelés ezzel megnövekszik, de a jövesztőkések szilárdságilag így sem lesznek túlzottan terhelve. Különösen áll ez a tangenciális késelrendezésre, ahol a hajlítási igénybevétel rendkívül kicsi.

Javaslatainkat egyeztettük az *Eickhoff cég* külföldön szerzett tapasztalataival. Így jutott tudomásunkra, hogy az osztrák barnaszénbányászatban a hasonló problémákat hasonló módszerekkel oldották meg [3], és különösen a szénporképződés csökkentése terén értek el igen jó eredményt.

A rakodóspirál emelkedési szögének megfelelő megválasztása érdekében $^1/_4$ arányú kicsinyített modellt készítettünk, három különböző emelkedési szöggel. Számításaink szerint a menetemelkedés növekedésével a rakodási teljesítmény csökken és a rakodó telítődése esetén a gép hajlamos a készletet maga mögé dobni. Minden menetemelkedéshez tartozik egy olyan minimális belső átmérő, amelynél az anyag már nem bukik át. Az adott surlódási tényezők között kb. *20°—21°-os menetemelkedésnél a belső dobnak legalább 540 mm átmérőjűnek kell lennie.*

A kísérletek azt mutatták, hogy *a legkedvezőbb emelkedési szög kb. 18°-nál van,* ezt a külföldi szakirodalmi adatok is igazolják. Az adott vontatási sebességekkel a rakodóban telítődés nem állhat elő, legfeljebb a vonszolóteknő oldalánál léphet fel anyagtorlódás, az is csak a teknő magasságáig. Az üzemi mérés során (a rakodóspirál emelkedése ekkor 23° volt) anyagtorlódást csak akkor észleltünk, ha az alsó szeletben nagy tömböt szakított fel a gép és nem tudta azt szétdarabolni.

*

A bányabeli mérések lehetőséget adtak néhány olyan megállapításra, amelyeket elméleti megfontolások alapján már előzőleg is feltételeztünk vagy a külföldi szakirodalomban már találkoztunk velük. A közvetlen munkahelyi mérések igazolták a laboratóriumi kísérleteket és az elméleti ismereteket s ezek alapján javítani lehet a fejtési eredményeket. A javulás főként a kedvezőbb szemhullásban, a kisebb energiafogyasztásban, a gép jobb üzemeltetési feltételeiben és a termelékenység növekedésében jelentkezik.

IRODALOM

[1] Maróhengeres frontfejtéses művelés üzemi viszonyinak vizsgálata Lyukóbányán. Kutatási jelentés, NME Bányagéptani Tanszék, 1982.

[2] *Sann, B.:* Gépszerkezeti kérdések a láncos vonszolók üzemével kapcsolatban. BKL Bányászat, 1977. 11. sz., p: 741—747.

[3] *Trattner:* Die schneidende Kohlengewinnung unter Berücksichtigung des Streckenvortriebes bei der Salzach-Kohlenbergbau GmbH. Berg und Hüttenmännische Monatshefte, 1982. 6. sz., p: 184—193.

(A kézirat 1984. október 23-án érkezett be.)

Az emberi tényezők szerepe a szénbányászatban

DR. BENEDEK ANDRÁS, a bölcsészeti tudományok kandidátusa, tudományos tanácsadó
(Országos Pedagógiai Intézet, Budapest)
KOVÁTSNÉ dr. phil. GROSZ GABRIELLA főelőadó
(az Ipari Minisztérium Ipari Vezetőképző Intézete, Esztergom-Kertváros)

ETO: 331.5.024.5:622.332/.333

A tanulmány az emberi erőforrások hasznosítási folyamatát elemzi a gyakorlati tapasztalatok alapján. Bemutatja a szénbányászatban érvényesülő erőforráskorlátokat és kifejti a munkaerőforrások távlati tervezésében jelentkező alapvető gondokat. Az emberi erőforrások hasznosítási folyamatának felvázolt megközelítése azt igazolja, hogy a távlati tervezés módszertanát korszerűsíteni kell, mert az emberi erőforrások korlátos jellege nem jelenti szükségszerűen a fejlesztési lehetőségek leszűkülését.

Az élőmunka értékképző szerepe

Egy ország gazdasági helyzetét döntően három tényező határozza meg: az ország természeti kincsei, technikai fejlettsége és a munkavégzés minősége. E három tényező együttes optimuma ideális gazdasági helyzetet teremthet, de ilyen ideális állapot a valóságban csak ritkán adódik. Általánosabb az a helyzet, hogy a fenti tényezők közül valamelyiket kedvezőtlensége miatt valamiképpen ellensúlyozni kell. Ez a hazaihoz hasonló adottságokkal rendelkező országokban elsősorban a technika szüntelen fejlesztésében, valamint a munkavégzés minőségének fokozásában nyilvánul meg. E törekvések keretében napjainkban egyre fontosabbá válik az *élőmunka* vagy más szóval az *emberi tőke (human capital)* átfogó vizsgálata, mert az élőmunka az összes nemzeti vagyon közel felét alkotja. Eleven munkaértékként hozzáadódik a kitermelt nyersanyagokhoz, a félkész termékekhez, biztosítva a gazdaság versenyképességét a nemzetközi kereskedelemben.

Az emberi erőforrás tehát egyidőben van hatással a termelési tényezők két nagy csoportjára: a tőkére és a technikára. *Az emberi munka műszaki felszereltségének növekedése folyamatosan javuló tárgyi feltételeket teremt a termelés számára, a kedvezőbb munkafeltételek pedig lehetővé teszik a munkavégzés színvonalának a növekedését* [1].

Az emberi munkavégzés hatékonyságának feltételei között meghatározó szerepe van az *oktatásnak, a képzésnek*, melynek során az egyén ismereteket, jártasságot, készséget szerez és alkalmassá válik a feladatok elvégzésére. Az oktatást, a képzést *társadalmi beruházási költségnek* is tekinthetjük, melynek mértékére makroszinten becslésekkel rendelkezünk. *Kozma Ferenc* szerint [2] az így beruházott vagyon népgazdasági szintű összege 1978-ban mintegy 3600 milliárd Ft volt, bár Magyarországon az aktív lakosság átlagos képzettségi foka csak valamivel haladja meg a betanított munkásét.

Gyakran tapasztalható a technika és az emberi tényezők megfelelő összhangjának a hiánya. A feszültség kettős: *néhol a fejlett technika gazdaságos üzemeltetése meghaladja az ott dolgozók képességeit, máshol hiányoznak az adott kollektíva felkészültségéhez igazodó technikai feltételek.*

Gergely István tanulmányát [3] idézve: „...iparunk három évtizeden át létszámfelszívó volt. ...Az 1970-es évekig a létszám volt az egyetlen olyan termelési tényező, amely — elvileg — korlátlanul állt rendelkezésünkre, szemben a beruházással, ahol tőkeszegénységünk, valamint földrajzi adottságainkból eredő nyersanyagszegénységünk és importra utaltságunk többé-kevésbé tartósan korlátozta növekedésünket. ...A hetvenes évtizedre a termelékenység az ipari termelésnövekedés kizárólagos tényezőjévé vált. Az ipari foglalkoztatás... elérte maximumát. ...Ez az irányzat a továbbiakban meghatározó tényező lesz."

Az élőmunka, mint erőforrás a szénbányászatban

A bányászat csaknem valamennyi alágazata rendkívül munkaigényes. Különösen érvényes ez a hazai szénbányászatra, amelynek földtani adottságai nem teszik lehetővé a kedvező adottságú ásvány-előfordulásokkal rendelkező külföldi országok bányászatában kialakítható *„automatizált széntermelő gyárak"* létrehozását.

Szénbányászatunkban 1983-ban 113 munkás jutott egy mérnökre. Az azóta jelentősen átalakult foglalkoztatási szerkezetre mutat, hogy ez az arány az 1980-as évek elejére nagyon megváltozott, mert egy mérnökre már „csupán" 40 munkás jut, míg a szakmunkás/mérnök arány 20 lett. A bányászat technikai fejlődése tovább módosíthatja ezt a szerkezetet. Mivel a szénhidrogének árának rohamos emelkedése ismét szénvagyonunk fokozottabb igénybevételére irányította a figyelmet, *újra központi kérdéssé vált a széntermeléshez szükséges létszám biztosítása*, mint a termelés műszaki-technikai színvonal-fejlesztésének egyik feltétele.

Sajnos *a létszámcsökkentés ütemét mindmáig csak igen lassan sikerült mérsékelni*. Bár kis mértékben csökkent a munkaerő mozgása, változatlanul jelentős arányú a fiatalok távozása és ezért az egyes években jelentkező széntermelési többletigényeket csak *üzemszüneti termelések* elrendelésével lehet kielégíteni. A létszámcsökkenés különösen 1971—1975 között volt rohamos, amikor 12 700 fővel csökkent a munkások, s 14 000 fővel a foglalkoztatottak létszáma. 1980-ban 25 700 kt széntermeléshez 53 161 fő összes fizikai állományú dolgozó állt szénbányászatunk rendelkezésére.

A 2000-ig kitekintő számos szénbányászati előirányzat közül a következőkben kettőt (az S-SP1 jelűt és a S-SP2 jelűt) emelünk ki. Az *S-SP1 jelű változat* szerint a létszámigény 1990-ig kissé emelkedik, mert ebben az évben 28 350 kt (345,2 PJ) termeléshez 53 460 összes fizikai és 8667 nem fizikai dolgozó tartozik. 1990 után a létszámigény egyenletesen (évi 1,5%-kal) csökken. Az *S-SP2 jelű változatban* ennél valamelyest jobban emelkedik a

létszámszükséglet 1990-ig, mivel a 28 800 kt (351,1 PJ) termeléshez 68 038 összes fizikai és 11 996 nem fizikai dolgozót irányoztak elő.

E két tervvariánsból is kitűnik, hogy *az egyre fokozódó gépesítés ellenére a jövőben még mindig magas marad az élőmunka* — elsősorban a tényleges fizikai munka — *aránya*, az emberi erőforrás tényezőinek beható elemzése tehát meghatározó fontosságú feladat.

A szénbányászatban az V. ötéves tervidőszakra visszatekintve, a hatékonyabb oktatás, képzés megszervezésével 7,1%-kal csökkent azoknak az aránya, akik az általános iskolai tanulmányaikat nem fejezték be. Ennek ellenére az össz fizikai dolgozókon belül 1980-ban még mindig 27,5% volt az általános iskolát be nem fejezettek aránya. A szakmunkások létszáma a tervidőszak igényeinek megfelelően alakult ugyan, de az átlagos életkor igen magas, 44—45 év volt közöttük. Igen jelentősen csökkent ugyanakkor a bányamérnökök száma (9%-kal), s az életkor itt is elég magas (mintegy 66%-uk 40 év feletti) volt.

A szénbányászat hosszabb távra megfogalmazott termelési, fejlesztési feladatai indokolttá teszik, hogy kiemelten és rendszeresen elemezzék a *középfokú végzettséggel rendelkező szakemberekből való ellátottság* helyzetét, annál is inkább, mert a középfokú szakképzettséget kívánó munkakörökben az igény növekedésére kell számítani a technikai fejlődés következményeként.

A szakmunkáslétszám csökkenése miatt felvetődik az egyéb szakmával rendelkezők *vájárrá történő átképzésének* a szükségessége, vagyis a *kettős szakmai végzettség* megszervezése. Az igényeknek megfelelő szakmai összetétel biztosításához szükség lehet a munkaerő *vállalaton belüli* szervezett, előre kidolgozott program szerinti mozgatására, de segítheti az időszakosan fellépő létszámhiányok vagy feleslegek kiegyenlítését a *vállalatok közötti*, megállapodással szabályozott *átcsoportosítás* és visszahelyezés is.

A munkaerőforrás korlátos jellege

Az extenzív fejlődés időszakában, amikor a technológiai szint a foglalkoztatási struktúrába szakmai felkészültségi követelményeket a munkaerővel szemben alig támasztott, *a termelés időleges legfőbb korlátját a munkaerőhiány* jelentette. Ezt a felfogást a vállalati gyakorlatban az is erősítette, hogy a ténylegesen alacsony munkaerőköltségek a termelési költségben nem játszottak meghatározó szerepet. A létszám = létszám felfogás még jelenünkben is fellelhető egyes, az extenzív erőforrások növekvő felhasználását sürgető tervekben.

A munkaerőhelyzettel foglalkozó előrejelzések elemzésekor általános az a tapasztalat, hogy *az előrejelzések nem elég kényesek az operatív irányító tevékenységet végzők számának és szakmai összetételének az alakulására*. Elsősorban nem az ilyen jellegű feladatok elvégzésére alkalmas munkaerő számbeli hiánya a fő kérdés, hanem az a körülmény, hogy a vezetési, szervezési feladatok ellátására alkalmazható munkaerő *a szakmai összetétel szempontjából nem felel meg a követelményeknek*. A fejlesztéssel foglalkozó mérnökök és középfokú végzettségű szakemberek indokolatlan mozgása csökkenti az adott gazdasági szervezeten belül az ismeretek továbbadásának lehetőségét. Vagyis *az irányító feladatok elvégzésére hivatott szakemberek hiányát tekinthetjük az emberi erőforrás másik jellemző korlátjának*.

A szénbányászat szakmunkásigénye az elkövetkező 10—15 évben 40 ezer fő körül fog ingadozni. Mivel az iparágra jellemző, több mint 10 százalékos évenkénti fluktuáció elsősorban ezt a meghatározó állománycsoportot érinti, a stratégiai tervezés szempontjából elsődlegesen *az állománystabilizálás a legfontosabb feladat*.

A szakmunkások állományi létszámának 37—40%-át jelenleg, de az elkövetkező tíz évben is a *vájárok* alkotják. Tehát azok a szakemberek, akiket rendkívül korlátozott létszámban képez ki az állami oktatási rendszer, s többségüket a belső állományi létszám átcsoportosításával a vállalati-üzemi oktatási szervezet készíti fel a szakmai feladatokra. *Távlatilag a vájárlétszámnak még az egyszerű szintentartása sem látszik biztosítottnak*.

Számolni kell azzal is, hogy az első ízben munkát vállalók száma 90-es évek elejétől mennyiségileg jelentősen csökkenni fog (mintegy 20—30%-kal), vagyis e területen olyan mennyiségileg is szűkülő munkaerőforrással kell gazdálkodni, amelynek szakmai és korösszetétele már ma sem nevezhető optimálisnak.

A demográfiai adatok szerinti, 1990 után első ízben munkát vállalók számának a csökkenése, valamint a létszámtervekben 1985—1988 között jelentkező állománynövekedés még külön is jelentős feszültséget okozhat a szénbányászat foglalkoztatási rendszerében. S így van ez a felsőfokú, sőt lényegében a középfokú végzettségűek körében is, ahol az állománynak a tervek szerint monoton növekednie kellene.

A korösszetétel miatt a létszámszerkezetben nagy zavarok várhatók. A szénbányászatban, különösen a bányaművelő- és bányagépészmérnökök esetében, az átlagéletkor igen kedvezőtlenül alakul. A volt *Szénbányászati Koordinációs Központ* egyik anyaga szerint [4] fel kell készülni arra, hogy a bányaművelő- és bányagépészmérnökök 72%-a 2000-ig nyugdíjba megy, pótlásukra tehát indokolt az időszakos létszámemelés. 2000-ig nyugdíjba vonul a mai bányaipari technikusok 81%-a, a bányagépész- és villamos középfokú szakemberek 58%-a, a geológusok 34%-a, a közgazdászok 59%-a stb. Az átlagos életkorokat tekintve, *a bányaipari technikusok (aknászok) életkora 44—45 évvel a legmagasabb*. Ez azért is figyelemre méltó, mivel 55 éves korban mehetnek nyugállományba a föld alatti munkában eltöltött évek után.

Nem hanyagolható el a munkaerő vállalaton belüli mozgásának, az *intramobilizációnak* az alakulása sem. A szénbányászatra jellemző vállalati méretek között *a belső munkaerőmozgás egyértelműen előremozdíthatja az innovációs kezdeményezések sikerét*. A technológiaátadás ilyen megvalósításáról viszonylag kevés hazai tapasztalattal rendelkezünk, a külföldi kutatások azonban megállapí-

tották, hogy vállalati szinten közvetlen kapcsolat áll fenn a munkaerő-áramlás, az innováció hatása és gyakorlati bevezetése között [5], [6].

A munkaerőforrás korlátos jellegének felismerése, az intézkedések és a stratégiai tervek kidolgozásakor történő tudatos mérlegelése sajnos *ma még csupán esetleges eleme a vállalati foglalkoztatáspolitikai gyakorlatnak*. Pedig ha a társadalmi-gazdasági erőforrások hasznosítási folyamatairól a jelent meghaladva a jövőre vonatkozóan is kellő információkkal rendelkezünk, feltételezhető, hogy különböző alternatívák kidolgozása útján *a távlati tervezés a valóságformálás hatékonyabb eszközévé válhat*.

Esettanulmány keretében megvizsgáltuk a *Tatabányai Szénbányák* távlati létszámterveit, munkaerő-forgalmi adatait, a foglalkoztatottak kormegosztását tükröző adatokat, valamint a megyei szinten beszerezhető demográfiai és oktatási adatokat, bemenő változóként értelmezve a hasonlítható (szimulált) tényleges és tervezett munkaerő szakmai megoszlását. *Az alapfeladat a távlati munkaerő-kínálati függvények kialakítása*, illetve ezeknek a létszámtervekben megfogalmazott adatokkal való összehasonlítása volt.

A szimuláció eredményeként megállapítható volt, hogy az 1990-es évekre a bányász képzettséggel rendelkezők egyre nagyobb arányának nyugdíjkorhatárba kerülése miatt a belső erőátcsoportosítás lehetősége számottevően csökken, majd az utánpótlás szinte teljes egészében csak az új, vagyis a képzésből kikerülő dolgozókra alapozható. Ez a tény az oktatásnak munkaerő-utánpótló forrásként való számbavételét ismételten hangsúlyozza. *Az első ízben munkát vállalók pályára irányítása, hatékony szakmai felkészítése tehát kulcskérdése a hosszú távú tervezésnek.*

Jelenleg a munkahelyi képzés, a továbbképzés köréből beállíthatók száma közel kétszerese a nappali szakmunkásképzésből érkezőkének. Ennek mértéke azonban nem növelhető minden határon túl, hiszen a már meglevő állomány is hiánnyal jellemezhető, s az átcsoportosítás könnyen újabb feszültségek forrása lehet. Mégis *az egyéb szakmunkásállományból célszerű bizonyos hányadot a bányász szakmák felé irányítani.*

A vizsgálat során az egyik leglényegesebb, s legérzékenyebb jellemzőnek a *munkaerő-vándorlás (migráció)* bizonyult. Ennek mértékére vonatkozóan kezdőértékként a jelenleg is nyilvántartott *tíz százalékos évi migrációs szinttel* számoltunk. Ez az állomány egészéhez képest jelentős létszámmozgás — összevetve a forrástényezőkkel — már önmagában is meghaladta a munkahelyi képzésből és nappali képzésből beállíthatók számát. *Ha mód és lehetőség lenne a forrástényezők növelésére, valamint a migráció mértékének a visszaszorítására, megszilárdulna az állomány, sőt elképzelhető lenne az állomány mérsékelt növelése is.*

A jelenlegi tervidőszakban — a csökkenő létszámtervek következtében — feszültségek sem a munkaerő-gazdálkodásban, sem a tágabb szociálpolitikai szférában még nem várhatók. *A következő tervidőszakot* viszont, amely 1985-től 1990-ig terjed, *a felfutó létszámtervek következtében a mainál jelentősebb feszültségekkel jellemezhetjük.*

A kiegyensúlyozottabb fejlődés végett és az emberi erőforrások növelésének korlátozott lehetősége miatt a következő *alternatívák* merülhetnek fel:

— változatlan létszámmal, termeléssel, fejlesztéssel (beruházással) maximálisan arra törekedni, hogy a technológiai fejlesztés lehetőséget nyújtson az emberi munkaerő fokozottabb kiváltására;
— intenzív technológiai fejlesztéssel a rendelkezésre álló kapacitásokat kihasználni, reális létszámfejlesztéssel és a termelési tervek felfutásával;
— mérsékeltebb fejlesztésekkel olyan stratégiát követni, amely még elviselhető mértékű létszámhiányt okoz.

IRODALOM

[1] *Hajpál Gy.*: Az emberi tényező gazdasági szerepének értékelése. Statisztikai Szemle, 61. évf. (1983) 1. sz., p: 59.
[2] *Kozma F.*: Az emberi tényező a gazdasági fejlődésben. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1981, p: 21.
[3] *Gergely I.*: Iparfejlesztés és foglalkoztatás. Közgazdasági Szemle, 1983/2. sz.
[4] A szénbányászat emberi tényezőivel összefüggő feladatok. A Szénbányászati Koordinációs Központ tanulmánya. Tatabánya, 1982, p: 17—26.
[5] *Jervis, P.*: Innovation and Characteristics of Individuals. Engineering Management, 1975., Vol. Em. 22., N°1, p: 19—27.
[6] *Utterbach, J. M.—Abernathy, W. J.*: A Dinamic Model of Process and Production. Innovation 1975. Omega, Vol. 3., N°6, p: 639—656.

(A kézirat 1984. április 17-én érkezett be.)

Évfordulók

110 évvel ezelőtt

1985. május 17-én született *Hannebeck Frigyes* bányatechnikus a hazai aknamélyítési munkák úttörője. 44 éves munkássága alatt 40 nagyobb szabású munkát vezetett, közben a mérnökök és munkások százait tanította meg az aknamélyítés fortélyaira. 1961-ben halt meg.

75 évvel ezelőtt

1910. május 17-én a szászvári Frigyes telepben történt *sújtólégrobbanás* következtében 17 bányász vesztette életét.

65 évvel ezelőtt

1920. május 13-án Balatonarácson halt meg a Balaton környék lelkes kutatója *id. Lóczy Lajos*. A Pozsonyban 1849. november 3-án született világhírű magyar geológus és földrajztudós a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója, egyetemi tanár és a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja volt.

P—s S—f

Ellentmondások a vállalati érdekeltség és a szénvagyon-gazdálkodás között*

KATICS FERENC okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, bányaüzemi főmérnök
(Oroszlányi Szénbányák Déli bányaüzem, Oroszlány)

ETO: 622.332.1.013.36:658.155

A cikk konkrét példán mutatja be, hogy jelenleg az ásványvagyon-gazdálkodás népgazdasági érdeke és a vállalati érdekeltség nincs összhangban. Az érdekek közelítése csak az ár- és érdekviszonyok megfelelőbb szabályozása esetén várható.

A cikkhez csatlakozóan közöljük dr. Tóth Miklós nyugalmazott minisztériumi főtanácsos kiegészítő hozzászólását is

Hazánkban az ásványvagyon gazdasági, műrevalósági értékét a nemzetközi csereértékből levezetett költséghatár, illetve a gazdaságpolitikai megfontolásokból meghatározott termelői ár és a normatív műszaki feltételekkel számított reálköltség viszonyaként határozzák meg [1]. Az *állam* — a társadalmi érdeket követve — törekszik az ásványvagyon ily módon számított értékét a kitermelés révén *minél nagyobb mértékben* hasznosítani. Az ésszerű ásványvagyon-gazdálkodás tehát népgazdasági érdek.

A *bányavállalat* érdeke ugyanakkor az, hogy az éves termelési tervet mennyiségben, minőségben, valamint termékösszetételben teljesítse és ezzel fogyasztóinak az igényét kielégítse, mindezt *elviselhető ásványvagyon-veszteséggel.*

A távlati fejlesztési célokat is szolgáló népgazdasági érdekek és a rövidebb távú vállalati érdekek között azonban időlegesen *ellentmondások* léphetnek fel, melyek feloldása, az érdekek egyeztetése a *vállalati jövedelemszabályozás* közvetett formájú feladata.

A szénbányászat területén még nehezíti a helyzetet, hogy a szénbányavállalat a termelési költségek csökkentése végett (de a létszámhiány ellensúlyozására is) szükségszerűen nagyteljesítményű, gépesített bányaművelési módszerek bevezetésére kényszerül. A *teljesen gépesített fejtések* a korábbi művelési módokhoz képest, a tektonikai adottságoktól függően, viszont *növelik a szénvagyonveszteséget.*

Így a szénbányászatban a megnövekvő vagyonveszteség a technikai haladás egy sajátos ellentmondása, nem pedig valamilyen helytelen vállalati gyakorlat eredménye.

Az *Oroszlányi Szénbányák Déli bányaüzemének XXIII. aknájában* például elég jelentős mennyiségű, 17 000 kJ/kg fűtőértéket elérő, lakossági tüzelésre felhasználható olyan szénvagyon található, melynek műrevalósági mutatója tömbönként 1,52—1,86 között változik. A területnek komplexen gépesített frontfejtéses művelésre való előkészítése során, a fejtéselőkészítő vágatok kihajtásakor meg kellett azonban állapítani, hogy a szénelőfordulást *nagyfokú tektonizáltság* jellemzi.

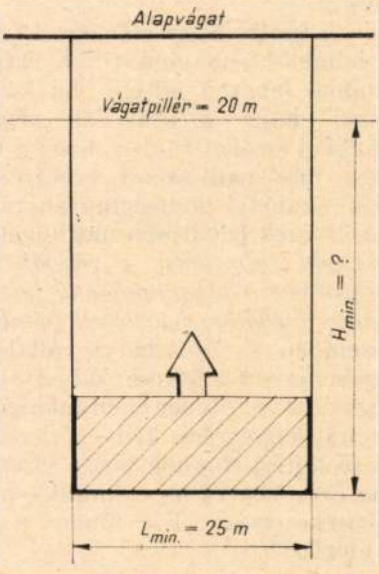
* A cikk az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* bányászati szakosztályának bányagazdasági munkabizottsága és oroszlányi csoportja által 1983. október 27-én *Oroszlányban* rendezett *bányagazdasági konferencián* elhangzott előadás alapján készült. (A szerk.)

A vetők egymástól való távolsága 5—100 m, elvetési magasságuk 2—10 m között változik. Így az oroszlányi szénmedencében általánosan alkalmazott, a szénvagyon-minősítéshez is figyelembe vett teljesen gépesített frontfejtések ezen a területen nem telepíthetők és csupán rövid homlokkal, kis kifutási hosszal bíró, ún. *letisztázó fejtések* telepítésére van lehetőség. Ez a technológia azonban méreteinél és kötöttségeinél fogva jelentős többlet élőmunkát és magasabb költséget igényel. A magas termelési költségek miatt ilyenkor a szénvagyon egy része esetleg nem műrevalónak minősül és szénvagyonveszteségként lesz elszámolva.

Vizsgáljuk meg egy számpéldán, hogy mekkora lenne az *1. ábrán* látható fejtés minimális kifutási hossza (H_{min}) arra az esetre, ha a fejtési tömb lefejtésekor az összes árbevétel és a költség hányadosaként 20%-os hasznot várnánk. A kiszámításhoz korlátozó feltételként vettem figyelembe, hogy a vállalat rendelkezésére álló fejtési gépek legalább 25 m-es fejtési homlok kialakítását igénylik és a főszállító alapvágat védelmére min. 20 m pillér szükséges.

A számításban alkalmazott jelölések és értelmezésük a következő:

E — a fejtés rentabilitása (Ft/Ft),
$Á$ — a fejtési tömb kitermeléséből származó összes árbevétel (Ft),
K — a fejtési tömb kitermelésének összes költsége (Ft),
$Á_v$ — a vágathajtásból származó termelés árbevétele (Ft),
$Á_f$ — a fejtésből származó termelés árbevétele (Ft),



1. ábra. Fejtési séma a minimális kifutási hossz meghatározásához

K_v — a vágathajtási költség (Ft),
K_f — a fejtési költség (Ft),
K_{sz} — a be- és kiszerelés költsége (Ft),
V — az összes fejtési vágat hossza (m)
Q_o — az 1 m² felületről kitermelhető szén mennyisége (t/m²),
Q — a fejtésből termelt szén mennyisége (t),
$á_v$ — a fajlagos vágathajtási szénárbevétel (Ft/m),
$á_f$ — a fajlagos fejtési szénárbevétel (Ft/t),
k_v — a fajlagos vágathajtási költség (Ft/m),
k_f — a fajlagos fejtési költség (Ft/t),
k_{sz} — a be- és kiszerelés fajlagos költsége (Ft/m),
H — a kifutási hossz (m).

Felírható az alábbi összefüggés:

$$E = 1{,}2 = \frac{Á}{K} = \frac{Á_v + Á_f}{K_v + K_f + K_{sz}} \text{ (Ft/Ft).}$$

Az egyes paraméterek az alábbiak szerint számíthatók:

$$Á_v = Vá_v = (2H + 65)á_v \text{ (Ft)},$$
$$Á_f = Qá_f = 25HQ_0á_f \text{ (Ft)},$$
$$K_v = Vk_v = (2H + 65)k_v \text{ (Ft)},$$
$$K_f = Qk_f = 25HQ_0k_f \text{ (Ft)},$$
$$K_{sz} = 25k_{sz} \text{ (Ft)}.$$

Behelyettesítve:

$$E = 1{,}2 = \frac{(2H + 65)á_v + 25HQ_0á_f}{(2H + 65)k_v + 25HQ_0k_f + 25k_{sz}} \text{ (Ft/Ft)}.$$

Az egyenletet H-ra megoldva, a megfelelő rendezés és összevonás után:

$$H_{min} = \frac{65á_v - 78k_v - 30k_{sz}}{2{,}4k_v + 30Q_0k_f - 2á_v - 25Q_0á_f} \text{ (m)}.$$

A képletben szereplő paraméterek jellemző értéke az oroszlányi gyakorlatban:

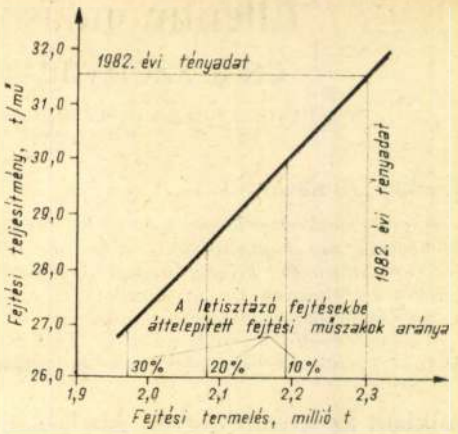
$á_v = 6 \cdot 10^3$ Ft/m, $Q_o = 3$ t/m²,
$k_v = 6{,}5 \cdot 10^3$ Ft/m, $k_f = 0{,}2 \cdot 10^3$ Ft/t,
$k_{sz} = 15 \cdot 10^3$ Ft/m, $á_f = 0{,}9 \cdot 10^3$ Ft/t.

Ezen értékek behelyettesítése után $H_{min} \cong 13$ m-nek adódik.

Meglepőnek tűnik, hogy már egy 13 m kifutású és 25 m homlokhosszúságú tömb szénvagyonát 20% haszonnal lehetne fejteni. Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy a számítás *nem vállalati átlagos* minőségi értéket tükröz, mert a vizsgálatot jó minőségű, felső padi szénre végeztem és a felhasznált munkahelyi költségmutatókat még az általános költségek jelentősen megnövelnék. Mivel *gazdaságosságán túlmenően a vizsgált szénelőfordulás kitermelésére a társadalomnak igénye is van, lefejtése népgazdaságilag feltétlenül indokolt volna.*

Ezzel szemben az oroszlányi vállalatnak *nem érdeke* e szénvagyon lefejtése, mivel annak jövedelmezősége, illetve többlet élőmunkaigénye a vállalati átlagnál lényegesen kedvezőtlenebb, hiszen a kis méretű fejtési tömbök miatt viszonylagosan csökken az eszközök és az élőmunka felhasználásának a hatékonysága. Ezt főként a következő tényezők idézik elő:

— nő a fronthomlok végeinek kiképzéséhez szükséges fajlagos műszakfelhasználás,



2. ábra. A fejtési termelés változása a fejtési műszakszám egy hányadának letisztázó fejtésekbe való áttelepítése esetén

— nő a ki- és beszerelések száma és az erre fordított műszakszám,
— mindezek miatt csökken a termelésre ténylegesen fordítható idő és ezzel a termelés mennyisége is.

A *vállalat* ezért éves mennyiségi tervteljesítési kötelezettsége érdekében *nem ezt az önmagában ugyan gazdaságos, de jelentős többlet élőmunkaráfordítást igénylő szénvagyont fogja fejteni, hanem a hosszabb kifutású, szélesebb és termelékenyebben fejthető*, tehát biztosabb tervteljesítést ígérő, összességében *nagyobb hasznot hajtó tömböket*, még akkor is, ha azok kisebb fajlagos árbevételt hoznak.

Az *Oroszlányi Szénbányák* 1982-ben 73 ezer fejtési (szénhomloki) műszakkal 31,7 t/mű fejtési teljesítményt ért el és 2,3 millió t föld alatti művelésű fejtési termelést produkált. A fejtések napi átlagos redukált száma 6,47 db/d volt. A *2. ábrán* látható, hogy a fejtési teljesítmény változásának a függvényében milyen fejtési termelés érhető el, ha a fejtési műszakszám változatlan. Az ábrán feltűntettem a fejtési össztermelés csökkenését is, azokban az esetekben, ha a rendelkezésre álló fejtési műszakszámnak mintegy 10, 20 vagy 30%-át *letisztázó fejtésekbe* telepítenék át és ezekben — a ki- és beszerelést is figyelembe véve — a jelenlegi fejtési teljesítmény 50%-át, azaz 16,0 t/mű értéket érnének el. Megállapítható, hogy ha például a fejtési műszakok 30%-át a letisztázó fejtésekben használnák fel, akkor kb. 350 kt/a termeléscsökkenés volna várható. A letisztázó fejtések élőmunkaigényével kapcsolatban számításba kell még azt is venni, hogy ezek fajlagos vágathajtási igénye is nagyobb.

A vállalat a munkahelyi koncentráció minél magasabb fokára egyre nehezedő létszámhelyzetéből kifolyólag is rákényszerül. A termelési koncentrációval azonban megnő a *termelés kockázata*, hiszen egy-két nagyteljesítményű fejtés tartós kiesése az éves tervteljesítést ellehetetlenítheti. A vázolt érdekeltségi képbe tehát nehezen illeszthető a letisztázó fejtések többlet élőmunka igénye.

Az *Oroszlányi Szénbányák* a vázoltak ellenére, a jelenlegi szabályozó rendszerben is törekszik

A 118/F és 123/F jelű fejtések főbb mutatói

	118/F	123/F
Összes termelés (t)	8700	14 500
Üzemnap (d)	8	13,7
Ki- és beszerelés ideje (d)	19	17
Napi termelés (t/d)	1087	1058
Átlagos homlokhossz (m)	34	35
Kifutási hossz (m)	73	118
Fejtési sebesség (m/d)	9,13	8,61
Szénhomloki műszak (mű)	199	417
Produktív műszak (mű)	577	660
Ki- és beszerelési műszak (mű)	562	963
Összes fejtési műszak (mű)	1139	1623
Szénhomloki teljesítmény (t/mű)	43,7	34,8
Produktív teljesítmény (t/mű)	15,1	21,9
Összes fejtési teljesítmény (t/mű) (ki- és beszereléssel)	7,6	8,9
Fejtési árbevétel (millió Ft)	10,8	18,2
Fejtési költség (millió Ft)	3,4	4,0
Fejtési eredmény (millió Ft)	7,4	14,2

a szénvagyon-gazdálkodás népgazdasági érdekeit figyelembe venni. Az *1. táblázatban* megtalálhatók a számpéldában tárgyalt szénvagyonra telepített 118/F és 123/F számú fejtések főbb mutatói. E fejtések 1982 decemberében, illetve 1983 februárjában üzemeltek *2MK—E típusú önjáró biztosítással* és *KS—1KG típusú jövesztőgéppel*. A rövid homlok ellenére a fejtési teljesítménymutatók megfelelőek voltak. Szembetűnő viszont, hogy a 8, illetve 13,7 tényleges fejtési üzemnappal szemben a ki- és beszerelés 19, illetve 17 napot vett igénybe. Ezért a fejtési tömb lefejtésének vágathajtás nélküli, de ki- és beszereléssel együtt számított összes teljesítménye 7,6, illetve 8,9 t/mű-re esett vissza.

És bár a fejtések tiszta haszna 7,4, illetve 14,2 millió Ft volt, az ilyen átlagnál alacsonyabb teljesítményű fejtési tömb tartósan nem illeszthető be a vállalat érdekeltségi és munkaerőhelyzetébe.

A jelenlegi helyzetet az is jellemzi, hogy *a vállalati értékesítési ár kisebb, mint a népgazdasági költséghatár*, továbbá, hogy *a költséghatár lassabban növekszik, mint a reálköltségek*. Mindez szeneink műrevalóságának a megítélését *helytelen* irányban befolyásolja és nem biztosítja a vállalatnál a népgazdasági érdek érvényesülését.

A vállalati gondolkodás áthangolása, az érdekek közelítése csak az *ár- és érdekviszonyoknak* a szabályozó rendszeren belüli *helyes érvényesülése* esetén várható. A kérdés adminisztratív intézkedésekkel nem oldható meg, különösen olyanokkal nem, amelyek pl. eredményelvonással, többletadóval kívánják a vállalati döntést befolyásolni.

Még nem alakult ki a letisztázó fejtések technológiája sem. Az eocén bányákban az erős tektonizáltság miatt *a széles homlokú frontfejtések részaránya várhatóan nem lesz több 60—70%-nál* [2]. *A visszamaradó jelentős szénvagyont letisztázó fejtésekből kell majd kitermelni*. A hazai szénbányászatnak tehát *sürgős lépéseket kell tennie a letisztázó fejtések termelékeny és versenyképes technológiájának a kialakítására*. Ebben az *Oroszlányi Szénbányák*nak és a *Nehézipari Műszaki Egyetem* szakembereinek szorosabban kell együttműködniök.

IRODALOM

[1] *Tóth M.—Faller G.—Pruzsina J.—Tóth J.:* Az ásványvagyon-gazdálkodás alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

[2] *Takács J.:* A rövid homlokú fejtésmód külföldi tapasztalatai és hazai alkalmazásának a lehetőségei. BKL Bányászat, 1981. évi 4. sz., p: 249—250.

[3] *Tóth J.:* Néhány gondolat ásványi nyersanyag-előfordulásaink hasznosításának gazdasági hatékonyságáról. BKL Bányászat, 1978. évi 4. sz., p: 256—257.

(A kézirat 1984. április 19-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Új szénbánya Kolumbiában

Folytatódik a világ egyik legnagyobb szénbányájának építése az északnyugat-kolumbiai *El Cerrejon*-ban. 1984 végére el kell készülnie a szénbányát a kikötővel összekötő 150 km hosszú vasútvonalnak, és két év múlva Bahiade Portete-ben megnyílik az óránként 10 000 t szén rakodására alkalmas nagy kapacitású kikötő. A kolumbiai állami tulajdonban levő *Carbones de Colombia, (Carbocol)* és az *Exxon* egyik leányvállalata, az *Intercor* megállapodása értelmében közösen termelik ki az *El Cerrejon* szénmező északi részét. A szénvagyon nagyságát mintegy 300 m-es mélységig 3000 Mt-ra becsülik. Minden El Cerrejonhoz kapcsolódó létesítményt lépcsőzetesen helyeztek üzembe.

Eddig Kolumbia széntermelése valamivel több, mint 5 Mt volt, amelynek nagy része kisebb, elavult bányákból származott. *El Cerrejon* évi termelése a nyolcvanas évtized végére eléri a 15 Mt-t, és a későbbi időszakban ezt a mennyiséget 25 M t-ra, esetleg még többre szeretnék növelni. A termelt szén teljes mennyiségét exportálják. *El Cerrejon* csupán egyike a Karib-tenger partjához közel fekvő és a *Carbocol* tulajdonában levő szénelőfordulásoknak. A szénvagyon teljes nagyságát 16 000 millió tonnára becsülik. Az ország belsejében is jelentékeny mennyiségű kokszolható szénvagyonra bukkantak, azonban a szén elszállításához és a termelés megkezdéséhez rendkívül nagy összegű beruházásra lenne szükség. A szénbányászat fejlesztésére számos tervet dolgoztak ki.

A szénmező északnyugati részén *Alto San Jorge* térségében termelt szénből a *Carbocol* évi 350 000 t szenet szállít a Dominikai Köztársaság részére. *Alto San Jorge* termelésének nagy részét a helyi ipar, elsősorban a cementgyártás, valamint a hőerőművek használják fel. Nagy érdeklődés kíséri a *Santa Marta* kikötővárostól 200 km-re fekvő *La Loma/La Jagua* széntermelő körzetben zajló eseményeket is: az *Agip Carbone* és a *Charbonnages de France* előzetes megállapodást írt alá a La Loma környéki szénmező kiaknázásáról.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 65.]

R. I.

A tudományos információk terjesztésének korlátozásáról

Az Egyesület Államokban nemzetbiztonsági okokra hivatkozva a titkos és nyilvános minősítés mellett bevezették egy harmadikat is, az *„érzékeny tudományos információkat"*. Ez sok nehézség, bizonytalanság elé állította a kutatási és oktatási intézményeket. Végül is a tudományos körök általános tiltakozását váltotta ki, amelynek következtében kormányzat visszatért az eredeti két minősítéshez.

[La Recherche, 1984. 158. sz. p: 1057.]

Dr. Horváth Lászlóné

Kiegészítő hozzászólás Katics Ferenc cikkéhez

Katics Ferenc cikke vállalati és népgazdasági szempontból egyaránt nagyon lényeges kérdéssel foglalkozik, a problémát konkrét üzemi példán szemléltetve. Kiegészítő hozzászólásomban az ásványvagyon-felhagyás népgazdasági és vállalati feltételének modelljét olyan leegyszerűsített esetre szeretném általánosabb érvénnyel felvázolni, amikor egy teljesen homogén természeti adottságú telepet művelő bánya frontfejtésében valamely erősen tektonizált ásványvagyonrész *felhagyásának kívánalma* merül fel.

Ha az n év élettartamú bányában Q_f mennyiségben felhagyni szándékolt ásványvagyon kiaknázott terméke értékének és a kiaknázás költségének különbségéből képzett in situ értékét I_f-fel, a helyette azonos mennyiségben igénybe venni szándékolt ásványvagyon hasonlóan számított in situ értékét, illetve ezen ásványvagyon n év múlva más forrásból (pl. a költséghatárral azonos költségű, vagyis nulla in situ értékű új bányából vagy importból) szükséges pótlásának többletköltségét I_i-vel, a felhagyással kapcsolatos frontátszerelési költséget K-val, a diszkontálási tényezőt pedig q-val jelöljük, akkor a felhagyás népgazdasági feltételét az

$$I_i > I_f + K + \frac{I_i}{q^n}$$

egyenlőtlenség fejezi ki.

A jelenlegi szabályozó rendszer csak a tárgyévi nyereség fokozására ösztönzi a bányavállalatot és nem kötelezi a felhagyott ásványvagyon in situ értékének, illetve a helyette igénybe vett ásványvagyon későbbi pótlása többletköltségének a megtérítésére. Ezért a bányavállalat az igénybe vett ásványvagyon pótlásának időtávlatát kifejező n bányaélettartamot végtelennek, tehát a fenti egyenlőtlenség I_i/q^n tagját nullának tekinti, vagyis a felhagyási feltételt az

$$I_i > I_f + K$$

formára *„egyszerűsíti"*.

Eszerint, ha a felhagyott helyett igénybe vett ásványvagyon in situ értéke nagyobb, mint a felhagyott ásványvagyon in situ értékének és a felhagyás költségének az összege, a kérdéses ásványvagyonrészt fel lehet hagyni. Minthogy ez a feltétel $I_f > 0$ esetben is érvényesülhet, ezért a benne kifejezésre jutó vállalati megítélés — a műrevaló ásványvagyon felhagyását tiltó hatósági előírással szemben — esetleg *számottevően műrevaló ásványvagyon felhagyását is indokoltnak jelzi.*

A népgazdaságilag helyes megítélés természetesen a felhagyott helyett igénybe vett ásványvagyon pótlására az I_i költségtöbblet terhével is számol, mégpedig elméletileg úgy, hogy a bánya élettartamának végén felmerülőnek feltételezett ezen költségtöbbletet a felhagyás időpontjára diszkontálja. A valóságos gyakorlat azonban — részben a számítások egyszerűsítése, részben az ásványvagyon hatékonyabb védelme érdekében — azt tételezi fel, hogy a felhagyott helyett igénybe vett ásványvagyont minden esetben a felhagyást közvetlenül követőleg kell más (nulla in situ értékű, tehát az igénybe vettnél I_i-vel drágább) forrásból pótolni. Ez esetben az n bányaélettartamot nullának, az I_i/q^n tagot I_i-nek véve, az eredeti felhagyási feltétel az

$$I_i > I_f + K + I_i, \text{ vagyis az}$$
$$I_f + K < 0$$

formában írható fel.

Eszerint a *felhagyhatóságnak az a feltétele, hogy a felhagyott ásványvagyon in situ értékének és a felhagyás költségének összege kisebb legyen nullánál.* Az így értelmezett népgazdasági megítélés alapján *valamely ásványvagyonrész csak akkor hagyható fel, ha az olyan fokon nem műrevaló, hogy az in situ értéke még az esetleges felhagyási költség hozzáadásával is negatív marad.*

Dr. Tóth Miklós
okl. bányamérnök,
nyug. minisztériumi
főtanácsos
(Budapest)

Külföldi hírek

A Világbank felső-voltai cinkérckutatást támogat

A Világbank 7,4 M US dollár kölcsönnel támogatja Felső-Volta középső részén a Perkoa cinkérc-vagyon megkutatását. A Világbank becslése szerint a vagyon 10 Mt nagyságrendű, évi 200 000 t Zn-koncentrátum és 30 t ezüst kinyerését remélik. A kutatások 1987 szeptemberéig tartanak.

[Worldwile Mining Int. 1984. júl. p: 15.]

Dr. Horváth Lászlóné

A Crumlin szénvagyon kiaknázása

Az Észak-írországi Gazdaságfejlesztési és Környezetvédelmi Minisztérium kiadta az engedélyt a *Crumlin* lignitvagyon bányászati munkáinak megkezdésére. Évente mintegy 1,25 Mt szenet fognak kitermelni, amely jelentősen elősegíti az importtól való függőség csökkentését. Lehetőség lesz 75—100 új munkahely létesítésére, amelyet a későbbiekben 300-ra kívánnak növelni.

[Worldwide Mining Int. 1984. júl. p: 5.]

Dr. Horváth Lászlóné

Belga üzem kínai szenet dolgoz fel

Egyik leállított belgiumi bányaüzem, az *S. A. Des Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes et Oignies Aiseau* kínai importszén mosását és osztályozását fogja végezni. Az erre vonatkozó szerződés hat hónapra szól és 24 dolgozó 30 000—45 000 t szén előkészítését fogja elvégezni.

[ICL, 7. k. 1985. 2. sz. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

A közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának tapasztalatai és eredményei*

ÖKRÖS MIHÁLY okl. külfejtéses bányamérnök, osztályvezető-helyettes
(Mátraaljai Szénbányák, Thorez bányaüzem, Visonta)

ETO: 622.271.482.9

A cikk a Mátraaljai Szénbányák Thorez bányaüzemben több mint 10 éve üzemelő közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának tapasztalatait összegzi, valamint értékeli a keleti I. bányamezőben elért eredményeket. A geológiai, technológiai és gépészeti kérdések elemzése során a szerző a kezelőszemélyzet véleményét is figyelembe vette.

A külfejtési művelési módok közül a „közvetlen átrakás" az egyik leggazdaságosabb technológia. Előnye, hogy rövid úton, szállítószalagok közbeiktatása nélkül, két vagy több gép egymás utáni kapcsolásával (pl. kotrógép—hányóképzőgép) jut a jövesztett anyag a végleges helyére, a kiszenelt feküre. A közvetlen átrakásos és szállítószalagos technológiát egy korábbi cikkemben már összehasonlítottam [1].

A közvetlen átrakó berendezés közel 11 évig (10 év és 9 hónapig) volt üzemben a *Thorez bányaüzem* keleti I. bányamezejében, a nyugati bányába történt átvonulásig. A következőkben a *Thorez bányaüzem* művelési technológiájának áttekintése után ezt az időszakot vizsgálom és vonok le abból tapasztalatokat a jövőre nézve.

A Thorez bányaüzem technológiai helyzete

A külfejtéses bányaművelés *Visontán* 20 évvel ezelőtt 1964-ben kezdődött. A széntermelés 1969-ben indult meg. Az akkor megnyitott terület — ma az ún. keleti I. bányamező — az 1970-es évek elejéig egyedül látta el szénnel a *Gagarin Hőerőművet.*

Az 1973-ban megnyitott nyugati bányamezőből 1975-től kezdve folyik széntermelés [2]. A nyugati bányamezőben az *Ecsédi külfejtéses bányaüzemből* átkerült gépek dolgoznak; a mező — megnyitása után — a „pufferkapacitás" szerepét vette át. Manapság mind nagyobb a jelentősége, mert az eddig művelt V. széntelep mellé fokozatosan újabb széntelepeket vonunk művelés alá a nyugati bányamezőben, így a II., III. és IV. telepeket.

A keleti I. bányamező művelése 1980-ra megközelítette a *Nagyút állomást* a *Gagarin Hőerőművel* és a *Thorez bányaüzemmel* összekötő iparvágányt. Ezért 1979-ben egy új bányamező keleti II. bányamező telepítéséről született döntés [3].

A keleti I. bányamező 1984-ben kimerült, a gépeket a nyugati és a keleti II. bányamezőkbe kellett áthelyezni. A széntelepek a keleti I-ben a bányamező előrehaladása során egyre inkább elvékonyodtak, így a III. széntelep művelését 1982-ben be kellett fejezni, onnan a gépeket, berendezéseket el kellett vonultatni. A keleti I. mezőben azután csak a 0—I—II. széntelepekből termeltünk szenet. 1984-ben csak az I. és II. széntelepeket műveljük az év végéig. A közvetlen átrakó berendezés 1982 áprilisáig a keleti I. bányamező III. széntelepén volt üzemben, innen az említett okok miatt a II. széntelepre kellett átvonultatni. Itt a feladata az I. és II. széntelepek közötti köztesmeddő jövesztése és „átrakása" a hányóba volt. Ebből a köztes meddőből „állt ki" és vonultatták át 1983 július végén a nyugati bányamezőbe.

A keleti II. bányamező megnyitása a döntést követően 1980-ban kezdődött. Itt is három széntelepet találunk, a 0—I—II. széntelepeket (a széntelepek jelölése az egyes bányamezőkben azonos). A keleti II. bányamező három széntelepe a terepszinttől 40—50 m mélységben található, ahol a széntelepek együttesen kb. 15 m, a közöttük levő két köztesmező kb. 25—28 m összvastagságot érnek el (átlagértékek). A 0. (nulla) széntelep jövesztése 1982 júliusban, az I. széntelepé 1983 áprilisban kezdődött. A II. széntelepből már 1983-ban is szállítottunk szenet, de teljes megnyitása és termelésének kezdete 1984 II. negyedévére tehető.

A közvetlen átrakó berendezés a keleti I. bányamezőben

A közvetlen átrakó berendezés összeszerelése után, 1972 őszén vonult a keleti I. bányaüzem II. széntelepének fedüjére.

A próbaüzemelés után a II. és III. széntelepek közötti köztesben dolgozott, a II. széntelepre történt áttelepítésének idejéig. 1981 közepéig kb. 1700 m-es átlagos fronthosszon dolgozott, ami a köztes jövesztésének befejezéséig, kb. 1000—1100 méterre rövidült. Ezen idő alatt az alábbi fő problémákat kellett megoldani (a teljesség igénye nélkül):

— A jövesztési és hányóképzési technológia összhangját, a II. és III. széntelepeken levő szállítószalagok rukkolási periódusait, megfelelő munkaterület biztosítását a közvetlen átrakó berendezés kotrógépe számára, megfelelő lerakóhelyet létrehozni a kotrógép által jövesztett anyag elhelyezésére, miközben a berendezésnek megfelelő mozgásterület álljon rendelkezésre.

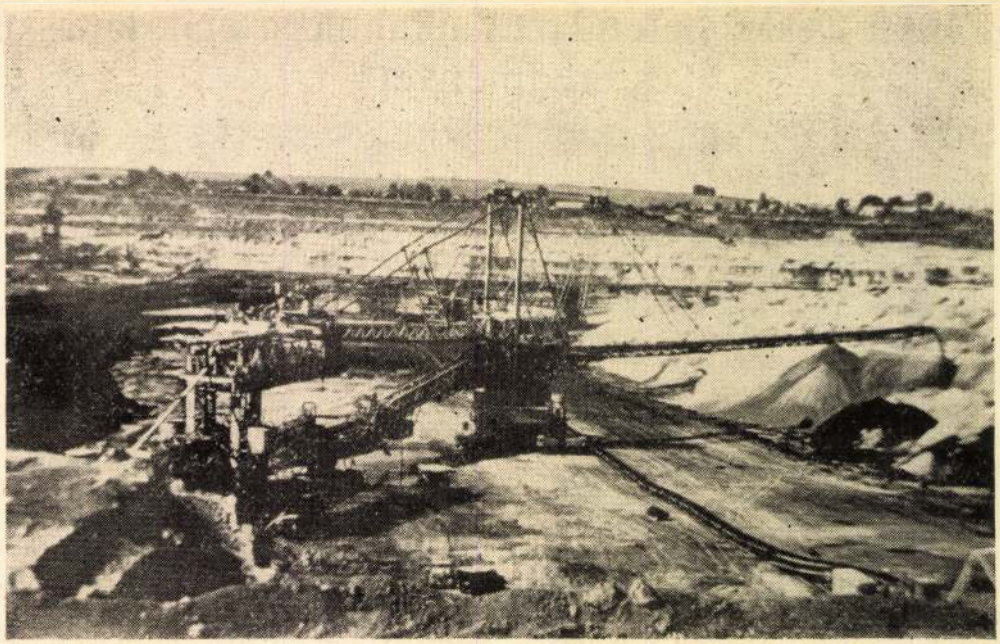
— Hányóterületet biztosítani a III. széntelep felső és alsó padja közötti 0—4 m vastag köztesmeddő számára, amit egy ERsh 500 típusú merítéklétrás kotrógép és egy ARs B 2500 típusú hányóképzőgép közvetlen összekapcsolásával jövesztettünk és döntöttünk hányóba.

— A keleti végrézsűben bekövetkezett helyi csúszásveszély elhárítását [1].

— A belső hányórendszer állékonyságának stabilitását, a jövesztési oldalon a közvetlen átrakó berendezés fölötti munkaszintek megfelelő előrehaladásának biztosítását.

— A III. széntelepben levő geoszinklinális jövesztésének megoldását, figyelembe véve azt, hogy a 27 m-es jövesztési magasságot ne lépjük túl.

* A cikk a szerzőnek az 1983. június 14—17. között az NDK-ban rendezett *Freibergi Bányászati és Kohászati Napokon* tartott előadásának felhasználásával készült. *(A szerk.)*



1. ábra. A közvetlen átrakó berendezés a keleti I. bányamezőben

— A II. és III. széntelepek közötti köztesmeddő jövesztésének befejezését, a III. széntelep kiszenelése után a II. széntelep feküjére felvezető kivonuló rampa kialakítását.

— Az I. és II. széntelepek közötti köztesmeddő jövesztésekor a blokkjövesztési irány váltását (átfordulás), a végrézsűk bedöntését, az I. széntelep jövesztését és a II. széntelepre való deponálását.

Az I. és II. széntelep közötti köztesben a közvetlen átrakó berendezés más technológiai körülmények közé került. Jellemző volt, hogy a fronthossz mindössze háromszorosa volt a közvetlen átrakó berendezés teljes hosszúságának, nem volt mindig biztosítható a kotrógép és a hányóképzőgép nyomvonalai közötti 100 m-es optimális távolság.

A II. széntelep feletti meddőszelet és a széntelepi köztesmeddő számára hányóteret kellett biztosítani. Mindezekből következik, hogy a hányóképzés jórészt a front közepe irányában történt és a végrézsűket nem lehetett mindig megfelelően megtámasztani, valamint gyakrabban kellett betörésből meddőt jöveszteni, mint a III. széntelepen.

A közvetlen átrakó berendezés a keleti I. bányamezőben az *1. ábrán* látható.

A közvetlen átrakó berendezés a nyugati bányamezőben

A *Mátraaljai Szénbányák* keleti I. bányamezejének fokozatos kimerülése és a keleti II. bányamező fokozatos beindításának átmeneti időszakában is biztosítani kellett az évi 7,0—7,3 Mt-ás széntermelést kb. 2,0—2,5 Mt-ás év végi felszabadított szénvagyonnal. Ezt csak a nyugati bányamező erőteljesebb fejlesztésével lehetett elérni. Tekintettel arra, hogy az V. széntelep fölött a közvetlen átrakó berendezés számára jól jöveszthető homokrétegek találhatók — és ennek jövesztésével a 10—12 t/m^2 telepkapacitású V. széntelep szabadítható fel —, született meg a döntés a közvetlen átrakó berendezésnek a nyugati bányamezőbe való átvonultatására.

A nyugati bányamezőbe való átvonultatása több hónapos előkészítést igényelt. Az átvonultatási útvonalnak három fő szakasza van:

— a keleti I. bányamező területe,

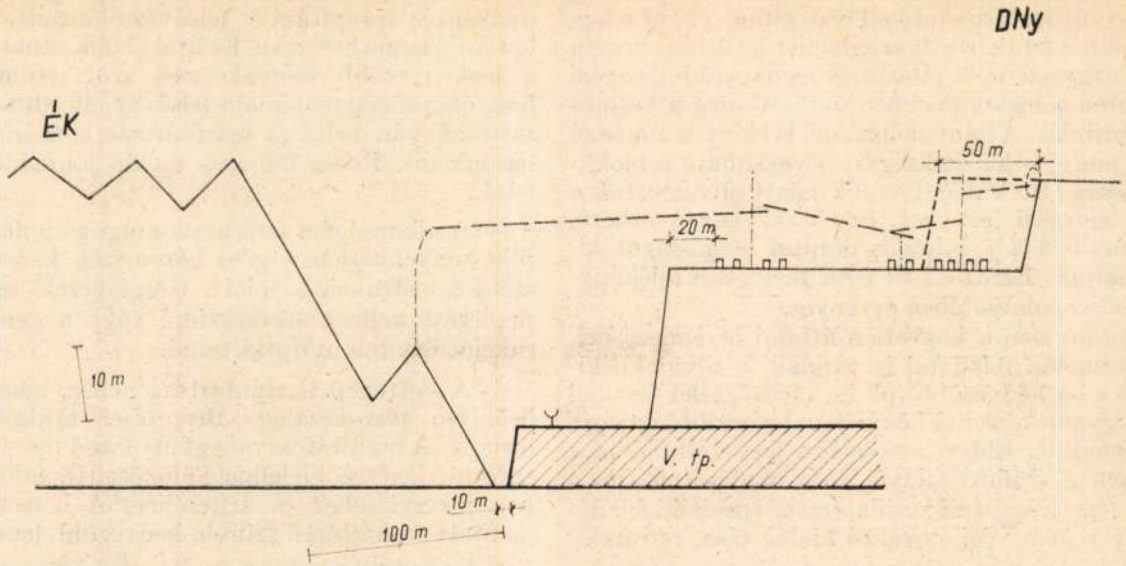
— vonulási útvonala két bányamező között,

— a nyugati bányamező fogadási területe.

A keleti I. bányamezőben saját hányóképzéssel és más szállítószalagos gépláncok közbeiktatásával rampákat kellett kialakítani. A két bányamező közötti útvonalat a rekultivált belsőhányó szélén, a bánya rézsűkimetszése és a visontai családi házak kertjei közötti sávon alakítottuk ki, és át kellett vonulnia a berendezésnek a Bene-patakon is. A nyugati bányamezőben hosszú rampán vonult a gépkomplexum az V. széntelep fedüjére.

A berendezés feladata a nyugati bányamezőben egy kb. 30 m vastag, homokos összlet jövesztése és döntése az V. széntelep feküjére (lásd a *2. ábrát*).

Mivel ez a kotrógép 27 m blokkmagasságot képes felsőkotrásban jöveszteni, azonkívül állékonysági problémák is fennállnak, a berendezés üzemeltetésére új technológiát kellett kidolgozni. 20 m vastag alsó és 10 m vastag felső munkaszintre bontottuk az összletet, tehát a kotrógép mind felső, mind alsó kotrást végzett. A technológia megoldása magas műszaki felkészültséget igényelt. A letakarított meddőt a kiszenelt V. széntelep feküjére deponáltuk. A technológia valóra váltásában a közvetlen átrakó berendezés hányóképzőjének 165 m hosszú kihordó gémje nagymértékben segített. Ennél a technológiánál rendkívül fontos, hogy a meddő- és a széntermelés között mindig teljes összhang legyen, azonkívül nagyon fontos a fekü víztelenítése és állandóan szárazon tartása. A közvetlen átrakó berendezésnek a nyugati bányamezőben elért ed-



2. ábra. A közvetlen átrakó berendezés technológiájának elvi vázlata a nyugati bányamezőben

digi eredményeit az *1. táblázatban* mutatjuk be, a keleti I. bányamezőben elért eredményekkel együtt.

1. táblázat

A közvetlen átrakó berendezéssel — a keleti és nyugati bányamezőben — eddig elért eredmények

Időszak év, hónap	Termelés m^3	Üzemidő (t_R) h	Szállítási térfogat (V_e) m^3/h
	Keleti bányamező		
1975	8 068 000	4735	1704
1976	8 261 000	5161	1601
1977	8 465 000	5438	1557
1978	8 388 000	5748	1459
1979	8 230 000	5540	1486
1980	7 926 000	5365	1477
1981	8 148 000	5518	1477
1982	7 767 000	5694	1364
Átlag:	8 157 000	5400	1516
Csúcsteljesítmény 1982-ig, 1977 szeptemberben:	1 204 590 m^3	549 h	2193 m^3/h
	Nyugati bányamező		
1983. VII.	80 000	54	1 481
VIII.	1 088 311	546	1 993
IX.	952 041	513	1 836
X.	1 012 686	588	1 722
XI.	220 722	195	1 132
XII.	928 944	462	2 011
1984. I.	1 029 863	560	1 839
II.	881 985	459	1 922
Összesen:	6 194 552	3377	13 956
Átlag:			1 834

t_R — a kotrógép tiszta üzemidejének jele (h)
V_e — az átlagos szállítási térfogat jele (m^3/h)

A közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának és üzemeltetésének értékelése

1. *Geológiai szempontból.* A hányóképzőgép hosszú kihordó gémje lehetővé teszi a vizes, folyásra hajlamos anyagoknak a hányóbordák közé való lerakását. Az üzemeltetés során több esetben előfordult, hogy pl. a középső és felső meddőszelet volt kedvező a főhányó képzéséhez, az alsó szelet vizes anyagát pedig a főhányó bordái közötti árkokban kellett elhelyezni. Az 550 N/cm-es vágóerő és a szalagoldali 50° szabadravágási szög (a hajtásoldalon 42°) kedvezőtlen a teljesítmény, illetve a rézsűállékonyság szempontjából.

2. *Technológiai szempontból.* A közvetlen átrakó berendezés a külfejtés legalsó szintjén alkalmazható hatékonyan. A berendezés teljes hosszának és a front hosszának a viszonya jelentős szerepet játszik az elért teljesítményben. A fronthossz növekedésével emelkedik a termelés. Az optimális arány megkeresése és kialakítása döntő az üzemeltetésben. A berendezés hosszának és a front hosszának a viszonyszáma a külfejtési technológiai rendszer stabilitásában döntő szerepet játszik. Ez a viszonyszám a keleti I., II. és III. széntelepek közötti köztesben 1 : 5,6, az I. és II. széntelepek közötti köztesben 1 : 2,6 volt, a nyugati bányamezőben jelenleg 1 : 3,6. A tapasztalat azt eredményezte és leszögezhetjük, hogy többtelepes külfejtésekben a „viszonyszám" ne legyen kisebb 1 : 3-nál. Különösen a gyakori betörés csökkenti az elért teljesítményeket, de károsan hat a menetelőművekre is. Természetesen célszerű ezt a viszonyszámot a tervezéskor meghatározni. Az anyagminőség, blokkmagasság és adott, vagy alkalmazni kívánt közvetlen átrakó berendezés figyelembevételével kell az optimális viszonyszámot meghatározni, mert egy közvetlen átrakó berendezésnek egy szállítószalagos külfejtésben való alkalmazása megkívánja, a többi kotró- és hányóképző berendezés szoros, pontos technológia szerinti üzemeltetését.

Röviden, a közvetlen átrakó berendezés az egész bányát kényszeríti a megfelelő haladás betartására. Ez különösen többtelepes külfejtésekben érvényes, ahol több szén- és meddőszállító szalagot is kell rukkolni.

A közvetlen átrakó berendezésnek lehetőleg nagy mozgási területet kell biztosítani, ekkor a legnagyobb a letakarított szénfelület is. A hosszú gém itt is nagy szerepet játszik. A legnagyobb mozgási területen a legkönnyebben oldható meg a betörés és a fordulás. A hányóképzésnél is előnyös a hosszú gém, mert — ha szükséges — variálható a blokkmagasság. Ha valamilyen ok miatt elvesztettük a nagy mozgási területet, ez ismét visszanyerhető, amennyiben a maximális döntési magasságot kihasználjuk. Ez azonban csak megfelelő állékonyságú anyagok esetében érvényes.

Amennyiben a közvetlen átrakó berendezésnek széntermelési feladatai is vannak, a rövidebb kihordó gém kedvezőbb (pl. ha a felső szelet szénből áll), ugyanis a szenet közvetlenül a szállítószalagra kell feladnia. Ebben az esetben meg kell oldani a szénnek a szállítószalagra való ráadását is (pl. a gém vége lengésének csillapítása, speciális feladóasztal, a gém végi surrantó kialakítása, reteszelés stb.).

3. *Gépészeti szempontból.* Az üzemeltetés során észlelt — és az alábbiakban felsorolt — hiányosságok kiküszöbölése a berendezés teljesítményét, üzemviszonyait javítaná.

— A hányóképzőgép két szalagja közötti 90° szögkorlátozásból adódó felsőváz-elfordítási szögtartomány ($2\times90°$) kicsi, ez lehetne nagyobb is, mint pl. az A_2Rs B 6300 tip. hányóképzőgépek esetében.

— Nagyobb elfordulási szög esetében az ún. „beszorult helyzetben" [1] a hányóképzőgép „előre" is, tehát a kotrógép blokkjövesztési irányában is képezhetne hányót, nemcsak a hányóképzőgép mindenkori helyzete által meghatározott, a kihordógépnek a szénszállító-szalagra merőleges állásában és attól „hátrafelé".

— A támkocsi $\pm45°$-os maximális szögtartománya egyes speciális helyzetekben kicsi; pl. a 60° kedvezőbb lenne, mert akkor betörések, valamint egyéb helyzetekben a hányóképzőgépnek a kotrógéphez viszonyított nagyobb elmozdulási tartománya lenne biztosítva.

— Célszerű lenne, ha a hányóképzőgépbe a hányóképzés irányítására felsőváz-elfordulási szöghatároló lenne beépítve. Ezáltal kiválasztható lenne a legkedvezőbb hányóképzési szögtartomány a hányóképzőgép maximális felsőváz-elfordítási szögtartományán belül (a marótárcsás kotrógépekhez hasonlóan). Rossz időjárás esetén jól használhatnánk.

— A kihordógém alsó hevederági görgőinek cseréje kényelmetlen a gém háromszög keresztmetszetű konstrukciója miatt. Görgőcserélő segédberendezést kellene szerkeszteni vagy a gémkonstrukciót lehetne nyitottá tenni.

— A kotrógép tisztántartása nehéz, mert nincs beépítve piszokszalag. Beépítését szükségesnek tartjuk. A marótárcsával együtt forgó marótárcsa-surrantó kedvezőbb lenne, különösen tapadós anyagok jövesztéséhez és ürítéséhez. A kétsebességű marótárcsa-hajtómű szintén kedvezőbb lenne.

Befejezésül még annyit, hogy a javasolt változtatások végrehajtásával a közvetlen átrakó berendezés jobban tudna a változó geológiai feltételekhez alkalmazkodni.

IRODALOM

[1] *Ökrös M.—Koós G.:* A közvetlen átrakó berendezés üzemeltetésének tapasztalatai a visontai Thorez bányaüzemben. BKL BÁNYÁSZAT 111. évf. 12. sz. 1978. p.: 823—832.

[2] *Győry S.:* Többtelepes lignitelőfordulások technológiai kérdései Magyarországon. A Freibergben a Bányászati és Kohászati Napokon (1983. jún. 14—17.) tartott előadás.

[3] *Kálomista I.:* A keleti II. bányamező megnyitásának technológiai kérdései a Thorez bányaüzemben. BKL BÁNYÁSZAT 116. évf. 6. sz. 1983. p.: 371—375.

[4] *Koós G.:* A visontai Thorez külfejtésben dolgozó közvetlen átrakó géplánc újabb alkalmazási lehetősége. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. 3. sz. 1981. p.: 168—172.

(A kézirat 1984. június 5-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Korszerű szénfűtésű hajók

A tengerhajózás jelenleg a világ szénfogyasztásának 6%-át használja fel, de mióta a nagyobb áruforgalmi kikötőkben a szén is raktározható és hozzáférhető, évente mintegy 125 Mt szén hajózási célú hasznosítására lenne lehetőség. A hajózási vállalkozók egyhangú véleménye szerint, ahol olcsó széntároló létesítmények állnak rendelkezésre, ott a széntüzelésű hajókkal való szállítás a leggazdaságosabb. A széntüzelésű hajók alkalmazásának nagy lehetőségei vannak Nagy-Britannia és más tengerparttal rendelkező, széntermelő államok partmenti hajózásában, a hőerőművek szénellátásának biztosításában. A hajók üzemanyag-ellátása a XX. század első felében nagyrészt szénnel történt, de később a kőolaj lépett a szén helyébe, a szén azonban az új technológia segítségével ismét visszanyeri korábbi szerepét. Az új tüzelési és hulladékkezelési technológiák lehetővé teszik az újabb hajók hagyományos gőzfejlesztő rendszerének automatizálását.

A Macawber Engineering Ltd. (székhelye: Doncaster) megtervezte a világon jelenleg szolgálatot teljesítő négy korszerű, széntüzelésű hajó egyikének pneumatikus szénszállító rendszerét. A rendszer por- és szóródásmentes, minimális emberi közreműködést igényel. Az ilyen előnyös tulajdonságú hamukezelő rendszereket az ipari kazánok szénellátásának biztosítására is alkalmazzák. Az NCB segítséget nyújtott néhány iparvállalatnak ilyen berendezések kifejlesztéséhez.

A világon jelenleg mindössze hat nagyobb és néhány kisebb korszerű, szénfűtésű hajó teljesít szolgálatot. A technológiai fejlesztésben az olasz, japán, dél-koreai és amerikaikai hajózási vállalatok járnak az élen. A Lloyds List hajózási lap véleménye szerint a hajóstársaságok előbb megvárják a széntüzelésű hajók üzemeltetésével összefüggő tapasztalatok közzétételét, és csak ezek alapos tanulmányozását követően szándékoznak újabb megrendeléseket feladni.

[Brit. Coal Int. Newslett, 1984. 3. sz. p: 3.]

R. I.

Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY okl. geológus, főgeológus, a földtudományok doktora,
DR. FODOR BÉLA okl. bányageológus-mérnök, geológus, LENGYEL VILMOSNÉ okl. közgazda, osztályvezetőhelyettes
(Magyar Alumíniumipari Tröszt, Budapest),
DR. BÁRDOSSY ANDRÁS okl. matematikus (TISZADATA Számítástechnikai Ágazat, Budapest)

ETO: 519.68 + 519.23 : 553.492.1 + 622.349.21(439)

A magyar alumíniumiparban 1963-ban indult meg a számítástechnika földtani alkalmazása. A cikkben ismertetik az alumíniumiparnál kidolgozott földtani információs rendszer bauxitvagyon alrendszerének működési elveit, továbbá a kidolgozás alatt álló további alrendszereket. Geostatisztikai módszerek alkalmazását 1979-ben kezdték meg. Először a módszerek alkalmazhatóságát próbálták ki a különböző magyarországi bauxittelep-típusokra. Pozitív eredménnyel zárult számítások néhány példáját a szerzők a cikkben bemutatják. A cikk befejező részében ismertetik, hogy a gyakorlati bauxitföldtani munkák mely fázisaiban vezették be a geostatisztikai módszereket. Részletesebben ismertetik a bauxitbányászat termelésirányítása terén szerzett tapasztalatokat, különös tekintettel a bauxitminőség térbeli előrejelzésére.

Bauxitkutatás 1920 óta folyik *Magyarországon*, országos méretű szervezett formában 1950 óta *(Bauxitkutató Vállalat)*. Matematikai módszereket szélesebb körben az 50-es évek elején kezdtek alkalmazni a bauxitkészletek mennyiségének és átlagos minőségének meghatározására.

A matematikai statisztika módszereit először a bauxit fő kémiai komponenseinek — (Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3, TiO_2 és $+H_2O$) — geokémiai értékelésekor használták. Több mint 150 000 elemzési adat került akkor feldolgozásra. Az átlagok, a modus, a medián, a szórás kiszámításán túl gyakorisági hisztogramok készültek és korrelációszámításokat végeztek [3]. Hasonló számításokat végzett később a bauxit 21 járulékos és nyomelemére 485 minta alapján *Dudich* és *Siklósi* [5]. Mindezeket a számításokat kézi erővel, mechanikus és villamos számológépek felhasználásával végezték, és azok rendkívül munka- és időigényesek voltak.

1964-ben jött létre a *Nehézipari Minisztérium számítógép központja*, majd 1969-ben a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* (MAT) saját számítógép központja is kiépült. E tárgyi előfeltételeket kihasználva a *Bauxitkutató Vállalat* 1963-tól kezdve fokozatosan kialakította a készletszámítás számítógépes rendszerét [15, 16] és azt a gyakorlati munkájába is bevezette. E készletszámítások programjai kezdetben csak a sokszög módszerre szorítkoztak, de később a földtani tömb módszerre is kiterjedtek.

Az egyes előfordulások ásványvagyon-számításán túlmenően 1974-től kezdve, évente egyszer a január 1-i állapotnak megfelelően országos bauxitvagyon összesítés és — az évenkénti változások (termelés, veszteség, felszíni és bányászati kutatás stb.) figyelembevételével — országos ércvagyonmérleg készült a *Geofizikai Intézet* számítóközpontjában, az országos ásványvagyon-nyilvántartás keretében a *Földtani Intézet* irányítása és a *Központi Földtani Hivatal* felügyelete alatt.

1978-ban a MAT központban saját bauxitvagyon-mérleg algoritmusát és rendszertervét dolgoztuk ki, hogy az alumíniumipar speciális igényeit jobban kielégíthessük [6, 13]. Az 1979. I. 1-i állapot szerint készült az első országos bauxitvagyon összesítés és mérleg a MAT számítóközpontjában és azóta minden évben folyamatosan. Ez a bauxitvagyon információs rendszer teljes földtani információs rendszerünk egyik alrendszereként működik.

Számítógépközpontunknak jelenleg két IBM 4331 számítógépe, jelentős tároló kapacitása és egy *Benson* 1342 típusú plottere van. IBM *Series*/1 számítógépek vannak továbbá mind a budapesti számítógép központunkban, mind a kutatóvállalatunknál és bányavállalatainknál.

Földtani információs rendszerünk kialakításakor *dr. Kapolyi László* 1981-ben megjelent könyvének a természeti erőforrásokra vonatkozó rendszer- és függvényszemléletét vettük figyelembe [11].

Az 1978 óta működő bauxitvagyon információs rendszerünk elvi folyamatábráját az *1. ábra* szemlélteti. Ez két fő részből áll:

— a külszíni és a bányabeli fúrások bauxitra vonatkozó legfontosabb adatainak (mélységközönkénti vegyi összetétel) feldolgozásából és a bauxitvagyonszámításból;

— a vagyon gazdasági értékeléséből és mérlegkészítésből.

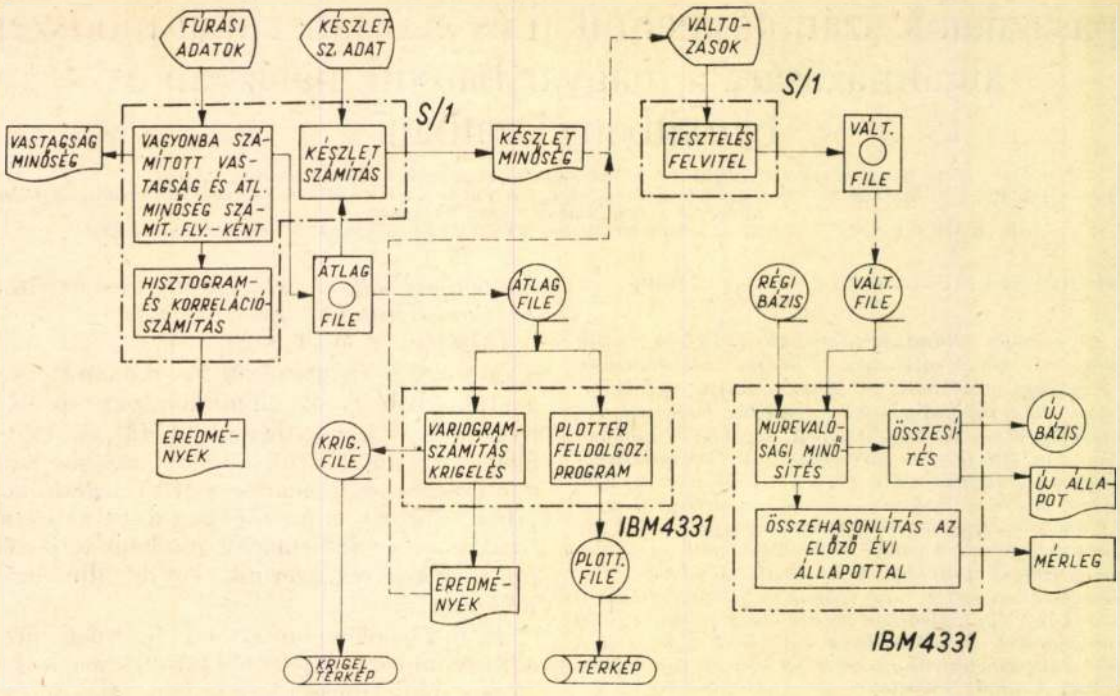
Az első feladatkörben inputként a fúrások koordinátái és a vegyelemzési adatok szerepelnek, melyek az IBM *Series*/1 számítógépek terminálján kerülnek beadásra. A számítógép fúrásonként iterálással meghatározza a készletbe számítható bauxit vastagságát, mélységi helyzetét és átlagminőségét.

A számítógép ezenkívül az adott paraméter gyakorisági eloszlását és a hozzátartozó átlagot, modust, mediánt, szórást és egyéb klasszikus statisztikai mutatókat is kiszámolja telepenként, illetve előfordulásonként.

Újabban részletes korrelációs vizsgálatokat is végzünk a bauxit egyes vegyi összetevői között. Az *1. táblázaton* a *nagyegyházi* előfordulásról készített korrelációs matrixot mutatjuk be.

A bauxit öt fő komponense között parciális- és multikorrelációs együtthatókat is számolunk, melyek méginkább elősegítik a korrelációs kapcsolatok megértését.

A jóval nagyobb számítógép-kapacitást igénylő geostatisztikai számításokat a MAT központjának nagy számítógépei készítik el. A *budapesti* központ



1. ábra. A számítógépes bauxitvagyon információs rendszer folyamatábrája

1. táblázat

Nagyegyházai korrelációs mátrix az összes elemzett minta alapján

	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	Izz. v.	CaO	MgO	P_2O_5	$FeCO_3$	C	S
Al_2O_3	1,00	—0,45	0,78	0,82	—0,83	—0,76	—0,67	0,16	—0,11	0,03	—0,15
SiO_2	—0,45	1,00	—0,39	—0,29	0,10	0,08	0,07	—0,11	—0,20	0,00	0,10
Fe_2O_3	0,78	—0,39	1,00	0,79	—0,83	—0,59	—0,52	0,26	—0,38	—0,40	—0,34
TiO_2	0,82	—0,29	0,79	1,00	—0,81	—0,59	—0,56	0,34	—0,13	—0,05	—0,23
Izz. v.	—0,83	0,10	—0,83	—0,81	1,00	0,72	0,63	—0,26	0,79	0,39	0,40
CaO	—0,76	0,08	—0,59	—0,59	0,72	1,00	0,92	—0,23	0,25	0,21	0,02
MgO	—0,67	0,07	—0,52	—0,56	0,63	0,92	1,00	—0,21	0,16	0,14	0,00
P_2O_5	0,16	—0,11	0,26	0,34	—0,26	—0,23	—0,21	1,00	—0,01	—0,11	—0,25
$FeCO_3$	—0,11	—0,20	—0,38	—0,13	0,79	0,25	0,16	—0,01	1,00	0,21	0,29
C	0,03	0,00	—0,40	—0,05	0,39	0,21	0,14	—0,11	0,21	1,00	0,36
S	—0,15	0,10	—0,34	—0,23	0,40	0,02	0,00	—0,25	0,29	0,36	1,00

és a három vállalati bázis között az „on-line" összeköttetés kiépítése folyamatban van, jelenleg diszketteken történik az adattovábbítás. A kész eredmények megjelenítése részben plotterrel, részben printerrel történik.

A bauxitvagyon számításakor inputként szerepelnek az IBM *Series*/1 gépen kiszámított fúrásonkénti átlagminőségek. Ehhez járulnak még a térfogatsűrűség, valamint a terület adatai. A tömbönként kiszámított bauxitvagyon gazdasági értékelését, előfordulások szerinti és országos összesítését ugyancsak a MAT központi nagy számítógépein végezzük.

Évente egyszer ércvagyonmérleget is készítünk. Ehhez az évközi változások (bauxittermelés, veszteség, hígulás stb.) jelentenek új kiegészítő inputokat. A számítások végeredményét — a kész mérleget — táblázatok formájában sornyomtatóval íratjuk ki. A tömbönkénti vagyonszámítási eredmények, valamint az IBM *Series*/1 terminálján beadott éves változások előbb diszkettre, majd a MAT központjában mágnesszalagra kerülnek. Az ismert vagyonon kívül a reménybeli vagyon értékelését is számítógépen végezzük.

A műrevalósági számítások során a költséghatár értékét a program állítja elő, a reálköltséget pedig vagy természeti paraméteres függvényekkel számítógépen határozzuk meg vagy mint egyedi kalkulációs tételeket visszük a rendszerbe. A műrevalósági minősítés során a bányalétesítés költségének szétosztása az üzemviteli in situ érték arányában történik. Az új időpontnak megfelelő vagyont egyrészt mágnesszalagon rögzítjük jövő évi felhasználásra, másrészt sornyomtatóval kerül kinyomtatásra. Az előző évi és az új állapot összehasonlításából kiadódó mérleg képezi e számítások utolsó lépcsőjét.

A *Bauxitkutató Vállalatnál* folyamatban van a földtani információs rendszerünk egy olyan alrendszerének a kidolgozása, mely a bauxitkutató fúrások földtani adatainak (pl. korok, kifejlődések, kőzetek stb.) számítógépes értékelését teszi lehetővé. E rendszer üzemszerű alkalmazása egy kísérleti területen 1984. március 1-én kezdődött.

2. táblázat

A bauxitvastagság geostatisztikai paramétereinek összehasonlítása a főbb magyarországi teleptípusokon

Telep neve	Teleptípus	Hatástávolság, m	Változékonyság (C_0+C), m^2	Átlagos vastagság, m
Csabpuszta IX. ÉK	lepelszerű	45	5,7	4,5
Csabpuszta IX. DNy	lepelszerű	50	13,7	5,7
Tüskésmajor III—IV.	lencsés	30—50	13,0	7,2
Bitó II.	rétegszerű	80—90	13,8	8,0
Iharkút VI.	mélytöbrös	16—40	67,0	11,3
Iharkút II.	mélytöbrös	36—56	158,0	19,7
Németbánya XI.	mélytöbrös	30	470,0	25,4

Egy további alrendszer a külszíni fúrások műszaki adatait dolgozza fel. Ezt az alrendszert is a *Bauxitkutató Vállalatnál* dolgozták ki. Üzemszerű bevezetését 1984-ben tervezik.

A következőkben *a geostatisztikai módszerek alkalmazása* terén szerzett tapasztalatainkról kívánunk beszámolni. A geostatisztika alapfogalmainak ismertetésére helyszűke miatt a cikkben nincs módunk. Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a *dr. Kapolyi László* ipari miniszter vezetése alatt működő *„Geostatisztikai munkabizottság"* 1983-ban különkiadványt jelentetett meg a *„Geostatisztika alapfogalmai"* címmel [1].

A geostatisztikai módszerek bevezetését 1979-ben kezdtük meg francia példák alapján [9, 12, 14]. Munkánk megindításához értékes segítséget nyújtott *dr. Alpár Gyula* bányamérnök.

A kiértékelésbe eddig a következő paramétereket vontuk be: a bauxittelep vastagsága, a fekü és a fedü felszíne, az Al_2O_3 és SiO_2 tartalma; néhány esetben a főbb szennyezők nagysága. Először a módszer alkalmazhatóságát kívántuk megismerni a *magyarországi* bauxittelepekre. E paraméterek térbeli eloszlását és változékonyságát függőleges és vízszintes félvariogramokkal vizsgáltuk, továbbá anizotrópia számításokat végeztünk. A paraméter értékének előrejelzésére, illetve a vagyonszámításra pontkrigelést, két- és háromdimenziós blokkkrigelést és dizjunktív krigelést próbáltunk ki és számszerűen értékeltük az ún. „supporthatást" (Krige-féle relációval) [10]. Szimulációs számításokat eddig nem végeztünk.

Tapasztalataink szerint a *magyarországi* bauxittelepek többségében a tapasztalati félvariogramokra szférikus modellek illeszthetők. Ritkábban magasabb rendű polinomiális modellek és küszöbérték nélküli félvariogramok is előfordulnak; elsősorban a feküfelszín esetében. A hatástávolságok, valamint a paraméterek változékonysága terén az egyes teleptípusok igen nagy eltéréseket mutatnak (lásd a *2. táblázatot*).

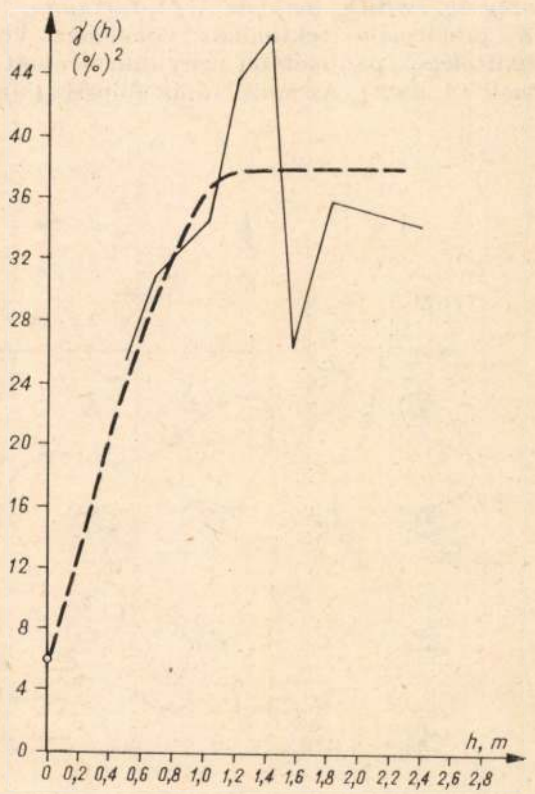
Egyértelműen látszik a mélytöbrös teleptípus bauxitvastagságának a többi teleptípusnál jóval nagyobb változékonysága. Igen szoros az összefüggés a telepek átlagos vastagsága és a vastagság változékonysága között. Ugyanakkor a hatástávolságok ettől függetleneknek látszanak, legnagyobb értéküket a *Bitó II.* rétegszerű telepben észleltük.

A fenti hatástávolságon belül több telepben 4—7 m-es hatástávolságú finomabb szerkezetek is kirajzolódtak. Ezeket a vágatokban 1 m-es távolságonként telepített főte- és talpfúrásokkal tudtuk meghatározni. Ez a kettős összetett szerkezet az Al_2O_3 és SiO_2 eloszlásában is több helyen jelentkezett. A legtöbb félvariogram viszonylag magas C_0 értéke (nugget-effect) még ennél is finomabb, hálózatosan vett bauxitminták kiértékelését igényli. Egy ilyen kísérletet a közelmúltban végeztünk el a *halimbai* előforduláson.

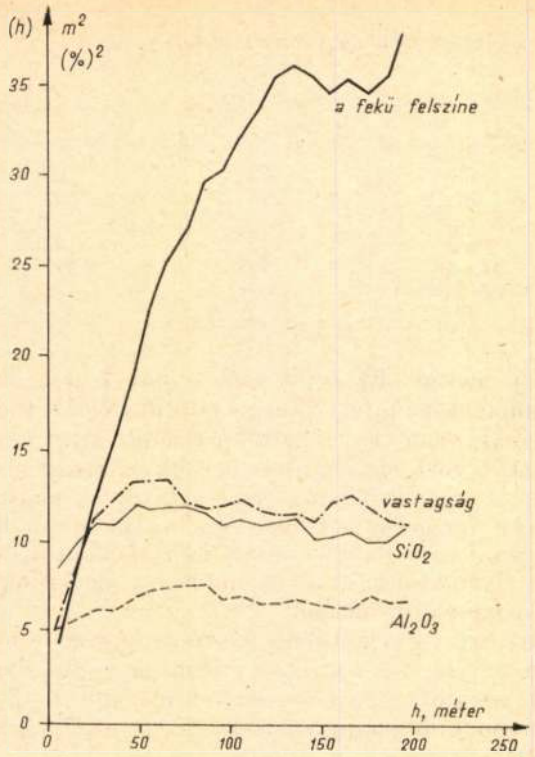
Itt egy vájvégen $0{,}5\times0{,}5$ m-es négyzethálózatban mélyített 0,2 m hosszú fúrások mintaanyagából készített vegyelemzéseket értékeltük. Így a félvariogram számításhoz 36 fúrás Al_2O_3 és SiO_2 adata állt rendelkezésünkre.

Az alumíniumra 1,9 m-es, a kovasavra 1,2 m-es hatástávolságot kaptunk, ami az itteni bauxittelep rendkívül heterogén belső felépítését tükrözi. A *2. ábrán* a SiO_2 tapasztalati félvariogramot és a rá illesztett szférikus modellt mutatjuk be.

Ez a bauxit szerkezet nagyobb (5—10 m-es) fúrási távolságok esetén a félvariogramokon csak a C_0 érték megnövekedéseként jelentkezik.



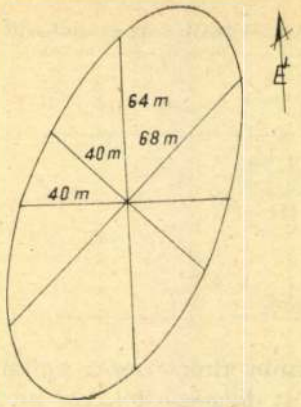
2. ábra. A bauxit SiO_2 tartalmának tapasztalati és illesztett félvariogramja (Halimba III. bauxittelep)



3. ábra. A vagyonba számított bauxit K—Ny irányú tapasztalati félvariogramja (Tüskésmajor III—IV. bauxittelep, Nyirád)

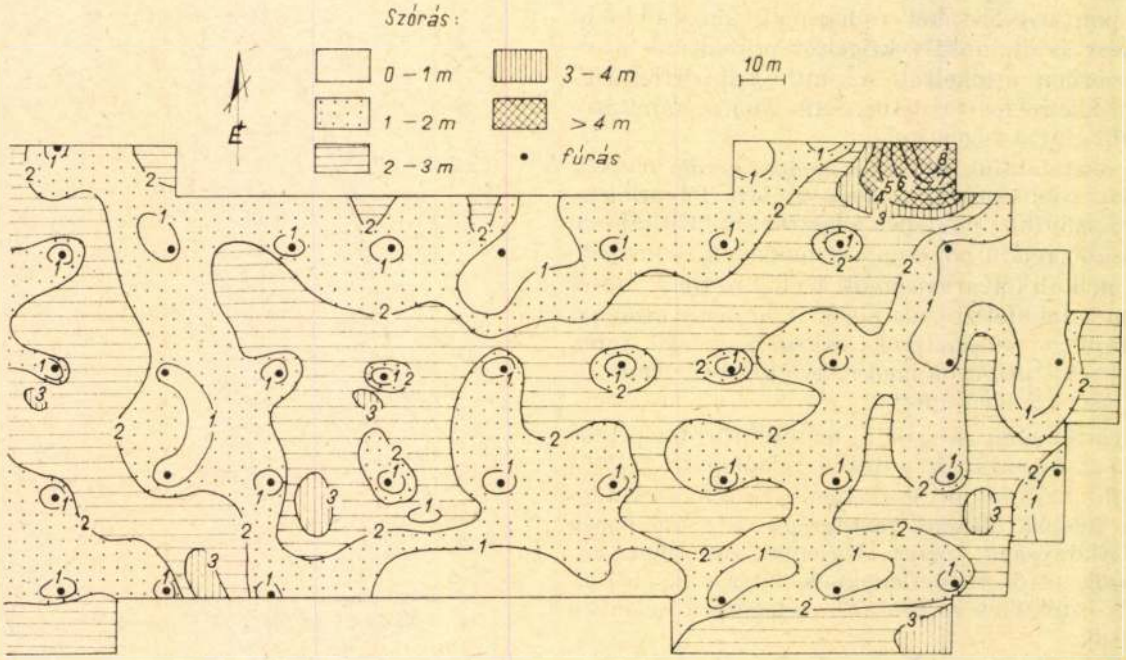
Egy telepen belül a különböző paraméterek félvariogramjai, hatástávolságai, C_0 és C értékei igen eltérőek lehetnek *(3. ábra)*. Általában a fekü felszíne a legváltozékonyabb, azt követi a bauxitvastagság, az SiO_2, majd az Al_2O_3-tartalom.

A preformáló tektonikai vonalakat követő bauxittelepek paraméterei nagy anizotrópiát mutatnak *(4. ábra)*. Az anizotrópia-ellipszis főtengelye a preformáló tektonika fő irányával közel egybeesik.



4. ábra. A bauxitvastagság anizotrópia-ellipszise (Iharkút II. telep)

Módszertani vizsgálataink befejező részeként azt vizsgáltuk meg, mennyire növeli készletszámításaink pontosságát és megbízhatóságát a blokkkrigelés bevezetése. E célból két igen bonyolult morfológiájú mélytöbrös típusú telepet választottunk ki (*Iharkut II.* és *VI.*), melyek külfejtéses kitermelése a közelmúltban fejeződött be. E telepek tényleges fedü- és feküfelszínét a bányamérő szolgálat segítségével pontosan felmértük, majd kiszámítottuk a telepek tényleges térfogatát, illetve vagyonát. Ezt vetettük össze különböző fúrási hálózatsűrűséggel felvett blokk-krigeléssel ismeretlen, illetve ismert telepkörvonal esetén (letakarítás előtti, illetve utáni állapot). Számításaink eredményei a blokk-krigeléses készletszámítás alkalmazhatóságát egyértelműen bizonyították, mert a kapott vagyoneltérések messze a bányászatilag megengedett határokon belül maradtak (pl. 25×25 m-es



5. ábra. A bauxitfekü felszínének krigelési szórástérképe (Csabpuszta IX. bauxittelep)

fúrási hálózat és ismeretlen telephatár esetén a két bauxittelep között az eltérés 4, illetve 13% volt) [2].

A fenti előtanulmányok alapján gyakorlati munkánkban geostatisztikai módszereket az alábbiakban alkalmazunk [4]:

— Az elő- és felderítő kutatási fázisokban az adatok viszonylag kis száma miatt geostatisztikai módszerek alkalmazását nem látjuk indokoltnak. Az adott paraméter változékonyságától függően 30—50 az a minimális adatszám, amivel geostatisztikai számítást *magyarországi* bauxitra el lehet kezdeni.

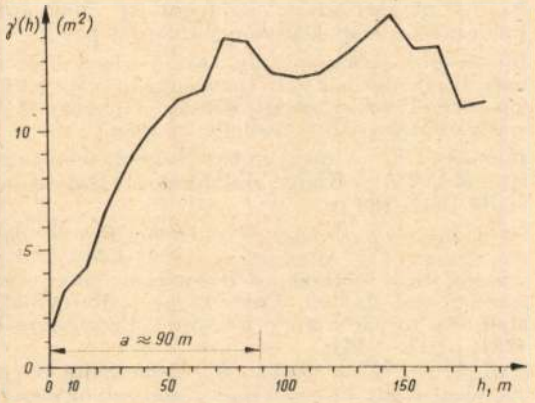
— A részletes fázisú fúrástelepítés optimalizálására, optimális fúrási hálózatsűrűség meghatározására, illetve a szükséges kiegészítő fúrások helyének kijelölésére használjuk e számításokat. Itt a hatástávolságok és az anizotrópia meghatározása jelenti a fő segítséget [7]. A kiegészítő fúráspontok helyének kijelöléséhez a legfontosabb paraméterek krigelési szórástérképe nyújtja a legjobb segítséget. Példaként egy nyirádi bauxittelep pont-krigeléssel előállított *feküfelszínérték szórás-térképét* láthatjuk az *5. ábrán*. E térképen egyértelműen kirajzolódnak azok a helyek, ahol a megnövekedett bizonytalanság miatt pótfúrások lemélyítése lenne kívánatos.

— *A kutatási zárójelentések* vagyonszámításainak elvégzése két dimenziós blokk-krigeléssel. A vagyon, illetve a bányászatilag legfontosabb paraméterek megbízhatóságának számszerűsítését rendkívül fontos többletinformációnak tartjuk.

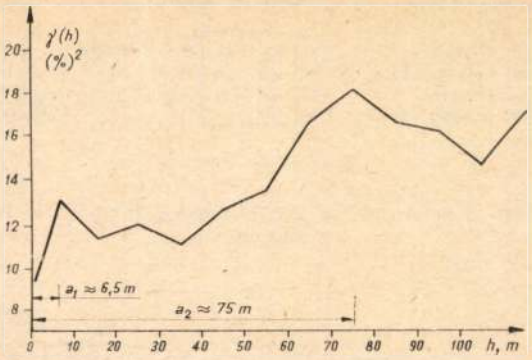
— Tervezőintézetünk (ALUTERV—FKI) *mélyművelésű bányák tervezésekor* termelési szeletenként felvett háromdimenziós blokk-krigelést vezetett be 1983-ban a bauxit Al_2O_3 és SiO_2-tartalmára. Ezzel a szeletenkénti bauxitminőség-eloszlásra kapnak az eddigieknél részletesebb tájékoztatást.

— Az optimális ásványvagyon-gazdálkodás érdekében egyes kénnel és sziderittel szennyezett előfordulásokra (pl. *Nagyegyháza*) *minőség/mennyiség görbék* megszerkesztésével segítjük elő az optimális termelési változat kiválasztását.

— Tapasztalataink szerint különösen eredményesen használható a geostatisztika a bányaföldtan-



6. ábra. A bauxitvastagság tapasztalati félvariogramja (Bitó II. bauxittelep, Kincsesbánya)



7. ábra. A bauxit SiO_2-tartalmának tapasztalati félvariogramja (Bitó II. bauxittelep, Kincsesbánya)

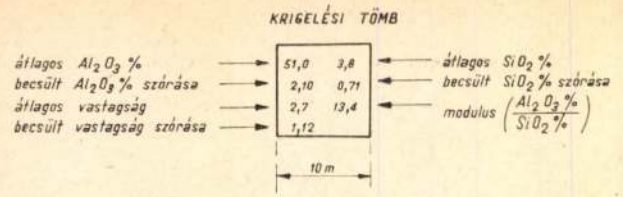
ban, azon belül *a termelési kutatásban és a bauxittermelés minőségi és térbeli irányításában*. Tekintettel arra, hogy e felhasználási területről még a nemzetközi szakirodalomban is viszonylag kevés szó esett eddig, kissé részletesebben mutatjuk be a alábbi példán:

Ahol a bauxit a telep egészében jóminőségű, ott a termelésirányításnak nincs szüksége külön geostatisztikai segítségre a minőség tekintetében (pl. *Iharkút*). Vannak azonban olyan bauxittelepeink is, melyekben a jó, illetve közepes minőségű érc agyagos bauxitba ágyazódik és abból éles határ nélkül fokozatosan fejlődik ki.

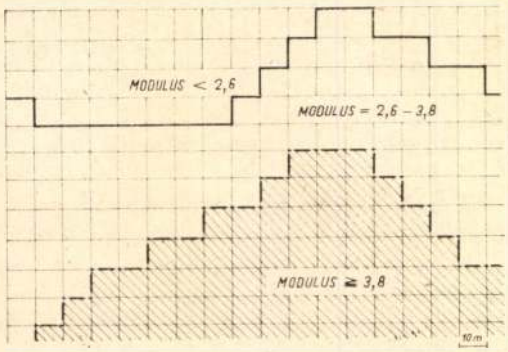
Ilyen telepekben a kitermelendő teleprészek kijelölésére és körülhatárolására kiválóan alkalmasak a geostatisztikai számítások. Példaként az *iszkaszentgyörgyi Bitó II.* telep egy részletét mutatjuk be, ahol a fenti problémák megoldására az 1983. január 1-i állapotra blokk-krigelést alkalmaztunk 293 db külszíni és bányabeli fúrás adataira támaszkodva. Az ipari bauxitvastagság vízszintes félvariogramja 90 m-es hatástávolságot jelzett egyszerű szférikus jelleggel *(6. ábra)*. Az SiO_2-eloszlás kettős felépítést mutatott; egy első 6,5 m-es, és egy második 75 m-es hatástávolsággal *(7. ábra)*.

A bányászati igényeknek megfelelően 10×10 méretű kétdimenziós blokk-krigelést alkalmaztunk. A plotterünk által kirajzolt krigelési térképre tömbönként a *8. ábrán* látható adatokat írattuk ki. Ezen adatok alapján a vizsgált területen könnyű volt körülhatárolni a nem ipari bauxit (modulus $<2{,}6$), a gyenge (2,6—3,8) és a közepes minőségű ($>3{,}8$) bauxit elterjedési területén *(9. ábra)*. Az itteni bauxit magas Al_2O_3-tartalma miatt már a $>3{,}8$ modulusú bauxit is műrevaló, termelése tehát gazdaságos.

A krigeléssel kiszámított tömbátlagokon túlmenően kíváncsiak voltunk arra, hogy van-e az ércminőség és a vastagság eloszlásában valamiféle szabályszerűség, amit a termelés irányításában felhasználnánk. Erre a célra térképsorozatot készíttettünk, melynek egyes lapjain az egyre nagyobb „cut-off" értéknek megfelelő bauxit vastagságvonalait ábrázoltuk a 293 fúrás alapján. Az így készített 10 térképváltozatból kiderült, hogy a teljes bauxitösszlet vastagságeloszlása független a jobb minőségű bauxit eloszlásától. Minél magasabb



8. ábra. A krigelési térképen feltüntetett, tömbönként kiszámított adatok



9. ábra. Krigelési térkép alapján szétválasztott bauxitminőségi csoportok (Bitó II. bauxittelep, Kincsesbánya)

minőségi határértéket vettünk fel, annál jobban zsugorodott a hozzátartozó bauxit kiterjedése és vastagsága. A *10. ábrán* példaként a 4 modulusnál jobb minőségű bauxit vastagságvonalas térképének részletét mutatjuk be. Minden egyes térképen kirajzolódott egy nagyobb léptékű, a 90 m hatástávolságnak megfelelő vastagságeloszlás, amit jóval kisebb léptékű vastagságingadozások tagolnak (5—10 m).

E térképsorozatot függőleges vágatszelvényekkel egészítettük ki, ahol a harántolt minden egyes 1 m^3-es szakaszt egy neutronaktivációs gyorselemzéssel jellemeztük Al_2O_3, SiO_2 és modulusra. E hagyományos földtani értékelések egybevetése a geostatisztikai számításokkal olyan részletes képet adott a bauxit minőség- és vastagságeloszlásáról, ami a telep leggazdaságosabb lefejtését tette lehetővé. Az 1983. évben a bányamezőből kitermelt bauxit átlagos modulusa csak 0,2 modulussal tért el a krigeléssel előrejelzett átlagos modulustól *(3. táblázat)*. A geostatisztikai számítások folytatásától azt várjuk, hogy a bonyolult minőségű bauxittelepben is

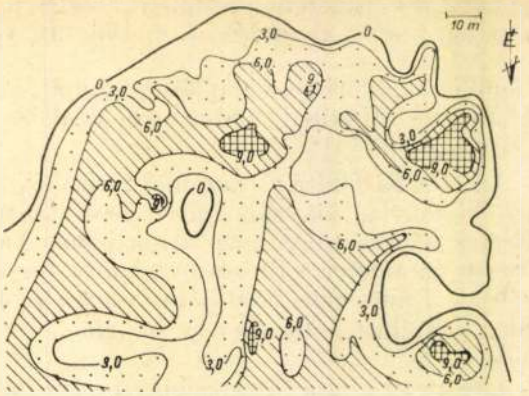
— csakis gazdaságosan feldolgozható bauxit kerül kitermelésre;

— nem marad vissza feleslegesen sehol sem gazdaságosan feldolgozható bauxit;

— az adott bányamezőben a fejtéseket a legmegfelelőbb sorrendben lehet telepíteni.

Az utóbbi időben hallottunk egyes szakemberektől olyan véleményeket, amelyek megkérdőjelezik a geostatisztikai számítások alkalmazhatóságát és azok értelmét a bauxitkutatásban és bányászatban.

Befejezésül megemlítjük, hogy a mi tapasztalataink e téren egyértelműen pozitívak. A geostatisztika sikeres alkalmazásának véleményünk szerint két alapfeltétele van a szükséges tárgyi szaktudáson felül:



10. ábra. A 4 modulusnál jobb minőségű bauxit vastagságvonalas térképe (Bitó II. bauxittelep, Kincsesbánya)

3. táblázat

Az 1983. év során kitermelt és a krigeléssel előre jelzett kitermelhető bauxit minőségének összehasonlítása a Bitó II. bányaüzem területén

	Termelés minősége	Krigeléssel előre jelzett minőség	Eltérés
Al_2O_3, %	50,7	50,7	0,0
SiO_2, %	11,5	12,0	−0,5
Modulus	4,4	4,2	+0,2

a) A matematikus-számítógépes és a geológus-bányász szakemberek legszorosabb együttműködése a geostatisztikai értékelés egész folyamatában. Az adott telep földtani adottságainak beható ismerete és a számításoknak ehhez való illesztése nélkül az eredmények hibásakká válhatnak.

b) Nincs minden telepre és paraméterre érvényes matematikai modell, minden egyes telep más és más egyéni jellegekkel bír, amelyekhez a számítási metodikát hozzá kell illeszteni.

e) Sem üzleti, sem presztízs okokból nem szabad olyan feladatok geostatisztikai megoldására vállalkozni, amelyekhez nincs kellő információmennyiség, illetve földtani alapismeret.

IRODALOM

[1] *Baksa Cs.—Bárdossy A.—Bárdossy Gy.—Fodor B.—Lengyel V.-né—Virágh K.—Zsiday Galgóczy B.:* A geostatisztika alapfogalmai. Magyarhoni Földtani Társulat kiadványa 1983, 41 p.

[2] *Bárdossy A.—Bárdossy Gy.:* Comparison of geostatistical calculations with the results of open pit mining at the Iharkut bauxite district, Hungary. A case study. Mathematical Geology, 2. 1984.

[3] *Bárdossy Gy.:* A magyar bauxit geokémiai vizsgálata. MÁFI Alk. Kiadv. Budapest, Műszaki Könyvkiadó 1961. 233 p.

[4] *Bárdossy, Gy.—Lengyel, V.—Fodor, B.—Bárdossy, A.—Rapp, F.:* Application of mathematical and geostatistical methods in Hungarian bauxite prospecting and mining. Proc. Symp. „Mathematical Methods in Geology", Přibram, Czechoslovakia, 1981. p: 118—141.

[5] *Dudich, E.—Mrs. Siklósi, L.:* A comparative geochemical study of some major and minor elements in four bauxite deposits of Transdanubia (Hungary). Annales Inst. Geol. Publ. Hung. 1970. vol. fasc. 3. p: 319—346.

[6] *Fodor, B.—Lengyel, V.—Lados, B.—Bárdossy, Gy.:* Computer-aided information-system of mineral resource in the Hungarian Aluminium Corporation. APCOM Symp. Moscow. 1980. Vol. 2. p: 271—279.

[7] *Füst A.:* A minták hatástávolsága és a kutatási hálóméret kapcsolata üledékes kőzetek lelőhelyein. BKL BÁNYÁSZAT, 115. évf. 3. sz. 1982. p: 187—190.

[8] *Hóbor L.:* Számítógépes grafika alkalmazása az ásványi nyersanyag-kutatásban. BKL KOHÁSZAT, 116. évf. 11. sz. 1983. p: 507—510.

[9] *Jacquin, Ph.:* La géostatistique et ses applications dans les estimations minières. 3e Congrès de l'ICSOBA, Nice. 1973. p: 401—408.

[10] *Journel, A. G.—Huijbregts, Ch. J.:* Mining Geostatistics. Academic Press, London 1980. 600 p.

[11] *Kapolyi L.:* Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Budapest, Akadémiai Kiadó 1981. 767 p.

[12] *Lajoinie, J. P.—Laville, P.:* Les formations bauxitiques de la Provence et du Languedoc. Dimensions et distribution des gisements. Mémoire du BRGM n° 100. Orleans. 1979.

[13] *Lengyel, V.—Fodor, B.:* Computer-aided date processing of bauxite drill holes. Registration and economic assessment of mineral resources. APCOM Symp. Moscow, 1980. Vol. 2. p: 262—270.

[14] *Maréchal, A.—Rouiller, J. P.:* Etude geostatistique des gisements de bauxite Français. Revue de l'Industrie Minérale, 1970. 52. p: 492—507.

[15] *Szabó E.:* Bauxitkészletek elektronikus módszerű számítása. Földtani Kutatás. 4. sz. 1966. p: 50—56.

[16] *Szabó E.:* Reserve calculation by computer method in Hungary. Travaux de l'ICSOBA No. 9. 1973. p: 85—88.

(A kézirat 1984. január 17-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Műszaki innováció és ipari kutatás Japánban

A költségvetéscsökkentési láz elérte Japánt is, de érintetlenül hagyja a kutatást. Újból célul tűzték ki, hogy a társadalmi összetermék 3%-át fordítják K + F-re. Tartja magát a nézet, a biotechnológia, az elektronika és az új anyagok szavatolni fogják Japán prosperitását a következő században is.

A technológiai innovációkat integrált rendszerben szervezték meg az oktatással, a technológia-transzferrel, a hazai kutatással, a műszaki fejlesztéssel, a kereskedelmi értékesítéssel, a technológia és a termékek terjesztésével együtt. Ez az integrált szemlélet lehetővé tette, hogy Japán ne csak behozza kezdeti lemaradását az ipari országok mögött, hanem az élre is törjön számos területen. A kormány iparpolitikája az innovációnak kedvező társadalmi és gazdasági hátteret épített ki, és a magán vállalatok innovációs tevékenységét is serkentette.

Újabban a japán vállalatok alapkutatási intézetek létesítését is fedezik. 1982-ben egy, 1983-ban hét intézetet szerveztek és további 15-öt terveznek. A vállalatok nem az egyetemi kutatókkal akarják szorosabbra fűzni kapcsolataikat, hanem saját kutatóiknak kívánnak korszerű, alapkutatásra is alkalmas körülményeket teremteni. Ez feltehetően tovább növeli a vállalati szektor részarányát az országos K + F-ben.

Az elektronikus társadalom megteremtéséhez is megtette az első lépést Japán az *Információ Hálózati Rendszer* létrehozásával, amely egész Japánt behálózza majd digitális hálózatával, egy rendszerbe foglalva a telefont, teletextet, telexet, facsimile szolgáltatást, számítógépes adatátvitelt és a videohálózatot. A már hagyományosnak számító távközlési szolgáltatásokat is folyamatosan korszerűsítik és elektronizálják.

[Research Policy, 1984. 5. sz. p: 285—301.; Nature, 1984. szept. 27. p: 289.; Nature, 1984. okt. 4. p: 404.]

Dr. Horváth Lászlóné

Modern szénkikötő Ausztráliában

Queensland miniszterelnöke 1984 március végén átadta rendeltetésének Ausztrália legújabb és legkorszerűbb mélyvízi szénrakodó kikötőjét, Abbot Point-ot (Queensland szövetségi államban). A 144 M $ beruházású létesítmény egyúttal Ausztrália legészakibb mélyvizű szénkikötője. A *Fukukawa Maru* japán szénszállító hajó volt az első, amely 1984. február 26-án kikötött Abbot Pointban és 34 280 t jó minőségű, kokszolható szenet szállított Japánba, a *Nippon Steel Corporation* acélvállalat részére. Ez volt az első tétele annak a szerződésnek, amelynek keretében Collinsville-ből évi egymillió tonna szenet kap a japán acélipar.

A kikötő a Collinsville-ben és a hamarosan termelő Newlands-i bányában termelt szén exportját biztosítja. *Collinsville* és *Newlands* egyaránt a *Bowen* szénmedence északi részén található, és mindkettőnek közvetlen vasúti összeköttetése van Abbot Point-tal. A vasútvonal létesítése 180 M $-ba kerül. Az Abbot Point-i kikötő korszerű, gyorsfordulós létesítmény, amely hatékony tengeri és szárazföldi rakodásra egyaránt képes. A kikötő tároló kapacitása 1,25 Mt, tervezett átbocsátó képessége évi 6,5 Mt lesz. A gépek segítségével óránként 4600 t szenet is képesek hajóra rakni, és a kikötő 165 000 t teljes terhelésig tud hajókat fogadni.

A két új szénbánya megnyitása Ausztrália nagyszabású fejlesztési programjának betetőzése. A beruházás összege meghaladja a 400 M $-t. A két új kikötő megnyitásával egyidejűleg az új bányák száma hatra emelkedik, emellett megindul több, később megnyitandó bánya építése, három új város, több száz kilométernyi vasútvonal létesül, majdnem ezer új szállítóvagont és mozdonyt helyeznek üzembe, és elkészül számos kiegészítő létesítmény is.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 62.]

R. I.

Tengerfenék-kutatás 1995-ig

Az amerikai *Joint Oceanographic Institutions Inc.* (JOI) a *Texas A and M University*-vel együtt az elkövetkező 10 évre nagyszabású tengerfenék-kutatási tervet készít elő. A résztvevők célja a mélytengerek alatti földkéreg üledékes kőzeteinek a megismerése. Ennek érdekében különleges mélytengeri fúróberendezések segítségével magminta sorozatokat akarnak nyerni a mélytengeri üledékek kőzettani vizsgálatára és koruk pontos meghatározásához. A teljes program lebonyolításában, amelynek éves költsége 30 millió dollár, az amerikaiak mellett még 10 ország kutatói vesznek részt. Hogy a vizsgálatok mennyire gyarapítják a szénhidrogének képződésére, a kőolaj anyakőzeteire és általában a kőolajelőfordulásokra vonatkozó ismereteinket, még nem lehet tudni, de feltételezhető, hogy a Deep Sea Drilling Project befejezése után az óceánfenék geológiai viszonyairól értékes új adatok fognak a szakemberek rendelkezésére állni.

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 9. sz. 1984. p: 384.]

Dr. Fejér L.

A bányabeli porelhárításról*

DR. VÉKÉNY HENRIK okl. bányamérnök, a Mecseki Szénbányák Kutatási Központjának műszaki vezetője, Pécs

ETO: 622.807

A porelhárítás követelményeinek betartására a porképződés elhárítása a hatékony és gazdaságos megoldás. Előnyös, ha ez a termelési folyamatláncot megelőzően alkalmazható. A víz a porszemcséket csomósító hatásával a bányabeli porelhárítás lehetőségét adja. Az ellentétes érdekek miatt törekedni kell a porelhárítás szempontjából minimálisan szükséges vízmennyiségre. A porképződést megelőző eljárások alkalmazásának akadály esetén a por helyi megfogására kell törekedni. A tenzidek alkalmazása segíthet a szükséges vízmennyiség csökkentésében pl. duzzadásra vagy kidőlésre hajlamos kőzetek esetén.

A porelhárítási követelmények

A Mecseki Szénbányák föld alatti üzemeit a művelés velejárójaként keletkező szállópor kvarctartalma miatt a bányahatóság szilikózis-veszélyesnek minősíti.

A vonatkozó hatósági utasítás az üzemeket, a veszély mérséklése érdekében porelhárító intézkedésekre kötelezi. Ezek hatékonysága — az utasítás értelmében, első megközelítésben — akkor fogadható el, ha a munkahelyi szállópor BMRC-karakterisztikával [1] jellemzett frakciójának koncentrációja

— a szenes munkahelyeken 6 mg/m³-nél,
— a meddő munkahelyeken 2 mg/m³-nél

kisebb. Ezek a technikai iránykoncentrációs TIK értékek egy-egy műszak idejére terjedő átlagértékek és a porelhárítással szembeni műszaki alapkövetelményeket [2] képviselik.

A Mecseki Szénbányák ezeket az alapkövetelményeket igyekszik túlteljesíteni úgy, hogy az úgynevezett irányított munkahelyi telepítési rendszerben tovább szűkíti, csökkenti a dolgozóknak három éves időtartamra megengedett, átlagos porkitételi értékeit. Eszerint a megengedett legnagyobb közép távú porkitétel a szenes munkahelyeken a 6 mg/m³ alapkövetelménnyel szemben:

— a sziliko-negatív és a szilikózis miatt nem járadékos dolgozók esetére 5 mg/m³,
— a szilikózis miatt 1. és 2. járadékfokozatú dolgozók esetére 4 mg/m³.

E vállalati intézkedés mellett érvényes az a hatósági utasítás, amelynek értelmében a szilikózis miatt 3. járadékfokozatú dolgozók munkavégzésre csak olyan — meddővágathajtáson kívüli — munkahelyekre telepíthetők [3], ahol a porszennyeződés rendszeresen kisebb 3 mg/m³-nél.

A vállalat az irányított munkahelyi telepítési rendszer ezen intézkedéseivel a betegség inkubációs időtartamának, progrediálásának további elodázását reméli elérni.

* Készült az 1984. október 24—26-a között Pécsett rendezett II. nemzetközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tárgykörű konferencián tartott előadás nyomán.

Tapasztalataink mutatják, hogy az említett követelmények, a porkitételi értékek — a Mecseki Szénbányák bányageológiai adottságai és bányaművelési viszonyai között — csak következetes és szabályszerű porelhárítással érhetők el. A bányabeli porelhárító tevékenység néhány alapvető jellemzőjét célszerű megvizsgálni.

A porképződés elhárítása, csökkentése

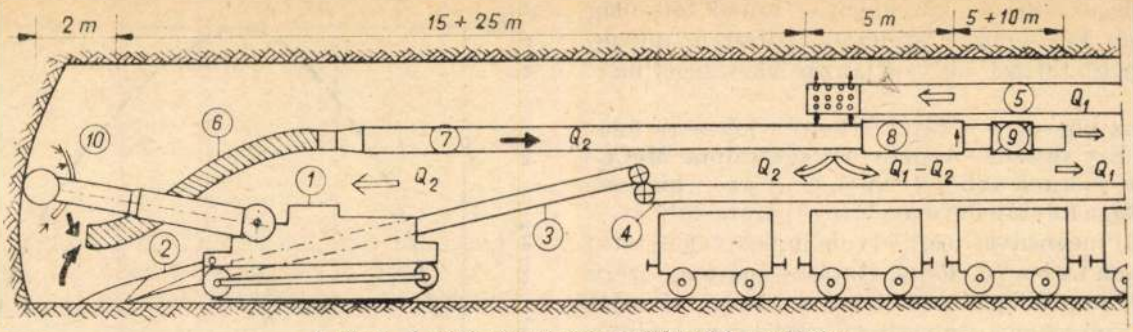
A tárgyalt követelmények biztosítása érdekében a porelhárítás elsőrendű feladata a bányászati munkafolyamatok során a porképződés meggátlása a kőzet porkibocsátó-képességének megszüntetésével, illetve ha ez nem lehetséges, akkor mérséklésével. Ez esetben a kőzet a jövesztésre, felrakásra, szállításra kerülő szén, vagy meddő, sőt tágabb értelemben a bányaterek talpán vagy oldalán felgyűlemlő, leülepedett por is.

A porképződés megelőzése többnyire kielégítően hatékony és gazdaságosan megvalósítható műszaki lehetőség. A levegőbe került, abban már szétoszlatott por kivonása nem ilyen. A pormegelőzés elvét követjük, amikor a fejtés szénpillérét vízzel átitatjuk, vagy a felrakásra váró szénkészletet permetezzük.

Fontos jellemzője a porcsökkentő eljárásnak, hogy az a termelési folyamatlánc melyik tagjához kötődik. Az eljárás helyi értéke a folyamatlánc eleje felé növekedik. Legnagyobb akkor, ha megelőzi magát a termelési folyamatot, vagyis bizonyos értelemben attól független. Jó példa erre a kézi jövesztésű szénfejtésekben a már említett szénfalátnedvesítés, amely a termelési folyamatláncot megelőző beavatkozással igyekszik a porkeletkezés lehetőségét a legkisebbre csökkenteni. Eredményessége esetén a folyamatlánc teljes hossza mentén hatásos lehet. Tehát a fejtési jövesztésnél, a rakodásnál, a többféle szállításnál és átrakodásnál, végeredményben a szénnek egészen a szénelőkészítő üzembe való érkezéséig a további portalanítási beavatkozást feleslegessé teheti. Ezért van a fejtési átitatásnak a szénbányászat termelési porelhárításában meghatározó szerepe.

A porképződést megelőző eljárások körébe kell sorolni a fúrás vízöblítését. Ennél a lyuktalpat folyamatosan víz alatt tartva, az arról leváló, lepattanó kőzetrészecskék keletkezési helyükön leválasztódnak. Az eljárással igen kedvező portalanítás érhető el. Az eljárás önálló jellegű, a későbbi technológiai folyamatokra befolyással nincs.

Ugyancsak a megelőzést indokolt alkalmazni a bányatérségekben történő porleülepedés, porfelgyűlemlés esetén. Elsősorban azokat a tényezőket (pl. szállítási átadóhely) kell felkutatni és felszámolni, amelyek a porfelgyűlemlést előidézik. Ha ez nem lenne megoldható, akkor kell másodlagos beavatkozásul a por megkötéséhez, a szállóképtelenné tevéséhez nyúlni.



1. ábra. A gépi vágathajtás szellőztetési megoldása
(1 = vágathajtógép, 2 = rakodó asztal, 3 = láncos vonszoló, 4 = rakodó híd, 5 = fúvó légcső, 6 = szívó légcső, 7 = szívó légcső, 8 = porkiválasztó, 9 = ventillátor, 10 = vízpermetezők)

A porképződés megelőzésének akadályozott esetei

A porképződés megelőzése egyes esetekben lehetetlen. Ilyen eset a meddőkőzetű vágathajtásban a jövesztés, történjék az kéziszerszámokkal (pl. fejtőkalapáccsal), robbantással vagy gépi úton (pl. pajzsos vágathajtó géppel). A széntelepek mellékkőzetei, a homokkő, az aleurolit stb. ugyanis nem pórusos szerkezetű anyagok, szerkezetük tömör, vízzárók, így előzetesen — pormegkötő közeggel — nem telíthetők.

Ilyen esetben a porelhárításnak a pornak a keletkezése helyén való megszüntetésére, levegőből való kivonására, kiülepítésére célszerű törekednie. Ez robbantás esetén a porrészecskéknek és — az e célra létrehozott — aeroszól-részecskéknek koaguláltatásával, vagyis a porrészecskék tömegének növelésével és ezáltal gyorsított ülepedésével érhető el. Ehhez megfelelő diszperzitású és sűrűségű (nyilván az egészségre ártalmatlan) segédaeroszolt, pl. vízködöt kell létrehozni, hogy (a létrejövő ortokinetikus és perikinetikus részecskemozgással) a részecskeütközés valószínűsége a lehetséges legnagyobbra növekedjék. Ennek érdekében a telítettség állapotára kell törekedni. Ez gyakorlatilag általában akkor érhető el, ha egy m^3 levegőben mintegy 10 g vizet porlasztunk köddé. Természetesen a részecskék koagulálásához kellő hatásidőre van szükség. Ez általában az 1 m/s-nál kisebb légsebesség esetében adott.

A porképződés megelőzésében akadályoztatott eset a komplex gépesítésű vágathajtás is. A marófejes jövesztés és a harácsolóval való készletrakodás környezetében létrejövő port a külön e célra kialakított berendezéssel — megfelelő légáram segítségével — elragadják és leválasztják. Ezek a berendezések korszerűen ma már szerves részei a vágathajtó gépsornak *(1. ábra)*.

A megelőzés elvének feladására kényszerülünk egyes szénfúrási esetekben is, amikor a lyuk körszelvényének megóvása elengedhetetlen. Ilyenkor a lyukat légöblítéssel kell fúrnunk. A keletkező és fúrólyukból csóvában kifúvódó port a lyukszájnál kell megfognunk, és semlegesítenünk. E célra létrehozták a permetezett félciklont *(2. ábra)*, amely a nedvesítés és a tehetetlenségi erőhatás alapján vonja ki a port a szállító közegből. E portalanító eljárás — akárcsak az előző — önálló, hatása a következő technológiai folyamatban nem jelentkezik.

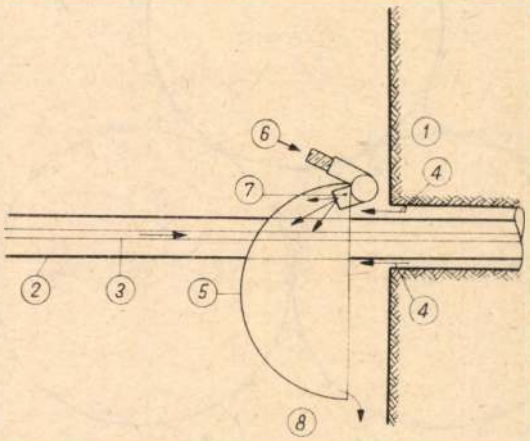
A porkibocsátó-képesség megszüntetésének alapkérdései

A bányászott kőzetek, a szén már természetes állapotukban is tartalmazhatnak port, így a fejtési szénpillér a tektonikai igénybevétele folytán létrejött vetőkben, gyűrődésekben, repedésekben.

A szerkezetében ép, összefüggő kőzet viszont a bányászati munkafolyamat következtében (jövesztés, aprítás) válhat porkibocsátóvá. Ennél a nagy darabokkal együtt por is keletkezik a darabeloszlás statisztikailag kontinuus valószínűsége folytán. A porkeletkezés mértéke a kőzet fizikai-mechanikai tulajdonságaitól és a mechanikai ráhatás jellemzőitől függ.

A porrészecskék mozgását az ágyazatot adó levegő mozgása, áramlása határozza meg. A porrészecske a levegő sodró hatása folytán (és a nehézségi erőtől befolyásoltan) távolodik el a keletkezés helyétől és okoz szennyeződést. Ezért a szellőztetés lényegesen befolyásolja a munkatérség porszennyeződését. Ugyanazon adottságok esetén a helyes szellőztetés mérsékelheti, a helytelen (pl. nagy légsebesség) növelheti a porszennyeződést.

A kőzet porkibocsátó-képességének megszüntetésére olyan adhéziós közeget kell adni, amely az eredetileg meglevő porrészecskéket egymáshoz és a nagyobb darabokhoz köti, a nagyobb darabok felületét bevonja, megakadályozva ezzel, hogy arról részecskék váljanak le. E feladat betöltésére a víz alkalmas. A kőzetbe, illetve a kőzetre juttatva



2. ábra. A porfogódob működése
(1 = szénfal, 2 = fúrószár, 3 = öblítő levegő, 4 = furadék, 5 = nedvesített ciklon, 6 = víz, 7 = permetező, 8 = zagy)

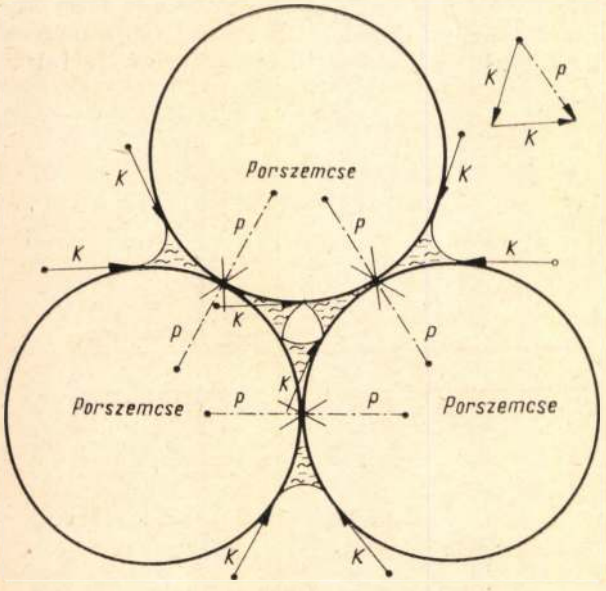
— időleges adhéziós közegként — annak látszólag kohéziót kölcsönöz, a szemcsés, porszerű anyagnak „belső tartást" adva a porzás lehetőségét mérsékli.

A víz közvetve is rájuttatható a kérdéses felületre. Ezt tesszük, amikor a vágattalpra $MgCl_2$-pehelyt szórunk abból a célból, hogy az — higroszkópossága folytán felvéve a levegő páratartalmát — a talpat megnedvesítse, illetve hónapokon keresztül nedvesen tartsa *(3. ábra)*. Hatásosságára egyszerű szabályként elfogadható, hogy a kiszórt só saját tömegével azonos mennyiségű port képes szállítóképtelenné tenni.

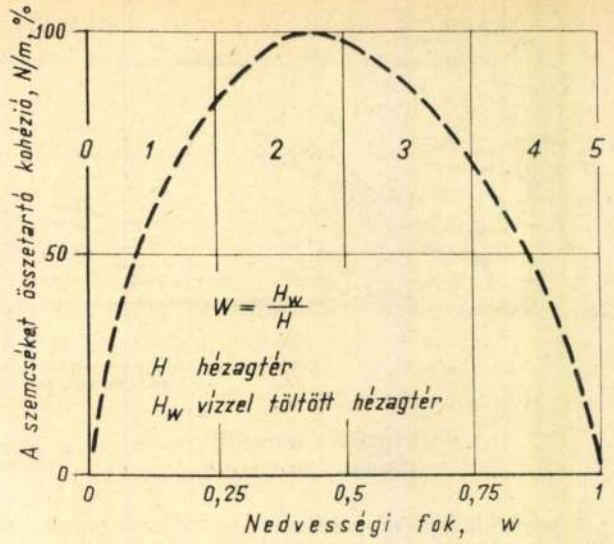
A víz használatával létrejött — a bányaművelés rendszerébe illeszkedő, a bányászati munkafolyamatokhoz társuló — a porképződés megelőzését, elhárítását célzó porcsökkentő eljárások alrendszere. A víz felületi sajátossága, húzófeszültsége folytán alkalmas e feladat betöltésére. Ez a részecskék érintkezési pontjain szegletvízként, konkáv meniszkuszokban helyezkedik el és a részecskéket ezáltal egymáshoz szorítja, csomósítja *(4. ábra)*.



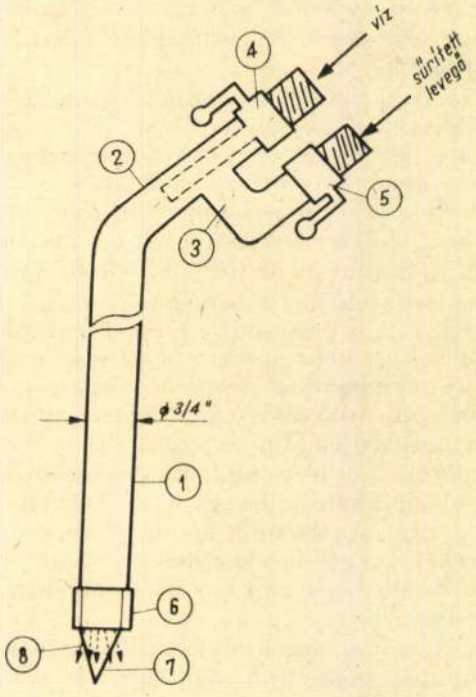
3. ábra. $MgCl_2$-sópehely szórása körkamrás ejektorral



4. ábra. A szegletvíz szemcseagglemeráló hatása
(K = a víz felületi húzófeszültsége, P = a látszólagos kohézió)



5. ábra. A nedvesített szemcséket összetartó erő jellegzetessége
(0 = száraz, 1 = nyirkos, 2 = igen nyirkos, 3 = nedves, 4 = igen nedves, 5 = telített)



6. ábra. Befecskendező szonda
(1 = törzscső, 2 = fogantyú, 3 = T-elágazó, 4 = vízcsap, 5 = lépcsap, 6 = zárókupak, 7 = dárdahegy, 8 = vízpermet)

Elvi megközelítésben a vízszükséglet — szemcsés anyag esetén — a szegletvíz létrejövése lehetőségének megteremtésével adható meg. Ez az anyag hézagterének mintegy 40%-át jelenti *(5. ábra)*. Ez esetben a látszólagos kohézió a legnagyobb. Ennél nagyobb víztartalom esetén a részecskék már széttolódnak, egymástól eltávolodnak, a kötés lazul.

A víz szemcseagglomeráló hatása azonban csak nedvesedő — hidrofil — anyagoknál következik be. A víznél kisebb felületi energiájú (feszültségű) anyagok nem nedvesedőek — hidrofobok — ezért az adhéziós jelenség elmarad. Az adhézió létreho-

zása érdekében a víz felületi energiáját (feszültségét) a kőzet, a szén felületi energiájánál (feszültségénél) kisebb értékre kell csökkenteni. Erre szolgálnak a különböző, felületi feszültségcsökkentő anyagok, a nedvesítőszerek (tenzidek). Minél kisebb a víz felületi feszültsége a szilárd anyagokéhoz képest, annál hatásosabb a nedvesedés [4].

Természetesen, a nedvesedési nehézségek más (nem fizikai-kémiai természetű) erőhatások révén is leküzdhetők, így pl. hidrosztatikus nyomással. Erre nyújt lehetőséget a hidrofób szénhalom felületének nedvesítésére, hézagterének telítésére a befecskendező szonda *(6. ábra)*, amely — végének dárdaszerű kialakítása folytán — a készlethalomba döfhető és ezáltal a készlethalom — nyomás alatti kényszer-nedvesítéssel átitatható [5].

A nedvességtartalom gyakorlati szempontjai

A víznek a porkibocsátó anyagba, illetve anyagra való juttatására — a mindenkori körülménynek megfelelő — eszközöket és eljárásokat fejlesztettek ki és alkalmaznak.

Szénfejtésekben a nedvesítés mértékét alapvetően négy szempontból kell meghatározni:

— a dolgozók porvédelme,
— a termelő folyamatok zavartalansága,
— a munkahely megfelelő klímaviszonyai,
— a kőzetállapot fenntartása szempontjából.

A munkaegészségügyi célú porelhárítás a porkibocsátás megszüntetését igényli. Az igényt a szénporrobbanás-veszély csökkentése is erősíti. Ez a szempont tehát a nedvesítés mértékének fokozását követeli.

Az egymást meghatározott sorrendben követő termelő munkafolyamatok eltérően nedvességtűrők. A túlzottan nedves szén a láncosvonszolókban, a töltőgaratokban, a csillékben megtapadhat, a szénelőkészítőben a légszérelést lehetetlenné teheti. E szempont tehát a szénnedvesítés mérséklését követeli.

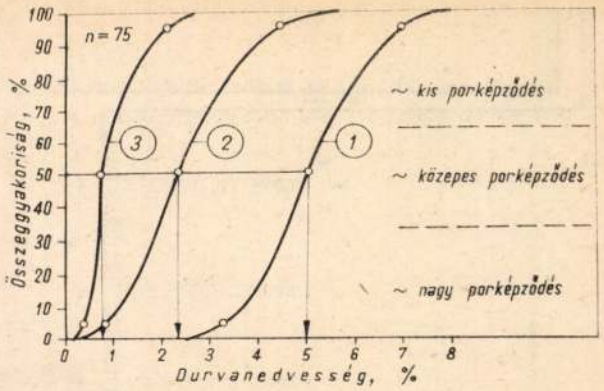
Mély, meleg bányamezőkben követelmény a bányalevegő hűtőképességének megőrzése, amely — az előző szemponthoz hasonlóan — a nedvesítés csökkentését igényli.

A kőzetek a víz használatát döntően befolyásolhatják. Duzzadásra hajlamos fekü a víz használatát ki is zárhatja. Meredek dőlésű, laza-folyós szerkezetű szénhomlok esetén a víz besajtolásának ütemét, mennyiségét mérsékelni kell.

A földtani rétegsor okozta nehézségektől és klímagondoktól mentes mélységben, csapás mentén haladó, aszcendens légvezetésű, széles homlokú fejtésekben vizsgáltuk a szén nedvességének és a porképződésnek stochasztikus kapcsolatát.

A fejtések dőlése zömmel 20—50° között változott. A fejtésekből kiszállított liász korú szénnek az 1 mm-nél kisebb, az 1 és 10 mm közötti és a 10 mm-nél nagyobb szitaosztályai durva nedvesség-tartalmát határoztuk meg. A szénminták vételével egyidejűleg mértük a fejtés légvágati végénél a szállópornak a BMRC-karakterisztika szerinti frakciója tömegkoncentrációját *(7. ábra)*.

A vizsgálati eredmények közül az 1 mm-nél kisebb szitaosztályúaknak tulajdonítottunk nagyobb



7. ábra. Vízzel átitatott széntelep fejtéséből szállított szén durva nedvességtartalma
(1=1 mm-nél kisebb szitaosztály, 2=1—10 mm közötti szitaosztály, 3=10 mm-nél nagyobb szitaosztály)

jelentőséget, mert ez az osztály hordozza a porméretű részecskéket is. A 75 megfigyelés adatai alapján a Mecseki Szénbányák fejtéseire általánosítható, hogy a 3,8 mg/m³-nél kisebb, tehát az úgynevezett kis porképződés akkor érhető el, ha a finom szitaosztály nedvességtartalma 6—7% között van, vagyis földnedves állapotú. Ennek jellemzője, hogy tenyérben összenyomva — víz kiserkenés nélkül — összeáll.

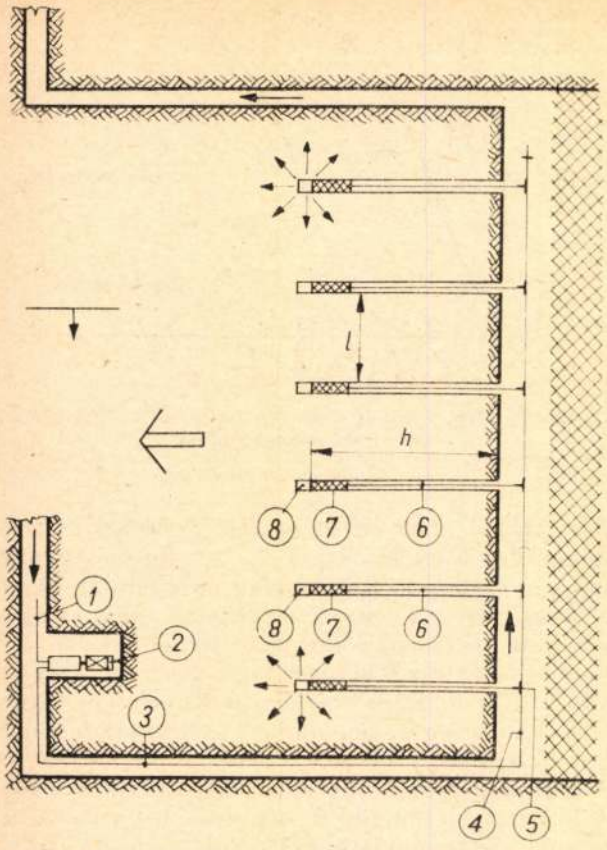
A finom szitaosztály előző állapotával a közép szitaosztály többnyire 3—4%-os és a durva szitaosztály 1—2%-os nedvességtartalma jár együtt.

Kérdés, hogy mennyi a porelhárítás szempontjából szitaosztályonként elegendőnek elfogadott nedvességtartalom esetében a fejtésből kiszállított, nem osztályozott szén együttes nedvességtartalma. Ez nyilvánvalóan a szemcseösszetételtől függ. Ismerve az összetételt, a szitaosztályok részarányainak súlyozásával megállapítható a szükséges átlagos nedvességtartalom. Így pl., ha a finom osztály részaránya 25%-os, a közép szitaosztályé 50%-os, és a durváé szintén 25%-os, a statisztikai átlagnedvességtartalom 3,75%. A tapasztalati adatok nagy szórása miatt azonban ez az elméleti átlagadat a mindenkori egyedi esetekre nem sokat mond. Értéke mintegy 3 és 5,8% között változik.

A kérdéshez tartozik annak a felismerése és megállapítása, hogy a gépi átitatás esetén a fejtési szénpillér vízfelvétele, nedvesedése önszabályozó, szénszerkezetileg behatárolt. Ez a szén szerkezeti jellemzőivel, mikro és makro pórusrendszerével, az ettől meghatározott, véges vízbefogadó képességével függ össze.

A Mecseki Szénbányák üzemeiben az átitatás sajátossága *(8. ábra)*, hogy a 8—12 m hosszú, homlokra merőlegesen telepített injektáló lyukak nyomótere többnyire az áthárított fejtési kőzetnyomás maximumán túli, közel az eredeti feszültségállapotú telepszakaszba esik, ahol is a szén — az eredeti repedésrendszere révén — a porelhárítás szempontjából megkövetelt vízmennyiség felvételére képes.

Az átitatás folyamataként — egyenletesen megnedvesített szén esetében — a technológia későbbi folyamataiban kiegészítő porvédelmi beavatkozás (pl. a pótlólagos permetezés) szükségtelen. A szénelőkészítő üzemek jelzései szerint, a porelhárítás



8. ábra. A szénfalátitatás módja széles homlokú fejtésben (1 = vízcsőhálózat, 2 = szivattyú, 3 = nyomócső, 4 = fronthomloki nyomócső, 5 = leágazás, 6 = szondatömlő, 7 = szonda, 8 = nyomótér)

szempontjából kívánatosnak tartott szén-nedvességtartalom a száraz szénelőkészítés technológiájában még nehézségeket nem okoz, bár csaknem a felső határon van.

A víz használatában korlátozott porelhárítás

A nedves portalanító eljárások használatában korlátozott bányászati műveleteknél félnedves, vagy — szélső esetben — száraz portalanító eljárások alkalmazására kényszerülünk.

Csökkenthető a vízfelhasználás — általában a portalanítási fok csökkenése nélkül — tenzidek vizes oldatának használatával. A bányászatban különösen nem ionos tenzideket érdemes előnyben részesíteni, mert ezek nem disszociálódnak és emiatt a kemény bányavízben is stabilak, jól oldódnak és elegyíthetők (pl. higroszkópos sókkal). Ha viszont erős adhéziós kötés elérése az uralkodó szempont, akkor valamely kationos tenzid használatára célszerű törekednünk. Fontos előnye a nem ionos, szilárd tenzidnek, hogy szabályozottan, a cmc (kritikus micellakoncentráció) érték eléréséig megy oldatba, amikor is a szilárd tenzid hidratált felülete a valódi oldatával van egyensúlyban. Ez a tulajdonság a tenzid központi adagolásának lehetőségét egyszerűsíti [6]. A félnedves porcsökkentő eljárások közé sorolható a légmechanikai hab alkalmazása is. Ez azonban jelenleg, rendszeres jelleggel, gazdasági megfontolások miatt nem vállalható [7].

A fejtések számára, üzembevételre érett, száraz porcsökkentő eljárásokkal ma még nem rendelkezünk.

IRODALOM

[1] MSZ 21460/3—78. Hatálybalépett 1979. július 1.
[2] 4/1981. (Ip. K. 19.) OBF számú utasítás a porártalom elleni védekezésről.
[3] 1/1969. (NIM-Értesítő 8.) NIM—MÜM—OBF számú együttes utasítás a szilikózisban megbetegedett és csökkent munkaképességűnek minősített bányászati dolgozók védelméről.
[4] *Juhász Éva* és *Lelkesné:* Felületaktív anyagok zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1979.
[5] *Dr. Vékény Henrik:* Porártalom a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, 1981. p. 183.
[6] *Dr.-Ing. H. Vékény:* Tenside als Hilfsmittel, der Staubbekämpfung im Mecseker Kohlenbergbau. Bergbau, 35 (1984). Nr. 5. p. 210—212.
[7] *Dr. Vékény Henrik:* Porártalom a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, 1981. p. 162—164.

(A kézirat beérkezett 1984. december 4-én.)

Külföldi hírek

Az NDK-ban növekedett a barnaszéntermelés és -felhasználás

A saját energiaforrások teljesebb mértékű hasznosítása érdekében az NDK-ban a nyersanyagok és a barnaszén termelésének fokozását tervezik. A jelenlegi 267 Mt széntermelést 1985-re 295 Mt-ra szeretnék növelni. A hivatalos közlemény szerint a megnövekedett mennyiségnek fedeznie kell a megnövekedett energia-, városi gáz- és hőszolgáltatási igényeket, és amennyire csak lehetséges, helyettesítenie kell a kőolajat és a fűtőolajat az energia- és hőszolgáltatásban egyaránt. A barnaszénből több cseppfolyós vegyi anyagot is szeretnének gyártani. Jelentős mértékben emelkedik a hőszolgáltatási célra felhasznált szén részaránya (jelenleg 10%), ami a további feldolgozóképesség növelésének egyik feltétele. A közlemény hangsúlyozza, hogy a barnaszén nagyipari feldolgozásának egyes folyamatait (briketтezés, alacsony hőmérsékleten történő koromgyártás, kokszolás, szénelgázosítás) fokozatosan korszerűsíteni kell és kereskedelmi alapokra kell helyezni.

[Int. Min. 1. k. 1984. 8. sz. p: 55.]

R. I.

Románia szén termelése

Románia széntermelése 1983-ban 52,1 Mt-ra növekedett (1982: 41,5 Mt). Az 1985-ra előirányzott mennyiség 95,6 Mt. Az import legnagyobb része kokszolható szén, jelenlegi mennyisége 3,6 Mt. A hazai termelés legnagyobb része lignit (74%-a). 1983-ban 44 Mt lignitet bányásztak, az 1985-re tervezett mennyiség 74 Mt. A termelt lignit nagy részét a szénbányászati körzetekbe telepített hőerőművek használják fel.

[Int. Min. 1. k. 1984. 8. sz. p: 56.]

R. I.

A hőmérséklet és az idő szerepe a kőszén képződésében, illetve másodlagos átalakulásában*

BELLA LÁSZLÓNÉ okl. vegyész, tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 552.574.2 : 552.1 : 536.4

Hazánkban két szénmedencében, a mecseki feketeszén- és a nógrádi barnaszénmedencében ismert a termokontakt hatásra bekövetkezett természetes félkoksz-, illetve kokszképződés. A barnaszén fizikai, kémiai, fizikai-kémiai jellemzőinek a termokontakt hatásra bekövetkező jellegzetes változásai arra engednek következtetni, hogy a rövidebb ideig tartó, de nagyobb hőmérsékleti hatásra bekövetkező változás (karbonizáció) az elemi kémiai összetétel hasonlósága ellenére sem eredményezi ugyanazt a molekulaszerkezetet, mint a nagy geológiai időtartam alatt kisebb hőmérsékleti hatásra bekövetkező szénülés.

A miocenkorú nógrádi kőszenek minőségét a *Mátra hegység* harmadidőszaki vulkánossága nagymértékben befolyásolta. Ez jól érzékelhető, ha a különböző nógrádi bányákból származó minták jellemzőit hasonlítjuk össze, vagy a hazai kőszénelőfordulásaink által képviselt szénülési sorba próbáljuk a nógrádi szeneket beilleszteni.

Az *1. táblázatban* különböző mintavételi időpontból származó *kányási Béke-aknai*, illetve *ménkesi* és *szorospataki* nyers és dúsított szénminták minőségi jellemzői láthatók. A *kányási* átlagos szénminőségre a barnaszénállapotnak megfelelő illó, karbonium és égéshő jellemző. Ezzel szemben a *ménkesi* és *szorospataki* minták jelentősen kisebb illórész-, nagyobb karboniumtartalmukkal és égéshőjükkel már a feketeszén állapot kezdeti szakaszába — lángszén állapotba — sorolhatók. Ilyen vagy még nagyobbfokú minőségi eltérések azonban a

1. táblázat

A kányási Béke-aknai és a ménkesi és szorospataki szénminták szénkémiai jellemzői

Összes nedvesség W_{isz} %	Hamu A^r %	Nedvesség és hamumentes szénre számított: Illó V^{daf} %	Karbonium C^{daf} %	Hidrogén H^{daf} %	Organikus S^{daf} %	Égéshő Q^{daf} MJ/kg	Zitrinit reflexió $\bar{R}_m$ %
kányási Béke-aknai							
24,4	12,5	40,2	70,4	4,8	2,54	28,17	—
—	11,2	—	72,3	5,9	2,54	28,30	—
—	—	45,8	69,5	4,9	2,54	27,57	0,4
—	—	42,8	68,3	4,9	2,50	27,50	—
—	9,0	—	70,6	5,0	5,00	28,12	—
ménkesi és szorospataki							
9,8	33,8	35,8	73,8	5,1	3,55	30,82	0,7
—	7,3	36,4	78,9	5,05	1,97	32,24	—

* A szerzőnek a *Magyarhoni Földtani Társulat* szénkőzettani munkabizottságának 1982 januári ülésén elhangzott előadása. *(A szerk.)*

2. táblázat

A kányási Béke-akna 1. telepi résminta termokontakt metamorfózist szenvedett padmintáinak szénkémiai jellemzői

A padminták jelzése a fedütől a feküig számozva	Nedvesség és hamumentes szénre számított: Illó V^{daf} %	Karbonium C^{daf} %	Hidrogén H^{daf} %	Égéshő Q^{daf} MJ/kg
1.	12,4	85,2	2,8	31,7
2.	12,6	91,4	4,3	33,6
3.	13,0	94,4	4,0	35,4
4.	22,3	76,2	4,3	30,6
5.	27,3	68,1	5,2	27,4

kányási Béke-akna területén az 1. telep szénanyagában is helyenként nyomon követhetők.

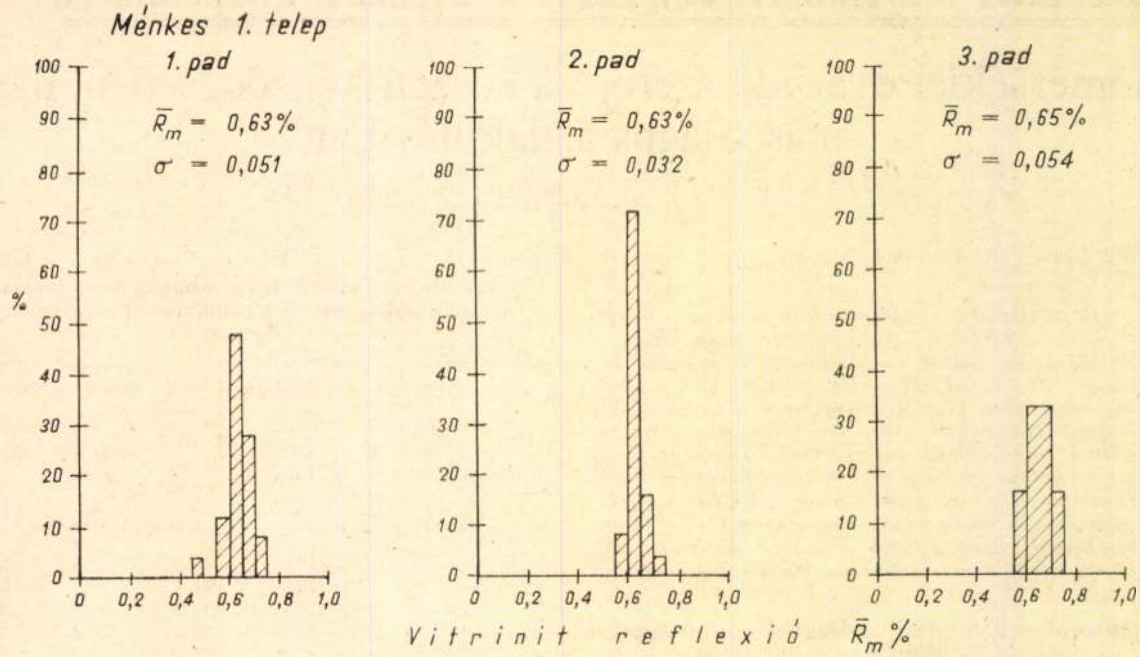
Az 1. telepből, egy andezit telértől 8 méter távolságra vett résminta padmintáinak elemzési eredményei az andezitvulkánosságnak a szénminőségre gyakorolt helyi hatását jól illusztrálják. A *2. táblázatban* összefoglalt adatok szerint a fedütől a feküig haladva az illó (V^{daf}) értéke, mélyen a kányási „normál" szénre jellemző (40—46%) érték alatt, 12,4—27,3% között változik. A karboniumtartalom 94,2—68,1%, a hidrogéntartalom 2,8—5,2%, az égéshő 35,4—27,4 MJ/kg, értékhatárok között, kifejezetten szénült feketeszenekre — sőt antracitra — jellemző értékeket közelít. Adott helyen a közeleső andezit telér által kiváltott átalakulás mértéke tehát lényegesen intenzívebb lehet — nagyobb fokú hirtelen felmelegedés következtében — mint a *Mátra hegység* andezit tömege által okozott, főként *Ménkes* és *Szorospatak* területén mutatkozó regionális hatás.

A termokontakt metamorfózis mikroszkóppal is jól megfigyelhető:

1. felismerhetők olyan szerkezetes növényi szövetfoszlányok, melyekből a gyantás—viaszos védőszöveti sejtfalanyag hiányzik, feltehetően a nagyobb hő hatására elbomlott;

2. a humokollinit (vitrinit) reflexióképessége, a regionális hatásnál kisebb mértékben, helyi hatás esetében nagyobb mértékben, megnőtt.

Így például a ménkesi és szorospataki dúsított szénminta közepes reflexióértéke ($\bar{R}_m$) 0,7%, a gázláng szenekre jellemző *(1. táblázat)*. A ménkesi 1. telepi nyers szénminták reflexióképességének szűk intervallumon belüli eloszlása (lásd az *1. ábrát*) is utal arra, hogy az átalakulás egységesen az egész területet érte. A kányási terület érintetlen részére ezzel szemben a 0,4% R_m érték jellemző, ami a barnaszén állapot jellemzője.



1. ábra. A vitrinit reflexióképességének hisztogramja

Ha a hazai szeneink által képviselt szénülési sorba kívánjuk a kányási, valamint a ménkesi és szorospataki szenek elemzési adatait elhelyezni; bizonyos ellentmondásokat tapasztalunk. A *3. táblázatban* összefoglalt adatsort nézve látható, hogy az egyensúlyi nedvesség alapján a *borsodi* szén elé sorolandó *kányási* szén a reflexióképesség és karboniumtartalom alapján, valahol a legszénültebb hazai barnaszenek, az eocén szenek sorába tartozna. Hasonlóan a *ménkesi* és *szorospataki* szén egyensúlyi nedvessége alapján a *tatabányai* ún. fényes barnaszenek sorába tartozna, de a reflexió és karboniumtartalma alapján már a *komlói* feketeszénhez közelít. A ménkesi és szorospataki kis hamujú, dúsított koncentrátumnak azonban a komlói szénminőséget megközelítő egyes paraméterei ellenére sincs semmilyen sülő, kokszolható sajátossága (*Roga* értéke és *dilato a, b* értéke nulla).

Tekintettel arra, hogy hazánkban két területen is, a *mecseki* szénmedence liaszkorú feketeszén telepeiben és a *nógrádi* szénmedence miocénkorú barnaszéntelepeiben ismeretes a *termokontakt metamorf* jelenség; e jelenség szénkémiai vonatkozásai érdeklődésre tarthatnak számot. A szénkőzetek kiindulási anyagát képező szerves üledék főként C, H, O-ból álló elemi összetétele a szénkőzetté válás folyamán C-ben egyre jobban dúsul, egészen a 100% C-tartalmú grafitállapot eléréséig.

3. táblázat

A hazai szénelőfordulásaink szénülési sorát jellemző átlagos paraméterek

Szén-előfordulás megnevezése	Egyensúlyi nedvesség W_{max} %	Közepes reflexió $\bar{R}m$ %	Atom%-os összetétel C	H	O
Visonta	21,8	0,25	41,6	44,2	14,2
Várpalota	24,0—28,6	0,30	47,9	40,1	12,1
Borsod	17,4—22,8	0,30	45,6	42,5	11,9
Kányás	20,7—22,5	0,40	47,8	41,1	11,1
Ménkes	10,0	0,70	50,3	41,7	8,0
Dudar	18,8—22,0	0,31	45,4	43,1	11,5
Oroszlány	15,8—17,5	0,38	47,5	45,8	7,2
Dorog	12,0—13,8	0,45	48,4	42,4	9,2
Tatabánya	9,9—14,2	0,45—0,50	45,9	46,6	7,5
Komló	3,1—5,1	0,85—1,05	52,0	42,6	5,4
Pécs	2,0—3,3	1,20—1,60	55,9	41,9	2,2

A szerves üledékek, a növényi törmelék kezdeti C=32, H=46, O=22 atom%-os összetételétől a C=100 atom%-os összetételig két különböző úton juthatnak el:

1. *szénülés:* viszonylag alacsony $\lessapprox 100$ °C hőmérséklet, hosszú geológiai idő, nyomás hatására a kőszénképződés természetes „normális" folyamata;

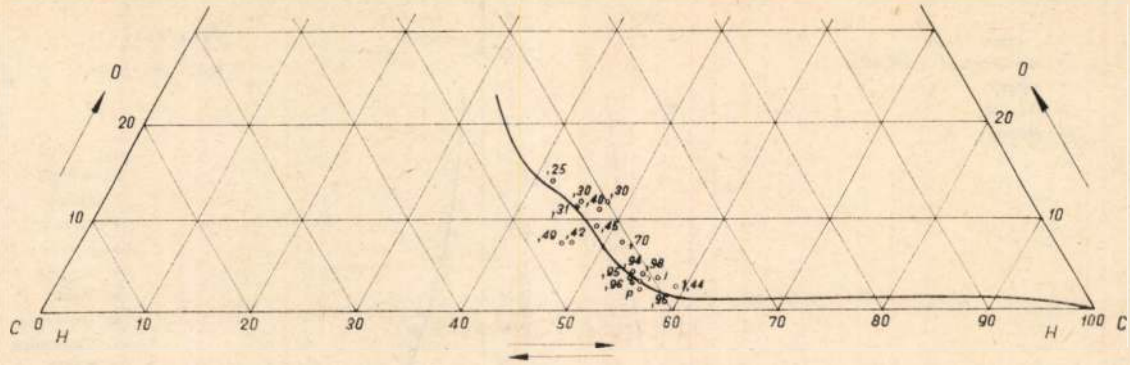
2. *karbonizáció:* magasabb >100 °C hőmérséklet, rövidebb idő, nyomás hatására természetes vagy mesterséges körülmények között lezajló átalakulás.

Mindkét folyamat alapvető kísérő jelenségei azonosak, illetve hasonlóak:

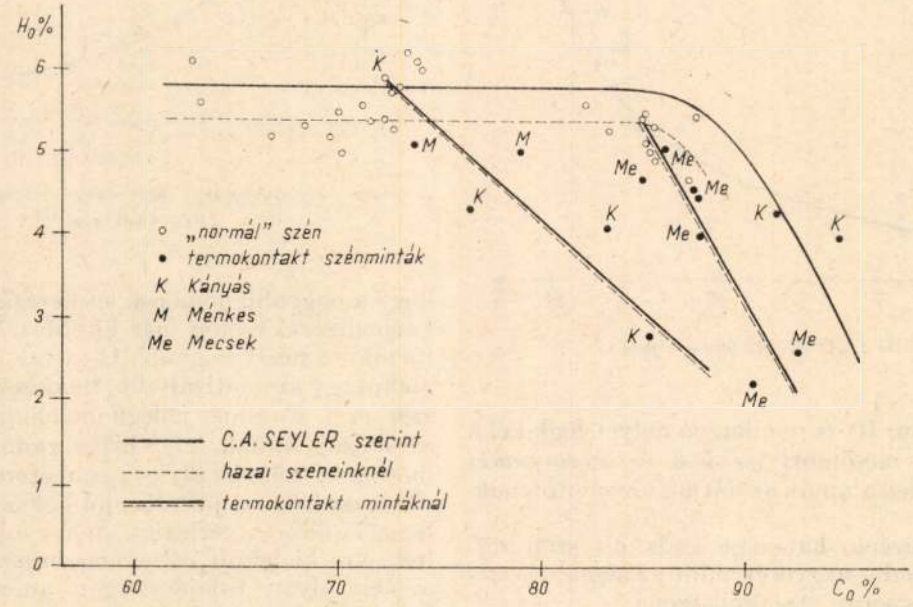
oxigén- és hidrogéntartalom csökken,
karboniumtartalom nő,
illótartalom csökken,
égéshő nő,
egyensúlyi nedvesség csökken,
aromatizálódás, grafitszerkezet kialakulása fokozódik, reflexióképesség nő stb.

Ennek ellenére az azonos kiindulási anyagból (növényi törmelék) az azonos végpontig (grafit) más és más közbenső lépcsőfokok vezetnek attól függően, hogy a szénülés normális folyamata vagy a karbonizáció folyamata játszódik-e le.

Az atom%-os CHO összetételben a szénülés során bekövetkező változást háromszög diagramban ábrázolva (lásd a *2. ábrát*) jól látható, hogy a szénülés kezdeti szakaszában — egészen a kb. 55 atom% C tartalomig, 0,95—1,00% reflexió értékig — a C-tartalom dúsulása mellett az O-tartalom hirtelen csökkenése következik be lényegesen kisebb



2. ábra. Az elemi összetétel változása a szénüléssel, atom-%-os CHO alapján



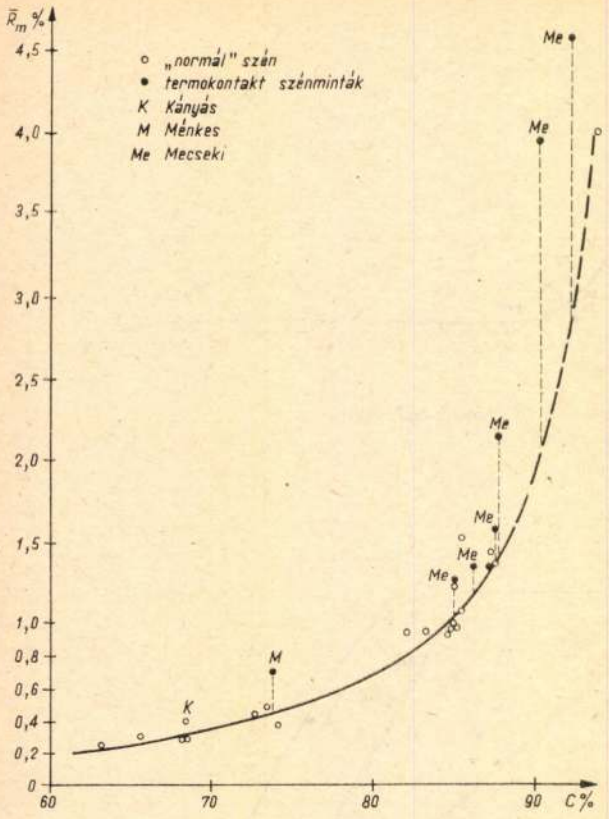
3. ábra. A C_0/H_0 összefüggés

mértékű H csökkenés mellett (CO_2 és H_2O leszakadása közben, önoxidációs folyamat). Az O-tartalom kb. 3 atom% alá csökkenése után az önoxidáció helyét a H_2O és CH_4 leszakadásával járó dehidrogénezés folyamata váltja fel. A folyamatot jellemző, irodalomból is ismert görbe lefutásával eléggé jól egyezik hazai széntípusaink atom%-os CHO összetételére (*2. ábra;* a pontok mellé beírt számok egyben a reflexió értékét, illetve változását is jelzik).

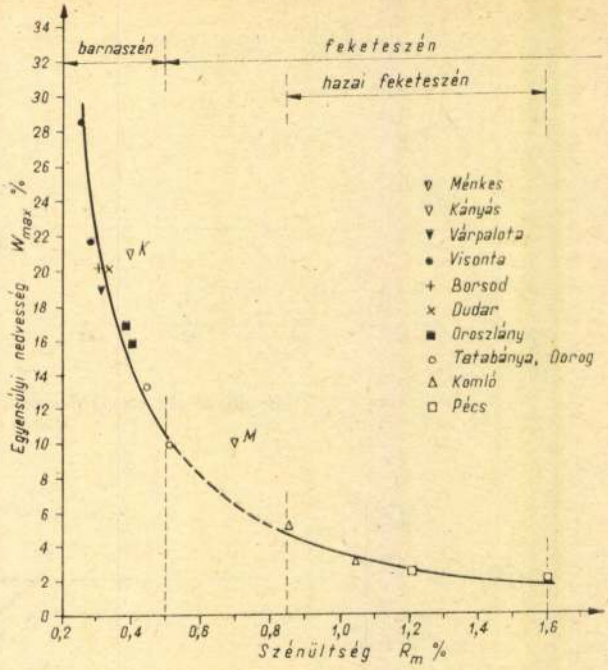
Az atom%-os összetételről áttérve a tömeg%-os elemi összetételre, a szénülés folyamatának két — önoxidáció és dehidrogénezés — szakasza a H-tartalom változása alapján különböztethető meg egymástól. A H tömeg%-a egészen 85 tömeg% C-tartalomig gyakorlatilag állandó, 85% feletti C-tartalomnál kezd el rohamosan csökkenni a nulla% hidrogén-, 100% C-tartalom irányába. A *3. ábrán Seyler* nyomán ezt a görbe sávot jelöltük be, s feltüntettük a hazai szénelőfordulásainkat jellemző pontokat is. Abban a szénülési tartományban, amelyet hazai szeneink képviselnek a pontok gyakorlatilag egybe esnek *Seyler* görbéjével. Ebbe a H/C diagramba berajzoltuk a nógrádi termokontakt minták és egyes mecseki termokontakt minták H/C összefüggését jellemző pontokat is.

Világosan látszik, hogy a termokontakt hatást szenvedett minták esetében a H-tartalom csökkenése más jellegű, a dehidrogéneződés folyamata már kisebb C-tartalomnál megindul. Az azonos lelőhelyről származó termokontakt metamorf minták H/C összefüggését jelző pontok egy egyenesre esnek, mely egyenes a C = 100% pont felé tart. Feltételezhető, hogy ezt az egyenest visszafelé meghosszabbítva a *Seyler*-féle görbével adott metszéspontja azt a szénülési állapotot jelzi, amelyben a szén akkor volt, amikor a termokontakt hatás érte. A termokontakt hatást szenvedett szénanyag normálistól eltérő voltára utal a R_m/C összefüggés is. A *4. ábrán* hazai normál szénülési sor alapján felrajzoltuk ezt az összefüggést, és feltüntettük a termokontakt minták reflexió értékeit is. Megállapíthatjuk, hogy a termokontakt minták reflexiója mindig nagyobb, mint a szénülés útján azonos karbontartalmat elért minta reflexió értéke.

Az *5. ábrán* az egyensúlyi nedvesség és reflexió összefüggést ábrázoltuk hazai szeneinket jellemző



4. ábra. Az R_m/C összefüggés



5. ábra. Az egyensúlyi nedvesség—vitrinit reflexió összefüggés [W_{max}/R]

értékek alapján. Itt is rendhagyó helyet foglal el a termokontakt metamorf *ménkesi* és *szorospataki* szén. Az eddigiek alapján azt látjuk bizonyítottnak, hogy:

1. a karbonizáció hatására átalakult szén reflexióértéke mindig nagyobb, mint az azonos C-tartalmú szénülés során átalakult széné;

2. a karbonizáció hatására átalakult szén H-tartalma mindig kisebb, mint az azonos C-tartalmú szénült kőszéné;

3. a karbonizáció hatására átalakult szén reflexiója mindig nagyobb, mint az azonos egyensúlyú nedvességű, szénülés során átalakult széné.

A reflexióképesség közvetlenül nem a C-tartalom, hanem a molekuláris szerkezet rendezettségének mértéke. A szénülés, illetve karbonizáció során két fő folyamat mehet végbe a molekuláris szerkezetben:

— polynukleáris szerkezet kialakulása,

— ennek a szerkezetnek összerendeződése mezomorf vagy parakristályos grafitos szerkezetté.

E két főfolyamat kísérő jelenségei az aromatizálódás növekedése, az aromás rendszer dimenzióinak változása. A reflexióképesség tulajdonképpen az aromás rendszer rendezettségének indirekt mértéke. S mert a szénülés során átalakult szeneknél az aromatizálódás és rendezettség növekedése a C-tartalom növekedésével jár együtt, ezért közvetett összefüggés van a reflexióérték és a C-tartalom között.

Az a tény, hogy a normálisan szénült szenekre érvényes H/C és R_m/C összefüggés nem érvényes a karbonizált mintákra, arra enged következtetni, hogy a nagyobb hőmérséklet hatására bekövetkező karbonizáció esetén már kisebb C-tartalom és H-tartalom, tehát nagyobb O-tartalom mellett is kialakul egy aromatizáltabb, rendezettebb molekulaszerkezet. Ez a más jellegű molekulaszerkezet lehet az okozója annak, hogy hiába vannak egy kontakt metamorf szénnek olyan paraméterei, amelyek szénülés esetében a jól sülő, jól kokszolható szén jellemzői (illó, C, reflexió), a nagyobb hőmérséklet hatására kialakult molekulaszerkezetnek mégsincsenek olyan tulajdonságai, amelyek a szilárd kokszképződés feltételének, a 300—500 °C hőmérséklet tartományban végbemenő meglágyulásnak, majd újra szilárdulásnak lehetőségét biztosítanák. Ez a megfontolás adhat magyarázatot arra, hogy a *ménkesi* szén a *komlói* szeneket közelítő szénkémiai jellemzői ellenére sem sülőképes.

IRODALOM

[1] *Chandra, D.:* Reflectance and Microstructure of Weathered Coles. 1962. Fuel, London. 41. 185.

[2] *Murchison, D. G.:* A fénymikroszkóp alkalmazása a bitumenek és pyrobitumenek szerkezetének kutatásában. ICCP 1978. Essen (kézirat).

[3] *Seyler, C. A.:* Proc. S. Wales Inst. Engrs, 1948. 63, 213.

[4] Stach's Textbook of Coal Petrology 2. completely revised edition. Gebrüder Borntraeger, Berlin—Stuttgart, 1975.

[5] *Szédeczky-Kardoss E.:* Szénkőzettan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1952.

[6] *Takács P.:* A kőszénminőség változása a Délmecseki kőszénvidéken. MÁFI Évkönyv, 45. kötet. I. füzet, 1956.

[7] *Takács P.:* Szénülés és kokszosodás hatásának elkülönítése a délmecseki szénvidéken szénanalitikai vizsgálatok alapján. Nehézvegyipari Kutató Intézet Közleményei, 1959. 1. kötet 3—4. szám. 1959. p: 245—250.

(A kézirat 1984. június 5-én érkezett be.)

A szükséges légmennyiség meghatározása sújtólégveszélyes bányák fejtéseiben a megbízhatósági szint megadásával

DR. BUÓCZ ZOLTÁN okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus
(Nehézipari Műszaki Egyetem bányaműveléstani tanszék, Miskolc)

ETO: 622.416 : 622.817.4

A szerző 21 mecseki fejtés adatai alapján megállapítja, hogy a fejtések kihúzó vágataiban a metán koncentrációja lognormális eloszlást követ. Az eloszlások szórása és várható értéke között regressziós függvénykapcsolat van. E két felismerés lehetőséget nyújt arra, hogy a tervezett fejtések szellőztető légmennyiségének meghatározásakor megadjuk a szellőztetés megbízhatóságának mértékét is. A fejtési kihúzóvágat metánkoncentráció-ingadozását — ez esetben — nem az egyenetlenségi tényezővel vesszük figyelembe, hanem a tervezett metánkoncentráció értékének változtatásával.

A sújtólégveszélyes bányák frontfejtéseiben az esetek döntő többségében a szükséges légmennyiség meghatározását a felszabaduló metángáz megengedett koncentrációra való hígítása alapján kell elvégezni. Az ily módon számított légmennyiség általában biztosítja a megfelelő klimatikus viszonyokat is.

A szükséges légmennyiséget azon feltétel alapján határoztuk meg, hogy a fejtésben a metánkoncentráció nem haladhatja meg az 1%-ot:

$$Q = \frac{q \cdot T}{864(c_m - c_1)} \cdot Z \ \mathrm{m^3/s} \qquad (1)$$

ahol q — a fajlagos gázhozam, m^3/t;
T — a fejtés átlagos napi termelése, t/d;
c_m — a fejtésben megengedett metánkoncentráció, %;
c_1 — a behúzó levegő gázkoncentrációja, %;
Z — biztonsági, vagy egyenetlenségi tényező.

A tervezés fázisában a légmennyiség meghatározását viszonylag nagy bizonytalanság terheli, mivel a gázhozam abszolút értékét és hosszabb-rövidebb periódusú ingadozását többnyire csak becsléssel, korábbi tapasztalatok alapján állapítják meg. Ennek a bizonytalanságnak a kiküszöbölése érdekében külföldön és hazánkban is intenzív kutatás folyik a metánhozam-ingadozás törvényszerűségeinek feltárása érdekében [3, 4, 5, 6, 7]. Ezek a kutatások több olyan eredménnyel jártak, amelyek a napi, heti és hosszabb időtartamú gázhozam-ingadozásának mértékét, periódusát tárja fel. A távlati cél: a gázhozam-ingadozás törvényszerűségeinek ismeretében a fejtéseket szellőztető légmennyiség folyamatos, előre tervezhető szabályozása számítógépes irányítással. Napjainkban azonban csak arra készülhetnek fel az üzemek, hogy olyan légmennyiséggel szellőztessék a fejtéseiket, amivel elkerülhető a metánkoncentráció megengedett szint fölé emelkedése.

A metánhozam változását, ingadozását az (1) összefüggésben a Z tényezővel vesszük figyelembe. A különböző üzemek gyakorlata és a szakirodalom alapján ezt a Z tényezőt 1,25—2,2 közötti értéknek tekintik [1]. Esetenként figyelembe sem veszik a metánhozam várható ingadozását ([2] p: 413.). A Z tényező megválasztása nem támaszkodik egzakt alapokra, csupán a gyakorlat, a korábbi tapasztalatok nyújtanak némi támpontot a megválasztásához.

A dolgozatban a metánhozam-ingadozások üzemi megfigyelési adatainak feldolgozása alapján javasolunk egy módszert a szükséges légmennyiség mérhető biztonsággal való meghatározására.

A fejtések kihúzó vágatában mért metánkoncentráció eloszlásának jellege

A Nehézipari Műszaki Egyetem bányaműveléstani tanszékén vizsgáltuk a *Mecseki Szénbányák* 21 fejtésének kihúzó vágataiban mért és regisztrált metánkoncentráció értékek eloszlását. Ennek során a napi és heti átlagos és maximális metánkoncentráció adatokat dolgoztuk fel, azaz összesen 84 esetben vizsgáltuk meg a metánkoncentráció eloszlását. A fejtések *Pécs-bányaüzemben, Kossuth* és *Zobák bányán* üzemeltek, alapvető adataikat az *1. táblázat* tartalmazza.

A szakirodalom a metánkoncentráció eloszlásának jellegét vagy nem vizsgálja [3], vagy normális eloszlásúnak tekinti [4, 5] még olyan esetekben is, amikor az empirikus eloszlás ezt nem támasztja alá.

A metánkoncentráció értékek empirikus eloszlása alapján exponenciális, illetve lognormális eloszlást tételeztünk fel. A vizsgálatok kevés esetben igazolták az exponenciális eloszlást a fejtések kihúzó vágatainak metánkoncentrációjára vonatkozóan, így ezt a hipotézist elvetettük [6].

A lognomális eloszlás a 84 vizsgált eset közül mindössze háromban nem igazolódott, ami bizonyítja a kihúzóvágatok metánkoncentrációjának lognormális eloszlását a *Mecseki Szénbányák* üzemeinek fejtéseiben. Az irodalomban bemutatott empirikus eloszlások vizsgálatát adatok hiányában nem végeztük ugyan el, de a jellegük alapján ezek is lognormálisnak tekinthetők, vagyis a lognormális eloszlás általánosnak vehető. Ezt a megállapítást támasztja alá az a tény is, hogy a vizsgált 21 fejtés adatai nagy változatosságot mutatnak (lásd az *1. táblázatot*). Csak két paraméter szélső értékeit említjük, a fajlagos metánhozam 1,19 és 18,24 m^3/t között, a szellőztető légmennyiség 311 és 1107 m^3/min között változik.

A lognormális eloszlás hipotézisének teljesülését három paraméter (x_0, m és σ) függvényében vizsgáltuk, feltételezve, hogy a metánkoncentráció nem csökken egy x_0 érték alá [7]. Azt vártuk, hogy x_0 értéke pozitív lesz, legfeljebb nulla, ez a feltételezés azonban nem vált be, esetenként 1—2%-os negatív érték adódott.

Vizsgálva az empirikus és számított elméleti eloszlásokat, arra a következtetésre jutottunk, hogy az $x_0 = 0$ feltételezés mellett is teljesülnie kell

1. táblázat

A regisztrált metánkoncentráció értékek eloszlása

Sorszám	Azonosítási szám	A telep száma	Teljes telepvastagság M (m)	Szelet száma (db)	A fejtés magassága m_f (m)	Teleppdőlés $\alpha°$	Homlokhossz L (m)	Fejtési sebesség v_f (m/d)	Fejtési légáram Q (m³/min)	Gázkoncentráció c_d%	Fajlagos gázfelszabadulás c_f (m³/t)	Időtartam (d)
1.	Pb 1	3	2,00	1	2,06	48	70	1,28	562	0,34	7,75	213
2.	Pb 2	6	2,15	1	2,15	45	74	1,33	499	0,71	13,32	122
3.	Pb 3	6	2,31	1	2,31	45	80	1,13	394	0,33	4,86	61
4.	Pb 4	6	2,23	1	2,23	45	74	1,39	458	0,61	9,51	110
5.	Pb 5	7	2,31	1	2,31	45	61	1,43	311	0,36	4,22	84
6.	Pb 6	7	3,08	1	3,08	42	80	1,05	397	0,29	3,56	67
7.	Pb 7	7	2,92	1	2,92	48	58	1,00	261	0,23	2,57	67
8.	Pb 8	7	3,16	1	3,16	48	60	0,92	320	0,45	5,99	38
9.	Pb 9	11	9,00	1	3,30	39	80	1,01	890	0,91	18,24	172
10.	Pb 10	23	2,00	1	2,41	40	84	0,72	391	0,57	9,11	110
11.	K 1	8	2,70	1	2,67	30	125	0,96	582	0,50	12,01	119
12.	K 1	10	3,00	1	2,16	45	113	0,50	704	0,36	17,86	138
13.	K 3	14	5,33	2	2,40	10	122	1,00	496	0,13	1,19	94
14.	K 4	16	7,00	1	2,43	20	157	1,46	796	0,38	13,41	179
15.	K 5	16	6,00	1	2,40	10	71	2,00	761	0,21	4,39	168
16.	K 6/1	16	6,30	2	2,40	15	132	0,92	730	0,35	3,05	106
17.	K 6/2	16	6,30	2	2,40	16	65	0,92	1107	0,21	2,73	253
18.	Z 1	10	6,80	3	2,50	46	66	1,30	420	0,40	7,14	29
19.	Z 2	10	6,00	1	2,85	7	127	1,70	1010	0,64	10,38	58
20.	Z 3	12	9,00	1	3,38	9	82	0,90	510	0,89	14,13	84
21.	Z 4	16	5,50	1	2,50	52	63	1,27	520	0,90	14,72	99

2. táblázat

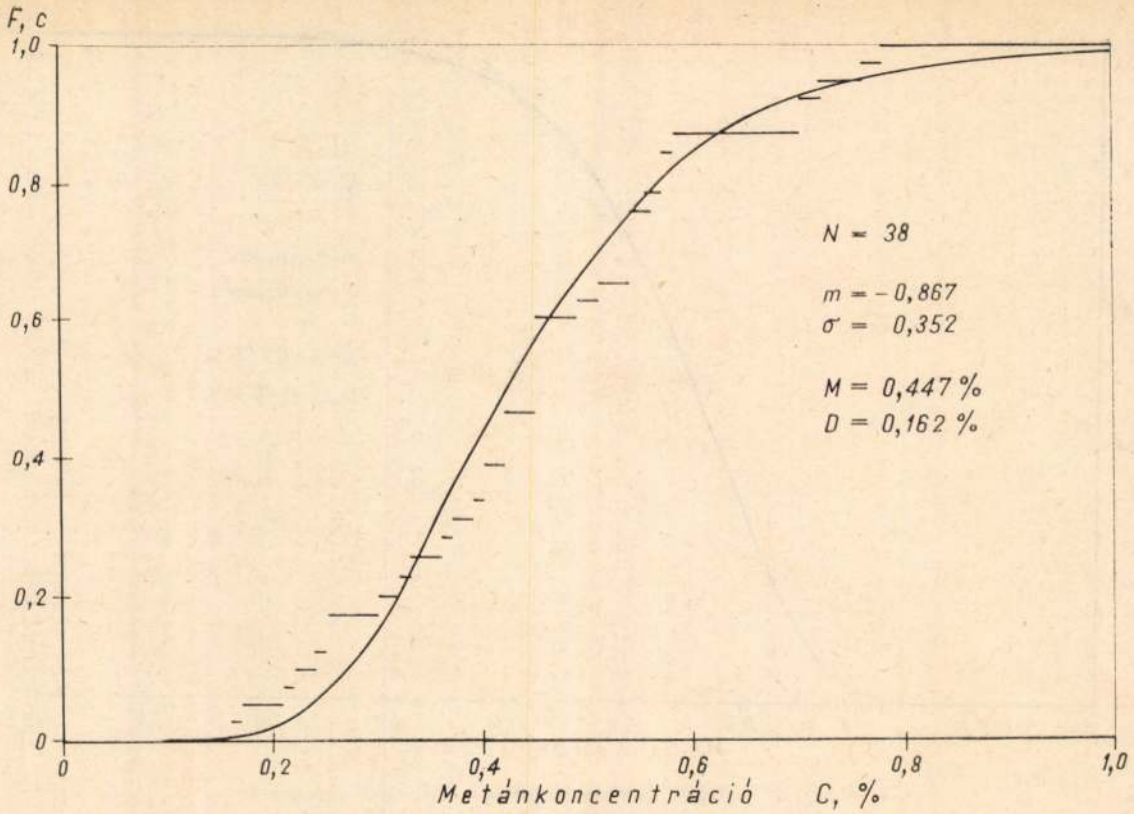
Fejtés sorszáma	Adatszám N	m	σ	M	D	$1{,}63\sqrt{n}$	ΔF_{max}
1	213	—1,191	0,465	0,339	0,166	0,112	0,134
2	122	—0,367	0,264	0,717	0,193	0,148	0,125
3	61	—1,240	0,697	0,369	0,292	0,209	0,166
4	110	—0,595	0,462	0,614	0,299	0,155	0,094
5	84	—1,204	0,557	0,350	0,211	0,178	0,071
6	67	—1,295	0,350	0,291	0,105	0,199	0,096
7	67	—1,583	0,498	0,232	0,123	0,199	0,114
8	38	—0,867	0,352	0,447	0,162	0,264	0,114
9	172	—0,109	0,218	0,918	0,203	0,125	0,123
10	110	—0,654	0,389	0,561	0,227	0,155	0,107
11	119	—0,724	0,254	0,501	0,129	0,150	0,145
12	138	—1,079	0,342	0,360	0,127	0,139	0,061
13	94	—2,235	0,760	0,143	0,126	0,168	0,135
14	179	—1,066	0,458	0,382	0,185	0,122	0,041
15	168	—1,748	0,748	0,223	0,193	0,126	0,121
16	105	—1,063	0,145	0,349	0,051	0,161	0,070
17	253	—1,802	0,746	0,218	0,188	0,102	0,102
18	29	—1,075	0,445	0,377	0,176	0,303	0,138
19	58	—0,521	0,370	0,630	0,241	0,214	0,164
20	84	—0,189	0,389	0,893	0,361	0,178	0,130
21	99	—0,117	0,329	0,939	0,318	0,164	0,115

a lognormális eloszlás hipotézisének, vagyis az eloszlás az alábbi:

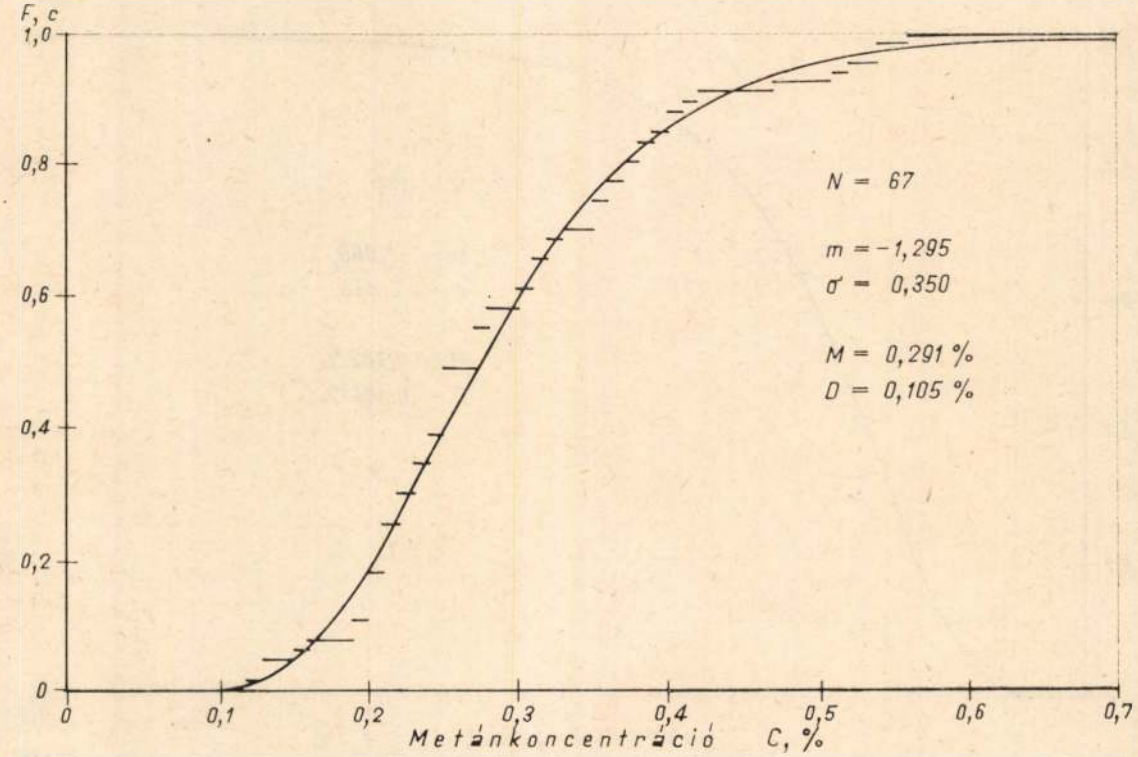
$$F(x)=\begin{cases} 0, & \text{ha } x\leq 0 \\ \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\cdot\sigma}\displaystyle\int_0^x \frac{1}{t}e^{\frac{(l\,nt-m)^2}{2\sigma^2}}\,dt, & \text{ha } x>0 \end{cases} \qquad (2)$$

Megvizsgáltuk a σ és m paraméterek függvényében a lognormális eloszlásra vonatkozó hipotézist *Kolmogorov* tétele alapján [7, 8]. A hipotézis teljesülése esetén az elméleti és az empirikus eloszlás maximális eltérése (ΔF_{max}) *Rényi* táblázata [9] p: 598.) alapján 99%-os valószínűséggel kisebb, (mint $1{,}63\sqrt{n}$. A vizsgálatokat a kihúzóvágatban mért metánkoncentrációk napi átlagértékére végeztük el, s mindössze egy esetben nem igazolódott a hipotézis (lásd a *2. táblázatot*). Az 1 jelű fejtés esetén az $x_0 \neq 0$ feltételezéssel sem igazolódott a lognormális eloszlás, ami feltehetően annak a következménye, hogy a fejtés szellőztető légmennyisége a 8 hónapos üzemidő alatt jelentős mértékben megváltozott. Az *1—4. ábrákon* látható különböző adatszámok esetén négy empirikus és elméleti eloszlás. Az ábrasorozat jól mutatja, hogy az adatszámoktól függetlenül az eloszlás lognormális jellege kialakul.

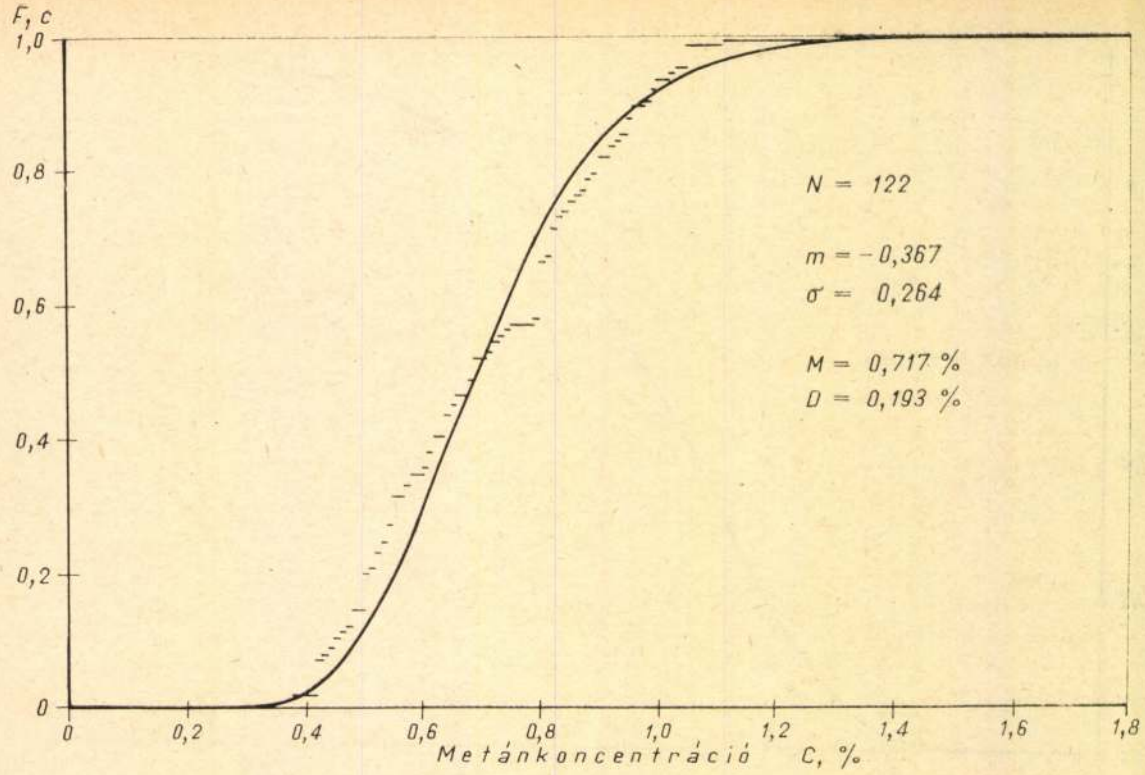
A metánkoncentráció változását sok tényező befolyásolja, s ezek együttes hatása eredményezi az eloszlás lognormális jellegét. Változik az üzemelés során rövid és hosszabb periódusokban a metánkiáramlás, a primer és szekunder metán aránya és



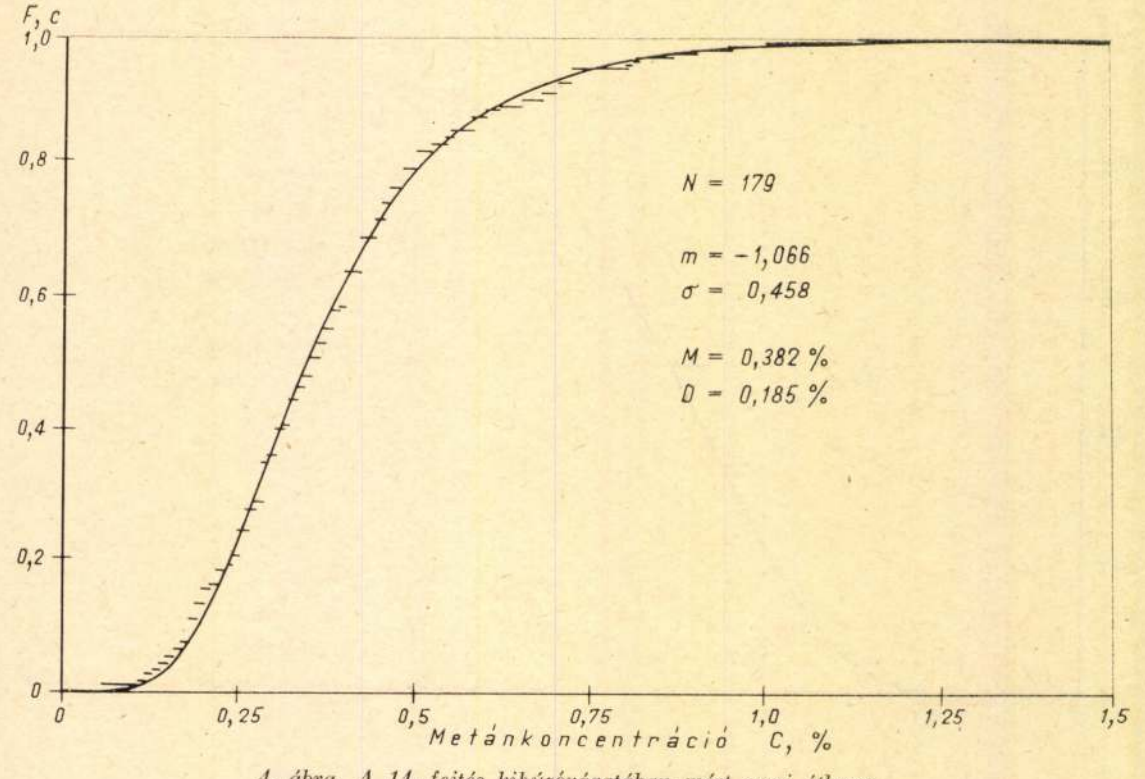
1. ábra. A 8. fejtés kihúzóvágatában mért napi átlagos metánkoncentráció eloszlása



2. ábra. A 6. fejtés kihúzóvágatában mért napi átlagos metánkoncentráció eloszlása



3. ábra. A 2. fejtés kihúzóvágatában mért napi átlagos metánkoncentráció eloszlása



4. ábra. A 14. fejtés kihúzóvágatában mért napi átlagos metánkoncentráció eloszlása

hozama, a fejtés előrehaladási sebessége, a szellőztető légmennyiség stb. Megállapítható tehát, hogy a fejtések metánkoncentrációjának ingadozását több olyan — a bánya üzeme során nagyobb részt véletlen jellegű — hatás, tényező befolyásolja, amelyeket előre becsülni lehetetlen. Ezen változások együttes hatása jellemezhető azonban a metánkoncentráció változásának eloszlásával, s ez az eloszlás, amint látni fogjuk, előre becsülhető.

A fejtés szükséges légmennyiségének meghatározása és a biztonság mértéke

A fejtésekben szükséges légmennyiség meghatározására vonatkozó (1) összefüggést alakítsuk át a következőképpen:

$$Q = \frac{q \cdot T}{864(c_t - c_1)} \text{ m}^3/\text{s} \qquad (3)$$

Az összefüggésben nem szerepel a Z biztonsági tényező, helyette viszont a c_t tervezett metánkoncentráció található a megengedett metánkoncentráció helyén. A fejtés szellőztetésének biztonságát a c_t tényező értékének megválasztásával befolyásoljuk. Ha ez pl. 0,5%, akkor $c_1 = 0$ esetén ez $Z = 2$ biztonsági tényezőnek felel meg. Hogyan dönthetünk a c_t érték nagyságáról? A c_t érték meghatározásával tulajdonképpen a fejtés kihúzóvágatában jelentkező metánkoncentráció eloszlásának várható értékét adjuk meg.

A fejtések kihúzó vágataiban mért metánkoncentráció elméleti eloszlásfüggvényeinek paramétereit vizsgálva (lásd a *2. táblázatot*) bebizonyosodott, hogy regressziós kapcsolat van az eloszlások szórása (D) és várható értéke (M) között. A regresszió 21 pont esetén az alábbi eredményt hozta:

$$D = 0{,}2067\ M + 0{,}0972$$

$$r = 0{,}642$$

$$D_{\Delta y} = \pm 0{,}060$$

Elhagyva a két legjobban eltérő értékeket (3. és 16. fejtés) a regressziós egyenes gyakorlatilag nem változott, de a becslés becsült hibája $D_{\Delta y}$ csökkent *(5. ábra)*:

$$D = 0{,}2045\ M + 0{,}0982$$

$$r = 0{,}729$$

$$D_{\Delta y} = \pm 0{,}049$$

A várható érték (M) és a szórás (D) ismeretében a lognormális eloszlás paraméterei (m és σ) meghatározhatók az alábbi egyenletekből:

$$M = e^{m + \frac{\sigma^2}{2}}$$

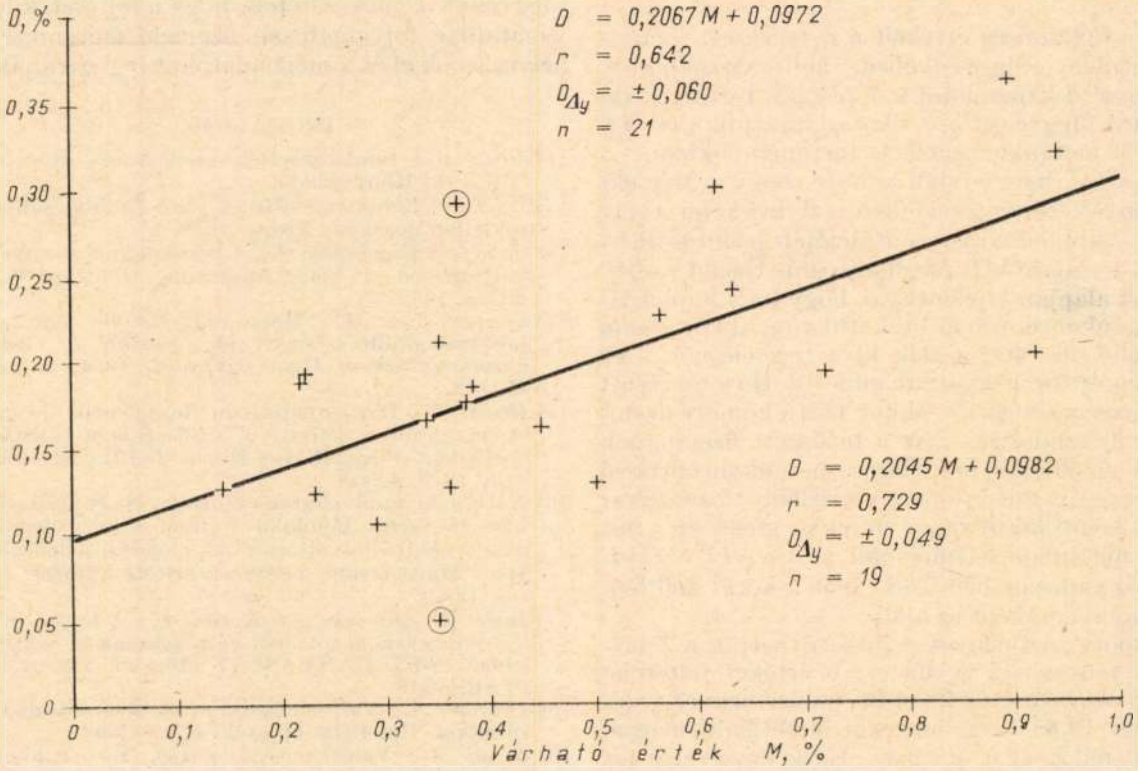
$$D^2 = e^{2m + \sigma^2} \cdot (e^{\sigma^2} - 1) \qquad (4)$$

Innen kifejezve m és σ^2-et;

$$\sigma^2 = \ln\left(\frac{D^2}{M^2} + 1\right)$$

$$m = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{M^4}{D^2 + M^2} \qquad (5)$$

Kiindulva tehát az $M = c_t$ összefüggésből, meghatározzuk a tervezett fejtésben a metánkoncentráció várható eloszlását. Az eloszlás alapján szá-



5. ábra. A fejtés kihúzóvágatában mért metánkoncentráció eloszlások száma és várható értéke közötti kapcsolat

3. táblázat

M %	D %	m	σ	$-(m/\sigma)$	p %
0,1	0,1180	—2,7400	0,9300	2,9324	0,180
0,2	0,1385	—1,8050	0,6260	2,8844	0,195
0,3	0,1590	—1,3278	0,4976	2,6685	0,380
0,4	0,1795	—1,0080	0,4283	2,3534	0,925
0,5	0,2000	—0,7574	0,3853	1,9918	2,320
0,6	0,2205	—0,5742	0,3559	1,6132	5,335
0,7	0,2410	—0,4127	0,3347	1,2330	10,880
0,8	0,2615	—0,2739	0,3186	0,8597	19,500
0,9	0,2820	—0,1522	0,3060	0,4973	30,950
1,0	0,3025	—0,0438	0,2959	0,1480	44,120

mítható egy adott c_k metánkoncentrációnál kisebb koncentrációk előfordulásának valószínűsége:

$$P(c<c_k)=F(c_k)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\cdot\sigma}\int_0^{c_k}\frac{1}{c}\cdot e^{-\frac{(\ln c-m)^2}{2\cdot\sigma^2}}\,dc \qquad (6)$$

A (6) valószínűség számítása visszavezethető a normális eloszlásra, azaz:

$$P(c<c_k)=F(c_k)=\Phi\left(\frac{\ln c_k-m}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\ln 0-m}{\sigma}\right)=$$

$$=\Phi\left(\frac{\ln c_k-m}{\sigma}\right) \qquad (7)$$

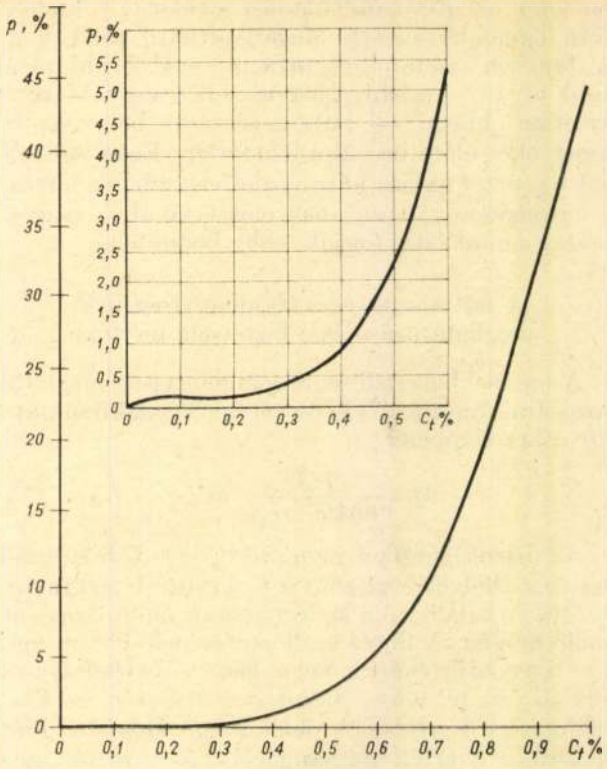
A fejtésekben 1% a megengedett metánkoncentráció, amennyiben ezt az értéket túllépjük, a villamos berendezéseket áramtalanítani kell, tehát a munkavégzés szünetel. A szakembereket tehát egyértelműen az a kérdés foglalkoztatja, hogy ez az eset várhatóan milyen valószínűséggel következik be. A (7) összefüggés alapján a választ a következő összefüggés adja meg:

$$p=P(c\geqq 1)=1-\Phi\left(-\frac{m}{\sigma}\right) \qquad (8)$$

A p valószínűség értékeit a c_t tervezett metánkoncentráció függvényében kell vizsgálnunk. A számszerű kapcsolatot a *3. táblázat* tartalmazza, a $p=f(c_t)$ függvényt a *6. ábrán* láthatjuk a 0—1% tervezett metánkoncentráció tartományokban.

A $p=f(c_t)$ függvényből látható, hogy a Mecseki Szénbányák bányaüzemeiben a fejtések tervezett átlagos napi metánkoncentrációját jelentős mértékben 1% alatt kell meghatározni. Üzemi megfigyelések alapján kijelenthető, hogy ha a napi átlagos metánkoncentráció 1% körül van, akkor a napi munkaidő 40—60%-a esik ki a termelésből, s ez már komoly üzemzavarnak minősül. Ha a tervezett metánkoncentráció 1%, akkor 44% a komoly üzemzavar valószínűsége, azaz a tervezett üzemnapok 44%-án emelkedik az átlagos metánkoncentráció 1%-ra vagy e fölé. A még elviselhető üzemzavar aránya 2—5% körül van, s ennek megfelelően a tervezett metánkoncentrációnak a *Mecseki Szénbányák* bányaüzemeiben 0,48—0,58% körül kell lennie, vagy esetenként ez alatt.

A kapott eredményeket összevethetjük a Z biztonsági tényezővel is, ha $c_1=0$ értéket feltételezünk. $c_t=0{,}8\%$ esetén $Z=1{,}25$, az üzemzavar valószínűsége 19,5%, ami megengedhetetlenül magas, $c_t=0{,}5\%$-nál $Z=2{,}0$; $p=2{,}3\%$. Ez az összevetés azt mutatja, hogy az eddigi gyakorlat szerint legalább $Z=1{,}9$—$2{,}0$ biztonsági tényezővel kell számolni.



6. ábra. 1% feletti napi átlagos metánkoncentráció előfordulásának valószínűsége fejtésekben a tervezett metánkoncentráció függvényében

Az ismertetett módszer a fejtési légmennyiség meghatározására általánosan használható, de minden metánveszélyes medencében meg kell határozni az ott érvényes metánkoncentrációk eloszlását, és annak alapján kell elkészíteni a $p=f(c_t)$ függvényt. Ennek feltétele, hogy a fejtések kihúzóvágataiban folyamatosan üzemelő metánmérőket helyezzenek el és a mért adatokat regisztrálják.

IRODALOM

[1] *Jávor A.:* Bányaművelés, szellőztetés. Bp., 1977. Műszaki Könyvkiadó.

[2] *Usakov—Burcsakov—Medvegyev:* Rudnyicsnaja aerologija, Moszkva, Nedra, 1978.

[3] *Ottó, G.:* Ergebnisse der Überwachung zweiter Abbaubetriebe mit hoher Ausgasung. Glückauf 98. évf. 22. sz. 1962.

[4] *Oszipov, Sz. M.:* Metanovügyelenyie pri rabote büsztrohodnüh sztrugov na plasztah sz vüszokoj gazonosznosztyu. Ugol' Ukrajnü, 1964. 5. sz. p: 47—48.

[5] *Bruet, B.:* L'irregularité du degagement de grisou et sa mesure: definitivu, utilisation et valeurs du coefficient d'irregularité. Revue de l'Industrie Minerale. 1970. 4. szám.

[6] NME bányaműveléstani tanszék: Nagy gázhozamú bányák széles homlokú fejtései kihúzó légárama gázkoncentráció változásának eloszlási jellemzői. Az Ipari Minisztérium részére készített kutatási jelentés. 1982.

[7] *Buócz Z.—Janositz J.—Kovács F.:* A fejtési kihúzó légáram gázkoncentráció változásának eloszlási jellemzői. BKL BÁNYÁSZAT 116. évf. 12. sz. 1983. p: 812—818.

[8] *Prékopa A.:* Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal. Bp. 1972. Műszaki Könyvkiadó.

[9] *Rényi A.:* Valószínűségszámítás. Bp. Tankönyvkiadó. 1954.

(A kézirat 1984. február 20-án érkezett be.)

Építési és üzemviteli tapasztalatok a Márkushegyi bányaüzemben*

BARABÁS MIHÁLY okl. bányamérnök, műszaki igazgató (Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány)

ETO: 622.2 : 622.332.1 (439.115)

A cikk a Márkushegyi bányaüzem telepítésének, építésének és üzemvitele első három évének tapasztalatait foglalja össze. Ismerteti a lejtakna, a feltáró és fejtéselőkészítő vágatok kihajtásának az eredményeit, a gépesített frontfejtések technológiai és üzemviteli tapasztalatait. Beszámol a beruházás pénzügyi teljesítésének helyzetéről, az üzemviteli költségek alakulásáról, a felmerült nehézségekről és okaikról.

Előzmények

A *Márkushegyi bányaüzem* területének művelésbe vonása már az 1960-as évek közepén előtérbe került. Az első változatban a *pusztavámi Iker-akna* bővítéseként tervezték a szénelőfordulás egy részének a megnyitását, később a mélyebben fekvő mezőrészekre önálló akna telepítését vették tervbe. A tervek ezen elképzelések szerinti megvalósítása akkor elmaradt egyrészt a pénzügyi nehézségek, másrészt a szilárd tüzelőanyagok felhasználásának kedvezőtlen értékelése miatt.

A márkushegyi szénterület az energiahordozók összetételének megítélésében később bekövetkezett, a szénbányászat számára kedvezőbb változás idején, már kellően megkutatva, több variációs bányatelepítési elképzeléssel rendelkezett.

A *Márkushegyi bányaüzem* fejlesztési célját az *Állami Tervbizottság* 1975. augusztus 14-én fogadta el. A *Bányászati Tervező Intézet* (Bányaterv, ma *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*), mint generáltervező, a beruházó *Oroszlányi Szénbányákkal* szorosan együttműködve elkészítette a beruházási javaslatot, melyet a Minisztertanács 1976. augusztus 26-án hagyott jóvá. Ebben az üzem tervezett termelési kapacitása 1680 kt/a (6000 t/d), a kivitelezés tervezett költsége 3277 M Ft volt.

A tervek szerint a bánya négy aknás, ezekből három függőleges és egy lejtős akna. Az ún. beszálló akna 310 m mély, udvarán lett elhelyezve a fürdő, a lámpakamra, a műhely és a központi kiszolgáló részlegek. A lejtős akna a termelvény kiszállítására szolgál. A szenet a munkahelyektől az oroszlányi osztályozóig gumiszalagsor szállítja, megfelelően telepített gyűjtőbunkerek közbeiktatásával. A két peremi függőleges akna elsősorban szellőztetési funkciókat lát el, eseti anyag-, ill. személyszállítás lehetőségével.

A bányaépítés kiviteli terveit — altervezők bevonásával — a *Bányászati Tervező Intézet* (illetve a jogutód KBFI) szállította, a kivitelezésében pedig elsősorban a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat*, a *Vegyiműveket Építő és Szerelő Vállalat*, az *Országos Bányagépgyártó Vállalat*, a *Villamos Berendezés és Készülék Művek*, a *Mátraaljai Szénbányák*, a *Dorogi Szénbányák*, a *Várpalotai* (azóta *Veszprémi*) *Szénbányák*, a *Tatabányai Szénbányák*, a *Komárom megyei Tanácsi Építőipari Vállalat* és jelentős erőkkel a beruházó *Oroszlányi Szénbányák* kivitelező részlegei (az új üzem szakemberei, a vállalati műhelyek) vettek részt.

A bányaépítés lebonyolítására és koordinálására, valamint a saját kivitelezési munkák irányítására a vállalati szervezeten belül megalakult a *beruházási főosztály*, a *bányaépítési osztály* és a *XXII. bányaüzem részeként a bányaépítési üzemrészleg*, amely rövid időn belül önálló üzemi szervezetben működött tovább.

Az építési program elsődleges feladata a *Pusztavám* határában telepített *beszállóakna* és a *lejtős akna* lemélyítése, valamint e két létesítményt összekötő vágatrendszer kihajtása volt, hiszen a föld alatti bányászati munkákat nagyobb arányban csak a két kijárat biztosítása után lehetett telepíteni.

A három függőleges aknát a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* mélyítette, a lejtős akna saját kivitelezésben készült.

A bányaépítés első szakasza

A talajmechanikai fúrások alapján a felső rétegsorok — mintegy 25 m mélységig — váltakozóan homokos, kavicsos, agyagos összletből álltak, a talajvízszint a felszín alatt 5—6 m mélységben ingadozott. Ilyen nehéz földtani adottságok között végülis *mélykutas vákuumozással történő vízszintsüllyesztéssel nyílt munkagödörben* épült meg a lejtakna első 125 m-es szakasza. A víznívósüllyesztést és a kitakarás földmunkáit a *Mátraaljai Szénbányák*, a vasbeton szerkezetű vágatfalazatot a *Vegyiműveket Építő és Szerelő Vállalat* vitelezte ki. A visszatakarást a lejtakna további mélyítéséből került meddővel a *bányaépítési üzem* végezte. A lejtakna kitörési szelvénye 18,5 m², dőlése 200‰, hossza 1641 m. A jövesztésre Pk—9r szovjet vágathajtógépet, a szállításra a meddőhányóig gumihevederes szállítószalagot használtak. A lejtős akna biztosítása acélgyűrűk rácsbéleléssel és lőttbetonnal. A betonlövésre *Sperno típusú gépsor* szolgált. Az anyagszállítást *Scharf rendszerű függősínpályás mozdonyvontatás* bonyolította le.

A bányaépítési részleg fokozatosan készült fel a teljes rétegsor átharántolásakor jelentkező problémák megoldására, a kemény kőzetek jövesztésére, a laza rétegsorok harántolására, a szellőztetési, a víztelenítési, az anyagszállítási feladatokra, vagyis arra a hazánkban rendkívüli és tapasztalatokat nélkülöző munkára, amelyet az 1600 m-nél hosszabb lejtaknahajtás jelentett.

A lejtős akna föld alatti mélyítési munkái 1976. december 21-én kezdődtek. Az aknát a tervezett 24 hónap helyett 18 hónap alatt hajtotta ki a bri-

* A cikk az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület bányászati szakosztályának bányagazdasági munkabizottsága és oroszlányi csoportja* által 1983. október 27-én *Oroszlányban* rendezett *bányagazdasági konferencián* elhangzott előadás alapján készült. (A szerk.)

gád és a kihajtás során havi 100 m átlagot ért el. A legnagyobb teljesítmény 1977. december hónapban volt 123 m-es kihajtással, ami 5,1 m/napnak felelt meg.

A lejtakna kihajtása közben a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* lemélyítette a beszálló aknát, s közel egyidőben, 1978 júniusában megindult két irányból a két aknát összekötő vágat kihajtása. A vágatok 1978. december 29-én igen jó pontossággal lyukasztottak.

A két kijárat és az áthúzó szellőztetés megteremtésével meg lehetett kezdeni az állandó bányatérségek (főszellőztető-kamra, szivattyúkamra, főelosztókamra, mozdonykarbantartó állomás, robbanóanyagraktár) kihajtását, továbbá az északi I. bányamező feltárását. Megkezdődött a két peremi akna felé az összekötő vágatrendszer kihajtása is. A kedvezőtlen anyag- és alkatrészellátás ellenére a főbb kivitelezők tartották az építési ütemet annak érdekében, hogy *1981. április elsejére (félévvel előrehozott határidőre) az eocénprogram első bányája termelni kezdjen.* A sikeres termelésindítás után a bányaépítés a korábbi lendülettel folytatódott. 1982. június 30-án létre jött az összeköttetés a *bokodi peremi légaknával*, majd 1984. május 4-én a *pusztavámi déli légaknával* is.

A beruházási célok változásának a hatása

A beruházás hatékony megvalósítását egy helyesen megválasztott, lényegében nem változó beruházási cél jelentősen elősegítheti. *A Márkushegyi bánya első (1975-ben elfogadott) fejlesztési célja azonban 3 esetben lett módosítva.* Az eredeti, 1680 kt/a termelésű (280 napra), 3277 M Ft beruházási költségigényű programot 1979 áprilisában követte egy 2100 kt/a termelésű (280 napra), 5428,7 M Ft-os változat, majd 1979 szeptemberében a 2300 kt/a termelésű (306 napra), 4970 M Ft-os változat. *Jelenleg az 1980 májusában elfogadott, 2400 kt/a termelésű (306 napra) engedélyokmány van érvényben 4842,2 M Ft beruházási költségkerettel.* A változások okait vázlatosan a következőkben ismertetem.

A Márkushegyi bánya a tervezett Dunántúli Gyűjtőerőmű (bicskei hőerőmű) egyik nyersanyagforrásaként került az eocénprogramba. Ehhez igazodott kéttelepes (azaz a jó minőségű, vékonyabb felső és a gyengébb minőségű, vastagabb alsó telepi) szénvagyonának kitermelése, a szénmezők művelési sorrendje, valamint a fejtések telepítési sorrendje. Mindez az adott körülmények között optimális gazdaságossági mutatókkal működő bányaüzemet eredményezett.

A gyűjtőerőmű építésének elmaradása, s emiatt a kommunális fogyasztókhoz kerülő jobb minőségű felső telepi széntermékek iránti fokozott igény megbontja a két telep termelési arányának az egyensúlyát és kedvezőtlen irányba térít minden mutatót, sőt befolyásolja a vállalat többi bányaüzemeinek a termelési szerkezetét és lefejtési ütemét is. Hatására az északi I. bányamező felső telepének gyors lefejtésén és további fenntartásán kívül meg kell nyitni az északi II. és a délkeleti mezőt is. Ezáltal jelentős mértékű dekoncentráció jön létre, melynek kedvezőtlen eszköz- és élőmunkaigény, valamint növekvő bányafenntartási és üzemelési költségvonzata van.

A bicskei gyűjtőerőmű építésének elmaradása következtében *a vagonos szállítási rendszer létesítményeit törölni kellett a programból,* pedig az oroszlányi szárnyvonal kapacitása az 1950-es évek óta nem változott. *A vagonos termékszállítás zavarai nagyon akadályozhatják az egyenletes termelést.* Ezért a vállalat saját fejlesztési alapjaiból, illetve hitelből *az osztályozónak előkészítőművel való bővítését és tárolóterek megépítését* tervezi. A dúsítómű megépítése után a jó minőségű szén egyenletesebb minősége várható, s így a kommunális fogyasztók és a cementipar minőségi igényeit jobban ki lehet elégíteni.

A központi fejlesztési források csökkentése következtében olyan járulékos beruházások is elmaradtak mint pl. a 600 adagos konyha, továbbá egyes gépek és berendezések beszerzésére már csak a programon kívül, vállalati alapokból kerülhet sor.

Bármelyik vállalat életében egy 5 milliárd Ft-os fejlesztés teljes megújulást jelent, ez így van a *Márkushegyi bánya* esetében is, mind a technikai színvonal növekedése, mind a kapacitás bővülése terén. Ez a megújulás azonban csak akkor jár a maximális hatékonysággal, ha a beruházási célkitűzések menetközben lényegesen nem változnak. Sajnos *a márkushegyi bányatelepítés a megváltozott felhasználási körülmények miatt nélkülözi a termelés, a termékfeldolgozás* (osztályozás, dúsítás) *és az elszállítás folyamatainak egyensúlyát.*

A beruházás bonyolításának tapasztalataként kell megemlíteni, hogy a BÁNYATERV (majd KBFI), mint generáltervező, csak *szakaszos tervszolgáltatással* tudta a megfelelő tervellátottságot biztosítani. Ebben egyes tervezői profilok túlterheltségén és bizonyos belső szervezetlenségen kívül kétségtelenül nagy szerepet játszott a beruházási célok említett változása, valamint *a beruházási keretek és az infláció mértéke közötti összhang hiánya.* A kivitelező vállalatok, illetve a beruházó saját tervező részlegeinek kapacitáskiegészítő, besegítő tevékenysége nélkül lehetetlen lett volna az előre hozott kivitelezési határidők betartása. Tapasztalatként elmondható, hogy *mindig legalább egy év előretartással kell a tervellátást biztosítani,* mert ezzel lényegesen javulhat a kivitelezői munka és a határidők tartása is.

Technológiai és gazdálkodási tapasztalatok

A szovjet vágathajtó gépekkel elért teljesítmények országosan is kiemelkedőek voltak. Az egyik csapat éves átlagban 3500 m feletti kihajtási teljesítményt is elért velük a fejtéselőkészítő vágatok kihajtásakor, telepben, illetve vegyes szelvényben. A vágathajtási teljesítmények ilyen mértékű növelése alapvetően fontos volt, hiszen 2 üzemelő fejtésből kellett kitermelni az első években az 1 millió tonna körüli éves termelést. *Egyetlen fejtésből 500 kt vagy ezt meghaladó termelést csupán mintegy 5 m/nap fejtési sebesség elérése esetén lehet kihozni,* s a zavar-

1. táblázat

A termelési költségek alakulása

	1981.	1982.	1983.
Termelés:			
terv, kt	335	990	1130
tény, kt	494,1	1051,0	1130,1
Önköltség:			
beruházási javaslat, Ft/t	995,87	809,33	849,56
éves terv, Ft/t	1065,69	804,67	610,04
tény, Ft/t	700,40	870,26	622,61

2. táblázat

Az 1982. évi üzemköltségek %-os összetételének összehasonlítása

	Márkushegyi bányaüzem	*Déli bányaüzem*
Anyag	16,8	21,7
Bér	9,1	20,7
Közteher	2,4	5,6
Értékcsökkenési leírás	15,4	8,1
Egyéb költség	0,9	0,5
Társüzemi szolgáltatás	16,0	23,4
Külföldi alvállalkozók (lengyel dolgozók) költsége	0,5	—
Üzemi általános költség	3,2	3,5
Vállalati általános költség	35,7	16,5
	100,0	100,0

talan fejtésváltás nagy vágathajtási sebességet igényel a fejtéselőkészítésben.

A nagy vágathajtási és fejtési sebesség azonban más szempontból is szükséges. Lényeges, hogy *a fejtési vágatok élettartama a lehető legrövidebb legyen*, mert a lágy kísérő kőzetekben a vágatok gyorsan tönkremennek. A tönkrement vágatok rendbehozatala a hagyományos fenntartási technológiával igen nagy élő- és holtmunka igényű. A jelenleg is alkalmazott nyitott biztosítású vágatokban egyszeri vagy kétszeri *gépi talpszedéssel* biztosítható a szükséges vágatszelvény.

A márkushegyi fejtésekből várt magas termelés eléréséhez az *Oroszlányi Szénbányáknál* már korábban kialakított *nagyfokú fejtési koncentráció* megvalósításának a tapasztalatai rendelkezésre álltak.

A beruházási javaslatban előirányzott üzemköltségtől az éves operatív terv költségelőirányzata (1. táblázat) azért tért el, mert a termelés alakulását és a gazdálkodás gyakorta változó szabályozóit nem lehetett megbízhatóan előre tervezni. Az első év alacsony tényköltségét pl. a korábbi termelésbe lépés miatt a tervezettnél jóval magasabb termelés eredményezte. Az 1982. évben jelentkező kamatemelkedést viszont már a többlettermelés sem tudta ellensúlyozni *(2. táblázat)*. A bérben jelentkező különbség a termelékenységek közötti eltérésből adódott. Az anyagfelhasználásban is keletkezett eltérés, mert Márkushegyen sok az új berendezés, tehát a javítási igény még kevés s így kevesebb fejtési berendezés üzemel nagy termelékenységgel. Az értékcsökkenésben jelentkező többlet az egyre dráguló, nagyértékű állóeszközök miatt állt elő. A társüzemi szolgáltatás alacsony költsége nagyrészt az új berendezések következménye, melyekhez még nem volt szükség a társüzemi szolgáltatások (pl. vállalati javítóműhelyek) igénybevételére. A vállalati általános költség mintegy 20%-os részaránynövekedése a kb. 200 M Ft-os kamatteherből adódott (ez pl. az oroszlányi *Déli bányaüzemet* nem terheli).

3. táblázat

A fejtési munkahelyi költségek összehasonlítása

(Ft/t)

	1981.	1982.	1983.
A *Márkushegyi bányaüzem* frontfejtéseinek átlaga	121,78	153,35	160,93
A *vállalat legkedvezőbb* önköltségű frontfejtése	99,64 (XXII. aknán VOB pajzzsal)	102,92 (XII. aknán VOB pajzzsal)	104,14 (XXII. aknán VOB pajzzsal)
A *vállalat legkedvezőtlenebb* önköltségű frontfejtése	138,50 (XIII. aknán 2MK-E önjáró biztosítással)	163,99 (XXIII. aknán OR-4 önjáró biztosítással)	204,46 (XXIII. aknán 2MK-E önjáró biztosítással)

4. táblázat

A beruházás pénzügyi teljesítésének évenkénti alakulása

(EFt-ban)

	Terv	Tény
1976.	181 000	94 438
1977.	322 000	258 308
1978.	326 000	422 785
1979.	410 400	708 893
1980.	1 052 533	1 064 680
1981.	973 806	837 031
1982.	632 495	574 218
1983.	399 277	461 205
1984.	496 500	

A frontfejtési fajlagos költségek a drágább berendezések ellenére az egy fejtésre eső magas termelés miatt *a vállalati átlagos fejtési költség alatt*, vagy annak közelében *vannak (3. táblázat)*.

Bár *Márkushegy* pillanatnyilag az ország legkorszerűbben felszerelt, legnagyobb kapacitású bányája, az alkalmazott nagy termelékenységű technológiákhoz alkatrészellátási gondjai vannak (pl. a függősínes anyag- és személyszállítás, a talpnyesőgépek kiszolgálása területén). A tőkés alkatrészek hiánya, a szűkös devizakontingensek a népgazdaság más ágazataiban is nehézséget okoznak, ezért a jövőt illetően *mind a gépsorok, mind az egyedi gépek tervezésében, kiválasztásában és beszerzésében körültekintőbb piackutatással a biztos piaci lehetőségekből kell kiindulni, illetve az egymással helyettesíthető technológiákat kell előtérbe helyezni.*

Annak ellenére, hogy a *Márkushegyi bánya* létesítésének állami nagyberuházása még nincs teljesen befejezve, ma már biztosnak látszik, hogy *a beruházás a tervezett határidőre és a jóváhagyott (módosított) költségkereten belül fog megvalósulni.* A bányatelepítés sok zökkenővel indult, de végülis *a megvalósításában résztvevők között* olyan *együttműködést sikerült kialakítani*, amely biztosítékot nyújt az eredményes befejezésre. Ezért *köszönet illeti* mindazokat, akik hazánk ezen első, igazán korszerű bányájának a létrehozásában lelkes és értékes munkájukkal közreműködtek.

IRODALOM

[1] *Varga A.:* Adatok az oroszlányi szénmedence bányászatáról és az új Márkushegyi bányaüzemről. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. (1981) 12. sz., p: 795—797.

[2] *Ponyi I.—Lukácsovics Gy.:* A Márkushegyi bányaüzem föld alatti létesítményeinek tervezési munkái. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. (1981) K1. sz., p: K42—K44.

[3] *Sárkány A.—Szalkai S.:* Nagyszelvényű és lejtős bányatérségek kiképzése Pk-9 típusú szovjet vágathajtógéppel. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. (1982) 1. sz., p: 2—6.

[4] *Székely J.:* A Márkushegyi bányaüzem építése. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. (1982) 5. sz., p: 289—297.

[5] *Szabó I.:* A Mátraaljai Szénbányák szerepe az állami nagyberuházások megvalósításában. BKL BÁNYÁSZAT 116. évf. (1983) 6. sz. p: 403—404.

(A kézirat 1984. május 3-án érkezett be.)

Külföldi hírek

Korszerűsítik és bővítik a szovjet szénexportáló kikötőket

A Szovjetunióban jelentősen bővítik és ezzel egyidejűleg korszerűsítik a szénexportáló kikötőket. Így például korszerűsítették a litvániai *Klapeida* szénkikötőjét és a balti-tengeri szénátrakodó állomásokat. Új szénrakodó kikötőt létesítettek a Fekete-tenger partján fekvő *Juzsnij*-ban, amely a Fekete-tenger legmélyebb kikötője lesz, és alkalmas 200 000 tonnás szénszállító hajók fogadására is. A fejlesztések túlnyomó többsége a csendes-óceáni partvidékre összpontosul, a Szibériában és Távol-Keleten termelt szén elszállítása érdekében bővítik a vlagyivosztoki, a magadani és az anadiri kikötőt. *Nahodka* mellett már épül a Szovjetunió legnagyobb szénkiviteli kikötője, *Vosztocsnij*. Fejlesztésének első szakaszában rakodókapacitását évi 6,2 Mt-ra tervezik. A 100 000 t-nál nagyobb terhelhetőségű hajókba óránként 3000 t szenet tudnak folyamatosan berakodni. A kikötő jelenlegi tárolókapacitása 350 000 t, és ez a kapacitás tovább növekszik majd, ha 1984 végén teljesen elkészül a Bajkál-Amur vasútvonal. *Vosztocsnij* kikötőjén keresztül bonyolódik le a jövőben a szovjet Távol-Keletről Japánba irányuló szénexport. (Egy 1974-ben megkötött szovjet—japán egyezmény értelmében a Nerjungi szénmező termeléséből a Szovjetunió összesen 84,4 M tonna szenet szállít Japánnak.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 62.]

R. I.

Lengyel szénbányászati helyzetkép

Lengyelország feketeszén-termelése 1983-ban 191 Mt volt (1982-ben 189,3 Mt), a lignittermelés 42,3 Mt (1982-ben 37,6 Mt), ami meghaladja a belföldi szükségleteket. Az ország széntartaléka jelenleg 5 Mt, ami rekordmennyiséget jelent. Lengyelországnak a megnövekedett szénbányászati termelési költségek fedezéséhez 916 millió dollár áll rendelkezésére. Ez az összeg 20%-kal magasabb, mint az előző évben volt. Mint a Trybuna Ludu cikke megállapítja, a kitermelés feltételeinek romlása következtében megnövekedtek a termelési költségek, és a mélyebben fekvő széntelepek termeléséhez új módszereket kell alkalmazni.

Az utóbbi három évben egyetlen új bányát sem nyitottak Lengyelországban.

Régebben több új bánya létesítését kezdték meg, azonban a beruházások megvalósítása félbeszakadt és 1981 óta új beruházás nem indult. Ez a helyzet számos veszéllyel járhat, és ha nem születik hamarosan döntés új bányák nyitásáról, az 1990-es évtized elején komoly szénellátási gondokra lehet számítani. Lengyelország szénexportja 1983-ban 35 295 000 t volt, ami 23%-kal több, mint 1982-ben. (Ekkor az exportált szén mennyisége 28 531 000 t volt.) Ebből a mennyiségből 19 Mt-t tengeri úton szállítottak el 9,5 Mt-t lengyel hajókon. A nyugat-európai államokba 17 705 Mt, a KGST-országokba 17 590 Mt szenet szállítottak 1983-ban.

[Int. Min. 1. k. 8. sz. 1984. júl. p: 54—55.]

R. I.

Szénbányászati tervek Észak-Írországban

Észak-Írország kormánya kidolgozta az ország külszíni szénbányászatának és lignitbányászatának 10 évre szóló fejlesztési programját. A program keretében új hőerőmű építését is tervezik. A gyártási engedélyt és a kitermelés jogát a Mincorp leányvállalata szerezte meg. Az Antrim megyében, a Lough Neagh-tó partvidékén levő szénvagyon biztosan kitermelhető mennyisége 100 millió t, és a tómeder alatt további 300 millió t van. A kormány évi 1,25 Mt lignit kitermelésére adott engedélyt. Az építési munkálatok két év múlva kezdődnek meg.

[Int. Min. 1. k. 8. sz. 1984. júl. p: 52.]

R. I.

Bányászati kutatás és fejlesztés

Az Angol Nemzeti Szénhivatal (National Coal Board) Bányászati Kutató és Fejlesztő Intézetének (Mining Research and Devel opment Establishment) tevékenysége jelentős mértékben járul hozzá a bányászati berendezések, a bányabiztosítás, a szállítószalagok, az egyes bányagépalkatrészek és a bányagépgyártáshoz felhasznált anyagok megbízhatóságának növeléséhez. Az újabb berendezéseket kísérleti viszonyok között, a föld alatti körülmények szimulációja segítségével próbálják ki, és az így szerzett tapasztalatok alapján folyamatosan korszerűsítik a bányászati technológiát. A MRDE világhírű bányagéptervezési és fejlesztési tapasztalatok és hozzáértés birtokában foglalkozik a nagynyomású vízzel történő szénjövesztés, a fejtő- és vágathajtó-gépek új generációjának kifejlesztésével.

[Brit. Coal Int. Newslett. 1984. 3. sz. p: 1.]

R. I.

A pszichológia szerepe a bányászok felkészítésében a védekező magatartásra

KRISZTIÁN BÉLA okl. műszaki tanár (Mecseki Szénbányák, Pécs)

ETO: 159.9 : 622

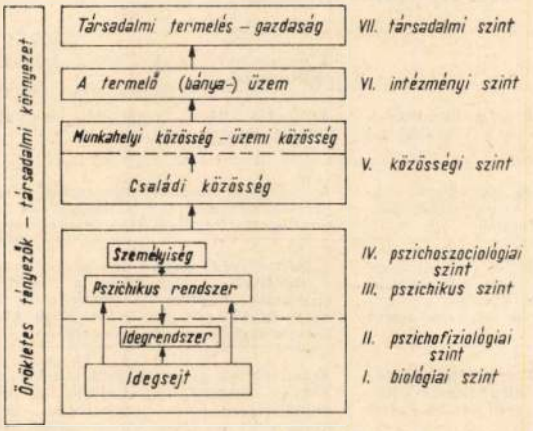
A védelmi és biztonsági intézkedések, berendezések ellenére a bányászatban dolgozók veszélyeztetettsége állandónak tekinthető. A váratlan eseményekre való helyes reagálás, a védekezésre való tudatos felkészültség lényeges feltétele az önmentésnek és mások mentésének. Erre ma már minden föld alatt tartózkodót fel kell készíteni. A felkészítésben alapvető szerep jut a pszichológiának. A cikk főként e pszichológiai kapcsolatokkal foglalkozik.

A földkéreg kisebb-nagyobb részének egyensúlyát megbontó bányászat nagy és változatos típusú erők hirtelen felszabadulását okozhatja. A természeti erőkkel szembeni védekezés századunk végére egyre inkább tervszerű és a megelőzésre törekvő gyakorlattá vált. A bányászat a föld alá vitt, folyamatosan bővülő technikával az új veszélyforrások egész sorát nyitotta meg. A természet és a technika együttese tehát olyan veszélyforrások állandósulását eredményezte, amely a bányászati védekező eljárások új rendszerét kívánja meg. E rendszerben fokozottan kerül előtérbe az ember és a gép (a technológia) viszonya, amely esetenként egy-egy esemény kialakulásában döntő lehet.

A váratlan események (pl. a gázkitörés, a kifúvó robbantás, a sújtólégrobbanás, a tüzek, az üzemzavarok) az ember, illetve a személyiség megszokott tevékenységrendszerét megzavarják. Mivel az ember bármilyen cselekvésében, tevékenységében mindig *egész személyiségével* vesz részt, ebből levonható néhány következtetés:

— a váratlan események között a munkateljesítményt az egész személyiség határozza meg, a veszély elhárítására való alkalmasság tehát — minden pályán és minden beosztásban — *személyiségkérdés* is és nem csupán a képességek vagy a szaktudás függvénye;

— a feltárt *személyiségjegyeket* a feladatok elvégzésére irányuló személyiségkiválasztásban feltétlenül szem előtt kell tartani;



1. ábra. Az ember kapcsolata a társadalmi és természeti környezettel

— a munkairányító rendszerek hatékonyságát döntő mértékben az határozza meg, hogy mennyire tudják figyelembe venni a környezet *pszichológiai magatartást* módosító hatásait.

Az embert tevékenysége kapcsolja össze a társadalmi és természeti környezettel. E tevékenységnek a pszichológiai adottságokat tekintetbe vevő *tudatos szabályozása* olyan, a gyakorlat szolgálatában álló tudomány *(1. ábra)*, mely a bányavállalatok pszichológiai laboratóriumaiban folyó *munkaalkalmassági vizsgálatok* alapját képezi.

Az alkalmassági feltételek meghatározásának problémái

Az *alkalmassági feltételeket* csak akkor lehet felállítani,

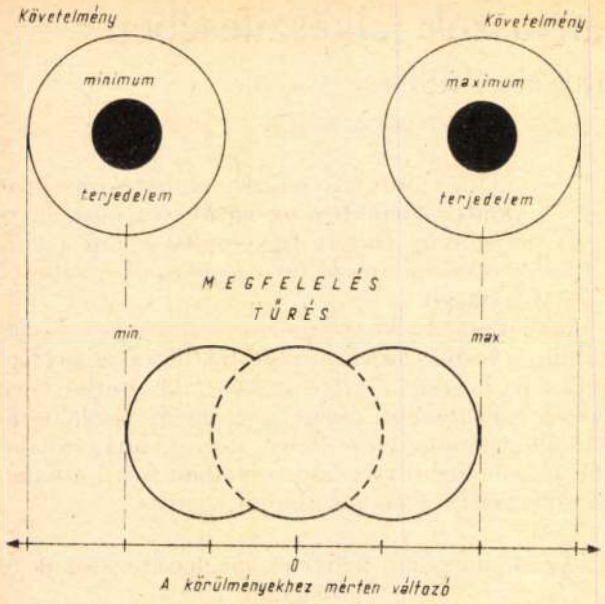
— ha valóban *mérni lehet* azt *a teljesítményt*, amelyet a személy a nem pszichológiai jellegű gátló tényezők elhárítása terén elér,

— és ha a vizsgálattal a várhatóan legmagasabb teljesítményt elérőket kívánják kiválasztani.

Az első feltétel teljesítése sajnos teljes értékűen nem oldható meg. Az egyes munkakörökre megállapítandó teljesítmény és a hozzárendelhető befolyásoló tényezők meghatározása már önmagában is nehézséget okoz. Kísérletek bizonyítják, hogy ugyanaz *a teljesítményindex még azonos személynél is viszonylag rövid időn belül jelentős mértékben változik* és az adott személyre vonatkozó értékek szórása nem sokkal kisebb, mint a személyek közötti eltérések (csoporton belüli) szórása. Ezért a mért teljesítménymutatókat *szubjektív elbírálással* kell kiegészíteni. A teljesítményfeltételek azért sem tekinthetők mindenhatóknak, mert a bányászati tevékenység összetettségéből következően pl. a minőségi követelmények fokozott figyelembevétele jelentősen módosíthatja ezeket.

A *baleseti vagy hibaelkövetési gyakoriság* alapján sem határozható meg az alkalmasság, mert a hiba, illetve a baleset a különböző tényezők következménye, amely nyilvánvalóan kapcsolatban áll a magatartási jellemzőkkel.

A magas veszélyeztetettségi szinten dolgozók pszichés alkalmassági követelményrendszerének kialakítása során gyakran alkalmazzák *a veszélyhelyzetben tanúsított magatartás-jellemzők* számbavételét, különös figyelemmel a veszélyeztetettséget növelő magatartásmódokra. Hogy az alkalmassági döntés alapjának tekinthető-e az ilyen magatartáselemzés útján az egyénről kialakított kép, az az elemzés céljától és az elemzési eredmények felhasználásától függ. Az eljárás alkalmazása (nem kizárólagos jelleggel) mégis azért nevezhető célszerűnek, mert *a helyesen kiválasztott magatartási jelzőrendszer elfogadható és megbízható becslést tesz lehetővé a* magatartási következményekre vonatkozóan.



2. ábra. Követelmény és megfelelés

A *pszichológiai követelmények* jellemzői alapján a gyakorlatban két feladat merül fel:

— amikor egy-egy tevékenység, munkafeladat vagy munkakör túlzottan magas követelményeket támaszt az egyén pszichológiai sajátosságaival szemben (amikor tehát kevesen vannak a követelményeknek megfelelő személyek), indokolt megvizsgálni, hogy milyen változtatásokat kell végrehajtani a tevékenységi, illetve a munkaköri jellemzőkben ahhoz, hogy *a követelményszintek harmonikusan illeszkedjenek az átlagos képességszintekhez*, illetve az átlagos személyiségjellemző szintekhez *(2. ábra)*;

— ha a pszichológiai követelményekkel meghatározott szintektől való eltérés valószínűleg kedvezőtlen hatású a tevékenység végrehajtására, illetve a munkakör ellátására vonatkozóan, azt kell biztosítani, hogy jó kiválasztással, megfelelő betanítással és képzéssel, *a magatartás befolyásolásával az adott tevékenységet végzők közül lényeges mértékben minél kevesebben térjenek el a követelményektől.*

A védekezési mechanizmus fejlesztése

A *védekezési mechanizmus* olyan tudat alatti folyamatokból áll, melyekkel az ember megóvja magát a számára veszélyes helyzetektől. A védekezési mechanizmus fogalmával rokon értelemben használatos a *védekezési reakció*, mely magában foglalja a tudatos védekezési, veszélyelhárítási folyamatokat is. A védekezési mechanizmus működése szorosan összefügg a személynek önmagáról és környezetéről alkotott képével, s ez magatartását is befolyásolja.

A menekülési feltételek ismerete a veszélyérzet csökkenésével jár. De csökkentik a veszélyérzetet és tudatot azok a változások is, amelyek a bányákban a munkavégzés általános körülményeit kedvezően befolyásolják.

Míg korábban a védekezésre való felkészülés során a veszélyt jelző előjelek észlelése, a riasztás és a menekülés technikai lebonyolítása állt az előtérben, a mai körülmények között meg kell kívánni, hogy a bekövetkező váratlan és veszélyt jelentő esemény idején az érintettek megfelelő magatartást tanúsítsanak a védekezésre vagy a menekülésre.

Az elmúlt években több ún. *menekülési vizsgálatot* végeztek gyakorló bányamunkások és vájár szakmunkástanulók körében. Ezekből leszűrhető volt, hogy *a maximális begyakorlottsági szint elérése után magasabb teljesítmény (gyorsabb végrehajtás) már nem várható.* A teljesítmény fokozása érdekében a magatartás automatizmusának fejlesztésén kívül olyan *pszichológiai felkészítési-kiképzési rendszert* kell szervezni, amelyben a részvevők mindegyike *a megmenekülés biztosabb tudatát* éri el a munkavégzés teljes időtartama alatt. Az ilyen irányú felkészítés egyben segíti a mentésre alkalmas egyének jobb kiválasztását is *(1. táblázat)*.

A különböző veszélyeztetettségi szinttel jellemezhető személyek (csoportok) között *lényeges kü-*

1. táblázat

A bányaveszélyekre (eseményekre) felkészítő munka készségfejlődési szakaszai

A készségfejlődés szakaszai	Jellege	Célja	A munkacselekvések végrehajtásának sajátosságai
Bevezető, ismerkedési szakasz(ok)	A műveletek átgondolása, értelmezése és megértése	A műveletek végrehajtásának megismerése és a végrehajtási módszerek	A feladat világos megértetése, a gyakorlatok növelése
Előkészítő (elemző) szakasz	Igyekvő, tudatos, de még hibákkal terhes végrehajtás	A végrehajtás elemeinek gyakorlása és a végrehajtás módszereinek elemzése	A művelet feladatainak pontos ismerete, de bizonytalan végrehajtással és összpontosított figyelem a saját tevékenységre
Szabványosító, összegező szakasz	A műveletek automatizálódása	Az elemi műveletek összekapcsolódása, a fölösleges mozdulati pályák kiiktatása, az egységes cselekvési folyamat létrehozása	A műveletvégrehajtás minőségi fejlesztése, a fölösleges mozdulatok, a cselekvések kiiktatása, figyelem a környezetre és az eredményességre, az önellenőrzés kialakítása, a fiziológiai önellenőrzés
A változtató-gyakorló szakasz	A műveleteknek a különböző (normál és sajátos) helyzetekben történő folyamatos alkalmazása, végrehajtása	A műveletek akaratlagos szabályozása, a megvalósítás üteme, ereje, egyedi és közösségi formája	A műveletek gyors, a váratlan helyzetekben is célszerű végrehajtása, a pihenés szabályozása (más munkaforma, munkaütem stb.), az önellenőrzés magas foka
Szimulációs szakasz(ok) — veszélyfajták, váratlan bekövetkezések vagy veszélyelhárítás rutinmunkái			

lönbségek vannak. Az is tény, hogy a személyek, csoportok életfelfogásukban, személyiségükben igen különbözőek. Ezért *nem lehet egyértelműen különválasztani a veszélyek okozta pszichológiai tényezőket a munkafeladatok végrehajtása során bekövetkező pszichológiai változásoktól.* Különösen áll ez a váratlan eseményekre. Megbízható alkalmassági értékeket valójában csak az adott munkakörben eltöltött *hosszabb idő* (több év) múltán lehet nyerni, a hosszabb idő viszont együtt jár bizonyos spontán kiválasztódási folyamattal, valamint felerősíti a munkaköri hatásokat.

A bányászok biztonsága — a biztonsági követelményeknek megfelelő eszközökön kívül — mégis elsősorban *a tömeges jó felkészítéstől, a bányamentők megfelelő kiválasztásától és ezek magas színvonalú kiképzésétől* függ. A mai gépesített bányaművelés minden dolgozót olyan kritikus helyzetekbe, környezetbe hozhat, amelyben felkészültnek kell lennie a veszélyhelyzet közvetlen elhárítására.

A jövő technikájára való felkészítés

Az új technika a gépekkel, berendezésekkel dolgozó embertől az alkalmazkodás eddiginél magasabb fokát kívánja. Nő a döntések száma, az összefüggések bonyolultsága, s ebben kitüntetett szerepe van az embernek.

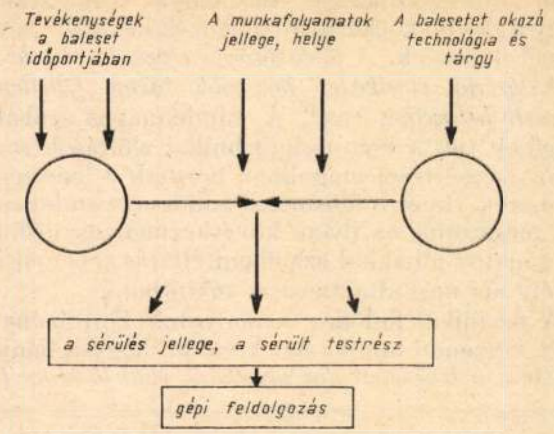
Ezzel kapcsolatban sokan arra gondolnak, hogy elegendő különböző vizsgálatokkal kiválasztani a bányamunkára, a bányagépek kezelésére alkalmasokat, kiiktatni az alkalmatlanokat s ezzel rögtön csökkenthető lesz a balesetet szenvedők vagy hibát vétők száma. Ez a kérdés azonban ennél jóval bonyolultabb.

A bányabalesetek elemzése során elsőként *szét kell választani az okozati összefüggéseket a vétkességtől.* A felelősség és vétkesség megállapítására való törekvés elsődlegessége ugyanis megzavarja a baleseti folyamat helyes okozati feltárását.

A következő lépés *a sérülési adatok elemzése (3. ábra)*, mely fontos eleme a baleseti következmények egészségi és jogi szempontból történő rendezésének.

Ezt követi *a pszichológiai tényezők vizsgálata*, bár az a körülmény, hogy egy kritikus magatartásmód súlyos vagy nem súlyos baleseti következményekkel jár, sok esetben nem a pszichológiai tényezőktől, hanem a feltételek véletlen összejátszásától függ. Pl. ha egy be nem fékezett bányamozdony magától megindul, az, hogy a kereszteződésen áthaladva összeütközik-e egy másik szerelvénnyel vagy sem, attól a véletlentől függ, hogy jön-e ott éppen szerelvény. Ilyenkor valójában nem a tévcselekvési folyamattól (a bányamozdony nem kielégítő befékezettségétől) függ az esemény súlyossága, hanem a véletlentől.

A balesetpszichológiai kutatásnak és a kívánt bányászati felkészítésnek nem szabad kizárólag a konkrét és megtörtént események elemzéséből állnia, hanem foglalkoznia kell a technikai fejlődés mértékében elvárható *emberi viselkedésformák* minél több oldalú elemzésével is. Az elemzésben a baleseti lehetőségek *struktúramodellezésének* nagy jelentősége van. A modellezés során a különféle



3. ábra. Az ismertetőjelek kiválasztásának modellje a balesetek okainak a meghatározásához

baleseti csoportokba sorolható modellek elkészülte után azokat bányászati modellrendszerbe kell foglalni. Mindez szerves része a *balesetokozati kutatómunkának.*

A pszichológiai kutatás hagyományos bányászati ága egyrészt az időben *viszonylag állandó személyi feltételek* (a személyi jellemzők, a jellemtulajdonságok, a képességek), másrészt *az időben változó személyi feltételek* (a teljesítmény- és hangulatváltozás, a gyakorlat, az elfáradás, az életkor, az indulatok stb.) meghatározására törekszik. Az első csoportbeli tényezők ismerete alapján kívánja eldönteni, ki mennyire és milyen mértékben rendelkezik *baleseti hajlammal.* Újabb megfigyeléseink szerint azonban *senkiről sem lehet megállapítani a személyiségéből eredő baleseti hajlamot a bányászati veszélyhelyzetektől függetlenül.* Tapasztalataink azt mutatják, hogy csak extrém esetekben lehet tesztmódszerek alkalmazásával az egyéni baleseti hajlamra következtetni és csak akkor, ha a vizsgálati eredmények viszonylag szoros kapcsolatot mutatnak fel az eddigi balesetekkel vagy a majdnem balesetekkel.

A legtöbb baleset nem a viszonylag állandó, hanem a változó személyi feltételek következménye. Ezért a balesetek csökkentése nem érhető el kizárólag személyi kiválasztással, hanem *a technikai, műszaki, szabályozási és ellenőrzési körülményekkel összehangolt intézkedések eredményezhetik csupán a baleseti gyakoriság jelentős csökkenését.*

A jövőbeni balesetek és veszélyhelyzetek csökkentése előtérbe helyezi a bányászat *baleseti kockázatának* kérdését. A baleseti kockázat a valószínűségnek az a mértéke, melyet meghaladva meghatározott eseménysorozat és következményeként súlyos kár következik be. A kockázat ellenpólusa *a biztonsági fok*, amely kompromisszum a lehetségesnek tartott teljes védettség, illetve a még elviselhető kockázat között.

A kockázatvállalás nem ellentétes a biztonsági szükséglettel, mert a balesetek elleni védekezés folyamata kétirányú: egyik oldalán az óvatosság, a körültekintés, a másikon a kockázat, illetve a baleset helyezkedik el. *A két magatartás egymásra hatásából alakul ki a kockázattartalom.* A kockázathoz kapcsolódik a döntés. Egy-egy munkafolyamatban

több döntés is szükséges. Általános az a tapasztalat, hogy a kisebb kockázattal dolgozók kevesebb tévedéssel döntenek. *A többszörösen téves döntést hozó, szabálysértő viselkedés hosszabb távon feltétlenül baleseti helyzethez vezet.* A mindennapos szabályszegések (pl. a biztonságtechnikai előírások sorozatos megsértése) magukban hordják a lehetséges balesetet. Ha ez a felismerés mindenütt tudatosulna, megszünne az ilyen, következmények nélküli, bocsánatos hibákkal szembeni eljárás lebecsülése, amely ma még általánosnak tekinthető.

A technikai fejlődés, a bonyolult körülmények közt végzendő munka azt kívánja, hogy a bányászatban *a balesetmentes munkára való tömeges felkészítés a magatartás-formálással, a képzettség növelésével, a veszélyhelyzetek begyakoroltatásával kezdődjék.* A szakmai képzés időszakában, majd a munkavégzés során foglalkozni kell a következmény nélküli baleseti helyzetekkel, az ilyenkor tanúsított magatartással is. A *magatartáshibák megszüntetését össze kell kapcsolni a felelős és tudatos, mind magasabb biztonsági fokra törő szakmai tevékenységgel.* Csak így tud az ember alkalmazkodni a változó bányászati feltételekhez és csak így igazíthatók a bányászati feltételek az ember teljesítőképességéhez.

(A kézirat 1984. január 3-án érkezett be.)

Külföldi hírek

1200 MW-os széntüzelésű erőmű épül Írországban

Az Ír Energiaszolgáltatási Vállalat (Ireland's Electricity Supply Board = ESB) a növekvő energiaigények kielégítése és az importált kőolajtól való függés csökkentése érdekében nagykapacitású hőerőművet épít az ország nyugati részén levő Money pointban. Az 1200 MW-os erőmű Írország legnagyobb energiatermelő létesítménye lesz, és része az ESB tüzelőanyag-diverzifikációs programjának. Az építkezés első szakaszában egy 400 hektár nagyságú területen 3 db 300 MW-os blokkot létesítenek. Az első blokk építése már igen előrehaladott állapotban van, és már 1985 elején megindulhat az áramszolgáltatás. A második és a harmadik blokk üzembe helyezésére 1986—1987-ben kerülhet sor. A negyedik blokk építéséhez is megtörténtek már a szükséges előkészületek. Az építési terület adottságai lehetővé teszik több hasonló, vagy még nagyobb kapacitású blokk létesítését, Írország növekvő energiaigényének még teljesebb kielégítését. A Moneypoint-i három erőművi blokk évi szénigénye kb. 2,2 Mt, ami a negyedik blokk beállításával 4 Mt-ra emelkedik.

[Int. Min. 1. k. 8. sz. 1984. júl. p: 53—54.]

R. I.

Az USA-ban Nemzeti Széntanácsot hoztak létre

A most létrehozott *„Nemzeti Széntanács"* (NCC) megalakításával az amerikai kormányzat komoly szerepet kíván adni a hazai szénbányászatnak a legmagasabb politikai szinten. Az NCC olyan tanácsadó szerepkört betöltő bizottság lesz, amelynek 100—120 szakértő tagját a széntermelő és nagyfogyasztó vállalatok alkalmazottai közül választják ki, és ezek a szakemberek ajánlásokat fognak kidolgozni a kormányzat részére a szénbányászattal kapcsolatban. Az USA energiaügyi minisztere szerint a Reagan-kormány úgy véli, itt az ideje annak, hogy megadják a szénnek — mint a legnagyobb mennyiségben rendelkezésre álló fosszilis energiahordozónak — ugyanazt a súlyt a szövetségi kormánynál, mint amelyet immár csaknem négy évtizede a kőolaj betölt. (Az 1946-ban létrehozott *Nemzeti Kőolaj Tanács* segíti elő az együttműködést Washington és a kőolajipar között.) Az USA szénbányászata természetesen örömmel üdvözölte az NCC létrehozását. A *Nemzeti Szénbányászati Szövetség* (NCA) elnöke úgy nyilatkozott, hogy ez az intézkedés elismeri azt a fokozatosan növekvő szerepet, amelyet a szénnek kell betöltenie a jövőben az USA energia- és gazdaságpolitikájában. Egy aktívan működő *Nemzeti Széntanács* segítheti a kormányt abban, hogy a széntermelést és -felhasználást közvetlenül vagy közvetve érintő problémák egész sorát tudja hatékonyabban megoldani. A szénnel kapcsolatos ügyek különböző fórumok illetékessége alá tartoznak, amelyek esetenként semmilyen kapcsolatban nem állnak egymással. Az NCC létrehozásától azt remélik, hogy egyrészt a kormányzat figyelmét jobban a szénre irányítja, másrészt, hogy az összes fontos kérdés megoldása során hatékonyabban fel lehet használni a teljes szénbányászat tapasztalatait.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 1.)

Détári I.

Ausztrália lesz a világ legnagyobb szénexportáló országa

A következő két évtized folyamán *Ausztrália* előreláthatóan az első helyre kerül a világ legnagyobb szénexportot lebonyolító országai között, s így maga mögé utasítja az USA-t — ebben foglalható össze a *Standard & Poor* piackutató intézet (New York) legújabb prognózisának a lényege. A prognózis szerint várható, hogy az USA szénexportja az 1983. évi 68,6 Mt-ról 1984-ben 66,9 Mt-ra esik vissza. (Ellentétes ezzel minden esetre a *Nemzeti Szénbányászati Szövetség* (NCA) statisztikája, amely szerint a teljes amerikai szénkivitel 34,5 Mt volt 1984. első felében és így több, mint 3 Mt-val haladta meg az előző év hasonló időszakát.) A *S & P* prognózisa szerint a következő években tovább csökken az USA szénkivitele és a nyolcvanas évek végére, ill. a kilencvenes évek elejére 58 Mt/éves szinten állandósul. Ez mintegy a fele lesz csak az 1981-ben elért szénkiviteli rekordmennyiségnek. Ezzel szemben *Ausztrália* előreláthatóan 65 Mt szenet exportál 1984-ben, s 1990-ig évi 90 Mt-ra növekedhet az exportált szén mennyisége. Az új prognózis azért ilyen derűlátó, mert *Ausztrália* hatalmas szénvagyonnal rendelkezik olyan kikötők közelében, amelyek kiviteli kapacitásai növekednek, továbbá földrajzilag kedvező helyet foglal el a fontos délkelet-ázsiai piacok ellátásában. Az amerikai szén ezzel szemben jelentős hátrányban van a nagy szállítási és bérköltségek, valamint a dollár magas árfolyama miatt.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 3.)

Détári I.

Épül Görögország első geotermikus erőműve

Az első görögországi 2 MW-os geotermikus erőművet a japán Mitsubisi vállalat építi a Kikládekhez tartozó Milos szigetén. A tervek szerint 1985-ben üzembelépő erőmű várható építési költsége 263 millió drachma. A következő 10 évben a Kikládok és az Égei-tenger többi szigetén terveznek további geotermikus erőműveket építeni. Ezzel egyidejűleg Görögország több pontján fokozott intenzitással folytatják a kihasználatlan geotermikus energiavagyon felkutatását. Az előzetes becslések szerint az ország geotermikus potenciálja mintegy 750 MW. Az 1984 és 1993 közötti időszakban a tervek megvalósításához hozzávetőleg egy milliárd drachmára lesz szükség, amit a Közös Piac regionális alapjából kívánnak fedezni.

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 9. sz. 1984. p: 427.]

Dr. Fejér L.

Az országos földtani adattár a földtani kutatás szolgálatában

DR. VITÁLIS GYÖRGY okl. geológus, a földtudományok kandidátusa, az országos földtani adattár vezetője
(Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest)

ETO: 553 (035.5) (439)

A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) dokumentációs főosztályához tartozó országos földtani adattár évtizedek óta gyűjti és rendszerezi a 116 éves múltra visszatekintő Intézet, valamint a más intézmények, vállalatok által végzett földtani és bányászati kutatások dokumentumait. E dokumentumok a MÁFI munkatársain kívül az egész magyar geológus és bányász társadalom kutatói számára rendelkezésre állnak. A jelen tanulmány vázlatosan ismerteti az országos földtani adattár tevékenységét és szolgáltatásait.

Általános ismertetés

A *Magyar Állami Földtani Intézet* (MÁFI) dokumentációs főosztályához tartozó országos földtani adattár (röviden adattár) gyűjtőköre kiterjed a földtani és bányászati kutatások nélkülözhetetlen kellékeit, illetve alapadatait tartalmazó, földtani tárgyú kéziratos kutatási jelentésekre, szakvéleményekre, a mélyfúrási dokumentációkra (fúrási rétegsorok, fúrópont-térképek), a kéziratos földtani térképekre, földtani szelvényrajzokra és azok pauszaira, valamint az anyagvizsgálati eredmények dokumentumaira. Ezek elsősorban az állami költségvetésből fedezett alapkutatások, továbbá az egész országban, esetenként külföldön végzett előkészítő, felderítő, előzetes és részletes földtani kutatások dokumentációjából kerülnek ki.

Tájékoztatásul megemlítem, hogy az adattári gyűjtemény 1985. január 1-i állománya a következő:

kéziratos jelentés, szakvélemény	17 629 db
mélyfúrási dokumentáció	70 013 db
kitöltött kataszteri karton	159 090 db
rajz	21 104 db
anyagvizsgálati jelentés, elemzés	9 282 db
mikrofilmlap (negatív + pozitív + diazó	148 149 db

A *Központi Földtani Hivatal*-lal közös dokumentációs anyag:

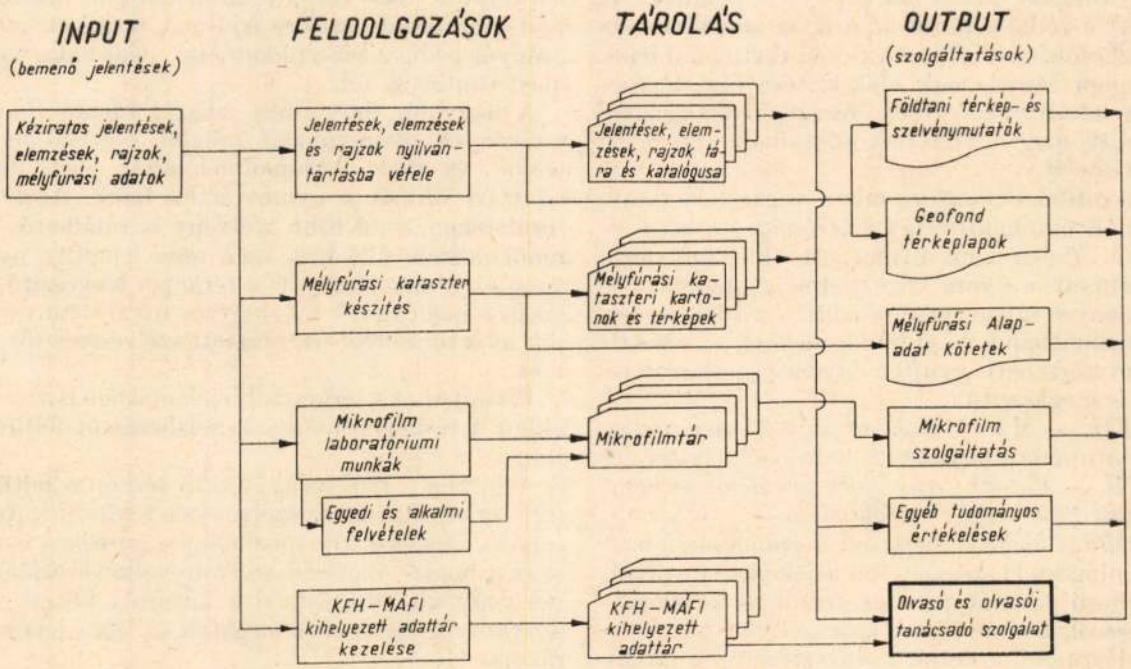
a Bem rakparton	4382 db
a Ponty utcában	3330 db
a Fő utcában	1513 db

Az adattári olvasószolgálat látogatottságát, illetve forgalmát illetően megjegyzem, hogy az 1984. évben az intézeti kutatóknak és külső intézmények munkatársainak 1584 alkalommal 27 254 dokumentációt adtunk ki és vételeztünk vissza.

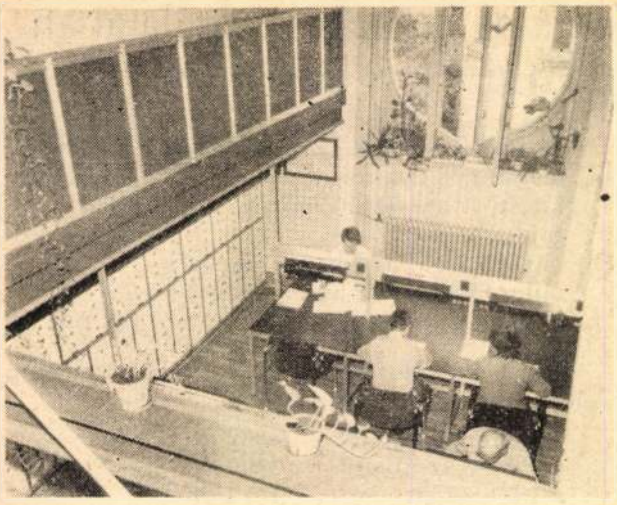
Az adattárhoz tartozó, PENTAKTA rendszerű mikrofilm laboratórium az 1977. év óta végzi a dokumentációk mikrofilmre vételét és az ezzel kapcsolatos szolgáltatásokat.

A Bem rakparti kihelyezett adattári részlegben, illetve a Ponty utcai és a Fő utcai raktárhelyiségekben a *Központi Földtani Hivatal* (KFH) kéziratos dokumentumait kezeljük és rendszerezzük, míg a szépvizéri MÁFI telephelyen a dokumentációk másodpéldányait őrizzük.

Az országos földtani adattár a dokumentációkat nemcsak gyűjti, hanem a használhatóságnak legmegfelelőbb módon feltárja, illetve rendszerezi és az olvasószolgálaton keresztül hozzáférhetővé



1. ábra. Az országos földtani adattár működésének általános rendszersémája



2. ábra. Katalógustároló szekrények az adattári olvasóterem bal oldali részén (Dr. Pellérdy L.-né felvétele)

teszi. Az adattár működésének általános rendszersémáját az *1. ábra* szemlélteti.

A kéziratos jelentések gyors előkeresését az olvasóteremben *(2. ábra)* elhelyezett katalógusrendszer terület, szerzők és tárgy szerinti csoportosításban segíti. A mélyfúrások legfontosabb adatait ugyanott a mélyfúrási kataszteri (ún. rózsaszín) kartonok tartalmazzák. A fúrások helyét 1 : 25 000-es méretarányú fúrópont-(ún. vak-) térképek és az azokat kiegészítő 1:5000-es és 1:1000-es betéttérképek tüntetik fel. A fontosabb fúrások adatait pedig az 1963. évtől a *„Magyarország Mélyfúrási Alapadatai"* című kötetekben évről-évre kiadjuk.

A MÁFI gazdaságföldtani osztálya szervezésében az 1982. évtől elkezdődött a *„Magyarország Mélyfúrási Alapadatai"* kötetekben az 1963. évtől szereplő fúrások adatainak gépi adatrögzítése, az 1985. évtől pedig a tárolt adatok az adattárban is lekérdezhetők. A vízkutató fúrási dokumentációk adatai gépi tárolásának előkészítése első lépéseként, a leltározásba vétel érdekében elvégeztük mind a 19 megye vízfúrási adatainak kataszteri számbavételét.

A mikrofilm laboratóriumban végzett nagyobb terjedelmű munkákról, így az *Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt* mikrofilmezett kútkönyveiről — ugyancsak a gyors visszakeresést elősegítő — gyűjteményes tájékoztató készült. Az 1984. évben — a folyamatban levő munkák mellett — a MÁFI tudománytörténeti gyűjteményének mikrofilmre vételét is megkezdtük.

A KFH — MÁFI kihelyezett adattári részleg dokumentumairól ugyancsak katalógusrendszer és *„A KFH — MÁFI archív dokumentációs anyagok katalógusa 1950—1975"* tájékoztat.

A *Földtani Kutatás* 1984. évi 1. számában közzétett tanulmány [1] részletesen tájékoztat az országos földtani adattár jelentéstáráról és katalógosrendszeréről, a mélyfúrási kataszterről, a *„Mélyfúrási Alapadat"* kötetek szerkesztéséről, a mikrofilm laboratóriumról és a KFH — MÁFI kihelyezett adattári részlegről.

A jelen tanulmányban a szakközönséget elsőízben tájékoztatom a kéziratos kutatási jelentések, szakvélemények földtani térkép- és szelvényanyagáról, az 1983. év óta szerkesztett térkép- és szelvénymutatókról, valamint a nyersanyagkutatási jelentések, szakvélemények alapján szerkesztett GEOFOND (megkutatottsági) térképekről.

Földtani térkép- és szelvénymutató, valamint a GEOFOND (megkutatottsági) térképek szerkesztése

Az adattári rendszer korszerűsítése során, a földtani kutatómunka hatékonyabb elősegítése érdekében az 1983. évben elkészítettük az országos földtani adattár kéziratos területi jelentéseinek földtani térkép- és szelvénymutató mintatérképlapját *(3. ábra)*, a földtani és bányászati irányító tevékenység érdekében pedig a GEOFOND (megkutatottsági) mintatérképlapot *(4. ábra)*.

A földtani térkép- és szelvénymutató mintatérkép elkészítésének ötletét *Jaskó Sándor* és *Tregele Kálmán* által az 1950. évben összeállított: *„Magyarország nyomtatásban megjelent geológiai térképei 1900—1950 években"* tárgyú mutatója adta. Az általunk készített összeállítás a kéziratos földtani térképek mellett, a kéziratos földtani szelvények mutatóját is megadja.

Az M—34—139 jelű (szerencsi), eredetiben 1 : 100 000-es méretarányú, *földtani térkép- és szelvénymutató mintatérképlap*, illetve annak a *3. ábrán* bemutatott részlete léptékhelyesen feltünteti a térképlap területére eső jelentésekben található kéziratos földtani térképek földrajzi helyzetét és a földtani szelvények nyomvonalát.

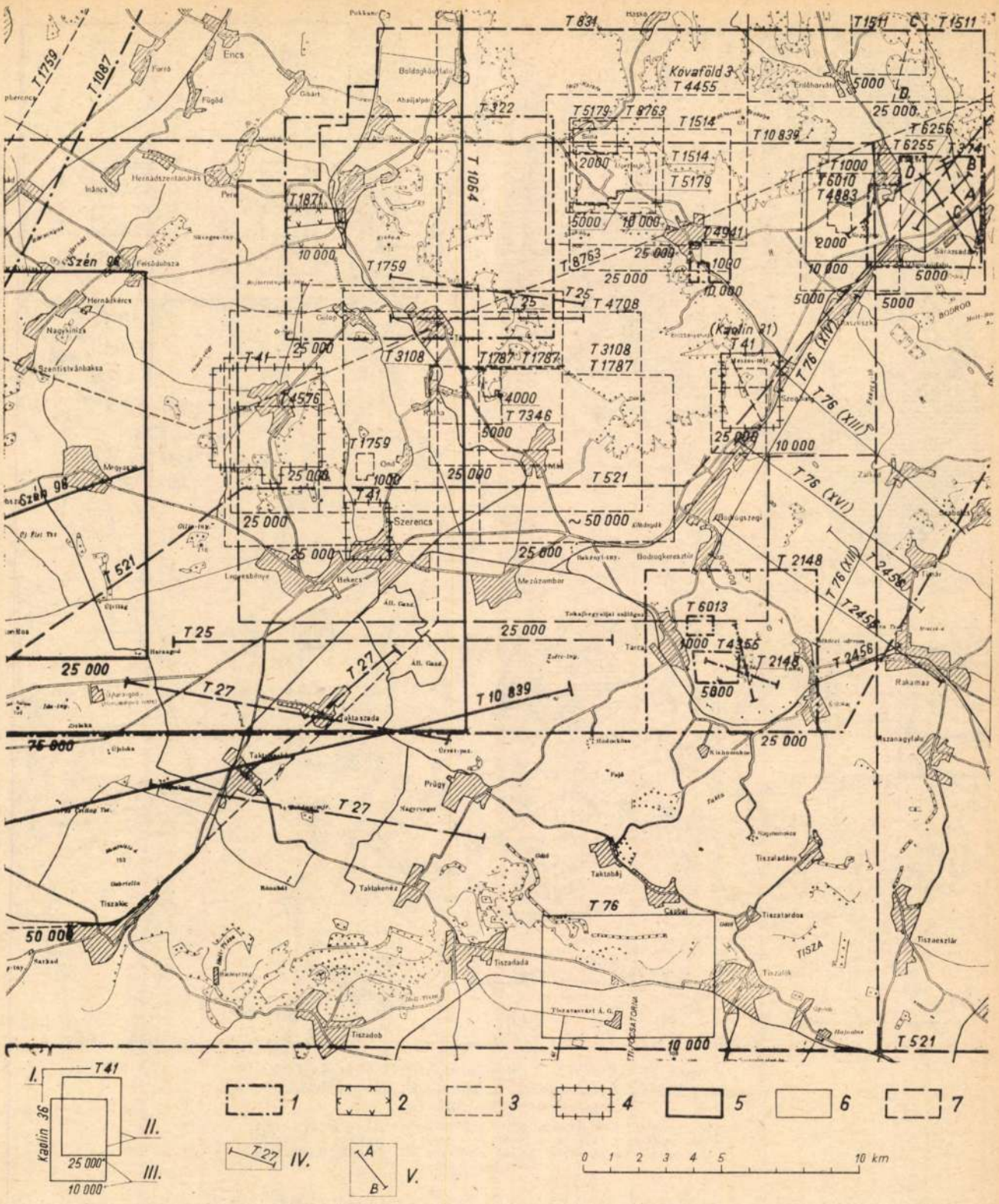
Az egyes földtani térképlapok jelét, illetve adattári számát (pl. T 2148), a területet határoló sokszögalakú idom felső (északi) szélére vagy (a rendelkezésre álló hely szerint) a jelmagyarázatban is bemutatott felső térfél (elsősorban bal, másodsorban jobb oldali) szélére írjuk. A térképek méretarányát pedig a térképidom alsó (déli) határvonala alatt tüntetjük fel.

A nagyobb (hosszabb) felszíni futású földtani szelvények nyomvonalát minden esetben feltüntetjük, és azok dokumentációjának jelét, illetve adattári számát a nyomvonalra írjuk. Azokon a területeken, ahol több szelvény is található, és a rendelkezésre álló hely nem teszi lehetővé nyomvonaluk ábrázolását, ott a térképet kiegészítő táblázatos mellékletek megjegyzés rovatában tüntetjük fel a területről szerkesztett szelvények db számát.

Ha ugyanaz a térkép több jelentésben is szerepel, akkor a térképen az összes jelzőszámot feltüntetjük.

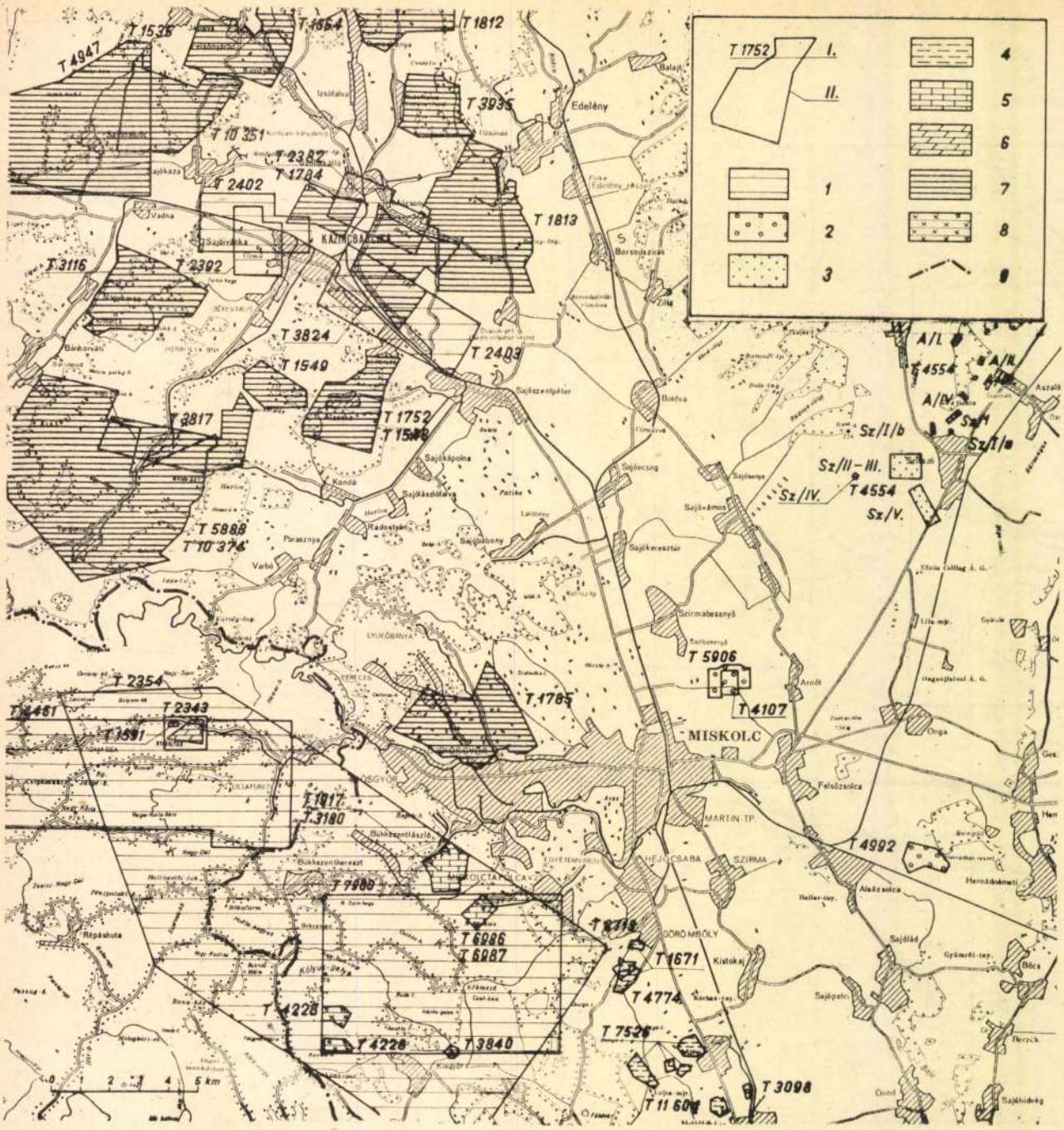
A térkép- és szelvénymutató térkép a feltüntetett térképek, illetve szelvények földtani kutatási céljára, illetve a fő nyersanyagcsoportokra is utal, azaz a határ-, illetve a szelvényvonalak színezésével vagy vonalkázásával a kutatott kőzet- vagy nyersanyagféleséget is megadja (*3. ábra* jelmagyarázat).

Ha egy területről (pl. Tokaji-hegység) olyan sok térkép készült, hogy azok zsúfoltság nélkül egy



3. ábra. A kéziratos jelentések földtani térkép- és szelvénymutatójának térképrészlete (Dávidné Beer M., Kristóf J. és Lengyel I. közreműködésével szerkesztette: Vitális Gy.)

Jelmagyarázat: I. A terület, illetve a jelentés jele; II. A térképlapon feltüntetett terület határa; III. Az eredeti térkép méretaránya; IV. Térképtől független szelvényvonal a terület jelével; V. Térképen belüli szelvényvonal; 1. Magmás kőzet (andezit, dácit és tufáik) 2. Színes érc; 3. Vegyesásványi nyersanyag (kaolin, illit, bentonit, kvarcit, kálitufa, alunit, trasz, kovaföld, zeolit); 4. Tűzálló agyag; 5. Barnakőszén, fás barnakőszén; 6. Víz; 7. Földtani térképezés és egyéb



4. ábra. A GEOFOND (megkutatottsági) térképlap részlete (Kristóf J., Lengyel I. és Matola É. közreműködésével szerkesztette: Vitális Gy.)

Jelmagyarázat: I. A terület, illetve a jelentés jele; II. A megkutatott terület határa; 1. Víz; 2. Kavics; 3. Homok; 4. Agyag; 5. Mészkő; 6. Dolomit; 7. Barnakőszén, fás barnakőszén; 8. Agyagpala; 9. A Bükki Nemzeti Park határa

térképmutató lapon nem ábrázolhatók, akkor további *kiegészítő* térképet vagy térképeket veszünk igénybe. Több térképlap igénybevétele esetén az ábrázolni kívánt térképterületek több szempont szerint is szétválaszthatók, illetve külön lapon ábrázolhatók. Mégpedig a térképek készítése időrendje, a térképek méretaránya, a kőzet-, illetve a nyersanyagféleségek vagy egyéb tetszés szerinti szempont szerint.

A nagyobb területet ábrázoló, illetve több 1 : 100 000-es méretarányú térképlap területét érintő földtani térképeket és szelvényeket — a jobb tájékoztatás érdekében — egy 1 : 500 000-es méretarányú térképlapon is feltüntetjük.

A térképlapon fel nem tüntethető, a jelentésekre vonatkozó legfontosabb adatok táblázatos mellékletként szerepelnek *(1. táblázat)*. Ilyenek a terület jele, a dokumentáció megnevezése, készítője és a készítés éve. A megjegyzés rovatban utalunk a jelentésben található, de a térképen nem ábrázolt vagy nem ábrázolható egyéb célú, pl. földtani vagy

1. táblázat

A kéziratos földtani térkép- és szelvénymutató térképlap táblázatos mellékletének részlete

A dok. száma	A dokumentáció címe	Készítő szerv szerző(k)	Készítés éve	Megjegyzés
T 76	A tiszalöki duzzasztóművel kapcsolatos, az 1938. év folyamán végzett földtani vizsgálatok eredményei	Sümeghy J.	1939	
T 322	Abaújszántó környékének földtani és kőzettani vizsgálata (Felvételi jelentés az 1954. évi augusztusi tértérképezésről)	Lengyel E.	1954	
T 374	Felvételi jelentés Szárazsadány—Tolcsva—Vámosújfalu térségében 1956. évben végzett részletes térképezésről	Frits J.	1956	
T 521	M-34-139 Szerencs 1 : 100 000-es lap. Síkvidéki és hegységperemi rész	Moldvay L.	1959	9 db földtani szelvény + szelvénymutató térkép
T 831	Összefoglaló jelentés a VI. sz. kutató csoport 1958. évi munkájáról	Pécsi Uránércbánya Vállalat	1959	
T 1000	Jelentés az 1956. évben Tolcsva környékén végzett földtani térképezésről	Varjú Gy.	1956	
T 1064	Tervezet a Borsodi-medence perspektivikus és felderítő jellegű kutatásához	MÁFI Radócz Gy.	1962	

2. táblázat

A GEOFOND (megkutatottsági) mintatérképlap táblázat melléklet részlete

Terület jele (T)	Megnevezés	A dokumentáció Készítő szerv szerző(k)	Készítés éve	Kutatási fázis	A fúrások száma db	összes mélysége, m	átlagos mélysége, m
6 986	Zárójelentés a Hejőcsabai Cement- és Mészmű mészkőnyersanyag kutatásáról	SZIKKTI Vitális Gy. Hegyi I.-né	1968	részletes	24	1 797,50	74,90
10 351	Feketevölgy bővítés (Sajókaza Ny) barnakőszénterület részletes fázisú földtani 1980. I. 1-i helyzet szerinti készletszámítása	Borsodi Szénbányák,	1980	részletes	119	24 870,00	208,99
10 374	Tardona-Peres barnakőszénelőfordulás előzetes fázisú összefoglaló jelentése	OFKFV Latrán B.	1981	előzetes	68	20 613,22	303,13
11 604	Mályi Öreghegy-Dél durvakerámiai nyersanyag felderítő-előzetes kutatásának (1978—1980) földtani jelentése és készletszámítása	Tégla- és Cserépipari Tröszt, Bányaföldtani üzem	1980	felderítő-előzetes	19	942,00	49,58

bányaföldtani térképekre, szövegközti földtani szelvényekre és földtani szelvénymellékletekre.

A GEOFOND (megkutatottsági) mintatérképlap, illetve a későbbiekben a *GEOFOND (megkutatottsági) térképek* célja: a különböző nyersanyagok — elsősorban fúrásokkal — megkutatott területeinek ábrázolása annak érdekében, hogy megbízható tájékoztatást, illetve áttekintést adjanak az egyes területek földtani ismeretességéről és kizárják a kutatások indokolatlan ismétlését. Ezen kívül még fontos tájékoztatást adnak az egyéb célú létesítmények tervezéséhez, azok helykijelöléséhez, illetve pl. a város- és az üzemtervezések számára számításba nem vehető területekre.

Az M—34—138 jelű (miskolci), eredetiben 1 : 100 000-es méretarányú GEOFOND (megkutatottsági) mintatérképlap, illetve annak a *4. ábrán* bemutatott részlete az eredeti nyersanyagkutatási dokumentációk alapján feltünteti a megkutatott terület/ek földrajzi elhelyezkedését. Ezt a legtöbb esetben a bányatelek műszaki határának vagy a megkutatott terület határának megfelelően szemlélteti. Az egyes területek mellé írt számok (pl. T 1784) a megkutatott területnek a térképlapon is használt jelét, illetve az országos földtani adattárban található eredeti nyersanyagkutatási jelentésnek az adattári jelző-, illetve kérőszámát jelentik. Ahol a terület mellett egyetlen számot találunk, ott csak egyetlen jelentés készült, míg ahol két egymás alatti számjel szerepel, ott a területtel két (esetleg több) jelentés is foglalkozik.

Az egyes kőzet-, illetve nyersanyagféleségek megkülönböztetése — miként az a jelmagyarázatból is kitűnik — színezéssel vagy a terület vonalkázásával történhet.

A későbbi nyersanyagkutatások során a környezet- és a természetvédelmet is figyelembe veendő-

en, a jelen térképlap eredményvonallal a *Bükki Nemzeti Park* határát is feltünteti.

A térképet a gyors tájékozódás, illetve a további legfontosabb adatok közlése érdekében táblázatos mellékletek egészítik ki *(2. táblázat)*. Ez megadja a terület jelét, a jelentés, illetve a dokumentáció megnevezését, készítőjét, a készítés évét, a kutatás fázisát, a területen lemélyített fúrások számát, valamint összes és átlagos mélységét. Ahol a kutatás során új fúrás nem mélyült, ott a korábbi fúrások számát zárójelben közli.

A bemutatott földtani térkép- és szelvénymutató, valamint a GEOFOND (megkutatottsági) mintatérképlap szerkesztési elve alapján az 1984. évben a pápai és a veszprémi 1 : 100 000-es méretarányú térképlapok készültek el. A szerkesztéseket folyamatosan az egész ország területére kiterjesztjük.

Reméljük, hogy mind a bemutatott, valamint a későbbiekben szerkesztendő földtani térkép- és szelvénymutató, mind a GEOFOND (megkutatottsági) térképlapok — az adattár egyéb szolgáltatásai mellett — hasznos segítséget nyújtanak az eredményes földtani kutatómunkához.

Olvasói tanácsadói szolgálat

A kutatómunka hatékonyabb végzése, illetve támogatása érdekében, az *országos földtani adattár olvasói szolgálata* 1983. március 15-től *olvasói tanácsadó szolgálattal* bővült.

Az olvasói, illetve az *olvasói tanácsadó szolgálat* keretében az adattár munkatársai *felvilágosításokat* nyújtanak, a tárolási rendszerről, a témával foglalkozó intézeti szakemberről, a másolási lehetőségekről, a nyilvántartásban még nem szereplő anyagokról, a szolgálati használatra minősített anyagokról, a technikusminősítő szakdolgozatok követelményeiről. *Szaktanácsot* adnak a kutatási jelentések, szakvélemények, tanulmányok és cikkek összeállításához, illetve kivitelezéséhez, az egyetemi szakdolgozatok, egyetemi doktori értekezések és kandidátusi értekezések készítéséhez, és minden egyéb felmerülő kérdésben.

Az adattári olvasóterem naponként $^1/_2$9-től $^1/_2$4 óráig, pénteken $^1/_2$9-től 3 óráig tart nyitva. A vízkutató fúrások rétegsorait hétfőn, szerdán és pénteken $^1/_2$9 és 10 óra között adjuk ki.

Az adattári olvasószolgálat igénybevételéhez a nem ingézeti tagok részére betekintési engedélyt kell kérni, mely meghatározott témára vagy egy éves időtartamú állandó adattári látogatásra szólhat. Az *Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt* (OKGT) fúrásainak betekintéséhez az OKGT engedélye szükséges. A kihelyezett részlegek dokumentációi elsősorban a KFH, valamint a MÁFI és az ELGI munkatársai részére állnak rendelkezésre, de a KFH igazgatási és kutatásfinanszírozási főosztályának vezetője vagy megbízottja betekintési engedélyt adhat külső intézmények kutatói számára is.

Az országos földtani adattár tevékenységéről és szolgáltatásairól a *„Vezető a Magyar Állami Földtani Intézet Adattárában"* című — az adattári olvasóteremben elhelyezett — kéziratos összeállítás [2] ad további részletes felvilágosítást.

IRODALOM

[1] *Bohn P.—Fördősné Bozó M.—Halasi L.—Kiss K.—Marczis J.—Oswaldné Bárány I.*: A Magyar Állami Földtani Intézet adattárának országos feladatai. Földtani Kutatás, XXVII. (1984) 1. 73—80.

[2] *Vitális Gy.* szerk.: Az Országos Földtani Adattár tevékenysége és szolgáltatásai Vezető a Magyar Állami Földtani Intézet Adattárában). Kézirat, MÁFI, Budapest, 1983. XI. 10. MÁFI Adattár. T.: 12 260.

(A kézirat 1984. július 2-án érkezett be.)

Külföldi hírek

Jugoszlávia szénnel pótolja a hiányzó kőolajat

Jugoszláviában a többször előforduló áramkimaradás, a szénhidrogének termelésének visszaesése, a finomítói kapacitás alacsony kihasználtsági szintje és a szigorú üzemanyag-adagolási rendszer jellemezte az 1983. évet. A folyékony szénhidrogénekben mutatkozó hiányt részben a szilárd energiahordozók fokozott rendelkezésre állása (14,6%-kal több, mint 1982-ben) egyenlítette ki, éspedig mind a saját termelés, mind a szénbehozatal növekedett. 1983-ban összesen 59,426 Mt fekete- és barnaszenet termeltek Jugoszláviában, 4,768 Mt-át importáltak és 1,033 Mt-át exportáltak. A termelés túlnyomó részét a barnaszén képezte, amelynek legfőbb vonzerejét a külszíni művelés jelenti. Egyik ellentmondása a jugoszláviai helyzetnek, hogy az áramhiány a fölös áramtermelési kapacitás ellenére lép fel. Míg egyébként Európa más országaiban a fűtőolaj mennyisége (az 1973. évi olajválság következtében) egyfolytában csökkent, addig Jugoszláviában 1980-ig évente 6,7%-kal növekedett az erőművekben, távfűtőművekben és más ipari üzemekben. Eddig az időpontig olajtüzelésű erőműveket építettek még az ország olyan részein is, ahol egyébként nagy szénvagyon állt rendelkezésre. 1983-ban tüzelőanyag-hiány miatt számos olajtüzelésű erőművet kellett leállítani. Ekkor indult meg a vita, hogy a meglevő olajtüzelésű, áramtermelő erőművek üzemben tartását konvertibilis valutáért importált kőolajjal oldják-e meg, vagy pedig az új szénbázisú (és vízierőművek) felépítéséhez szükséges tőkét kerítsék-e elő. Bár a szénbázisú erőművek részaránya 65,9%-ról (1982) 65,6%-ra esett vissza (1983), a felhasznált szén mennyisége évről évre növekszik. A jugoszláviai áramellátási nehézségek azonban nem annyira az ellátási problémákra vezethetők vissza, sokkal inkább az egyes köztársaságok és körzetek áramszolgáltató vállalatai közötti koordináció hiányosságaira.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 3—4.)

Détári I.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
BÁNYÁSZAT

Budapest, 1061 Anker köz 1.
Tel.: 427-386

A bányászati célú levéltári kutatások gyakorlata*

DR. KÖVESS GYULA okl. rendszerszervező (Dorogi Szénbányák, Dorog)

ETO: 930.25 : 622

A cikk összefoglalóan ismerteti a levéltárakban őrzött potenciális történeti forrásokat és vázlatos áttekintést ad a Magyar Országos Levéltár, valamint az esztergomi egyházi levéltárak bányászati vonatkozású anyagairól.

A történelem megismerési folyamatában döntő szerepe van a forrásanyagnak. Az egyik legfontosabb forrásanyag a levéltárakban őrzött, feltárt és kutathatóvá tett iratanyag.

A levéltári anyag olyan dokumentum jellegű és provenienciával[1] rendelkező anyag, amelyet végleges megőrzésre általában valamely levéltári intézményre bíznak. A levéltári anyag elsősorban iratanyag. Erre mutat a levéltár kifejezés is; a levél szó a régi magyar nyelvben iratot jelentett. Az irat-anyagon kívül általában a következő anyagok minősülnek még levéltári anyagnak: térkép, terv, kotta, hang, fénykép, film. A levéltári anyag fő jellegzetessége, hogy dokumentum jellege, azaz állandó, maradandó történeti forrásértéke, levéltári értéke van.

A levéltári anyag jelentős része keletkezése után hosszabb-rövidebb ideig az iratképző szerveknél vagy személyeknél van, és csak később kerül levéltári intézmények őrizetébe.

A bányászat szempontjából külön kell szólni a térkép- és a mikrofilmanyagról. A térképek között megkülönböztetünk irattári és levéltári térképeket. A térkép akkor minősül irattári térképnek, ha van provenienciája, levéltári térképnek pedig akkor, ha van provenienciája és dokumentum jellege, azaz ha van történeti forrásértéke. Az a nézet, hogy csak kéziratos térkép-anyag lehet levéltári anyag, nyomtatott pedig csak könyvtári anyag, a szakírók szerint téves. Levéltári intézmények a térképeket részben az iratok között, részben külön gyűjteményben, térképtárban őrzik.

A mikrofilmezés (vagy filmezés, iratfilmezés, filmfelvétel) másolatnak filmen történő előállítása. Meg kell említeni az anyagkímélő és az anyaggyarapító mikrofilmezést. Az anyagkímélő mikrofilmezés azt a célt szolgálja, hogy a filmre vett anyagot mentesítse a használattal járó károktól és veszélyektől. Anyaggyarapító mikrofilmezés célja pedig, hogy valamely levéltári intézmény anyagát kiegészítse másutt őrzött anyag másolatával. Az anyaggyarapító mikrofilmek segítségével ismerhetjük meg többek között a külföldi levéltárak számos magyar vonatkozású bányászati anyagát.

Az iratokról készült filmmásolatok ugyanolyan iratoknak minősülnek, mint azok az iratok, amelyekről készültek.

* Készült az OMBKE történeti bizottságának II. szemináriumán (Ajka, 1983. szeptember 8.) elhangzott előadás alapján.

Vannak olyan levéltári intézmények, amelyek sajtóanyagokat, könyvet, folyóiratot, napilapot, lapkivágásokat stb. is őriznek. Az ilyen anyag dokumentum jellegű lehet, provenienciája azonban nincsen, így nem tekinthető levéltári iratanyagnak, levéltári anyagnak sem, levéltárban őrzött iratanyagnak azonban igen.

A levéltári kutató munkát segédletek szolgálják. A különböző segédletek célja a levéltári anyag biztonságos őrzésének és minél könnyebben használhatóvá tételének szolgálata. A legfontosabb tájékoztatási segédletek: a kalauz, a fondok és állagok jegyzéke, a fond[2], ismertetés, a konspektus, a repertorium, a katalógus stb.

A következőkben rövid áttekintés kívánok adni a Magyar Országos Levéltárról, illetve az esztergomi egyházi levéltárakról és néhány bányászati-vonatkozású forrásanyagukról.

Magyar Országos Levéltár

A *Magyar Országos Levéltár* közismerten nagyterjedelmű — 35 ezer folyóméternyi — kiemelkedő fontosságú iratai, a hazai bányászat történetére nézve is nagyjelentőségű forrásanyagot tartalmaznak.

Az *Országos Levéltár* (OL) (Bp. I., Bécsi kapu tér 4) az államhatalom, a kormányzat és a jogszolgáltatás szervei, így az országgyűlés, a minisztériumok, a felsőbíróságok, továbbá a történelmi jelentőségű családok és személyek iratainak gyűjteménye. Első formájában 1756-ban az ún. *Archivum Regni* (az Ország Levéltárának) megalapításával jött létre Pozsonyban. A pozsonyi Országházban megszervezett *Archivum Regni* 1874-ben Budára költözött, és az Országház (I., Országház út 28. sz.) épületében nyert elhelyezést. A polgári állam és társadalmi rend igényeinek megfelelő országos levéltár felállítására 1875-ben került sor. Az új intézet az *Archivum Regni* iratait, az 1848-ban megszűnt kormányszervek levéltárait, valamint a minisztériumok meghatározott időnél régebbi iratanyagát foglalta magában. Az OL 1934-ben egyesült a *Magyar Nemzeti Múzeum* levéltárával. Mai otthonát 1923—1924-ben foglalta el.

Az OL többszöri átszervezés után 1981 óta két osztályban 22 szekcióra tagozódik, a reprográfiai osztályhoz pedig a filmtár tartozik. A *feudális kori osztály* a feudális kori központi kormányhatóságok, családok, testületek és intézmények anyagát őrzi, de itt található a fénykép-, és pecsét gyűjtemény is.

A *polgári kori osztály* az 1867 utáni polgári kori, tanácsköztársasági és a felszabadulás utáni központi kormányhatóságok, testületek és intézmények iratanyagát gondozza. A polgári kori osztályon — mint a *Központi Gazdasági Levéltár* jogutódjánál — létrehozott bányászati, illetve szénbányászati ágazat lehetővé teszi, hogy országos méretekben tanulmányozhatóvá váljék a hazai

ásványkincsek feltárásának, bányászásának és hasznosításának egész kapitalizmuskori története.

Az OL igen értékes és gazdag bányászati anyagáról teljes áttekintést már csak azért sem lehet adni, mert a fond- és állagjegyzékek csak az anyag címét, évkörét és terjedelmét közlik, de nem utolsó sorban azért sem, mert az adatok olyan tömegével állunk szemben, amelyek feltárása hosszú évtizedekig ad munkát még a következő generációknak is.

Az adatok, a múlt megcsonkult szilánkjai; kisebb-nagyobb halmazokban a legváltozatosabb összetételben rejlenek a források mélyén. A XVII—XIX. századi anyagok között nem egy olyan akad, amely dokumentum első összefüggéseire nem is gondolva, helyiségről-helyiségre, ládáról-ládára haladva mondja el, hogy hol mi található.

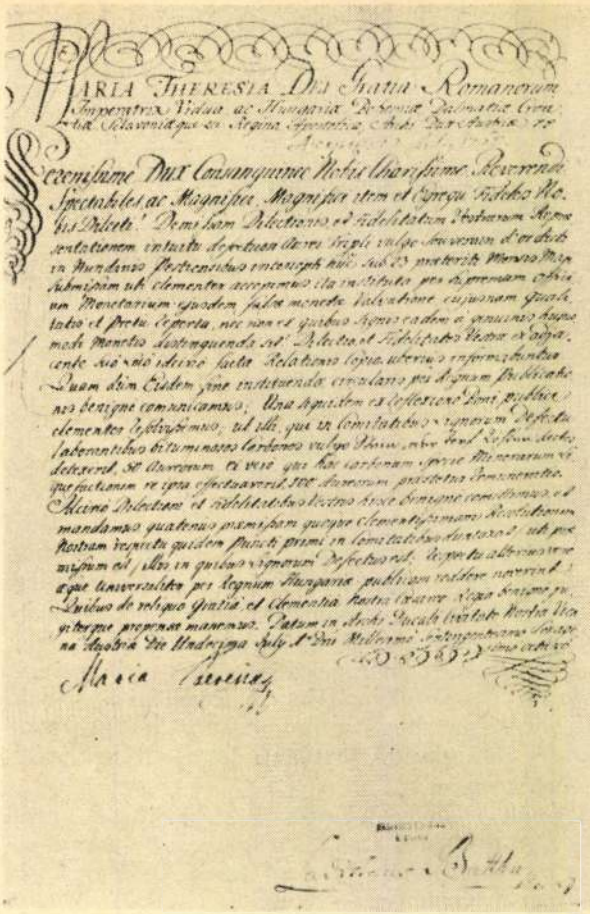
Rendkívül bonyolult és hosszú folyamat, amelynek során az egykori valóság töredékes, kúszált elemei a történelem mai képének összefüggésbe illesztett elemeivé alakulnak át. Következésképpen nyilvánvaló, hogy csak szemelvényeket tudok bemutatni az *Országos Levéltár* anyagából, mégpedig olyan szemelvényeket, amelyek elsősorban kutatómunkámhoz kapcsolódnak, ezen belül is főként a *Helytartótanácsi Levéltár* állagaihoz.

A *Helytartótanácsi Levéltár* — a feudális kori osztály „C" szekció — 1724-tól 1848-ig működő *Magyar Királyi Helytartótanács* (Htt.) és a közvetlen alátartozó szakhivatalok, illetve meghatározott ügyek intézésére kiküldött bizottságok és biztosok levéltárait foglalja magában (2542 iratfolyóméter: ifm).

A jelzett korszak központi közigazgatásában a Helytartótanácsnak másodfokú szerepe volt, az uralkodó vagy annak nevében határozó kancellária rendeleteit hajtotta végre. Ez a másodfokú végrehajtó szerepe azonban nem csökkenti, hanem éppen növeli levéltárának forrásértékét. Mint végrehajtó központi szerv közvetlen kapcsolatban állott a középfokú közigazgatási hatóságokkal, vármegyékkel, a szabad királyi városokkal és az alsóbb fokú hivatalokkal. Ennek következtében a törvényhatóságok jelentései (így többek között a szénbejelentések) és a döntést hozó kancelláriai iratok egyaránt megtalálhatók a levéltárban. A fölötte álló kancellária, és az alsóbbfokú hatóságok iratainak együttes lecsapódása révén a Htt levéltára a felmerülő ügyekről általában átfogóbb képet ad, mint pl. a kancelláriai, ahol inkább már csak az ügyek összegezését, sommás kivonatát találja a kutató.

A feudalizmus kori bányászat történetének tanulmányozása szempontjából jelentős az *Acta secundum referentes 1780—1783* (előadók szerinti állag) iratanyaga, illetve ezen belül *Apponyi Antal* gróf előadó iratállománya. Ebben az időben ő foglalkozott lőpor- és salétromkészítés, szén- és tőzegkutatás, és a vasbányák ügyeivel.

Az *Acta oeconomica 1724—1783* (C. 35. Közgazdasági iratok) LAD.: D. Fasc. 5 N° 1 és N° 2-ben *(1. ábra)* található iratok között szerepelnek *Sanderspiel* budai lakatosnak és bányavállalkozónak az 1770-es évekből származó, a hatóságokhoz írt



1. ábra. Mária Terézia 1768. évi rendelete a szénbejelentések jutalmazásáról (OL. C 35. 1772—1776 Lad.: D, Fasc.: 5, No. 2.)

beadványai. *Sanderspiel* — iratanyagát *Bán Imre*[3] kutatta és 1934-ben publikálta — az a személy volt, aki a maga korában a hazai szénbányászat hajnalán a szenet nemcsak mint tüzelőanyagot értékelte, amely a fahiányt enyhítheti, vagy éppen megszüntetheti, hanem tisztában volt azzal is, hogy a szén a gazdasági élet és a nagyipar előremozdítója.

A *Departamentum publico-politicum* (C. 53. Közigazgatási Osztály) feladatkörébe tartozott többek között a kincstár és a bányavárosok között felmerülő hatásköri ellentétek rendezése. Új bányák és a természeti kincsek felfedezéséről a Htt-hez beérkező jelentéseket az ügyosztálynak adták át, s amelyekkel kapcsolatban a közigazgatási szervek valamilyen közreműködésére volt szükség.

A *Departamentum oeconomiae publicae* (C. 63. Közgazgasági Osztály) szintén foglalkozott a bányák ügyeivel. A C. 63. 1811 Fons[4] 5-ben található az 1810. évi szénbejelentések 72 db irata. 1805. F. 2-ben korabeli minőségvizsgálati jegyzőkönyvek, 1803. F. 8-ban *Kitaibel* Bakonyvidéki szénelőfordulásokkal kapcsolatos jelentései, 1801. F. 10-ben a brennbergi bányászatra vonatkozó adatok találhatók, hogy csak néhány érdekességet említsek.

Viszonylag kis terjedelme mellett is külön figyelmet érdemel a *Departamentum fundi studio-*

rum (C. 78. Tanulmányi alapítványi javak osztálya) vasasi szénbányákra vonatkozó része.

A fel nem tárt, eddig ismeretlen bányászati anyagokra, a további kutatási lehetőségekre jó példa a *Departamentum eclesiasticum oeconomicum bonorum* (C. 79. Egyházi javak gazdálkodási osztálya). Ez az állag a vallásalap javainak gazdasági igazgatását intéző helytartótanácsi ügyosztály iratait foglalja magába. A jelenleg használatban levő segédletek egyáltalán nem utalnak arra, hogy az egyes fonsok az esztergomvidéki szénbányászat (ideértve a dömösi szénbányászatot is) kialakulásának nagyszámú dokumentumait tartalmazzák 1810-től 1848-ig.

Az ügyosztály iratanyagából megállapíthatók azok a szoros kapcsolatok, amelyek az 1810-es években fennálltak a vasasi és a csolnoki szénbányák között a Htt intézkedése nyomán elsősorban *Berks Péter*[5] pécsi bányakormányzó személyén keresztül. Egyébként Berkstől származik a csolnoki — tágabb értelemben az esztergomvidéki — szénbányászat eddig ismert első térképe is, amely szintén az OL-ban található.

A C szekció állagaiból rajzolódik ki a brennbergi és a Duna menti dömösi szénbányászat, illetve később a dömösi szénbányászat és az Esztergomtól nyugatra eső területek szénbányászatának gazdasági összefüggése is. Találunk korabeli szakértői kapcsolatokat a vértessomlói és az esztergomvidéki szénbányászat között is.

Az *Országos Levéltár* gyűjteményében található sokezer XVIII-XIX. századi kéziratos térkép egyebek közt a határvidék, osztályperek, úrbéri ügyek mellékletei, uradalmak, igazgatási eszközei stb. közül került ki. *Bendefy László*[6] idevonatkozó 1960—1970. évi irodalmi munkássága eligazít a bányászattal kapcsolatos térképek kutatásában.

A magyar levéltárügy célkitűzései között egyre nagyobb hangsúlyt kapott a külföldi levéltárakban őrzött magyar vonatkozású levéltári anyag felderítése és mikrofilmezése. Az 1975. évi leltár szerint az OL több mint négy és fél millió olyan filmfelvételt őrzött, mely külföldön levő levéltári anyagokról készült.



2. ábra. Jelenléti ív 1790-ben a selmeci Bányászati Akadémián (OL Filmtár W 444)

A hungarica[7] gyűjtés leggazdagabb forrása az *Österreichisches Staatsarchiv*, amelynek magyar vonatkozású anyagáról 1977-ig több mint fél millió felvétel készült. Ausztriából még az alábbi levéltárakból őriz az OL mikrofilm felvételeket: *Finanz- und Hofkammerarchiv, Münz- und Bergwesen* (4436 felvétel), *Kartensamlung der Albertina, Österreichische Nationalbibliotek*. Az ausztriai levéltári anyagokról készült felvételek száma összesen több mint másfél millió.

Az osztrák levéltárak OL-ban filmen őrzött, bányászati vonatkozású anyagából külön szeretnem kiemelni a selmeci bányászati felsőoktatás 1758—1790. évek közötti időszakára vonatkozó dokumentumait, melyek számos adattal *(2. ábra)* gyarapítják az 1985-ben 250 éves fennállását ünneplő bányászati felsőoktatás történetét (W 244, W 146). Új ismeretekkel gazdagíthatják *Delius* életművét a *Münz- und Bergwesen* hungaricái (W 126, W 17, W 443, W 445). Több tucat *Mikoviny* készítette térkép filmmásolata külön tanulmány tárgyát képezheti (W 116) stb.

A csehszlovákiai levéltárak (*Szlovák Központi Állami Levéltár, Szlovák Központi Bányászati Levéltár* stb.) anyagáról is közel két millió mikrofilm felvétel áll a kutatók rendelkezésére számos bányászati vonatkozással.

A filmanyagban szereplő hungaricákról jól áttekinthető, könnyen kezelhető sokszorosított leltárak állnak rendelkezésre.

Az esztergomi egyházi levéltárak bányászati iratai

Az intézmények és levéltárak oly szoros, szerves és korai időkből származó kapcsolata sehol másutt nem tűnik ki annyira, mint az egyházi levéltáraknál. A proveniencia elve leginkább itt érvényesült.

I. István a nyolc püspökség és két érsekség létrehozásakor kiváló méltóságot juttatott királyi székhelyen tevékenykedő esztergomi érseknek. Az egyház befolyását azzal is biztosította, hogy birtokokat bocsátott rendelkezésre, amely abban az időben nem szokatlan jelenség.

Az érseknek koronként különféle megbizatásai — a királyi tanács tagja, a legfőbb kancellár, a kétszemélyes tábla bírája, a helytartó tanács tagja, Esztergom vármegye örökös főispánja, a pénzverőházak felügyelője (pizetárius), a királyi udvar plébánosa, zászlósúr stb. — jelzik az állam és az egyház életében betöltött fontos szerepét, de egyúttal azt is, hogy milyen jellegű iratok találhatók az esztergomi prímási és főkáptalani levéltárban [6, 7].

Az érsekség a káptalan székhelyén maradt megalapításától kezdve 1534-ig, amíg a török el nem foglalta Esztergomot. Ekkor átkerült Nagyszombatba. A török 1683. évi kiűzését követően a visszaköltözés csak 1820-ban történt meg. A *Prímási Levéltár* 1784 ifm mennyiségű irat-anyaga is visszakerült a városba.

Az iratanyagot a XVIII. század végén két részre osztották: az egyik csoport az *Ecclesiasticum* (egyházi), a másik csoport a *Saeculare* (világi, pon-



3. ábra. II. Endre 1218. évi oklevele, melyben Tardost márványbányászat céljából visszaadja János esztergomi érseknek (Primási Levéltár C—75/b., Foto: Mudrák A.)

tosabb gazdasági). Itt kiemelkednek, nagy egységüknél fogva, az *Acta Radicalia* (gyökeres jogok) elnevezésű irategyüttes, amely az érsekség jogi, gazdasági érdekeire vonatkozott és az *Archivum Juridico-oeconomicum et Directorale* (Jogi-gazdasági és Kormányzati Levéltár). Az *Acta Radicalia* a mélyebb tagolást jelentő classisainak — osztályainak — jelzetei szerint van elhelyezve a Mohács előtti 1200 db oklevél bányászattal, pénzveréssel kapcsolatos része is. Néhány megérdemli, hogy itt helyet kapjon *(3. ábra)*.

A *Classis B*-ben találhatók a kamara hasznából (lucrum camerae[8]), valamint más királyi jövedelmekből, így főként a bányák és a pénzverés jövedelméből (urbura[9], pizetum[10]) az esztergomi érseknek járó tized, illetőleg rész adományozására vonatkozó királyi privilégiumok és más a tárgyra vonatkozó iratok.

A *Classis B* jelentékeny bánya-, adó- és pénztörténeti adatokban bővelkedik, így *börzsönyi, besztercebányai, rozsnyói, kapronca*i, *körmöcbányai* bányászatra vonatkozó adatokban. A N° 42—43 és a 120—122 pl. a selmecbányai ércbányák jövedelme után fizetendő tizeddel kapcsolatos. Itt található a pizetumra vonatkozó — szinte teljes — fellelhető iratanyag.

A *Classis I*-ben szintén a Mohács előtti időkből oklevelek találhatók a börzsönyi ezüstbányákra és az ércbányászati társulatra vonatkozóan.

Az *Archivum Juridico-oeconomicum et Directorale*-ban titulusok szerint 1-től sorszámozva lehet eligazodni. A bányászat szempontjából ez az anyag is figyelemre méltó.

Kopácsi József prímás irattárában a Cat. 6. alatt érdekes *Faller*[11] dokumentum található, miszerint a néhai professzor 1846-ban, 29 éves korában már szakértőként működött a szénbányászatban. Az iratokból kitűnően a bányavállalkozók körében kiváló és elismert szakértőnek számított már tanársegéd korában is.

A bánya- és nem utolsó sorban a gazdaságtörténészek számára értékes anyagot őriz az *esztergomi főkáptalan magánlevéltára*. A főkáptalan — amely eredetét szintén a XI. századra vezeti vissza — uradalmi levéltárában az Esztergom vidéki szénbányászatra vonatkozólag tartalmaz nagyszámú iratot.

A dokumentumok a tokodi, a dorogi domíniumok bérbeadott bányáival kapcsolatosak. A vidék egyházi birtokokon fekvő szénbányáinak bérletével, művelésének ellenőrzésével, a bányakárokkal, a különböző perekkel kapcsolatos iratai szinte teljességben megtalálhatók. Külön fel kell hívni a figyelmet az uradalmi úriszékek előtt folyó bányászati perek iratanyagára.

A főkáptalan levéltárában dokumentumok találhatók *Kitaibel Pál* (1757—1817), *Hantken Miksa* (1821—1893), *Zsigmondy Vilmos* (1821—1888), továbbá az osztrák *Alois Miesbach* (1791—1857) és *Heinrich Drasche* (1811—1880) bányászati tevékenységével kapcsolatosan is.

A főkáptalan levéltárában őrzött iratok messze túlmutatnak a bányászattörténet területein, de az általános érvényű — főként gazdaságtörténeti — megállapításokhoz itt is csak a bányatörténeti kutatás segítségével juthatunk.

Ismertetésem nem volna teljes, ha nem tennék említést mind a főkáptalani, mind a prímási levéltárban az iratok közül kiemelt és külön gyűjteményként szereplő térképekről és tervrajzokról.

A prímási és a főkáptalani levéltárak rendezettségére utal, hogy segédkönyvek alapján jól kutathatók. Az egyes fondokhoz, ladulákhoz[12], állagokhoz és irategyüttesekhez rendelkezésre álló időrendi tárgymutatókról a levéltárak felvilágosítással szolgálnak.

*

A fenti rövid ismertetés is bizonyára érzékelteti, hogy a bányászat levéltári forrásanyaga valóban páratlanul gazdag. De nyilván azt is érzékelteti, hogy vannak még a vaskos csomók között olyanok, melyekben elrejtett, fel nem tárt részletek, adatok találhatók. Nyilvánvaló, hogy a felszabadulás után kibontakozott bányászati történetírásnak sok eddigi elismerésre méltó szép eredménye mellett — itt elsősorban *Faller Jenő, Babics András, Gyulay Zoltán, Székely Lajos, Podányi Tibor* munkásságára gondolok — akad még bőven tennivalója, amíg a már hozzáférhető és kutatható állapotban levő iratokat tüzetes és beható tanul-

mányozás során történettudományunk számára hasznosítani fogja.

JEGYZETEK

1. *Provenincia* az iratnak az a sajátossága, hogy rendeltetésszerű helye van; már keletkezésekor meg van határozva, hogy mely szervhez vagy személyhez fog kerülni, mely szervnek vagy személynek az iratai között van a helye, az irattárába tartozik.
2. *Fond* a legjelentősebb levéltári egység, a levéltári anyag tagolási rendszerének legszilárdabb pillére.
3. *Bán Imre* (1890—1944) — akit a nyilas banditizmus gyilkolt meg — egyik nagy ígérete volt a hazai bányászattörténeti kutató munkának. Külföldi és hazai levéltári kutatásai alapján megbecsülhetetlen értékű, s teljesen új adatokkal gazdagította szénbányászatunk, s ezzel kapcsolatban iparunk fejlődéstörténetét. Méltatlan volna, ha itt nem emlékeznénk meg munkásságáról. (Életrajzával kapcsolatban lásd *Faller Jenő:* In memoriam Emerici dr. Bán. MTA. Műszaki Tudományos Osztályának Közleményei. VIII. köt. 3—4. sz. Bp. 1953.)
4. *Fons* — magyarul kútfő-, a magyarországi feudális kormányhatóságoknál az ügyirat, vagy a legkisebb tárgyi egység, a tétel latin neve volt.
Berks M. Peter (1771—1845) osztrák származású, Selmecbányán szerzett bányamérnöki oklevelet. 1808-tól haláláig a pécsi kincstári bányák igazgatója (Működésével kapcsolatban lásd *Babics András:* A vasasi kőszénbányászat a feudalizmus korában. Dunántúli Tudományos Gyűjtemény. Series Historica 6. Pécs 1957.)
6. *Dr. Bendefy László* okl. geológus (1904—1977) az OL térképanyagát rendezte, katalógusát szerkesztette. Kutatásai révén 120-szal gyarapodott a *Mikoviny* készítette térképek gyűjteménye.
7. *Hungarica*-nak nevezik a külföldi levéltárakban őrzött magyar vonatkozású levéltári anyagot. Hungarica kifejezés az acta hungarica = magyar iratok kifejezés rövidített formája.
8. *Lucrum camerae* a kamara jövedelmének azon része, mely a királyi kincstár tulajdonát képező és a király költségén művelt bányákból folyt be. E jövedelem tizedrésze, hasonlóan az urburákéhoz az esztergomi érseket illette.
9. *Urbura* az a királyi jog, melynél fogva a magánosok vagy társulatok által művelt oly arany-, ezüst-, réz-, ólom- stb. bányákból, melyek nem kincstári tulajdont képeztek, a nyert ércтermék tizedrésze a királyi kincstárt illette. Az esztergomi érsek jövedelmét képezte az urbura tizede is, ami azt jelentette, hogy a művelt bányák ércтermelésének századrészét kapta.
10. *Beitel János*, hosszú időn át az érseki megbízott a körmöczi kamarában, 1725. évi jelentésében a következőket írja: „*Pizetum* nem egyéb, mint a bányahivatalokban az arany és ezüst mérlegelésénél használatos súlyegységek szokás által szentesített neve. Három ilyen pizetum tesz ki egy közönséges bányász unciát, 48 pedig egy márkát, vagyis fél fontot. Amennyiben pedig ezen pizetum szó az esztergomi érsekre vonatkozik, nem jelent mást, mint a földből kiásott arany- és ezüstből folyó jövedelmet. Az ezüst márkának 1/48-ad része a pizetum, egyenlő volt tehát azon nehezékekkel, mely az érseknek minden pénzé vert márka után fizettetett". 1488-ban az esztergomi érsek pizetum címén *Körmöcbányáról, Nagybányáról, Szebenből, Gölnicbánya-Szomolnokról* és *Pozsonyból* 2719 dukátot és 25 dinárt, 1489-ben 3277 dukátot és 84 denárt vett be [8]. Az esztergomi érsek pizetumjogát a magyar állam csak a múlt század második felében váltotta meg örökre.
11. *Faller Gusztáv* (1816—1881) a Selmeci Bányászati Akadémia egykori professzora (Életrajzával kapcsolatban lásd A Selmecbányai akadémia oktatóinak lexikona. 1735—1918. Szerk. *Zsámboki László.* NME Miskolc. 1983.)
12. *Ladula* a doboz (a kisebb láda) latin neve.

IRODALOM

[1] *Glatz Ferenc* (szerk.): Történelemelméleti és módszertani tanulmányok. Gondolat. Bp. 1977.
[2] *Ember Győző:* Levéltári terminológiai lexikon. Akadémiai Kiadó. Bp. 1982.
[3] *Kosáry Domokos:* Bevezetés Magyarország történetének forrásaiba és irodalmába. I. Tankönyvkiadó Bp. 1970.
[4] *Felhő Ibolya—Vörös Antal:* A Helytartótanácsi Levéltár. Akadémiai Kiadó. Bp. 1961.
[5] *Sárközi Zoltán:* A mecseki kőszénbányászat történetére vonatkozó dokumentumok az Országos Levéltárban. Előadás a komlói tudományos ülésszakon. Komló 1969. szeptember 5—6. (A Városi Tanács Komló kiadása.)
[6] *Dr. Beke Margit:* Az esztergomi prímási és főkáptalani levéltár. Magyar Könyvtárosok Egyesülete. Levéltári szekció füzetei. Bp. 1982.
[7] *Dr. Beke Margit:* Prímási Levéltár. Főkáptalani Levéltár Esztergomi Sematizmus. Esztergomi Főegyházmegyei Hatóság kiadása. Esztergom. 1982.
[8] *Kolkényi F.:* Az esztergomi érsek pizetum joga. Katholikus Szemle 1889.

(A kézirat 1984. január 10-én érkezett be.)

Külföldi hírek

A Saarberg vállalat teljesen automatizált széntüzelésű központi fűtést ajánl

A nyugatnémet *Saarbergwerke ÁG* vállalat újdonsága egy teljesen automatizált, széntüzelésű, max. 20 kW teljesítményű központi fűtési rendszer egy- és kétlakásos családi házakhoz. Az osztrák *Comfort Heiztechnik* (Schwaz, Tirol) céggel közösen kifejlesztett rendszer teljesen por- és szagmentesen működik, pneumatikus szállító-, töltő- adagoló- és salakeltávolító berendezések alkalmazásával. Az automatizáció fokától függően a szükséges beruházások összege 8000 és 14 000 DM között mozog. A rendszer főbb vonásai a következőkben foglalhatók össze: elektronikus mérlegberendezéssel ellátott szénszállító kocsi pneumatikus úton diószenet szállít, különleges trevira-szövetből készült, rugalmas és pormentes tartályba. Az alátoló tüzeléssel működő fűtőkazán töltőtömlőn keresztül kapja a széngranulátumot. A pneumatikus szénszállítást a kazánba beépített szívóberendezés látja el. A salak-, illetve a pernyeeltávolítás is teljesen automatikusan működik. Lehetőség van a fűtési időszak alatt felhalmozódó pernye pneumatikus elszívására és trevira-anyagú tartályban való tárolására is. A pernyét azután a szénszállító tartálykocsi szállítja el. A fűtési rendszer szabályozását a helyiségek fűtésére és a vízmelegítésre a szokásos, a külső hőmérséklet által vezérelt szabályozórendszer végzi.
(Int Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 7.)

Détári I.

Szén és víz elegyét hasznosító erőmű épül Olaszországban

Livorno földközi-tengeri olasz kikötővárosban az állami tulajdonban levő Samprogetti vállalat a Carlos Laviosa vegyipari konszern számára évi 100 000 t kapacitású, szén-víz-elegy feldolgozására alkalmas kísérleti üzemet épít. A High Content Slurry (nagy iszapkoncentrációs) eljárás során, amelyet a Samprogetti szakemberei dolgoztak ki, 70—75% szenet tartalmazó elegyet használ fel tüzelőanyagként. A kísérleti erőmű az év végén kezdi meg az energiaszolgáltatást.

[Int. Min. 1. k. 8. sz. 1984. júl. p: 54.]

R. I.

Egyesületi hírek

Kapcsolatfelvétel a Rudné Bane és a mátrai csoport között

A Besztercebányán székelő *Rudné Bane* szlovák bányavállalat és az egyesület mátrai csoportja közt kapcsolatfelvételre és kölcsönös látogatásokra került sor.

A kapcsolat felvételét a szlovák fél kezdeményezte 1984 szeptemberében tett recski látogatása alkalmával, mikor is nyolc szakemberük ismerkedett meg az itteni nagymélységű bányászat problémáival. A mátrai csoport tagsága örömmel vette a kezdeményezést és a besztercebányaiak meghívásának eleget téve az egyesület és az *Országos Érc- és Ásványbányák* támogatásával viszontlátogatást tett a *Rudné Bane* selmecbányai üzemében.

A háromnapos látogatáson a mátrai csoport 18 tagja vett részt és ismerkedett a nagymúltú ércbányászat jelenével és az ősi bányavárossal. A szlovák szaktársak ismertették jövőbeni terveiket, lehetőségeiket is, amelyekből úgy tűnik, Selmecbánya aligha kisebb távlatokra tekinthet, mint a múltja volt. A csoport bányajáráson tanulmányozhatta a földtani viszonyokat, a termelési módokat és a gépesítettséget. A látogatás során a szakmai programokon kívül múzeumlátogatásokra és az egyesület nevében *Péch Antal* sírjánk megkoszorúzására került még sor.

A mátrai csoport tagsága abbéli reményének ad kifejezést, hogy a jól sikerült kapcsolatfelvételt tartós együttműködés követi, egyben köszönetet nyilvánít az eddigi támogatásért az egyesületnek és az *Országos Érc- és Ásványbányáknak*.

Stauderer József

Szakmai nap Tatabányán

A szénbányászati központi csoport szakmai nap keretében hallgatta meg *Dénes Ottó* főosztályvezető előadását a „Komplexen biztosított frontfejtések a műszaki statisztika tükrében" témáról. Az előadó tájékoztatást adott a szénbányászat szakmai információs rendszeréről. Ennek részei a frontfejtésekre vonatkozó üzemi, vállalati jelentések és adatfeldolgozásaik. A komplexen biztosított fejtések adatfeldolgozása számítástechnika alkalmazásával folyik a csoport egyik bázis-szervénél a Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaságnál. A gépre-szervezést megelőzően a vállalati szakemberekkel a jelentések tartalmát, az elvárt eredmény tükrében felülvizsgálták. A beküldött adatok számát jelentősen lecsökkentették, miközben az előzőekhez képest sokrétűbb, több információt nyújtó szolgáltatást alakítottak ki. Ezeket az eredményeket az adatszolgáltatók is megkapják. Így alkalmuk nyílik a más üzemeknél, vállalatoknál üzemeltetett frontfejtésekkel történő összehasonlításokra is.

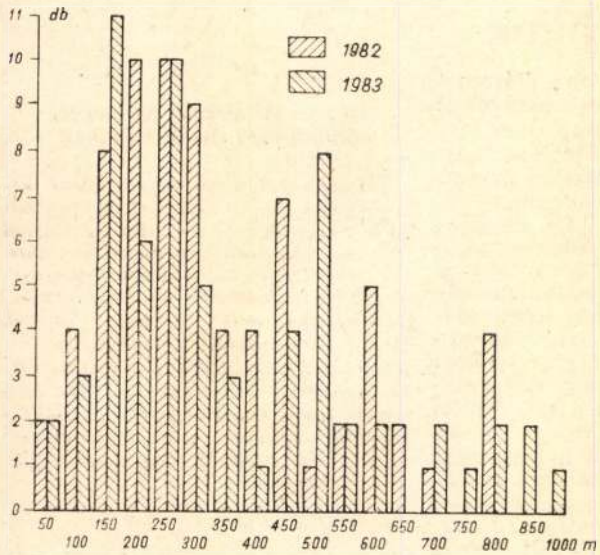
A frontfejtésekkel összefüggésben ismertette a termelés, a teljesítmény, a biztosító berendezések adatait (*1. táblázat*), a fejtések ezen időszakra vonatkozó jellemzőit (*2. táblázat*), a frontfejtések kifutási hosszait (*1. ábra*), a frontok élettartama alatti termelésüket (*2. ábra*). Át-

1. táblázat

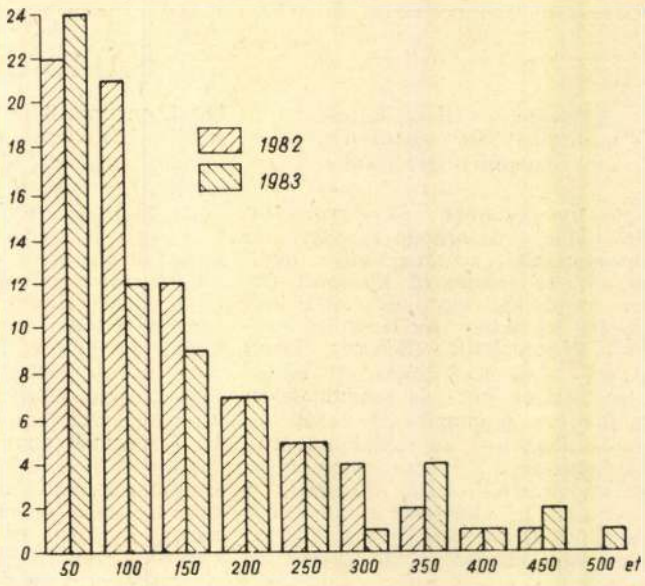
		1982	1983
Mélyművelés — termelése	Et	17 538,7	16 924,3
— aránya	%	55,7	58,7
Komplex fejtések termelése	Et	9 764,6	9 927,8
Üzemelő fejtések száma	db	120	114
Fejtések redukált száma	db	41,7	39,4
Biztosító berendezések nyilvántartott mennyisége	db	5 182	5 141
Beépített berendezések száma	db	3 285	3 210
Beépítettek aránya	%	63,2	62,4
Napi termelés	t/d	894	965
Homloki teljesítmény	t/műsz.	17,8	19,6
Fejtési teljesítmény	t/műsz.	10,0	10,9
Fejtések napi sebessége	m/d	2,5	2,5

2. táblázat

		1982	1983
Befejezett fejtések száma	db	75	66
Átlagos élettartam, naptári n.	n. nap	174,6	190,7
Átlagos élettartam, üzemnap	ü. nap	132,1	137,5
Üzemnapok aránya	%	75,6	72,0
Átlagos kifutási hossz	m	324,3	343,0
Legkisebb kifutási hossz	m	13,8	18,1
Legnagyobb kifutási hossz	m	822,0	1071,0
Átlagos termelés	kt/db	113,1	122,0
Átlagos napi termelés	t/nap/db	832,5	887,0
Legnagyobb termelés	kt	434,0	454,2
Legkisebb termelés	kt	1,6	4,8



1. ábra



2. ábra

3. táblázat

Fejtési magasságok szerint csoportosított adatok

Fejtési vastagság csoport m	1982. Előrehaladási sebesség m/d	Termelt mennyiség t/d	Homloki teljesítmény t/műsz.	össz.	1983. Előrehaladási sebesség m/d	Termelt mennyiség t/d	Homloki teljesítmény t/műsz.	össz.
—1,5	3,1	498	9,6	3,8	3,2	545	9,0	4,1
1,5—2,2	3,3	902	19,8	10,9	3,0	853	19,6	11,1
2,2—3,2	2,5	978	19,3	10,6	2,8	1069	21,6	11,2
3,2—	1,4	761	14,1	9,0	1,6	945	17,2	10,9

tekintette a fejtési vastagság szerint csoportosítva a napi előrehaladási sebességet, a termelt mennyiségeket és a homloki, valamint össz-teljesítményeket (**3.** *táblázat*) vállalatonként.

Bemutatta az elemzések eredményeként az önköltség és a teljesítmény összefüggéseit, vállalatonként a teljesítmény és a fajlagos fejtési költség viszonyát a szénbányászatban és a vállalatonkénti összes amortizáció megoszlását, idő- és béraránvos bontásban.

Az előadást élénk vita követte. Hozzászóltak *Farkas László, Tamásy István, Lengyel Károly, Bercsényi Lajos, Sonkoly István, Osváth István, Szirtes László, Bencsó Miklós, Barabás Tibor.* A vitában szó volt a Mecseki, a Dorogi adatoknak a komplex fejtésekhez történő illeszthetőségéről, a tartalmi koordináció szükségességéről, a működő és befejezett fejtések eltérő megítéléséről, az élettartamból levonható téves következtetésekről, a napi termelés és önköltség kapcsolatáról, a szelvényméret és vágathajtási sebesség összefüggéséről, a fejtések közötti költségösszehasonlításról, a műszaki adatok részletezettségéről.

A szakmai nap hasznos ismeretekkel gazdagította a jelenlevőket.

Baranyai Péter

Idősebbek és fiatalok találkozója

A dorogi csoport 1984. november 23-án délután a dorogi Technika Házában tartotta meg a már hagyományosnak mondható, „az idősebbek és a fiatalok" találkozóját. E rendezvény van hivatva arra, hogy létrehozza, illetve elmélyítse az idősebbek — részben már nyugállományban levők — és a fiatalok — részben a most pályátkezdők — közötti ismeretséget, barátságot. Ugyanakkor erősíti a csoportközi, tagsági és baráti kapcsolatokat is.

A helyi csoporthoz tartozó idősebbeken és fiatalokon kívül képviseltette magát az oroszlányi csoport, *Kovács János* csoporttitkár vezetésével, a tatabányai csoport *Vér László* csoporttitkár, és a BTT-hez tartozó csoport *Szakál Antal* csoporttitkár vezetésével. Az Országos Erdészeti Egyesület (OEE) visegrádi csoportjától is szép számmal jelentek meg az újonnan kinevezett, a fiatalok csoportjához tartozó főmérnök, *dr. Szikra Dezső* okl. erdőmérnök vezetésével, míg a bajnai erdészeti csoportot *Zádor Oszkár* okl. erdőmérnök vezette.

A találkozó szerény vacsorával kezdődött, melynek elfogyasztása után felcsendült az elnökválasztó nóta. A tagság egyhangú felkiáltással *dr. Kmety Istvánt*, a csoport titkárát választotta meg a szakestély elnökévé. A megválasztott elnök megköszönte a bizalmat és rövid beszédében méltatta az idősebbek és fiatalok szakestélyének jelentőségét. Megválasztották a tisztségviselőket. A háznagy *Tóth József* okl. bányagépészmérnök, a visszhang *Dósa Mihály* okl. bányagépészmérnök, míg a nótabíró *Kárpát Csaba* okl. bányamérnök lett. A háznagy ismertette a házirendet és ennek okmányát a dorogi indítású ultra-supra veterán *Bányai Bálint* okl. bányamérnök hitelesítette és ékes latin nyelven köszönte a megtiszteltetést.

A *„komoly pohár"* megtartására *Tóth Istvánt* a Dorogi Szénbányák vezérigazgatóját kérte fel az elnök. Ennek során a tagság és a vendégek a szénbányászat, s ezen belül a dorogi szénmedence előtt álló közvetlen feladatokról hallottak. Hangsúlyozta, hogy most már van jövője Dorognak, hiszen az új bányanyitás és a brikettgyár létesítése hosszú távon megszabja a jövő tennivalóit. A feladatok elvégzéséhez szükséges szakembergárda — az idősebbek tapasztalataira támaszkodó ifjabb nemzedék — tettre készen áll.

A „komoly pohár" elhangzása után élénk nótázásra került sor, majd *Kiss Csaba „vocem preco"*-ja következett. *Kiss Csaba* a tőle jól ismert, eredeti humorral átszőtt monológja a bányászélet ellentmondásait állította pellengérre. Közben pedig akadtak renitens alakok, akiket az elnök sörpárbajra ítélt. A párbajbíró szerepére *Tóth Istvánt* a helyi csoport elnökét jelölték ki. A sörpárbajt követően a nótabíró több szép selmeci nótát intonált, míg végül a bányász-, kohász- és erdészhimnusz elhangzásával ért véget a szakestély.

A szakestélyre ízléses söröskancsókat a Tokodi Üveggyár készített, melyeket a résztvevők emlékül hazavihettek.

A szakestélyen igen közvetlen, baráti, jó hangulat alakult ki, mely még a szakestély befejezése után is jó ideig tartott. A résztvevők nagy része kisebb csoportokba verődve hosszasan elbeszélgetett, nótázgatott.

A szakestély sikerét a gondos előkészítés biztosította, mely a titkáron kívül *Solymár Judit* okl. bányagépészmérnöknek és *Révfalvi Ferenc* okl. bányamérnöknek köszönhető.

Szenczi Gyula

Tapasztalatcserés kirándulás Dorogon

A tatabányai csoport történeti szakcsoportja a GTE történeti munkabizottságával együtt november hó 23-án 10 fő részvételével látogatást tett a dorogi csoport történeti szakcsoportjánál. A kiránduláson résztvevőket *Solymár Judit*, a dorogi történeti szakcsoport helyettes vezetője fogadta. Megnézték az emlékházat, melyet egy régi, helyreállított bányászlakásban helyeztek el. Végignézték a tárlókban elhelyezett térképeket, bányanyitási engedélyt, tagsági igazolványokat, fényképeket és Dorogról szóló könyveket, valamint a dorogi bányászatról szóló cikkeket. Az emlékház kiállítása szép keresztmetszetet ad a dorogi bányászat 200 éves múltjáról. Szakszerű és érdekes magyarázatokkal *Solymár Judit* vezette végig a csoportot a kiállításon és a feltett kérdésekre készségesen válaszolt. Innen sétára mentek, és megnézték a dorogi szénbányászat 200 éves emlékművét és az emlékparkot.

Végezetül a technika házában fehér asztal mellett találkoztak a dorogi kollegákkal és elbeszélgettek az eddig végzett munkákról és egyeztették a jövőbeli feladatokat, hogy ugyanazon témában a két csoport ne külön-külön kutasson, hanem ossza fel egymás között a feladatokat és a végzett munkák eredményeit egymásnak adja át.

Sever József

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) elnöksége 1984. december 18-án az egyesület könyvtárában (Bányászati Aknamélyítő Vállalat, BAV Budapest, V. ker. Szent István körút 11.) tartott ülést. Az év utolsó elnökségi ülésének napirendje a következő volt.

1. Az OMBKE 1985. évi költségvetésének jóváhagyása, előterjesztő *dr. Bakó Károly* főtitkárhelyettes.

2. Javaslat az 1985. évi tisztújító közgyűlés időpontjára, előterjesztő *Csicsay Albin* főtitkár.

3. Az egyesület 1985. és 1986. évi rendezvénynaptára, előterjesztő *Török Frigyes*, a társadalmi és rendezvény bizottság vezetője.

4. Az OMBKE könyvtárának és klubjának megnyitása.

5. Egyebek

Az elnökség ülését *Soltész István* elnök nyitotta meg.

Az 1. napirendi pont írásos anyagához *dr. Tardy Pál, Óvári Antal, Bándi József, dr. Tarján Gusztáv, Csicsay Albin* szólt hozzá. Ezt követően *az elnökség az OMBKE 1985. évi költségvetését egyhangúlag jóváhagyta.*

A napirend következő pontjában *Csicsay Albin* főtitkár szóbeli előterjesztést tett a 73. tisztújító küldöttközgyűlés időpontjára. Hozzászólásában *Várhelyi Rezső* javasolta, hogy a közgyűlés a munkaidő kímélése érdekében szombati napon legyen.

Az elnökség egyhangúan a 73. tisztújító küldöttközgyűlés időpontját 1985. november 16-ára, szombatra tűzte ki. A szakosztályi vezetőségválasztó üléseket november 15-én, pénteken kell megtartani.

A 3. napirendi pontban ismertetett 1985. és 1986. évi rendezvénynaptárhoz *Óvári Antal, dr. Tardy Pál, Szűcs Imre, Csicsay Albin, Csath Béla, Kovács János* szólt hozzá. Az elnökség az előterjesztést jóváhagyólag tudomásul vette.

Soltész István elnök egyesületünk tagsága nevében örömmel vette át az OMBKE könyvtár elkészült részét. Köszönetét fejezte ki mindazoknak, akik létrehozásában érdemeket szereztek, különös tekintettel *Kerekes Jenőre*, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat igazgatójára, *Török Frigyes*re, a társadalmi és rendezvény bizottság vezetőjére, valamint a könyvtár létrehozását anyagilag és erkölcsileg támogató vállalatokra.

Az elnökség állást foglalt a könyvtár további fejlesztése és a klub kialakítása mellett.

Az „Egyebek" napirendi pont keretében *Csicsay Albin* az elnökségi bizottságok munkájának felülvizsgálatáról, az MTESZ alapszabályának tervezett módosításáról, *dr. Bakó Károly* az elnökségi ülést megelőzően tartott pártoló tagok tanácsáról, *Füzessy János*, az MTESZ főtitkárhelyettese az OMBKE és pártoló tagjainak példás kapcsolatáról szólt.

Az elnökségi ülést *Soltész István* elnök újévi szerencsekívánataival zárta.

Dr. Bakó Károly

Előadás a nógrádi csoportnál

1984. december 19-én a salgótarjáni Bányász Művelődési Ház műszaki klubjában *Tóth József* okl. bányamérnök, osztályvezető elnökletével *Herman László, Bokodi Tamás* fizikusok és *Tőrös Endre* geofizikus tartottak előadást „Geofizika a szénbányászatban" címmel.

Herman László ismertette az ELGI tevékenységét, melynek keretén belül a bányaszeizmika két fontos célkitűzés, az életbiztonság és a vagyonbiztonság fokozásához nyújt jelentős segítséget. Az első megbízatást a Mecseki Szénbányáktól kapták, alapcél a fellazult kőzetzóna kimutatása volt. Ezt a Csordakúti, majd Dorog XXII. aknai mérések követték. A mérések eredményeit diaképekben mutatta be.

Bokodi Tamás a nógrádi mérésekről számolt be. Az első ménkesi mérés meglepően jól sikerült, majd a következő mérések azt igazolták, hogy a műszert kell megfelelően fejleszteni. Hatéves műszerfejlesztési idő után 1981-ben próbálták ki az új műszert Csordakúton. A nógrádi mérések Kányás, Szorospatak, Ménkes bányaüzemekben már eredményesek voltak. Ezeket az üzemek tervkészítéseik során figyelembe vették. A legújabb módszer már a számítógép alkalmazását is tartalmazza. Az így végzett mérések eredményeit térképeken mutatták be.

Tőrös Endre a nógrádi mérések gyakorlati kiviteléről számolt be, megköszönve azt a segítséget, melyet az üzemek nyújtottak a mérésekhez. Ismertette azokat a terveket, amelyek a közeljövő méréseit tartalmazzák.

Az elhangzott előadásokhoz *Hermesz Miklós, Törőcsik István, Járinka Ferenc, Nagy Oszkár, Nagy Gyula, Balogh Pál, Paróczai Péter* tagtársak szóltak hozzá.

Tóth József

Vezetőségi ülés a nógrádi csoportnál

1984. december 22-én a salgótarjáni Bányász Művelődési Ház műszaki klubjában csoportunk vezetőségi ülést tartott.

Tóth József vezérigazgató-helyettes, csoportunk elnöke üdvözölte a megjelenteket, kiemelte néhány nagy rendezvény jelentőségét és sikerét, megköszönte az eredményes munkát. *Nagy Oszkár* titkár részletesen ismertette a csoport tevékenységét. Kiemelte az MT anyag társadalmi vitáját, a bányabiztonsági szakcsoport eredményes tevékenységét, a sajtótevékenységet. Ezután ismertette az 1985. évi elképzeléseket, kiemelve a vezetőségválasztást.

Zsuffa Miklós vezérigazgató hozzászólásában, elismerve az 1984. évi tevékenység eredményeit, néhány olyan feladatra hívta fel a figyelmet, melyet az 1985. évben a tervezett programban figyelembe kell venni.

Befejezésül csoportunk elnöke ajándéktárgyakat nyújtott át a legjobb munkát végző vezetőségi tagoknak.

Tóth József

Külföldi hírek

Katalizátorok széncseppfolyósítási célokra

Egy japán tudósokból álló kutatócsoport két új katalizátort fejlesztett ki a tokiói egyetemen, amelyek segítségével hatékonyabban lehet szénmonoxidot és hidrogént előállítani a szénből. Az egyik katalizátor zeolit, amely ruténium-platina ötvözettel van bevonva, míg a másik kobalt—lantán ötvözettel bevont kovaföld és rézzel bevont zeolit kombinációja. Míg eddig ezzel a technológiával csak max. 50%-os benzinkinyerést tartottak lehetségesnek, addig most a 70—80%-os benzinkinyerés is reálisnak tűnik. Jelen pillanatban ugyan problémát jelent még a katalizátorok rövid élettartama, ám a feltalálók bíznak benne, hogy a továbbfejlesztés során a széncseppfolyósítás céljaira teljes mértékben megfelelő katalizátorokat tudnak kidolgozni.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 7.)

Détári I.

Görögország fejleszti barnaszéntermelését

Egy több száz milliárd drachmás fejlesztési program végrehajtásával a görög kormány fel kívánja tárni a hazai energiaforrásokat és így erőteljesen csökkenteni szándékozik az országnak az energiaimporttól való függőségét. Ennek során a görög állami áramszolgáltató vállalat (PPC) 530 milliárd drachma (kb. 4,5 milliárd dollár) összegű beruházásokat tervez a következő ötéves időszakra. A hatalmas összeg 48%-át barnaszénbányák és barnaszén-tüzelésű hőerőművek építésére kívánják fordítani. A barnaszén ugyanis az ország legfontosabb fosszilis energiahordozója. Görögország bizonyított szénvagyonát az 1983. évi Energiaügyi Világkonferencián megjelentetett *„Az energiaforrások felmérése"* c. kiadvány 3600 Mt-ra becsüli, amelyből 1550 Mt műrevaló. A tartalék barnaszénvagyon mennyisége az 1980 évi Energiaügyi világkonferencia szerint eléri az 1150 Mt-át.

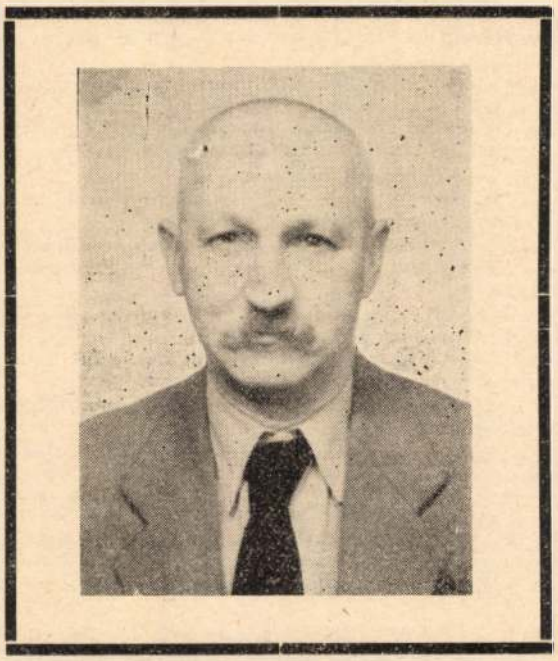
(Int. Coal L., 6. k. 24. sz. 1984. nov. 23., p. 2.)

Détári I.

JÁMBOR MIKLÓS

1904—1984

1984. április 7-én elhunyt *Jámbor Miklós* okl. bányamérnök, a hazai bányász társadalom egyik ismert tagja.



Jámbor Miklós 1904. május 10-én született Petrozsényben. Elemi és középiskoláit már Sümegen végezte. 1924-ben iratkozott be Sopronban a Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki szakára. Nehéz anyagi körülmények között élt, tanított és tanult. A bányamérnöki oklevelet 1931-ben szerezte meg. Rövid ideig taxisofőr volt, majd 1932-től 1935-ig a Móri Kőszénbánya RT-nél dolgozott először Móron, majd Környén.

1935-től 1937-ig az egykor volt szarvaskői szénbányánál dolgozott, majd 1937-től 1942-ig a Salgótarjáni Kőszénbánya RT Rózsaszentmártonban működő kis lignitbányájában előbb mérnök, majd főmérnök volt. 1943 elején Salgótarjánba került. 1945 és 1948 között a borsod-megyei Bánfalva szénbányáját vezette. 1948—1949-ben a M. Áll. Szénbányák központjában teljesített szolgálatot és a Magyar Tudományos Akadémia egyik újjászervezőjeként tevékenykedett, emellett a Vörös Akadémián is oktatott. 1950 őszén a Mátravidéki Szénbányák főmérnökévé nevezték ki. 1957-ig látta el ezt a feladatot, bár közben egy évig Gyöngyösön üzemvezető, illetve 1957. január 1 és 1957. március 31 között a Mátravidéki Szénbányák kormánybiztosa volt. Ezután átkerült a Szénbányászati Földkotró Vállalathoz, ahol 1963-ig elsősorban a Mátra- és a Bükk-alja lignittelepeinek kutatását vezette. 1963-tól 1968. december 31-ig, nyugdíjba vonulásáig Budapesten a Bányászati Tervező Intézetben dolgozott.

Munkáját a „Kiváló Műszaki Dolgozó" kitüntetéssel és a Munkaérdemrend arany fokozatával ismerték el. Nyugdíjba vonulása után visszavonultan élt 1984. április 7-én bekövetkezett haláláig. Temetése saját kérésére csendben történt 1984. május 8-án a Farkasréti temetőben szűk családja és legközelebbi volt munkatársai jelenlétében.

Ezúton búcsúzunk *Jámbor Miklós* kollégánktól, kívánva utolsó jó szerencsét!

Dr. Szabó László

Külföldi hírek

Franciaország szénelgázosító építését tervezi

A CERCHAR, a francia szénbányászat kutatóintézete, egy ún. *szintézisgázos* eljárás elvén működő kísérleti szénelgázosítót kíván felépíteni Észak-Franciaországban. A 200 t/d teljesítményű, kísérleti létesítménnyel — ahol a szenet oxigénnel és gőzzel gázosítják el, és amelynek az üzembe helyezése 1986-ra várható — egy, az eddigieknél hatékonyabb technológiát szándékoznak fokozatosan ipari felhasználásra alkalmassá tenni. A kísérleti létesítmény fluidágyas eljárással 30 bar nyomáson működik. A többi eljáráshoz viszonyítva a CERCHAR az alábbi előnyös vonásokat tartja említésre méltónak:

— kátrány- és fenolmentes szintézisgáz előállítása;
— a szénadagolás könnyű megvalósíthatósága;
— 97%-ot meghaladó átalakítási hatásfok elérhetősége, ami a salak-, ill. pernyeeltávolítási rendszernek és az örvényréteg egyik részében uralkodó magas hőmérsékleti értékeknek köszönhető;
— a szénfajták széles skálájának felhasználási lehetősége;
— a nagy kéntartalmú szénfajták, valamint az alacsony reakcióképességű szenek alkalmazási lehetősége.

A francia kutatóintézet egyébként partnereket keres az eljárás ipari méretű kifejlesztéséhez.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 6.)

Détári I.

A barnaszén a legfontosabb energiahordozó az NDK-ban

Bár már napjainkban is az NDK áll az első helyen a világ barnaszéntermelő országai között, a jövőben még erősebben kell támaszkodnia a legfontosabb hazai energiahordozójára és ennek megfelelően kell növelnie a termelést. 1983-ban 280 Mt nyers barnaszenet termeltek, 1984-ben 295 Mt-át, és 1990-ig az éves termelésnek meg kell haladnia a 300 Mt-át. Ennek elérése érdekében hét új barnaszénkülfejtést kell megnyitni *Cottbus, Lipcse* és *Drezda* körzetében. Jelenleg a barnaszénnek mintegy 40 %-át erőművekben használják fel elektromos energia termelésére. Ami a szénvagyont illeti, a termelés állandó fokozása nem jelent gondot. Az 1980. évi Energiaügyi világkonferencia megállapításai szerint az NDK bizonyított barnaszénvagyona 30 000 Mt, amelyből 25 000 Mt a műrevaló.

(Int. Coal L., 6. k. 24. sz. 1984. nov. 23., p. 2—3.)

Détári I.

Egyesületünk új tagjai

A bányászati szakosztály 1984: december 12-én megtartott vezetőségi ülésén az alábbia?at vette fel az egyesület tagjai sorába:

BUDAPESTI CSOPORT

1. *Bartha Lajos* vegyipari gépész üzemmérnök, munkavédelmi előadó, Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ)
2. *Bartl Tamás* közgazdasági technikus, OÉÁ
3. *Bihari György* okl. geológus, földtani osztályvezető, OÉÁ
4. *Béldeki János* földmérő üzemmérnök, bányamérő, OÉÁ
5. *Birinyi Andor* aknász, üzemvezető helyettes, OÉÁ
6. *Bors László* technikus, anyaggazdálkodási osztályvezető, OÉÁ
7. *Bottyán László Attila* okl. bányamérnök, területi főmérnök, OÉÁ
8. *Cseh Németh András* okl. geológus technikus, iparjogvédelmi előadó, OÉÁ
9. *Csenki Mihály* okl. bányaipari technikus, üzemvezető, OÉÁ
10. *Csernussi Gábor* okl. geológus, OÉÁ
11. *Deák Imre* villamossági üzemmérnök, energetikus, OÉÁ
12. *Démuth László* okl. gépészmérnök, gépészeti előadó, OÉÁ
13. *Falus Tamás* okl. vegyész technikus, technológus OÉÁ
14. *Galambos Tibor* okl. technikus, szállítási csoportvezető, OÉÁ
15. *Győri Zsidmondné* értékesítési osztályvezető, OÉÁ
16. *Hodonszky Kázmér* okl. geológus technikus, osztályvezető-helyettes, OÉÁ
17. *Horváth Árpád* okl. technikus, felelős műszaki vezető, OÉÁ
18. *Izsák Sándor* okl. földmérő üzemmérnök, bányamérési osztályvezető, OÉÁ
19. *Jeskó Endre* okl. bányagépészeti és bányavillamossági üzemmérnök, fejlesztési főmérnök-helyettes, OÉÁ
20. *Kuris Mihály* okl. üzemgazdász, üzemvezető, OÉÁ
21. *Mateidesz Miklós* okl. bányagépész- és villamossági üzemmérnök, főmunkatárs, OÉÁ
22. *Mirk György* okl. környezetvédelmi szakmérnök, OÉÁ
23. *Mosolygó Benjámin* esztergályos, gépkocsi előadó, OÉÁ
24. *Nagy József Endre* okl. bányagépészmérnök, gépészeti vezető, OÉÁ
25. *Péter Attila* okl. bányagépészeti és bányavillamossági üzemmérnök, területi főmérnök, OÉÁ
26. *Sári Attila* okl. gépipari technikus, gépészeti osztályvezető, OÉÁ
27. *Sebesfi György* okl. üzemmérnök, beruházási osztályvezető, OÉÁ
28. *Szegner László* okl. vegyipari gépész üzemmérnök, OÉÁ
29. *Szücs Ernő* okl. bányamérnök, Bányaipari Dolgozók Szakszervezete
30. *Walcz János* okl. bányagépészeti és bányavillamossági üzemmérnök, üzemvezető helyettes, OÉÁ

DOROGI CSOPORT

31. *Riedling Tamás* okl. villamosipari technikus, biztonságtechnikai előadó

MECSEKALJAI CSOPORT

32. *Antal László* okl. bányamérnök, körletvezető-helyettes
33. *Balázsovics Sándor* okl. közgazdász, okl. bányaipari technikus, főkönyvelő
34. *Daczó Ernő* okl. bányatechnikus, körletvezető
35. *Szatmári Zoltán* okl. bányamérnök, robbantómester

OROSZLÁNYI CSOPORT

36. *Ács József* okl. gépészmérnök, művezető, Oroszlány
37. *Ácsné Varga Zsuzsanna* okl. bányagépészmérnök, üzemmérnök Oroszlány
38. *Balogh Zsolt* okl. gépész üzemmérnök, Oroszlány
39. *Bálint István* okl. technikus, aknász, Márkushegy
40. *Burghardt József* okl. építőmérnök, üzemvezető-helyettes, Oroszlány
41. *Csombó Imre* okl. villamosmérnök, matematikus szakmérnök, csoportvezető, Oroszlány
42. *Donka Sándor* technikus, normás, Oroszlány
43. *Fazekas János* okl. általános gépész üzemmérnök, üzemvezető-helyettes, Oroszlány
44. *Ifj. Gráczia István* okl. magasépítő üzemmérnök, műszaki ellenőr, Oroszlány
45. *Handl József* okl. bányatechnikus, főaknász
46. *Keltai Miklós* okl. gépészmérnök, gépészmester, Márkushegy
47. *Magyar Béla Ferenc* okl. általános gépész üzemmérnök, Oroszlány
48. *Mayer Vilmos* építőipari árkalkulátor, műszaki ügyintéző, Oroszlány
49. *Pajor Ferenc* okl. villamosmérnök, műszaki ellenőr, Oroszlány
50. *Steiner Frigyes* okl. vegyipari gépész üzemmérnök, művezető, Oroszlány
51. *Stolczenberger Róbert* okl. gépészmérnök, részlegvezető, Oroszlány
52. *Szabó László* okl. bányatechnikus, osztályvezető, Oroszlány
53. *Szemes Sándor* okl. kohómérnök, művezető, Márkushegy
54. *Trimmel Magdolna* műszaki rajzoló, Márkushegy
55. *Tusor Tamás* okl. gépész üzemmérnök, művezető, Márkushegy

SZÉNBÁNYÁSZATI KÖZPONTI CSOPORT
(TATABÁNYA)

56. *Kelemen Zoltán* okl. bányamérnök, mérnöktanár, Pécs Antal Bányaipari és Aknászképző Technikum
57. *Koska László* hallgató
58. *Márkus Lajos* hallgató
59. *Márkus Gyula* hallgató
60. *Turcsányi Tibor* hallgató
61. *Zsemberi István* hallgató

TAPOLCAI CSOPORT

62. *Albrecht Pál* okl. technikus, gazdasági politikai tanácsadó, Tapolca
63. *Kósa Tamás* okl. bányavillamossági mérnök, Tapolca

VESZPRÉMI CSOPORT

64. *Kun Zoltán* okl. bányamérnök, osztályvezető-helyettes, Veszprém
65. *Wéninger László* okl. földmérő üzemmérnök, bányafelmérő, Várpalota.

*

A bányászati szakosztály 1985. február 1-én megtartott vezetőségi ülésén az alábbiakat vette fel az egyesület tagjai sorába:

BUDAPESTI CSOPORT

1. *Anisz László* okl. bányatechnikus, csoportvezető, Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ)
2. *Ferenci Ferenc* okl. gépészmérnök, üzemvezető, OÉÁ
3. *Simonyi Ottó* okl. épületgépész, felelős műszaki vezetőhelyettes, OÉÁ
4. *Székely Árpád* okl. bányagépész- és bányavillamossági üzemmérnök, OÉÁ

BORSODI CSOPORT

5. *Pipoly Piroska* okl. bányagépészmérnök, Mákvölgyi Bányaüzem

DOROGI CSOPORT

6. *Elek József* okl. bányagépész technikus, gépmester, Sárisáp
7. *Hauck Ferenc* technikus, szb-titkár, Sárisáp
8. *Honti Sándor* bányagépész technikus, gépmester, Sárisáp
9. *Matyók László* okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök, gazdasági vezérigazgató-helyettes, Dorog
10. *Zicsi Gábor* okl. bányavillamossági technikus, gép- és állóeszközgazdálkodó, Sárisáp

MÁTRAI CSOPORT

11. *Sik Péter* okl. geológus technikus, bányaipari technikus, Recsk
12. *Gulyás Ferenc* okl. bányamérnök, üzemvezető-helyettes, Eger
13. *Nemes Sándor* segédvájár, Mélyszinti bányaüzem, Recsk

MÁTRAALJAI CSOPORT

14. *Faragó Mihály* okl. mezőgazdasági gépészmérnök, Visonta
15. *Morvainé Bertalan Ildikó* okl. közgazdász, szervező, Gyöngyös

NÓGRÁDI CSOPORT

16. *Bakos Albert* okl. technikus, üzemi pb-titkár, Kányás bányaüzem
17. *Csohány László* okl. gépészmérnök, okl. hegesztő szakmérnök, kerületi bányaműszaki felügyelő, Salgótarján
18. *Lesziák Ferenc* okl. technikus, művezető, Bátonyterenye
19. *Sánta Zoltán* gépész, művezető, Nagybátony
20. *Tamáskovics Nándor* egyetemi hallgató, Salgótarján
21. *Vincze Ferenc* technikus, művezető, Nagybátony

OROSZLÁNYI CSOPORT

22. *Bányai Ferenc* technikus, anyaggazdálkodó
23. *Éder Albert* okl. technikus, művezető
24. *Imre Gábor* okl. villamosmérnök, részlegvezető
25. *Kerékgyártó Lajos* repülőgép-elektromosszerelő, dekoratőr
26. *Marosi József* okl. technikus, gépkarbantartó-javító, lakatos
27. *Monostori András* okl. technikus, főművezető
28. *Nagy János* okl. technikus, politikai munkatárs
29. *Oberling Katalin* gépíró
30. *Dr. Pákozdi Kálmán* okl. munkaügyi szakközgazda, főmunkatárs
31. *Szemcsó Barnabás* okl. technikus, diszpécser főaknász
32. *Varga Gábor* okl. bányagazdasági üzemmérnök, területi főmérnök
33. *Viczena Miklósné* gyors- és gépíró, állóeszközgazdálkodó

TATABÁNYAI CSOPORT

34. *Szabó Barna* okl. technikus, szakvezető aknász, Mányi akna

TAPOLCAI CSOPORT

35. *Balázs István* okl. erősáramú villamosmérnök, gépészeti osztályvezető-helyettes
36. *Nikl Sándor* okl. villamos üzemmérnök, művezető

Kemény Klió

Külföldi hírek

Az USA-ban most olcsóbb a szénből előállított villamos energia, mint az atomerőművekben termelt áram

Az USA új atomerőműveiben előállított villamos energia most sokkal drágább, mint az új szénbázisú erőművekben előállított áram. Az utóbbi időben végzett különböző vizsgálatok — így pl. az *Elektromos Energia Kutató Intézet* (EPRI) vizsgálatai — arra a megállapításra jutottak, hogy egyes 1983 és a kilencvenes évek eleje között üzembe helyezett, illetve helyezendő atomerőművekben termelt elektromos energia 50%-kal kerül többe, mint az azonos időszakban létesülő szénbázisú erőművekben termelt elektromos áram. Egy energetikai szakember véleménye szerint az új reaktorokban termelt elektromos energia — a létesítmények egész élettartamát tekintve — akár 80%-kal is meghaladhatja a viszonyítható szénbázisú erőművekben termelt áram előállítási költségeit. Ez az első alkalom az atomerőművek történetében, hogy a világ bármely részén az atomreaktorok sokkal drágábbnak bizonyulnak, mint a szénbázisú erőművek. Általában véve az atomerőművek létesítési költségei az USA-ban sokkal nagyobb mértékben növekedtek, mint a szénbázisú hőerőművéké, ami oda vezetett, hogy számos atomerőmű megrendelését visszavonták.

(Int. Coal L., 6. k., 23. sz., 1984. nov. 9., p. 5.)

Détári I.

A szén elégetéséből származó hulladékanyagok nem jelentenek veszélyt

Egy most lezárult hétéves vizsgálatot követően az USA Energiaügyi Minisztériuma (DOE) megállapította, hogy a szén elégetéséből származó hulladékanyagok nem veszélyesek. A DOE megbízása alapján az *Engineering Sciences* (Atlanta, Georgia) cég végzett kutatásokat 18 USA-beli szénbázisú erőműből, valamint hat új — szénből szintetikus üzemanyagot előállító — széncseppfolyósító, illetve szénelgázosító üzemből vett hulladékanyag-mintákkal. A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy valamennyi anyagminta messze alatta marad az USA környezetvédelmi hatósága, azaz az *Environmental Protection Agency* (EPA) által nyolc nyomelemre (fémre) megállapított mérgezőségi határnak.

(Int. Coal L., 6. k. 24. sz. 1984. nov. 23., p. 8.)

Détári I.

Könyvismertetés

Bachmann, Horst: *Ökonomie mineralischer Rohstoffe*
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1983.

A munka az ásványvagyon-gazdálkodás közgazdasági kérdéseiről nyújt áttekintést 220 oldalon és kb. 200, köztük több magyar vonatkozású szakirodalmi forrás felhasználásával. A kérdés időszerűségét bizonyítja, hogy a közelmúltban hasonló tárgyú magyar mű is kiadásra került.

Az *első fejezet* az ásványi nyersanyagoknak a társadalmi újratermelés folyamatában betöltött szerepét jellemzi. A nyersanyagokkal foglalkozó tudományágak elméletét és gyakorlatát figyelembe véve értelmezi a nyersanyag fogalmát, és ismerteti a besorolásnak genetikai, ásványtani, használati értékszemlélet, valamint alkalmazási terület szerinti és egyéb csoportosítási elveit. Az ásványi nyersanyagok termelését és felhasználását tárgyalva foglalkozik a világstatisztikai számbavétel kérdéseivel, a világ bányászati termelésének és a termelés szerkezetének alakulásával mennyiségben és értékben, a bányászati termelés regionális megoszlásával, valamint a kiválasztott energetikai (szén, kőolaj, földgáz) és nem energetikai (kilenc fémhordozó és hét nem fémhordozó) nyersanyagok hasznosításának sajátos problémáival. A nemzetközi árucsere és az ásványi nyersanyagok kapcsolatát elemezve bemutatja az ásványi nyersanyagok helyzetének erősödését a világkereskedelemben, a KGST-tagországok árucseréjében és a tőkés országok közötti kereskedelemben. Jellemzi a tőkés gazdaság nyersanyagkereskedelmének, valamint a tőkés nyersanyagáraknak főbb vonásait. Kiemeli az ásványvagyon kutatásával és hasznosításával járó újratermelési folyamatok sajátságait: a természeti adottságok jelentőségét, a földtani, műszaki (technológiai), gazdasági alapösszefüggéseket, a folyamatos termelés-előkészítés távlati jellegét, a nagy eszközigényt, valamint a bányászat gazdasági hatékonyságát befolyásoló egyéb tényezőket (pl. az élőmunka-termelékenység és az önköltség terén fennálló nagyságrendi eltéréseket, továbbá a „bányajáradékkal" kapcsolatos megítélésbeli problémákat). Összeveti a nyersanyagellátás főbb útjait és lehetőségeit, a saját előfordulások kitermelését, a behozatalt és a másodlagos nyersanyagok (a hulladékok) hasznosítását. Rámutat az energia- és anyagigényesség általános csökkentésével elérhető nyersanyag-megtakarításra és a kapcsolódó feladatokra. Végül az ásványi nyersanyag-politikát meghatározó tényezőket és a politika megjelenési formáit tekinti át a KGST-országokban, valamint a fejlett és a fejlődő, illetve a nyersanyagokban gazdag és szegény tőkés államokban. A KGST területén kiemeli a bányavagyon össznépi tulajdonjellegét, valamint az együttműködést az energia- és nyersanyagellátás terén.

A *második fejezet* az előfordulások földtani kutatásának gazdaságtanával foglalkozik. Vizsgálja a különböző célú földtani kutatás jellegét és tartalmát, ennek nyomán vázolja a „földtani ipar" kialakulásának folyamatát a társadalmi munkamegosztás során, különösen a fejlett ipari országokban. Felsorolja és jellemzi a földtani kutatás fajtáit fázisok szerint. Részletesen elemzi a kutatási ráfordítások meghatározó tényezőit és szerkezetét. Kiemeli a természeti adottságok és a műszaki—szervezeti lehetőségek hatását a költségekre. Leírja a kutatás műszaki tervezésének lépcsőit, majd gyakorlati példaként ismerteti az előfordulások földtani kutatása irányításának és tervezésének NDK-beli gyakorlatát: többek között a finanszírozás és elszámolás, a gazdaságirányítás, az érdekeltség és az ösztönzés fejlesztése során szerzett tapasztalatokat, és a továbbfejlesztés irányelveit. Ezen az úton eljut a kutatás gazdasági hatékonyságának megítélésével és mérésével kapcsolatos alapproblémák felvetéséhez.

A szorosabban vett ásványvagyon-gazdálkodás tárgyát és feladatait — elsősorban szocialista viszonyok között — a *harmadik fejezetben* tárgyalja a szerző. Vázolja az ásványvagyon-kategorizálás fejlődését és ismerteti a kategorizálás jelenlegi alapelveit a KGST-országokban. Bemutatja a nem szocialista gazdaságokban alkalmazott besorolási rendszereket és vizsgálja a különféle rendszerek összehasonlíthatóságát. Elemzi az ásványi nyersanyagok hazai és import forrásokból való népgazdasági rendelkezésre állásának földtani, műszaki-gazdasági, ökológiai és politikai feltételeit. Kiemeli a tudományos műszaki fejlődés és nyersanyag-áralakulás meghatározó jellegét. Foglalkozik a vagyonellátottsággal, a különféle mutatószámok értelmezésével, valamint a vagyonellátottság szükséges mértékének meghatározásában felmerülő gazdasági kérdésekkel. Bemutatja és elemzi a szén, a kőolaj és a földgáz, valamint tíz kiválasztott nem energetikai ásványi nyersanyag múltbeli vagyon alakulását. Leírja az ásványvagyon komplex hasznosításának megvalósításához szükséges szemléleti változásokat, és a velejáró technológiai—anyagi következményeket és gazdasági előnyöket, továbbá az értékképződés és a költséghozzárendelés folyamatában, valamint a kísérőanyagok hasznosítása terén felmerülő elvi és gyakorlati problémákat. Vázolja a kapcsolatot egyrészt a „népgazdaságilag indokolt ráfordítás" elnevezésű alapmutató (magyar megfelelője a költséghatár), másrészt az ásványvagyon-előfordulások ismérvei között, valamint az alapmutatók és az előfordulások ismérveinek meghatározását, továbbá az ásványvagyonnak a mérlegbe történő felvétele (műrevalóság megállapításának) kritériumait. Az elvi követelményrendszer alkalmazását gyakorlati példákon szemlélteti. Számba veszi az előfordulások leművelése során különböző formában jelentkező vagyonveszteséget, valamint módszereket és mutatókat javasol a veszteség, illetve haszonanyag-kihozatal, továbbá a gazdasági következmények meghatározására. Vizsgálja az előfordulások vagyonnagysága, termelő kapacitása és a leművelés ideje között fennálló összefüggéseket. Módszereket és modelleket ismertet az optimális termelő kapacitás meghatározására, valamint a földtani változások és a vagyoncsökkenés gazdasági következményeinek számbavételére. Végül összefoglalja az előfordulások földtani-gazdasági értékelésének lényegét, tartalmát, módszereit és fejezeteit.

A könyvet a bányászati tudományos intézmények és vállalatok geológusainak, mérnökeinek és közgazdáinak, a természettudományi, műszaki és közgazdászmérnöki tanulmányokat folytató egyetemi hallgatóknak, s nem utolsó sorban a nyersanyag- és energiabázis fejlesztésével foglalkozó szervezetek dolgozóinak ajánlják.

Pogány László

Pályázati határidő módosítás

Lapunk 1985. évi 2. számában a 118. oldalon megjelent

„Ártalmas klimatikus hatások elleni műszaki és egészségügyi védekezés a mélybányászatban" című országos pályázat határidejét a bíráló bizottság az eredeti *1985. április 30-ról*

1985. szeptember 30-ra

módosította.

Külföldi hírek

Az ukrajnai szénbányászat

Az ukrajnai szénbányákban végzett mérések és vizsgálatok azt mutatják, hogy a nagyobb mélység hatása a 600 m-nél mélyebb bányákban válik szembetűnővé. 1983 elején a széntermelő aknák 57%-a 600 m-nél kisebb mélységben, 38%-a 600 és 1000 m közötti mélységben, 5%-a 1000 m-nél nagyobb mélységben helyezkedett el. Az utóbbi évtizedben a nagy mélységű bányákból termelt szén részaránya 20,2%-tól 40,7%-ra emelkedett. 1990-ben a termelés átlagos mélysége eléri a 740 m-t, ami 135 m-rel haladja meg az 1980-as átlagértéket. Az 1000 m-nél nagyobb mélységből felszínre hozott szén részaránya 1990-re 15%-ra, az 1980-as arány kétszeresére emelkedik. A nagy mélység következtében a termelés külső feltételei jelentős mértékben megváltoznak: növekszik a kőzetnyomás, emelkedik a kőzethőmérséklet, a nagyobb mértékű metánbeszivárgás és a nagyobb vastagságú szén- és homokkőréteg növeli a sújtólégrobbanás veszélyét. A sújtólégveszélyes bányák aránya az utóbbi évtizedben 60%-ról 75%-ra emelkedett, a sújtólégveszélyes rétegekből termelt szén aránya pedig 12%-ról 20%-ra, a mesterséges szellőztetést igénylő munkahelyek száma háromszorosára növekedett.

A nagy mélységben fekvő telepek termelése szükségessé tette új technológiák és új gépek alkalmazását, a bányák telepítésének jobb előkészítését, a fejtés folyamatának tökéletesítését, a kőzetnyomás növekedésének új módszerekkel történő ellensúlyozását.

A nagy mélységű és kiterjedésű, meredek dőlésű telepekben a „blokkokra bontás" rendszerét alkalmazzák. A széntelepet önálló szellőztetéssel rendelkező, termelési blokkokra osztják, a termelt szenet és a meddőt keresztirányú és nagy átmérőjű vágatokban szállítják. Az egy bányán belüli blokkok száma a bánya és a széntelepek nagyságától függően általában 3 és 12 között váltakozik, és 2—3 blokk termelése folyik egyidőben. A 35°-nál kisebb dőlésű telepeket többnyire frontfejtéssel művelik.

A sújtólégveszélyes, kőzetomlási veszélynek kitett és a nagy belső hőmérsékletű bányákban gyakran fellépő kedvezőtlen természeti hatások ellensúlyozására a „V" jelű termelési rendszer a legalkalmasabb, amelynek jellemzői: biztonsági pillérek alkalmazása, a vágatig lehatoló szellőztetés, a termelési helyek közvetlen szellőztetése, a vágatokból kiáramló levegő felfrissítése. A bányatérségben uralkodó nyomás szempontjából a „V" termelési rendszer alkalmazása már nem célszerű, mivel a biztonsági pillérekkel, közvetlen szellőztetéssel és légfrissítéssel működő rendszerben nélkülözhetetlen bizonyos egyedi biztosítás, továbbá az esetlegesen újból hasznosítható telepek állagának megóvása.

A nagy mélységben történő művelés legnagyobb problémája a bányaüregek deformálódása. Ez a jelenség arra ösztönzi a kutatást, hogy megfelelő anyagok segítségével ésszerűen kialakított, előnyös biztosítási rendszereket dolgozzanak ki. Ugyancsak hatékony módszereket kell kidolgozni a fejtések állagának megóvására, illetve olyan esetekben, amikor új fejtés előkészítésére és megnyitására kerül sor. Az utóbbi időben olyan omlásvédelmi rendszert dolgoztak ki, amely a fejtések bizonyos pontjain lehetővé teszi a kőzetfeszültség megfelelő eloszlását. A mélység növekedésével egyidőben egyre gyakoribb a pillér nélküli fejtés, mindenekelőtt a tömedékelés. Az ukrajnai szénbányákban felhasznált tömedék térfogata és ezzel együtt a tömedékelés, mint biztosítási módszer részaránya az 1950 és 1976 közötti időszakban 25%-ról 40%-ra nőtt. Részletes elemzések azonban kimutatták, hogy teljes értékű omlásvédelem tömedékeléssel nem biztosítható, mert az idő múlásával arányos mértékben a tömedékelés is egyre inkább a pillér szerepét tölti be. Újabban a kőzetfeszültség csökkentése érdekében olyan omlásvédő rendszerrel kísérleteznek, amelynek a tömedékelése kétszer akkora ellenállást tanúsít a feszültséggel szemben, mint az eddig alkalmazott tömedékelés.

A nagy mélységben fekvő széntelepek termelési viszonyainak tanulmányozása alapján az a következtetés vonható le, hogy Ukrajna szénbányáinak nagy mélységű fejtéseiben nincs szükség rendkívüli termelési, biztosítási, főtekezelési és jövesztési technológiára. Ugyanakkor a fejtés gyakorlati megvalósítása során be kell tervezni a napi átlagtermelés csökkenését, figyelembe kell venni a berendezések folyamatos üzemeltetésének körülményeit, a fejtés előrehaladásának lelassulását, a nagyobb mélységben intenzívebb metánszivárgás és a megnövekedett metánkoncentráció következtében fennálló fokozott sújtólégrobbanás-veszély elhárításának lehetőségeit.

[COAL/GE. 4./R. 19.]

Dr. Horváth Lászlóné

A földgáz helyzete az energiapiacon

A Ruhrgas AG 1983. évi jelentésében áttekintést nyújt a földgáztermelés és -kereskedelem világgazdasági helyzetéről. A jelentés szerint az iparilag fejlett országokban a pozitív gazdasági fejlődés hatására stabilizálódott az energiafelhasználás. Az a csökkenési folyamat, amely az energiafelhasználásban 1979 és 1983 között tapasztalható volt, megszűnt. Az 1850 millió kőszénegyenérték t (KEt) 1983. évi földgázfelhasználás lényegében az előző évivel volt azonos és a világ összes energiaszükségletének mintegy ötödét fedezte. A 635 millió KEt nagyságú termelésével, ami a világtermelés 34%-a, a Szovjetunió áll az élen. Az USA-ban a termelés 10%-kal, a felhasználás pedig 6%-kal csökkent. Nyugat-Európában a termelés 3%-kal növekedett és elérte a 205 millió KEt-t, ami 80%-ban fedezi a saját szükségletet. (Egyébként Nyugat-Európa adja a világtermelés 11%-át.) Japán csak igen kevés saját földgázzal rendelkezik. Szükségletének kielégítésére 1983-ban 31 millió KEt-t importált folyékony formában, 8%-kal többet, mint az előző évben. Ennek nagyrésze a nemrégiben felfedezett malaysiai mezőkről származik.

A kutatások a világ többi részén is eredményesek voltak, 1983 végén 109 milliárd KEt volt az ismert vagyon mennyisége, ami az előző évihez képest 6%-os növekedést jelent és több, mint az éves felhasználás. A jelenlegi becslések szerint a világ megkutatott földgázvagyona 60 évre elegendő.

A nemzetközi földgázkereskedelemben 1983-ban 228 millió KEt gázt adtak el. A Szovjetunió mellett számottevő volt Hollandia, Norvégia, Nagy-Britannia, Kanada, valamint Algéria exportja:

	részesedés a nemzetközi kereskedelemben
Szovjetunió	30%
Hollandia	18%
Norvégia	13%
Kanada	10%
Algéria	10%
Indonézia	7%
Brunei	4%
Abu Dhabi	1%
Mexikó	1%
Egyéb országok	6%

Az importáló országok részesedési sorrendje a nemzetközi földgázkereskedelemből a következő:

Német Szövetségi Köztársaság	18%
Japán	14%
USA	14%
Franciaország	12%
Olaszország	8%
Nagy-Britannia	6%
Belgium/Luxemburg	5%
Hollandia	2%
Ausztria	1%
Egyéb országok	20%

[Erdöl u. Kohle, 37. k. 9. sz. 1984. p: 428.]

Dr. Fejér L.

A világ legmélyebb barnaszén külfejtése

Heves vita fejlődött ki a nyugatnémet természetvédők és a *Rheinbraun* bányavállalat között a világ legmélyebb külszíni barnaszénkülfejtésének, a *Hambach I*-nek terjeszkedése miatt. A műveletek előrehaladása során már eddig is 26 000 lakost kellett 72 kisebb-nagyobb helységből kiköltöztetni. A Kölntől mintegy 15 km-re nyugatra levő bánya hatalmas méreteire jellemző, hogy Jülich község mellett a letakarított 0,7 milliárd m^3 meddőből 1976 óta 200 m magas hegy nőtt. A 82 km^2 nagyságúra tervezett külfejtés teljes szénvagyona 2,5 milliárd t, a letakarítandó meddő 15,4 milliárd m^3. A tervek szerint 2040-ig termelő fejtés legnagyobb mélysége 470 m lesz.

A fejtést 240 000 t/d kapacitású kotrógép végzi. Méretei ugyancsak impozánsak: hossza 220 m, magassága 85 m, súlya 13 000 t. Villamosenergia szükséglete pedig egy 20 000 lakosú kisvároséval azonos.

A rajnai barnakőszén-terület az NSZK összes barnaszéntermelésének 90%-át szolgáltatja. A *Hambach I.* mellett működő 11 400 MW teljesítményű erőmű naponta 350 000 t szenet használ fel. Az erőmű szénelőkészítőjében évente 3,5 Mt briketttet is gyártanak. A melléktermékként jelentkező szénport az utóbbi években a cementgyárak hasznosítják, mint fűtőolajpótlót. Jelenleg évi 2 Mt-t használnak fel.

Hogy az óriás bagger a Hambach külfejtésben dolgozni tudjon, a talajvíz szintjét 500 m-rel kell lesüllyeszteni, ami hatalmas víztömeg kiemelését teszi szükségessé. A külfejtés működésének ideje alatt összesen 20 Mrd m^3 vizet kell eltávolítani. Ennek a víztömegnek egy részét külön csatorna szállítja a Rajnába, évi 30 millió m^3-t pedig *Düsseldorf* és *Neuss* vízellátására használnak fel.

Az intenzív vízszintsüllyesztés várható hatása áll a környezetvédők és a bányavállalat közötti vita középpontjában. Ismeretlen ugyanis, hogy a talajvíz ilyen nagymértékű lesüllyesztése mekkora területre fog hatni. Sokan aggódnak, hogy egyre több patak és folyó fog kiszáradni, amire már eddig is van példa. A vízháztartás felborulása a vidék egész jellegét megváltoztatja, a vízi életmódot folytató állatvilágot kipusztulás fenyegeti. A nagy felületű letakarítás a szárazföldi faunát is fenyegeti. Ennek kivédésére a bányavállalat igyekszik minden tőle telhetőt megtenni. Így pl. 32 egészséges és életerős erdei vöröshangya családot a Hambach külfejtés előteréből a közeli erdőbe telepítettek. 1984 tavaszán, 2480 különféle békát, az eredeti mocsárterület iszapjával a mikroorganizmusok milliárdjaival mentettek át érintetlen területre.

Komoly környezetvédelmi gondot jelentett a már rekultivált területek mesterséges tavainak magas szulfáttartalma, ami az egykori külfejtési gödrök feltöltésére használt évi mintegy 360 000 t erőművi hamuból származott. Ezt a problémát azonban igen egyszerű eljárással sikerült elhárítani.

A külfejtés teljes működési ideje alatt összesen 54 000 embert kell kitelepíteni és számukra új falvakat építeni, ami nemcsak tetemes anyagi megterhelést jelent a bányavállalat számára, hanem nem becsülhetők le az emberi vonatkozások sem. Külön gondot jelent, hogy a rekultivált termőföldek talaja kezdetben gyenge minőségű, mert kevés benne a hasznos mikroorganizmus és a tápanyag. Tehát a korábbinál kisebbek a terméshozamok, ami a gazdák számára jelentős veszteséget okoz.

Az elmondottak alapján természetes, hogy mind a szakemberek, mind pedig a nagyközönség érdeklődéssel figyeli a világ „legnagyobb lyukának" — amint szeretik nevezni a Hambach külfejtést — eseményeit, a nehézségek elhárítására irányuló erőfeszítéseket. Kétségtelen ugyanis, hogy a rajnai külfejtés méreteiben és kihatásában a maga nemében páratlan a bányaművelés történetében.

[Bild der Wissenschaft, 21. k. 9. sz. 1984. p: 74—84.]

Dr. Fejér L.

A világ energiagazdálkodásának változásai

Az 1980-ban megjelent World Coal Study (Egyetemes Széntanulmány) volt az első világméretű energiahelyzet-elemzés a szén előtt új távlatokat nyitó 1973-as olajválság óta. A kohászathoz szükséges szén világkereskedelme a szerény kezdeteket követően nagy mértékben növekedett. A tengeri szállítások nagysága az 1977-es 40 Mt-ról 1982-re 90 Mt-ra emelkedett. A növekedés mértéke meghaladta a várakozásokat. Ezzel egyidőben megváltozott a világnak a szénhez való viszonya is, és ez az NCB tervezőcsoportját a szénfelhasználás távlatainak felülvizsgálatára késztette.

Felmérték és megbecsülték a világ várható szénigényét, a szénmezők várható termelését és a szénkínálatot. Ennek alapján kidolgozták, melyek lesznek a legjelentősebb szénszállítási útvonalak és szénrakodó kikötők 2000-ben. A tervezőcsoport legszerényebb becslése szerint 2000-ben a szén világkereskedelmi forgalma 250 Mt szénegyenérték lesz, a legnagyobb becslés szerint pedig 500 Mt. A World Coal Study (a továbbiakban: WOCOL) becslése szerint 300—600 Mt. Az előrejelzések megalapozottak.

A szénkereskedelmet befolyásoló fontosabb tényezők a közeljövőben a következők:

— A szén legfontosabb két felvevőpiaca Nyugat-Európa és Japán, valamint néhány gyorsan fejlődő keletázsiai ország, ahol széntermelés vagy egyáltalán nincs, vagy nagyon költséges.

— A három legnagyobb szénexportáló ország (Egyesült Államok, Ausztrália, Dél-Afrika) továbbra is a kezében tartja a szénkereskedelem legnagyobb részét. A kisebb keletázsiai országok pedig valószínűleg az ausztrál szén legfőbb felvevő piacává válnak. Az Egyesült Államok Nyugat-Európa szénellátását biztosítja majd, Dél-Afrika pedig részt vesz mindkét piac ellátásában.

— Kolumbia Nyugat-Európa egyik legfontosabb szénellátója lesz, és Kanadából, Lengyelországból, a Szovjetunióból és Kínából is jelentős mennyiségű szén szállítása várható.

— A felhasználók a jövőben is ügyelnek arra, hogy szénszükségletüket lehetőleg egyszerre több exportáló országból biztosítsák.

Jelenleg a szén világpiaci ára igen alacsony, és általános a túlkínálat. Bizonyos idő múlva az árak, a tengeri szállítás költségei várhatóan állandósulnak, a termelők versenye következtében hosszabb távon csökken majd az árakra nehezedő nyomás.

[Brit. Coal Int. Newslett. 1984. 3. sz. p: 4.]

R. I.

Jubilál a Humboldt-alapítvány

1983 decemberében ünnepelte a *Humboldt alapítvány* fennállásának 30. évfordulóját. Ebből az alkalomból összehasonlító elemzésnek vetették alá az ösztöndíjasok számának, nemzetiségének, kutatási területének adatait. Feltűnő az elméleti természettudományok előretörése, élükön a fizikával. Erősen növekedett az érdeklődés a műszaki tudományok iránt, elgondolkoztató azonban, hogy a fejlett ipari országokból (Japán kivételével) erre a területre a jelentkezés igen gyér. Háttérbe szorultak a társadalomtudományok. A folyamat feltételezett okait elemzik.

[Deutsche Universitäts-Zeitung, 1984. 20. sz. p: 13—15.]

Dr. Horváth Lászlóné

Geofizikai kutatások Thaiföldön

Repülőgépes geofizikai terepfelmérést végzett Thaiföld területének egy részén a kanadai Kenting Earth Sciences Ltd. cég. A felmérést 514 ezer km^2 területen végzik, és a kanadai vállalat 20 M $-t ajánlott fel a thaiföldi kormánynak a kutatások elvégzéséhez. A méréseket 1984 őszén kezdik meg, és előreláthatólag négy év múlva, 1988-ra fejezik be teljesen. A nyersanyagkutatáshoz az Ázsiai Fejlesztési Bank (Asian Development Bank) 39 M $ összegű kölcsönnel járul hozzá, további 7 milliót pedig a Kanadai Nemzetközi Fejlesztési Ügynökség (Canadian International Development Agency) fedez.

[Int. Min. 1984. 5. sz. p: 61.]

R. I.

Nemzetközi rendezvények

A 12. Bányászati világkongresszus és a 10. Bányászati világkiállítás

A 12. Bányászati világkongresszust és a 10. Bányászati világkiállítást 1984. november 19—23. között Indiában, Új-Delhiben rendezték meg. Előtte, november 15—18. között tartotta meg 55. ülését a Bányászati világkongresszus nemzetközi szervező bizottsága.

A magyar bányászatot — a magyar nemzeti bizottság szervezésében — a következő összetételű küldöttség képviselte:

Dr. Faller Gusztáv, az Ipari Minisztérium főtanácsosa, a Nemzetközi Szervező Bizottság tagja, a magyar delegáció vezetője;

Csicsay Albin főosztályvezetőh., Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság;

Gebhardt János igazgató, Magyar Alumíniumipari Tröszt;

Dr. Kovács Ferenc egyetemi tanár, rektorhelyettes, Nehézipari Műszaki Egyetem;

Solymos András vezérigazgatóhelyettes, Tatabányai Szénbányák;

Dr. Tamásy István vezérigazgató, Bányászati Egyesülés.

A küldöttség kíséretében volt *Szabó László* a NIKEX képviselője is.

A nemzetközi szervező bizottság ülésén, mint a bizottság magyar tagja, *dr. Faller Gusztáv* vett részt, egyébként 21 országból 49 fő képviselő jelent meg.

Az ülés napirendje a következő volt:

— beszámolók India bányászatáról;

— a főtitkár beszámolója a titkárság 1984 májusa és októbere között végzett tevékenységéről;

— új tagok felvétele;

— az Indiai Nemzeti Bizottság beszámolója a 12. Világkongresszus előkészítéséről;

— a Krupinski-ösztöndíj alapításának kérdése;

— javaslatok az egységes bányászati terminológia és a bányászati nemzetközi statisztika kidolgozására;

— a nemzetközi szervező bizottság 56. ülése helyének és időpontjának jóváhagyása;

— a Svédországban sorrakerülő 13. világkongresszus időpontja és tematikája.

A felsorolt témák közül a 13. világkongresszus megrendezése tarthat számot érdeklődésre. A kongresszust a skandináv államok közösen rendezik meg 1987. május 31. és június 6. között Stockholmban. A javasolt fő téma: *„A produktivitás és gazdaságosság javítása a bányászatban a modern technika alkalmazása révén"*.

Altémák:

— a geológiai és geomechanikai információk hatékony hasznosítása,

— számítógépek alkalmazása bányák tervezésében és üzemvitelében,

— beruházás szervezés és termelékenység a gépesített bányászatban.

A javasolt kerekasztal-megbeszélések:

— az aknamélyítés fejlődése,

— gépesített jövesztés és biztosítás.

A 12. világkongresszuson 48 országból 438 fő külföldi és 1169 fő indiai szakember vett részt és 25 országból származó, mintegy 120 előadás hangzott el. A konferencia fő témaköre: *„A szilárd ásványi nyersanyagok optimális kitermelése, eljárások és lehetőségek"* volt.

Altémák:

— a földkéreg kincseinek ásványvagyonná alakítása, a bányászati technológia fejlesztése az ásványvagyonbecslési eljárások révén;

— fejlett ásványi nyersanyagtermelés a fejtési technológiától függően, a szén-, az érc-, és a nemfémes ásványokra kiterjedően, beleértve a kedvezőtlen adottságú előfordulások lefejtését is;

— az ásványvagyon racionális igénybevétele különös tekintettel a szilárd tüzelőanyagokra;

— nemzetközi információcsere az ásványvagyon kiaknázásáról, a bányászati technológia javítását és a nyersanyagpolitika fejlesztését tekintetbe véve.

Az előadások összesen kilenc szekcióban hangzottak el.

A 4. altéma keretében hangzott el *dr. Kapolyi László* miniszter elvtárs előadása: *„A bányászat technikai fejlődésének helyzete a szilárd bányászatban Magyarországon"* címmel, amelyet *dr. Faller Gusztáv* olvasott fel.

A kerekasztal megbeszéléseket a következő témákban tartották:

— bányászati szakemberképzés, oktatás;

— a kisméretű bányák szerepe;

— a bányászati technológia és a bányabiztonság különféle kérdései.

Az első kerekasztal témában ismertette *Dr. Kovács Ferenc* és *Dr. Takács Ernő* előadását *„A 250 éves magyar bányamérnök-képzés"*-ről *Dr. Kovács Ferenc* professzor.

Megtiszteltetés volt, hogy *dr. Faller Gusztáv* a II. technikai szekcióban az alelnöki tisztséget töltötte be.

Az eddigi gyakorlatnak megfelelően a magyar szakemberek érdeklődésére számítható előadásokat a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet lefordíttatja és korlátozott példányszámban megjelenteti. A kiadványt a KBFI-nél lehet majd megrendelni.

A 10. Bányászati világkiállítás közvetlenül kapcsolódott a kongresszushoz. Általános véleményként megállapítható, hogy a kiállítók elsősorban azokat a berendezéseiket vitték el a kiállításra, amelyet feltehetően az indiai bányavállalatok megvásárolnak. Ez szükségszerűen azzal járt, hogy nem a legmodernebb berendezéseket állították ki. Magyar részről a NIKEX vett részt a kiállításon az Országos Bányagépgyártó Vállalat, valamint a Dorogi Szénbányák részéről küldött betonlövő gépsor makettjének a bemutatásával. Önkritikusan meg kell állapítani, hogy a két évvel korábbi, zágrábi magyar kiállításhoz képest rendkívül szerény volt a magyar bemutató. Ezt talán csak a nagy földrajzi távolsággal kapcsolatos költségkihatások indokolhatják.

Csicsay Albin

Külföldi hírek

Szénkülfejtések jellemzői a KGST országokból

(Beke Imre)

1. táblázat

Jellemző	m^3/t	m	t/hó/fő	m^3/hó/fő
Bulgária	4,16	16,0	145	748
Csehszlovákia	2,47	24,9	280	972
NDK	3,87	13,7	705	3433
Lengyelország	3,00	5,7	360	1440
Szovjetunió	3,75	9,0	450	2137
MNK (Thorez)	7,20	5,7	195	1599

Hazai hírek

Mészkő mikroőrleményt előállító új technológiai sor üzembehelyezése

Az import szigorítások miatt a műanyag- és festékipar fokozott érdeklődéssel fordult a hazai töltőanyagok felé. Ezt az igényt kielégítendő az *Országos Érc- és Ásványbányák Kutató és Termelő Műve* hozzálátott felnémeti őrlőüzemében új technológiai sor kiépítéséhez.

Az új technológiai sor lehetővé teszi a keresett 5 μm, 10 μm, 20 μm, 30 μm felső szemcsehatárral mészkőmikroőrlemények előállítását. E termékek gazdaságos előállítását nyugatnémet, valamint saját fejlesztésű és gyártású osztályozó berendezések biztosítják.

A *Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalat* debreceni gyárával folytatott együttműködés keretében kifejlesztett eljárással a mikroőrlemények különleges anyaggal történő felületkezelése is megoldott az új technológiai soron.

A termelés felfutásától és a vásárlói igényektől függően 1985—1986-ban már évi 2500—3000 t mészkőmikroőrlemény előállítására lesz képes az 1984. év végén üzembe helyezett új technológiai sor.

Stauderer József

A Kínai Népköztársaság Szénipari Minisztériuma küldöttségének magyarországi látogatása

Dr. Kapolyi László ipari miniszter meghívására, *Yu Hongen* miniszterhelyettes vezetésével 1984. október 25. és november 9. között kilenc fős kínai szénbányászati küldöttség tett látogatást hazánkban. A küldöttségben minisztériumi vezetők, továbbá minisztériumhoz tartozó központi kutató és központi tervező intézetek vezetői vettek részt.

A látogatás célja az volt, hogy a kínai szénbányászat irányítói megismerkedjenek a magyar szénbányászat helyzetével, fejlesztési eredményeivel és, hogy a magyar szénbányászat képviselőivel együtt felkutassák a két ország szénbányászata közötti együttműködés lehetőségeit.

A kínai szakemberek az első napon az Ipari Minisztériumba látogattak, ahol *Dr. Kapolyi László* ipari miniszter üdvözölte őket, majd az alábbi előadásokat hallgatták meg:

— *Czipper Gyula* miniszterhelyettes: Magyarország energiapolitikája, ezen belül a szén szerepe,
— *Dr. Tamásy István* vezérigazgató (BE): A magyar szénbányászat általános ismertetése. A műszaki fejlesztés helyzete és célkitűzései.
— *Dr. Faller Gusztáv*, miniszteri főtanácsos: Lehetőségek és javaslatok a magyar és a kínai szénbányászat közötti együttműködésre vonatkozóan.

A kínai küldöttség az Ipari Minisztériumon kívül a következő magyar vállalatoknál, intézményeknél tett látogatást: Bányászati Egyesülés, Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, GEOMINCO, Borsodi Szénbányák, Dorogi Szénbányák, Mátraaljai Szénbányák, Mecseki Szénbányák, Oroszlányi Szénbányák, Tatabányai Szénbányák, Veszprémi Szénbányák, Mecseki Ércbányászati Vállalat, Országos Bányagépgyártó Vállalat, Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, NIKEX, Transelektro, Gagarin Hőerőmű, Ikarus Karosszéria és Járműgyár, Taurus Gumiipari Vállalat.

A felsorolt vállalatoknál a kínai szakemberek előadásokat hallgattak, konzultációt folytattak és a helyszínen ismerkedtek meg a hazai fejlesztésű berendezésekkel, technológiákkal. A meglehetősen feszített program keretében a kínai kollegák igen széles körben kaptak tájékoztatást. A számos ismertetett kérdés súlypontját a következő témakörök képezték:
— bányagépek fejlesztése, gyártása, alkalmazása (F-típusú vágathajtó gépek, fedüszénomlasztásos fejtési pajzs, fejtés-vágatkereszteződési pajzsok, EHOR-rakodók),
— létszámellenőrzés, diszpécserrendszerek,
— bányászati geofizika,
— bányatervezés,
— csőkamrás hidraulikus szállítás,
— lőttbetonos vágatbiztosítás,
— rekultiváció és Haldex eljárás.

A látogatás ideje alatt a KBFI és a GEOMINCO közösen műszaki-tudományos és gazdasági együttműködési megállapodást írt alá a Kínai Központi Szénbányászati Kutató Intézettel, valamint a Kínai Szénbányászati Tervező és Konzultáns Vállalattal. A megállapodások a bányászati kutatás és tervezés számos területére kiterjednek. Cél a tapasztalatcserék alapján kereskedelmi szerződéseken alapuló együttműködés kialakítása egyes konkrét kérdések terén. A megállapodásban résztvevő magyar vállalatok koordináló szerepet is játszanak a hazai egyéb vállalatok vonatkozásában.

A kínai küldöttség látogatása során került sor egy konkrét szakértői megbízás aláírására is. Ennek alapján a KBFI a Kailuan-i Szénbányák Fangezhuang bányája esetében vízvédelmi kérdésben végez szakértői tevékenységet.

A fenti konkrét eredményeken kívül minden remény megvan arra, hogy a kínai szénbányászati vezetők látogatásának alapján szélesebb körű ipari, kereskedelmi együttműködés bontakozhat ki a két ország szénbányászata között.

Bende Imre

Értékelés, stratégiai célok a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál

A tapolcai bányász műszaki klubban *Fazekas János* igazgató tartott előadást a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat 1976-ban indított élőmunka-hatékonysági programjának végrehajtásáról, stratégiai céljairól és hosszú távú programjáról (*1. ábra*).

Az élőmunka-hatékonysági program értékelése során megállapította, hogy 1976—1981 között az egy fizikai + nem fizikai létszámra jutó föld alatti bauxittermelés a program szerint, illetve azt meghaladó mértékben növekedett.

1982. évtől az alumíniumipari termékek iránt megnyilvánuló keresletcsökkenés és árcsökkenés a bauxittermelést is csökkentette. Hatására a föld alatti bauxittermelés 1982-ben 79%-a, 1983-ban 82%-a volt a prog-



ramban meghatározott értéknek, s az 1984. évi termelés a program 80%-os teljesítését jelenti.

A létszámgazdálkodás eredménye, hogy a nyolc év alatt a vállalat létszáma 828 fővel csökkent, 578 fő szervezési, 250 fő műszaki fejlesztési intézkedések révén volt kiváltható. A szervezési intézkedések közül a normák karbantartása és a munkahelyi szervezés eredményezték a legnagyobb létszámmegtakarítást. A műszaki fejlesztési intézkedések elsősorban a bauxittermelésben, a bauxit és a segédanyag föld alatti szállításában jelentettek létszámcsökkentést.

A termelő munkahelyeken a nehéz fizikai munka csökkentése, a biztonság növelése érdekében áttértek a hidraulikus könnyűfém támok és alumínium süvegek alkalmazására. A fejtési teljesítmény 1975—1983 között 29%-kal emelkedett. A vágathajtási teljesítmény emelése érdekében nagyobb teljesítményű fúrógépeket helyeztek üzembe és folytatták a kőzethorgonyzási kísérleteket. Az 1984. év folyamán három vágathajtó gép alkalmazhatóságának kísérleteit végezték el. A műszaki értékelés során kerül sor a géptípus kiválasztására.

A vállalati stratégia kialakítását alapvetően befolyásolják a népgazdasági és a tröszti szintű célok. Ennek alapján a vállalat stratégiai célkitűzései:

— a bauxitfelhasználók igényeinek az érvagyonhoz igazodó, optimális minőségi összetételben való kielégítése,

— a magyar bányászaton belül elért pozíció javítása,

— az ipar átlagát meghaladó — a szénbányászatban elérhetővel azonos — keresetnövekedés biztosítása,

— a dolgozók számára korszerű munkahelyek, embercentrikus munkahelyi légkör, vonzó letelepedési lehetőségek kialakítása.

A bauxitvagyon a termelési feladatok teljesítését nem korlátozza. Elsődleges szempont, hogy a fajlagos anyag- és energiafelhasználás ne haladja meg a technikai felszereltség és a földtani viszonyok által meghatározott mértéket, az élőmunka felhasználással kapcsolatos mutatószámok pedig javuljanak. A vállalat hosszú távú — 1985—1995-ig — terjedő programjában a termelést meghatározza az a feladat, hogy az ajkai és mosonmagyaróvári timföldgyárakat teljesen, az almásfüzítői timföldgyárat és a bauxitexportot részlegesen el kell látniok.

A hosszú távú programmal átfogott időszak alatt a vállalat jelenlegi tagoltsága megmarad, így a termelés területei: Halimba III. mélyművelés, Nyirád mélyművelés és külfejtés, Iharkút külfejtés. A föld alatti termelés előfeltétele a nyirádi terület fejlesztésére vonatkozó program és az abban levő vízvédelem megvalósítása. A külfejtéseknél a letakarítás és a rekultivációs munkák folyamatos végzése szükséges. A műszaki fejlesztés feladata: a jövesztőgépes vágathajtás és az elektrohidraulikus fúrásmód bevezetése, a fejtési technológiaváltás a potenciális lehetőségek jobb kihasználására, a célgépesítés fejlesztése a teljesítmények növelésére, a kőzethorgonyzás kiterjesztése, az import kiváltása, költségmegtakarítás végett.

A termelési feladatok teljesítése bányanyitások, vagy meglevő bányák mezőkapcsolásos bővítése esetén biztosítható. A hazai timföldgyárak megfelelő ellátásához a nyirádi térség feltárása szükséges.

A termelő kapacitás folyamatos biztosítására szükséges a Halimba III. pótlólagos beruházás megindítása. Folyamatosan biztosítani kell a külfejtések szinttartó beruházásait a szükséges géppótlásokat, gépcseréket.

A termelési tervek 2000—2200 fő létszámnövelést igényelnek. Ennek biztosításához új dolgozók felvétele szükséges, aminek feltétele a letelepedést lehetővé tevő lakások biztosítása. A megfelelő szakmai összetétel biztosítására átképző tanfolyamokat indítanak. A képzést és átképzést vállalaton belül oldják meg. A vezetői utánpótlást belső tartalékokból való kiválasztással biztosítják.

A költségeket csökkentő feltételek közül meghatározó szerepet játszik a termelés erőforrásainak optimális összetétele. Ehhez a gépi eszközállomány csökkentése, a kapacitások jobb kihasználása, a teljesítmények növelése, a szervezési, irányítási, gazdálkodási munka további korszerűsítése szükséges.

Az előadást követő vitában felszólalt *dr. Kránicz Zoltán* osztályvezető, *Galántai Mihály* üzemmérnök, *Horváth István* üzemi gépészeti vezető, *Toronyi Kálmán* üzemvezető, *Kramár Tibor* üzemvezető, *Gádori Vilmos* osztályvezető, *dr. Pataki Attila* műszaki gazdasági tanácsadó, *Mérei Károly* osztályvezető, *Szepeshegyi István* ny. műszaki igazgatóhelyettes és *Orbán Tibor* műszaki igazgatóhelyettes.

Farkas Sándor

Vállalati gazdasági munkaközösségek a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben a vállalati gazdasági munkaközösségek tevékenysége mintegy kétéves múltra tekinthet vissza. 1982. január 1. óta nyílik lehetőség arra, hogy az intézet dolgozói, nyugdíjasai — 2—30 taggal — jogi személyiséggel nem rendelkező, közös név alatt működő, vállalati gazdasági munkaközösséget (VGM) hozzanak létre. Ez lehetővé teszi az intézet eszközeinek fokozottabb hasznosítását, olyan kiegészítő és részfolyamatok elvégzését, amelyeket eddig intézeten kívüli vállalkozók végeztek. További előnye, hogy növelni lehet az intézeti tevékenységi köröket és szélesíteni a vállalkozási lehetőségeket.

A KBFI vezérigazgatói utasítása összefoglalja a VGM megalakítására vonatkozó általános tudnivalókat, részletesen kitér a gazdasági munkaközösségek felelősségére, adózására, pénzforgalmára, nyilvántartására, ellenőrzésére, az intézet és a vállalati gazdasági munkaközösség munka- és pénzügyi kapcsolatrendszerére. 1983 elejétől egymás után alakultak a vállalati gazdasági munkaközösségek a legkülönfélébb tevékenységek, célok megvalósítására. Tervezési munkákra, kutatás-fejlesztésre, ipari szolgáltatásra és ipari, illetve késztermék előállítására.

A vállalati gazdasági munkaközösségek alakulásánál az illetékes főosztály, illetve önálló osztály vezetője köteles nyilatkozni arról, hogy az alakítandó munkaközösség megfelel-e az intézeti egység gazdálkodási és munkaerőfoglalkoztatási elveinek, s hogy — mint a munkáltató — javasolja-e a VGM-tagság engedélyezését az érdekelteknek. Fontos megemlíteni, hogy azok a dolgozók, akiknek gazdasági munkájával vagy beosztásával a munka összeférhetetlen, nem vállalhatnak VGM-tagságot.

A már működő munkaközösségek munkájukat az intézettel létrejött megállapodási szerződés alapján végzik és így a joggal való visszaélésre nem kerülhet sor. Egyrészről nem lehetnek aránytalanul súlyosak a megszabott feltételek, másrészről nem vezethenek egyéb kötelező jogszabályi előírások kijátszására (túlóratilalom, bérgazdálkodás, foglalkoztatási szabályok stb.). A megrendelővel vagy megbízóval kizárólag az intézet köthet szerződést. Ebből következik, hogy a VGM által hozott munkát is csak az egyéb feltételek megléte esetén adja ki az intézet a VGM részére. Az intézet önállóan dönt a VGM keretében munkák a kiválasztásáról, és azokra az adott VGM-mel konkrét szerződéseket köt.

A megállapodás tartalmazza az intézeti támogatás, a kiadható munka mértékét és feltételeit, a vezetők felelősségét, a VGM térítési kötelezettségének és munkarendi kérdéseinek felsorolását, az intézeti munkahelyek és eszközök törzsidőn kívüli használatát, az árak és díjak rögzítését.

Intézetünkben jelenleg 12 vállalati gazdasági munkaközösség dolgozik. 1983 júliusától működik az egyik legrégebbi, „*MINING*" fantázianéven. Kutatási tervek készítésére, bírálatára, véleményezésére társultak. A megkutatott szilárdásványi- előfordulások komplex hasznosítási, művelésbe vonási, működő bányaüzemek művelési, korszerűsítési, bővítési terveinek (koncepcióterv, alapozótanulmány, megvalósítási tanulmány, fejlesztési, beruházási javaslat, beruházási alapokmány, műszaki-üzemi terv stb.) készítése, felülvizsgálata tartozik tevékenységi körükbe. Ezen kívül minden olyan oktatási, továbbképzési és egyéb tervezési feladatra, szakértői tevékenységre, üzemszervezési és kapacitás vizsgálat elvégzésére, szakvélemény készítésére is vállalkoznak, amely ugyan az intézet profiljába vág,

de azt az intézet a kívánt határidőre elvállalni nem tudná, vagy a feladat kis volumene miatt nem lenne érdeke.

Elsők között alakult meg a „*SIGMA Acélszerkezeti—Gépészeti Tervező*" vállalati gazdasági munkaközösség is, amely az intézet keretein és tevékenységi körén belül acélszerkezeti-, gépészeti-, elő-, kiviteli- és gyártmánytervek készítését, műszaki rajzolást, műszaki fordítást, és gépírási munkákat vállal.

A „*Geo- és Hidrotechnikai*" VGM geotechnikai tevékenységre, bányavízvédelmi tervezésre, tervezői művezetésre és szaktanácsadásra, nyersanyagkutatást kiegészítő vízföldtani kutatások tervezésére, tervezői művezetésre, vízszintsüllyesztő rendszerek tervezésére, tervmódosítások készítésére és vízelvonással kapcsolatos bányakárok általános szakvéleményezésére társult. Ezen kívül bányavízvédelmi és vízgazdálkodási célú hatósági eljárásokban való közreműködéssel, vízimunkák engedélyeztetésével, s ezen eljárások lefolytatásával, talaj- és kőzetmechanikai tárgyú tervezéssel és szaktanácsadással is foglalkoznak.

A „*Folyamatirányító*" VGM végzi a bányászati és egyéb ipari folyamatok számítógépes, illetve hagyományos irányító és ellenőrző rendszereinek létrehozását, műszaki információs adatfeldolgozási feladatok megoldására szolgáló matematikai és számítástechnikai módszerek kidolgozását, bányászati folyamatirányító rendszerek fejlesztését és tervezését. Tevékenységük közé tartozik még a mikroszámítógépes mérő- és információfeldolgozó rendszerek fejlesztése, tervezése és prototípusainak készítése, mindennemű hardver és szoftver fejlesztési feladatok megoldása.

Tatabányán alakult ez évben az „*Egyedi Eszköz Gyártó*" vállalati gazdasági munkaközösség. A robbantástechnológia fejlesztéséhez szükséges eszközök, készülékek gyártása, a speciális robbantások előkészítéséhez eszközök és védelem gyártása, továbbá kísérleti és egyedi berendezések készítése, valamint robbantásnál acélszerkezet vágása tartozik tevékenységi körükbe.

A „*Dynamit Robbantástechnikai*" VGM működéséhez különleges engedélyek beszerzése kellett. Az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség és a BM Országos Rendőrfőkapitányság Rendészeti osztályának egyetértésével ez a munkaközösség az ipari szolgáltatás jellegű robbantások előkészítését és elvégzését (pl. trágyaszórást, tuskóaprítást, ároktisztítást, fémek plattírozását stb.), valamint robbantóanyagok és robbantószerek minősítését és ellenőrzését végzi.

A „*Graphos Gépész Tervező*" VGM tevékenységi köre a kutatási és fejlesztési témák gépészeti terveinek elkészítése, e tervek alapján rajzdokumentációk készítése, gyártástechnológia kidolgozása és a telephelyen jelentkező egyéb szerkesztési és rajzolási munka elvégzése.

A „*Trend Döntéselőkészítő és Tervező*" VGM feladatául tűzte ki a beruházási döntéselőkészítő-megalapozó tervekhez szükséges elővizsgálatok, döntéselőkészítő-tervdokumentációk elkészítését. Gazdasági számításokkal, technológiai tervezési, kiviteli tervezési, tervezői művezetési tevékenységgel a tagok főhatósági vagy vállalati, nem beruházási célú kutatás-fejlesztési döntések előkészítését szolgáló vizsgálatokat végeznek a bányászat, illetve a kapcsolódó szakterületeken. Vállalkoznak műszaki fordításra és műszaki rajz készítésére is.

A „*Fantázia Ügyvitelgépesítési*" VGM vállalta az intézet 1984. évi teljes szerződésállományának számítógépre viteléhez szükséges bizonylatok kitöltését, a szerződésállomány megoszlásának saját és alvállalkozói munkarészre való szétválasztását, bizonylatolását, valamint intézeti igény esetén a szerződéskötők betanítását az input bizonylatok kitöltésére a szerződésállomány gépreviteléhez.

Az intézet ügyvitelének számítógépre vitele szükségessé tette az „*Adatelőkészítő*" és az „*In-put*" VGM-ek létrehozását. Az előbbi végzi az ügyviteli rendszerek számítógépre szervezéséhez az adatok előkészítését, a rögzített és futtatott anyagok ellenőrzését, míg az utóbbi feladata az intézet ügyviteli rendszereivel és egyéb tevékenységeivel kapcsolatos adatok számítógépen történő rögzítése, módosítása és javítása.

A „*Számorg Árelemző*" VGM bányászati mélyépítési, térkiképzési munkákat saját vagy idegen terv alapján történő költségvetési organizációt, költségvetés kiírás készítését, árelemzés elkészítését vállalja. Bármilyen külszíni vagy föld alatti technológiai gépészeti berendezés, szállítópálya, emelőberendezés, hidraulikus vezérlés, csővezeték költségvetési organizációját, a helyszíni bejárás lefolytatását, költségvetési kiírás elkészítését és árelemzését is elvégzi. Ugyanezen tevékenységeket villamos technológiai szerelésnél, valamint térvilágításnál és kábelhálózat-építési munkáknál is vállalja. Generálorganizációs tervezésnél a generálorganizáció megszervezésére, lefolytatására, jegyzőkönyvek összeállítására is vállalkozik.

A VGM-ek megalakulása óta eltelt rövid idő is bizonyítja a vállalati gazdasági munkaközösségek szükségességét, fontosságát.

Krejnikerné Molnár Melinda

FROM THE CONTENTS

Buócz, Z.: **Determination of the rates of air flow required and the reliability level of ventilation for faces of gassy mines** 321

Relying upon data obtained from 21 faces of the Mecsek Coal Mines, the author established that the concentration of methane in the air of the return airways of these faces is of a lognormal distribution and that there exists a regressional functional relationship between the standard deviation and the expected value of these distributions. By this perception also the assessment of the reliability level of the planned ventilation of such faces is being rendered possible, in which case the changes in the methane concentration in the returns of these faces are taken into account through the proper choice of the planned methane concentration instead of its s.c. inequality factor.

Barabás, M.: **Experiences with the construction and operation of the Coal Mine Máskushegy** 327

The paper is a survey of the experiences gained with the laying out, construction and the first three years of operation of the Colliery Máskushegy. It acquaints with the results of the driving of the inclined shaft, the development and preparatory roadwyys and the operational experience obtained with the technology applied at the faces. Finally, it reports on the financial state of affairs of the project, the development of the operational costs as well as the arisen troubles and their causes.

Krisztián, B.: **The role of psychology in the training of miners as regards their safe behaviour in emergencies** 331

Notwithstanding the protective and safety measures and equipments applied, the endangering of the life and body of those working in mines can be considered as permanent. The proper response in emergencies and the conscious preparation for self-defence is an essential condition respecting the rescue of both self and others for which every person staying in underground mines must be prepared. In these preparations psychology has a fundamental role. The author deals mainly with these psychological relations.

Vitális, Gy.: **The National Geological Data base in the service of the geological exploration** 335

The National Geological Data Base of the Docu-

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. május 1-én* megjelent lapunk „Az országos bányászati és kohászati egyesület ügye" címmel két, a lap 6. számában megjelent, alapszabálytervezettel kapcsolatos hozzászólást jelentetett meg. Az „erdővidéki bányaegyesület műszaki igazgatója" a következő megjegyzéseket tette: „...bátorkodom azon eszmét megpendíteni, nem volna-e helyesebb az egyesületet akképp szervezni, hogy a tagsági díj magassága, de egyúttal a szavazási jog gyakorlata is, az alkalmazott munkások számától függjön... A mennyiben hazánkban olyan hazafiatlan bányászok akadnának" — folytatta a javaslattevő — „a kik egy magyar egyesület eszméjével nem rokonszenveznének, kellene olyanokat a járulékok fizetésére a készülő félben levő bányatörvény egy erre vonatkozó szakaszának felvétele által kényszeríteni."

A magyar mérnök és építész egyesület bányászati és kohászati szakosztálya paragrafusról paragrafusra szólt az alapszabály-javaslathoz. Ezek közül az alábbi kettőt idézzük: „1. §. Az egyesület címe: országos bányászati és kohászati egyesület. (A *magyar* szó kihagyatik mivel magától értetődik, hogy Magyarországon csupán magyar országos egyesület létesülhet)... 5. §. Az egyesület tagja lehet minden feddhetetlen jellemű egyén ki a bányászati, kohászati és azokkal rokon szakmákkal foglalkozik, nem különben olyan egyén ki ezen szakmák iránt érdeklődik; továbbá minden erkölcsi testület. (A módosítás általánosabb kifejezéseket használ, melyek egyrészt a rokon szaktudományokat is körébe felveszik másrészt a bányatulajdonosnőkre és minden erkölcsi testületre kiterjeszkedik.)"

Ifj. Veress József „A selmecz vidéki felső Bieber-tárna bányaüzemének leírása" c. közleményének folytatásában a „szállító, légsűrítő és vízemelő gőzgépek táplálására" épült gőzkazánokat ismertette.

Az *1885. május 15-én* megjelent lapunkban „A budapesti országos kiállítás bányászati, kohászati és földtani csoportja (VI.)" címmel közleménysorozat indult, amelynek célját az ismeretlen szerző az alábbiakban foglalta össze: „Hazánk bányaipara, mely ős idők óta közgazdaságunk egyik legfontosabb ága volt, méltó és minden várakozást felülmuló képviseletben van az országos kiállításon bemutatva s változatos gazdagsága által úgy a szakértők, mint laikusok figyelmét nagy mértékben magára vonja. Ezen soroknak célja a »Bányászati és Kohászati lapok« t. olvasó közönségét végig vezetni a bányászati kiállításon s röviden megemlékezni a kiállított tárgyakról, valamint ismertetni az egyes kiállítók bányatelepeit s egyébb a bányászat és kohászat körébe vágó műveket. Ez által hasznos szolgálatot hiszünk tenni, úgy a kiállítás látogatóinak, mint az egyes bányabirtokosoknak, kiknek a mivelés különböző ágait, a művek termelő képességét egyöntetü képben mutatjuk be."

Ifj. Veress József „A selmecz vidéki felső Bieber-tárna bányaüzemének leírása" c. cikkének újabb folytatásában az ércelőkészítés kérdéseit tárgyalja.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. május 1-én* megjelent lapunk *Andreics János* „Az «Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület» fejlődése" c. írásával kezdődött, amelyben az egyesületi munka stagnálásának okait elemzi és a következő közgyűlés előkészítéseként felsorolja „azokat az ágazatokat és irányelveket, melyekkel a gyűlésen bővebben kellene foglalkozni".

Rákóczy Sámuel „A bányászat multja a magyar birodalom földjén" c. négyrészes, igen terjedelmes cikksorozatának első részében „A világ őskori bányászata" összefoglaló cím alatt az egyiptomiak, Kisázsia, Perzsia, az altáji hegység és Itália őskori bányászatával, az ónbányászat és a bronzöntvény használatának kezdetével, a vas előállításával az őskorban és a nemesfémbányászat kezdetével foglalkozott.

Primosigh Ede „Vasércz delejes osztályozása" c. közleményében az alsószalánki pátvasércek mágneses szeparálásáról olvashatunk.

Az „*Irodalom*" c. rovatban *Arday Géza* „A lőpor és robbanóanyagok technológiája és történeti fejlődése" c. könyvéről olvasható rövid ismertetés, amely az „első, a robbanóanyagok összetételét, gyártását, hatását rendszeresen tárgyaló kimerítő összefoglaló magyar nyelven megjelent munka".

Az *1910. május 15-én* megjelent lapunk *Révay Károly* emlékbeszédét közli, amelyet „Szellemy Geyza m. k. bányatanácsos, az »Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület« nagybányai osztályának elhúnyt titkára fölött" mondott.

Rákóczy Sámuel „A bányászat múltja a magyar birodalom földjén" c. cikksorozatának folytatásában az őskori ólombányászatról, majd a bányászat múltjáról „a történetírás előtti időközben" olvashatunk.

A „*Szerkesztői üzenetek*"-ben olvashatjuk a következőket: „Kérjük t. munkatársainkat, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat".

*

50 évvel ezelőtt, *1935. május 6-án* megjelent lapunk *dr. Rihmer László* „Szemelvények a pécsbányatelepi őslénytani ásatásokból" c. közleményének befejező részét közli, amelyben a pécsbányatelepi mammuttetem lelőhelyének geológiai és tájtörténeti vázlatát közli.

Dr. Vadász Elemér „A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora" c. tanulmányának első részében részletesen elemzi a vonatkozó szakirodalmat, összehasonlítva saját megfigyeléseivel.

Lapunk utolsó oldalának alján az alábbi fél sor olvasható: „Lapzárás 1935. április 30-án este 8 órakor." (Bár 50 évvel később is a lapzárta után hat nappal tagtársaink kezébe kerülhetne lapunk! — *Szerk.*)

1935. május 20-án megjelent lapunk bányászati cikket nem közölt. A „Hírek" rovatban a M. Vaskereskedő c. lap közlése alapján olvashatjuk, hogy „*Az iparügyi minisztérium*, mely ősszel kezdi meg működését, hatáskörébe foglalja az energiagazdaság, a bányaügyek, az ipari közigazgatási, a gyáripari osztály, a kisipari ügyek, az állami üzemek közül a MÁVAG és a magasépítési ügyek osztályát."

Az „*Egyesületi ügyek*" c. rovatban a 306., 1935. április 13-án megtartott választmányi ülés jegyzőkönyve olvasható. Az előző ülésen György Albert által előterjesztett interpellációk egyike a szakkifejezések magyarrá tétele végett alakult bizottság működésével foglalkozott, amellyel kapcsolatban a bizottság elnöke, Pethe Lajos a következő írásbeli véleményt nyújtotta be: „A bizottság elnöke előre kívánja bocsátani, hogy az olyan természetű tevékenység, mint a szaknyelv rendezése, egyrészt központilag végzendő szervezésből, másrészt az egyes munkatársak által végzendő érdemi munkából áll. Az előbbihez tartozik a munka programjának és irányelveinek megállapítása, a munkatársak összegyüjtése, az anyagi segédeszközök, szótárak, kartotékok beszerzése és szétosztása stb. A dolog természetéből folyik, hogy az egyesület bizottságilag csak ezeket a szervezési jellegű munkákat végezheti el, míg az érdemi munka menete mindig az egyes munkatársak érdeklődésétől, egyéb elfoglaltságainak mérvétől, stb. függ. Ezek előrebocsátása után közölheti, hogy az előkészületi munkák teljesen befejeződtek. A bizottság beszerezte részint vétel, részint kölcsön útján a szükséges segédkönyveket, megtervezte és elkészíttette a kartotéklapokat és ezeket szétküldötte a munkaprogrammjával és alapelveivel együtt a munkatársaknak. Ez 1934 tavaszán történt. Az azóta eltelt egy év semmi esetre sem elegendő ahhoz, hogy a bizottságtól vagy annak tagjaitól kész eredményt lehetne várni, hiszen az a feladat, melynek elvégzését a bizottság célúl tűzött ki maga elé, csak több éves nyugodt, megérlelt munka árán valósítható meg. Nem hagyható említés nélkül, hogy főiskolánknak a József műegyetem kereteibe való beillesztése a tanári kart átmenetileg megterhelte az

összes szabályzatok ujraalkotásának időt rabló munkájával, továbbá a főiskola 200 éves jubileumára készülő emlékkönyvbe írandó cikkek is többeket elfoglalnak. E rendkívüli körülmények miatt az egyetem bánya- és kohómérnöki osztályának tanárai — akiknek közreműködésére pedig az egyesület legelsősorban számít — az elmult év folyamán nem foglalkozhattak oly mérvben a szaknyelv ügyével, mint az különben megtörtént volna. Egyébként csak örvendetes, hogy György tagtársunk érdeklődésével a kérdést felszínen tartja és a munkatársakat ezzel is ösztönzi."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 májusában* megjelent lapunk az alábbi szakcikkeket tartalmazta és híreket közölte:

Simon Kálmán: A fejtésmódok és a rakodás gépesítésének vizsgálata a Középdunántúli Szánbányászati Tröszt területén;

Boldizsár Tibor: Geotermikus vizsgálatok a Nagy Magyar Alföldön;

Dr. Darányi Ferenc: Nyugatról kelet felé irányuló tektonikai erőhatások a Bakonyban;

Kovács László—Mándy Tamás—M. dr. Dobos Irma: A dorogi fornai homok vizsgálata;

Bodonyi József: Megjegyzések Bóday Gábor: „Könnyűfémek alkalmazása a bányászatban" című cikkéhez;

Szücs Imre: Megkezdte kísérleti üzemét a kisörsi homokelőkészítőmű;

Wahlner Aladár: A külföld szénbányászata számokban;

Faller Jenő: Dr. Goldmann Hugó (1867—1944) brennbergi bányaorvos szerepe az ankylostomiasis leküzdésében.

Az „*Egyesületi hírek*" c. rovatban „*Megalakult a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen az OMBKE egységes Egyetemi Csoportja*" címmel olvashatunk az 1960. február 16-án megtartott vezetőségi és tisztújító ülésről.

Ugyanebben a rovatban jelent meg a „*Megalakult a Gyöngyösi Csoport*" c. hír, amely szerint 1960. március 25-én tartotta alakuló ülését „Egyesületünk Bányászati Szakosztályának Gyöngyösi Csoportja", amelyet „a Gyöngyösi Ércbánya Vállalat, a Mátrai Ásványbánya Vállalat, a Recski Ércbánya Vállalat, valamint az Ércbányászati Kutató és Feltáró Vállalat mátrai kutatását végező műszaki dolgozói részére alakítottak."

P—s

FROM THE CONTENTS

mentation Department of the Hungarian State Institute of Geology (MÁFI) collects and systematically arranges the documents of geological and mining explorations carried out by either the 115 years old Institute or other establishments and enterprises. These documents are available not solely for the members of the Institute but also for the researches of the whole community of the Hungarian geologists and mining technicians. The present paper is a brief account of the activities and services of the National Geological Data Base.

Kövess, Gy.: **The practice of archival researches made with a view to mining** 341

The paper presents a general survey of the potential sources kept in archives and also a brief account of the archivalia of the Hungarien National Arhives and the church archives at Esztergom relating to mining.

RÉSUMÉS

Bocsánczy, J.—Deák, E.: **Expériences gagnées au fond sur la marche de la haveuse-chargeuse à tambour type Eickhoff EW 170 L dans la mine Lyukó** 289

Dans la mine Lyukó des Charbonnages de Borsod des mesures ont été effectuées sur la marche d'une haveuse-chargeuse à tambour type Eickhoff EW 170 L dans une longue -taille productrice, en vue de déterminer les caractéristiques mécaniques de son opération. En connaissance des résultats de mesure les auteurs ont décelé les causes des inégalités observées dans le fonctionnement de ce matériel. En tenant compte de celles-ci, ilst ont proposé de reconstruire le tambour pour pouvoir éliminer les imperfections démontrées.

Benedek, A.—Mme Kováts—Grosz, G.: **Le rôle des facteurs humains dans la production charbonnière** 294

Sur la base des expériences pratiques, les auteurs analysent le processus d'exploitation des sources d'énergie humaine. Ils indiquent les limites de l'utilisation des sources de force humaine dans l'industrie charbonnière et les problèmes fondamentaux se présentant dans la préparation des plans perspectifs affectant les disponibilités de main d'oeuvre. L'approchement esquissé du processus d'exploitation des sources d'énergie humaine souligne la nécessité de moderniser la méthodologie de la planification perspective, puisque le fait que les sources d'énergie humaine sont limitées ne signifie pas forcément que les possibilités du développement sont restreintes.

Katics, F.: **Contradictions entre les intérêts des entreprises minières et la gestion des ressources charbonnières** 297

Sur un exemple pratique l'auteur illustre qu'en ce qui concerne la gestion des ressources charbonnières les intérêts de l'économie nationale sont en disaccord avec ceux des entreprises minières. Ces deux types d'intérêt ne pourront se rapprocher que par le réglage approprié des conditions de prix et d'intérêt.
La communication est complétée par la contribution préparée à ce sujet-là par le Dr. Miklós Tóth, conseiller ministériel.

Ökrös, M.: **Expériences recueillies au cours du fonctionnement des engins de transbordement direct et les résultats obtenus** 301

Résumé des expériences gagnées dans la mine Thorez des Charbonnages de Mátraalja pendant dix ans sur le fonctionnement pratique des engins de transbordement direct et évaluation des résultats obtenus dans le champ de mine oriental no I. En analysant les problèmes géologiques, technologiques et mécaniques y relatifs, l'auteur prend en considération aussi l'opinion des conducteurs de machine.

Bárdossy, Gy.—Fodor, B.—Mme Lengyel, V.—Bárdossy, A.: **Expériences gagnées par l'application pour l'exploration et la production de bauxite des méthodes informatiques et géostatistiques** 305

Dans l'industrie d'aluminium hongroise l'application d'ordre géologique de l'informatique a commencé en 1963. La communication précise aussi bien le principe de fonctionnement du sous-système ressources de bauxite du système d'information géologique mis au point pour l'industrie d'aluminium que les autres sous-systèmes actuellement en état de préparation. L'application des méthodes géostatistiques a débuté en 1979. D'abord on a fait des essais sur l'applicabilité de celles-ci pour les différents types de gisement en Hongrie. Les auteurs présentent quelques exemples pour illustrer les calculs effectués par eux conduisant à des résultats positifs. La partie finale de la communication énumère les phases des travaux pratiques de géologie de bauxite où les méthodes géostatistiques ont été déjà introduites. Ils analysent en détail les expériences recueillies dans le contrôle des travaux de production de bauxite, avec égard particulier sur la prévision dans l'espace de la qualité des gisements de bauxite.

Vékény, H.: **Contribution á l'étude des problèmes soulevés par la lutte contre les poussières dans les mines** 312

La prévention de la formation des poussières au fond représente une solution efficace et économique pour le problème de l'observation des prescriptions relative à la lutte contre les poussières. Elle est avantageuse en tant que la suppression des poussières peut précéder le processus de production. Grâce à son effet coagulateur de grains de poussière, l'eau peut se considérer comme un moyen efficace dans la lutte contre les poussières de mine. Tenant compte des intérêts contradictoires, on doit faire des efforts pour utiliser le volume minimum d'eau nécessaire à la suppression. Dans le cas où l'emploi des méthodes générales servant à la prévention de la formation des poussières se heurte à des obstacles, les poussières doivent être supprimées localement. L'utilisation des tensides peut contribuer à la réduction du volume d'eau nécessaire, par ex. dans des terrains ayant tendance au gonflement ou au délavage.

Mme Bella M.: **Le rôle de la température et du temps dans la formation, respectivement dans la transformation socondaire des houilles** 317

Dans deux bassins charbonniers hongrois: dans le bassin houiller de Mecsek et dans celui de « charbon brun » de Nógrád on rencontre les phénomènes de la formation à l'effet thermo-contact de semi-coke, respectivement de coke. Les changements typiques survenus à l'effet thermo-contact dans les caractéristiques physiques, chimiques, physico-chimiques des charbons bruns laissent tirer une conclusion importante. Notamment, malgré leur composition élémentaire chimique les changements (carbonisation) survenus à l'effet des températures plus élevées ne résultent pas à la formation de la même structure de molécule que celle produite par le processus de houillification déroulé à l'effet d'une température plus basse pendant une période plus longue.

Buócz, Z.: **Détermination du volume d'air nécessaire pour l'aérage des tailles dans des mines grisouteuses en fixant la valeur du degré de fiabilité** ... 321

Basé sur des données relatives à 21 tailles des mines de Mecsek, l'auteur constate que dans les galeries de retour d'air des tailles la concentration de méthane exhibite une distribution lognormale. Entre les valeurs de dispersion et celles prévisibles des distributions il y a une relation fonctionnelle, régressive. Partant de ces deux reconnaissances, il est possible de préciser lors de la détermination du volume d'air nécessaire pour l'aérage des tailles à implanter, aussi le degré de fiabilité du fonctionnement du système d'aérage. Pour ce cas-là, les variations dans la concentration de méthane de l'atmosphère de la galerie de retour d'air sont considérées en se servant de la valeur prévue pour la modification de la teneur en méthane, au lieu de tenir compte du facteur d'inégalité.

Barabás, M.: **Expériences recueillies au cours de la construction et de l'opération de la mine Márkushegy** 327

La communication résume les expériences gagnées au cours des travaux d'implantation et de construction de la mine Márkushegy, ainsi que celles recueillies pendant les premières trois années de son opération. Elle présente les résultats des travaux de creusement du puits incliné, des galeries de reconnaissance et de celles préparatrices des tailles en indiquant les observations d'ordre technologique et opérateur faites dans des longues-tailles mécanisées. Des données sont précisées tant sur l'accomplissement financier du plan d'investissement que sur les variations des coûts d'opération, ainsi que sur les difficultés surgies et leurs causes.

Krisztián, B.: **Le rôle joué par la psychologie dans la préparation des mineurs á adopter une attitude auto-protectrice** 331

Malgré la mise en oeuvre des appareils et la prise des dispositions de sécurité et de protection les mineurs doivent être considérés comme des ouvriers exposés à permanence à l'effet de différents risques. Leur réaction juste aux événements inattendus et leur préparation consciente à l'auto-protection constituent des conditions essentielles de l'auto-sauvetage et du sauvetage d'autres personnes. Aujourd'hui toutes les personnes séjournant au fond doivent yêtre préparées. Dans la préparation à la psychologie revient une part importante. La communication analyse surtout des questions d'ordre psychologique.

Vitális, Gy.: **Banque Nationale de Données Géologiques en service de l'exploration géologique** ... 335

Au sein de l'Institut National Géologique de Hongrie (MÁFI) le Département Documentation procède depuis plusieurs décades à recueillir et mettre en système des documents relatifs aux recherches géologiques et minières faites par MÁFI depuis 115 ans, ainsi que par d'autres institutions et entreprises. En-dehors des collaborateurs de MÁFI ces documents sont disponibles à tous les chercheurs hongrois spécialisés dans les disciplines géologiques et minières. L'auteur présente de façon succinte le rôle de la Banque Nationale de Données Géologiques et les différents services offerts par elle.

Kövess, Gy.: **Pratique des fouilles d'archives de caractère minier** 341

La communication énumère de façon succinte les sources historiques potentielles conservées dans les archives et passe brièvement en revue les documents miniers en possession des Archives Nationales Hongroises de Budapest, respectivement des archives ecclésiastiques de Esztergom.



Robbantó lyukak fúrása fejtésben PKE-60 fúróállvánnyal a Mecseki Ércbánya Vállalatnál

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • KÖNYVTÁR • MŰSZAKI

A KÖZPONTI BÁNYÁSZATI
FEJLESZTÉSI INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI
XXIX. ÉVF. 1. SZ.

KBFI

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

6

BUDAPEST, 1985. JÚNIUS HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.

Telefon: 423-943, 229-870, 229-876

Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége

Budapest Pf: 240, 1368

TARTALOM

DR. MARTOS FERENC: A 250 éves „bányatiszt"-képzés 361

FAUR GYÖRGY: A bükkábrányi lignitelőfordulás művelési lehetőségeinek vizsgálata 364

DR. MOLNÁR SÁNDOR—DR. SZIDAROVSZKY FERENC—DR. WIDDER ANNA: A geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában 367

OLCSVÁRI CSABA—MENDLY LAJOS: Pécs bányaüzem rekonstrukciója 373

DR. MOLNÁR SÁNDOR—DR. SZIDAROVSZKY FERENC: Variogramok aranyrög-effektusának eredetéről 380

DR. ESZTÓ MIKLÓS: A légveszteséges légcsőszellőztetés gazdaságosságának vizsgálata 383

KISS JÓZSEF: Az ásványvagyon-veszteség és a hígulás számítása a gépesített fejtésekben ... 385

GIMPL ELVIRA: A visontai lignit dúsítása erőművi felhasználásra 391

DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ: Információs rendszerek Ausztriában 399

HANKÓ JÁNOS: A bányaszellőztetés ellenőrzésének korszerű műszerei és rendszerei 403

BOTH ZOLTÁN: Bányaüzemek villamosenergia-ellátásának tervezése 409

MOLNÁR LÁSZLÓ: A bányamunkásság kialakulásának néhány történeti sajátossága Magyarországon a XIX. század végéig 412

ALPÁRNÉ SZÁLA ERZSÉBET: A bányatörvény-tervezet és annak vitája az 1843—44. évi országgyűlésen 416

HAZAI HÍREK 366, 382, 398

KÖSZÖNTJÜK HORVÁTH ALFRÉD TAGTÁRSUNKAT 366

KÜLFÖLDI HÍREK 372, 379, 398, 419, 421, 423

SZÉNBÁNYÁSZATI STATISZTIKA 363

UJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 408, 411, 415

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 422

Remenyik Lajos 420

Pollhammer Manó 420

Papolczy Lászlóné 421

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. szeptember 23-án:
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.

Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85. 2162 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a postai hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., 1900 József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a KHI 215-96—162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142 | HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE
118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.
6

JÚNIUS
ИЮНЬ
JUNI
JUNE
JUIN
1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Фаур, Дь.: **Исследования возможности разработки месторождения лигнита в Бюккабрань** 364

После описания географических, климатических, рельефных и геологических условий, характеризуется изменение средней пропорции сноса в функции запасов угля, разрабатываемого месторождения. Анализом регрессии устанавливаются приближенные связи в расчетах капитальных и эксплуатационных затрат. Из исследования возможностей заложения разработок открытым способом с различным запасом угля и производительностью разработки делается заключение, что с технической и хозяйственной точки зрения месторождение пригодно для создания разработки открытым способом с производительностью соответствующей народнохозяйственным запросам.

Молнар, Ш.—Сидаровски, Ф.—Виддер, А.: **Применение геостатистических методов в геологическом исследовании XX-го ствола шахты Орослань** 367

Метод Кригинг является важным с точки зрения прикладных наук. С применением метода Кригинга возможно оценивать в области горной и геологической наук параметры количества и качества запасов ископаемых и формирование стратегии оптимального бурения. В первую очередь знакомит с основами метода, и показывается метод, оформляющий стратегию оптимального бурения. В конце на конкретном примере иллюстрирует практическое применение метода.

Олчвари, Ч.—Мендли, Л.: **Реконструкция печского рудника** 373

Описывается классовая программа, занимающаяся развитием разработки коксующегося угля Мечек и показываются проектные задачи, связанные с целевыми установками развития и их осуществления на перспективном печском руднике.

Молнар, Ш.—Сидаровски, Ф.: **О происхождении эффекта золотой самородок вариограммы** 380

В период практического применения геостатистических методов появляется так называемый эффект золотой слиток. Показывается, что это явление нельзя объяснить причинами, обычно приведенными в литературе и даются истинные причины появления эффекта.

Есто, М.: **Исследование экономичности частичного проветривания с потерей воздуха** 383

Знакомит с ЭВМ методом и с примером, который различными средствами проводит экономическое сравнение частичного проветривания.

Киши, Ё.: **Вычисление потерь запасов ископаемых и обеднения в механических выработках** . 385

Статья занимается вопросами потери запасов ископаемых и обеднения продукции выработки, появляющихся в случае применения механизированных выемочных технологий. Исследования относятся к пластовым месторождениям на основании дескриптивных функций плотности распределения мощности пласта массивов выработки. Возможности применения способа вычисления показываются на численных примерах с применением производных связей мечекского месторождения каменного угля.

Гимпл, Э.: **Механическое обогащение вишонтского лигнита** 391

Описываются результаты заграничных и венгерских лабораторных, полупроизводственных и производственных опытов, относящихся к применению механического обогащения вишонтского лигнита. Знакомит с разработанной на основании результатов оптимальной технологией обогащения лигнитов.

Хорват, Л.: **Информационные системы в Австрии** 399

Сообщаются австрийские решения построения и применения информационных систем, поисковый массив документов, увеличение эффективности применения информаций исследований. Приводится сравнение с венгерским положением.

Ханко, Я.: **Современные системы и приборы для контроля проветривания**..... 403

Описываются наиболее современные приборы для контроля воздуха в шахте, их принципы

работы, конструкция, а также влияние других физических характеристик. Систематизирует требования, предъявляемые к оборудованию и приборам для контроля воздуха и знакомит с системами контроля воздуха наиболее соответствующими требованиям.

Бот, З.: **Проектирование снабжения рудников электроэнергией** 409

Для создания новых рудников, для развития существующих снабжение электроэнергией должно быть спроектировано на основании единых государственных установок, удовлетворяющим особым требованиям безопасности жизни, запасов, а также непрерывного производства. Перечисляются основные решения надежного обеспечения рудников энергией, затем занимается формированием трансформаторных станций с напряжением 35/6 кВ и 120/6 кВ. Дается обзор формирования картины сети, снабжение резервов, а также требования введения резервов.

Молнар, Л.: **Некоторые исторические особенности формирования горнорабочих в Венгрии до конца XX. века** 412

На вековое формирование горнорабочих влияли технический уровень отрасли, не преобразование продукта, миграционное движение рабочих между государствами, чувство единства против опасностей под землей, особенное географическое положение рудников и изолированность шахтеров. Кроме этих общих факторов на движение горнорабочих влияло национальное разделение, учреждение по страхованию горнорабочих далее производственные отношения между шахтерами и господствующим классом.

Алпарнэ Сала, Э.: **Горный устав и обсуждение его в парламенте в 1843—1844 г. г.** 416

140 лет тому назад, в 1844 г. в парламенте одной из важнейших тем был горный устав. Члены верхней и нижней палат, после обсуждения в течение нескольких месяцев, представили королю первый венгерский проект горного устава. Этот проект горного устава тем, что регулировал не шахтерские регалии, а предметы шахтерского дарования королем, мог бы иметь большое влияние на далнейшее развитие венгерского горного дела.

AUS DEM INHALT

Faur, Gy.: **Untersuchung der Baumöglichkeiten des Lignitvorkommens in Bükkábrány** 364

Der Artikel analysiert, nach einem Überblick über die geographischen, klimatischen, Höhenterrain- und geologischen Verhältnisse des Lignitvorkommens in Bükkábrány, die Änderung des durchschnittlichen Abraumkoeffizienten in Abhängigkeit der Grösse des abbauwürdigen Kohlenvorrats. Er stellt mit Regressionsanalyse annähernde Zusammenhänge für die Berechnung der Installations- und Betriebskosten auf. Aus der Analyse der Anlegungsmöglichkeiten der verschiedenen Tagebaue mit verschiedenen Kohlenvorräten und Abbaukapazitäten kann die Folgerung gezogen werden, dass das Vorkommen vom technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus für die Anlegung eines Tagebaus von beliebiger, den Ansprüchen der Volkswirtschaft entsprechender Kapazität geeignet ist.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.—Widder, A.: **Anwendung geostatistischer Methoden in der geologischen Schürfung des Grubenfeldes der Schacht XX in Oroszlány** 367

Die Kriging-Methode ist von grundlegender Wichtigkeit vom Gesichtspunkt der angewandten Wissenschaften. Auf dem Gebiete der bergbaulichen und geologischen Wissenschaften kann die Schätzung der quantitativen und qualitativen Parameter des Mineralvorrats, bezw. die Ausgestaltung einer optimalen Bohrstrategie mit der Anwendung der Kriging-Methode gemacht werden. Es werden zuerst die Fundamente der Methode bekannt gegeben und sonach das eine optimale Bohrstrategie ergebende Verfahren vorgeführt. Schliesslich wird die praktische Brauchbarkeit der Methode an einem Beispiel eines konkreten Falles illustriert.

Olcsvári, Cs.—Mendly, L.: **Die Rekonstruktion des Grubenbetriebs in Pécs** 373

Die Entwicklungsaufgaben und die mit deren Verwirklichung verbundenen Planungsarbeiten des Grubenbetriebs Pécs, einer der Grubenbetriebe im Liasprogramm, das sich mit der Entwicklung der verkokbaren Kohlenproduktion im Mecsekgebirge befasst.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.: **Von den Gründen des Goldklumpeneffekts der Variogramme** 380

Im Laufe der praktischen Anwendung geostatistischer Methoden erscheint des öfteren der s. g. Goldklumpeneffekt. Die Verfasser weisen darauf hin, dass diese Erscheinung mit den in der Fachliteratur gebräuchlich aufgezählten Gründen nicht erklärt werden kann und geben die echten Gründe der Erscheinung des Effektes an.

Esztó, M.: **Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Sonderbewetterung mit undichten Lutten** 383

Eine rechenmaschinelle Methode und ein Beispiel für die vergleichende Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Sonderbewetterung mit verschiedenen Mitteln.

Kiss, J.: **Berechnung der Mineralvorratsverluste und der Verdünnung in mechanisierten Abbauen** 385

Der Artikel befasst sich mit den Problemen der im Falle der Anwendung von mechanisierten Abbautechnologien entstehenden Abbauverluste des Mineralvorrats und der Verdünnung des Produktes. Die Untersuchungen beziehen sich auf lagerförmige Vorkommen auf Grund von die Flötzmächtigkeitsverteilung der Abbaublocke beschreibenden Dichtigkeitsfunktionen. Die Anwendbarkeit des Berechnungsverfahrens führt der Verfasser mit Gebrauch von für das Schwarzkohlenvorkommen im Mecsek abgeleiteten Zusammenhänge an Beispielen vor.

Gimpl, E.: **Anreicherung des Lignits in Visonta zwecks Anwendung in Kraftwerken** 391

Der Verfasser beschreibt die heimischen und aus-

ländischen Ergebnisse der laboratorischen, halbbetrieblichen und betrieblichen Anreicherungsversuche des Lignits aus Visonta zwecks Anwendung in Kraftwerken. Er macht mit an Hand dieser Ergebnisse ausgearbeiteten optimalen Lignitanreicherungstechnologie bekannt.

Frau Horváth, L.: **Informationssysteme in Österreich** 399

Östereichische Lösungen für den Ausbau und Gebrauch von Informationssystemen. Bergbauliches Dokumenteninventar. Forschungen für die Erhöhung der Wirksamkeit der Informationsausnützung. Vergleichung mit der Sachlage in Ungarn.

Hankó, J.: **Zeitgemässe Instrumente und Systeme in der Kontrolle der Grubenbewetterung**..... 403

Der Verfasser analysiert die in der bergbaulichen Wetterkontrolle angewandten modernsten Instrumente, deren Arbeitsprinzipien und Aufbau sowie die Einflüsse anderer physikalischen Kennwerte. Er systematisiert die gegenüber den Einrichtungen und Instrumenten der Wetterkontrolle gestellten Anforderungen und macht mit den den Anforderungen am Besten entsprechenden Systemen der Wetterkontrolle bekannt.

Both, Z.: **Planung der elektrischen Energieversorgung von Grubenbetrieben**..... 409

Für die Planung neuer Grubenbetriebe und für die Entwicklung bestehender Grubenbetriebe muss die elektrische Energieversorgung, der Lebens- und Vermögenssicherheit, sowie den besonderen Forderungen der Stetigkeit der Produktion gemäss, auf Grund von das ganze Land betreffenden, einheitlichen Richtungslinien geplant werden. Der Verfasser macht mit den grundlegenden Lösungen hoher Sicherheit der elektrischen Energieversorgung der Grubenbetriebe bekannt und befasst sich sodann mit dem Aufbau von grubenbetrieblichen Transformator- und Verteilerstellen mit Spannungen von 35/6 kV und 120/6 kV. Er gibt eine Übersicht über die Forderungen der Netzbildausgestaltung, der Versorgungsreserven und der Einschaltung der Reserven.

Molnár, L.: **Einige historische Eigenheiten der Entfaltung der Bergarbeiterschaft in Ungarn bis zum Ende des XIX. Jahrhunderts**..... 412

Die jahrhundertlange Entwicklung der Bergarbeiterschaft wurde vom technischen Niveau des Industriezweiges, vom sich nie erneuernden Gepräge seiner Produkte, von der Wanderung der Arbeiter von Land zu Land, vom Zusammengehörigkeitsgefühl gegen die Gefahren untertage, von der besonderen, geographischen Lage der Gruben und der Abgeschiedenheit der Bergmänner beeinflusst. Ausser diesen allgemeinen Faktoren wurde die ungarische Bergarbeiterbewegung auch von der Nationalitätenverteilung, von der Institution der Bruderlade sowie den Produktionsverhältnissen der Bergmänner und der jeweilig herrschenden Klasse beeinflusst.

Frau Alpár, geb Szála, E.: **Entwurf und Debatte des Berggesetzes auf dem Parlament im Jahre 1843—44** 416

Im Jahre 1844, also vor 140 Jahren war das Grubengesetz eines der wichtigsten Themen des ungarischen Parlamentes. Erst nach einer Monate lang dauernden Debatte der Mitglieder des Herren- und Unterhauses, wurde der erste ungarische Berggesetzentwurf dem König unterbreitet. Dieser Berggesetzentwurf hätte, da er nicht die Bergregale, sondern die Themen der königlichen Bergdonation regelte, auf die weitere Entwicklung unseres Bergbaus einen grossen Einfluss haben können.

FROM THE CONTENTS

Faur, Gy.: **A study of the possibilities of working the lignite deposit at Bükkábrány**..... 364

Following a survey of the configuration of terrain, the geographical, climatic and geological conditions of the lignite deposit at Bükkábrány, the author analyses the variation of the mean stripping ratio as a function of the workable coal reserve of the deposit. Using regressional analysis he establishes approximate relationships for the estimation of the costs of investment and operation. From the analysis of the possibilities of laying out of opencasts of diverse coal resources and production capacity in technical and economical aspect, it can be concluded that the deposit under discussion is suitable for the construction of an opencast of any production capacity in accordance with the demand of the people's economy.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.—Widder, A.: **Application of geostatistical methods in the geological exploration of the mining field of the XXth Shaft at Oroszlány** 367

The kriging method is of great importance with a view to applied sciences. In the field of the sciences of mining and geology this method can be used for the estimation of the qualitative and quantitative parameters of the mineral resource and, respectively, for the development of an optimum borehole locating strategy. The author acquaints first with the fundamentals of the method to be followed by a description of the technique of choosing the optimum borehole locating strategy. Finally, the applicability in practice of the method is shown on an example of a concrete case study.

Olcsvári, Cs.—Mendly, L.: **The reconstruction of the Colliery Pécs** 373

The targets of development and the connected designing objectives of the Colliery Pécs, one of the collieries with which the Liassic Program, dealing with the future expansion of the coking coal production in the Mecsek Coal Field is closely concerned.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.: **On the causes of the nugget-effect of variograms**..... 380

The s.c. nugget-effect often appears when using geostatistical methods in practice. The authors point out that this phenomenon cannot be explained by the reasons usually mentioned in the literature and state the real causes for the appearance of the effect.

Esztó, M.: **A study of the economy of auxiliary ventilation with leaking air ducting** 383

A computerized comparative method for the analysis of the economy of auxiliary ventilation when using diverse devices.

Kiss, J.: **Estimation of mineral resource losses and thinning in mechanized face workings** 385

The paper deals with the problems of mineral resource losses and thinning of mine products met with when using mechanized technologies at working faces. The study relates to bedded deposits relying upon density functions describing the seam thickness distribution in the worked panels. The applicability of the described estimation method is shown on examples by using relationships derived for the black coal deposits in the Mecsek Coal Field.

Gimpl, E.: **Processing of the lignite from Visonta with a view to their utilization in power plants** ... 391

The author acquaints with the results of labora tory, pilot plant and plant processing tests carried out with lignites from Visonta with a view to their utilization in power plants both abroad and in Hungary. Further, the author describes the optimum lignite processing technology developed relying upon these results.

Mrs. Horváth, L.: **Information systems used in Austria** 399

Austrian solutions in the development and use of information systems. Documentary files in Mining. Researches into the more efficient utilisation of informations. A comparison with the state of affairs in Hungary.

Hankó, J.: **Up-to-date instruments and systems in the control of mine ventilation** 403

The author analyses the up-to-date devices used in the control of mine ventilation, their operating principles and design as well as the influence of other physical characteristic features. He systemizes the requirements attached to the devices and instruments used for the control of underground atmospheres and describes the systems most fully meeting these requirements.

Both, Z.: **Designing of the energy supply of mines** ... 409

The energy supply of new mines or mines under expansion must be designed in accordance with the special requirements of personal safety, material security and smoothness of production, based upon state-wide uniform directives. Following a specification of the highly safe fundamental solutions of the energy supply of mines the author deals with the construction of transformer and switching stations of 35/6 kV and 120/6 kV voltage at mines, surveying also the requirements of network design, reserve supplies and introduction of reserve supplies.

Molnár, L.: **Some historic characteristics of the development of the class of mine workers in Hungary up to the end of the 19th century** 412

The development of the class of mine workers through the centuries was influenced by the technical level of the mining, the non-renewable character of its products, the migration of mining labour force between the various countries, the feeling of solidarity against underground hazards, the special geographical location of the mines and the remoteness of the mine workers. In addition to these general factors also the distribution of the nationalities, the establishment of the mutual-aid society of the mine workers and the prevailing production relations of the mine workers and the class in power has been of influence on the development of the mine labour movement in Hungary.

Mrs. Alpár, née Szála, E.: **Draft and debate of the Mining Law in the Parliament of Hungary in the years 1843—44** 416

It is now 140 years since the Mining Law was one of the most significant themes in the Parliament of Hungary. Following a debate lasting many a month of the members of the two Houses of the diet, this was the first draft of the Hungarian Mining Law presented to the King. This draft could have been of great impact on the further development of the mining in Hungary in view of the fact that the subjects of regulation related to the royal granting of mining concessions and not to the mining royalties.

RÉSUMÉS

Faur, Gy.: **L'étude des possibilités d'exploitation du gisement de lignite à Bükkábrány** 364

Après avoir passé brièvement en revue les traits caractéristiques géographiques, climatiques, orographiques et géologiques du gisement de lignite à Bükkábrány, l'auteur analyse les variations de l'indice moyen de découverte en fonction des réserves charbonnières, exploitables du gisement. Par une méthode de régression il dérive des relations d'approximation pour le calcul des coûts d'investissement et d'opération. Des résultats de ses études portant sur les possibilités d'implantation des exploitations à ciel ouvert aux réserves charbonnières à capacités différentes, la conclusion est à tirer qu'aux points de vue économiques et techniques le gisement considéré est adapté à l'établissement d'une exploitation à ciel ouvert à capacité conforme aux demandes de l'économie nationale.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.—Widder, A.: **L'application des méthodes géostatistiques dans l'exploration géologique du champ minier du siège XX de Oroszlány** 367

Sous l'aspect des sciences appliquées la méthode de crigeage est d'une importance fondamentale. Dans les domaines des sciences minières et de terre les paramètres qualitatifs et quantitatifs des ressources minérales peuvent être estimés, respectivement la stratégie optimale pour le sondage est à choisir en se servant de la méthode de crigeage. Les auteurs indiquent d'abord les traits caractéristiques fondamentaux de celle-ci, ensuite ils décrivent un procédé se prêtant à établir la stratégie optimale du sondage. Enfin, l'utilisation pratique de la méthode est illustrée par l'analyse d'un cas concret.

(Suite des résumés à la page 424.)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 6. szám 1985. június

A 250 éves „bányatiszt"-képzés

Egy, az 1735. június 22-én keltezett udvari kamarai rendelkezéssel, „*Instructio*"-val hívta életre *III. Károly* az akkori Selmecbányán (ma: Banská Štiavnica) azt a bányatisztképző iskolát, amely az első olyan felsőoktatási intézmény volt, ahol bánya- és kohómérnököket képeztek, de amely, mint ilyen lényegében az első magyar *műszaki főiskolának*, vagy *egyetemnek* is tekinthető. A „bányatiszt" vagy „kohótiszt" kifejezés ma talán szokatlanul hangzik, de akkoriban elfogadott kifejezés volt, hiszen a „mérnök" szó csak majd egy évszázaddal a selmeci „iskola" alapítása után jelenik meg a magyar nyelvben.

Az intézmény első vezető professzora *Mikoviny Sámuel*, a neves polihisztor: geométer, kartográfus, építész, hidrológus, tudós férfiú, *Bél Mátyás*-nak közvetlen munkatársa; némely források szerint az akkori porosz (berlini) Királyi Tudományos Társaság tagja. Mind *Mikoviny* személye, mindpedig az „iskola" tanítási rendjét szabályozó, 1737. augusztus 6-án, illetve szeptember 10-én kelt „*Organisatio*"-k azt igazolják, hogy ebben az intézményben, neve — „iskola" — ellenére, az oktatás a korabeli tudomány legmagasabb szintű ismeretanyaga alapján, tehát egyetemi szinten folyt. A kezdetben csupán egy „tanszék"-ből álló intézményen belül, 1763-ban megalakult az ásványtani-kémiai-kohászati, 1765-ben pedig a matematikai-mechanikai-gépészeti tanszék. Az önálló bányászati (bányaműveléstani) tanszéket 1770 áprilisában létesítették és ennek alapítólevelében kapja meg az „iskola" az uralkodótól, *Mária Terézia*-tól — a kor szokásának, vagy szóhasználatának megfelelően — a *Bányászati Akadémia* (Bergakademie) címet. Itt jegyezzük meg, hogy az 1765-ben a szászországi Freibergben alapított intézmény kezdettől fogva „Bergakademie" volt, s ma is az.

A selmeci Bányászati Akadémia később, 1842-ben Bányászati és Erdészeti Akadémiává alakult, bár az erdészeti ismereteket — mint a „bányatisztek" számára nélkülözhetetlen tananyagot — már jóval előbb, az alapítás korában is oktatták. A kohászat és a pénzverés tudománya — függetlenül az intézmény nevétől — ugyancsak mindig szerves része volt a képzésnek. Az „*Akadémia*" elnevezés 1904-ben „*Főiskolá*"-ra változott, s ez 1919-ben Sopronba települt, majd beolvadt a *József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetembe*, mint annak *Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kara*. Végül, 1949-ben az erdőmérnökképzés leválva, Sopronban maradt, *Erdőmérnöki és Faipari Egyetem* néven, a *Bányamérnöki*, valamint a *Kohómérnöki Karok* pedig, egy újonnan létesített *Gépészmérnöki Karral* együtt, a miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetem* részeivé lettek.

Az idén tehát a mai miskolci, illetve soproni felsőoktatási intézmények közös elődjéről, a selmeci Bányatisztképző Iskola alapításának 250. évfordulójáról emlékezhetünk meg.

*

A bányászat, azaz a hasznosítható ásványi nyersanyagok kitermelése és feldolgozása (felhasználásra való előkészítése) az ember ősi mesterségei közé tartozik. A kövek, a réz, a bronz, a vas és a nemes fémek (arany és ezüst) iránti egyre növekvő igények olyan méretű termelőhelyek létrehozását eredményezték már az ókorban is, ahol több ezer, sőt néhány tízezer rabszolga munkáját kellett szervezni és irányítani. Indiában az i. e. III. században a bányászatot vezető tisztviselőktől megkövetelt ismereteket, szabályzatokat már írásba foglalták.

Az 1919 előtti, ma Csehszlovákiához, illetve Romániához tartozó *Felvidék*, illetve *Erdély* gazdagok voltak különféle ásványi nyersanyagokban. Ezeken a területeken már a magyar honfoglalás előtt is virágzó bányászkodás folyt. Nem kis mértékben a dákok lakta Erdély gazdag aranybányái vonzották ide az I—II. században *Trajan* császár légióit, nyomukban a római közigazgatással.

Georgius Agricola a Selmec-környéki bányászat kezdetét a VIII. század közepe tájára (745) időzíti. A magyar bányászat kezdetei a XII—XIII. századra tehetők, nagyobb fejlődés azonban csupán a tatárjárás után betelepített szász bányászok segítségével indul meg. Magyarország a középkorban Európa legnagyobb aranytermelő országa volt, s ezen kívül számottevő mennyiségű ezüstöt is termelt. Az ezüstbányászat akkori központja *Selmecbánya* volt.

A XV. század végére kialakul a *„nagyüzemi"* rézércbányászat is, ennek centruma *Besztercebánya* lett. Ez idő tájt a termelés már nagyobb mélységekbe kényszerült, fontossá vált a gépi szállítás és a vízemelés. Megjelennek a nagyméretű bányagépek. Szükség van a helymeghatározás (geodézia, bányamérés), valamint a mechanika és a hidraulika alapjainak ismeretére. Az ércelőkészítés, a kohászat nem nélkülözhette a kémiát. *Paracelsus*, aki egyébként 1510—1515 között a *Fugger-ház* tiroli bányáinak alkalmazottja is volt, 1536-ban *Besztercebányán* anyagvizsgáló laboratóriumot állított fel.

A török hódoltság idején — miután a spanyol *Habsburgoknak* az *Újvilág* bőven ontotta a nemesfémeket — a német *Habsburgok* hatalmának egyik alapja a magyarországi arany- és ezüstbányászat lett. Ez a bányászat azonban egyre nagyobb műszaki problémák megoldására kényszerült, s mindez erőteljes üzemkoncentrációt, műszaki fejlesztést tett szükségessé. A *Weindl Gáspár* által 1627-ben, a szélaknai üzemben végrehajtott első föld alatti robbantás után, ez az új technológia ugrásszerűen terjed, meggyorsítja a vágathajtást és fokozza a termelést. A kincstár határoz: a selmeci bányabirtokokat egységes üzemmé szervezik, ennek irányítását a *Szélaknán* 1642-ben felállított bányahivatal veszi át.

A fejlesztésre jellemző, hogy *Nottingham*-ben, az angol bányászat egyik központjában a magyar, de a cseh és a szász bányákban alkalmazott berendezéseket is ismerik és használják. *Newton* 1669-ben hívja fel *Aston*-nak, a *Royal Society* későbbi titkárának figyelmét a selmeci bányákra, midőn az külföldi utazásra indul. Bejárja ezeket a bányaüzemeket *Edward Browne*, a *Royal Society* tagja is.

Bár Selmecet a törökök nem foglalták el, de a birodalom határához közel volt. Ez a tény, meg a *Rákóczi*-szabadságharc is hozzájárult a bányák állapotának leromlásához. A helyreállítás *Hell Máté Kornél* főgépmester nevéhez fűződik. A *Thomas Newcomen* által 1712-ben, az egyik angol szénbányában üzembe helyezett gőzgép után, *Leibniz* javaslatára, a kontinensen — *J. E. Fischer von Erlach* közvetítésével — Újbányán *Isaac Potter* 1722-ben építi meg az első „tűzgépet", amely 1724-től bányaszivattyúkat hajt. *József* aknán 1734—35-ben már négy ilyen berendezést állítanak üzembe. (Egy-egy gőzgép kb. 200 ló munkáját teszi feleslegessé.)

Megérett a helyzet a szervezett és intézményes bányatisztképzés (bányamérnökképzés) létrehozására.

Bányatisztek képzésére vonatkozó elgondolásokkal, javaslatokkal már a XVIII. század előtti időszakban is találkozunk. Az összegyűlt ismeretek rendszerezését, leírását már előbb is megtették. Kiemelkedő jelentőségű tudományos munka, amely hosszú időn keresztül volt az akkori szakemberek „tankönyve" a már említett *Georgius Agricola:* „De re metallica..." (12 könyv a bányászatról) című 1556-ban megjelent műve volt. *Egy 1676-ban majd, egy másik 1679-ben, a selmeci kamarához intézett rendelkezés nemcsak irányelveket tartalmaz a bányatisztgyakornokok (expectansok) kiválasztására, de megadja a bányaművelésből, bányamérésből és a kohászatból álló „tárgyak" legfontosabb alapismereteit,* vagy legalábbis felhívja a figyelmet ezekre. Szervezett képzésről, iskolaalapításról először egy 1716-ból származó császári rendelkezésben esik szó, amelyet *Johann Franz Lauer*-hez, a cseh bánya- és pénzverőhivatal vezetőjéhez intéz az uralkodó. Egy későbbi 1730-ból származó utasítás a hallgatók számáról és az oktatás tartamáról is szól, külön kiemelve a gyakorlati foglalkozások fontosságát, amelyeket a magyar, a szász és a *Harz-hegységi* bányákban kellene végrehajtani. Ekkor még az iskola helyét *Joachimstal*-ban (a mai Jáchimovban) képzelték el. Végül is azonban III. Károly ezt az utasítást a selmeci főkamaragrófnak adatja ki 1735-ben és ezzel jön létre a selmeci „iskola". Az oktatás télen *Selmecbányán* folyik, ahol *Mikoviny* matematikát, mechanikát, hidraulikát oktat és bevezeti hallgatóit a bányaművelés alapjaiba. A második évtől kezdve már a bányamérés, a kohászat, az ércelőkészítés, a próbamesterség és a pénzverés tudományába is. Nyáron az oktatás a bányaüzemeknél — elsősorban *Szélaknán* — történik.

Az egységes, egy „tanszék"-ből álló iskola rövid idő múlva már nem tudja kielégíteni az igényeket.

Az átszervezésre 1762-ben *Johann Thaddäus Peithner*, a bányahivatal akkori vezetője tesz előterjesztést az uralkodónak. *Mária Terézia* 1762. december 13-i rendelkezésével megveti alapjait egy új, korszerű műszaki felsőoktatási intézménynek, és az ennek alapján kiadott 1763. június 13-án kelt udvari kamarai rendelkezés elindítja azt a folyamatot, amelynek során elkezdődik és 1770-ig be is fejeződik a három — már említett — alapvető tanszék szervezése. A kémiát és mineralógiát, valamint a kohászatot a kor egyik legkiemelkedőbb tudósa, *Nicolaus Jacquin*, a matematikát-fizikát-bányagéptant *Poda Miklós* jezsuita szerzetes, a grazi obszervatórium és múzeum volt vezetője, végül a bányaműveléstant *Delius Traugott Kristóf* oravicai bányakapitány oktatja. A tanulmányi idő három év. Az ekkor már *Bányászati Akadémiának* nevezett intézet kiváló szakemberek sorát neveli, de tanárai között is ott találhatók a kor jeles tudósai. Érdemes lenne róluk egyszer külön is megemlékezni.

Most végül csak annyit, hogy a selmeci *Bányászati Akadémia* oktatási módszerei, főleg a laboratóriumi kísérletezés lehetőségei 1794-ben mintául szolgáltak a párizsi *École Politechnique* alapításához, amely — néhány már korábban is lé-

tezett katonai (tüzér) iskolától eltekintve — példaképe lett a XIX. század elején alapított további műszaki főiskoláknak, ill. műszaki egyetemeknek.

A selmeci Bányászati Akadémia alapításáról és történetéről bővebben legkiválóbb professzorai írtak gondos tanulmányokat. Közülük megemlítem: *Mihalovits János*, *Proszt János*, *Tárczy-Hornoch Antal*, *Faller Jenő* és *Gyulay Zoltán* nevét. Az ő munkáik szolgáltak alapul e rövid megemlékezés összeállításához is.

Martos Ferenc,
az MTA rendes tagja

Szénbányászati statisztika

(nyolc szénbányavállalat adata)

	Mértékegység	1983	1984
I. Termelés			
Széntermelés összesen:	kt	25 213	25 047
	TJ	278 051	275 472
A termelés megoszlása szénfajták szerint:			
— feketeszén	kt	2 827	2 573
— barnaszén	kt	14 406	14 448
— lignit	kt	7 980	8 026
A termelés megoszlása művelési módok szerint:			
— mélyművelésből	kt	16 908	16 367
— külfejtésből	kt	8 305	8 680
A szén átlagos fűtőértéke	kJ/kg	11 028	10 998
Brikett-termelés	kt	1 533	1 549
II. Műszaki-gazdasági mutatószámok			
Mélyművelésű aknák száma	db	43	42
Egy aknára jutó napi termelés	t/d/akna	1 320	1 320
Külfejtések száma	db	7	9
Visontai külfejtés napi termelése	t/d	20 199	20 813
Frontfejtések redukált száma	db	66,4	57,5
Frontfejtések átlagos homlokhossza	m	88,4	95,8
Frontfejtések átlagos sebessége	m/d	1,89	1,98
Frontfejtések napi átlagos termelése	t/d/db	717	807
Komplex gépesítésű frontfejtések redukált száma	db	32,2	34,7
Komplex gépesítésű frontfejtések átlagos homlokhossza	m	96,8	99,4
Komplex gépesítésű frontfejtések átlagos sebessége	m/d	2,65	2,58
Komplex gépesítésű frontfejtések átlagos napi termelése	t/d/db	1032	1041
Összes vágathajtás	km	193,3	175,3
Fajlagos vágathajtás	m/1000 t	11,49	10,76
Összes nyitott vágathossz	km	1046	984
Géppel jövesztett széntermelés aránya	%	71,5	75,0
Fajlagos áramfelhasználás	kWh/t	356,6	371,3
Fajlagos áramfelhasználás	kWh/GJ	32,3	33,8
Komplex gépesítésű frontfejtési teljesítmény	t/mű	10,662	11,063
Fejtési teljesítmény	t/mű	8,298	8,855
Föld alatti teljesítmény	t/mű	2,639	2,714
Mélyművelési teljesítmény	t/mű	1,559	1,571
Külfejtési teljesítmény	t/mű	10,136	10,381
Összes üzemi teljesítmény	t/mű	2,164	2,228
III. Munkaügyi adatok			
Fizikaiak átlagos állományi létszáma	fő	65 491	63 905
Föld alattiak átlagos állományi létszáma	fő	31 055	29 574
Szénüzemiek átlagos állományi létszáma	fő	52 144	50 623
Nem fizikaiak átlagos állományi létszáma	fő	11 528	11 475
Egy fő (fizikai) által teljesített műszak	mű/fő/év	224,76	222,76
Mulasztott műszakok aránya	%	20,2	20,4
Fizikai foglalkozásúak munkaerőforgalma:			
— felvétel az állományi létszám százalékában	%	13,9	13,6
— kilépés az állományi létszám százalékában	%	14,6	15,3
Átlagos bérszínvonal	Ft/fő/év	87 143	94 581
IV. Költség, árbevétel			
Széntermelés önköltsége	Ft/t	719,31	790,61
Széntermelés önköltsége	Ft/GJ	66,04	73,12
Szénértékesítés átlagára	Ft/t	734,19	759,68
Szénértékesítés átlagára	Ft/GJ	67,49	70,26
Brikett-termelés önköltsége	Ft/t	2 003,83	2 150,22
Brikett értékesítés átlagára	Ft/t	2 135,41	2 281,75

Farkas Ernőné

A bükkábrányi lignitelőfordulás művelési lehetőségeinek vizsgálata

FAUR GYÖRGY okl. bányamérnök, tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.271.3.014(439.134)

A cikk a bükkábrányi lignitelőfordulás földrajzi, éghajlati, domborzati és földtani viszonyainak áttekintése után az átlagos letakarítási arány változását elemzi az előfordulás kitermelhető szénvagyonának a függvényében. Regressziószámítással közelíthető összefüggéseket állít fel a beruházási és üzemeltetési költségek számítására. A különböző szénvagyonú és termelési kapacitású külfejtések telepítési lehetőségeinek a vizsgálatából az a következtetés vonható le, hogy az előfordulás műszaki és gazdasági szempontból bármilyen, a népgazdasági igényeknek megfelelő kapacitású külfejtés létesítésére alkalmas.

A bükkábrányi lignitelőfordulás jellemzői

Bükkábrány, Vatta, Emőd községek térségében nagy mennyiségű, külfejtésre alkalmas lignitvagyon helyezkedik el. Az előfordulás a *bükkaljai dombvidék* és az *Alföld* találkozásánál található, területe enyhén dombos, lejtése észak-déli irányban átlagosan 6—7%. Az átlagos tengerszint feletti magasság 120—130 m. Az éves hőingadozás a havi átlagok figyelembevételével +32°C és —12 °C között változik. Az éves csapadék átlagértékei 600—700 mm között változnak.

Közlekedési szempontból az előfordulás elhelyezkedése kedvező. Északi oldalán halad a *3.sz. főközlekedési út*, és a területet közel K—Ny-i irányba kettészeli a *budapest—miskolci vasúti fővonal*. Áthalad a területen a *zugló—sajószögedi 220 kV-os*, valamint a *munkács—gödi 400 kV-os távvezeték*. A környéken levő települések vízigényét helyi kutak, illetve a *Délborsodi Regionális Vízmű* biztosítja.

Az előfordulás földtani jellemzőit az 1969-ben készült, részletes fázisú kutatási zárójelentés foglalja össze. A produktív összlet — csakúgy, mint a *Mátra alján* található lignitelőfordulásokon — a *felső pannonba* sorolható. A fedüréteg részben pliocén, részben negyedkori kőzetekből áll. Nyugodt kifejlődésű, többtelepes előfordulás, vetők csak a terület északnyugati és délkeleti határán fordulnak elő, ezek a bányaművelést nem befolyásolják.

A telepek DK-i irányban enyhén dőlnek és számuk is ebben az irányban nő. Összesen *37* telepréteget különböztetünk meg, amelyek egymáshoz különböző módon kapcsolódva alkotják az iparilag hasznosítható telepeket. Az előfordulás Ny-i, ÉNy-i részén található a legproduktívabb telep, amely a 19—28 sz. lignitrétegeket foglalja magában, és átlagos vastagsága eléri a 8—10 m-t. Ez a főtelep D-i irányban a 19—25 sz. és a 26—28. sz. telepekre válik szét. A főtelep kísérő telepe a 29—31 sz. telep, átlagosan 1,5 m vastagsággal. Ez a telepformáció az előfordulás mintegy 45%-ára jellemző. Az előfordulás többi részén az egyidőben fejthető telepek száma 4—8, vastagságuk 1—5 m között változik.

A telepeket különböző minőségű szén-, agyagos szén-, szenes agyagpadok alkotják, amelyek vastagsága néhány cm-től méteres nagyságrendig változik. A telepelválasztó meddőpadok minimális vastagsága 1 m.

A meddőkőzetek döntő része lágy agyagból, homokból és ezek átmeneti kőzeteiből áll. Kőzetmechanikai tulajdonságaik alapján *hasonlóak a visontai külfejtés meddőkőzeteihez*, de a magasabb homoktartalom miatt azoknál valamivel kedvezőbben jöveszthetők. Fejtésükhöz itt is *előzetes víztelenítés szükséges*, melynek során a fedüés a köztes meddőkőzetek víztároló rétegeinek teljes víztelenítésére, valamint a fekükőzetek feszültségmentesítésére kell törekedni.

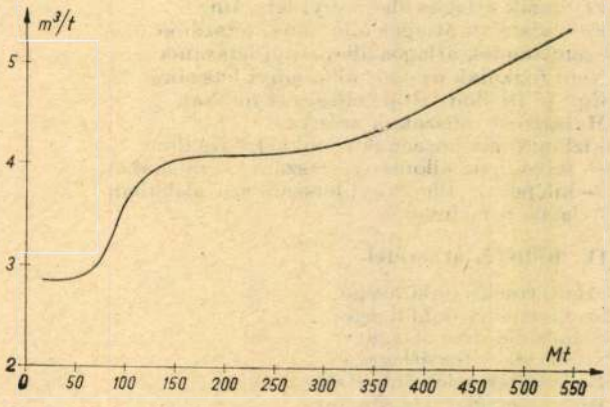
Az előfordulás *szénvagyona*:

földtani	— 694 Mt,
ipari	— 594 Mt,
kitermelhető	— 551 Mt,

A kitermelhető szénvagyon átlagos fűtőértéke 6,9 MJ/kg, hamutartalma 21%, nedvességtartalma 44,9%, átlagos letakarítási aránya 5,33 m^3/t.

A bemutatott számok alapján *a bükkábrányi lignitelőfordulás a hazai, külfejtésre alkalmas előfordulások közül a legkedvezőbb letakarítási aránnyal rendelkezik*, és minőségi paraméterei is viszonylag kedvezőek. Az *1. ábra* a kitermelhető szénvagyont ábrázolja az átlagos letakarítási arány függvényében. Az ábrából látható, hogy az előfordulás területén mintegy 70 Mt szénvagyon fejthető 2,9 m^3/t, újabb 50 M t pedig átlagosan 3,5 m^3/t letakarítási aránnyal és további 300 M t szénvagyonhoz is csak kb. 4,1 m^3/t átlagos letakarítási arány tartozik.

Ha az előfordulást kettészelő budapest—miskolci vasúti fővonalat védendő objektumnak tekintjük és a külfejtést ennek figyelembevételével határoljuk le, *a vasúti fővonaltól É-ra eső területen*

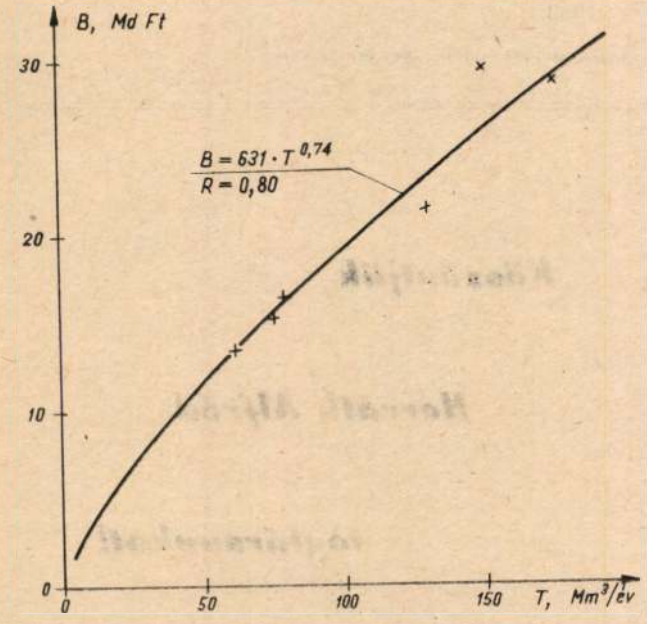


1. ábra. Az átlagos letakarítási arány változása a kitermelhető szénvagyon függvényében

1. táblázat

Különböző szénvagyonú bükkábrányi külfejtési telepítési lehetőségek műszaki-gazdasági mutatói

Szénvagyon Mt	Éves termelés Mt/a	Átlagos letakarítási arány m^3/t	Éves átlagos tömegmozgatás Mm^3/a	Beruházási költség (kamat nélkül) M Ft	Az éves termelés egy t-jára eső beruházási költség Ft/t	Üzemköltség (kamat nélkül)		
						Éves MFt/a	Fajlagos	
							Ft/t széntermelésre	Ft/m^3 összes mozgatott tömegre
50	2,0	2,9	7,8	2 885	1443	234,7	117,35	30,09
70	2,8	3,0	11,2	3 771	1347	322,7	115,24	28,81
100	4,0	3,56	18,2	5 410	1352	495,6	123,91	27,17
175	7,0	4,05	35,4	8 837	1263	888,4	126,91	25,09
276	11,0	4,93	65,4	13 922	1266	1524,7	138,60	23,31
551	22,0	5,33	139,3	24 348	1107	2965,0	134,77	21,28



2. ábra. A beruházási költség változása az éves tömegmozgatás függvényében

is megvan egy önálló, nagy kapacitású külfejtés nyitásának a lehetősége. Ennek kitermelhető szénvagyona 276 Mt, letakarítási aránya 4,93 m^3/t.

A telepítési változatok gazdasági összevetése

A továbbiakban egy-egy 50, 70, 100, 175, valamint a 276 és 551 M t kitermelhető szénvagyonnal rendelkező külfejtés-telepítés műszaki-gazdasági feltételeit vizsgálom. Az *1. ábra* alapján *műszaki szempontból nincs akadálya bármelyik felsorolt kapacitású külfejtés telepítésének*, ha a népgazdasági szükségletek ezt igénylik. Még *a műszaki színvonal tekintetében sem várható lényeges eltérés* a különböző kapacitású külfejtések között.

A gazdasági megítéléshez felhasználtam azon külfejtés-telepítési lehetőségek főbb gazdasági mutatóit (a beruházási és üzemköltség-mutatókat), amelyek tervtanulmányai 1983-ban a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben* (KBFI-ben) a *„Hazai ásványi nyersanyagok hasznosítási lehetőségei"* című tervösszeállítás keretében készültek. E munka során a következő tervvariációkat dolgozták ki:

Bükkábrány A és B változat 21,3, illetve 13,1 Mt/a, *Torony A és B változat* 20,3, illetve 7,5 Mt/a, *Füzesabony A és B változat* 14,0, illetve 7,8 Mt/a termelési kapacitásra.

A vizsgálat szerint a beruházási és üzemköltségek *regressziós görbékkel* jól közelíthetők, ha független változónak a külfejtések éves összes átlagos tömegmozgatását tekintjük (Mm^3/a dimenzióban).

A *beruházási költségek* változása 1983-as áron számolva az alábbi alakban írható fel:

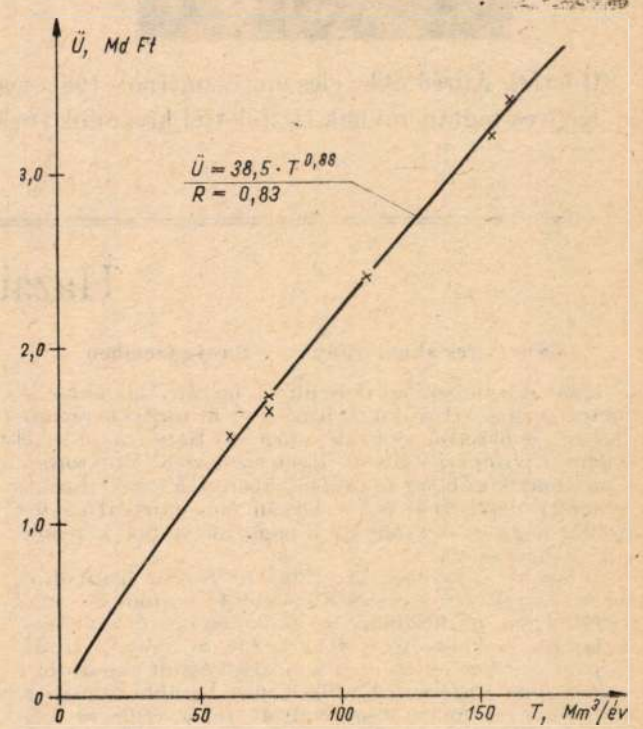
$$B = 631 \cdot T^{0,74} \text{ M Ft.}$$

Az összefüggés korrelációs együtthatója $R = 0,80$, ami jó közelítésre mutat. A beruházási költségek változását az éves tömegmozgatás függvényében a *2. ábra* szemlélteti.

Hasonló módon számítható a külfejtések *éves üzemköltsége* az alábbi összefüggéssel:

$$\dot{U} = 38,5 \cdot T^{0,88} \text{ M Ft.}$$

A korrelációs együttható $R = 0,83$. Az üzemköltség változását a *3. ábra* szemlélteti.



3. ábra. Az üzemköltség változása az éves tömegmozgatás függvényében

A regressziós függvények felhasználásával kiszámíthatók a felsorolt szénvagyonok lefejtésére telepíthető külfejtések főbb gazdasági adatai, amelyeket az *1. táblázatban* foglaltam össze. A táblázatban az átlagos letakarítási arányt az *1. ábra* alapján vettem fel, kivételt képez az 5. sor, amelyben az említett mesterséges lehatárolás miatt az átlagos letakarítási arány nem egyezik az *1. ábrán* leolvasható értékkel.

A felvett éves termelési kapacitások *25 éves* (felfutással és lefutással számolva 30—32 éves) *élettartamnak* felelnek meg. Ha a kapacitásokat az élettartam rovására növelnénk, a fajlagos költségek csökkentésére lehetne számítani.

A táblázat adataiból általános következtetésként az a megállapítás vonható le, hogy *a bükkábrányi előfordulás területén — azonos technikai színvonalat feltételezve — a tömegmozgatás fajlagos költségének nagymértékű változása ellenére a különböző termelési kapacitások egyéb fajlagos költségeinek változása nem olyan mértékű, hogy valamelyik kapacitásváltozat különösen előnyösebb lenne.* A népgazdasági tiszta nyereség így abszolút értékben a teljes szénvagyon lefejtése esetén érheti el a legnagyobb értéket.

IRODALOM

[1] *Kovács F.:* Vizsgálatok a hazai lignitkülfejtések tervezett adataival kapcsolatban. BKL Bányászat, 111. évf. (1978) 7. sz., p:437—443.

[2] A hazai ásványi nyersanyagok hasznosítási lehetőségei. (Paletta-tanulmányok.) KBFI, Budapest, 1983.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)



Köszöntjük

Horváth Alfréd

tagtársunkat!

Horváth Alfréd okleveles építészmérnök 1985. május 31-én töltötte be 70. életévét.

Kedves tagtársunknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

jó szerencsét!

Hazai hírek

58 méteres aknatorony Pécs-Bányaüzemben

1984 novemberében készült el István III. akna 58 méter magas, H-alakú építménye. A tornyot csúszózsalus rendszerrel építette meg a Baranya megyei Állami Építőipari Vállalat. Ilyen szerkezetű aknatorony épült már korábban is a Mecsekben a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál és — István III. aknával együtt immár négy akna szolgálja a nagy mélységbe kényszerülő bányászatot.

A torony építéséhez kb. 2300 m^3 betont használtak fel és a szerkezeti szerelések tovább folytatódnak, mert 1985 elején megkezdődik az aknamélyítés új szakasza. A korábban kialakított előakna (56 m mély, 8 m átmérő) továbbmélyítése már a most elkészült aknatorony segítségével történik. A külszínen a korábbi konténerépítményeket fokozatosan váltják fel a végleges épületek és a kiépített energiavezetékek a további építkezés feltételeit is biztosítják.

Krisztián Béla

Föld alatti üregek meghatározása geofizikai módszerrel

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet mérnökgeológiai és geofizikai osztálya geotechnikai jellemzőkre kalibrált geofizikai mérési módszereket fejlesztett ki. Geoelektromos és karotázsmérések komplex alkalmazásával nagy pontossággal tudják meghatározni a föld alatti üregeket, azok helyzetét, kiterjedését, valamint az alapozásoknál problémát jelentő fellazult zónákat. Ezzel a vizsgálati metodikával dolgoztak Józsefhegyen, ahol Európa egyik legszebb barlangrendszerének feltárása méréseik alapján folyik.

Eddigi eredményeik alapján további megbízást kaptak üregkutatási munkák irányítására úgy, hogy azok a felszíni létesítményekkel megfelelő összhangban legyenek.

Kovács József

A geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában

DR. MOLNÁR SÁNDOR okl. matematikus, osztályvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet)—
DR. SZIDAROVSZKY FERENC okl. matematikus, a matematikai tudományok kandidátusa, tanszékvezető
(Kertészeti Egyetem) — DR. WIDDER ANNA okl. mérnök-matematikus, tudományos főmunkatárs
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:550.822:519.863

A Kriging-módszer alapvető fontosságú az alkalmazott tudományok szempontjából. A bányászat és földtudományok területén az ásványvagyon mennyiségi és minőségi paramétereinek a becslése, illetve optimális fúrási stratégia kialakítása végezhető a Kriging-módszer felhasználásával. Először a módszer alapjait ismertetjük, majd az optimális fúrási stratégiát kialakító eljárást mutatjuk be. Végül pedig egy konkrét esettanulmánnyal illusztráljuk a módszer gyakorlati alkalmazhatóságát.

A geostatisztikai módszerek az ásványvagyon mennyiségi és minőségi paramétereinek becslését szolgálják. Segítségükkel nemcsak a vizsgált paraméterek egy-egy pontbeli, vagy egy hálózaton felvett értékét lehet megbecsülni, hanem adott halmazokon való átlagértékeit is. Az első eset izovonalak számítására és a terület körülhatárolására is közvetlenül alkalmazható, a második esetben pedig blokkok vagy az egész ásványvagyon teljes mennyiségét, vagy valamely paraméter (például fűtőérték, réztartalom) átlagértékét kapjuk meg.

Nemcsak olyan becsült paraméterértékek vagy átlagértékek adódnak, hanem becslési varianciák is, amelyek a becslések bizonytalanságát tükrözik: minél nagyobb a becslési variancia, annál nagyobb a becslés bizonytalansága. A becslési variancia csökkentése tehát a megismerési folyamat legfontosabb ismérve. A gyakorlatban újabb és újabb mérési pontok kijelölésével és az azokhoz tartozó fúrási adatok figyelembevételével csökkentik a becslési bizonytalanságot, amely az ásványvagyon megfelelő kategorizálásának is alapadata. Ebben a dolgozatunkban megfelelő módszereket ismertetünk a mérési helyek legkedvezőbb kijelölésére.

A Kriging-módszer rövid leírása

Ebben a fejezetben az eljárás alapjait és matematikai megfogalmazását csak a könnyebb érthetőség végett ismertetjük, hiszen ezek — bár különböző jelölés és fogalomrendszer felhasználásával — a nemzetközi szakirodalomban számos helyen megtalálhatók [5, 1, 4].

Jelölje most $Z(x)$ valamelyik mennyiségi vagy minőségi paraméter x helyen vett értékét. A $Z(x)$ értéket úgy tekintjük, mint egy sztochasztikus függvény x helyen való realizálását. Feltételezzük, hogy másodrendű stacionárius folyamatot ír le a Z függvény, azaz

$$\begin{aligned} E[Z(x)] &= m, \\ \mathrm{Cov}\,[Z(x+h), Z(x)] &= K(\vec{h}), \end{aligned} \qquad (1)$$

vagyis $Z(x)$ várható értéke független x-től, valamint a $Z(x+h)$, $Z(x)$ értékek kovarianciája a pontok h távolságától függ. Itt h jelöli a $\vec{h}$ vektor hosszát. Jelölje továbbá

$$\gamma(h) = \frac{1}{2}\,\mathrm{Var}\,[Z(x+h) - Z(x)] \qquad (2)$$

a h távolságtól függő variogramot, amelyről könnyen belátható, hogy $K(h)$-val szoros kapcsolatban áll, miszerint

$$\gamma(h) = K(0) - K(h). \qquad (3)$$

Megjegyezzük, hogy $K(h)$, illetve $\gamma(h)$ értéke elemi statisztikai módszerekkel könnyen megbecsülhető, például

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i+h) - Zx_i]^2 \qquad (4)$$

ahol x_i jelenti a mérési (fúrási) pontokat, valamint $N(h)$ azon pontpárok számát, ahol x_i+h, x_i egyaránt mérési pont. Ezután pedig az így becsült diszkrét pontokban ismert függvényre folytonos függvényt illesztenek. A gyakorlatban leginkább alkalmazott variogram típusok az alábbiak:

$\gamma(h) = \omega h^{\alpha}$ $(0 < \alpha < 2)$ (polinominális)

$\gamma(h) = \omega(1 - e^{\alpha h})$ (exponenciális)

$\gamma(h) = \omega(1 - e^{\alpha h^2})$ (Gauss)

$$\gamma(h) = \begin{cases} \dfrac{\omega}{2}\left[3\,\dfrac{h}{\alpha} - \left(\dfrac{h}{\alpha}\right)^3\right], & \text{ha } h \leqq \alpha \\ \omega, & \text{ha } h > \alpha \end{cases} \quad \text{(szférikus)}$$

Ezek a variogramtípusok gyakorlati feladatok esetén még az ún. „aranyrög-effektussal" bonyolódhatnak (lásd [4]).

Jelöljön először x_0 valamilyen pontot, és foglalkozzunk a $Z(x_0)$ érték megbecslésével. Ezt a becslést pont-krigingnek is nevezik. Keressük $Z(x_0)$ közelítő értékét a lineáris

$$Z(x_0) \approx Z^* = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i Z(x_i) \qquad (5)$$

alakban, ahol $x, x_2, \ldots, x_n$ jelenti a mérési helyeket. E becslésről feltesszük, hogy torzítatlan és minimális szórású legyen. Az (5) egyenlőség mindkét oldalán várható értékre áttérve és m-mel osztva azonnal nyerjük, hogy

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_i = 1. \qquad (6)$$

A minimális szórás biztosítása pedig az

$$V_n = E\left[\left(Z(x_0) - \sum_{i=1}^{n} \lambda_i Z(x_i)\right)^2\right] \to \min \qquad (7)$$

szélsőérték-feladat megoldását jelenti. Feladatunkat feltételes szélsőérték-feladat lévén a *Lagrange-féle* multiplikátor elvvel (lásd [11]) oldhatjuk meg legegyszerűbben, miszerint bevezetve a μ *Lagrange-szorzót* az

$$E\left[\left(Z(x_0)-\sum_{i=1}^{n}\lambda_i Z(x_i)\right)^2\right]- \\ -2\mu\left(\sum_{i=1}^{n}\lambda_i-1\right)\to\min \tag{8}$$

feltétel nélküli szélsőérték-feladatot oldjuk meg. E célfüggvényben a szorzásokat, négyzetreemelést elvégezve és bevezetve a

$$\gamma_{ij}=\frac{1}{2}\operatorname{Var}\left[Z(x_i)-Z(x_j)\right]=\gamma(h_{ij});\quad i,j\geqq 0 \tag{9}$$

jelölést, ahol h_{ij} az x_i—x_j vektor hosszát jelöli, valamint λ_i és μ szerinti deriváltakat zérussá téve a következő lineáris egyenletrendszert kapjuk:

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1 \\ \mu+\sum_{j=1}^{n}\lambda_j\gamma_{ij}=\gamma_{i0};\quad i=1,2,\ldots,n \tag{10}$$

Az egyenletrendszer megoldása adja az ismeretlen λ_i együtthatókat, valamint belátható, hogy a minimális variancia érték pedig a következő:

$$V_n=\mu+\sum_{j=1}^{n}\lambda_j\gamma_{j0} \tag{11}$$

Tegyük fel ezután, hogy a Z függvénynek egy T tartományon való átlagértékére vagyunk kíváncsiak. Ez az átlagérték közvetlenül egy blokk vagy akár egy egész telep átlagminőségét jelentheti valamilyen minőségi paraméter szerint, vagy T-vel szorozva a teljes ásványvagyont adja, hogyha Z a telepvastagságot jelenti. Ezt a becslést blokk-krigingnek hívják. Könnyen belátható, hogy ez esetben is az (5) alakban kell keresnünk az átlagérték becslését, vagyis

$$\overline{Z}\approx Z^*=\sum_{i=1}^{n}\lambda Z_i(x_i) \tag{12}$$

Ekkor pedig a (10) lineáris egyenletrendszer annyiban módosul, hogy a jobb oldali γ_{i0} értékek helyett itt a

$$\overline{\gamma_{i0}}=\frac{1}{|T|}\int_T\gamma(x-x_i)\,dx \tag{13}$$

átlagértékekkel kell dolgoznunk. Itt $|T|$ a T tartomány területét jelenti. Az is kimutatható, hogy az optimális variancia-értéket most is egy (11) típusú formula szolgáltatja, csak ebben az esetben a $\gamma(x-x')$ T-re vonatkoztatott $\overline{\gamma}(T,T)$ átlagértékét még V_n (11) alakjából le kell vonnunk, ahol x és x' egymástól függetlenül befutja a T tartományt. Ekkor tehát

$$V_n=\mu+\sum_{j=1}^{n}\lambda_j\overline{\gamma_{j_0}}-\frac{1}{|T|^2}\int_T\int_T\gamma(x-x')\,dx'\,dx. \tag{14}$$

Tehát mindkét esetben a (10) egyenletrendszert kell megoldanunk, és a megoldásul nyert λ_i értékek adják az optimális becslés együtthatóit, valamint a (11) vagy (14) formula a becslés varianciáját.

Új mérési érték figyelembevétele, illetve a meglévő elhagyása

Az $x,\ldots x_n$ alappontokból kiinduló *Kriging módszer* számítási eredményeit ügyesen felhasználva az eggyel több vagy kevesebb alappontra épülő *Kriging módszer* eredményei viszonylag könnyen, a módszer újbóli végigszámolása nélkül közvetlenül adódnak. Ebben a pontban új mérési pont bevonásával foglalkozunk, a pont elhagyása hasonlóan történik.

Induljunk ki abból, hogy a (10) egyenletrendszer alakja $n+1$ mérési pont esetén a következő:

$$\begin{pmatrix}\mathbf{G}_n & g\\ g^{\mathrm{T}} & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\lambda_n\\ \lambda_{n+1}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\gamma_n\\ \gamma_{n+1,0}\end{pmatrix},$$

ahol $\mathbf{G}_n$ és γ_n jelöli az n alappontra épülő egyenletrendszer együtthatómátrixát és jobb oldali vektorát. Ha bevezetjük az

$$s=\frac{-1}{g^{\mathrm{T}}m},\quad m=\mathbf{G}_n^{-1}g$$

jelöléseket, akkor az $n+1$ pontra épülő *Kriging-rendszer* megoldása:

$$\lambda_{n+1}=s(\gamma_{n+1,0}-g^{\mathrm{T}}\lambda_n^*) \\ \lambda_n=\lambda_n^*-m\lambda_{n+1,0} \tag{15}$$

ahol most λ_n^* jelöli az n pontra épülő (10) egyenletrendszer megoldását, továbbá

$$V_{n+1}=V_n+\frac{1}{s}\cdot\lambda_{n+1}^2 \tag{16}$$

Egyetlen pont elhagyása esetén λ_n^*, V_n pedig a fenti egyenletből egyszerű átrendezéssel adódik:

$$\lambda_n^*=\lambda_n+m\lambda_{n+1} \\ V_n=V_{n+1}-\frac{1}{s}\lambda_{n+1}^2 \tag{17}$$

Ezeknek az eljárásoknak konkrét alkalmazását, mint részeljárást a következő fejezet valamennyi módszerénél használjuk. Ezzel a módszerek műveletigénye (ezzel együtt a szükséges számítógép idő) jelentősen csökkenthető.

A fúrások optimális telepítésének helyei

A fúrások telepítésének problémái két nagy csoportra oszthatók. Ha reguláris hálót kívánunk telepíteni, akkor a háló paraméterei (egy pont, szög, fúráspontok távolsága) jelentik az ismeretleneket. Így egy kevés ismeretlent tartalmazó optimalizálási feladatot kell megoldani. Minthogy

az ismeretlenek száma kevés, ez egyszerű rutinmódszerek alkalmazását igényli csak. E dolgozatban a nehezebb kérdéssel, irreguláris háló telepítésével foglalkozunk. Feltesszük, hogy $x_1, \ldots, x_n$ a meglévő fúrási helyek, $t_1, t_2, \ldots, t_N$ a további fúrási helyekre rendelkezésre álló (pl. geológus által kijelölt) alternatívák. Ezekből kívánjuk a legjobbakat kiválasztani valamilyen objektív kritérium alapján.

Két modellt vizsgálunk meg részletesen. Az elsőben a fúrási helyek kijelölését a becslési variancia minimalizálása alapján végezzük, amikor a fúrási helyek száma vagy azok összköltsége adott, vagy korlátozott. A második modellben a fúrási helyek számát vagy azok összköltségét minimalizáljuk olyan feltétel mellett, hogy a becslési variancia egy adott szint alá kerüljön.

Mindkét feladat pontos megoldására a korlátozás és szétválasztás módszerének alkalmas változatát alkalmazhatjuk. A gyakorlati számítások viszont azt mutatták, hogy: ez az eljárás költséges; és alkalmas közelítő megoldások vagy pontos, vagy elég jó közelítő optimumot szolgáltatnak viszonylag kisebb ráfordítással.

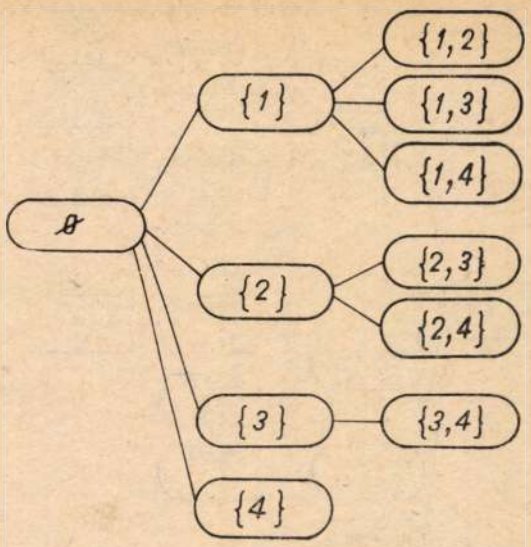
Először két közelítő eljárást ismertetünk, majd a pontos optimumot szolgáltató módszereket részletezzük.

1. A szekvenciális bevonás módszerénél több egymás utáni lépésben vonunk be 1—1 pontot. Minden bevonásnál azt a pontot választjuk, amely legjobban csökkenti a becslési varianciát.

2. Közelítő optimumot kaphatunk ugyancsak egy szisztematikus cserékből álló iteratív eljárás segítségével is. Ennek a módszernek az alapgondolata a következő. Induljunk ki valamilyen $x_1, \ldots x_n, x_{n+1}, \ldots, x_{n+k}$ fúrástelepítési programból. Próbáljuk meg szisztematikusan kicserélni az x_{n+1} pontot a be nem vont alternatívák mindegyikével, de a cserét aktuálisan azzal az alternatívával végezzük el, amelyik esetén a legjelentősebb csökkenést kapjuk a becslési varianciában. Az x_{n+2} alternatívát cseréljük ki azután arra az alternatívára, amelyik a legnagyobb csökkentést adja. Folytassuk eljárásunkat egészen az x_{n+k} pontig, majd ennek kicserélése után kezdjük elölről az eljárást az x_{n+1} ponttal, és így tovább. Az eljárás akkor ér véget, ha egyik pontot sem tudjuk kicserélni úgy, hogy a becslési variancia tovább csökkenjék.

3. Az optimális megoldást szisztematikus leszámlálással kaphatjuk meg. Ekkor a további fúrási helyekre adott alternatívák halmazából az összes lehetséges módon kiválasztunk k darab elemet, ezek bevonása esetére meghatározzuk a becslési varianciát. Azt a k elemű részhalmazt fogadjuk el optimálisnak, amelyre a becslési variancia minimális értékű. Az összes k elemű részhalmaz szisztematikus végigpróbálását legcélszerűbben egy gráfokkal leírható eljárás segítségével végezhetjük el. Ezt a módszert ismertetjük a továbbiakban.

A gráf csúcspontjai az alternatívahalmaz legfeljebb k elemű részhalmazainak felelnek meg. A gráf élei irányítottak, amelyek két csúcsot akkor, és csak akkor kötnek össze, ha a végpont egyetlen újabb alternatívának a kezdőponthoz való hozzáadásával keletkezik. A $k=2$ és négy lehetséges alternatíva esetét az *1. ábra* mutatja. Az összes k elemű részhalmaz szisztematikus végigpróbálását a gráf segítségével a következő algoritmus alapján végezhetjük el:



1. ábra. A szisztematikus leszámlálás gráfja

1. Lépés. Hajtsuk végre a *Kriging-módszert* a meglévő fúrólyukak alapján. Jegyezzük meg a becslési varianciát, a *Kriging-módszer* együttható-mátrixának inverzét. Vegyük észre továbbá, hogy a kezdőpontban vagyunk ez esetben.

2. Lépés. Haladjunk egy szomszédos csúcspontba a következő szabály szerint:

a) ha az illető pontból kiinduló valamennyi él végpontjában már jártunk, akkor haladjunk visszafelé az ebben a csúcsban végződő él mentén;

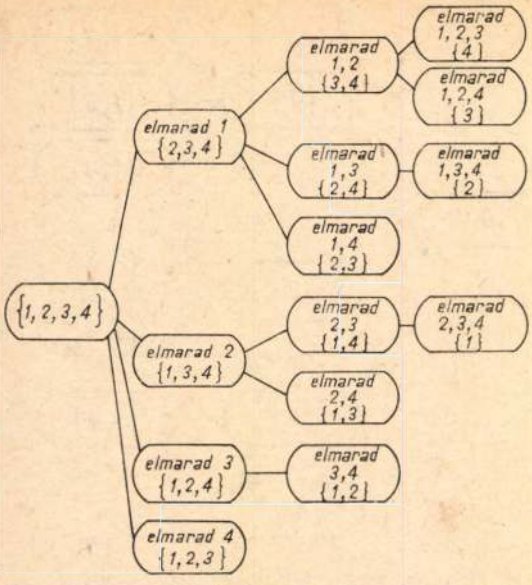
b) ellenkező esetben haladjunk előre az első olyan csúcs irányába, amelyben még nem jártunk.

3. Lépés. Egy pont hozzávételének vagy elhagyásának megfelelően módosítsuk az inverz mátrixot és a becslési varianciát.

4. Lépés. Ha az imént megvizsgált pont annak az egy elemű halmaznak felel meg, amely a legutolsó alternatívából áll, akkor az eljárás véget ér. Ellenkező esetben menjünk vissza a 2. lépésre.

Megjegyezzük, hogy a 3. lépés végrehajtásakor kell figyelnünk a legjobb becslési varianciára. Ugyanis, ha a részhalmaz nem k elemű, akkor semmi különösebb dolgunk nincs. Ha a részhalmaz k elemű, akkor az imént kapott becslési varianciát össze kell hasonlítsuk az előzőekben kapott legjobb értékkel. Ha ez az eset nem javítja tovább a becslési varianciát, akkor nincs mit tennünk, ellenkező esetben pedig e legújabb varianciát kell a legjobbnak tekintenünk és a hozzátartozó csúcspontnak megfelelő halmazt is meg kell jegyeznünk.

Ha az alternatívák számához képest viszonylag sok pont bevonására számítunk, akkor ezt az algoritmust módosítanunk kell a következőképpen. Először fordítsuk meg a gráfot oly módon, hogy kezdőpontjának az az eset feleljen meg, amikor az összes alternatívát bevonjuk a *Kriging-módszerbe.*



2. ábra. A módosított algoritmus gráfja

Az irányított élek most egy-egy alternatíva elhagyásának felelnek meg. A $k=4$ esetnek megfelelő gráfot a *2. ábrán* mutatjuk be.

4. A korlátozás és szétválasztás módszere az előző algoritmus alkalmas gyorsítását jelenti. A *2. ábrán* bemutatott gráfon egy él mentén akkor sem kell továbbhaladni, ha a hozzátartozó becslési variancia túllépi az addigi lépésekben talált legjobb értéket. Ugyanis a továbbhaladás újabb pontok elhagyását jelentené, ami tovább rontaná a variancia értékét.

A második költségminimalizáló modell esetén a fenti módszereket alkalmasan módosítani lehet, ezek részletezésétől itt eltekintünk. A bányászati gyakorlatban ez a modell adott megkutatottsági szint legkisebb ráfordítással való elérési programját adja meg.

Az előzőekben részletezett módszerek elméleti alapja, levezetése, részletes leírása megtalálható egy KBFI kutatási jelentésben [14].

A KBFI *számítástechnikai és módszertani főosztályán* rendelkezésre áll az a számítógépes programcsomag, amellyel a fenti módszerek futtatása közvetlenül elvégezhető. Az intézet TPA—1140 típusú számítógépén a programcsomag rutinszerűen futtatható, a programok leírása, dokumentációja a modellezési önálló csoportnál megtalálható. Ezzel a programcsomaggal végeztük mi is a következő fejezetben bemutatott számításokat.

Az oroszlányi XX-as akna területének vizsgálata

A vizsgálat kiinduló adatait a KBFI *számítástechnikai és módszertani főosztályán* 1983 márciusában elkészített kutatási részjelentés tartalmazza.

A *3. ábra* mutatja a XX-as akna körülhatárolt területét a fúrólyukak helyével együtt. Vizsgálatunkat a XX-as akna egyik homogén részére korlátoztuk. A résztartományt és az annak környezetében meglévő 25 fúrólyukat a *4. ábra* mutatja. Ugyancsak a *4. ábra* szemlélteti — megszámozva — 11 további fúrás lehetséges helyét.

Két paramétert vizsgáltunk: a vastagságot és a fűtőértéket.

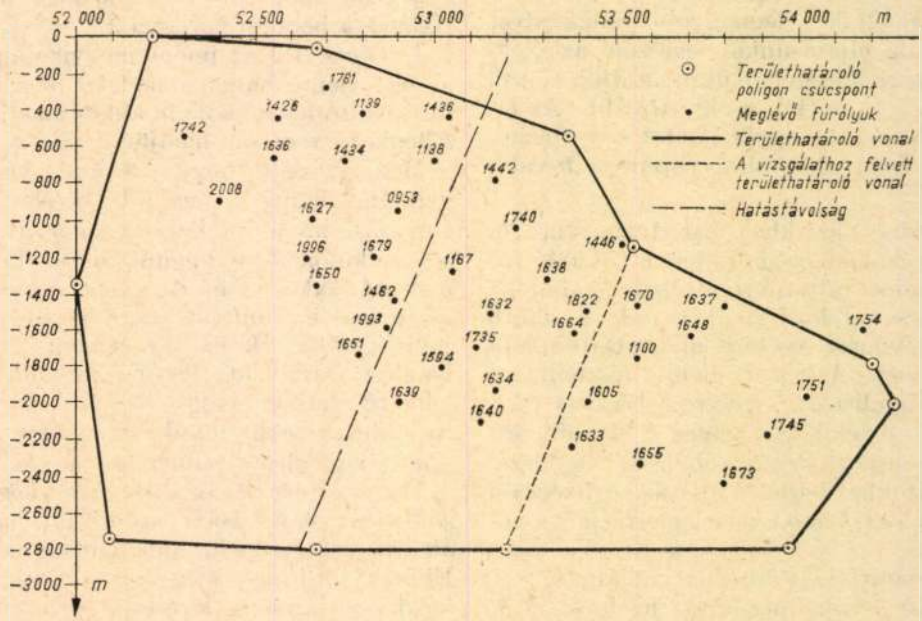
Az előzőekben ismertetett módszereket 4, 5 vagy 6 további fúrólyuk optimális kiválasztására alkalmaztuk. Szférikus variogramot alkalmaztunk. A telepvastagság variogramja esetén

$$\omega=0{,}98, \quad \alpha=520 \text{ (m)},$$

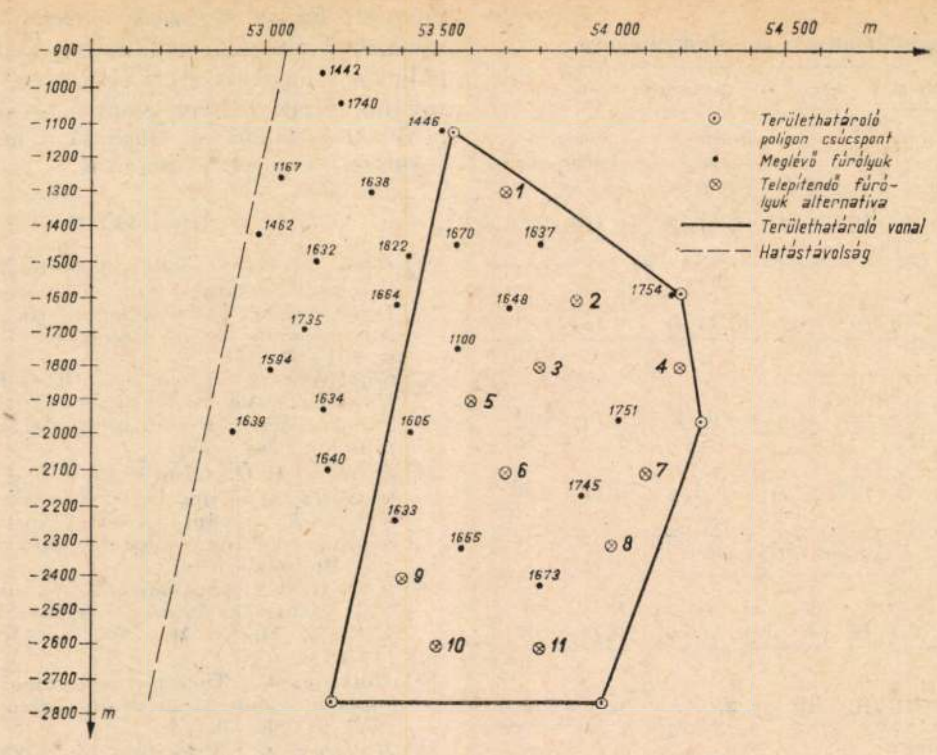
fűtőérték esetében pedig

$$\omega=0{,}4\cdot10^{7}, \quad \alpha=420 \text{ (m)}.$$

A vizsgálatba bevont 25 fúrási hely alapján a vagyonbecslést számító programmal határoztuk meg a szénvagyon mennyiségét: $Z^{(1)}=1\,594\,650$, a hozzá tartozó becslési variancia értéke: $V^{(1)}_{25}=$



3. ábra. A XX-as akna területén telepített fúrólyukak



4. ábra. A XX-as akna vizsgálatba vont részterülete

1. táblázat

Számítási eredmények a szénvagyon mennyiségére

Módszer	$k=4$		$k=5$		$k=6$	
	sorszám	variancia	sorszám	variancia	sorszám	variancia
Szekvenciális bevonás	10 3 8 6	$0{,}203 \cdot 10^{11}$	10 3 8 6 11	$0{,}184 \cdot 10^{11}$	10 3 8 6 11 9	$0{,}167 \cdot 10^{11}$
Szekvenciális csere	10 8 3 6	$0{,}203 \cdot 10^{11}$	10 8 3 11 6	$0{,}184 \cdot 10^{11}$	10 8 3 11 9 6	$0{,}167 \cdot 10^{11}$
Szisztematikus leszámlálás	3 6 8 10	$0{,}212 \cdot 10^{11}$	3 6 8 10 11	$0{,}201 \cdot 10^{11}$	3 6 8 10 11 1	$0{,}186 \cdot 10^{11}$
Korlátozás és szétválasztás	8 6 10 3	$0{,}205 \cdot 10^{11}$	6 10 11 8 3	$0{,}185 \cdot 10^{11}$	8 6 9 10 11 3	$0{,}167 \cdot 10^{11}$

2. táblázat

Számítási eredmények az átlagos fűtőértékre

Módszer	$k=4$		$k=5$		$k=6$	
	sorszám	variancia	sorszám	variancia	sorszám	variancia
Szekvenciális bevonás	10 3 6 8	$0{,}807 \cdot 10^{5}$	10 3 6 8 11	$0{,}716 \cdot 10^{5}$	10 3 6 8 11 2	$0{,}648 \cdot 10^{5}$
Szekvenciális csere	10 6 3 8	$0{,}807 \cdot 10^{5}$	10 11 3 8 6	$0{,}716 \cdot 10^{5}$	10 8 3 11 2 6	$0{,}648 \cdot 10^{5}$
Szisztematikus leszámlálás	3 6 8 10	$0{,}831 \cdot 10^{5}$	3 6 8 10 11	$0{,}759 \cdot 10^{5}$	2 3 6 8 10 11	$0{,}690 \cdot 10^{5}$
Korlátozás és szétválasztás	6 10 8 3	$0{,}810 \cdot 10^{5}$	8 11 10 6 3	$0{,}717 \cdot 10^{5}$	6 8 3 10 11 2	$0{,}652 \cdot 10^{5}$

$=0{,}383 \cdot 10^{11}$. Az átlagos fűtőérték: $Z^{(2)}=17\,739{,}7$, a varianciaérték pedig

$$V_{25}^{(2)}=0{,}169 \cdot 10^{6}.$$

Az itt kapott becslési biztonságot kívántuk javítani újabb fúrási helyek bevonásával.

Először a becslési varianciát adott számú újabb fúrási hely mellett minimalizáltuk.

Megvizsgáltuk a 11 alternatívából kiválasztható legjobb 4, 5, 6 jelű fúrási helyet külön-külön a szénvagyon mennyisége és átlagos fűtőértéke szempontjából.

3. táblázat

Költségminimalizáló modell eredményei

Módszer	varianciakorlát	optimális helyek	becslési variancia
A szénvagyon mennyisége			
Szekvenciális bevonás	$0{,}2 \cdot 10^{11}$	10, 3, 8, 6, 11	$0{,}184 \cdot 10^{11}$
Szekvenciális csere	$0{,}5 \cdot 10^{11}$	10, 8, 3, 11, 6	$0{,}184 \cdot 10^{11}$
Szisztematikus leszámlálás	$0{,}3 \cdot 10^{11}$	3, 6, 8, 10, 11	$0{,}201 \cdot 10^{11}$
Korlátozás és szétválasztás	$0{,}2 \cdot 10^{11}$	6, 10, 11, 9, 3	$0{,}197 \cdot 10^{11}$
A szén fűtőértéke			
Szekvenciális bevonás	$0{,}8 \cdot 10^{5}$	10, 3, 6, 8, 11	$0{,}716 \cdot 10^{5}$
Szekvenciális csere	$0{,}8 \cdot 10^{5}$	10, 11, 3, 8, 6	$0{,}716 \cdot 10^{5}$
Szisztematikus leszámlálás	$0{,}8 \cdot 10^{5}$	1, 3, 6, 8, 10	$0{,}799 \cdot 10^{5}$
Korlátozás és szétválasztás	$0{,}8 \cdot 10^{5}$	10, 8, 11, 6, 5	$0{,}793 \cdot 10^{5}$

Az egyes módszerekkel a 4, 5, 6 jelű pont bevonásával adódó eredményeket, a telepvastagságot, azaz a szénvagyont illetőleg az *1. táblázat*, a fűtőértéket illetőleg pedig a *2. táblázat* tartalmazza.

A költséget minimalizáló modell alkalmazását is elvégeztük. A varianciakorlátokat, az optimálisan kiválasztott fúrási helyeket és a megfelelő becslési varianciaértékeket a *3. táblázat* tartalmazza. A táblázatban foglalt eredményekből néhány érdekes következtetés adódik.

Szénvagyon mennyiségének $0{,}383 \cdot 10^{11}$ eredeti varianciaértéke további 4, 5, 6 jelű pont optimális bevonása esetén rendre $0{,}203 \cdot 10^{11}$, $0{,}185 \cdot 10^{11}$ és $0{,}167 \cdot 10^{11}$. Így négy további pont bevonása majdnem felezi a becslési varianciát, az 5. pont további bevonása tovább csökkenti azt, és a 6. pont bevonása ismét jelentős csökkentést eredményez. Ez az egyszerű összehasonlítás is alátámasztja vizsgálataink fontosságát, ugyanis alkalmasan megválasztott viszonylag kevés számú további fúrási hellyel jelentős becslési biztonságnövekedés érhető el. Hasonló a helyzet a többi számszerű eredmény esetén is.

IRODALOM

[1] *David, M.:* Geostatistical Ore Reserve Estimation. Elsevier Scientific Publ. Co. New York, 1977.

[2] *Delhomme, J. P.:* Kriging in the Hydrosciences. Advances in Water Resources, 1. No. 5, 1978. p: 251—266.

[3] *Gambolati, G.—Volpi, G.:* Groundwater Contour Mapping in Venice by Stochastic Interpolation, 1. Theory. Water Resources Research, Vol. 15. No. 2. 1979. p 281—290.

[4] *Journel, A. G.—Huijbregts, Ch. J.:* Mining Geostatistics. Academic Press, New York, 1978.

[5] *Kapolyi L.:* Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

[6] *Krige, D. G.:* A Statistical Approach to Some Basic Mine Valuation Problems on the Witwatersrand. J. Chem. Metall. Min. Soc. S. Afr., 52. 1951. p: 119—139.

[7] *Matheron, G.:* Théorie Lognormale de l'Echantillonnage Systématique des Gisements. Ann. Mines. 1957. p: 566—584.

[8] *Matheron, G.:* Principles of Geostatistics. Econ. Geol. 58. 1963. p: 1246—1266.

[9] *Matheron, G.:* Le Krigeage Universel. Les Cahiers du Centre de Morphologie Mathématique, Fasc. No. 1. ENSMP, Paris, 1969. 82. p.

[10] *Schaap, W.—George, J. D. St.:* On Weights of Linear Kriging Estimator. Trans. Instn. Min. Metall (Sect., A: Min. Industry), Vol. 90. No. 1. 1981. p: A25—A27.

[11] *Szép J.:* Analízis. Közg. és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1974.

[12] *Szidarovszky F.:* Bevezetés a numerikus módszerekbe. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1974.

[13] *Szidarovszky F.—Yakowitz, S.:* Principles and Procedures of Numerical Analysis. Plenum Publ., New York, 1978.

[14] *Szidarovszky F.:* Az univerzális Kriging-módszer néhány fontos tulajdonsága. KBFI (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet) kutatási jelentés, 1981. augusztus.

[15] *Szidarovszky F.—Molnár S.:* Néhány megjegyzés az adaptív Kriging-módszerhez. Megjelenés alatt, 1982.

[16] *Molnár S.—Szidarovszky F.—Yakowitz, S.:* A Kriging-módszer néhány tulajdonsága. Alkalmazott Matematikai Lapok, 1982.

[17] *Molnár S.—Szidarovszky F.:* A Kriging-módszer alkalmazása nem negatív súlyokkal és korlátokkal. AML 9. 1984. p: 405—419.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Növekszik a szénfelhasználás

A nem szocialista országok összes energiafelhasználása 1984 és 2000 között évente 2,4%-kal fog növekedni, a szénfelhasználás 3,4%-kal. Ez volt a megállapítása annak a felmérésnek, amit a CHEVRON CORPORATION (Economics Department, San Francisco) végzett a világ energiahelyzete 2000-ig címen.

A vizsgált időszakban az energianövekedési ráta évente az USA-ban 1,4%-kal, Nyugat-Európában 2,0%, Afrikában 3,5%, Közel-Keleten 3,6%, Japánban 2,4%, a Távol-Keleten 5,4% és Óceániában 3,2%. Az energiahordozókra az előrejóslás a következő:

A növekedés a szénfelhasználásnál is várható, 2000-ben 1 Mrd t-val több szénre lesz szükség, mint 1983-ban. Ebben az USA fog vezetni, de a növekedési ütem az ázsiai országokban is 5%-kal nagyobb lesz. A legjelentősebb szénimportáló országok Japán, Taiwan és Dél-Korea lesznek. Kolumbia és Indonézia belép a legnagyobb szénexportáló országok sorába, ahova jelenleg az USA, Ausztrália, Dél-Afrika, Lengyelország és Kanada tartozik. Tovább fog fejlődni a szintetikus tüzelőanyag-előállítás technológiája, azonban kisebb mértékben a múlthoz képest és a századfordulón a termelés — a CHEVRON-prognózis szerint — 1 Mt barrel/d lesz.

[ICL, 6. k. 1984. 25. sz. dec. p: 5.]

Dr. Horváth Lászlóné

Pécs bányaüzem rekonstrukciója

OLCSVÁRI CSABA okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, osztályvezető—
MENDLY LAJOS okl. földmérőmérnök, irodavezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:622.333.004.67/.69(439.127)

A mecseki kokszolható szén termelésének a fejlesztésével foglalkozó liászprogram egyik perspektivikus bányaüzemének, Pécs bányaüzemnek a fejlesztési célkitűzései és a megvalósításukkal kapcsolatos tervezési feladatok.

A *mecseki feketekőszén-medencében* jelenleg működő üzemek közül háromnak legalább 50 évre van szénvagyona, míg három az ezredfordulóig kimerül. A következőkben a mecseki szénbányászat fejlesztését megvalósító ún. *liászprogramból* a három perspektivikus bányaüzem egyikének, *Pécs bányaüzemnek* korszerűsítésével kapcsolatos tervezési kérdéseket kívánjuk összefoglalni.

A bányaüzem elhelyezkedése, földtani körülményei

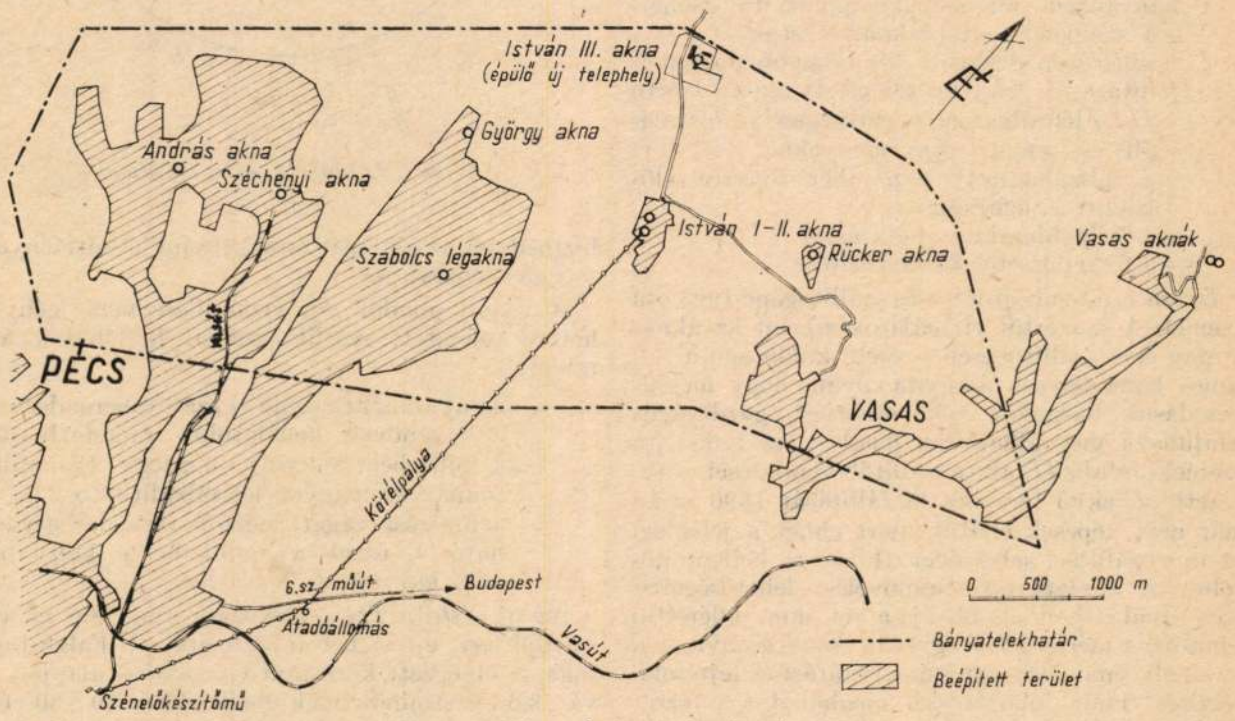
A bányaüzem *Pécs* várostól keletre, a *Mecsek hegység* déli lejtőjén, a *Pécs—Vasas* közötti 12—15 km hosszú kőszénvonulat déli szárnyán helyezkedik el. A bányatelek 20,4 km² területű, ÉK—DNY irányban kb. 8, DK—ÉNY irányban mintegy 3 km kiterjedésű. A jelenlegi bányatelek a korábbi *Pécs* és *Szabolcs* bányatelek összevonásával jött létre. Az előbbiben a −291 m Af.-ig már lefejtették a szénvagyont, a *szabolcsi* bányamezőben a −205 méter feletti (VI. szinti) szénvagyont fejtik. A tervek szerint a két bányamezőben az ezredforduló táján kerül a művelés egy szintre. A bányaüzem elhelyezkedése az *1. ábrán* látható.

A bányamező területén a kőszéntelepes összlet teljes vastagsága eléri a 900—950 m-t, és ez három telepcsoportra bontható. A középső telepcsoport a mecseki liász kőszénelőfordulás legértékesebb rétegsora. Ma kizárólag ennek a telepeit művelik. Az összlet vastagsága átlagosan 250 m, a 0,5 m-nél vastagabb telepek összvastagsága 25 m körüli. A teljes összletet alkotó kőzetek kb. 65%-a homokos agyag, 25%-a homokkő és 10%-a szén. A művelhető telepek száma 9, amelyből 4—6 gázkitörésveszélyes. Az aknákon keresztül fektetett földtani szelvény a *2. ábrán* látható.

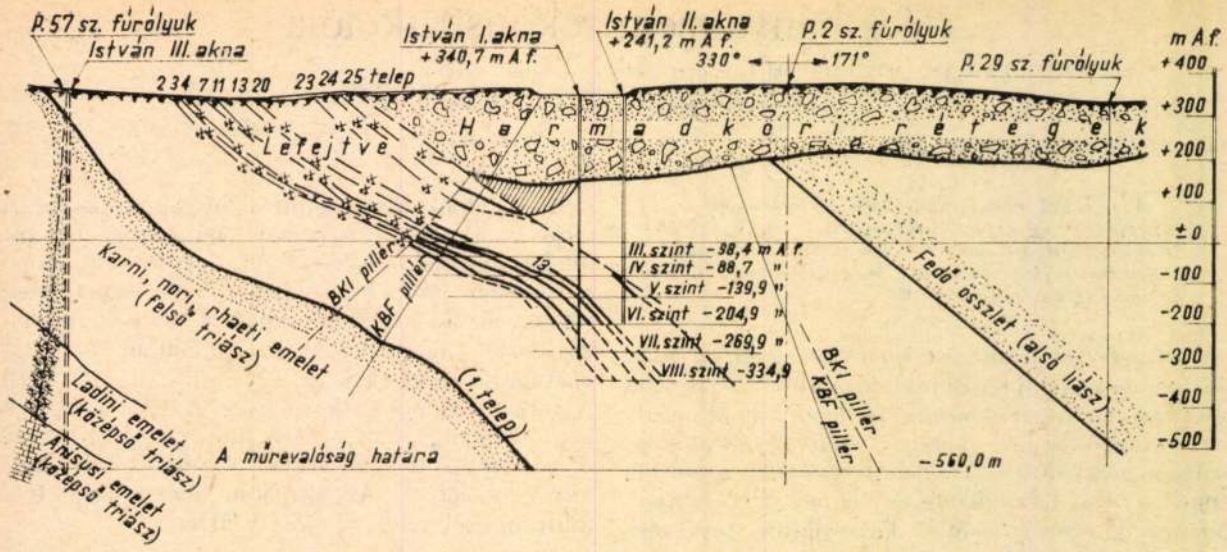
A telepek átlagos dőlése 35°, a mélység felé a dőlés azonban mintegy 10°-kal nő. Az átlagos dőléstől igen nagy eltérések találhatók. Még egy-egy frontfejtésen belül is előfordulnak 15—20°-ostól 60—70°-os dőlésű szakaszok.

A kőzetrétegeket a törések sűrű rendszere járja át. A haránttörések határozzák meg a ma művelt szinteken a keresztvágatok telepítési helyét.

Az alsó liász korú rétegösszlet gyakorlatilag vízzáró. A bányákban fakasztott víz csak az aláfejtett rétegek repedéshálózatán át leszivárgó csapadékvíz, eltekintve a néhány harmadkori víztartó rétegből kismértékben átszivárgó, illetve a bányában felhasznált technológiai víztől. A fedü harmadkori rétegeiben a közbetelepült agyagos rétegek miatt a víz több szinten is megtalálható. Erre az aknamélyítések során tekintettel kell lenni.



1. ábra. Átnézeti helyszínrajz



2. ábra. Földtani szelvény István I—II. aknákon keresztül

A bányaüzem *szénvagyona* 1984. január 1-én a következő volt:

	összes	földtani	műveleti vagyon
mennyisége, kt-ban	117 155		46 249
átlagos fűtőértéke, kJ/kg-ban	20 013		14 410

Ez a vagyon a −560 m Af. szintig, mint a műrevalóság mélységi határáig van figyelembe véve.

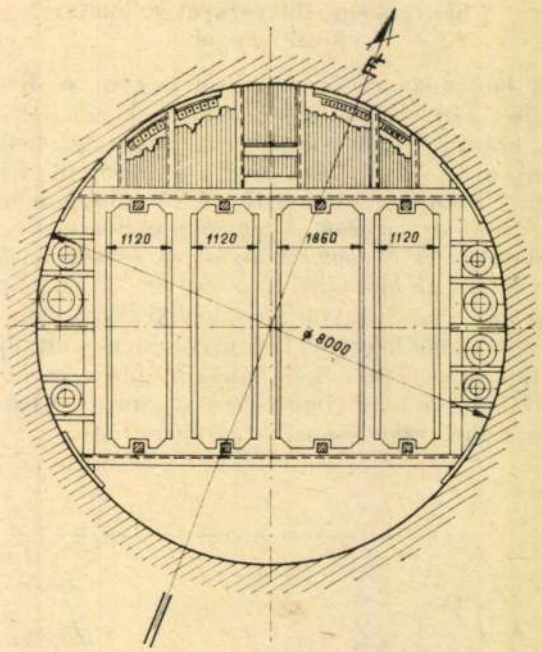
A bányászatot akadályozó természeti körülmények alapján a bánya hatósági besorolása: *gázkitörésveszélyes, III. osztályú sújtólégveszélyes, fokozottan szénporrobbanás-veszélyes, fokozottan öngyulladás-veszélyes, szilikózisveszélyes.*

A korszerűsítési irányelvek

A bányaüzem rekonstrukciójának fő elemei:

— a meglévő szállítóaknák *(István I—II.)* pillérében lekötött szénvagyon felszabadítása új, feküben telepített akna *(István III.)* létesítésével, a szükséges ipari, szociális és kisegítő létesítményekkel;
— a felszabadított aknapillér fejtésre előkészítése, lefejtése;
— a mélyebb szintek feltárása;
— a főszellőztetés korszerűsítése.

István I. akna hajtótárcsás szállítógépe 1923 óta üzemel. A szakértői vizsgálatok szerint az aknatorony és a szállítóberendezések, különösen a villamos berendezések állapota olyan, hogy meghibásodásuk bármikor bekövetkezhet, gazdaságos felújításuk megoldhatatlan feladat. Az 1965 óta üzemelő *István II.* akna szállítóberendezései a tervezett növekvő termelés kiszállítását 1990 után már nem képesek ellátni, mert ehhez a jelenlegi 12 m/s szállítási sebességet 21 m/s-ra kellene növelni. A távlati termelésnövelési lehetőségeket ezen kívül erősen lehatárolja a két akna pillérében lekötött, a mélység felé egyre növekvő szénvagyon is, amely miatt egy-egy szint feltárási és fejtéselőkészítési ideje fokozatosan meghaladná a szint lefejtési idejét. Ugyanakkor a megnövelt pillér sem biztosítaná az aknapár és a külszíni létesítmények mozgásmentességét.



3. ábra. István III. akna szelvénye

A vázolt gondok új, védőpillért nem igénylő helyre telepített szállítóaknával hidalhatók át, mivel:

— az új akna átmérője és szállítóberendezései a megnövelt feladatokra méretezhetők,
— a pillérben lekötött, mintegy 17 millió tonnás szénvagyon felszabadítható,
— a főkeresztvágati mező is termelésbe vonható s ezzel a munkahelyi kapacitás 25%-kal megnő.

Az új, *István III.* elnevezésű akna 8,0 m átmérőjű lesz, ejtett beton biztosítással. Falvastagsága az elvégzett kőzettani vizsgálatok alapján, a változó kőzetminőségnek megfelelően, 50—80 cm. Az akna szelvénye a *3. ábrán*, telepítési helye az

1. ábrán látható. A külszíni aknagárd szintje +341,0 m Af.

Az *István III.* aknából a következő szinteket képezik ki:

IV. szint	a – 91,3 m Af szinten,
VI. szint	a –209,7 m Af szinten,
VII. szint	a –274,7 m Af szinten,
VIII. szint	a –339,7 m Af szinten,
zsomp (aknatalp)	a –592,0 m Af szinten

A IV., VI. és VII. szinten rakodó létesül, a VIII. szinten a mélyítést követően csak aknaablakokat és kilépőket készítenek.

Az akna a bányaüzem új főszállító és főbehúzó aknája lesz két szállító-, egy járó-, két cső- és egy kábelosztállyal. A szállítóosztályokban négydobogós, görgővezetéses, kéthatású, kasos szállítóberendezések üzemelnek. A csőosztályokba 2 db NA 200-as bányavíz nyomócső, 1 db NA 400-as sűrített levegős cső, 2 db NA 100-as ivó- és tűzivízvezeték cső, 1 db NA 300-as gázlecsapoló cső, 1 db NA 150-es iszapoló cső kerül. A kábelosztályban helyezik el a villamosenergia-ellátás aknakábeleit, a távbeszélő kábeleket és az irányító rendszer jelző, riasztó, metánvédelmi kábeleit.

A jelenleg az V. szintig (–154,7 m Af.) lemélyített, működő, K-i peremi telepítésű *Rücker* légaknának a VII. szintig való továbbmélyítését 1992 után kell elvégezni. A bányaüzem Ny-i peremére telepített, jelenleg csupán a III. szintig (–44,6 m Af) lemélyített, működő főkihúzó légaknát, a *Szabolcs légaknát*, a liászprogram keretében tovább kell mélyíteni a VIII. szintig (–343,6 m Af). A későbbiekben váltakozva lehet 2—2 szintet továbbmélyíteni, minden új szint termelésbekapcsolásakor hol az egyik, hol a másik légaknában. Ezzel a beruházás járulékos költségeit (felvonulás stb.) csökkenteni lehet.

Végül is a rekonstrukció befejezésekor a bányaüzemnek három működő aknája lesz: egy főbehúzó—főszállító aknája (az *István III.*) és két peremi telepítésű légaknája (a *Rücker* és *Szabolcs* akna).

A VII. szint termelésbe vonását szolgáló feltárás meggyorsítására, valamint a VIII. szint termelésbe lépésének az előkészítésére a jelenleg a VI. szint alatti zsompmélységig (a –231,7 m Af. szintig) lemélyített *István I.* aknának a VIII. szint alatti zsompig (–346,7 m Af.) való továbbmélyítése is szükséges. Ez az akna egyébként a fejlesztési program megvalósítása során *vakaknaként* való üzemeltetésre is alkalmas lesz, amikor az aknapillér VI. szint fölötti szénvagyonának lefejtése következtében a jelenlegi külszíni létesítmények és az akna felső szakasza tönkre megy. Így az aknamélyítés a VII. és a VIII. szint között, valamint VIII. szint feltárása már a vakaknai szállítógéppel készülhet az *István III.* akna üzembelépése után.

Az aknarakodókból induló főkeresztvágatok a 2. telep feküjében az alsó liász feküösszletet harántolják. Ez homokos agyagpala- és agyagos homokkőréteget tartalmaz, helyenként szénzsinórokkal az 1. (alfa) telepig. Később minden szinten, egyre növekvő hosszban harántolják a felső triász (rhäti) agyagpala- és homokkőrétegeket.

A feküirányvágatokat célszerű a 2. telep közvetlen feküjét alkotó, jó megtartású, 30—40 m vastag homokkőbe, homokos agyagrétegbe telepíteni.

Az elsőként feltárásra kerülő VII. szinti bányamező a főkeresztvágattal együtt 5 db keresztvágati mezőre és ugyanennyi termelési koncentrációra tagolódik. Egy—egy keresztvágat kihajtása során 20—25 db gázkitörésveszélyes telepharántolással kell számolni.

A jelenleg alkalmazott légcsőszellőztetés az *István* aknai viszonyok között 5—600 m hatósugárral képes elfogadható munkahelyi hőmérsékletet biztosítani. Ezen a távolságon túl már áthúzó légáram létesítése szükséges, általában a felsőbb szintre fellyukasztott léggurítóval. Ilyen léggurító a VI.—VII. szint között létesül.

Bár a feltáró vágatrendszer egy-egy vágata a különböző időszakokban különböző szerepeket lát el, a szellőztetési és szállítási igények közel azonos nagyságú szelvényeket kívánnak.

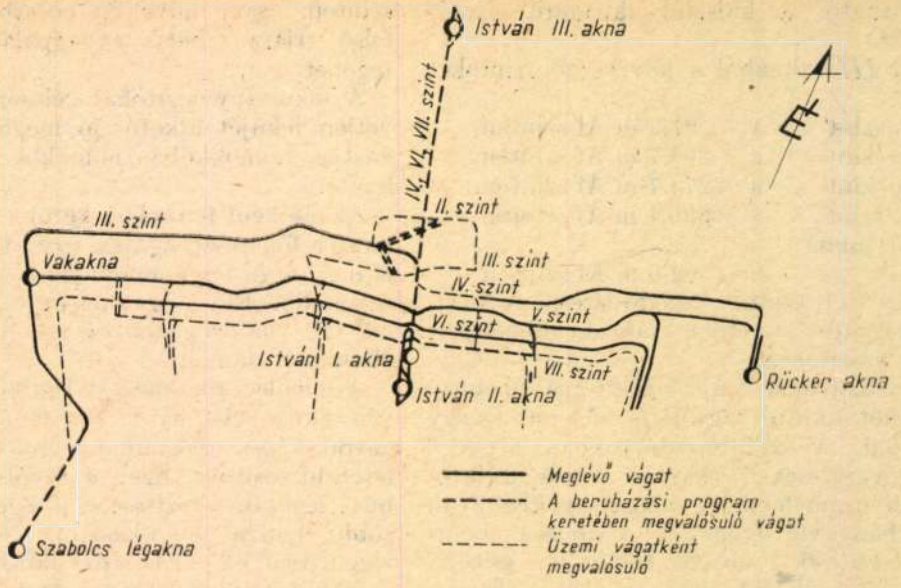
Az *István III.* aknai rakodók és a rakodók körüli bányaterek egyedileg tervezett szelvényűek, monolit beton, betonidomkő, illetve lőttbetonos vagy anélküli acélív-biztosítással. Az aknarakodók szelvényeit a 2,3 m^3-es komlói típusú szenes csillék és 0,8 m^3-es meddős csillék forgalma határozza meg a Mecsek típusú rakodóberendezésekkel. *Szabolcs* légakna VI. szintjén csak esetenkénti szállításra, *István I.* akna VII. szintjén a VII. szint feltárásának, majd (az *István III.* akna belépéséig) a VII. szint szénszállításának átmeneti lebonyolítására kell felkészülni.

A többi fővágatok szelvénye, kihajtási technológiája és biztosítása már tipizálható. Így a főkeresztvágatok felső triász rétegeket harántoló szakaszai, a feküirányvágatok gázkitörésveszélymentesen hajthatók 4,5 m-es, nyitott kapuíves acélív-biztosítással és expandált lemezbéleléssel. A főkeresztvágatok alsó liász feküt és széntelepes rétegeket harántoló szakaszai, valamint a mezőbeli keresztvágatok a gázkitörésveszélyt figyelembe vevő technológiával, 4,5 m-es zárt, lapos elleníves acélív-biztosítással és a légellenállás csökkentésére 6 cm vastag torkrét felhordással készítendők.

A bányaüzem feltárási vázlatát a *4. ábrán* mutatjuk be.

A föld alatti szállítási rendszer

A fejtésekben 35—40°-nál nagyobb dőlés esetén gravitációval, egyébként láncos vonszolóval szállítanak. A szintes fejtési alapvágatokra érkező szenet láncos vonszoló,illetve az egyenes szakaszokon gumihevederes szállítószalag továbbítja a keresztvágatig. A keresztvágati koncentrációk gyűjtőszállítására általában gumihevederes szállítószalag szolgál az irányvágati elágazás közelében létesített tároló és töltő bunkerig. A keresztvágatok és feküirányvágat találkozási pontjától feküirányvágaton és a főkeresztvágaton át az



4. ábra. Feltárási vázlat

István III. aknai rakodóig a szállítási mód dízelmozdony vontatású csilleszállítás.

Az anyagszállítást a keresztvágati koncentrációkban kötélvontatású függősínpályás berendezések végzik. A bányabeli személyközlekedésre a IV., VI. és VII. szinten dízelvontatású népes szerelvényeket alkalmaznak. A személyszállítás és az anyagellátás megoldására az *István I.—II.* aknai pillérvisszafejtés időszakában kötélvontatású függősínpályás szállítóberendezéssel felszerelt szállítóereszkét terveznek.

Vízmentesítés

A bányában évenként maximálisan megjelenő víz mintegy 1 000 000 m^3/a, amely 2740 m^3/d mennyiségnek felel meg. A rendszeres vízkiemelés gazdaságosan az éjszakai műszakban végezhető, ennek megfelelően a szivattyútelep kapacitását 5,7 m^3/min-re méretezték, melyhez 4 db 10 lépcsős szivattyú beépítése szükséges, egységenként 2,5 m^3/min kapacitással.

Az új fővízmentesítő-telep az *István III.* akna VII. szinti rakodója mellett létesül. A zsompokban összegyűjtött vizet az *István III.* aknába épített 2 db NA 200-as nyomócsővezetéken nyomják a külszínre. Az éjszakai árammal automatikusan üzemelő szivattyúk, ha a zsompban napközben a víz eléri a megengedett nívót, azonnal üzembe lépnek. A szivattyúk hozzáemeléssel dolgoznak. A hozzáemelést a zsompban elhelyezett 6 db búvárszivattyú látja el. A száraz vágattalp biztosítására 100 m-enként cementgyűrű biztosítású, 2,4 m mély szívókutakat kell létesíteni. A bennük összegyűlő víz zárt 2″-os és NA 150-es bányavízcső-hálózaton jut a fővízmentesítő-telep zsompjába.

A főbb bányaveszélyek megelőzése és elhárítása

A *Mecseki Szénbányák kutatási osztályának* vizsgálatai szerint a gázdús széntelepbe zárt metán várható fajlagos mennyisége 15 bar nyomáson a VI. szinti (—204 m Af.) mélységben 17,3—23,1 m^3/t lesz. E mélységben tehát a telepekből összesen kb. 54 m^3/t fajlagos metánfelszabadulással számolhatunk.

100 m-ként 19 m^3/t, azaz 65 m-es szintosztásnál szintenként 12 m^3/t fajlagos összes metánmennyiség-növekedéssel számolva, az összes felszabaduló metánmennyiség a VII. szint mélységében (—269 m Af.) fajlagosan 67 m^3/t-ra, míg a legmélyebbnek tervezett (—560 m Af.) XI. szinti művelési mélységben 115 m^3/t értékre becsülhető.

A megfelelő szellőztetés érdekében a keresztvágatokban fejtésenként, fejtéscsoportonként alakítunk ki légosztályokat.

A szakemberek véleménye megegyezik abban, hogy a mélység növekedésével — megelőző védekezés alkalmazása nélkül — növekszik a kitörések intenzitása és gyakorisága.

A gázkitörések megelőzésére a következő védekező módszerek szolgálnak:

- az akna-továbbmélyítés során biztonsági előfúrást és a 0,2 m-nél vastagabb telepek harántolása előtt előzetes anyagkivételező, kimosató eljárást kell alkalmazni,
- hasonló védelemmel kell kihajtani a keresztvágatokat és harántokat,
- ha a fokozottan gázkitörésveszélyes telep harántolása előtt a mosatólyukak fúrása közben gázjelenséget észlelnek, gáznyomásmérést és mély lyukas injektálást kell végezni,
- az irányvágatok csak biztonsági előfúrás mellett hajthatók ki,
- a minősített, gázkitörésveszélyes, illetve gázkitörésgyanús széntelepekben hajtott vágatokban feszültségcsökkentő fúrásokat kell alkalmazni,
- sikertelen megelőző intézkedések esetén provokációs robbantás szükséges,
- a nem minősített, 0,5 m-nél vastagabb széntelepeket harántoló vágatokban a szén-

felület nagyságának megfelelően 100 mm-nél nagyobb átmérőjű előfúrásra van szükség.

A biztonságos termelés előfeltétele a *védőtelepes művelés* és az *előzetes gázlecsapolás*. A gázlecsapoló szivattyúk a külszínen telepített épületben üzemelnek. A 66 m^3/min gáz leszívásához (a VII. szinten) kb. 200 db üzemelő gázlecsapoló fúrólyukra van szükség. Fúrólyukanként féléves élettartammal számolva, évenként 400 db fúrólyukat kell fúrni, összesen 20,0 km hosszban.

A bánya fokozottan *öngyulladásveszélyes*. A részletes tűzvédelmi terv tartalmazza az akna-, a vágat-, a fejtési és egyéb tüzek felszámolásának technológiáját. Minden művelt széntelepet az öngyulladási hajlam alapján minősítenek. Erre a minősítésre épül a fejtések megelőző jellegű tűzelhárítási terve, melyben helyet kapnak a vegyszeres tűzelhárítással kapcsolatos intézkedések is.

Sújtólégveszély szempontjából az üzem a III. sújtólégveszélyességi osztályba tartozik, *szénporrobbanás-veszély* szempontjából pedig „fokozottan szénporrobbanás-veszélyes" minősítésű. A szénporrobbanást leggyakrabban a *sújtólégrobbanás* idézi elő. A veszély mértékét növeli, hogy a szálló szénpor nem csupán keletkezésének környezetében ülepedik le, hanem a légáram útján igen távoli helyen is létrehozhatja azt az 1—2 mm-es szénporvastagságot, amely már alkalmas a robbanás továbbvitelére. A porképződés ellen jelenleg permetezéssel, vegyszeres szénnedvesítéssel és vizes fúrással védekeznek.

Az üzem *szilikózisveszélyes* minősítésű, mert az alkalmazott bányászati technológiák nyomán keletkező kőzetporok szilikózis megbetegedést okozhatnak. Elhárítására a porveszélyes munkahelyeket a bányabeli vízhálózatról a szükséges mennyiségű és előírt minőségű vízzel kell ellátni. A robbantólyukakat csak vízöblítéssel szabad fúrni és a robbantáskor ködzárat kell létesíteni. A felrakás előtt a készletet nedvesíteni kell. A vágatokban leülepedett port lemosatással és $MgCl_2$ szórással kell lekötni.

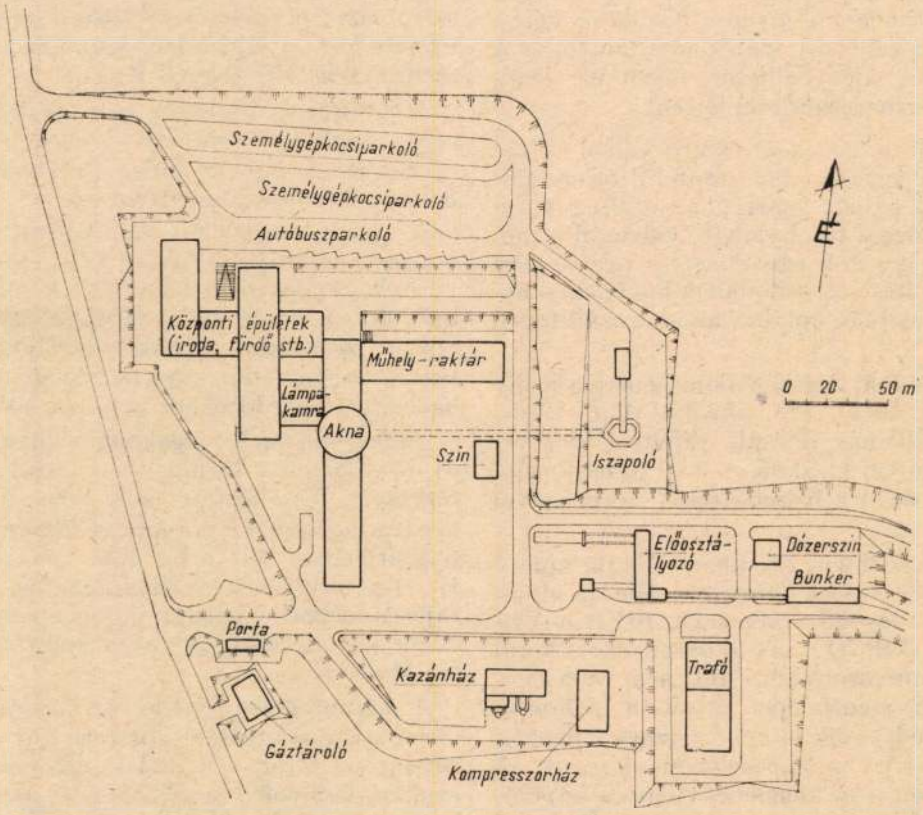
A külszíni létesítmények

Az *István III.* aknánál új üzemudvar létesül. Telepítési vázlata az *5. ábrán* látható.

A főszállításra 2 db toronyelrendezésű, 3600 mm átmérőjű, hajtótárcsás, négyköteles aknaszállítógép létesítését tervezzük, négydobogós, görgős vezetésű kasokkal. A kasok közül három azonos méretű, egy pedig a különleges méretű teherszállítás biztosítására széles kivitelű (*3. ábra*). A méretbeli különbség ellenére a kassúlyok azonosak. A szállítógép közvetlen egyenáramú hajtással rendelkezik tirisztoros áramirányító-berendezéssel. A gép kézi és önműködő szabályozással működtethető a következő üzemmódokban:

— szabályozott kézi kormányzás,
— automatikus üzem kormánykaros indítással,
— automatikus üzem gépházi nyomógombos indítással,
— automatikus üzem rakodói nyomógombos távindítással.

A szállítógép az automatikus üzem miatt különle-



5. ábra. István III. akna üzemudvarának telepítési vázlata

ges biztonsági berendezéseket és szelektív hibajelzést kap. A digitális elektronikával felépített villamos mélységmutató az automatikus üzem vezérlésére is szolgál.

Az aknatorony csúszózsalus technológiával készül monolit vasbeton szerkezetben. A két 30 cm falvastagságú toronylábat két 40 mm vastag fal köti össze. A födémek utólag elhelyezett acélgerendákra ülő vasbeton lemezből készülnek. A toronyban 11 szintet alakítunk ki, a szintenkénti alapterület 496 m^2, a torony beépített térfogata 33 570 m^3. A behúzó levegőt az aknatorony pincéjéhez csatlakozó légcsatornán át vezetjük be.

A csilleforgalomban vegyesen 2,3 m^3-es nagy- és 0,8 m^3-es kiscsillék vesznek részt a várható szén- és meddőforgalom figyelembevételével. A négy kasosztálynak megfelelően két független csilleforgalmat alakítunk ki, úgy, hogy szükség esetén a két független csilleforgalmat összekötő keresztváltók átállításával az egyik szállítógép forgalmát át lehessen terelni a másikéra. A csilleforgalom főbb berendezései középtípusú láncpályákból, Mecsek IV. típusú elektropneumatikus csillebetolókból, automatikus, hidraulikus működtetésű oldalbuktatókból, elosztóváltókból és adagoló vágányzárakból állnak.

A körbuktatón kiürített szén előosztályozásra kerül, melynek során a durva meddőtől, a fa- és vashulladéktól megtisztítják. Ezután az 100 mm lyukbőségű rostán áthulló szén gyűjtőszalagra, majd tárolóbunkerbe jut. A szalag hajtódobja egyben mágneses vaskiválasztó dob is. A rosta felterméket, amelynek nagy része meddő, válogatószalagra adják, a válogatás után a szalagon maradó meddő és egyéb anyag a meddőbunkerba kerül, ahonnan gépkocsi szállítja a hányóra. A szállítási csúcsok kiegyenlítésére 1900 m^3 befogadóképességű nyersszéntároló létesül.

A kivitelezési idő csökkentése érdekében az akna mélyítését a *végleges* aknatoronyról tervezzük, oly módon, hogy először lemélyül az előakna, majd ezt követi a végleges toronylábak, valamint a mélyítéshez szükséges korongpadozat és felette levő védőfödémek építése. A védőfödém fölött az aknamélyítéssel egyidejűleg folyhat az aknaszállítógép szerelése.

A külszíni és föld alatti villamosenergia-igény kielégítésére az *István III.* aknánál 35/6 kV-os transzformátorállomás létesül. Bővíteni és korszerűsíteni kell a két légaknánál levő transzformátorállomást is az új főszellőztetők terhelésével összhangban.

A sűrített levegőt két ütemben kiépülő kompresszortelep biztosítja. Az első ütemben az aknamélyítés sűrített levegő ellátására 2 db ZR 6-A típusú ATLAS COPCO csavarkompresszor kerül a végleges kompresszorházba. Így nem szükséges ideiglenes kompresszortelepet létesíteni. A kompresszorházban helyezzük el az ideiglenes villamosenergia-ellátás 6 kV-os kapcsolóberendezéseit. A második ütemben — az ideiglenes villamos kapcsolóberendezések kiszerelése után — további két ZR 6-A típusú kompresszor, valamint 2 db VRZ-4 -250 típusú, NDK gyártmányú turbókompresszor épül be.

A hőenergia-ellátást biztosító kazánház szintén két ütemben létesül, az első ütem — a végleges kiépítés figyelembevételével — már az építéshez szükséges felvonulási létesítményeket is ki tudja szolgálni. A kazánok metántüzeléssel fognak működni, a bányában lecsapolt metángázt hasznosítva. Az első ütemben felszerelendő 2 db TP 700/6-F típusú kazánhoz a metángázt az *István I—II.* aknai gázlecsapoló állomástól vezetjük az *István III.* aknai üzemudvarig kiépülő csővezetéken át. A második ütemben 2 db TP 1400/6-F típusú kazán létesül. A gázellátást a kazánház teljes kiépülése után a bányaüzemek gázlecsapoló állomásait összekötő körvezeték biztosítja. A körvezeték a szénelőkészítőművel is össze van kötve, amelyen keresztül a fel nem használt metán az előkészítőmű szárítóberendezéseihez vezethető, illetve a gázlecsapolás zavara esetén földgáz vezethető rajta a bányaüzemekhez.

A szociális és igazgatási létesítmények (irodák) az aknaudvar melletti autóbuszparkolóhoz és az aknához kapcsolódó, központi épülettömbben találhatók. Itt helyezkedik el az 1800 főt befogadó bányászfürdő, az irodák, a konyha és étterem, az orvosi rendelő, a felolvasó, a lámpakamra, az üzemi mentőállomás, valamint a számítógépes üzemi diszpécserközpont és telefonközpont.

A központi épület többszintes kialakítású. Beépített alapterülete 3644 m^2, a beépített térfogat 34 110 m^3.

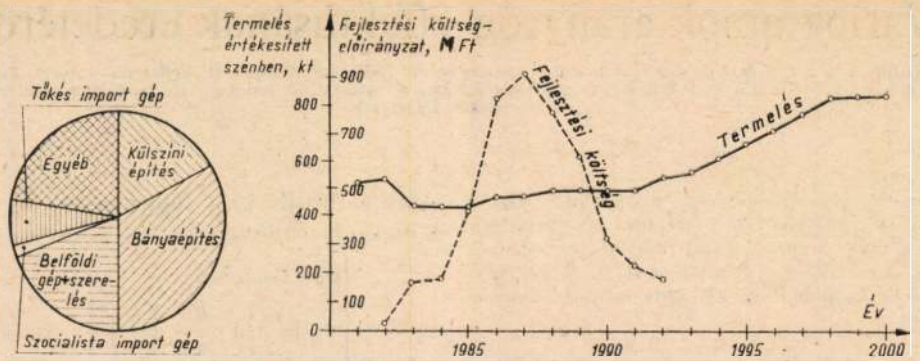
A vízigények kielégítésére a városi vízműhálózathoz csatlakozó vízellátó rendszer készül. Az elfolyó vizet elválasztó rendszerű gravitációs csatornahálózat gyűjti össze. Természetesen központi szennyvíztisztító telep is létesül.

A javítási és karbantartási tevékenység végzéséhez szükséges műhely egybeépül az anyagraktárral. A műhelyépület az aknaházhoz csatlakozik, középső része daruzott.

A már évtizedek óta működő gázlecsapoló állomások mintájára *István III.* aknához is tervezünk gázlecsapoló állomást. A sokévi tapasztalatok szerint a széntelepek előzetes gázlecsapolása csökkenti a balesetveszélyt, kedvezőbbé teszi a bányaszellőztetést és a leszívott gáz kazánházi energiahordozóként is hasznosítható.

Szabolcs és *Rücker* légaknához külszíni telepítésű új főszellőztetők kerülnek. A *Szabolcs* légaknához tervezett főszellőztető 268 m^3/s, teljesítményű, depressziója 6000 Pa, a *Rücker* légaknai szellőztető teljesítménye 200 m^3/s, 4500 Pa depresszióval. E nagy teljesítményű főszellőztetők tervezésében sajátos feladatot jelent a zaj és a rezgés elleni védelemre vonatkozó előírások betartásának a biztosítása.

A liászprogram önálló beruházási egysége a mecseki szénbányászat korszerű hírközlési és diszpécserrendszerének a kialakítása. Ehhez a programhoz kapcsolódva *István III.* aknán is új telefonközpont és számítógépes üzemi diszpécserközpont létesül.



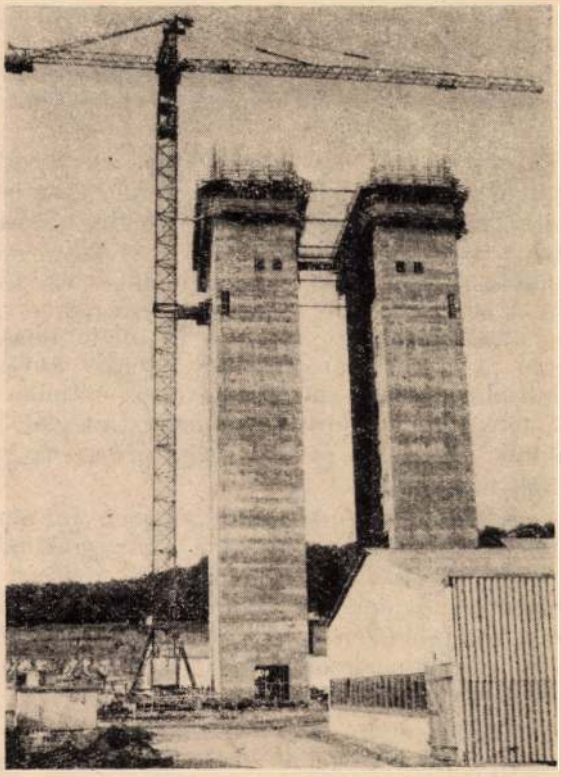
6. ábra. A fejlesztési költségelőirányzat anyagi-műszaki bontása és ütemezése

Az István III. aknai beruházás állása

A mecseki kokszolható széntermelés fejlesztési programjában *Pécs* bányaüzem 840 kt/a értékesített széntermelési előirányzattal szerepel. Ez a jelenlegi termelési szintnek közel a kétszeresét jelenti. A fejlesztés *állami nagyberuházásként* megvalósuló teljes költségelőirányzata prognosztizált áron 4,6 milliárd Ft. (A termelés és a fejlesztési költségelőirányzat évenkénti ütemezését, valamint a költségek anyagi-műszaki bontását a *6. ábra* szemlélteti.)

A beruházás kivitelezése 1982-ben kezdődött és 1984 közepéig elkészül a durva tereprendezés, az ideiglenes energia- és vízellátás létesítményei, egyes felvonulási létesítmények, az előakna, valamint a toronylábak. Folyik a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* felvonulása az aknamélyítéshez, épül a kompresszorház, a kazánház, folyamatban van a csatornázás. (Az aknatorony építése a *7. ábrán* látható.)

A fejlesztés költségelőirányzata jól érzékelteti mindazon feladatok nagyságát, amelyek mind a *beruházó Mecseki Szénbányákra*, mind a *generáltervező Központi Bányászati Fejlesztési Intézetre*, valamint a kivitelező vállalatokra hárulnak.



7. ábra. Csúszózsaluzattal épülő aknatorony (dr. Barátosi Kálmán felvétele)

IRODALOM

[1] A mecseki kokszolható szén termelésének fejlesztése. Beruházási program. Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 1983.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Japán szénelgázosítóművek exportját tervezi

Több ország, köztük Dél-Korea, Kína, Dél-Afrika érdeklődik japán szénelgázosítóművek és a hozzátartozó technológia licencvásárlása iránt. Ez utóbbi a TEXACO-eljáráson alapul és a szén hasznosítása olyan értelemben történik, hogy különböző termékeket, mint pl. ammoniákot, metanolt nyernek ki. Ube városban már működik ilyen üzem, átlag 1000 t/d szénfeldolgozási kapacitással.

Az üzemben a szenet aprítják és iszappá alakítják át a hidrogéngáz és a szénmonoxidgáz előállítása érdekében. Az elgázosítás nyomás alatt és nagy hőmérsékleten történik, ami lehetővé teszi a tüzelőanyaggal és az árammal való takarékoskodást. Az eljárással ammoniákot és metanolt nyernek ki a viszonylag drága ásványolaj hozzáadása nélkül.

Kínát az eljárás ammoniák és műtrágyagyártás miatt érdekli és még 1985-ben megállapodnak az export kérdésében. Dél-Korea ammoniák importját kívánja csökkenteni a hazai előállítással, Dél-Afrikát pedig elsősorban a metanolelőállítás érdekli.

[ICL, 7. k. 1985. 3. sz. p: 7.]

Dr. Horváth Lászlóné

Variogramok aranyrög-effektusának eredetéről

DR. MOLNÁR SÁNDOR okl. matematikus, osztályvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)—
DR. SZIDAROVSZKY FERENC okl. matematikus, a matematikai tudományok kandidátusa, tanszékvezető
(Kertészeti Egyetem)

ETO:519.23:622

A geostatisztikai módszerek gyakorlati alkalmazása során gyakran fellép az ún. aranyrög-effektus. A szerzők megmutatják, hogy a jelenség az irodalomban szokásosan idézett okokkal nem magyarázható és megadják az effektus megjelenésének valódi okait.

Bevezetés

Az ásványi eredetű természeti erőforrások hasznosítási rendszerének időben első alrendszerét jelenti a földtani kutatás [1]. A földtani kutatási alrendszer nemcsak az in situ ásványvagyon mennyiségi és minőségi paramétereinek becslését végzi, hanem ezzel a kitermeléshez szükséges földtani adatbázist is szolgáltatja.

Az utóbbi évtizedben hazánkban is a geostatisztikai módszerek alkalmazása került előtérbe a földtani adatok feldolgozásában, a kriging-módszer számos változatát alkalmazzák az ásványvagyon mennyiségi és minőségi paramétereinek becslésében. A geostatisztikai módszerek egyaránt alkalmazhatók szenes [2] és érces [3] előfordulások esetén. A KBFI irányításában intenzív kutatás indult el a földtani kutatási folyamat optimalizálása terén, amikor optimális fúrási stratégiák kialakítási módszereit és azok számítógépes megvalósítását vizsgálják [4, 2].

A geostatisztikai módszerek *Matheron* [5] munkássága alapján alakultak ki, aki a regionalizált változók elméletének kidolgozásával nyitott új fejezetet az alkalmazott statisztikában. Nyomdokain számos módszert dolgoztak ki, amelyeket *Matheron* kriging-módszereknek nevezett el *Krige* [6] iránti tisztelete jeléül.

A különféle eljárások közös alapelve az, hogy a vizsgált paramétereket és azok térbeli eloszlását sztochasztikus függvények realizációjaként kezeli, valamint a paraméterek változékonyságát az ún. variogrammal jellemzi. Legyen $\underset{\sim}{Z}(\underline{x})$ egy $\underline{x}$ helytől függő sztochasztikus függvény, akkor az ahhoz tartozó variogram a

$$\mathrm{Var}[\underset{\sim}{Z}(\underline{x}+\underline{h})-\underset{\sim}{Z}(\underline{x})]=2\gamma(\underline{h}) \qquad (1)$$

egyenlőséggel definiált.

A konkrét módszerek alkalmazása előtt mindig a variogram, vagy több paraméter esetén a variogramok meghatározása jelenti az első feladatot. A variogramfüggvényeket először a diszkrét

$$\gamma^*(h)=\frac{1}{2N(h)}\sum_i [Z(x_i+h)-Z(x_i)]^2 \qquad (2)$$

függvénnyel becsüljük. Itt az x_i pontok jelentik azokat a mérési (általában fúrási) helyeket, és x_i+h is valamely mérési hellyel azonos. Ezután egy előre adott típusú folytonos függvényt illesztünk a (2) diszkrét függvényre. A gyakorlatban a következő függvénycsaládokkal dolgoznak:

$$\gamma_1(h)=\begin{cases}0, & \text{ha } h\le 0\\ \gamma_0+\dfrac{\omega}{2}\left[3\cdot\dfrac{h}{\alpha}-\left(\dfrac{h}{\alpha}\right)^3\right], & \text{ha } 0<h\le\alpha\\ \gamma_0+\omega, & \text{ha } h>\alpha;\end{cases} \qquad (3)$$

$$\gamma_2(h)=\begin{cases}0, & \text{ha } h\le 0\\ \gamma_0+\omega[1-e^{-\alpha h}], & \text{ha } h>0;\end{cases} \qquad (4)$$

vagy

$$\gamma_3(h)=\begin{cases}0, & \text{ha } h\le 0\\ \gamma_0+\omega[1-e^{-\alpha h^2}], & \text{ha } h>0,\end{cases} \qquad (5)$$

ahol feltesszük, hogy a variogram csak a h vektor h hosszától függ. A γ_1, γ_2, γ_3 függvényeket rendre szférikusnak, exponenciálisnak, Gauss-félének nevezzük. Ismeretes (lásd pl. *Matheron*, 1971), hogy nem választhatunk tetszőleges típusú variogramfüggvényt, mert annak szükséges és elégséges feltétele, hogy egy γ függvény variogram lehessen az, hogy tetszőleges $x_1, x_2, \ldots$ pontok egy egység összegű $\lambda_1, \lambda_2 \ldots$ együtthatók mellett a

$$\sum_i \sum_j \lambda_i \lambda_j \gamma(x_i-x_j)\le 0 \qquad (6)$$

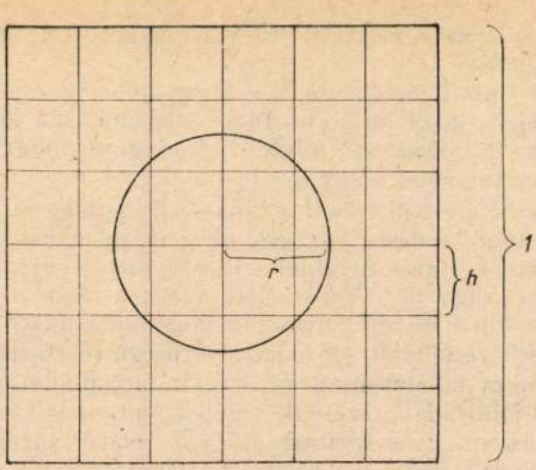
egyenlőtlenség fennálljon. A diszkrét (2) függvényre történő folytonos variogramok illesztésére általában a következő módszertípusok valamelyikét szokták választani:

— legkisebb négyzetek módszere;
— geometriai megfontolások;
— rendszeres próbálgatás.

A (3) — (5) függvények $\gamma_0>0$ konstansát a geostatisztikai irodalomban aranyrög-effektusnak nevezik. Jelen dolgozatunkban ennek eredetével, helyes értelmezésével és felhasználásával foglalkozunk.

Az aranyrög-effektus eredete

Számos szerző (pl. [7, 8]) megegyezik abban, hogy a $\gamma_0>0$ konstansnak a megjelenése annak az oka, hogy érces tömbök esetén viszonylag sok olyan fúráslyuk-pár található, ahol igen eltérő adatok adódnak, hiszen egyikük a tömbön belül, másikuk pedig a tömbön kívül van. Így a diszkrét (2) variogram kicsi h értékekre való számításakor az összeg elég sok nagyobb értékű taggal rendelkezik, ezért lesz kis h értékek mellett $\gamma^*(h)$ értéke nemcsak pozitív, hanem még $h\to 0$ esetén sem tart zérushoz. Először ehhez a magyarázathoz fűzünk néhány megjegyzést. Tekintsük először az *1. ábrát*, ahol egy egységnyi oldalú négyzetbe helyeztünk el egy vele azonos közepű kört. Legyen a kör sugara r, valamint helyezzünk h lépésközzel rendelkező négyzetrácsot az egységnégyzetbe, ahol $1/h$ egész és páros. Vagyis a négyzet oldalai is a



1. ábra A vizsgált elrendezés

négyzetrácsra esnek. Tegyük fel, hogy a körön belül a Z függvény értéke 1, azon kívül pedig 0.

Tegyük fel azt is, hogy a kör kerületén nincs rácspont.

Számoljuk ki először a h hosszúságú szakaszok teljes számát. Mindkét irányban összesen $1/h$ részintervallumra bontottuk az egységnyi négyzetoldalt. Legyen $1/h=n$, ekkor minden vízszintes és függőleges vonalon $n-1$ db ilyen szakasz van, de a vízszintes és függőleges vonalak száma egyaránt $n+1$. Tehát:

$$N(h)=2n(n+1)(n-1)=2n^2-2 \qquad (7)$$

A (2) összegben csak azok a tagok lesznek zérustól különbözők, amelyekre

$$Z(x_i+h)-Z(x_i)=\pm 1, \qquad (8)$$

azaz az egyik csúcspont a körön belül, a másik pedig a körön kívül van. Az ilyen tulajdonságú h hosszúságú szakaszok csak olyan vízszintes vagy függőleges vonalakon vannak, amelyek metszik a kör kerületét. Minden ilyen vonalon legfeljebb két ilyen szakasz van, és a körvonalat metsző vízszintes és függőleges vonalak száma együttesen

$$\left[2\cdot\left(\frac{r}{h}\right)+1\right]\cdot 2=4\left(\frac{r}{h}\right)+2\leq 4\,\frac{r}{h}+2=4rn+2 \qquad (9)$$

Így a (8)-nak eleget tevő h hosszúsági szakaszok száma nem több, mint

$$2\cdot(4rn+2)=8rn+4$$

Tehát $r\leq\frac{1}{2}$ alapján a (2) diszkrét variogram h-beli értékére is fennáll, hogy

$$0\leq\gamma^*(h)\leq\frac{1}{2\cdot(2n^2-2n)}\cdot[8rn+4]=$$

$$=\frac{2rn+1}{n^2-1}\leq\frac{n+1}{n^2-1}=\frac{1}{n-1} \qquad (10)$$

Minthogy $h\to 0$ esetén $n\to\infty$,

$$\lim_{h\to 0}\gamma^*(h)=0, \qquad (11)$$

vagyis $h\to 0$ esetén az illesztett pontos $\gamma(h)$ variogram sem rendelkezhet pozitív határértékkel.

Az előző levezetésből azonnal leolvasható, hogy az aranyrög-effektust nem lehet kizárólag a fenti okokkal magyarázni. Akkor pedig honnan ered fellépése? Erre a kérdésre igyekszünk választ adni a továbbiakban.

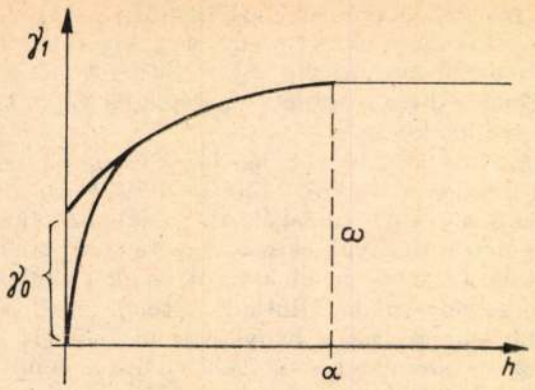
Első esetként tegyük fel, hogy érces tömbökből áll a vagyon. Ekkor, mint az előzőekben láttuk, elég sok olyan fúráshelypár található (még egyenletes fúrólyuk-eloszlás esetén is), amelyek egyike a tömbön belül, a másik pedig a tömbön kívül helyezkedik el. Minthogy a tömb minél pontosabb lehatárolása a bányászati technológia kiválasztása szempontjából igen fontos, a tömb szélének környezetét sokkal sűrűbben fúrják meg, mint más részterületeket. Ott pedig az összes pontpárok számához viszonyítva túl nagy azon pontpárok száma, ahol az egyik a tömbön belül, másik pedig a tömbön kívül van. Más szavakkal ez azt jelenti, hogy a tapasztalati $\gamma^*(h)$ variogramérték becslésekor felhasznált $Z(x_i+h)$, $Z(x_i)$ értékpárok nem tekinthetők függetleneknek, hiszen túl sok olyan pontpár van, ahol Z megváltozása nagy. Így a (2) képlet nem alkalmazható, ugyanis torzított becslésre vezet. Ezen a problémán például úgy segíthetünk, hogy a fúrási helyek nem egyenletes sűrítésekor az újabb fúrási értékek nem veendők figyelembe a variogramfüggvény javításához; az egyenletes eloszlású fúrási hálózatból adódó variogrammal kell sűrítés után is dolgoznunk.

Másodszor tegyük fel, hogy az elméleti variogram 0-ból indulva ($\gamma_0=0$) igen meredeken emelkedik, azaz más szavakkal a $\gamma'(0)$ deriváltérték igen nagy. Igen változékony paraméter esetén gyakran ez a helyzet. A (3)—(5) egyenlőségek alapján

$$\gamma_1'(o)=\frac{3\omega}{2\alpha};$$
$$\gamma_2'(o)=\alpha\omega; \qquad (12)$$
$$\gamma_3'(o)=0.$$

Tehát nagy $\gamma_1'(o)$ érték csak úgy érhető el, hogy vagy ω értéke legyen nagy (azaz a variogram konstans határértéke a ∞-ben legyen nagy), vagy α értéke legyen kicsi (azaz kis h értéktől kezdve váljék konstanssá a variogram). Hasonlóan a γ_2 variogram-típus választása mellett is gyakran előfordul, hogy a nagy O-beli derivált sem érhető el megengedett, reális ω és α mellett. A γ_3 választás mellett pedig a O-beli derivált szükségképpen 0. A γ_1 és γ_2 variogram-típusok esetén elég jó közelítést érhetünk el, ha a meredek origóba való becsatlakoztatás helyett egy pozitív O-beli értékhez csatlakoztatjuk a variogram függvényt, mint ahogy azt a *2. ábrán* illusztráltuk. Igaz, hogy kis h értékére pontatlan ez az eljárás, viszont a teljes vizsgált tartományon sokkal pontosabb illesztést kaphatunk, mintha az ω és α értékeket irreális tartományba vinnénk a O-beli derivált megőrzésével. Más szavakkal ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy lokálisan nagyobb hibát engedünk meg a variogram illesztésében annak érdekében, hogy a globális illeszkedés minél jobb legyen.

Harmadszor vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a mérési adatok (pl. fúrólyukadatok) pontat-



2. ábra. A variogram közelítése a O környezetében

lanok. Ekkor $\varepsilon(x)$-szel jelölve az x pontbeli véletlen hibát, a $\underset{\sim}{Z}(x)+\underset{\sim}{\varepsilon}(x)$ összegfüggvény helyettesíti a $\underset{\sim}{Z}(x)$ függvényt. Ekkor pedig $\underset{\sim}{Z}(x)+\underset{\sim}{\varepsilon}(x)$ variogramja:

$$\gamma_{Z+\varepsilon}(h)=\mathrm{Var}[\underset{\sim}{Z}(x+h)+\underset{\sim}{\varepsilon}(x+h)-\underset{\sim}{Z}(x)-\underset{\sim}{\varepsilon}(x)]=$$

$$=\mathrm{Var}\,[\underset{\sim}{Z}(x+h)-\underset{\sim}{Z}(x)]+\mathrm{Var}\,[\underset{\sim}{\varepsilon}(x+h)-\underset{\sim}{\varepsilon}(x)]=$$

$$=\gamma_Z(h)+\gamma_\varepsilon(h), \qquad (13)$$

feltéve, hogy Z és ε függetlenek. Tegyük még azt is fel, hogy $x\neq x+h$ esetén $\varepsilon(x)$ és $\varepsilon(x+h)$ is függetlenek, valamint $\mathrm{Var}\,[\varepsilon(x)]=\sigma^2$ minden x esetén. Ez a legutóbbi feltétel azt jelenti, hogy a $Z(x)$ mérései független, azonos σ szórású hibával terheltek. Ekkor

$$\gamma_\varepsilon(h)=\mathrm{Var}\,[\underset{\sim}{\varepsilon}(x+h)]+\mathrm{Var}\,[\underset{\sim}{\varepsilon}(x)]=2\sigma^2, \qquad (14)$$

és így

$$\gamma_{Z+\varepsilon}(h)=\gamma_Z(h)+2\sigma^2 \qquad (15)$$

Ha a γ_Z variogramnak a O-ban zérus határértéke van, akkor az ε hibák megjelenésével az aranyrög-effektussal azonos jellegű hatást észlelhetünk. Ilyen esetekben a γ_0 konstans fele a mérési hiba szórásnégyzetét adja.

Gyakorlati következmények

Az előző pontban láttuk, hogy az aranyrög-effektus fellépése nem az irodalomban szokásosan idézett okokkal magyarázható, hanem

a) a tapasztalati variogram becslésekor nem egyenletesen eloszlott fúráshelyekkel dolgozunk; vagy/és

b) kis h értékekre a variogramot megváltoztatjuk, hogy az adott függvényosztályból globálisan jól illeszkedő folytonos variogram-függvényt illeszthessünk; vagy/és

c) méréseink véletlen hibával terheltek.

Az *a/ esetben* igyekeznünk kell egyenletesen elosztott fúráshelyekből becsülnünk a variogramot, vagy ha a fúrási helyek egyes résztartományokon nagyobb sűrűséget mutatnak, akkor célszerű viszonylag egyenletes sűrűségű résztartományokra felbontanunk a vizsgált tartományt, és a (2) jobb oldalán szereplő tagok számtani átlaga helyett az egyes résztartományok relatív sűrűségei reciprokértékeivel súlyozott átlagot választanunk.

A *b/ esetben* a pontatlan variogram alkalmazásának következményeit is tudomásul kell vennünk, ugyanis a variogram hibája öröklődik a becslési együtthatókra és a becslési varianciára. Ezzel a kérdéssel részletesen foglalkozik *Szidarovszky* a [4] irodalomban.

A *c/ esetben* pedig az aranyrög-effektus γ_0 konstansának fele megadja a mérési hibák szórásnégyzetét. Ekkor pedig nincs mit tennünk, a pontatlan mérési adatokkal és az ezekből adódó aranyrög-fektussal terhelt variogrammal kell dolgoznunk.

IRODALOM

[1] *Kapolyi L.:* Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

[2] *Molnár S.* (szerk.): A földtani kutatási blokk rendszerleírása és adatbázisa. KBFI tanulmány, 224.001. 4. sz., Budapest, 1984.

[3] *Bárdossy A.—Bárdossy Gy.:* Comparison of Geostatistical Calculations with the Results of Open Pit Mining of the Iharkut Bauxite District, Hungary: A Case Study. Math. Geol., 16., No. 2. (1984) p:173—191.

[4] *Szidarovszky F.:* Ásványi nyersanyagok optimális kutatási programja kialakításának matematikai módszerei. Doktori értekezés, Budapest, 1984.

[5] *Matheron, G.:* The Theory of Regionalized Variables and its Applications. Cahier No. 5., 1971. Centre de Morphologie Mathematique, Fontainebleau.

[6] *Krige, D. G.:* A Statistical Approach to Some Mine Valuation and Allied Problems on the Witwatersrand. Master's thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg, 1951.

[7] *David, M.:* Geostatistical Ore Reserve Estimation. Elsevier Scientific Publ. Comp., New York, 1977.

[8] *Journel, A. G.—Huijbregts, Ch. H.:* Mining Geostatistics. Academic Press, New York, 1978.

(A kézirat 1985. január 22-én érkezett be.)

Hazai hírek

Tervezés alatt a Lencsehegy II. légakna külszíne

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet magasépítési osztálya készíti a Lencsehegy II. légakna központi épületének kiviteli terveit. A márkushegyi, a nagyegyházai, a Pécs István III. aknai központi épületek után, most ismét egy jelentős, új létesítmény kiviteli tervezése folyik.

Az épület három egymással összefüggő egységből áll. A három szintes fürdő-öltöző 1120 fő szociális ellátására készül, az egy szintes felolvasó-lámpakamra beépített területe mintegy 1030 m², a két szintes iroda—konyha—étterem—számítóközpont pedig 500 m² alapterületű.

Az épületegyüttes szerkezetéül az UNIVÁZ rendszer fejlesztett változatát választották, mivel ma ez látszik a leggazdaságosabbnak. Ez az UNIVÁZ C változat rejtett konzolos, pillér-gerenda kapcsolatot biztosít, a vázszerkezet (pillér, gerenda, födémelem) vakolatmentes kivitelű. A betervezett konzolok a homlokzati megjelenést, a tömeg változtatásával kedvezőbbé teszik. Az alkalmazott anyagok a lehetséges kereteken belül a helyszíni élőmunka ráfordítás csökkentését célozzák.

A kivitelezés 1985-ben kezdődik.

Bertalan Attiláné

A légveszteséges légcsőszellőztetés gazdaságosságának vizsgálata

DR. ESZTÓ MIKLÓS okl. bányamérnök, államtudományi doktor, ny. tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:622.457.2:622.456.6

Számítógépes módszer és példa különböző eszközökkel való légcsőszellőztetés összehasonlító gazdaságossági vizsgálatára.

A különszellőztetés megoldása — a biztonsági és bányaegészségügyi követelmények egyformán elfogadható kielégítése mellett — sokféle lehet. Történhet kisebb vagy nagyobb teljesítőképességű légcsőszellőztető, sorba vagy esetleg párhuzamosan kapcsolt több légcsőszellőztető használatával. Ezek közül azonban — a bánya adottságai között, vagyis a rendelkezésre álló és beszerezhető eszközök figyelembevételével — a leggazdaságosabb csak egyetlen egy lehet, mégpedig az, amelynek használatakor a különszellőztetés teljes tartamát figyelembe véve a szükségelt légmennyiség a legkisebb ráfordítással juttatható el a légcsőrakat végére.

Köztudomású, hogy légveszteséges légcsőrakat esetében a légcsőszellőztető által szállított légmennyiség mindig nagyobb, mint a légcsőrakat végére érkező, illetve szívó szellőztetés esetén az ott beszívott légmennyiség. Különbségük annál nagyobb, minél silányabb a rakat elemi légcsövei között az illesztési hézagok tömítettsége, és minél nagyobb a légcsőszellőztető által létesített statikai légnyomáskülönbség. Ugyanaz a rakatvégi légmennyiség ugyanis azonos átmérőjű, hosszúságú és anyagú, de gyengébb tömítettségű légcsőrakaton csak nagyobb statikai légnyomáskülönbséggel szállítható. Azonos tömítettségű légcsőrakatok esetében pedig az azokba beépített légcsőszellőztető annál nagyobb légnyomáskülönbséget hoz létre, minél nagyobb a névleges teljesítőképessége. Hasonlóképpen, kisebb átmérőjű légcsőrakaton ugyanaz a légmennyiség azonos távolságra csak nagyobb statikai légnyomáskülönbséggel, tehát csak nagyobb névleges teljesítményű légcsőszellőztetővel szállítható.

A légcsőszellőztetés üzemköltségét a szellőztető által leadott teljesítmény határozza meg. Ez utóbbi viszont a szellőztető által szállított légmennyiség köbével arányos, és egyenesen arányos a légcsőrakat eredő légellenállásával, mely utóbbi — egyébként azonos feltételek között — annál nagyobb, minél jobb a tömítettsége. Változásaik tehát a szellőztető által leadott teljesítmény szempontjából egymással ellentétesen hatnak.

A különszellőztetés költségei közül a beszerzési és az amortizációs költségek rendszerint rendelkezésre állnak, ezért a költségek a különszellőztetés várható összidejére, illetve a légcsőrakat végső hosszára vonatkoztathatók. A beszerzési költség általában annál nagyobb, minél nagyobb a légcsőszellőztető névleges teljesítőképessége.

Más a helyzet a légcsőszellőztetés üzemköltségeit illetően. Ezek megbízható becsléséhez — számítógép és megfelelő programok hiányában — erősen munka- és időigényes számításokra van szükség.

A légcsőszellőztetés üzemköltségei a használt légcsőszellőztető és légcsőrakat jelleggörbéitől, és egyéb jellemzőitől függően a szellőztetés időtartamával és — kihajtás alatt álló bányatérség esetében — a légcsőrakat hosszával folyamatosan változnak, a szellőztető által leadott teljesítménynek megfelelően.

A légcsőrakatokat általában egyenlő hosszúságú elemi egységekből illesztik össze, s azokat a vájvég előrehaladásának megfelelően elemi egységenként hosszabbítják. A légcsőszellőztetés várható energiaszükségletének a meghatározása tehát az elemenként hosszabbodó légcsőrakatba beépített szellőztető mindenkori teljesítményének (N_i, kW) és az elemi légcsődarabok hosszának (L_0) megfelelő kihajtási idő (illetve a légcsőhosszabbítási időköz) meghatározásából és szorzataik összegezéséből áll.

A légcsőszellőztetés teljes tartamára eső energiaszükséglet (M) a szellőztetőgép összhatásfokának figyelmen kívül hagyásával:

$$M = H \cdot \sum_{i=1}^{i=L/L_0} \cdot N_i \quad \text{kWh},$$

ahol $N_i = R_i \cdot Q_i^3/1000$ kW,

R_i az i db L_0 m hosszú légcsövekből összeillesztett légcsőrakat (Lm) eredő légellenállása, kg/m⁷,

Q_i a légcsőrakat R_i eredő ellenállása ellenében a légcsőszellőztető által szállított légmennyiség, m³/s,

H a légcsőrakat meghosszabbítási időköze (az L_0 elemi légcsőhossznak megfelelő vágathossz átlagos kihajtási ideje), h.

Megjegyzendő, hogy az L_0-ra vonatkozó kihajtási idő esetleg ismert, vagy várható változása az átlagos érték megfelelő megválasztásával vehető figyelembe.

A számítások megkönnyítésére és meggyorsítására — egy korábbi cikkemben [1] ismertetett összefüggések felhasználásával — BASIC nyelvű számítógép program készült, amellyel a számítás szokásos kapacitású személyi (mikro-) számítógéppel (vagy megfelelő tároló kapacitású, programozható kalkulátorral is) igen rövid idő alatt elvégezhető. A program — a légcsőszellőztetési számítások programcsomagjának részeként — a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézeten* keresztül beszerezhető.

A program módot ad a légcsőszellőztetés fajlagos (egy vágatfolyóméterre eső) kihajtási átlagos

energiaszükséglete különböző értékeinek a rakathossz függvényében való meghatározására is. E függvény számított pontjai alapján a közelítő parabola egyenlete is meghatározható, mely utóbbival megbízható adatok nyerhetők a vágathajtás szellőztetési költségének tervezéséhez.

A légcsőszellőztetés berendezéseinek megválasztása okozta költségkihatások nagyságrendjének érzékeltetésére szolgáljon a következő példa.

Egy sújtóléges és szilikózisveszélyes bányában ki kell hajtani egy 18 m² kitörési szelvényű lejtős aknát 3400 m hosszban. A kihajtás sebessége 3 m/d. A vájvég levegőszükséglete legyen — különböző megfontolások alapján — 5,4 m³/s. A figyelembe vehető peremes, acéllemez légcsövek átmérői 1 m, illetve 1,2 m légsúrlódási tényezőjük 0,025. A légcsődarabok illesztési hézagainak légellenállása — 100 m rakathosszra és 1,0 m légcsőátmérőre vonatkozóan — 2500 kg/m² (gaul). A légcsövek elemi hossza 3 m.

Légcsőszellőztetőként a lengyel gyártmányú, sújtólégbiztos kivitelű, villamos hajtású, reverzálható WLE—800B és WLE—1000 B típusú szellőztetők vehetők figyelembe. Jelleggörbéik közelítő egyenletei:

$P/ = -100Q_i^2 + 234Q_i + 7688{,}11$ Pa;

a WLE—1000B szellőztetőé:

$P/ = -67{,}86Q_i^2 + 1307{,}68Q_i - 2607{,}2$ Pa

(utóbbinál az egyenlet az „a" lapátállásra vonatkozik).

Megfelelő számítógép programok futtatásával a következők voltak megállapíthatók:

a) A légcsőszellőztetők 5,4 m³/s vájvégi levegőszállításra vonatkozó szállítóképessége:

WLE-800B és 1,2 m légcsőátmérő esetén	1210 m
WLE-800B és 1,0 m légcsőátmérő esetén	963 m
WLE-1000B és 1,2 m légcsőátmérő esetén	1992 m
WLE-1000B és 1,0 m légcsőátmérő esetén	1500 m

A 3400 m hosszú lejtős akna kihajtásához tehát 1,2 m átmérőjű légcsövek használata esetén a WLE-800 típusú szellőztetőből hármat, a WLE-1000B típusúból pedig kettőt kell sorbakapcsolni, míg 1,0 m átmérőjű légcsövek esetén négyet, illetve hármat.

b) A légcsőszellőztetőknek 1210 m, illetve 1992 m távolságban való sorbakapcsolása esetén a második szellőztető visszakeringtetett légmennyisége a szellőztető légszállítására vonatkoztatva:

WLE-800B esetén kb. 20% (1,84 m³/s)

WLE-1000B esetén kb. 35% (4,78 m³/s)

A harmadik légcsőszellőztető által visszakeringtetett légmennyiség ennél valamivel kisebb lenne. Megjegyzendő, hogy a visszakeringtetett légmennyiségek arra a rakatállapotra vonatkoznak, amikor a rakatba újabb szellőztetőt annál a rakathossznál építettek be, amelynél a szállított légmennyiség éppen a megkövetelt minimumra csökkent, s a rakat kifúvó végén ismét csak ennyi a kifúvott légmennyiség.

c) A különszellőztetés összes energiaszükséglete a kihajtás teljes tartamára vonatkozóan, a szellőztetők egyenletes kiosztása mellett, a hatásfokok figyelembevétele nélkül 1,2 m átmérőjű légcsövek használatakor:

3 db WLE- 800B esetén	262 473 kWh,
2 db WLE-1000B esetén	854 661 kWh.

Az energiaszükséglet 1,0 m légcsőátmérő esetén ezeknél lényegesen nagyobb lenne.

Megállapítható tehát, hogy a 800 mm névleges átmérőjű WLE-800B típusú szellőztetőnek 1,2 m átmérőjű légcsőrakatba építése esetén a WLE-1000B típusú szellőztetők használatához képest több mint 5 800000 kWh energia takarítható meg, ami a szellőztetőgépek 60—65%-os összhatásfokának, valamint a villamos energia üzemi árának figyelembevételével a jelen esetben elérné a kétmillió forint nagyságrendet, illetve vágatfolyóméterre vonatkoztatva a 600 forintot.

Megjegyzendő még, hogy számításaink szerint a szellőztetőgépek fordulatszámának szabályozhatása esetén — amire várhatóan előbb-utóbb gazdaságosan is mód lesz — példánk esetében további kb. 50 000 kWh lenne megtakarítható.

A fentiek világosan mutatják a különszellőztetés tervezésének és gazdaságossági vizsgálatának az indokoltságát még akkor is, ha az elérhető megtakarítás a vágathajtás összes folyóméterenkénti költségéhez képest annak csak tört hányadát tenné ki. E gazdaságossági számítások során, természetesen az amortizációs költségeket is figyelembe kell venni.

Végül ismételten felhívjuk a bányavállalatok illetékes vezetőinek, bányaszellőztetési szakembereinek a figyelmét arra, hogy a szükséges gazdaságossági és egyéb számításokat a fentebb említett számítógépi programcsomag használata lehetővé teszi.

IRODALOM

[1] *Esztó M.:* A légveszteséges légcsőszellőztetés méretezésének új módszere. BKL BÁNYÁSZAT, 117. évf. 8. sz. 1984. p:553—555.

(A kézirat 1984. május 15-én érkezett be.)

Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat
Szerkesztőség: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Telefon: 427-386, 229-870/104, 423-943

Az ásványvagyon-veszteség és a hígulás számítása a gépesített fejtésekben

KISS JÓZSEF okl. geológusmérnök, műszaki-gazdasági tanácsadó
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet liász programirodája, Pécs)

ETO:622.274.004.16:622.285.2

A cikk a gépesített fejtési technológiák alkalmazása esetén keletkező fejtési ásványvagyon-veszteségnek és a termelvény hígulásának a kérdéseivel foglalkozik. A vizsgálatok a telepes kifejlődésű előfordulásokra vonatkoznak a fejtési tömbök telepvastagság-eloszlását leíró sűrűségfüggvények alapján. A számítási eljárás hasznosíthatóságát a mecseki feketekőszén-előfordulásra levezetett összefüggések felhasználásával, számpéldákon keresztül mutatja be a szerző.

A telepes kifejlődésű hasznos ásványi nyersanyagok föld alatti bányaműveléssel való kitermelését már a bonyolult előfordulásokon is egyre inkább komplexen gépesített technológiákkal végzik. A gépesített biztosítású technológiák alkalmazkodó képessége a változó telepvastagsághoz azonban korlátozottabb, mint a korábbi fabiztosítású és egyedi fémtámos, rendszerint fejtőkalapácsos jövesztésű technológiáké. Utóbbiak esetében ugyanis az elvékonyodott teleprészek területeit a fejtési ásványvagyontömbből általában ki lehetett hagyni, míg a komplexen gépesített fejtési technológiák ezt nem teszik lehetővé, s ezért alkalmazásuk fokozott *termelvényhígulással* jár. Így alapvető népgazdasági, de vállalati érdek is annak tisztázása, hogy a gépesített fejtésre kijelölt ásványvagyontömbök kitermelésével milyen népgazdasági és vállalati eredményre lehet számítani, és mekkora lehet az ásványvagyon fejtési vesztesége.

Az alábbi elemzések a mecseki feketekőszén-előfordulásra vonatkoznak.

A fejtési termelvényhígulás és az ásványvagyon-veszteség meghatározása

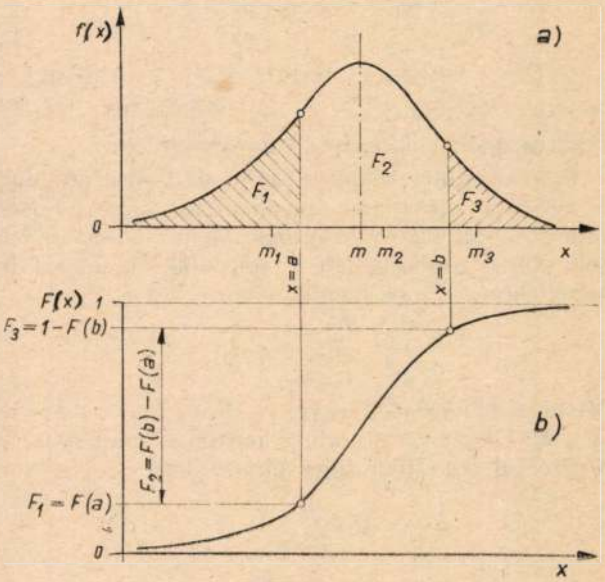
Adott a fejtési gépi biztosítás $x=a$ legkisebb és $x=b$ legnagyobb magassága, e határok között a berendezés a telepvastagság változásait folyamatosan követni tudja. Legyen a telepvastagság változását leíró sűrűségfüggvény $f(x)$, a telepvastagságot tehát mint valószínűségi változót értelmezzük. Jelöljük Q-val a lefejtendő tömb földtani ásványvagyonának tömegét, F_0-lal a területét és ϱ_{sz}-szel az ásványvagyon testsűrűségének várható értékét.

A földtani ásványvagyon mennyisége:

$$Q=F_0 \cdot \varrho_{sz} \cdot M(x), \tag{1}$$

ahol $M(x)$ a valószínűségi változó (a telepvastagság) várható értéke. A számítások egyszerűsíthetők ha F_0-t egységnek vesszük.

Az *1. ábra* felső részén a telepvastagság eloszlásának f(x) sűrűségfüggvénye, alsó részén $F(x)$ eloszlásfüggvénye látható. Az X valószínűségi változó várható értéke:



1. ábra. A telepvastagság eloszlásának a) sűrűségfüggvénye, b) eloszlásfüggvénye

$$M(x)=\int_0^{\infty} x\,\mathrm{f}(x)\,\mathrm{d}x, \quad \text{ha } x \geq 0. \tag{2}$$

A tömb azon részein, ahol a telepvastagság értékei a-nál kisebbek, a tömb lefejtése során *meddőutánvétet* kell végezni, azokon a helyeken pedig, ahol a telep vastagsága b-t meghaladja, *fejtési veszteség* keletkezik.

A meddőutánvét H *hígulást* okoz, melynek egységnyi területre eső tömege

$$H=\varrho_m F_1(a-m_1), \tag{3}$$

az ásványvagyon V *fejtési vesztesége* pedig:

$$V=\varrho_{sz} F_3(m_3-b), \tag{4}$$

ahol

ϱ_m — a termelvényben hígulást okozó meddő testsűrűségének a várható értéke,

F_1 — az f(x) sűrűségfüggvény alatti, $x=0$ és $x=a$ határok közé eső terület,

F_3 — az f(x) sűrűségfüggvény alatti, $x=b$ és $x=\infty$ határok közé eső terület.

A továbbiakban F_2-vel jelöljük az f (x) sűrűségfüggvény alatti terület $x=a$ és $x=b$ határok közé eső részét, mely azonos azzal a területtel, amelyben a fejtési biztosítóberendezés a telepvastagság változását követni tudja. Legyen m_1 az a-nál kisebb telepvastagságú és m_3 a b-nél nagyobb telepvastagságú tömbrészek összességének várható értéke. Jelöljük m_2-vel az $a \leq m_2 \leq b$ telepvastagságú tömbrészek összességének várható értékét.

Amennyiben f(x) ismert, a (3) és (4) formula segítségével V és H értékei számíthatók.

Mivel a H hígulás a teleptömb eredeti A_f^r földtani hamutartalmát megnöveli, a kitermelhető vagyon hamutartalma

$$A_k^r = \frac{(Q'-V)\cdot A_f^r + H'\cdot A_m^r}{Q'-V+H} \text{ lesz,} \qquad (5)$$

ahol Q' az egységnyi területre eső ásványvagyon tömege t/m²-ben, A_m^r a meddőkőzetek izzítási veszteséggel csökkentett tömegszázaléka.

Egy korábbi vizsgálat [4] megállapította, hogy a mecseki kőszénmedencében az egyes fejtési teleptömbök telepvastagságának eloszlása az esetek döntő többségében a *normális eloszlással* jól közelíthető. Ennek megfelelően:

$$F_1 = \Phi(t_a),$$
$$F_2 = \Phi(t_b) - \Phi(t_a),$$
$$F_3 = 1 - \Phi(t_b).$$

Mivel f(x) sűrűségfüggvény, $F = F_1 + F_2 + F_3 = 1$. A $\varphi(t_a)$ és $\varphi(t_b)$ a standard normális eloszlás t_a és t_b értékeihez tartozó függvényértékek:

$$t_a = \frac{a-m}{\sigma},$$

$$t_b = \frac{b-m}{\sigma},$$

ahol m és σ a normális eloszlás paraméterei, vagyis az eloszlás várható értéke és szórása.

Eddigi jelöléseinkkel felírható, hogy

$$M(x) = m = F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3.$$

A (2) formulába behelyettesítve a normális eloszlás sűrűségfüggvényét és elvégezve az

$$x = t\sigma + m$$

lineáris helyettesítést, az integrál alatti kifejezés felbontható a $(-\infty, a)$, (a,b) és (b,∞) integrációs határokkal rendelkező részintegrálók összegére. A tagokat külön-külön integrálva és figyelembe véve a (7) kifejezést, megkapjuk az m_1, m_2, m_3 értékeket.

Például:

$$F_1 \int_0^a x\, \mathrm{f}(x)\, \mathrm{d}x = m\Phi(t_a) - \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t_a^2}{2}\right).$$

Mivel $F_1 = \Phi(t_a)$,

$$m_1 = m - \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \frac{\mathrm{e}^{-\frac{t_a^2}{2}}}{\Phi(t_a)}. \qquad (8)$$

Hasonló eljárással jutunk az m_2 és m_3 formulákhoz:

$$m_2 = m + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \frac{\mathrm{e}^{-\frac{t_a^2}{2}} - \mathrm{e}^{-\frac{t_b^2}{2}}}{\Phi(t_b) - \Phi(t_a)} \qquad (9)$$

$$m_3 = m + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \frac{\mathrm{e}^{-\frac{t_b^2}{2}}}{1 - \Phi(t_b)} \qquad (10)$$

Látható, hogy *valamely adott fejtési berendezés a és b adatai, valamint a fejtési tömb telepvastagságának eloszlásparaméterei a fejtés során keletkező hígulás nagyságát és az ásványvagyon-veszteség mértékét egyértelműen meghatározzák.*

A következőkben konkrét példa keretében bemutatok egy lefejtés utáni kiértékelést, amikor is nagyszámú adathalmaz birtokában lehetett meghatározni a telepvastagság eloszlásfüggvényének a paramétereit. A vizsgált tömbben kialakított fejtést lengyel SOW típusú berendezéssel biztosították. A telepvastagság normális eloszlására vonatkozó feltevést a *Kolmogorov-próba* 0,95 valószínűségi szinten igazolta. A tömb területe 2,4 ha volt. A berendezés $a = 1{,}4$ m és $b = 2{,}4$ m telepvastagság-határok között tudta követni a vastagsági ingadozást. A telepvastagság eloszlásának paraméterei: $m = 1{,}53$ m, $\sigma = 0{,}38$ m *(2. ábra)*, valamint $\varrho_{sz} = 1{,}53$ t/m³, $\varrho_{\bar{m}} = 2{,}35$ t/m³ voltak.

A (8), (9) és (10) képlet elemei:

$$t_a = \frac{1{,}4 - 1{,}53}{0{,}38} = -0{,}34$$

$$t_b = \frac{2{,}4 - 1{,}53}{0{,}38} = 2{,}29$$

$$\exp\left(-\frac{t_a^2}{2}\right) = 0{,}9438$$

$$\exp\left(-\frac{t_b^2}{2}\right) = 0{,}0727$$

$$\Phi(t_a) = 0{,}3669$$

$$\Phi(t_b) = 0{,}9890$$

Az utóbbi két adatot a standard normális eloszlás táblázatából kaptam, mint a t_a és t_b-hez tartozó függvényértékeket.

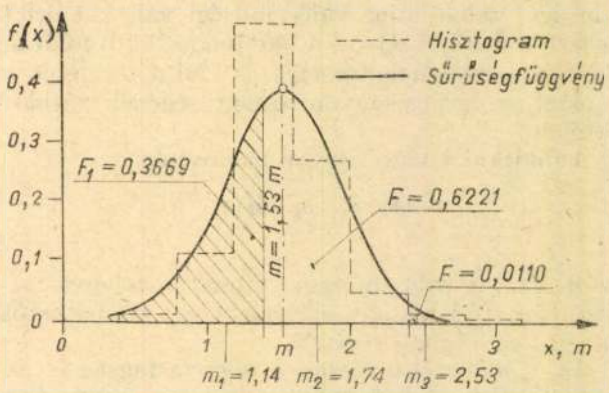
A (6) formulákból

$$F_1 = 0{,}3669$$
$$F_2 = 0{,}6221$$
$$F_3 = 0{,}0110$$
$$F = 1{,}0000$$

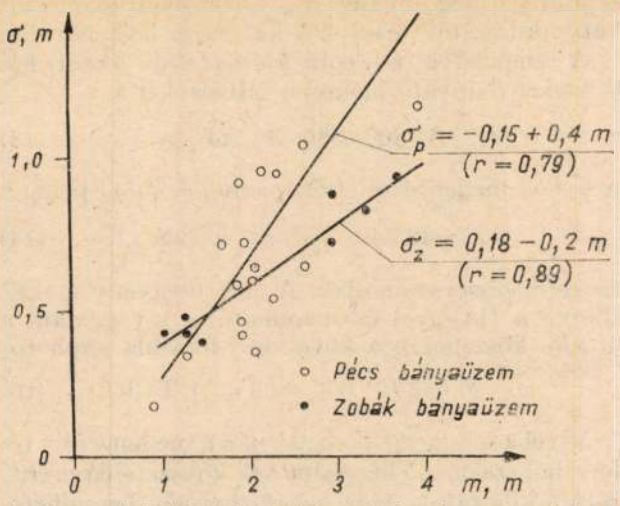
A (8), (9) és (10) képletnek megfelelő értékek:

$$m_1 = 1{,}14$$
$$m_2 = 1{,}74$$
$$m_3 = 2{,}53$$

(7) alapján lehet meggyőződni arról, hogy a számítás hibátlan-e. Esetünkben m valóban 1,53 m.



2. ábra. A telepvastagság eloszlásának sűrűségfüggvénye Zobák bánya II. szinti szinklinális D-i 13. telepi fejtésében



3. ábra. A különböző fejtési tömbök telepvastagságának várható értéke és szórása közötti összefüggés (1 m < m < 4 m határok között)

A hígulást okozó meddő tömege:
$H = 2{,}4 \cdot 10^4 \cdot 2{,}35 \cdot 0{,}3669(1{,}40 - 1{,}14) = 5{,}4$ kt,
illetve a veszteség mennyisége:
$V = 2{,}4 \cdot 10^4 \cdot 1{,}53 \cdot 0{,}0110(2{,}53 - 2{,}4) = 0{,}05$ kt.
A földtani vagyon tömege:
$Q = 2{,}4 \cdot 10^4 \cdot 1{,}53 \cdot 1{,}53 = 56{,}2$ kt.
A termelvény tömege:
$Q_k = Q + H - V = 61{,}6$ kt.

Mint látható, ásványvagyon-veszteség gyakorlatilag nincs, a hígulás viszont igen jelentős, a teljes termelvény tömegének 8,8%-a. A számításokból az is kiderül, hogy a tömb területének 36,69%-ában a fejtés során meddőt is kellett jóveszteni, és a terület 1,1%-ában egy kevés szén visszamaradt a lefejtett térségben, ami elsősorban a tűzveszély szempontjából érdemel figyelmet.

Az eloszlásparaméterek szerepe

Adott a és b esetében vizsgáljuk meg, hogyan alakul a fejtési tömb hígulása és vesztesége az m és σ függvényében.

Legyen $\sigma = 0$. Ez azt jelenti, hogy a teleprész fedü- és feküfelülete egymással párhuzamos. Ez esetben, ha $a \leq m \leq b$, sem veszteség, sem hígulás nem keletkezik. Amennyiben $m < a$, akkor $m = m_1$ és $m_2 = m_3 = 0$, tehát a (3) szerinti hígulás adódik, veszteség nem lesz. Ha $m > b$, a hígulás értéke nulla, a veszteség pedig a (4) formulával számítható, azaz $m = m_3$ és $m_1 = m_2 = 0$.

Ha $\sigma > 0$, elméletileg minden m értéknél lesz ásványvagyon-veszteség és termelvényhígulás, mivel az eloszlásfüggvény $0 \leq x < \infty$ határok között értelmezhető. Gyakorlatilag azonban bizonyos határokon túl vagy a veszteség vagy a hígulás olyan jelentéktelen lesz, hogy valamelyik elhanyagolható (lásd a bemutatott számpéldát).

Az m adott értéke mellett σ növekedésével egyre több meddő kerül a termelvénybe és nő a veszteség. A mecseki kőszénmedencében m növekedésével növekszik a σ értéke is. Erről tanúskodik a *3. ábra*, mely *Zobák* és *Pécs* bányaüzemekre vonatkozóan adja meg a meglepően szoros korrelációval jellemzett lineáris összefüggéseket.

Adott m esetében a σ csökkenése azt jelenti, hogy a fejtési biztosítóberendezéssel a tömb területének mind nagyobb hányada fejthető számottevő veszteség és hígulás keletkezése nélkül. Normális eloszlás esetén az $m \pm 3\,\sigma$ tartomány gyakorlatilag (99,7%-os valószínűséggel) az x összes szóba jöhető értékét tartalmazza. Az $m \pm 2\,\sigma$ tartomány 95,5% valószínűséggel követi a telepvastagság változását. A legkedvezőbb eset adott szórásértéknél akkor adódik, ha $m = (a+b)/2$. Amennyiben $m < (a+b)/2$ a hígulás növekszik, a veszteség csökken, ellenkező esetben a hígulás csökken és a veszteség növekszik.

A *4. ábra Zobák* bányára vonatkozóan a különböző m értékekre és a különböző A^r_f földtani hamutartalmú tömbökre grafikonon mutatja be ($a = 1{,}4$ m és $b = 2{,}4$ m estén) a várható V veszteség és A^r_k hamutartalom-értékeket. A számításokhoz szükséges σ szórás a *3. ábrán* megadott függvény alapján számítható. Ilyen grafikont minden fejtési berendezéshez lehet készíteni.

Az eddigiek során feltételeztük, hogy a kőszéntelep nem tartalmaz meddőbeágyazást. Ha van beágyazás, a hamutartalom-növekedést a telep földtani hamutartalmával együtt az (5) szerint *tömegarányosan* kell figyelembe venni. Az ilyen számításhoz szükséges testsűrűséget a *komlói* medencerészre érvényes következő formulával határoztam meg:

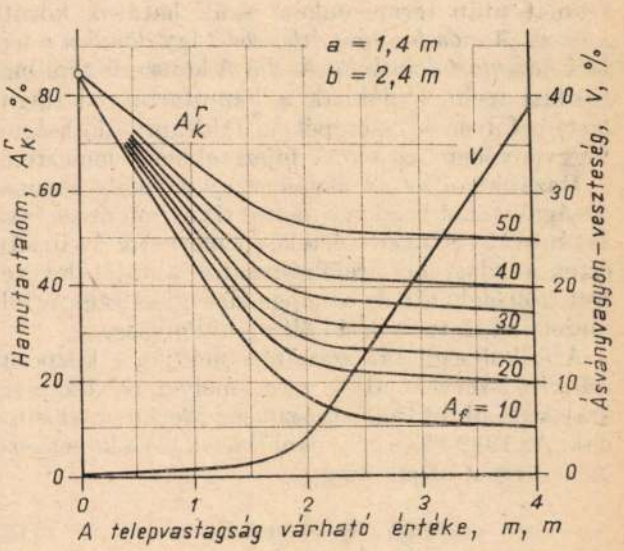
$$\varrho_t = 1{,}220\,(1 - n) \cdot \exp(0{,}082 \cdot A^r_k),\ \mathrm{t/m^3}, \qquad (11)$$

ahol n a szén porozitása (átlagban 0,04—0,05-nek vehető).

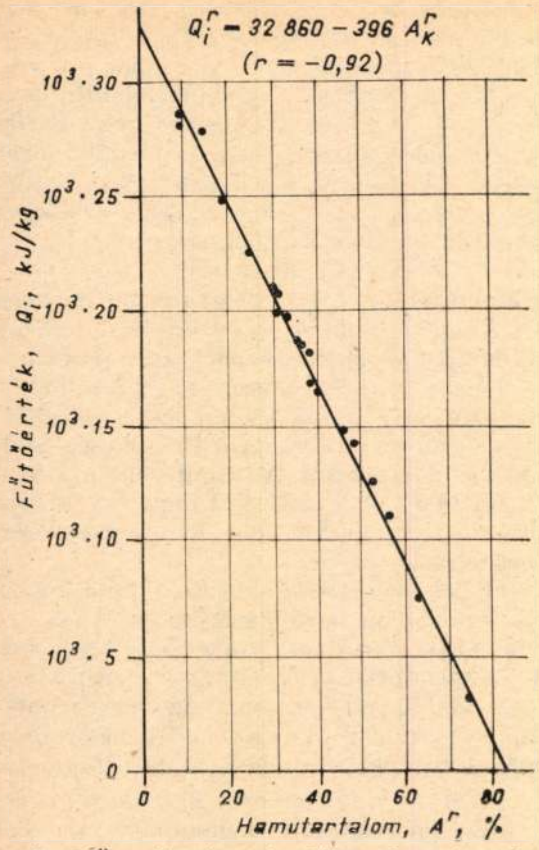
Az egyes szénfajták jellemző ϱ hamumentes sűrűsége a *komlói* szenekre 1,220 t/m³. Ugyanez a jóval szénültebb *István* aknai szénre 1,268 t/m³. A (11) függvény igen megbízható sztochasztikus összefüggést takar (korrelációs indexe 0,948, standard hibája 0,03, relatív hibája 3,1%).

Műrevalósági kérdések

A kokszszenekre az 1984. I. 1 -től érvényes hazai szénárrendszerben *árképző szerepe* a fűtőértéket meghatározó hamu- és nedvességtartalomnak, a



4. ábra. Összefüggések a telepvastagság várható értéke, a termelvény hamutartalma és az ásványvagyon-veszteség között Zobák bánya telepeire vonatkozóan



5. ábra. Összefüggés a komlói medencerész telepeinek hamutartalma és fűtőértéke között telepnedves (5%) állapotra

koksz minőségét befolyásoló kéntartalomnak és a kokszolási paramétereknek (éghetőre számított illótartalom, Roga-szám és a dilatáció *b* értéke) van.

A termék hamu- és nedvességtartalmán kívül minden árképző elem anyagi sajátosság, tehát a kitermelés technológiai folyamatával nem befolyásolható. A szén in situ nedvességtartalma egyes technológiai intézkedések hatására szükségszerűen megnövekszik, majd az előkészítés során tovább módosul, de az adott kitermelési-feldolgozási folyamat után termékenként szűk határok között mozog. *A szén fajlagos árbevételét így döntően a termék hamutartalma befolyásolja.* A korszerű gépi biztosítási technológiáknak a hamutartalmat (hígulást) befolyásoló szerepét a földtani adottságok függvényében az előző fejezetekben elemeztem.

Hazánkban az az ásványvagyon, mely népgazdasági értéket hordoz, a nemzeti vagyon része, és az ásványvagyon in situ értékével mérhető. Az in situ érték a világpiaci árelőirányzatok alapján levezetett költséghatár és a népgazdasági szinten értelmezett reális termelési költség különbsége.

A ω költséghatár számítási módját a központi irányító szervek adják meg, melyet a világpiaci áralakulásoktól függően szükség szerint módosítanak. Az 1982-től érvényes előírások (5) a következő összefüggést adják meg:

$$\omega = 0{,}055\ (Q_i^r - 1200)\ \text{Ft/t}, \qquad (12)$$

ahol Q_i^r a nyerssszén fűtőértéke. Kokszolható kőszenek esetében hazánkban az így számított költséghatárt még minden 1% kokszolható koncentrátumkihozatal után 2%-kal meg kell növelni.

A telepnedves állapotú *pécsi* (*István* aknai) kőszenekre (bányatermékre) a fűtőértéket a

$$pQ_i^r = 34\,800 - 386 \cdot A_k^r, \text{ kJ/kg}, \qquad (13)$$

a *komlói* medenceszén kőszeneire *(5. ábra)* pedig a

$$kQ_k^r = 32\,860 - 396 \cdot A_k^r, \text{ kJ/kg} \qquad (14)$$

összefüggéssel számolják. A (12) függvény a (13), illetve a (14)-gyel összevonható, s így például a *komlói* kőszenekre a következő formula kapható:

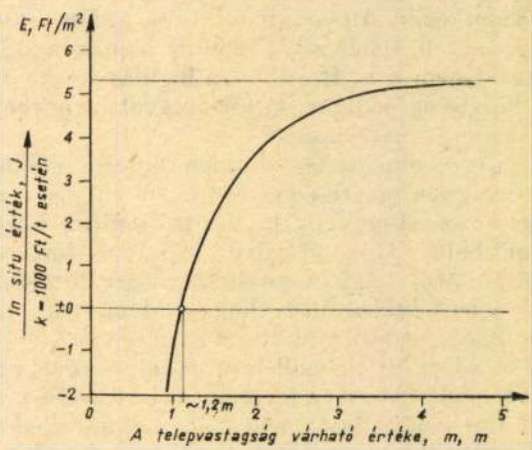
$$\omega_K = 0{,}055\ (31\,660 - 396 \cdot A_k^r), \text{ Ft/t}. \qquad (15)$$

Mivel a hamutartalom alapján a medencerész telepeiből származó bányatermék kokszszénkoncentrátum-kihozatala elég megbízhatóan becsülhető, a termék költséghatárát a hamutartalom alapján meg lehet adni.

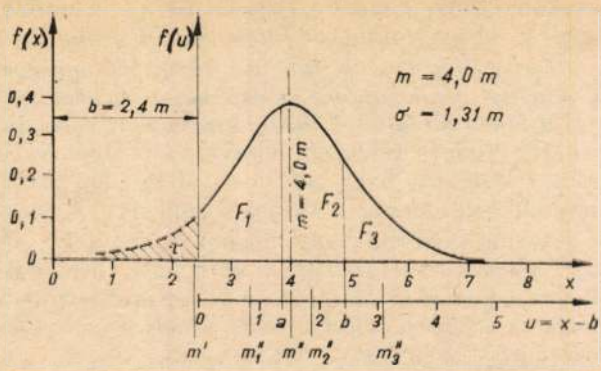
Bonyolultabb probléma a kőszén *K* reálköltségének a megállapítása. Az az újabb törekvés, hogy az árakat *ráfordításarányosan* alakítsák ki, a reálköltség számítását is megbízhatóbbá teszi. Ebben szerepe van a veszteség és a hígulás alakulásának.

A veszteség és a hígulás szerepének a megvilágítására szolgáljon a következő elvi vizsgálat. Az egyszerűség kedvéért vegyünk olyan egységnyi területű fejtési tömböt, melynek A_f^r földtani hamutartalma 32% (ez lényegében azonos a mecseki kőszéntelepek átlagos földtani hamutartalmával). Legyen a tömb reálköltsége 1000 Ft/t. A (15) alatti képlettel meghatározható a tömb 1 m² területére eső ásványvagyon in situ értéke (*I*) a különböző telepvastagságokra (figyelmen kívül hagyva azt, hogy a különböző mértékben meddős teleprészek kitermelésének reálköltsége nem teljesen azonos). A *6. ábráról* közvetlenül leolvasható a tömb 1 m²-éről kitermelhető ásványvagyon in situ értéke. Ez az érték a kőszén földtani hamutartalmától és az eloszlás paramétereitől függően bizonyos *m* után gyakorlatilag nem változik, a *V* veszteség viszont rohamosan növekszik.

A keletkezett veszteség akkor jelent népgazda-



6. ábra. Az 1 m²-ről kitermelhető kőszénmennyiség népgazdasági értéke Zobákon különböző várható telepvastagság-értékek esetén (ha a = 1,4 m, b = 2,4 m és Ar_f = = 32,0%)



7. ábra. A két szeletes lefejtésre tervezett tömb vastagság-eloszlásának sűrűségfüggvénye

sági kárt, ha miatta valós népgazdasági eredmény marad el.

Ha a lefejtett térségben jelentős mennyiségű ásványvagyon maradna vissza veszteségként, megvizsgálandó újabb szelettel történő lefejtésének a gazdaságossága.

A vastag telepből az első szelettel

$$m' = F_1 m_1' + F_2 m_2' + F_3 \cdot b$$

átlagos vastagságú ásványvagyont fejtünk le. Az egységnyi teljes terület $F_1 + F_2$ részének a második szelet szempontjából nincs jelentősége, mivel csupán az egységnyi terület F_3 területrészén marad lefejthető ásványvagyon. Ez a helyzet az $f(x)$ sűrűségfüggvény szempontjából azt jelenti, hogy az ordináta tengely b-vel jobbra tolódik *(7. ábra)*, s ennek megfelelően új eloszlást kapunk, melynek változója $u = x - b$, paraméterei pedig m és σ. Az $u = x - b$ eloszlás *csonkított normális eloszlás*, melynek eloszlásfüggvénye

$$\Phi(u) = \frac{\Phi\left(\frac{u - m''}{\sigma}\right)}{1 - \tau}, \quad (u \geq u_0), \qquad (20)$$

ahol

$$\tau = \Phi\left(\frac{u_0 - m''}{\sigma}\right)$$

a *csonkítás fokát* jelenti. Mivel esetünkben $u_0 = 0$

$$\tau = \Phi\left(\frac{-m''}{\sigma}\right).$$

Az egységnyi területre fennáll a következő összefüggés is:

$$m = m' + m'',$$

vagyis a tömb telepvastagságának várható értéke az egységnyi területre eső egyes szeletvastagságok várható értékének összegével egyenlő. A számításkor azonban figyelembe kell venni, hogy a második szelet szénvagyona nem a teljes egységnyi területen helyezkedik el, hanem annak csupán $1 - \tau$ részén. A helyes m_1, m_2, m_3 részvastagságok kiszámításához tehát a (20) formulával az F_1, F_2 és F_3 területeket a csonkítás mértékének megfelelően korrigálni kell. Természetesen ebben az esetben is igaznak kell lennie az

$$m^{\tau} = F_1 m_1'' + F_2 m_2'' + F_3 m_3'' \qquad (22)$$

egyenlőségének.

Nézzünk egy példát erre az esetre is. A következő adatokat ismerjük.

$$a = 1{,}4 \text{ m},$$
$$b = 2{,}4 \text{ m},$$
$$F_0 = 2{,}4 \text{ ha},$$
$$m = 4{,}0 \text{ m},$$
$$\sigma = 1{,}31 \text{ m},$$
$$\varrho_{sz} = 1{,}53 \text{ t/m}^3, \quad (A_f^{\tau} = 32{,}0\%),$$
$$\varrho_m = 2{,}35 \text{ t/m}^3, \quad (A_m^{\tau} = 85\%).$$

Az első szeleti fejtés átlagos telepvastagsága az előző példa szerint

$$m' = m_1' F_1 + m_2' F_2 + b F_3 = 2{,}33 \text{ m}.$$

Ennek megfelelően

$$m'' = 1{,}67 \text{ m},$$

illetve

$$t_0 = \frac{-1{,}67}{1{,}31} = -1{,}27; \quad \Phi(t_0) = \tau = 0{,}1020,$$

tehát

$$m^{\tau} = \frac{m''}{1 - \tau} = \frac{1{,}67}{0{,}898} = 1{,}86.$$

A (8), (9) és (10) formulák egyes elemei:

$$t_a = \frac{1{,}4 - 1{,}86}{1{,}31} = -0{,}31$$

$$t_b = \frac{2{,}4 - 1{,}86}{1{,}31} = 0{,}41$$

$$\Phi(t_a) = 0{,}3729$$

$$\Phi(t_b) = 0{,}6591$$

$$\exp\left(-\frac{t_0'^2}{2}\right) = 0{,}365$$

$$\exp\left(-\frac{t_a^2}{2}\right) = 0{,}953$$

$$\exp\left(-\frac{t_b}{2}\right) = 0{,}919$$

A sűrűségfüggvény egyes részterületei:

$$\tau = 0{,}1020$$
$$F_1 = 0{,}2709$$
$$F_2 = 0{,}2862$$
$$F_3 = 0{,}3409$$
$$\text{Összesen:} \quad 1{,}0000$$

A (20) képlet felhasználásával a csonkított normális eloszlás részterületei:

$$F_1^{\tau} = 0{,}3016$$
$$F_2^{\tau} = 0{,}3188$$
$$F_3^{\tau} = 0{,}3796$$
$$\text{Összesen:} \quad 1{,}0000$$

Az egyes részvastagságok:

$$m_1'' = 1{,}86 + \frac{1{,}31}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{0{,}365 - 0{,}953}{0{,}3016} = 0{,}84 \text{ m},$$

hasonló módon

$$m_2'' = 1{,}92 \text{ m}$$
$$m_3'' = 3{,}13 \text{ m}.$$

Ellenőrzésként meg kell győződni arról, hogy a (22) (23) egyenlőségek fennállnak-e:

$$0{,}2709 \cdot 0{,}84 + 0{,}2862 \cdot 1{,}92 + 0{,}3409 \cdot 3{,}13 = 1{,}85,$$

illetve

$$(1-0{,}1020) \cdot 1{,}85 = 1{,}66.$$

A kerekítési kis hibától eltekintve a számítások helyesek.

A földtani vagyon, a higulás és a veszteség:

$$Q = 61{,}3 \text{ kt},$$
$$H = 16{,}6 \text{ kt},$$
$$V = 9{,}1 \text{ kt},$$

illetve a

$$Q_k' = 68{,}8 \text{ kt}.$$

A termék hamutartalma (5) szerint:

$$A_k^r = 44{,}8\%.$$

A termelvény minősége tehát erősen leromlott, teljes tömegének 24,1%-a a mellékkőzetekből jövesztett meddő. Az ilyen minőségű nyerssszénből közelítően 18% koncentrátum nyerhető. Így (18) szerint és a kihozatali felárat is számításba véve, a költséghatár 1041 Ft/t. Amennyiben a reális kiaknázási költség ezt meghaladja, a második szelet komplexen gépesített technológiával való kitermelése népgazdasági szinten nem gazdaságos, az ásványvagyon nem műrevaló.

Az elmúlt egy-másfél évtizedben elterjedtek olyan fejtési technológiák, melyek a vastag teleprészeket a feküt követő szeletfejtéssel, majd a fedőben maradó részt részlegesen *leomlasztással* művelik. le. A gyakorlat azt mutatta, hogy *ezzel a fejtési technológiával sem a fejtési veszteség, sem a termelvény higulása nem tartható kézben.* Véleményem szerint ennek a technológiának akkor lehet esetenként létjogosultsága, ha a második szelet lefejtése már semmilyen más technológiával nem gazdaságos.

Következtetések

Az élőmunkaigényes, nehéz fizikai munkát követelő fejtési technológiák kora az igen bonyolult településű mecseki kőszénmedence bányáiban is lejárt. Helyükbe a kor színvonalán álló *komplexen gépesített* fejtések lépnek. Az ez irányú kísérletek sokéves türelmes és költséges vállalkozás után beérőben vannak, a fáradozást egyre biztatóbb eredmények nyugtázzák.

Az új technológiák alkalmazása a fejtésre kijelölt tömbök alaposabb megismerését igényli és át *kell értékelni az eddigi ásványvagyon-gazdálkodási gyakorlatot* is.

A komplexen gépesített fejtéstechnológiák két fontos tényezőjét: a telepvastagságot és annak változékonyságát elemző vizsgálatokból kiderült, hogy *a telepvastagságot valószínűségi változóként kezelve fel lehet írni az eloszlás jellemző függvényét és szabatos matematikai módszerekkel meghatározható a fejtés várható gazdasági eredménye, valamint az ásványvagyon-veszteség nagysága.* Az ilyen vizsgálat feltételezi, hogy az eloszlásfüggvény paramétereit kellő megbízhatósággal ismerjük. A megismerés két forrásból táplálkozhat: az egyik *az eddigi művelés során felhalmozott adatok értékelése,* melyre a hosszú távú fejtési terveket építhetjük, a másik az *alapos földtani kutatás,* amelyre az operatív lefejtési programot lehet tervezni.

A bányabeli földtani kutatás *(termelési kutatás)* mintavételi sűrűségét statisztikai úton meghatározott függvényparaméterek birtokában lehet megtervezni. A telepvastagság várható értékét, illetve szórását — adott valószínűségi szinten — a reális lehetőségeket figyelembe vevő hibahatárral ugyancsak meg lehet határozni.

A gazdasági értékeléshez ismerni kell az adott teleprész földtani hamutartalmát is, amely a megfelelően tervezett kutatás alapján valószínűségi jelleggel határozható meg.

A korszerű technológiák széles körű elterjedése érzékenyen érinti az ipari ásványvagyon mennyiségét is. Valószínű, hogy az eddigiekhez képest ez *a vagyon csökkenni fog,* ami viszont kihathat az egyes termelő szintek, sőt az egész bánya gazdasági megítélésére, végső soron az üzemnek az országos gazdasági rangsorban elfoglalt helyére, hiszen *az ipari szénvagyon csökkenése vagy az üzem termelési kapacitását, vagy élettartamát csökkenti. Ezért a telepvastagság változásához jól alkalmazkodó gépesített fejtési technológiák, illetve gépi biztosítások kialakítása alapvető feladat.*

IRODALOM

[1] *Kapolyi L.:* Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

[2] *Fürst A.—Zerge I.:* A műrevaló ásványvagyon mennyiségének meghatározása sűrűségfüggvényekkel. BKL Bányászat, 1983. évi 5. szám, p:309—314.

[3] *Dement'ev, L. F.:* Sztatiszticseszkie metodi obrabotki i analiza promiszlovo-geologicseszkih dannih. Nedra, Moszkva, 1966.

[4] *Kiss J. és szerzőtársai:* A mecseki feketekőszén-előfordulás bányaföldtani adatainak matematikai-statisztikai feldolgozása. A termelési kutatás tervezése. Kézirat, Pécs, 1984.

[5] *Tóth M. és szerzőtársai:* Az ásványvagyon-gazdálkodás alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

[6] *Vincze I.:* Matematikai statisztika ipari alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.

(A kézirat 1984. november 20-án érkezett be.)

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET
BUDAPEST, 1027 Varsányi Irén utca 40-44
TELEFON: 256-580,

A visontai lignit dúsítása erőművi felhasználásra*

GIMPL ELVIRA okl. vegyészmérnök, tudományos főmunkatárs
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:622.7:622.332.2(439.133)

A szerző leírja a visontai lignit erőművi felhasználásának dúsítására vonatkozó külföldi és hazai laboratóriumi, félüzemi és üzemi kísérletek eredményeit. Ismerteti az eredmények alapján kidolgozott optimális lignitdúsítási technológiát.

A hazai kitermelhető, szilárd energiahordozó vagyonunk 70%-át, hőtartalmának 50%-át lignitvagyonunk teszi ki. A lignittelepek *Észak-* és *Nyugat-Magyarországon*, de a *Dunántúlon* és *Mátraalján* egyaránt megtalálhatók, a külszíntől számított 50—200 m mélységben. Bár ballasztartalmuk magas — 40—50% nedvesség mellett, 15—35% hamu — kedvező elhelyezkedésük lehetővé teszi a lignitvagyon külszíni műveléssel való kitermelését.

Jelenleg hazánkban a *mátraaljai visontai lignitet* termelik külszíni műveléssel, évi 7,5 Mt mennyiségben. A termelt lignit kizárólagos felhasználója a 800 MW teljesítményre tervezett *Gagarin Hőerőmű*. A hőerőművet 21—31% közötti hamuingadozásra tervezték, a hamu felső határára vállalt hatásfok garanciával. A hőerőmű az elmúlt években ezt nem tudta teljesíteni, a beruházási okmányban lerögzített kapacitásának csak mintegy 80—85%-át érte el. Egyes szakemberek véleménye szerint ennek egyik oka a lignit változó minősége.

A *visontai lignit* településére jellemző az ún. dobostorta szerkezet, vagyis a meddő- és a lignitpadok, rétegek sűrűn váltogatják egymást. A korszerű, nagy teljesítményű kotrógépek alkalmazásával kevés a lehetőség a szelektív jövesztésre — vagy csak nagy szénveszteség árán — és így a termelt lignit szélsőséges minőségértékének megjelenésével kell számolni.

Ha a *Gagarin Hőerőművet* egyrészt jobb, másrészt állandóbb minőségű tüzelőanyaggal lehetne üzemeltetni, a villamosenergia-termelés várhatóan 400 GWh/év mennyiséggel növekedne, ami kb. 100 kt tőkés eredetű import fűtőolaj kiváltását tenné lehetővé. A lignit minőségének javítása nemcsak műszaki, hanem népgazdasági szempontból is indokoltnak látszik.

A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* (KBFI) ásványelőkészítési osztályán 1978 óta folyik kutatás a lignitnek az erőmű igényeit kielégítő dúsítására „Az energiagazdálkodás középtávú kutatási-fejlesztési feladatai" c. program keretében, az IpM *(Iparügyi Minisztérium)*, OMFB *(Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság)* és az MVMT *(Magyar Villamos Művek Tröszt)* közös támogatásával.

Ebben a tanulmányban a kutatási eredményeket ismertetjük, az optimális dúsítási technológia kialakításáig. Megjegyezzük, hogy ugyancsak az intézetünk, a KBFI szénelőkészítési tervezési osztályán az optimális dúsítási technológiára telepítési tervtanulmány is készült [12].

A nyerslignit minősége, dúsíthatósága, ázása, aprózódása

Az 1983. év első negyedévében a termelt *visontai* nyerslignit 4 óránként vett átlagmintáinak a *Thorez bányaüzem* MEO laboratóriumában végzett elemzése alapján a lignit havonkénti átlagminőségének és minőségingadozásának alakulását az *1. táblázat* szemlélteti.

A nyerslignit legvalószínűbb szemcseeloszlását az 1978—83. években végzett többszöri, több tonnás osztályozási kísérletek eredményei alapján a *2. táblázatban* mutatjuk be. A szélső értékeket feltüntető és a legvalószínűbb (átlagos) granulometriai görbékből (lásd az *1. ábrát*) látható, hogy a szemcseeloszlás átlagos szórása ±8%-ra tehető. Az egyes szemcseosztályok mért maximális és minimális hamuja nulla nedvesség mellett:

1. táblázat

A lignit havonkénti minősége és minőségingadozása az 1983. évi első negyedévében

Időszak hónap	W^r %	A^r %	Q_i^r MJ/kg
Január	46,8	23,0	6,21
Február	48,4	21,0	6,24
Március	48,0	21,8	6,15
Átlag (súlyozott)	47,6	22,0	6,21
Maximum	52,5	30,6	7,35
Minimum	43,4	15,0	5,10

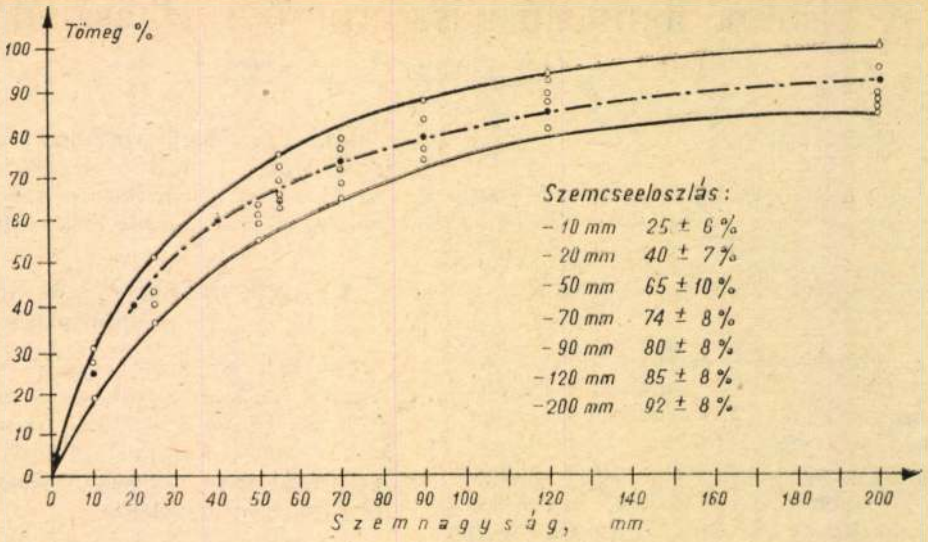
Megjegyzés: a maximum és minimum értékek nem tartoznak össze. A táblázatokban, az ábrákon és a szövegben használt jelek magyarázata itt olvasható: W^r — összes nedvesség (%); A^r — hamutartalom üzemi állapotban (%); A^d — hamutartalom száraz állapotban (%); m — tömeg (%); m^d — tömeg száraz állapotban (%); Q_i^r — fűtőérték üzemi állapotban (MJ/kg); Q_i^d — fűtőérték száraz állapotban (MJ/kg).

2. táblázat

A nyerslignit legvalószínűbb átlagos szemcseeloszlása és az egyes frakciók száraz hamutartalma

Szemnagyság mm	m %	A^d %
+120	15	28,0
120— 20	45	44,5
20— 10	15	42,0
10— 1	20	45,0
— 1	5	50,0
átlag	100	42,0

* A tanulmány rövidített változata az 1983. okt. 26—27-én *Gyöngyösön* rendezett *Lignit szemináriumon* előadásként hangzott el.

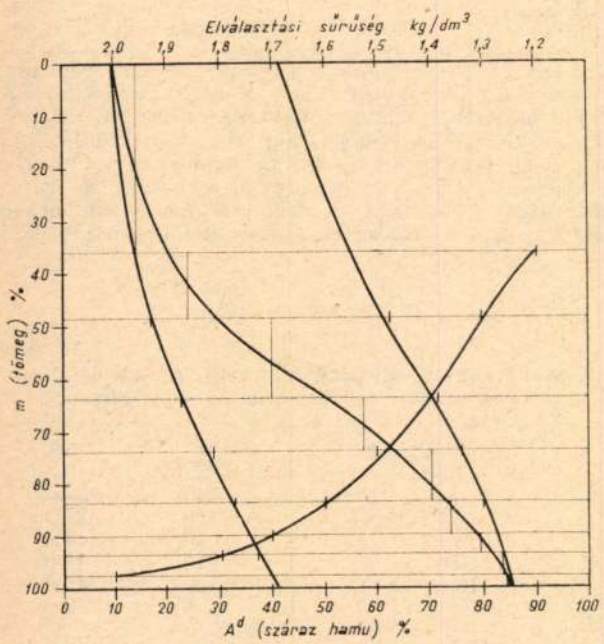


1. ábra. A nyerslignit szemcseeloszlása

3. táblázat

A visontai nyerslignit mosási görbéi

Sűrűség kg/dm³	Alap görbe		Mosott-szén görbe		Meddő görbe	
	m%	A^d%	*m*%	A^d%	*m*%	A^d%
—1,2	35,3	14,2	35,3	14,2	64,7	54,5
1,2—1,3	13,2	24,6	48,5	17,0	51,5	62,2
1,3—1,4	14,8	40,0	63,3	22,4	36,7	71,1
1,4—1,5	11,3	58,4	74,6	27,9	25,4	76,8
1,5—1,6	9,2	71,0	83,5	32,6	16,2	80,1
1,6—1,7	5,9	74,1	89,7	35,3	10,3	83,6
1,7—1,8	3,5	80,1	93,2	37,0	6,8	85,4
1,8—2,0	5,0	85,0	98,2	39,0	1,8	85,6
+2,0	1,8	85,6	100,0	41,5	—	—



2. ábra. A nyerslignit mosási görbéi

+200 mm	11,3—28,7%
+120 mm	14,4—34,7%
+50 mm	23,6—40,4%
−50 mm	22,5—45,9%

Az átlagos nyerslignit mosási görbéinek adatait a *3. táblázat* és a *2. ábra* tartalmazza, illetve szemlélteti. A dúsíthatóság megítélésére általánosan használt *Bird-szám* az elválasztási sűrűség függvényében a *4. táblázatban* látható. 1,5 kg/dm³ sűrűségig a lignit az igen nehezen dúsítható szenek kategóriájába tartozik. Ott ahol az elválasztást végezni kell ahhoz, hogy megfelelő minőségű dúsított terméket nyerjünk — 1,4—1,5 kg/dm³ sűrűség között — az elválasztás még rendkívül nehéz.

A lignit dúsítás közbeni ázásának, aprózódásának ismerete, különösen a megfelelő iszapkezelés kialakításához szükséges. E célból a KBFI ásványelőkészítési osztályán kialakított [1] ázási-aprózódási vizsgálat során két mérőszámból — az átlagos szemnagyság csökkenés és az 1 mm alatti iszapképződés — becsüljük a dúsítás folyamán várható iszap mennyiségét. A lignit fás, szívós szerkezete következtében dúsításkor az aprózódás nem lesz jelentős, de a lignit dobostorta szerkezete következtében, a jelenlévő nagyrészt agyagos meddő felázik és 15—25% tömegű iszapot képez. Az iszap átlaghamuja 61—70% közötti volt a kísérletek folyamán.

A bemutatott eredmények alapján jól látható, hogy:

4. táblázat

A Bird-szám az elválasztási sűrűség függvényében

Elválasztási sűrűség kg/dm³	Bird-szám
1,3	31
1,4	22
1,5	20
1,6	15
1,7	5

5. táblázat

A 30 % átlaghamujú termék mennyisége a nyerslignit átlaghamujának és szemnagyságának a függvényében

Nyerslignit átlaghamu	%	33	34	42	43—44
Szemnagyság mm		100	100	120	130—140
30% hamujú termék	*m*%	75	24	15	10—8

6. táblázat

A légosztályozási kísérletek eredménye

Megnevezés	*m* %	A^d %	Q_i^d MJ/kg	kalorikus kihozatal %
dúsított	55	21	19,8	75
meddő	45	56	8,3	25
Feladás	100	36	15,3	100

— a lignit a nehezen dúsítható szenek csoportjába tartozik, de dúsítható,

— nedves dúsításkor jelentős iszapképződéssel kell számolni.

A lignit erőművi felhasználásra alkalmas dúsítása

A *visontai* lignit dúsításának — a szervetlen ballaszt anyag egy részének eltávolításán túl — legfőbb célja a lignit hamutartalmának ±2% határon belül tartása. További követelmény, hogy az eltávolított meddővel a hőveszteség maximálisan 10% lehet. A lignit dúsítását műszaki-gazdasági szempontból

— a lehető legegyszerűbb technológiával célszerű megoldani úgy, hogy

— a legkisebb beruházási és üzemeltetési költséggel lehessen megvalósítani.

E szempontok figyelembevételével a *száraz szén-dúsítási* technológiák közül a

— szelektív aprítást, osztályozást,

— légosztályozást,

— légszérelést alkalmaztuk.

A *nedves dúsítási* eljárások közül az

— ülepítőgépes,

— áramkészülékes,

— mosódobos,

— sajátszuszpenziós *Haldex* és a

— nehézszuszpenziós statikus és ciklondúsítást alkalmaztuk.

A szelektív aprítás, osztályozás

A különböző időpontokban vett, 30—43% átlaghamujú nyerslignit mintákban a hamu a szemnagyság csökkenésével enyhén növekvő tendenciát mutatott. A meddő ugyan kismértékben, de a kisebb szemnagyságú tartományban dúsul. A nyerslignitből, erőműben való felhasználásra alkalmas, 30% átlaghamujú termék — a nyerslignit átlaghamujától függően — más és más szemnagyságú osztályozással nyerhető; emellett a tömegkihozatal is természetesen változó. Az *5. táblázatból* látható, hogy a nyerslignitből 100—140 mm-es osztályozással 10—20% tömegű 30% átlaghamujú terméket nyerhetünk [2].

A légosztályozás

A *Gagarin Hőerőműben* a porszén tüzelésű kazánok táplálásához a lignitet 2 mm alá aprítják. Az aprított lignitből a KHD *(Humbold Wedag AG)* légosztályozási kísérleteket végzett meddőleválasztás céljából. Az elért legjobb eredmény a *6. táblázatban* látható. E gyenge eredmény legfőbb oka az anyag minőségében keresendő, ui. a durvább kis hamujú és az apróbb, de nagy hamujú szemcsék tömege megegyezik és a légosztályozáskor ugyanabba a termékbe kerül [3].

A légszérelés

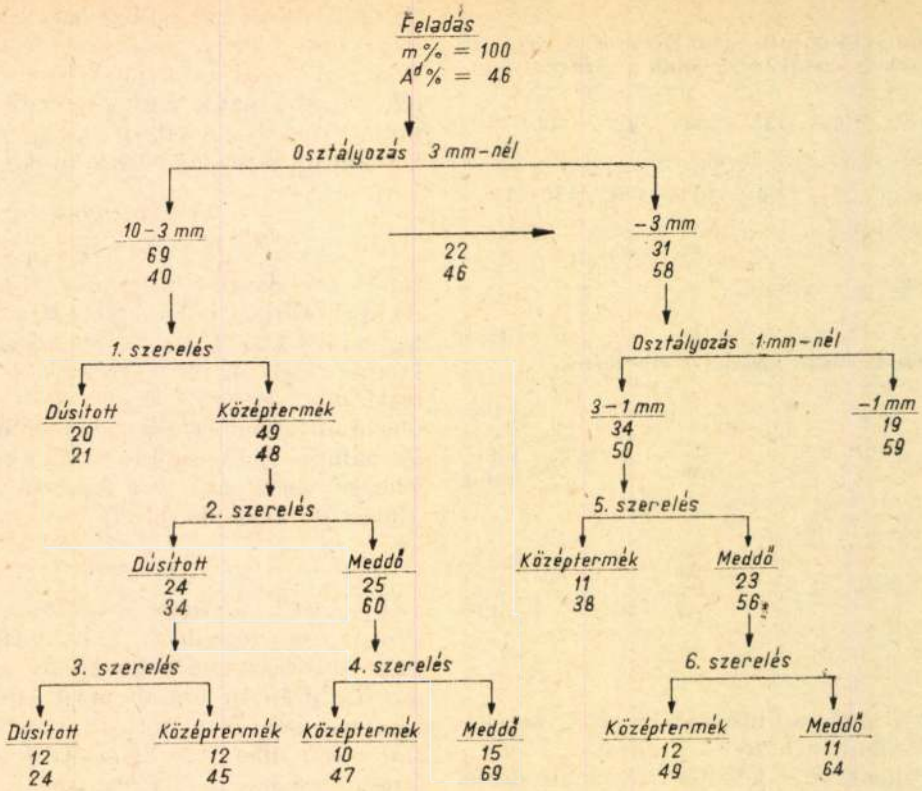
A KBFI ásványelőkészítési osztályán lévő *Martiny-féle* légszér 10 mm alatti szemnagyságú szén dúsítására alkalmazható. A nyerslignitet szárítás után 10 mm alá aprítottuk, 3 és 1 mm-es osztályozással alakítottuk ki a szérre feladott frakciókat, illetve leválasztottuk a port a dúsítás hatékonyságának növelése végett. A szérelés folyamatát a *3. ábra* szemlélteti. A 10—3 mm-es frakció 3. szérelésekor kapott meddő termékét (m=12%, A^d=45%) és a 4. szérelés dúsított termékét (m=10%, A^d=47%) kíméletesen 3 mm alá aprítottuk és a −3 mm-es frakcióhoz keverve újra széreltük. A széreléskor kapott termékek mennyiségét és minőségét, valamint a dúsítás kalorikus kihozatalát a *7. táblázatban* foglaltuk össze.

Az adatokból jól látható, hogy többszörös széreléssel sikerült 31% átlaghamujú dúsított és 67% átlaghamujú meddő termékeket leválasztani. A végtermékek fűtőértéke alapján számított kalorikus kihozatal 73% a dúsított, és 14% a meddő termékre vonatkozóan. Az aprítással keletkezett 19 tömeg% por jelentős, 13% hőmennyiséget képvisel. Ha ezt a port a dúsított termékhez keverjük, a dúsítás eredménye leromlik, az erőműbe szállított termék hamuja 38% lesz, ha a meddőhöz keverjük, a kalorikus veszteség 27%-ra növekedik.

Végül, de nem utolsósorban említjük meg, hogy a bemutatott eredmények eléréséhez 6 db szérgép volt szükséges [4].

Az ülepítőgépes dúsítás

A KHD-nél lengőszitás ülepítőgépet modellező berendezésben dúsították a 150—20 mm szemnagyságú *visontai* lignitet. Kísérlet előtt a lignitet 20 mm-nél osztályozták. Öt kísérlet közül dúsítás szempontjából a legjobb eredményeket adót értékelték. A termékek mennyiségi és minőségi adatait a *8. táblázat* tartalmazza. A dúsított termék mennyisége 69%, 23% átlaghamu mellett, ami rendkívül jónak mondható. A kalorikus kihozatal kerekítve 87%. Ha a dúsított termék hamuja a 30%-ot jobban megközelíti, a kalorikus kihozatal is kedvezőbben alakulhatott volna. A durva



3. ábra. Légszérelés elvi technológiai törzsfája a termékek mennyiségével és hamujával (nulla nedvesség mellett)

7. táblázat

A széreléskor kapott termékek mennyisége, minősége és a dúsítás kalorikus kihozatala

Termékek	m %	A^d %	Q_i^d MJ/kg	Kalorikus kihozatal %
Dúsított 1.	20	21		
3.	12	24		
5.	11	38		
6.	12	49		
Összes dúsított	55	31	17,2	73
Por –1 mm	19	59	9,2	13
Erőművi szén (dúsított + por)	74	36	15,1	86
Meddő 4.	15	69		
6.	11	64		
Összes meddő	26	67	7,1	14
Feladás	100	46	13,1	100

8. táblázat

Lengőszitás ülepítőgépben dúsított lignit termékeinek mennyisége és minősége

Termék	m %	w^r %	A^r %	A^d %	Q_i^r MJ/kg	Q_i^d	Kalorikus kihozatal %
Koncentrátum	24,8	51,3	9,0	18,1	8,7	20,4	33,6
Középtermék	44,2	48,0	13,7	26,3	8,3	18,2	53,3
Dúsított	69,0	49,0	11,9	23,3	8,5	19,0	86,9
–20 mm	14,8	40,0	42,4	70,7	2,7	6,1	6,0
Meddő (darabos)	11,2	41,6	40,2	68,9	3,0	6,9	5,2
Meddő (iszap)	5,0	58,2	29,6	72,5	1,0	5,9	1,9
Meddő (összes)	31,0	43,7	39,6	70,3	2,5	6,4	13,1
Feladás	100,0	40,0	22,8	37,9	8,1	15,1	100,0

szemnagyság ellenére a keletkezett iszap mennyisége jelentősnek mondható, 5% volt [5].

Dúsítás ferde dőlésű ellenáramú szeparátorban

A *moszkvai* IOTT *(Insztitut Obogascsenyija Tverdüh Gorjucsih Iszkopajetüh)* kialakított KNSZ típusú szeparátor négyzetszelvényű testből áll, a vízszintes síkkal 50°-os szöget zár be. Ellenáramú víz sebessége biztosítja a feladott anyag sűrűség szerinti szétválasztását. A dúsítási kísérleteket 40—0 mm szemnagyságú anyagból végezték 1,8 t/h teljesítményű félüzemi berendezésben. A *9. táblázatban* bemutatott kísérleti eredmények közül a 3. számú látszik optimálisnak. A 71,6 tömeg% dúsított termék hamuja 25,6%, a kalorikus kihozatal 92,2%. Ezeket az igen kedvezőnek látszó eredményeket sajnos nem lehet megfelelő súllyal értékelni, mivel a dúsítás során keletkező iszap

9. táblázat

KNSZ szeparátorban dúsított lignit termékeinek mennyisége és minősége

Kísorlet sor szám	Víz m^3/h	Dúsított m %	Dúsított A^d %	Dúsított Q_i^d MJ/kg	Meddő m %	Meddő A^d %	Meddő Q_i^d MJ/kg	Hőveszteség (meddő) %
1.	17	55,3	14,7	23,6	44,7	70,9	5,8	16,6
2.	19	63,1	19,9	21,9	36,9	73,9	4,8	11,4
3.	21	71,6	25,6	20,1	28,6	75,7	4,3	7,8
4.	23	81,8	31,4	17,9	18,2	77,6	3,7	4,3
Feladás		100,0	39,8	15,6				

mennyiségére és minőségére vonatkozóan nincsenek vizsgálati adatok [6].

Lignitdúsítás attritálással

A szénelőkészítésben nem, de egyéb ásványok előkészítésében gyakran alkalmazott attritálásnak, a lignitelőkészítésben való alkalmazásának gondolatát laboratóriumi és üzemi kísérletek tapasztalatai sugalmazták, ui. a lignit meddőjének zömét agyagásványok alkotják, amelyek vízben felázva iszapot képeznek. A felázott agyagásványt a fás szerkezetű lignittől szemnagyság-különbözőségük alapján osztályozással el lehet különíteni.

Erre a célra a KBFI ásványelőkészítési osztályán kialakított berendezés — az attritáló mosódob — egy 15—45/min. sebességgel forgó henger. Egy-egy kísérlethez 100 kg lignitet és ugyanannyi vizet adagoltunk. A kísérlet időtartalma 5 és 15 perc volt. A kísérletek során az iszap — az 1 mm alatti frakció — mennyisége a koptatási idővel és a dob forgási sebességével nőtt. 20/min fordulattal jellemezhető sebesség és 15 perc attritálási idő mellett 10 m% iszap keletkezett, 70% átlaghamuval. Ha a forgási sebességet 45 fordulat/min-ra növeltük, a keletkezett iszap tömege megkétszereződött, de az iszap átlaghamuja 62%-ra csökkent. Ez mutatja, hogy nagyobb mechanikai erő hatására már a lignit is aprózódni kezd. A 42% átlaghamujú lignitből kiindulva, 10 m% mennyiségű 70% átlaghamujú iszapot leválasztva a maradék — dúsított — termék hamuja csak 4%-kal csökkent, vagyis 38% lett. Ha ugyanebből a lignitből 20 m% mennyiségű, 62% átlaghamujú iszapot távolítunk el, 37,5% hamujú dúsított terméket nyerünk [7].

E csekély dúsulás mellett a keletkezett iszapok 50—70%-a 0,005—0,010 mm szemnagyságú agyagásvány, ami az iszapkezelést rendkívül megnehezíti. Az iszapkezeléssel a későbbiekben még részletesen foglalkozunk.

Lignitdúsítás Haldex technológiával

A *Haldex* dúsítási eljárás szuszpenziós szénmosási technológia, ahol a szuszpenziót a szén meddőjéből képezik, és a szén és szuszpenzió keverékét speciális hidrociklonokban automatikusan szabályozott sűrűség mellett választják szét.

A *Tatabányai Szénbányák Haldex üzemében* 2×150 tonna lignit került dúsításra.

A részletes vizsgálati adatokat a *10. táblázat* tartalmazza. Az 1. minta 40 mm alá aprított, míg a 2. minta nyerslignit 40 mm-nél osztályozott termékéből a −40 mm-es frakció volt. A *Haldex* technológiában a feladható maximális szemnagyság 35 mm, így a lignitet, illetve annak 35 mm feletti frakcióját aprítani kellett. A dúsítás elválasztási élessége E_p=0,085, illetve 0,09 volt. A kapott meddő — amely még 17—23% hőmennyiséget tartalmazott — újbóli ciklonozásával a kalorikus veszteség csökkenthető. Ezzel azonban az amúgy is nagy tömegben képződő iszap (32,5, illetve 22,0%) mennyiségét tovább növeljük [8].

Az iszapkezelés

A *Haldex* dúsítás alkalmazásakor — de egyben valamennyi nedves dúsítási kísérlet során — leg-

10. táblázat

Aprított és osztályozott lignit dúsítása Haldex technológiával

	Feladás					
	1. Aprított lignit			2. Osztályozott lignit		
m %	100,0			100,0		
A^d %	46,7			48,3		
Q_i^d MJ/kg	12,7			12,5		
Kalorikus kihozatal %	100,0			100,0		
	Dúsítás					
	Dúsított	Meddő	Iszap	Dúsított	Meddő	Iszap
m %	39,0	28,5	32,5	43,0	35,0	22,0
A^d %	19,7	65,1	64,7	24,7	61,6	62,0
Q_i^d MJ/kg	20,3	7,3	7,7	18,8	8,3	8,4
Kalorikus kihozatal %	63,0	17,0	20,0	63,0	23,0	14,0
	Termékekből számított feladás					
A^d %	47,3			45,9		
Q_i^d MJ/kg	12,6			12,8		

11. táblázat

A Haldex technológiával dúsított lignitek iszaptermékeinek szemcseeloszlása

Minta jele	1.		2.	
Szemnagyság mm	m %	A^d %	m %	A^d %
+0,500	3,4	22,6	5,5	20,4
0,500—0,300	3,1	25,2	3,1	23,4
0,300—0,200	3,2	28,4	2,9	28,7
0,200—0,100	6,8	43,7	6,3	44,1
0,100—0,060	1,9	45,3	4,9	55,9
0,060—0,045	0,4		19,1	
0,045—0,030	2,4		0,6	
0,030—0,025	3,0	69,7	1,3	69,6
0,025—0,010	23,0		4,8	
0,010—0,005	8,5		5,2	
—0,005	44,3		46,3	
	100,0	63,1	100,0	64,7

nagyobb gondot az iszap tömege, illetve kezelése jelentette. Mindkét *Haldex* dúsítási kísérlet iszaptermékét részletesen vizsgáltuk, az eredményeket a *11. táblázat* tartalmazza. Mint az adatokból látható a két iszap — minőségét tekintve — azonosnak mondható. Az iszap 1,0—0,1 mm-es frakciójának átlaghamuja 25—30%, mennyisége 15—18 *m*%. Ezt a frakciót hidrociklonban le lehet választani és víztelenítve az erőműbe szállított szénhez keverve lehet értékesíteni. Az iszap 0,1 mm alatti frakciója — az ásványtani vizsgálatok szerint — 50% montmorillonitot, 20% kaolinitet, 10% szerves agyagásványt tartalmaz. A fennmaradó 20%-ban kvarc, csillám, földpát, klorit, plagioklász található. A 80% agyagásvány következtében, az iszap rendkívül lassan ülepedik és igen nehezen víztelenithető. Természetes besűrűsödése 50 g/l zagysűrűségről 200 g/l zagysűrűségre kb. 1 hónap. Természetes állapotban ennél tovább az iszap nem sűrűsödik. Jól hidrolizált poliakrilamid ülepítőszerek 2—4 kg/t mennyiségű adagolása az ülepedést meggyorsítja és az iszap 5—6 óra alatt 400 g/l sűrűségűre ülepedik. Az ülepedés ezzel gyakorlatilag be is fejeződik. Laboratóriumi présszűrővel a 400 g/l zagysűrűségre sűrített iszap 50—60% nedvességű lepény keletkezése mellett szűrhető [9].

A durva- és aprószén nehézszuszpenziós dúsítása

A visontai lignitből egyszer 160 tonnát, egyszer 1000 tonnát dúsítottunk a *Mecseki Szénbányák pécsújhelyi* nehézszuszpenziós *szénelőkészítő-művében*. Mindkét esetben 40 mm alá aprított lignittel dolgoztunk. A dúsítási technológia röviden: 20 mm-re előosztályozás után, a +20 mm-es frakciót *Drewboyban* 1,55 kg/dm³ sűrűségnél meddőtlenítettük.

A −20 mm-es frakciót egy mm-nél *Rhéwum* szitán előportalanítottuk, majd 1 mm-es vizes lemosás után a 20—1 mm-es frakciót ciklonmosóban 1,45 kg/dm³ sűrűségnél dúsítottuk. Az 1 mm alatti szemnagyságú iszapot — ami a dúsítás folyamán keletkezett —, osztályozó hidrociklonban 0,1 mm-nél osztályoztuk, az 1,0—0,1 mm-es terméket centrifugában víztelenítettük és az erőműbe szállított termékhez kevertük. Ugyancsak az erőműbe szállított szénhez adtuk a szárazon leválasztott 1 mm alatti szemnagyságú *Rhewum* port is. A −0,1 mm-es frakciót iszaptóra szállítottuk.

A +20 mm-es dúsított és meddő termékeket vibrátoron, a 20—1 mm-es dúsított és meddő termékeket centrifugában víztelenítettük. A termékek mennyiségét és minőségét a *12. táblázatban* mutatjuk be, a kalorikus kihozatalokkal együtt.

A dúsításkor az elválasztási élesség $E_p = 0{,}015$ volt, az elméleti kihozatalt és a termékminőség értékeket megközelítve. A dúsításkor a kalorikus veszteség 10% volt. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a finomiszap frakciót — 0,1 mm alatt — az üzemben nem lehetett különválasztani és így csak számítással tudtuk meghatározni a mennyiségét. A minőség vizsgálatát minta alapján végezték [10].

12. táblázat

Nehézszuszpenziós durva- és aprószéndúsítás (Pécsújhegy széndúsítómű) termékeinek mennyisége és minősége

Termékek	W^r %	*m* tonna	%	A^r %	A^d %	Q_i^d MJ/kg	Kalorikus kihozatal %
Dúsított durvaszén	52,8	328	28	11,6	24,1	19,1	35,0
aprószén	59,7	475	35	8,9	23,1	19,6	44,5
iszapszén	59,4	78	6	18,6	42,7	14,0	5,2
Meddő darabos	36,6	67	8	49,3	76,6	4,6	2,3
iszap	50,0	184	17	33,0	65,1	7,2	7,7
Rhewum por	47,0	62	6	24,7	46,8	13,8	5,3
Erőművi szén (dúsított + *Rhewum* por)	56,1	943	75	11,9	26,8	18,5	90,0
Meddő (összes)	45,7	251	25	38,2	68,8	6,4	10,0
Feladás	48,4	1057	100	19,4	37,2	15,1	100,0

Az optimális dúsítási technológia

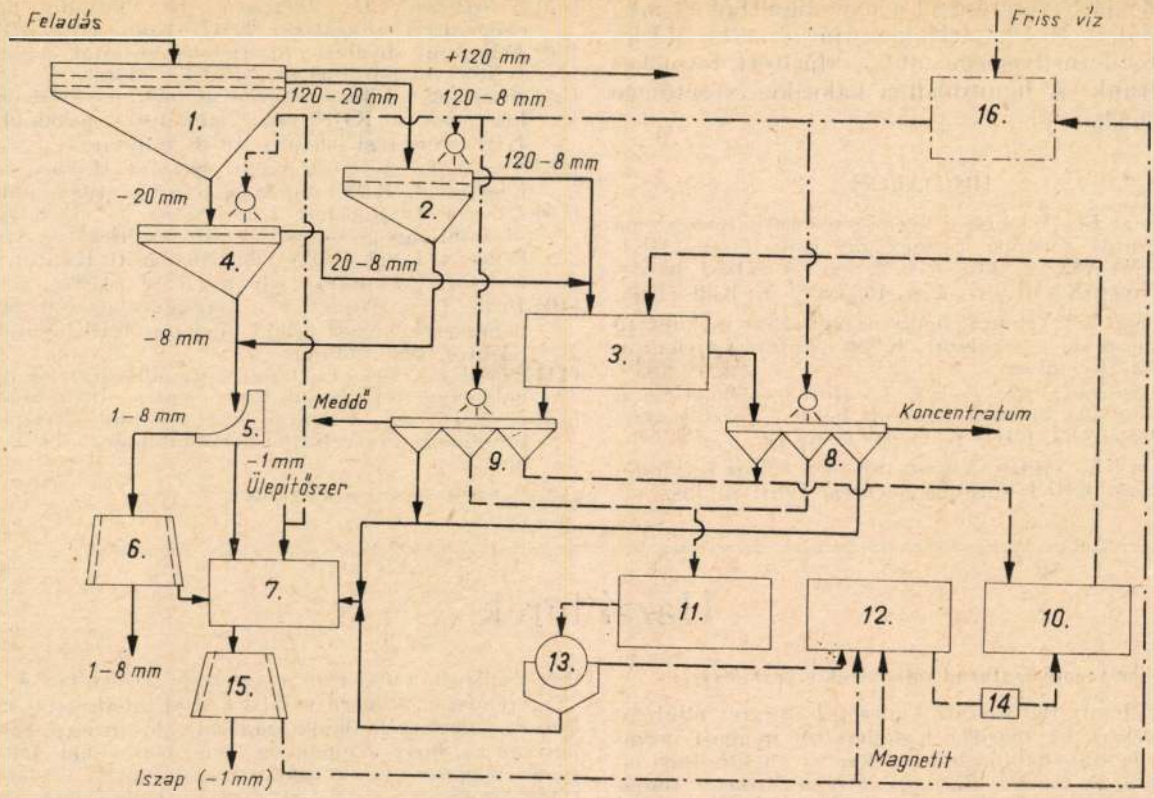
A lignit nehéz dúsíthatósága, a dúsított lignittel és a dúsítási technológiával szemben támasztott igények, valamint a bemutatott kísérleti eredmények alapján kell kialakítani az optimális dúsítási technológiát. Mint a kísérleti eredményekből látható, száraz széndúsítási eljárások nem vehetők figyelembe, de a nedves dúsítási eljárások közül is csak azt szabad alkalmazni, ahol a dúsítás során a legkevesebb iszaptermék keletkezik. A tároló iszaptavak elkerülése végett a keletkezett iszapot ülepítőszerrel be kell sűríteni és víztelenìteni. kell.

A dúsítási technológiának biztosítania kell a termék egyenletes minőségét — változó feladási minőség mellett — maximális kihozatal és minimális kalorikus veszteség mellett. E szempontok figyelembevételével alakítottuk ki az általunk optimálisnak tartott dúsítási technológiát.

A dúsítási technológia röviden az alábbiak szerint írható le:

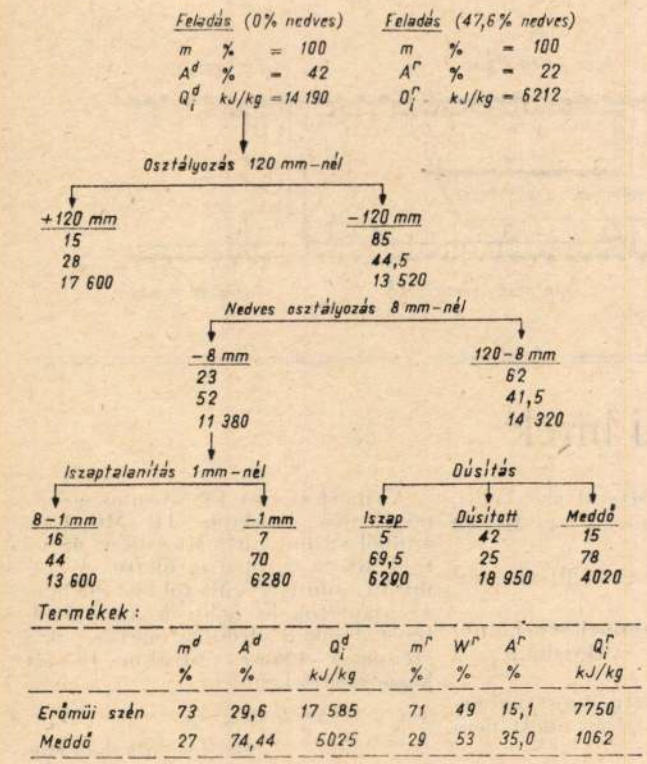
— 120 mm-nél előosztályozás;
— 8 mm-nél nedves osztályozás;
— a 120—8 mm-es frakció nehézszuszpenziós statikus dúsítása;
— a 8—1 mm közötti termék osztályozó centrifugában való víztelenítése;
— az 1 mm alatti iszap ülepítése és sűrítése poliakrilamid ülepítőszerrel, majd víztelenítése centrifugában.

A +120 mm szemnagyságú frakció minősége dúsítás nélkül is megfelelő. A 120—8 mm-es termék dúsítására *Drewboy-rendszerű* statikus dúsítóberendezés alkalmazását javasoljuk a rövid tartózkodási idő és a kiméletes kezelés miatt. A 8 mm alatti frakció dúsítás nélküli felhasználására az ad-



4. ábra. A választott optimális dúsítási technológia elvi törzsfája

A számjelek magyarázata: 1. 120 és 20 mm-es osztályozás; 2. 8 mm-es nedves osztályozás; 3. 120—8 mm-es termék dúsítása Drewboy dúsítóberendezésben; 4. 8 mm-es nedves osztályozás; 5. 1 mm-es osztályozás ívszitán; 6. 8—1 mm-es termék víztelenítése centrifugában; 7. iszap ülepítő (gyűjtő) Dorr-medence; 8. koncentrátum termék lemosása és víztelenítése; 9. meddő termék lemosása és víztelenítése; 10. munkaszuszpenzió tartály; 11. hígszuszpenzió tartály; 12. friss szuszpenzió tartály; 13. mágneses szeparátor; 14. automatikus sűrűségszabályozó és adagoló; 15. iszapcentrifuga; 16. víztartály



Termékek:

	m^d %	A^d %	Q_i^d kJ/kg	m^r %	W^r %	A^r %	Q_i^r kJ/kg
Erőmüi szén	73	29,6	17 585	71	49	15,1	7750
Meddő	27	74,44	5025	29	53	35,0	1062

5. ábra. A lignitdúsítás műveleti törzsfája, az egyes termékek megoszlása, hamuja és fűtőértéke (nulla % nedvesség mellett, a feladás és a végtermékek várható nedvessége mellett)

ja a legnyomósabb indokot, hogy a ciklonmosóban — ami ebben a szemcsetartományban megvalósítható dúsítási technológia — a zagy (azaz lignit szuszpenzió) szivattyúzásával és a hidrociklonba való feladásával az ázékony agyagos meddő szinte felnyíródik és így nagy tömegű iszap keletkezik.

Az iszapképződést elősegíti a 8—1 mm-es frakció viszonylag nagy fajlagos felülete. Emellett a meddővel és az iszaptermékkel a hőveszteség tovább nő. A technológia során keletkező valamennyi 1 mm alatti iszapot *Dorr*-sűrítőbe vezetjük és ülepítőszer adagolásával sűrítjük. A sűrített iszapot centrifugában víztelenítjük. Avval, hogy az iszap szemnagyságát 1 mm-re növeljük, a kezelhetőségét — ülepítés, sűrítés, víztelenítés — nagymértékben javítjuk.

A lignitdúsítás elvi technológiai törzsfáját a *4. ábrában* mutatjuk be. A műveleti törzsfa alapján készítettt anyagmérleg a *5. ábrán* látható [11].

Összefoglalásként megállapítható, hogy a *visontai* lignit erőművi felhasználásra alkalmas dúsításának kísérleti eredményein alapuló optimális dúsítási

technológia bevezetésével a nyerslignitből 71 *m*% kihozatallal 15,1% átlaghamujú és 7,75 MJ/kg fűtőértékű (nedvessége 49%) dúsított terméket nyerhetünk. A lignitdúsítás kalorikus vesztesége pedig 9,5%.

IRODALOM

[1] *Gimpl E.:* A kányási nyerszén dúsíthatósága és a javasolt dúsítási technológia ismertetése. BKL BÁNYÁSZAT, 115. évf. 2. ksz. A KBFI Közleményei, XXVI. évf. 2. sz. 1982. dec. p: K90—K96.

[2] *Gimpl E.:* Visontai lignit osztályozása és koptató hatásának vizsgálata. KBFI kutatási jelentés, 1982. december.

[3] *Kellerwessel, H.—Imhof, J.:* Rövid tájékoztatás a 2 mm alá aprított visontai lignit légosztályozási kísérleteiről. KHD Köln, 1981. április.

[4] *Gimpl E.:* Aprított lignit dúsítása száraz technológiával. KBFI kutatási jelentés, 1981. június.

[5] *Kellerwessel, H.—Bleckman, H.:* Visontai lignit előkészítési vizsgálatai. KHD Köln, 1982. május.

[6] Félüzemi dúsítási kísérletek visontai lignittel KNSZ szeparátorban. IOTT, Moszkva, 1983.

[7] *Gimpl E.:* Vizes mosáson alapuló meddőtlenítési kísérletek a KBFI-ben kialakított mosódobban. KBFI kutatási jelentés, 1983. szeptember.

[8] *Gimpl E.:* Visontai lignit dúsítása Haldex technológiával. KBFI kutatási jelentés, 1981. június.

[9] *Lakatos I.—Lakatos I-né—Szabó J.:* Gyöngyösvisontai agyagos-szenes iszap ülepítése és víztelenítése. I—II. MTA Olajbányászati Kutató Laboratórium, kutatási jelentés, 1981—1982.

[10] *Bella L-né—Gimpl E.:* Gyöngyösvisontai lignit nehézszuszpenziós üzemi dúsítása, KBFI kutatási jelentés, 1980. február.

[11] *Gimpl E.:* Visontai lignit optimális dúsítási technológiája. KBFI kutatási jelentés, 1983. május.

[12] *Kaszaky J.:* Visontai lignitdúsítómű telepítési tanulmányterve. KBFI tervtanulmány, 1983. július.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)

Hazai hírek

Vízelvezető csatorna rétegvizek elvezetésére

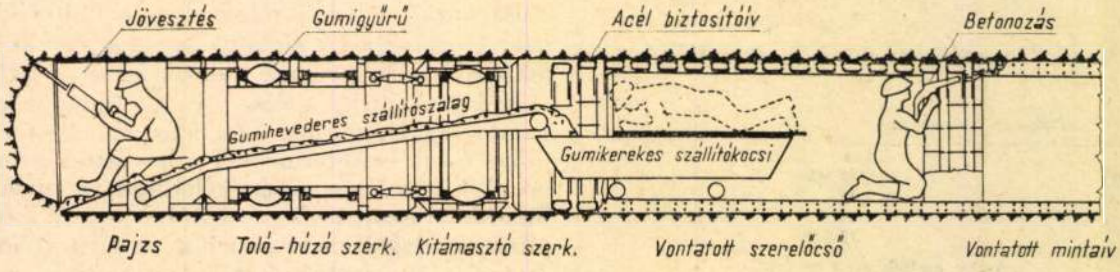
A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet által kifejlesztett és az iparilag legfejlettebb nyugati országokban is szabadalmi oltalmat kapott vágathajtási eljárással a *Re-Generál Építőipari Kisszövetkezet* Budapesten, a XI. kerületben, a Kelenhegyi út alatt 1984 nyarán 61 fm hosszú vízelvezető csatornát hajtott ki.

Az eljárás lényege az, hogy a kitámasztás révén önjáró, három részes gép — amelynek fő részei a pajzs, a toló-húzó szerkezet, a kitámasztó szerkezet — előrehaladása közben a kívánt (számított) távolságokban acél biztosítóíveket feszít be a talajba, majd azt betonnal körülvéve, vasbeton szerkezetet képez. A gép főrészeinek egymáshoz képesti elmozdítása gumigyűrűknek sűrített levegővel való szakaszos feltöltése és ürítése révén jön létre *(1. ábra)*.

A vízelvezető csatorna a Gellérthegy déli lejtőjének állékonysága érdekében létesített szivárgórendszer által összegyűjtött rétegvizek elvezetését szolgálja. A szivárgórendszer szintén a KBFI által kifejlesztett ejtőkutas csőszivárgók alkalmazásával valósult meg. Ennek lényege az, hogy a műanyag szűrőbetétekkel ellátott, sűrűn telepített ejtőkutakkal harántolják a vízvezetőrétegeket és ezek vizét a vízelvezető rendszerbe vezetik. A vízelvezető rendszer vagy fúrt, illetve sajtolt csövekből áll, vagy — mint jelen esetben — kisméretű vízelvezető csatornát jelent.

A víztelenítő csatornát működő közművek (víz-gázcsatornahálózat) alatt 3—7 m mélységben, igen változatos és kedvezőtlen talajviszonyok között hajtották ki. Az 1983. évben, Ecséden épített próbaszakasz tapasztalatait felhasználva ez volt a berendezés első üzemszerű alkalmazása. Az építés mind műszakilag, mind gazdaságilag bizonyította a tervezői elképzelés helyességét.

Benedek Miklós



Külföldi hírek

Növekszik a világ kazánszénigénye

Az *Australian Coal Report* kazánszénnel kapcsolatos vizsgálata az 1985. évre a következőkre enged következtetni:

— Ausztrália a meglévő aknáiból is képes termelését mintegy 9 Mt-val növelni,

— Lengyelország a nem KGST-országokba irányuló kazánszén-szállítását mintegy 2 Mt-val csökkenti,

— Dél-Afrika exportját 4 Mt-val növelni tudja,

— Kanada Japánba 2 Mt-val növeli exportját,

— Kolumbia széntermelésének növekedése 1985-ben valószínűleg 3 Mt-t ér el,

— az USA-ból a szénexport az árnövő és a dollár erőssége miatt nem növekszik.

A riport szerint 1985-ben az igénynövekedés legalább 11 Mt lesz, amiből várhatóan 7 Mt esik az ázsiai és 4 Mt az európai területre. A számított, mintegy 5 Mt többlet ellenére az ajánlatok és igények közötti eltérés gyorsan eltűnik, mert a világ szénpiaca 1986-ra további 13 Mt kazánszenet igényel.

[ICL, 7. k. 1985. 2. sz. p: 4.]

Dr. Horváth Lászlóné

Információs rendszerek Ausztriában

DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ okl. földmérőmérnök, okl. szakinformátor, tud. osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:002.6(436)

Osztrák megoldások az információs rendszerek kiépítésére és használatára. Bányászati dokumentumtárak. Kutatások az információfelhasználás hatékonyságának a növelésére. Összehasonlítás a hazai helyzettel.

Közhelynek számít már, hogy a tudományok és a technika 20. századi fejlődése, a kutatási és fejlesztési adatok közreadása máris az *„információrobbanás"* jelenségéhez vezetett, sőt egyes szakértők szerint a tudományok és a technika területéről származó adatok a további években exponenciálisan fognak növekedni. Napjainkban néhány tízmillió olyan, tankönyvekben még nem ismertetett információegység létezik, amely a tudományos folyóiratokban levő cikkekből, az intézmények és kutatási szervezetek jelentéséiből, a konferenciák előadásaiból tevődik össze.

Magától értetődik, hogy a kutatásban tevékenykedőknek nincs szükségük arra, hogy hozzájussanak az összes információhoz, hiszen információigényük szükségképpen szakosodott. Ennek ellenére az információegységek növekedési üteme még az alkalmazott tudományok egy-egy szűkebb részterületén is több mint 100 000 egység/év, a szélesebb tudományterületeken — mint pl. a kémia vagy az orvostudomány — a növekedés éves üteme pedig eléri a többszázezres egységet. A több szakterületet érintő témakörök (pl. a környezetvédelmi kutatások, az energetikai kutatások stb.) számának a növekedése az információk számának további bővülését eredményezi a saját tudományterületen túl is.

Az a szakember, aki a tudomány és a kutatás eredményeiről a saját és a határos szakterületen kellően tájékozott kíván lenni, két nagy kérdéssel kerül szembe. Az első: *ki, mit és hol dolgozott fel* (ez a „megtalálás" problémája), a másik: *hogyan férhet hozzá gyorsan* azokhoz az írásos információkhoz, amelyeket fontosnak tekint.

Az információk *megtalálása*, az eredeti jelentések, tanulmányok és cikkek rendelkezésre bocsátása a *tudományos könyvtárak* hagyományos feladata, de ennek a követelménynek a hagyományos kézi szervezettséggel a könyvtárak már nem tudnak megfelelni. A szakemberek ma már általában nem is várják el, hogy a könyvtárosok kézileg állítsanak össze komplett bibliográfiákat speciális kérdéseikre. A kutatók természetesen kiegészíthetik a könyvtártól kapott információkat a *konferenciákon* való részvétellel (ha van rá anyagi fedezet) vagy az azonos munkaterületen dolgozó szaktársaikkal folytatott *levelezéssel* is, de ez igen sok időt vesz igénybe. Ezért az utóbbi 15 évben olyan *új információs technológia* született, amely a fontos, tudományos irodalom megtalálásának problémáját *számítógép* segítségével oldja meg. Az új technológia alkalmazására a tudományos könyvtárak keretében éppen úgy sor került, mint a könyvtárakon kívül létesült új szervezetek keretében.

1984 őszén *ösztöndíjas tanulmányút* keretében alkalmam volt néhány osztrák információs intézményt, könyvtárat felkeresni. A következőkben tapasztalataim és a kapott szakirodalom alapján megpróbálom vázlatosan ismertetni az osztrák tudományos tájékoztatási és dokumentációs rendszert, különös tekintettel a bányászati dokumentációs megoldásokra.

Az osztrák automatizált információs rendszerek

A jelenlegi rendszerek nagy többségének *bibliográfiai* jellege van, azaz a közölt információ lényegében egy-egy tudományos cikkre való hivatkozásból áll, melyre vonatkozóan megadják a szerzőt, a forrást és a címet, esetenként a tartalom rövid kivonatát *(absztraktot)* és a legtöbb esetben a kulcsszavak *(deszkriptorok)* jegyzékét. Tulajdonképpen az információkeresés régebbi formájának, vagyis *a tartalmi kivonatokat adó folyóiratoknak számítógépes változatairól* van szó.

Az utóbbi években a gépi információtárolásnak olyan új formáját is kifejlesztették, amelyben *magukat a tulajdonképpeni információs adatokat tárolják* (vagyis nemcsak az információk megtalálására vonatkozó információkat), ami a fontos adatok közvetlen megtalálását is lehetővé teszi. Létrehoztak pl. az elektronikus alkatrészekre vonatkozó olyan *adatbankot*, amellyel a gyártó cégek, valamint a keresett alkatrészek azonnal megtalálhatók. Az ilyen jellegű adatbankok rendkívül fontosak, mivel lehetővé teszik, hogy a konstruktőrök, a termelésben dolgozó műszaki szakemberek, tervezők, kutatók a legközvetlenebbül hozzáférjenek a keresett információkhoz.

Az 1960-as évek második felében kifejlesztett számítógépes információkereső rendszerben az *„inverted file"* elvet használják fel. Ebben a rendszerben az egyes *kulcsszavakkal* megjelölt írásokat, valamint a szerzőket, intézményeket stb. az elérési kódszámukkal azonosítják, amely a megfelelő kulcsszóhoz tartozó külön *„file"-ban (rekeszben)* kap helyet. Azokat a logikai műveleteket, amelyek segítségével a meghatározott kulcsszókombinációval rendelkező írásokat ki lehet keresni, ilyen módon igen gyorsan végre lehet hajtani. Terminálon keresztül a keresés lépcsőzetesen is elvégezhető. Az utasítások és a rendszer kiadott válaszai a terminállal kinyomtathatók, vagy megjeleníthetők a képernyőn. Az így kapott, a meghatározott logikai kombinációnak megfelelő kiadvány ezután felülvizsgálható, és a keresési módszer (ha szükséges) meg is változtatható. Ez a keresési rendszer ezért az emberi agy társító képességének és a korszerű számítógépes rendszerek

* A kérdőív első, nem ismertetett része a megkérdezett munkahelyére, munkakörére, végzettségére, korára, nemére, beosztására kér választ. Az adatokat bizalmasan kezelik. A kérdőívet így némileg lerövidítve közlöm. (A szerző.)

nagy tárolási kapacitásának, valamint hihetetlen gyors reakcióidejének az ötvözete. Az *on line (közvetlen üzemmódú)* lekérdezések gyors növekedése egyértelműen bizonyítja, hogy ez a módszer a felhasználó számára a legkedvezőbb, bár a hálózati kapcsolatok kifejlesztése tette csak lehetővé szélesebb körű elterjedését.

Ausztriában a következő gépi információs rendszerek találhatók:

AGRIS
— nemzetközi *mezőgazdasági* tudományos és műszaki információs rendszer,

AURA
— *orvosi* leletdokumentáció,

DADOK
— az osztrák szövetségi *hadsereg* dokumentációs rendszere,

DISP
— *sporttudományi* dokumentációs és információs szolgálat,

DOKEB
— *felnőttoktatási* dokumentációs rendszer,

GEOKART
— *Szövetségi Földtani Hivatal* térképdokumentációja,

IDS
— nemzetközi *útügyi* dokumentáció,

INIS
— nemzetközi *nukleáris* információs rendszer,

INPADOC
— *Nemzetközi Szabadalmi Dokumentációs Központ*,

MEDLARS
— az *orvostudományi* szakirodalom elemzésére és visszakeresésére szolgáló rendszer,

RECON
— a világűrkutatási adatokból kiindulva, új adatbankokkal kiegészített lekérdezést tesz lehetővé a *biológia, kémia, mérnöki tudományok, energiapolitika, környezetvédelem, fizika, számítástechnika, gépészet, kohászat, kormányjelentések, tengerkutatás* stb. szakterületéről,

ZOODAT
— *Ausztria állatföldrajzi* adatbankja.

Az osztrák adatbankon kívül *Ausztriából* elérhető a LOCKHEED *adatbank, amely a világ legnagyobb számítógépes információs rendszere* (50 adatbankot működtet), az SDC *(System Development Corporation) Kaliforniában* több mint 30 adatbankjával, a BRS *(Bibliographic Retrieval Service)* bibliográfiai keresőszolgálatával. Meg kell még említeni az EURONET hálózatot, amelyet az *Európai Gazdasági Közösség* (Közös Piac) finanszíroz és működtet.

Ausztriában tehát az érdeklődők a világ valamennyi, a nyilvánosság számára nyitott rendszeréhez hozzáférhetnek (amelyek távbeszélőn elérhetők), és ugyancsak hozzáférhetnek minden olyan, az országban levő csoportfeldolgozású rendszerhez, amelybe a keresett témák telexen vagy postán leadhatók és a kinyomtatott információ postai úton kézbesíthető. A gyakorlatban azok a rendszerek vannak előnyben, amelyek *közvetítőszolgálattal* rendelkeznek (pl. olyan dokumentációs munkatársakkal, akik ismerik az adatbankot és a lekérdezőrendszert), amelyek székhelye *Ausztria*, mert az érdeklődő így közvetlenül meg tudja beszélni problémáját akár élőszóban, akár telefonon.

Különleges korlátozások nincsenek az adatbankok vagy rendszerek használatával kapcsolatban. A szakirodalmi tájékoztató intézmények, vállalkozások elfogadnak megbízásokat az egyetemektől és más oktatási, képzési intézményektől, éppen úgy, mint az ipari cégektől, kereskedelmi vállalatoktól, érdekképviseletektől és a magán személyektől.

A szolgáltatások általában nem ingyenesek, mivel valamennyi olyan intézménynek, amely ilyen szolgáltatásokat nyújt, valamilyen formában *fedeznie kell a költségeit.* Jó példa erre a *grazi Gépi Dokumentációs Intézet*, amelynek feladatkörébe tartozik — többek között — a másodlagos irodalom közvetítése on line üzemmódban visszatekintő (előzmény) kereséssel és a mágnesszalagok értékelésén alapuló válogatott információterjesztéssel. Az intézet szervezetileg a *Joanneum* nevű tudományos magánegyesület tagja és önfenntartó. Hasonló feltételek között működik a *Ludwig Boltzmannról* elnevezett információtechnológiai kutatóhely (*Ludwig Boltzmann Forschungsstelle für Informations-technologische Systemforschung*-LIT). Mindkét helyen — eltérően a hazai gyakorlattól — *az irodalomkutatást az igénybejelentő nélkül végzik*, tehát a párbeszéd csak az adatbank és a lekérdezést végző „közvetítő" között jön létre. *Magát az irodalmat nem szerzik be, ez a feladat az információkérőre vár.* Ezt a nem egészen érthető gyakorlatot ellensúlyozza az a tény, hogy pl. a LIT olyan kérdőív kitöltését kéri a felhasználóitól, amelyben a közvetített információ hasznosságáról próbál visszajelzést kapni *(1. táblázat)*.

Az on line információs rendszerek használati költségei *Ausztriában* mintegy 50%-kal magasabbak, mint *Nyugat-Európában*, ami főként a *magas távközlési költségekre* vezethető vissza. Ezért jelenleg minden olyan hely, ahol ezekhez a szolgáltatásokhoz hozzá lehet férni, bizonyos mértékben *államilag támogatott.* A támogatás nagysága azonban nincs szabályozva és ezért árkülönbségek vannak a nyújtott szolgáltatások díjszabásaiban. *Az árak közel járnak a magyarországi on line keresés áraihoz.*

Azt tapasztaltam, hogy a szolgáltatást igénylők *a hagyományos keresési módot egyre jobban előtérbe helyezik*, a gépi úton történő irodalomkutatást csak igen indokolt esetben veszik igénybe. Kivételt képez ez alól a *grazi egyetem*, ahol *Ausztria könyvtármodelljét* hosszú kutatási és előkészítési idő után (5 év) 1979-ben adták át rendeltetésének. Nemcsak a kölcsönzési rendszerük automatizált (ami elsősorban a könyvtárosoknak jelent könnyebbséget), hanem a könyvtár valamennyi használóját igen jó segédanyagokkal, röplapokkal, útmutatókkal, helyszíni tájékoztatással rövid idő alatt megtanítják a számítógépes irodalomkutatásra, könyvrendelésre, katalógushasználatra (pl.

1. táblázat

Felhasználói visszajelzés*

Kérdésére hány irodalmi adatot kapott .....
Ebből mennyi volt lényeges .....%
(a kérdéshez kapcsolódóan)
Ebből mennyi volt a már ismert adat .....%
A céltól függetlenül mennyi volt az érdekes információ .....%
Ebből forrásként mennyit kíván felhasználni ...%
Legalkalmasabb beszerzési mód és forma
.....
.....
.....

Hiányol a kapott válaszban olyan adatokat, amelyekre számított
( ) nem
( ) igen

Véleménye szerint ezzel az irodalomkutatással igényét eltártuk
( ) nem
( ) igen

Az irodalomkeresés
( ) részben befejeződött
( ) befejezettnek mondható
( ) egyéb vélemény .....
.....

A kérdéseire kapott válaszunkkal
( ) nagyon megelégedett
( ) bizonyos mértékig megelégedett
( ) sem elégedett, sem elégedetlen
( ) inkább elégedetlen
( ) nagyon elégedetlen

Véleménye szerint mennyibe kerülhetett az Ön kérdésére adott válasz kidolgozása
( ) 500 öS alatt
( ) 500—1500 öS között
( ) 1500—2500 öS között
( ) 2500—5000 öS között
( ) 5000 öS felett

Véleménye szerint megérte az eredmény ezt az összeget
( ) igen, még többet is
( ) igen, pontosan
( ) nem, inkább kevesebbet
( ) egyáltalán nem

Megjegyzések .....
.....

* ( ) A megfelelő helyet kérjük jelölje meg.
Köszönjük segítségét!

hogyan talál meg egy könyvet, ha a szerzőt ismeri, vagy ha a címet ismeri, illetve ha a témát ismeri).

Bányászati adattárak

A bányászati irodalom adattárának kiépítését a *leobeni bányászati egyetem könyvtára (Universitätsbibliothek der Montanuniversität)* 15 évvel ezelőtt kezdte meg. Ma ez a gyűjtemény már 25 000 tételből áll. Itt nemcsak az egyetem könyvtári állományát (kb. 90 000 kötet könyv, 250 féle periodika diapozitív, térkép, fénykép, videokazetta, lemez, mikrofilm, kézirat, grafika, emléktárgy) rendszerezik történelmi vagy technikatörténeti szempontból, hanem az *Ausztria* más területein fellelhető bányászati témájú dokumentumokat is feldolgozzák. A már elkészült összefoglaló művek: *Az előkészítés története* (1973), *A bányamérés története* (1976), *Öntészeti technikatörténet* (1977).

A *tárgyszó-szótár* állandó bővítése és korszerűsítése lehetővé teszi a gyors visszakeresést. Elkészült a bányászati technikát, a bányászati kultúrát, az előkészítést, a bányajogot, a bányászok életének alakulását, a bányászati oktatásügyet, a bányamérés történetét, a kiemelkedő bányászok életrajzát, az energiagazdálkodás történetét felölelő témák korszerű tárgyszavas gyűjteménye, e témakörökben már könnyű a visszakeresés.

Fénykép-, illetve képes dokumentációtárukban folyamatosan gyűjtik a bányászati és kohászati létesítmények képeit katalógus szerint rendezve. Gyűjtik és rendszerezik az egyetemi oktatók életrajzát, rádió- és tv-szerepléseit, a sajtóban róluk megjelent írásokat. E munkákban szorosan együttműködnek az osztrák *bányászattörténeti egyesülettel (Montanhistorischer Verein Österreichs)*.

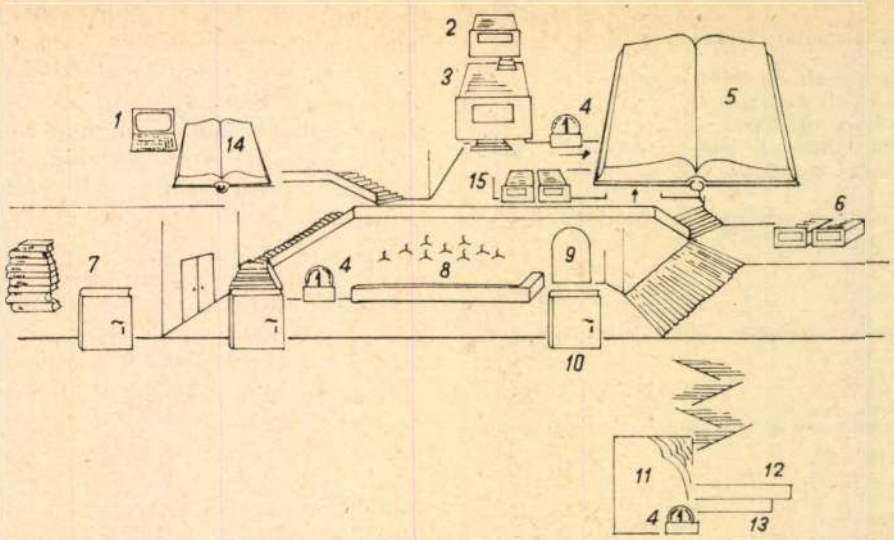
Érdekes, hogy *Bécs* második legnagyobb — nem nyilvános — könyvtára, az *Építésügyi Minisztérium központi műszaki-gazdasági könyvtára és adattára* is gyűjti a bányászati iratanyagokat. Páncélszekrényben őrzött gyűjteményükben igen értékes, régi, szép bányászati könyvek is vannak, mint pl.: a *Bergmannische Leben-Stunden*, az *Abhandlungen von Berg-Sachen aus denen Geschichten*, sőt megtalálható az 1600-as évekből származó kéziratos *bányarendészeti szabályzat* is.

A dokumentációs feladatok automatizálásáról az osztrák tájékoztatási szekembereknek eltérő a véleményük. Abban mindnyájan megegyeznek, hogy *teljes könyvtárgépesítést csak nagy könyvtárakban érdemes végrehajtani*. A közel 1 millió kötetes könyvállományú grazi ún. mintakönyvtár automatizált kölcsönzési rendszere is leghamarább 20 perc alatt tudja a kért könyvet a kölcsönzőnek átadni (szállítószalagon érkezik a terminálon át lekért könyv), ezért szívesebben vállalják a másnapra történő előkészítést. A számítógépes irodalomkutatásra sok könyvtárban van lehetőség, de *a külföldi adatbázisok igénybevételét pénzügyi okból nagyon megfontolják és ezt feltétlenül megelőzi a hazai dokumentumtárakban történő, rendszerint hagyományos irodalomkutatás*, már csak azért is, mert a csupán külföldön fellelhető irodalom beszerzésével intézményesen senki nem foglalkozik.

Műszaki tájékoztatási és dokumentációs munkával *Ausztriában* 1436 helyen foglalkoznak (1983. évi adat) s erről igen jó tájékoztató kiadványuk van [1]. Mivel sok közöttük a *magánvállalkozás*, egységesítésre és különösebb szakosításra nem is törekszenek (élni és élni hagyni). A TECHINFORM információs állomás *(Österreichisches Normungsinstitut—Technologische Informationsstelle)* becslése szerint *1 tájékoztatási szakembernek naponta 1 felhasználó 1 problémáját kell megoldania ahhoz, hogy megkeresse a bérét.* (A problémamegoldás alatt azt értik, hogy a feladott témára számítógépes irodalomjegyzéket állítanak össze).

Hasznosítható tapasztalatok

Összehasonlítva a tájékoztatási munka terén nyert tapasztalatokat a hazai helyzettel és gyakorlattal, van és nincs „szégyelnivalónk." A hazai tájékoztatási intézmények *teljesebb szolgáltatást* nyújtanak, mert a számítógépes irodalomkutatás eredményéről nemcsak bibliográfiát állítanak össze, hanem vállalják a kiválasztott irodalom beszerzését is a világ bármely részéről. Hozzá lehet



1. ábra. Az Universitätsbibliothek, Wien modern könyvtári rendszere
1 = terminál, 2 = szakkatalógus, 3 = katalógusterem, 4 = másolási lehetőség, 5 = nagy olvasóterem, 6 = olvasói katalógus, 7 = kölcsönzés, 8 = ruhatár, 9 = igazgatóság, 10 = főbejárat, 11 = folyóiratolvasó, 12 = mikroformátumok, 13 = médiák, 14 = kis olvasóterem, 15 = központi katalógus)

tenni előnyként még azt, hogy a fordítástól a tömörítvényösszeállításig itthon *többszintű feldolgozásra* vállalkoznak. Bár az irodalom nagy része *Ausztriában* német nyelven beszerezhető, ott mégis az információt kereső szakembertől, az információ felhasználójától várják, hogy a beszerzésnek járjon utána.

A *takarékossági szempontok* viszont — a hazainál jobban kiépített gépesített rendszerek ellenére — sokkal inkább érvényesülnek, a hagyományos információkeresés létjogosultságát jobban elismerik, mint nálunk. Ugyanakkor — ahol erre lehetőség van — a könyvtárakban módot adnak az önálló számítógépes keresésre és ezzel megkedveltetik a felhasználóval a modern technikát *(1. ábra)*.

A modern technika megkedveltetése azonban nem elegendő. *Vajda Erik* szerint [13] *„...míg más országokban kiváló elmék sokasága munkálkodik nemcsak az osztályozáselmélet művelésén, hanem a jobb vagy rosszabb tezauruszok készítésén is, addig Magyarországon e törekvések elszigeteltek. Míg a szocialista országokban (ha különböző eredményekkel is) különálló intézetek, illetve nagy információs intézmények jelentős osztályai és csoportjai foglalkoznak az információkereső nyelvek metodikájának fejlesztésével és egyes konkrét kereső-nyelvek (tezauruszok stb.) készítésével, illetve a tezauruszkészítés koordinációjával, addig Magyarországon egy-két, az elméletet és gyakorlatot egyaránt (jóllehet egy ember kivételével nem főfoglalkozásban) művelő ember pusztába kiáltott szava képviseli az egyetlen — koncepciójában alátámasztott, rendszerszemléletű és ugyanakkor kellően gyakorlatias — odafigyelésre érdemes szemléletet...”*

A jelen és a közeljövő gazdasági kilátásai között nem valószínű, hogy a műszaki információszolgáltatás korszerűsítésére és hatékonyságának a növelésére jelentős költségvetési vagy más központi anyagi források fognak rendelkezésre állni. Ennek ellenére több lépés volna tehető ilyen források igénybevétele nélkül vagy költségkímélő megoldásokkal, ha *az információ áru jellegét a műszaki-gazdasági szakterületek jobban elismernék.* Időszerű tehát kiszélesíteni azokat a kezdeményezéseket, amelyek az információfelhasználók igényein alapuló szolgáltatásokat alaposabban feltárják, annak megállapítására, hogy milyen mértékig felvevőképes a hazai „piac” és mennyi a „fizetőképes kereslet.”

IRODALOM

[1] *Bertha, E.:* Entwicklungen und Dienstleistungen des Institutes für Maschinelle Dokumentation. Int. Inf. Netzwerke, 3. Öst. Dokumentationstag, 1979, Graz.

[2] Bibliographische Datenbasen. Übersicht zum Online Angebot an der Universitätsbibliothek der TU, Wien, 1983.

[3] Bundesministerium für Handel, Gewerke und Industrie. Dokumentationsdienst 1/1983.

[4] Daten, Dienste, Dokumente, 3. Automatisierte Wissenschafts-Informationssysteme in Österreich. Bestandsaufnahme. Bohman Druck u. Verlag AG., Wien, 1978. 98 p.

[5] Grazer automatisierte Entlehnverbuchung. Pilotprojekt für die österreichischen Universitätsbibliotheken. *Koller, F.—Reinitzer, S.:* ABI-Technik 4. 1984. No. 3.

[6] *Horváth Lné:* Jelentés az Országos Ösztöndíjtanács „Collegium Hungaricum” pályázata alapján engedélyezett ausztriai tanulmányútról. Kézirat, 1984. nov., Budapest, 77 p.

[7] Informationsführer. Bibliotheken und Dokumentationsstellen in Österreich. Verlag der Öst. Staatsdruckerei, Wien, 1983, 492. p.

[8] Institut für Maschinelle Dokumentation. Institutsbeschreibung, 1984.

[9] *Jánszky L.:* Szakirodalmi tájékoztató szolgáltatások az OMIKK-ban. Könyvtári Figyelő, 29. k. 6. sz., 1983, p: 577—583.

[10] Österreichische Nationalbibliothek. Jahresbericht, 1983.

[11] Österreichisches Normungsinstitut. Tätigkeitsbericht, 1983.

[12] Übersicht zum Online-Angebot an der Universitätsbibliothek der Montanuniversität. Leoben, 1984.

[13] *Vajda E.—Ungváry R.:* Gondolatok és javaslatok az OMIKK információkereső nyelvének fejlesztéséről. Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 31. évf. 9. sz., 1984, p: 337—348.

(A kézirat 1985. február 5-én érkezett be.)

A bányaszellőztetés ellenőrzésének korszerű műszerei és rendszerei

HANKÓ JÁNOS okl. villamosmérnök, tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO:622.417

A szerző a bányabeli légellenőrzés legkorszerűbb eszközeit, azok működési elveit, felépítésüket, valamint az egyéb fizikai jellemzők hatásait elemzi. Rendszerezi a légellenőrző berendezésekkel és műszerekkel szemben támasztott követelményeket és ismerteti a követelményeknek legmegfelelőbb légellenőrző rendszereket.

A bányaszellőztetésnek két fő feladata van. Egyrészt a bányászok részére megfelelő mennyiségű, minőségű és hőmérsékletű levegőt kell biztosítani, másrészt a bányaművelés során a bányalevegőbe került metánt az alsó robbanási határ alá kell hígítani. A szellőztetés ily módon a sújtólégbiztos villamos berendezések nyújtotta biztonság szintjét egészíti ki és a sújtólégbiztonság alapvető elemét képezi.

Az elmúlt idők jellemzője, hogy a széntermelés a fejtési mezők területének csökkentése ellenére fokozódott, így a villamos berendezések mennyisége, teljesítménye nőtt és ez egyre nagyobb veszélyhelyzetet hozott létre. Ez a körülmény automatikusan felértékeli a szellőztetés ellenőrzése műszeres alapjának, a légellenőrző rendszernek a szerepét.

A légellenőrző rendszer egységei, illetve műszerei az alábbi alapvető fizikai jellemzőket érzékelik, mérik, valamint rögzítik a bányalevegőnek a:

a) metántartalmát;
b) metángázkitörés-veszélyes helyeken, illetve fúrásokban a metántartalmat;
c) szénmonoxid-tartalmát;
d) oxigéntartalmát;
e) légsebességét;
f) légnyomását, differenciálnyomását (depresszióit.)

A légellenőrzés rendszerei és műszerei

Metánkoncentráció-mérés

A stacionárius metánkoncentráció-mérő készülékeket illetőleg jelenleg a katalitikus elégetés módszere az uralkodó. A legelső katalitikus érzékelőkben (az MSA 1954-ben jelent meg ilyen készülékkel, de néhány típus ma is forgalomban van) egyszerű platina spirált alkalmaztak. A spirált mintegy 900°C-ra kellett felfűteni. A szálátmérő 0,025 mm, 5 menetű spirál. E hőmérsékleten a platina érezhetően párolog és ez a spirál ellenállásában instabilitáshoz vezet. Az élettartam meglehetősen rövid és a platina katalitikus hatása sem érvényesül minden gázra egyformán.

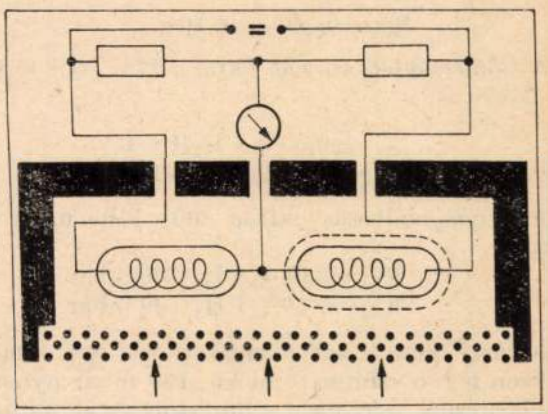
E hiányosság kiküszöbölésére két lehetőség kínálkozik. Egyrészről impulzus üzemmódban lehet működtetni a platinaszálat, ezáltal csökkentve átlaghőmérsékletét. E módszert alkalmazza az *Oldham*, illetve *GfG* cég.

Másrészről a platinát megfelelő katalizátor eleggyel, pl. alumíniummal, tóriummal stb. vonják be. E megoldást alkalmazza a többi ismert gyártó. A katalizátorok mindegyike gázspecifikus. Alkalmazásuk célja emellett, hogy alacsonyabb hőmérsékleten növeljék az égés intenzitását a detektor háza egy másik, kálium-hidroxiddal vagy hasonló anyaggal mérgezett, az érzékelőszállal villamosan illesztett és *Wheatstone-hídba* kapcsolt szálat is tartalmaz. Ezzel biztosítják, hogy a külső hőmérséklet, nedvesség változása ne befolyásolja az érzékelőszál viselkedését. E szálat kompenzációs szálnak nevezik.

Az érzékelő szál hőmérséklete 400°C-tól indulva a koncentrációval arányosan 600—700°C-ra emelkedik. Mivel a metán gyulladási hőmérséklete 595 °C, az érzékelő fejet szinterbronz, szinteracél, illetve kettős *Davy* harisnyával védik. A szinterbronz a bányaklímában erősen korrodál, ezért a szinteracél védelmet kell előnyben részesíteni. A *Davy* hálós megoldást egyedül a szovjet gyártmányú érzékelőkhöz használják. A *Wheatstone-híd* kimenő jele az alsó robbanási határértéket (továbbiakban: A.R.H.) némileg meghaladó értékig viszonylag lineárisan nő, maximumát a sztöchiometrikus keverék közelében éri el, ezt követően a gázelegy oxigéntartalma nem elegendő az égéshez és ez a mért értéknek a gázkoncentráció növekedésével való csökkenéséhez vezet. 100 tf% metán esetén a mutatott érték nullára csökken.

Annak érdekében, hogy a kijelzés kétértelműségét elkerüljük, a katalikus hőhatármérő-híddal párhuzamosan kapcsolnak egy hővezetőképesség-mérő hidat (*Auer*).

Maga a katalitikus mérőfej (elvi felépítését az *1. ábra* mutatja) is felhasználható e célból. E megoldás az *Oldham*-cég szabadalma. A fent említett kiegészítő megoldás nélkül az érzékelőfejek metángázkitörés-veszélyes térségben nem alkalmazhatók teljes biztonsággal.



1. ábra A katalitikus mérőfej elvi felépítése

Az alkalmazás során figyelembe kell venni, hogy bizonyos, a bányalevegőben előforduló anyagok mérgezőleg hatnak a katalizátor anyagára. Ezek három csoportra oszthatók:

a) Katalizátormérgek. Kén, foszforvegyületek, sziliciumtartalmú anyagok.

b) Polimerizációra hajlamos gázok, Etiloxid-, akril-nitril, butadién, etilén stb.

c) Korróziót okozó anyagok. Ammónia, halokarbonok stb.

A korszerű érzékelőfejek fontosabb jellemzői

Reakcióidő. A katalitikus érzékelők bizonyos időkésleltetéssel működnek, hiszen a gázelegy megjelenését követően vegyi reakciónak kell végbemennie mielőtt a teljes villamos kimenő jel megjelenik. A reakcióidőn azt az időt értik, amely alatt adott gázkoncentráció megjelenését követően a villamos kimenő jel értékének 90%-át éri el (jelölése: T_{90}). Ezen érték a legkorszerűbb *Sieger* BMI, *Auer* BD 5000 távadóknál kb. 10 másodperc (s). Aktív szenet tartalmazó szűrőbetét alkalmazása esetén ez az idő kb. 18 s-ra nő. A T_{10} értékhez tartozó idő szintén kb. 10 s.

A reakcióidő vagy más néven érzékelési sebesség kapcsán felmerülő kérdés, hogy a gázok *Brown-féle* mozgását felhasználó diffúziós, vagy a szivattyús gázérzékelőket célszerűbb-e alkalmazni. Mindkét megoldásnak megvannak a maga követői a nagy gyártók között. Bányabeli körülmények között a szivattyús rendszernél fokozottabb a kondenzátképződés, a szennyeződés általi elzáródás, gyakori a membránszakadás stb. Ezen túlmenően az a feltételezés, hogy a mérendő gázmintának a beszívása révén tágabb teret dolgozhatnak fel, mint a diffúziós mérőfej esetében — nincs bizonyítva. A vizsgálatok azt bizonyítják, hogy az egyedi esetektől eltekintve a diffúziós fej alkalmazása kedvezőbb.

A nullapont vándorlása. A katalitikus és a kompenzáló szál illesztetlenségi pontatlansága, valamint azok vegyi és hőmérsékleti jellemzőinek időbeli változása következtében a kiegyenlített *Wheatstone-híd* kimenetén idővel akkor is feszültség jelenik meg, ha nincs jelen éghető gáz. Ezt hívják nullpontvándorlásnak (drift). A hőmérsékletfüggés reverzibilis folyamat. Értéke:

$$\text{hetente } \Delta C_N \leqq 0{,}10\%$$

A hőmérsékletváltozás hatása 273—313 K kelvin között:

$$\Delta C_N \leqq 0{,}06\%\ CH_4/10\ ^\circ C$$
$$\Delta C_A \leqq 0{,}08\%\ CH_4/10\ ^\circ C$$

A nyomásváltozás hatása 800—1100 mbar között:

$$\Delta C_N < 0{,}06\%\ CH_4/100\ \text{mbar}$$
$$\Delta C_A < 0{,}20\%\ CH_4/100\ \text{mbar}$$

A fenti adatok azt jelentik, hogy egy 1000 m mélyen fekvő szinten, ami kb. 130 mbar nyomásemelkedésnek felel meg, a mutatott érték mintegy 5%-kal lesz nagyobb.

A légnedvesség hatása 34—95% relatív légnedvesség esetén:

$\Delta C_N < 0{,}02\%\ CH_4/10\%$ relatív légnedvesség

$\Delta C_A < 0{,}03\%\ CH_4/10\%$ relatív légnedvesség

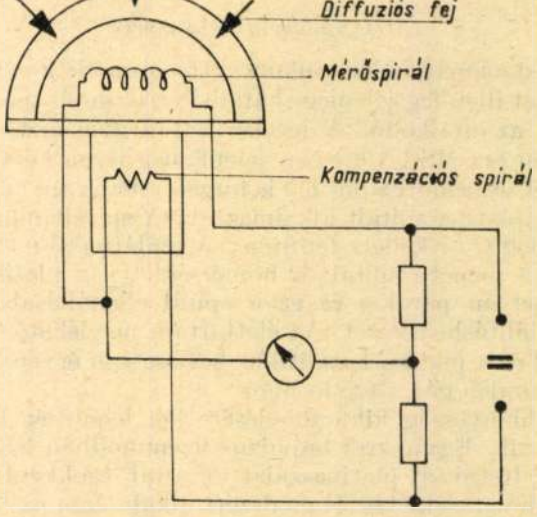
A légáram hatása a maximum 12 m/s légsebesség, a jól kompenzált mérőfejben sem a nullpont, sem a mutatott érték változását nem váltja ki.

A keresztérzékenység CO_2-re: maximum 6 tf% értékig a CO_2 jelenléte nem vált ki jelváltozást.

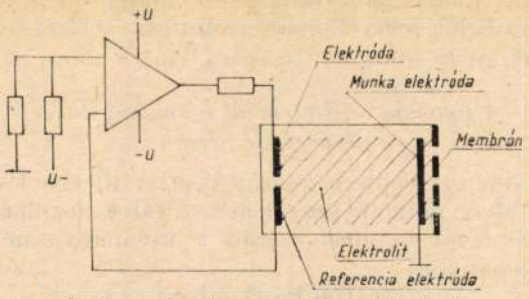
A katalitikus elégetés elvét alkalmazó távadók ma jelenleg egyeduralkodóak a világ szénbányászatában. Egyéb elvet alkalmazó villamos távadókból az infravörös elnyelés elvét alkalmazó készülékek, illetve a félvezetős érzékelők terjedtek el.

Az infravörös sugárabszorbció elvét, pontosságát tekintve méréstechnikailag jobb mint a katalitikus elégetés elve. Alkalmazható a teljes, 0—100% CH_4 tartományban. Hátrányos, hogy igen precíz, mechanikus, vegyi behatásokkal szemben érzékeny és drága mechanizmust alkalmaz. Felhasználhatóságának a területét szűkíti, hogy gyújtószikramentes kivitelben nem készíthető.

Az utóbbi időben a gyártók, így pl. az *International Sensor Technology*; *Taguchi* stb. komoly erőfeszítéseket tesznek megbízható ipari, bányabeli körülmények között is jól használható érzékelők kifejlesztésére. Jelenleg ennek komoly akadályát képezi, hogy a félvezetős érzékelők keresztérzékenysége az egyéb előforduló gázokra, nyomásra, nedvességre, füstre stb. igen jelentős. További hátránya, hogy alacsony koncentráció esetén igen nagy a jelmeredekség, majd a robbanási határ 50%-a közelében telítettségi állapot lép fel, a növekvő koncentrációt a kimenő jel növekedése nem követi. Ezt általában az elektronikus erősítés lényeges megnövelése révén sem lehet ellensúlyozni. Mindazonáltal az ilyen típusú érzékelők fejlesztését feltétlenül figyelemmel kell kísérni, mert a félvezetős technika rohamos fejlődése várhatóan [illegible] területen is éreztetni fogja hatását, sőt bizonyos [illegible]ekben már jelenleg is jól alkalmazható, amenyyiben a fent említett tényezők nem gyakorolnak



2. ábra. A hővezető képességet mérő fej elvi felépítése



3. ábra. A szénmonoxid mérésének elve

lényeges hatást az érzékelőre, illetve amennyiben azok hatása közömbösíthető.

A magas metánkoncentrációk mérése metánkitörésveszély, illetve gázlecsapolás esetén

A magas metánkoncentráció mérésekor azt a körülményt hasznosítják, hogy 100% CH_4 koncentráció esetén a közeg hővezetőképessége mintegy 20%-kal meghaladja a levegőét és a koncentráció növekedésével lineárisan változik. A mérőfejben (elvi felépítését a *2. ábra* mutatja) két platinaspirál van, amelyeket áramgenerátor hevít. Az egyik szálat egy gáztömören tokozott kamrába építik be.

A metán-levegő közeg fellépésekor a másik szál hőleadása megváltozik és a *Wheatstone-híd* egyensúlya megbomlik. A híd átlójában fellépő áram a metánkoncentrációval arányos.

Mind a nullpontvándorlás, mind a mérési pontosság értéke (a végértékre vonatkoztatva) 1% CH_4 körül mozog.

Keresztérzékenység szempontjából a CO_2 hatása lényeges. 30% CH_4 tartalomnál 1,3 tf% CO_2 mintegy 0,4% CH_4 értékváltozásnak felel meg. A T_{90} idő mintegy 80—100 s.

A szénmonoxid-mérés

A bányabeli CO-mérés legtökéletesebb eszköze és valószínűleg az elkövetkező időkben is referencia készüléke az UNOR CO infravörös sugárabszorbciós berendezés. A készülék mérési hibája, skála végértékre vonatkoztatva $\leqq 2\%$. Nullpontvándorlását automatikusan kompenzálja. A T_{90} ideje 7 s.

Egy 300 ppm CO végértékre skálázott készülék keresztérzékenységének specifikált értéke az *1. táblázatban* látható.

A készülék mechanikailag igen érzékeny, ára rendkívül magas, kizárólag nyomásálló tokozásban készíthető, ami gátolja „C" térségben való felhasználását. E hátrányok kiküszöbölése volt a célja

1. táblázat

Egy 300 ppm CO végértékre skálázott készülék keresztérzékenységének specifikált értékei

Zavaró gáz	ppm max.	CO hibaérték minimális középértéke		A középértékre vonatkoztatott keresztérzékenység	
5% CO_2	−8	−1	−3,6	−1:	14 000
5% CH_4	−9	−2	−4,5	−1:	10 000
1% CH_4	−5	−1	−2,6	−1:	4 000

2. táblázat

A keresztérzékenység jellemző értékei

Gáz	Képlet	Koncentráció	Mutatott érték
Metán	CH_4	5 tf%	0
Szén-dioxid	CO_2	30 tf%	−1
Hidrogén	H_2	0,1 tf%	+40— —50
Nitrogéndioxid	NO_2	20 ppm	+1 ~ 1,5
Nitrogénmonoxid	NO	25 ppm	+25— —50

3. táblázat

Gázelőfordulások bányatüzek esetében

Gáz	Minimális koncentráció tf%	Maximális koncentráció tf%
CH_4	0,05	90,0
CO	0,50 ppm	12,2
H_2	—	12,0
CO_2	0,10	20,0
O_2	0,10	20,8
N_2	10,00	85,0

a jelenleg elterjedten alkalmazott vegyi cellás érzékelők kifejlesztésének.

Az érzékelő egy anódból, katódból és egy referencia elektródából áll. Az elektrolitot kénsóoldat képezi Az anód és a referencia elektróda között konstans feszültséget alkalmaznak. A CO a gáz által átjárható membránon keresztül az anódra kerül, ahol

$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + 2H^+ + 2e^-$$

képlet szerint oxidálódik.

Az anód és a katód között a CO tartalommal arányosan áram alakul ki (lásd a *3. ábrát*).

A T_{90} idő kb. $\cong 30$ s;

a nyomásváltozás $\Delta C_A \leqq 10\%/100$ mbar, C_N nem mérhető;

a hőmérséklet $\Delta C_N \leqq -2$ ppm CO/10 K

20—40°C $\Delta C_A \leqq +4{,}0$—5,5 ppm CO/10 K

0—20°C $\Delta C_A \leqq -6{,}0$—7,0 ppm CO/10 K

A keresztérzékenység jellemző értékei a *2. táblázatban* olvashatók.

A két típusú CO-mérő kombinációja igen előnyös lehetőséget biztosít az endogén és exogén tüzek korai észlelésére.

A bányatüzek során égéstermékként mindenkor CO és CO_2 keletkezik. Sújtóléges bányákban széles határok között CH_4 előfordulással is számolni kell. Igen gyakran a H_2 is fellép harmadik éghető gázként. A bányatüzek során a *3. táblázatban* felsorolt gázok előfordulását figyelték meg.

A korai tűzészlelés szempontjából elsősorban a CO növekedésének trendje (vonatkoztatási alap 5 ppm CO) és a H_2 előfordulásának nagysága szolgál kiindulási alapul. A vegyi cellás CO-érzékelők H_2-vel szembeni keresztérzékenysége az adott esetben olyan méréstechnikai hiba, mely előnyösen kihasználható. A számítógépes feldolgozáskor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a robbantási műveletek, illetve a dízelmotorok zavaró hatásait bénítani kell.

A vegyi cellás érzékelő hátránya, hogy az érzékelőt meghatározott időnként, de még a legjobb minőségű gyártmányok esetében is legalább két évenként cserélni kell.

Igen szellemes és a gyakorlatban is jól bevált mérési eljárás az ún. hőzajérzékelők alkalmazása a bányatüzek korai felismerésére. Tűz esetén az áramló levegő hőmérséklete néhány 10 Hz gyakorisággal és mintegy $\pm 0{,}1$°C értékkel ingadozik. Az érzékelőt egy áramgenerátorral hajtott termisztor képezi. A mérési mód előnye, hogy a tűz észlelése lényegesen korábban lehetséges, mint bármely mérhető hőmérsékletváltozás jelentkezése. E mérési elven működik a MRDE által kifejlesztett *FIRANT-készülék.*

Amennyiben a túlmelegedés, illetve a tűz keletkezésének várható helye ismeretes, igen nagy pontosságú kontaktus nélküli, felületi hőmérséklet-mérést végezhetünk az infravörös sugárzás energiájának mérése révén. Ilyen készülék például az angol *Infratrace* 800 típusú készülék *(Kane—May Measuring Instruments).*

Az oxigénkoncentráció mérése

Az oxigénmérő-cella általában egy teflonborítású aranyból készült katódból, egy ólom anyagú anódból és egy kb. 10% kálium-hidroxid-elektrolit oldatból áll. A membránon átdiffundáló O_2 az arany elektródán OH^- gyökké redukálódik, míg az ólomelektródán keresztül áram folyik, amely a levegő O_2 tartalmának parciális nyomásával lesz arányos.

A végbemenő vegyi reakciók az alábbiak:

katódreakció: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

anódreakció: $2Pb + 4OH \rightarrow 2PbO + 2H_2O + 4e^-$

tiszta reakció: $2Pb + O_2 \rightarrow 2PbO$

A mérés elvéből következően a készüléket nyomásra kell állítani. A mérőcella élettartama 9—12 hónap.

A mérési pontosság: $\Delta C_A = 1{,}5\%/25\,tf\%\ O_2$ végértékre vonatkoztatva.

A hőmérséklet hatása: $\Delta C_A = 0{,}5\%\ O_2/10$ K

A keresztérzékenységet CH_4-gyel szemben 10% fölött,
H_2-vel szemben 2% fölött,
CO_2-vel szemben 10,7% fölött mutat.

E koncentrációk csak extrém esetekben fordulnak elő. Üzemi körülmények között keresztérzékenységgel nem kell számolni.

A légsebesség mérése

Az eddigi bányabeli tapasztalatok alapján az a határozott kijelentés tehető, hogy a mozgó alkatrészeket alkalmazható turbinás, szárnykerekes, kanalas anemométerek a bányászatban nem váltak be. Jó eredményekkel alkalmazzák viszont a *Kármán-féle* örvényáramokat mérő ún. *Vortex* távadókat. Az áramlás útjába egy speciális geometriájú testet helyeznek el, a keltett turbulens hullámokat termisztor, illetve mágneses tekercs segítségével érzékelik.

Ilyen elven működnek a *Sieger* BA5, illetve a *Höntzsch* VA—2 anemométerek. Megbízható, kielégítő mérési pontosságú eredményt ad a nyomástávadók felhasználása az áramlás sebességének mérésére 2—20 m/s tartományban.

A nyomás-, differenciál nyomás-, illetve depresszió-mérés

E mérési célra a piezorezisztív, illetve kapacitív elven működő készülékek váltak be leginkább. Differenciál nyomás esetén a kívánatos méréstartományok:

0—100 Pa (1 mbar)
0—250 Pa
0—500 Pa
0—1000 Pa
0—1500 Pa (15 mbar)

Statikus nyomás esetén:

0—30 kPa (0,3 bar)
0—100 kPa (1 bar)
(Lásd: *Sieger* BP1 monitor)

A távadók áttekintése után nézzük meg, melyek azok a legfontosabb követelmények, amelyeket egy korszerű stacionáris légellenőrző rendszernek teljesíteni kell.

Korszerű légellenőrző rendszerekkel szemben támasztott követelmények

A követelmények az alábbiakban pontokba foglalva olvashatók.

1. A rendszer legyen alkalmas a felsorolt fizikai jellemzők (de legalább a CH_4, CO koncentráció és a légsebesség) folyamatos mérésére az Általános bányászati biztonsági szabályzatban (ÁBBSZ-ben) előírt helyeken.

Megjegyzés: A közelmúlt tragédiái felhívták a figyelmet a fejtési omladékok üregeiben felhalmozódott metán biztonsági jelentőségére. Az ilyen — esetenként igen nagy térfogatú — gáztárolókból szellőzetlenség, szellőztetési zavar, depresszióváltozás hatására metán juthat a nyitott bányatérségekbe, ott átmenetileg vagy tartósan robbanóképes keveréket hozhat létre.

Ez a körülmény az elmúlt idők szinte valamennyi robbanásában fellelhető volt. A méréskor számolni kell a metán esetlegesen kialakuló rétegződésével is.

2. Biztosítson a rendszer megfelelő mérési pontosságot. Megjegyzendő, hogy ezt az alapvető követelményt eddig sem érvényes szabványban nem rögzítették; sem a készülékek egységes követelmények szerinti méréstechnikai minősítése nem volt előírva. Áttörést jelent e területen, hogy az *Európai Gazdasági Közösség* megalkotta az EN 50. sz. szabványt és a KGST-ben a 12.800—12—83 téma keretében jelenleg folyik a „Bányabeli metánelemzők. Általános műszaki követelmények. Vizsgálati módszerek." című KGST szabvány kidolgozása.

3. A mért adatok pillanatnyi értéke mind a helyszínen, mind a diszpécsernél kerüljön kijelzésre, az utóbbinál feljegyzésre. Legyen biztosítva, hogy megfelelő ideig a biztonságtechnikai szempontból legfontosabb adatok törölhetetlenek, illetve hozzáférhetetlenül tárolhatók legyenek.

4. A rendszer gyújtószikramentes legyen. A távadóknak legyenek önálló akkumulátoros tápegységei, amelyek biztosítják, hogy a bánya villamosenergia-ellátásának kikapcsolását követően 24 óráig üzemképes maradjon a rendszer.

Megjegyzés: Ezeket az akkumulátoregységeket a beépített áramkorlátozó elemekkel együtt, általában műgyantával öntik ki. Az üzemeltetés során csepptöltéssel töltik. Ez az üzemmód idővel annyira megviseli az akkumulátorokat, hogy a legkritikusabb helyzetben mondanak csődöt. Célszerűnek látszik az a megoldás, amelyben a csepptöltést biztosító tápegység a gyújtószikramentesen megengedhető legnagyobb energiát biztosítja úgy, hogy primer oldali betáplálása minden körülmények között szünetmentes, biztosítva ezzel az akkumulátorok részleges tehermentesítését.

5. A rendszer legyen alkalmas a bánya villamos-energia-ellátásának teljes, vagy részleges kikapcsolására veszélyhelyzet esetén.

Megjegyzés: A lekapcsolás szintjét meggondolandó lenne egységesen 1,5 tf% CH_4-re emelni. A mérőrendszerek pontosságának növelése ezt lehetővé teszi, mivel az 1,5 tf%, illetve a robbanóképes 5,0 tf% közötti 3,5 tf%-os biztonsági tartomány megfelelő kompromisszumnak tekinthető a termelés és a biztonság közötti vitában. A szovjet és az angol gyakorlatban az előrejelzési küszöb 1,0 tf%. Kikapcsolás akkor következik be, ha a metántartomány tartósan (kb. 30 perc) meghaladja az 1,0 tf%-ot vagy azonnal, ha eléri az 1,5 tf%-ot.

6. A rendszer mérőkészülékeinek jeltartománya olyan legyen, hogy mérővezeték szakadása vagy zárlata automatikusan hibajelzést váltson ki (a jeltartománynak nem lehet része sem a nulla, sem a végtelen).

A mérőkészülékek kimenete feleljen meg a bányabeli egységesített rendszernek.

Megjegyzés: Sajnos a hazai bányászatban nincs ilyen egységes jelkimeneti rendszer. Az *angol bányászatban* a 0,4 V—2,0 V V.D.C. jelkimeneti tartomány a szabványosított, az NSZK bányászatában pedig az 5—15 Hz frekvenciatartomány.

A legkorszerűbb külföldi légellenőrző rendszerek

Közös jellemzőjük, hogy a kifejlesztésüket mindenütt a bányászati kutató intézetek végezték. Ezek rövid leírása — a cikk befejező részeként — az alábbiakban olvasható.

a) A *Cerchar (Franciaország)* által kifejlesztett CGA rendszert az *Oldham arrasi* cég gyártja. Jellemzője, hogy az érzékelés impulzus üzemű, a rendszer időmultiplex rendszerben dolgozik. Jól átgondolt teljes légellenőrző rendszer. Hátránya, hogy a mérés nem folyamatos és a rendszer elemeinek illesztése az egyéb mérő- és végrehajtó elemekhez nehézkes.

b) Jelenleg a legkorszerűbbnek tekinthető átfogó légellenőrző rendszer az MRDE *(Nagy-Britannia)* által kifejlesztett és a *Sieger* cég által gyártott rendszer. Jól illeszthető mind az egyéb angol, mind a hazai UTM, illetve adatkoncentrátor készülékekhez, sőt a külszíni diszpécsernél a 4—20 mA-es vegyipari rendeltetésű gyújtószikramentes készülékekhez is. Igen komoly ajánlásai vannak *Nagy-Britanniától Ausztráliáig.*

c) A BVS (NSZK) által kifejlesztett rendszer nem komplett légellenőrző rendszer, hanem átfogó metánkoncentráció mérést képes végezni. Gyártója az AUER-cég. A rendszer jellegzetessége, hogy az öt mérőhelyet kiszolgáló, logikai és automatikus hibafeltárást végző központi egysége (BD 5000) sújtóléges térségben is elhelyezhető.

d) Az IGD *(Szovjetunió)* által kifejlesztett komplex metánmérő rendszer a korábbi AMT rendszer tökéletesítése (kizárólag metán elleni védelem). A *Krasznij Metalliszt Konotopi* cég a gyártója. Az automatikus feszültségmentesítés megbízható eszköze.

IRODALOM

[1] Standards on apparatus for the detection of combustible gases. European Committee for Electrical Standardization. CLC/SC 31—9 March, 1982. U. K. p:82.

[2] Bányabeli metánelemzők. Általános műszaki követelmények. Vizsgálati módszerek. II. Szerkesztés. KGST szabvány, 12.800.12—82. téma, p: 29.

[3] Einsatz von Prozessrechnern zur Früherkennung von Grubenbranden. Hauptstelle für das Grubenrettungswesen, Essen, 1979. p: 10.

[4] Unor I. Einstrahl-Infrarot Gasanalysengerät. Montage und Betriebsanleitung, H. Maihak AG., 1981. p: 62.

[5] Hinweise für den Einsatz von Prozessrechnern zur messtechnischen Erfassung der Methanausgasung. Herausgegeben vom Steinkohlenbergbauverein Verlag, Glückauf GmbH, 1982. p: 52.

[6] Baseefa. Certification Standard SFA 3007:1972. Instruments for Measuring Gas Concentration Health and Safety Executive, Buxton, 1972. p: 14.

[7] Merkblatt für den Einsatz von CO-Messeinrichtungen zum schnellen Erkennen von Grubenbraden. Hauptstelle für das Grubenrettung, Essen, 1975. p: 82.

[8] Entwicklung einer Kompakt-Bohrlochsonde für Gastrom- und Methankonzentrations-Messungen. Glückauf Sonderabdruck, 113. (1977) p: 5.

[9] Verbesserungen bei Gasabsaugung in Abbaubetrieben. Glückauf Sonderabdruck, 115. (1979) p: 8.

[10] Instruments for Environmental Monitoring. Mining Technology, January, 1981. p: 16.

[11] *Stegmanns, W.:* (Dräger AG.): Ein neues Gerät zur Messung des CH_4-Gehaltes in Gasabsaugeleitungen. 16. Sitzung des Arbeitskreises „Ausgasung und Gasausbrüche" am 10.03.1981 bei der Preussag in Ibbenbüren. 1981. p: 25.

[12] Sauerstoffmessgerät Oxygen Indicator Typ P. Technische Beschreibung Auergesellschaft GmbH, 1983. p: 30.

[13] Bericht über die Eigungsuntersuchung des Sauerstoff-Messwertgebers Typ Oxy-Trans der Auergesellschaft GmbH, Berlin, PfG. Nr. 60—85(80)1. Bochum, 08.10.80. p: 37.

[14] KBFI Vizsgálati jegyzőkönyv, 233—619—0—1152. sz. 1981. p: 17.

[15] Ex-Alarm BD 5000 CH/ Überwachungsanlage. Technische Beschreibung. Auergesellschaft GmbH, 1983. p: 102.

[16] Bericht über die Eignungsuntersuchung der ortfesten Methan-Messeinrichtung Mytron 5030i der Firma Drägerwerk AG. Lübeck, Bochum, 10.04.81 p: 37.

[17] Comytron 2030i. Technische Beschreibung, Drägerwerk AG. Lübeck. 1982. p: 41.

[18] Toxiwarn. Technische Beschreibung, Drägerwerk AG. Lübeck. 1983. p: 52.

[19] Intrinsically Safe Non-Contact Digital Thermometer Infratrace 800 I. S. Operating Instructions Kane-May Ltd., 1983. p: 12.

[20] *Corbett, A. W.:* The Use of Computers for the Continuous Monitoring of the Environment at Brodsworth Colliery. Min. Engineer, March, 1979. p: 12.
[21] BP. 1. Pressure Monitor System MRD 66120. Operating Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 39.
[22] Fidesco (SC 200) Fire Detection System. Instruction Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 44.
[23] *Luft, K. F.—Kesseler, G.:* Nichtdispersive Ultrarot-Gasanalyse mit dem UNOR. Chemie Ingenieur Technik, Jg. 39. Nr. 16. (1967) p: 11.
[24] Firant (MRD 82250) Fire Detection System. Instruction Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 44.
[25] Model BA 2 Air Velocity Monitor. Instruction Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 36.
[26] Model BC 01 Carbon Monoxide Monitor. Instruction Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 29.
[27] Model BM 1 Methane Monitor. Instruction Manual, Sieger Ltd., Poole, 1981. p: 44.
[28] Luminox 201 and 201 B. Chemiluminescent Analysers for Oxides of Nitrogen. Signal Instrument Co. Ltd., Instruction Manual, Camberley, 1982. p: 21.

(A kézirat 1985. február 5-én érkezett be.)

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Jeladó vezérlőjel keltésére hidraulikus léptető biztosító állvány vezérléséhez
b: Hermann Hemscheidt Maschinenfabrik GmbH et Co., Wuppertal, NSZK.
d: SZK 1984/12, p: 1699
e: 3576/84

a: Eljárás és szerkezet kőzetfalaknál teherviselő boltozat kialakítására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest.
d: SZK 1984/12, p: 1699
e: 3495/84

a: Bányászati eljárás és berendezés meredek telepek szintomlasztásos lefejtésére
b: Mecseki Szénbányák, Pécs, 40% — Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, 20% — Veszprémi Szénbányák, Veszprém 40%.
d: SZK 1984/12, p: 1700
e: 3535/84

a: Eljárás a felszínt beomlással veszélyeztető karsztos üregek stabilitási vizsgálatára
b: dr. Kósa Attila, Budapest, 30% — *Csöndör Gyula*, Budapest 30% — *dr. Csernavölgyi László*, Budapest, 30% — *dr. Gyarmati Gábor*, Budapest, 10%.
d: SZK 1984/12, p: 1702
e: 3282/84

a: Eljárás természetes és mesterséges földalatti üregekben, járatrendszerekben áramló víz elzárására kőzettömítéssel
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest.
d: SZK 1985/1, p: 14
e: 3670/84

a: Eljárás bányafolyosókban, alagutakban, zártszelvényű csatornákban nagy sebességgel áramló víz elzárásra fúrt lyukakon keresztül végzett tömítéssel és szilárdítással
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest.
d: SZK 1985/1, p: 14
e: 3671/84

II. Közzétett találmányok

a: Eljárás bányaterek közlekedési útjainak építésére
b: Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Tapolca.
c: E 01 C 7/18
d: SZK 1984/12, p: 1744
e: T/33 840
f: Ányos Gyula bányatechnikus, Tapolca, 25%,
Kanizsai József bányagépész üzemmérnök, Tapolca, 15%.
Orbán Tibor bányamérnök, Tapolca, 15%,
Toronyi Kálmán bányamérnök, Tapolca, 15%,
Tassy Mihály bányamérnök, Tapolca, 30%.

A találmány tárgya eljárás bányaterek közlekedési útjainak építésére.

A találmány abban van, hogy az úttükröt a bányatér feküjébe 5—20 cm mélyre süllyesztve képezzük ki, majd a mélyített úttükörre agyag és szabad víz mentes legalább 4000 N/m² nyomószilárdságú, maximálisan 40 mm szemcseméretű, 0,2 — 1 mm szemcséket 5—10%, 1 — 15 mm szemcséket 35 — 60%, 15 — 40 mm szemcséket 60 — 30% mértékben tartalmazó szemcseszerkezetű meddőkőzet zúzalékot terítünk 10 — 25 cm rétegvastagságban, majd a terített meddőkőzet zúzalékot egyenletesen 4 — 10 kg/m² mennyiségű bitumenemulzióval átitatjuk és azt vibrálással és/vagy hengerléssel — előnyösen a bitumenemulzió töréséig — tömörítjük, végül pedig az elkészített utat 0,5 — 8 órán át pihentetjük.

a: Eljárás hegyoldalak, külfejtési rézsük vagy hasonlók stabilizálására
b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest.
c: E 02 D 5/80, 27/28
d: SZK 1984/12, p: 1745
e: T/33 843
f: dr. Visontai Józsefné okl. mérnök, Budapest,
Sávolyi István okl. mérnök, Budapest,
Ács Endre okl. mérnök, Budapest
egyenlő részarányban.

A találmány hegyoldalak, külfejtési rézsük vagy hasonlók stabilizálására alkalmas eljárásra vonatkozik.

Az eljárás szerint a csuszásveszélyes földtömegbe annak csuszólapján átmenő talajfuratokat készítünk, amely talajfuratok mindkét vége kifut a talajból. Ezután a talajfuratokba nagy húzószilárdságu kötélzetet húzunk, a furatot a kötél körül kiinjektáljuk, a köteleket megfeszítjük, majd azok végeit támfalhoz vagy horgonyhoz rögzítjük.

A találmány szerinti eljárásnál a köteleket műanyag drénesőbe húzva is alkalmazhatjuk, ez esetben a talajvíz kivezetésére is lehetőség van. A talajfuratok elkészítéséhez célszerűen vakond-drénező berendezést használunk, amely lehetővé teszi irányítható furatok készítését. Nagy szilárdságú kötélzetként acél sodronyköteleket használhatunk.

a: Eljárás transzportfolyamatok jellemző paramétereinek, főleg tömegvezetési tényezőinek méréséhez
b: MTA Bányászati Kémiai Kutató Laboratórium, Miskolc.
c: G 01 N 9/36
d: SZK 1984/12, p: 1754
e: T/33 910
e: Bukta Bertalan okl. gépészmérnök, Miskolc,
dr. Balla László okl. olajmérnök, Miskolc,
dr. Bauer Károly okl. olajmérnök, Miskolc,

(Folytatás a 411. oldalon)

Bányaüzemek villamosenergia-ellátásának tervezése

BOTH ZOLTÁN okl. villamosmérnök, okl. biztonságtechnikai szakmérnök, villamossági főmérnök
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 621.314/.316:622

Az új bányaüzemek létesítéséhez, a meglévő bányaüzemek fejlesztéséhez a villamosenergia-ellátást az élet és a vagyonbiztonság, valamint a folyamatos termelés különleges követelményeinek megfelelően, országosan egységes irányelvek alapján kell megtervezni. A szerző felsorolja a bányaüzemek nagybiztonságú villamosenergia-ellátásának alapvető megoldásait, majd foglalkozik a 35/6 kV és 120/6 kV feszültségű bányaüzemi transzformátor- és elosztóállomások kialakításával. Áttekinti a hálózatkép-kialakítás, a tartalékellátás és a tartalék beléptetésének követelményeit is.

A nagybiztonságú villamosenergia-ellátás általános követelményei

Az új bányaüzemek létesítéséhez, illetve a meglévők fejlesztéséhez a villamosenergia-ellátást az élet- és vagyonbiztonság, valamint a folyamatos termelés különleges követelményeinek megfelelően, országosan *egységes irányelvek* szerint kell kialakítani. A *bányászati villamosenergia-ellátási szakbizottság* időszerű feladatai között szerepel is olyan irányelvek kidolgozása, illetve a régebbiek újrafogalmazása, melyek alapján a tervezés országosan egységesen folyhat.

Az egységes irányelvek közül a következőkben a hálózatkép-kialakítás, a tartalékellátás és a tartalékbeléptetés témaköreit taglalom.

Az üzemi statisztikai adatokkal kimutatható hogy *a bányaüzemi 6 kV-os kábelhálózat meghibásodásának a valószínűsége a fémesen összekapcsolt hálózat hosszának a növelésével közel négyzetes arányban nő.* Ezért a hálózatkép tervezésében alapvetően törekedni kell a fémesen összekapcsolt hálózat hosszának a csökkentésére, a 6 kV feszültségű hálózat műszakilag és gazdaságilag lehetséges *legrövidebb* részekre való szétbontására.

A villamosenergia-ellátás *biztonsági követelményeit* alapvetően

- a sújtólégveszélyes, robbanásveszélyes, tűzveszélyes üzemek szellőző gépeinek
- a vízveszélyes üzemek vízmentesítő gépeinek
- a személyszállító és anyagszállító gépeknek,
- valamint a teljesítménykorlátozás alá vonható gépeknek a besorolása határozza meg.

A *hálózatképet* a bányaüzemi gépek besorolásának megfelelően *két egymástól üzemszerűen elválasztott 6 kV feszültségű gyűjtősínrendszerrel* (*A* és *B* jelű gyűjtősínrendszerrel) kell kialakítani. Az *A* jelű gyűjtősínrendszer az élet- és vagyonbiztonság szempontjából meghatározó berendezések energiaellátására szolgál, s ezért kétszeres biztonságú. A *B* jelű gyűjtősínrendszer a folyamatos termeléshez szükséges berendezések energiaellátását biztosítja s erről kell ellátni a teljesítménykorlátozás alá vonható fogyasztókat is.

Kétszeres biztonságúnak akkor minősíthető a gyűjtősín, ha a hálózat és a transzformátorok három, egymástól független ellátást biztosítanak. Valamely 35/6 kV feszültségű bányaállomáson az *1. ábrán* feltüntetett kapcsolási vázlattal valósítható meg a kétszeres biztonság.

120/6 kV feszültségű bányaüzemi állomás alkalmazása esetén a 6 kV-os gyűjtősín három független ellátásának a biztosítása a transzformátorok és a 120 kV-os szabadvezetékek kiépítésének a költségei, valamint a tartalékberendezések miatt túlzott lenne. A meghibásodási statisztikák szerint ugyanis *a 35 kV-os berendezések meghibásodásának a valószínűsége közel a kétszerese a 120 kV-os berendezésekének.* Ennek figyelembevételével ilyenkor a *2. ábrán* bemutatott kapcsolási vázlatot már kellő biztonságúnak lehet elfogadni. Természetesen különösen veszélyes bányatérségek villamosenergia-ellátása a 120/6 kV-os rendszerben is különleges megoldásokat igényelhet.

Követelmények a 35/6 kV feszültségű bányaüzemi transzformátor- és elosztóállomás hálózatképéhez

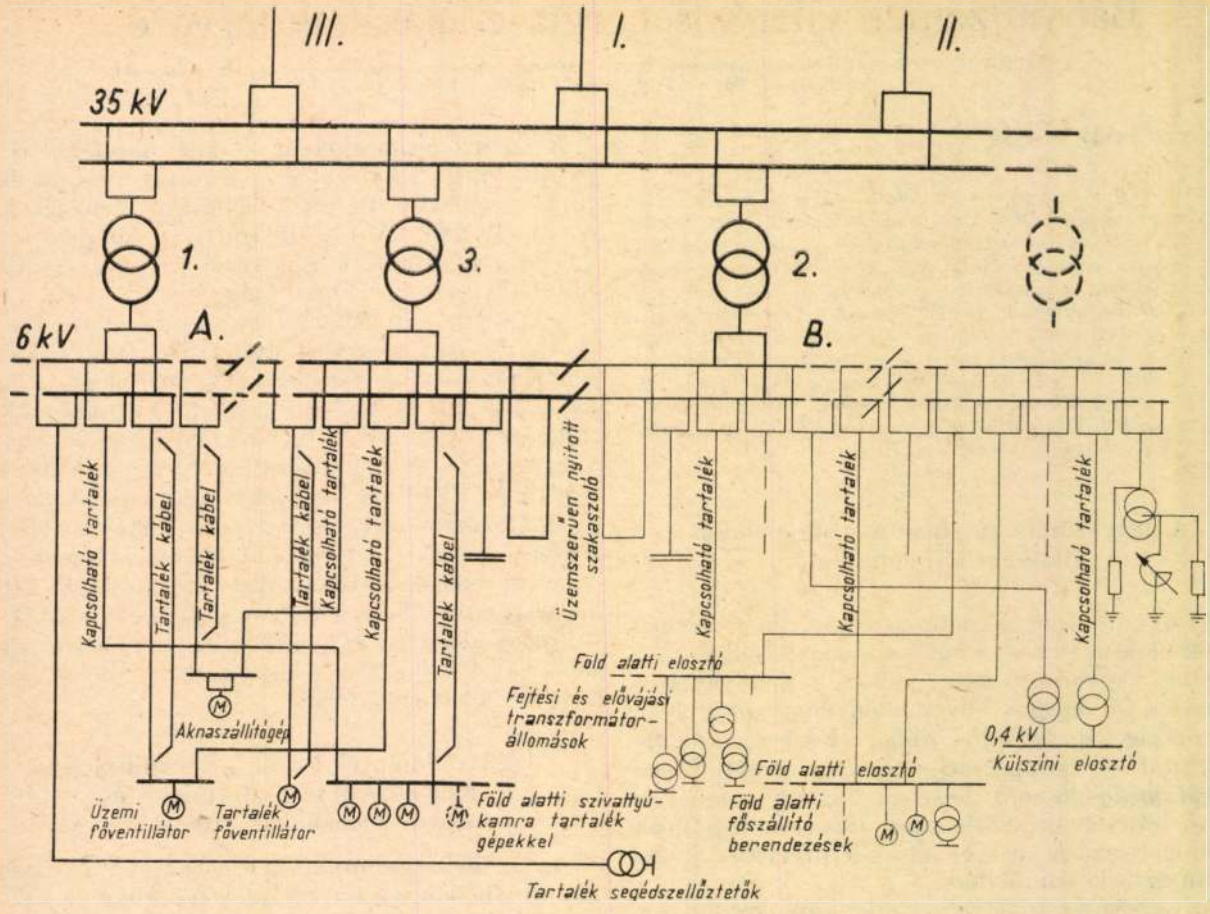
Az *1. ábra* szerinti 35 kV-os kapcsolóberendezés mindig *bányaüzemi tulajdonba* kerül a 35 kV-os vezetékek egy részével együtt. Itt a követelményeket az alábbiakban foglalom össze.

A 35 kV feszültségű gyűjtősín kettős rendszerű legyen. A két (I. és II. jelű) 35 kV-os vezeték mindegyikének, egymástól függetlenül, az állomáshoz csatlakozó összes fogyasztók egyidejű teljesítményigényét teljesértékűen ki kell elégítenie. A két vezeték nem indulhat azonos (vagyis meghibásodás esetén együtt feszültségmentessé váló) gyűjtősínről.

Mindkét vezeték megszakítóit a tápponti indulásnál és a bányaállomásba érkezésnél fel kell szerelni *gyorsvisszakapcsoló automatikával.* A visszakapcsoló automatika a bányaállomásban azonban nem működhet, ha a kikapcsolást a 35 kV-os vezeték meghibásodása okozta. A két vezetéket olyan szelektív védelemmel kell ellátni, hogy a vezetékek párhuzamos kapcsolása esetén csak a meghibásodott vezetéket kapcsolja le, a hibátlan vezetéken az energia tovább legyen vételezhető. Ha a 35 kV-os vezetékek párhuzamosan nem kapcsolhatók, a két vezeték megszakítóját egymáshoz reteszelni kell és el kell látni *vonalcserélő átkapcsoló automatikával.* A vonalcserélő automatika csak a végleges kioldás után működhet.

Szükséges egy harmadik, *biztonsági tartalékvezeték* is, melyet üzemszerűen energiavételezésre nem használnak. E vezeték akkor is megfelelő, ha csak az *A* jelű 6 kV-os gyűjtősínnek, vagyis az élet- és vagyonbiztonság szempontjából meghatározott berendezések ellátására alkalmas.

A harmadik vezeték nem indulhat az I. vagy II. jelű vezetékkel azonos, meghibásodás esetén együtt



1. ábra. Hálózatkép a 35/6 kV feszültségű bányaüzemi transzformátor- és elosztóállomással

feszültségmentessé váló gyűjtősínről. E vezeték megszakítóját is el kell látni vonalcserélő átkapcsoló automatikával, amely az I. és II. jelű vezeték végleges kioldása után működik. A III. jelű vezeték megszakítóit a tápponti indulásnál és a bányaállomásba érkezésnél szintén fel kell szerelni gyorsvisszakapcsoló automatikával. A visszakapcsoló automatika a bányaállomásban nem működhet, ha a kikapcsolást a 35 kV-os vezeték meghibásodása okozta.

A 6 kV feszültségű gyűjtősín kettős rendszerű legyen, szakaszoló kapcsolókkal hosszirányban legalább két részre — *A* és *B* oldal — kell bontani. Az *A* és *B* oldal üzemszerűen nem kapcsolható össze. Az *A* és *B* sínszakasz közé beépített szakaszoló kapcsoló feladata az, hogy biztosítsa a transzformátorcsere lehetőségét az *A* és *B* sínoldalhoz csatlakozó kábelhálózatok összekapcsolása nélkül, valamint veszélyhelyzetben lehetőséget adjon a *B* oldali sínhez tartozó valamely kiválasztott leágazásnak az *A* sínről történő táplálására.

Az *A jelű gyűjtősín kétszeres biztonságú* legyen és rá csak az élet- és vagyonbiztonság szempontjából meghatározott fogyasztók csatlakozhatnak. A sínhez csatlakozó kábelhálózat természetes kapacitív egysarkú földzárlati árama nem lehet nagyobb, mint a megengedett határérték. E gyűjtősínhez kapcsolt kábelek szigetelési szilárdsága legalább 6/6 kV legyen.

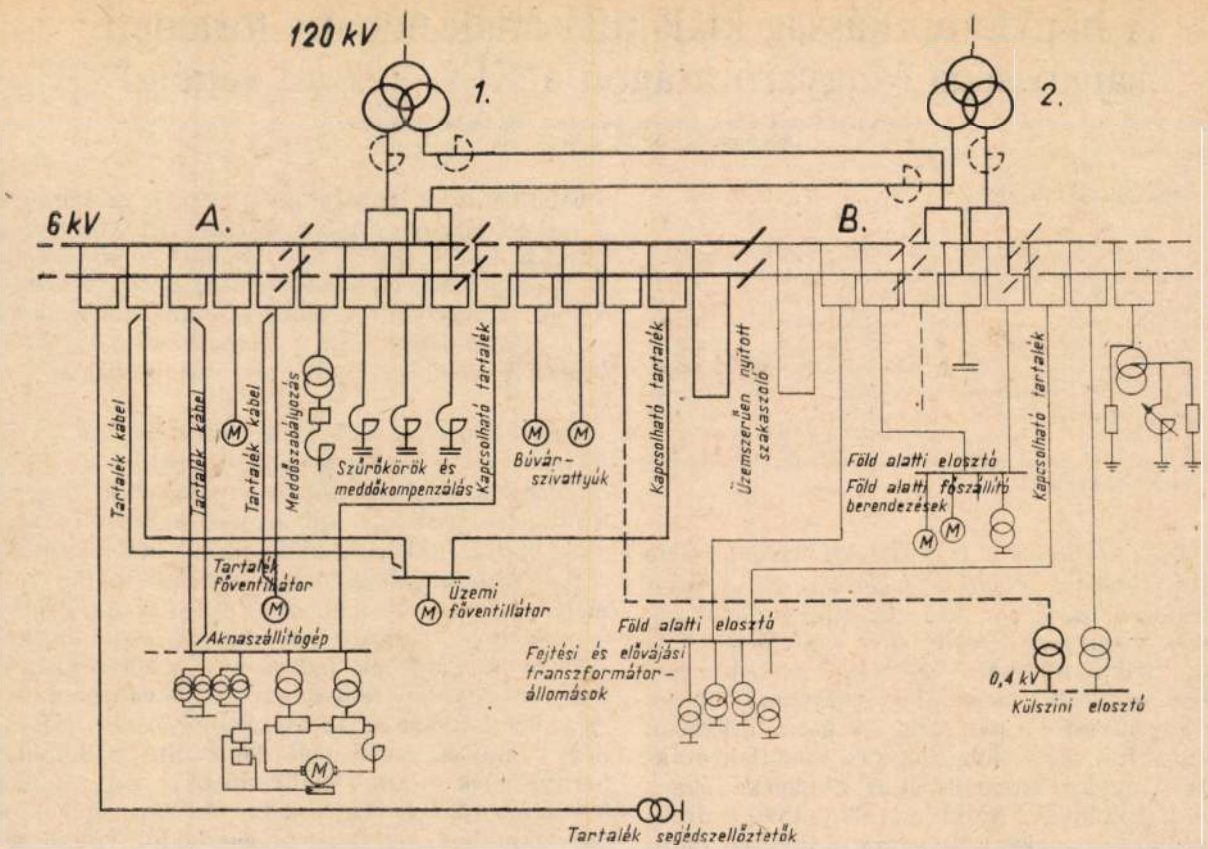
A *B* jelű gyűjtősínhez a termelést, a szállítást ellátó külszíni és föld alatti alelosztók, illetve fogyasztók csatlakozhatnak.

Az *A* és *B* jelű részekre szétválasztott, 6 kV feszültségű gyűjtősín táplálásához *legalább három darab, 35/6 kV feszültségű transzformátort kell beépíteni*. Az 1. jelű transzformátor az *A* jelű gyűjtősín, a 2. jelű a *B* jelű gyűjtősín táplálására szolgál. A 3. jelű tartaléktranszformátor az 1. jelű transzformátor cserélő automatikával ellátott tartaléka, a 2. jelű transzformátornak pedig kapcsolható tartaléka.

Ha a 6 kV feszültségű, *B* jelű gyűjtősínhez kapcsolt kábelhálózat szétválasztásával a természetes kapacitív egysarkú földzárlati áram nem tartható a megengedett határérték alatt, kettős gyűjtősínre kapcsolt és megfelelően automatizált *földzárlatkompenzáló berendezés* alkalmazható.

Követelmények a 120/6 kV feszültségű bányaüzemi transzformátor- és elosztóállomás hálózatképéhez

A *2. ábrán* feltüntetett 120 kV feszültségű kapcsolóberendezés és a szabadvezetékek az *áramszolgáltató vállalat tulajdonát* képezik s így a 120 kV feszültségű folyamatos energiaellátás biztonságáért az áramszolgáltató a felelős.



2. ábra. Hálózatkép a 120/6 kV feszültségű bányaüzemi transzformátor- és elosztóállomással

A bányaállomás ellátásához egy 120 kV feszültségű üzemi vezeték és legalább *egy teljes értékű tartalékvezeték* szükséges.

Az *A* és *B* jelű részekre üzemszerűen szétválasztott, 6 kV feszültségű gyűjtősín táplálásához *legalább két*, a 6 kV-os oldalon független kettős tekercseléssel ellátott, *120/6 kV feszültségű transzformátort kell beépíteni.* Az *A* jelű gyűjtősín tartalékként való táplálásához *transzformátor-átkapcsoló automatikát* kell beépíteni, a *B* jelű gyűjtősínhez elegendő a kézi kapcsolhatóság. Egyébként 6 kV-os gyűjtősínrendszerre vonatkozó követelmények azonosak a 35/6 kV-os állomásnál tárgyaltakkal.

Az *A* jelű gyűjtősínre csatlakozó fogyasztók alelosztók táplálását üzemi kábellel, kapcsolható tartalékkábellel és felszerelt, beköthető tartalékkábellel kell biztosítani. Kivételt képeznek a teljesértékű tartalékgépek (pl. a tartalék ventillátor), melyek táplálását üzemi kábellel és felszerelt, beköthető tartalékkábellel kell megoldani.

A *B* jelű gyűjtősínre csatlakozó fogyasztók, alelosztók táplálására üzemi kábel és kapcsolható tartalékkábel szükséges.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

(Folytatás a 408. oldalról)

dr. Milley Gyula okl. vegyészmérnök, Miskolc,
dr. Wagner Ottó okl. vegyészmérnök, Miskolc
egyenlő részarányban.

A találmány tárgya eljárás transzportfolyamatok jellemző paramétereinek, főleg tömegvezetési tényezőinek méréséhez.

A találmány lényege abban van, hogy kőzetben rétegviszonyok között végbemenő transzportfolyamatokat nyomás- és hőálló edénybe erősített és folyadékokkal részlegesen vagy teljesen kitöltött kőzetpórustérben hozzuk létre a kívánt nagy nyomáson és hőmérsékleten, a nyomás- és hőálló edény és/vagy a mérőcella megfelelő helyén/helyein a transzportfolyamat komponenseinek sűrűségét külön-külön vagy együtt megfelelő sűrűségmérővel mérjük és az „in situ" mért sűrűségekből számítással állapítjuk meg a transzportfolyamatokra jellemző tömegvezetési tényezőket.

III. Megadott szabadalmak

a: Termelvényátadó egység gépi jövesztésű vágathajtásokhoz

b: Borsodi Szénbányák, Miskolc.
c: B 65 G 15/28, E 21 C 47/07
d: SZK 1984/12, p: 1767
e: 185 196
f: Rónaföldi Zoltán gépészmérnök, Kazincbarcika,
Szolyák Zoltán gépészmérnök, Kazincbarcika,
Csorba János gépészmérnök, Szuhakálló,
Spicze József bányagépészmérnök, Szuhakálló,
Ferencsin Imre bányagépészmérnök, Miskolc
egyenlő részarányban.

(Folytatás a 415. oldalon)

A bányamunkásság kialakulásának néhány történeti sajátossága Magyarországon a XIX. század végéig*

MOLNÁR LÁSZLÓ okl. bányamérnök, múzeumigazgató
(Központi Bányászati Múzeum, Sopron)

ETO:622—057.2(439)(091)

A bányamunkásság évszázados kialakulását befolyásolta az iparág műszaki színvonala, termelvényeinek meg nem újuló jellege, a munkások országok közötti vándorlása, a föld alatti veszedelmek elleni összetartozás érzése, a bányák különleges földrajzi helyzete és a bányászok elszigeteltsége. Ezen általános tényezőkön kívül a magyarországi bányamunkás mozgalomra hatott a nemzetiségi megoszlás, a bányatársláda intézménye, továbbá a bányászok és a mindenkori uralkodó osztály termelési viszonya.

A korai középkor a társadalmat három részre tagolta—*oratores, bellatores, laboratores,* — vagyis *imádkozókra,* azaz papokra, *harcolókra,* azaz nemesekre, végül *munkásokra,* akik valamilyen formában fizikai munkát végeztek. Ez utóbbi csoportban sorolták a társadalom túlnyomó többségét a kézművestől a parasztig. A korai újkorban már inkább a városi dolgozókra, a manufaktúrákban tevékenykedőkre gondolt az, aki leírta a *munkás* szót. A munkás fogalma az 1830—1840-es években szűkült le az üzemben, gyárban dolgozó munkásra és ezzel nagyjából eljutottunk a munkásság mai értelemben használatos fogalmáig.

A fogalom átalakulása mögött tényleges társadalmi fejlődés vonalai húzódnak. *Marx* szerint már a XVI. század a kapitalista rendszer kezdete, és ettől kezdve egyre világosabban ismerhető fel az iparban foglalkoztatottak elkülönülése a termelés egyéb ágaiban dolgozóktól.

A munkássá válás folyamata nem azonos időben zajlott le *Európában,* hanem két-három évszázadig elhúzódott. A fejlett északnyugati részen, *Angliában, Belgiumban, Észak-Franciaországban* és *Németország* nyugati részén a munkásosztály kialakulása — valamely iparágban tevékenykedve — már a XVI. században megkezdődött. Viszont *Európa* közepén, a déli szélein, de különösen a soknemzetiségű kelet-európai birodalmakban a munkásosztály kialakulása csak a XVIII. század végén kezdődött.

A bennünket érdeklő, tarka etnikai összetételű *Habsburg-birodalomban* az ipari munkásság első törzsökös rétege alapvetően német, jóval kisebb mértékben cseh volt, a birodalom egyéb nemzetei csak később kapcsolódtak be az ipari fejlődésbe, akkor is eltérő arányokban, a szlovének, a magyarok és a szlovákok előbb, a románok, az ukránok később [*9*].

A munkásságot a helyzetének felismeréséhez, öntudatosodásához, szerveződéséhez az alapfokú iskolázás segítette. A gépek, berendezések egyre bonyolultabb kezeléséhez az általános műveltség növelése—az írás, olvasás, számolás megtanulása— vált szükségessé. Az uralkodó osztályoknak, végső soron az államnak, gondoskodnia kellett az alapfokú tanításról és ez az általános és szakmai jellegű képzés a maga módján erőteljesen kihatott a munkásosztály öntudatosodására. Ez vezetett a munkások egy sorból fakadó, mindennap jelentkező és átérezhető közösségéhez. Ebből a közösségből szerveződött a tudatos munkásmozgalom.

A munkásságon belül a bányamunkásság kialakulása a többi iparágtól eltérő vonásokkal rendelkezett.

Vegyük ezek közül a legfontosabbakat sorra. Először azokat a sajátosságokat, amelyek a bányamunkásság kialakulásában országoktól függetlenül jelentkeztek, majd azokat, amelyek a magyar bányamunkásság kialakulását befolyásolták.

A bányászat jellegzetesen kitermelő iparág, termelvényei nem újulnak meg. Maga a munkahely is naponta „vándorol", a vágathosszak növekedésével és a fejtések mozgásával, a korábbi munkahelyek egyidejű felhagyásával. De vándorol maga az üzem egésze is. Az évszázadok során három-négy bányász nemzedék leművelte szülőföldje környékének — a kor adott műszaki színvonalán kitermelhető — ásványkincsét. Azután éppen a szakmájukhoz legjobban ragaszkodó, vállalkozó kedvű, mesterségüket magas fokon művelő bányászok keltek útra, esetleg országhatárokon túlra, munkahelyet keresve. Az uralkodók hívták is kiváltságokat ígérve—de nem mindig beváltva— a jól képzett bányászokat. *A bányászok középkori, országok közötti vándorlásával, áttelepedésével jelentkezett először a termelő tevékenység nemzetközivé válása.* A termelési tapasztalatok átvétele először a bányászatban alakult ki. A tárós művelésű kis mélységű bányák a középkorban és a korai újkorban világszerte nagy hasonlóságot mutattak. A gyakorlott bányamunkás más vidéken, vagy az új hazájában azonnal átültethette a korábbi tapasztalatait. Így társadalmi, nyelvi elszigeteltségében is érvényesíthette mesterségbeli tudását. Mindez csökkentette a kiszolgáltatottságát, növelte öntudatát.

A bányászat másik fontos jellegzetessége is a munkahelyek vándorlásából fakadt. Az ásványkincs felkutatása, megismerése és feltárása különlegesen tőkeigényes volt, de a már meglévő bányákban is a termelési színvonal tartása pótlólagos ráfordításokat tett szükségessé. *A tőkeráfordítás kockázata a bányászatban* — éppen a még nem ismert ásványkincs mennyiségi és minőségi bizonytalansága miatt—*nagyobb volt az egyéb iparágak jobban tervezhető ráfordításainál.* A nagyobb beruházási igény, a pótlólagos igény és a nagyobb kockázat az ipari átlagnál nagyobb tőkét igényelt, illetve a tőkével rendelkezők csak az átlagosnál nagyobb hozam reményében kezdtek bányavállalkozáshoz.

Már a XIV. — XV. században a bányaműveletek mélység felé hatolása, a megnövekedett vízmennyiség emelése egyre nagyobb terheket rótt a közép-

kori *bányapolgárokra*. A nagy ráfordításokat csak a bányatermékek értékesítésével foglalkozó tőkések győzték finanszírozni.

A nagy hozamot követelő tőkés és a bérmunkássá vált — korábban önálló bányapolgár — összeütközése elkerülhetetlen volt. Ez a rendkívül kiélezett helyzet is az osztályharc kezdetéhez, a bányamunkások öntudatosodásához vezetett.

A bányász munkásmozgalom további jellegzetessége *a tevékenység föld alatti, veszélyekkel terhes helyzetéből* vezethető le. A bányamunka a középkorban is a legveszélyesebb foglalkozások közé számított. Az elkülönült, két-három fős, gyengén megvilágított munkahelyek miatt a közvetlen ellenőrzés értéke csekély volt. *A termelés mennyisége és a kiszállított érc minősége elsősorban a bányamunkás ügyességén, szakképzettségén és lelkiismeretességén múlott.* A XII.—XV. században, amíg az ércbányászat egyéni vállalkozók összességéből állott, az uralkodók—a hatákonyság fokozását célozva—kiváltságokat adtak a bányavárosok lakóinak, ezzel bizonyos fokig megvédték őket a főurak kizsákmányolásától. A bányavárosok virágzásuk idején csak az udvarnak adóztak, lakóik a vitás ügyeiket maguk között intézték. E jogok birtokában a termelő munkának viszonylag nyugodtabb szigetei voltak és a bányászok előnyöket élveztek, ha helyzetüket a sokszorosan kizsákmányolt földművelő—állattenyésztő jobbágyokkal hasonlítjuk össze. Így teremthették meg a bányavárosok a gazdagság és kultúra máig fennálló építészeti, művészeti emlékeit, a bányászati hagyományok külsőségeit, a különleges ruhákat, jelvényeket. Mindezek fokozták öntudatukat.

A bányamunka veszélyességének azonban más hatása is volt. A bányász a föld mélyén mindenekelőtt a társaira volt és van utalva ma is. *Az állandó közös veszély tudata összekovácsolta az egy csoportban, bányamezőben, aknában dolgozókat, akik érezték, hogy életbiztonságukat csak munkaerejüket egyesítve, egymást segítve őrizhetik meg.* A bányaszerencsétlenségek alkalmával az omlásban maradtak megmentéséért tanúsított roppant önfeláldozások különösen összekovácsolták a bányászokat. A bánya okozta bajokban tanúsított egységes fellépés is az osztályöntudat egyik eredőjévé vált.

A bányák földrajzi elhelyezkedése is hozzájárult a bányamunkásság kialakulásának különös történelmi útjához.

A bányák az ércesedést létrehozó földtani földmozgások következtében hegyes, dombos vidékeken, erdőkkel borított rengetegek mélyén, a hegyek vizét összegyűjtő patakok mentén, *viszonylag nehezen megközelíthető helyekre* települtek. Az üzemhelyüket szabadabban megválasztható iparágak — azonos előfeltételek esetén — a gyártmányaik könnyebb szállítása miatt a sík vidékeket részesítették előnybe. A bányák környezete nagyobb védelmet nyújtott a támadó ellenséggel szemben, ugyanakkor e különleges helyzet bizonyos fokig elszigetelte a bányákat a többi iparág telephelyétől.

De azokon a helyeken is, ahol a bányák közösen települtek más iparágakkal, *a bányászok a lakóhelyeiken rendkívül zárt csoportokban éltek*. Foglalkozásuk különlegessége, de sokszor etnikai és nyelvi eltérőségek is fokozták az elszigeteltségüket. A munkahely és a lakóhely elszigetelt közössége viszont élénk kapcsolatokra vezetett az osztályharc fejlődése során. Az egyik bányaüzemben, vagy lakótelepen történt esemény, mint a bérek szigorítása, az élelmiszerárak emelkedése, kilakoltatások, a jogaikat követelők ellen megtorló intézkedések hírei gyorsan terjedtek, a bányászok közös gondként kezelték az ilyen sérelmeket. Az összezártságnak ugyanakkor hátrányai is voltak. Az egy tömbben lakó, megélhetésükkel kizárólag a bányászathoz kapcsolódó munkások ellenőrzése a hatalom részéről egyszerűbb volt és a megtorlások kíméletlen alkalmazását tette lehetővé.

A bányamunkásság kialakulását befolyásoló—előzőekben felsorolt—sajátosságok Közép- és Kelet-Európa valamennyi országában fellelhetők voltak, a tényezők szinte általánosíthatók.

A magyarországi bányamunkásság kialakulását még további történelmi hatások is befolyásolták.

A Kárpátok medencéjében a honfoglalást követően a bányamunka ismeretét három nemzetből fakadóan fogadhatjuk el: a honfoglaló magyar, a meghódított szláv és a XII. századtól behívott német bányászok tevékenysége és gyakorlata.

A magyarság a bányász mesterségét őshazájában ismerte, erről tanúskodnak a Szaján—Altáj hegység vidékén feltárt ősrégi bányászati maradványok, az ún. „csúd-bányák", továbbá a fémművességi kultúrára jellemző, honfoglaláskori magyar ezüst leletek, fémötvözetek[3]. A Duna É—D-i folyásirányáig terjedő szlovák-morva birodalom bányászatának nyomait a szlovákiai ásatások mutatták ki. A német, elsősorban türingiai és szászországi bányászokat az Árpád-házi uralkodóink, különösen *II. Endre* és *IV. Béla* királyok hívták be a szakma felvirágoztatása céljából.

A bányamunkásság kialakulását befolyásolta a *nemzetiségek* országhatáron belüli elhelyezkedése, *megoszlása*. Ismeretes, hogy a magyarság zöme a sík vidéket kedvelve az ország közepén telepedett le, hegyes vidékeken, a Felvidéken, Erdélyben, a Kárpátokban—tehát éppen a bányavidékeken — a nemzetiségek száma kezdettől fogva nagy volt és arányukat a betelepülések még növelték. Az egész történelmünket tragikusan befolyásoló török hódító az ország közepét foglalta el és tartotta leghosszabb ideig uralma alatt. Ez a megszállás éppen a magyarságot fogyasztotta, létszámát apasztotta a legnagyobb mértékben. A bányamunkásság nemzetiségi összetétele a XVI.—XVII. században ezért tovább módosult a magyarság hátrányára. A viszonylag békés XVIII. században a Habsburg betelepítési politika a bányavidékek további elnémetesítését szolgálta.

Ezen a téren a fordulat a kiegyezés után, a századfordulón következett be. Egyes vidékeken, különösen a német eredetű bányászok asszimilációja, fokozatos beépülése a magyarságba igen gyorsan ment végbe. A bányatelepi elemi iskolákban a magyar és idegen ajkú tanulók arányszáma jól mutatja ezt. Pl. Salgótarjánban a magyarok aránya 1871-ben 30%, 1893-ban 50% volt és 1908-ban

már csaknem teljes egészében magyar ajkú a mintegy 500 iskoláskorú [2]. Csaknem hasonló arányokat mutat a tatabányai iskolai kimutatás: az 1899. évi 30% magyarság 1929-ig 98%-ra növekedett [11].

A bányászok nemzetiségi megoszlása a munkásmozgalom fejlődésére nézve előnyöket is hozott, de hátrányokkal is járt. A külföldről betelepült bányászok magukkal hozták az elnyomás elleni küzdelem, a munkásszervezkedés tapasztalatait és ez erjesztőleg hatott a munkásmozgalomra. Ugyanakkor éles ellentétek is felmerültek a különféle nyelvű, szokású bányászok között, melyek közös fellépésük erejét gyengítették és az uralkodókörök e felismert ellentéteket — saját érdekeiknek megfelelően — kihasználták és szították [4].

A magyar bányamunkásság kialakulására nagy hatással volt a *bányatársláda intézménye*. A középkorban kezdetben a betegségben sínylődő, valamint munkaképtelenné vált és elaggott bányászokról való gondoskodás valláserkölcsi alapon nyugodott. *Selmecen* már 1224-ben, *Besztercebányán* 1334-ben, *Újbányán* 1391-ben alapítottak ispotályokat. Ezek és a hozzájuk hasonló kórházak azonban a bányamunkások tömegének növekedésével, a sínylődők számának felszökkenésével gyenge segédforrásoknak bizonyultak [5].

A munkásokról való gondoskodás munkásbiztosítás formájában kezdetben a tőkéseknek is céljuk volt, mert fokozott termelést csak olyan munkásoktól várhattak, akik magukat és családjukat baleset bekövetkezése esetén valamennyire is védve érezték.

Az első, tisztán világi jellegű társládai intézmény alapítására 1496. évben a *Thurzó—Fugger vállalkozás* kapcsán *Besztercebányán* került sor. Ez a hatalmas korai kapitalista vállalkozás és a befolyása alatt álló városi hatóság ellene volt a bányászok mindenfajta érdekvédelmének, tömörülésének, de a munkásbiztosítás gondolatát az érdekeivel megegyezőnek találta. Kezdetben tudomásul vették azt is, hogy — ha a munkások a rendszeres és kötelező munkásbiztosítás terhének nagyobbik hányadát hajlandók viselni, akkor — a társláda kezelése önállósággal ugyancsak a bányászokat illeti.

Abban, hogy a munkásbiztosítás és segélyezés ügye a XVI. század közepén erősödött, feltétlenül közrejátszott a reformáció szelleme is, amely az egyház tekintélyét — éppen a bányavárosokban — sikerrel csökkentette.

A társládába való belépés kötelezettségét egy 1778. évi, udvari kamarai rendelet elő is írta. A társláda jövedelme a tagok keresetének 1—3%-ából, hasonló mértékű munkaadói hozzájárulásból, bírságpénzekből és az örökös nélkül elhaltak pénzének átháramlásából állott. A XVIII. század végén a segélyeken kívül a társládából olyan kölcsönügyleteket is lebonyolítottak, melyek a hitelszövetkezetek vonásait viselték, pl. élelmiszerek nagybani beszerzése, gabonaőrlő malmok és sütőkemencék működtetése. A társládában őrizték a bányászmesterség szimbólumait, a nemesfémből vert éket és kalapácsot is.

A társláda jelentőségét az is bizonyítja, hogy a hatalmasoknak a munkászavargások idején tanúsított első erőszakos lépése a társláda birtokbavételét, lefoglalását célozta.

A társláda intézménye egészen az 1854. évi általános bányatövényig a bányamunkás öntudat növelője volt. A múlt század közepén azonban a tőkések — hatalmuk tudatában — egyre inkább beavatkoztak a társláda-intézmény szervezeti felépítésébe, működésébe. Lassan megszűnt, illetve látszattá vált az önkormányzata. A legtöbb helyen a bányaigazgató lett a társláda-szervezet elnöke, a bányamunkások jogai csökkentek. Mindezek hatására a munkásság az 1890-es években elfordult a társláda intézményétől, felismerve, hogy igazi érdeke az, ha a bányászok betegség- és balesetbiztosítását, valamint nyugdíjellátását az általános biztosítási intézmények keretében oldják meg.

Az évszázadokra visszatekintve megállapíthatjuk, hogy *a bányatársláda történelmi jelentőségű volt a magyar bányamunkásság kialakulásában. Évszázadokon át egyetlen szervezkedési lehetőségként szolgálta a bányamunkásság egységes fellépését, ébren tartotta a munkások öntudatát, fejlesztette a testületi szellemet, őre és ápolója volt a bányászok osztályérdekeinek*, szervezete, állandó kerete volt az egységes munkásakarat kialakulásának.

A magyarországi bányászat egészének és ezen belül a bányamunkásság kialakulásának fejlődésére legnagyobb hatással azok a *termelési viszonyok* voltak, amelyek *az uralkodó osztályokat a bányászatban dolgozókkal összefűzték* [8].

Ezek a viszonyok a középkorban az *Árpád-házi*, majd az *Anjou-uralkodók* és *Zsigmond* alatt a termelésre kedvezőek, előnyöket nyújtók voltak, később a *Habsburgok* alatt időnként még megfeleltek a műszaki-gazdasági fejlődésnek, de a XVIII. század végétől kezdve egészen az első világháborúig — mondhatjuk a felszabadulásig — a fejlődést akadályozták, fékezték.

E megállapításhoz ismerni kell a *„bányaszabadság"* fogalmát. A középkorban és a korai újkorban minden gazdagság és jog alapja a föld tulajdona volt. A földesúri birtokon lakó jobbágynak még a lelke is a földesúré volt, gondoljunk „cuius regio eius religio" elvére, mely szerint a földesúr vallását követnie kellett a birtokán élőknek.

A *„bányaszabadság"* azt a jogelvet jelentette, hogy a föld ásványkincsét a törvény kivette a föld birtokosának, tulajdonosának rendelkezése alól, az a mindenkori uralkodót illette, aki az államvezetés hatóságai (kamarák) jogkörébe utalta — a törvényben meghatározott feltételek fennállása esetén — a bányák nyitását, a bányavállalkozás bármilyen formáját [6].

A *„bányaszabadság"* a középkor egyik haladó jogalkotása volt. Fontosságát alátámasztotta, hogy a bányászattal szorosan összefüggő pénzverés is csak így vált ellenőrizhetővé az uralkodók számára.

Magyarországon az *Árpád-házi királyok* idején a király kisajátítási jogá az aranyat, ezüstöt, majd rezet és vasat rejtő ingatlanokra már igen fejlett

formában jelentkezett. A XII.—XV. században a kedvező földtani előfordulások mellett éppen ez a *„bányaszabadság"* volt eredendő oka a középkori Magyarország élenjáró arany- és ezüstbányászatának.

A földtulajdon és a benne rejlő ásványkincs tulajdonának elválasztása évszázadokon át küzdelmet jelentett az uralkodó és a főnemesség között. Erős központi hatalom mellett a *„bányaszabadság"* elve érvényesült, gyenge kezű uralkodónál ez a jog kétségessé vált, néha szünetelt.

A *Habsburg-uralkodók* jogi intézkedései közül igen fontos volt *Miksa* 1565-ben kezdeményezett, majd 1573-ban kihirdetett bányarendtartása. Ez is úgy rendelkezett, hogy minden bánya a műveléséhez szükséges erdőkkel és vizekkel együtt a királyi kamara vagyona és sem a földesúrak, sem a városok királyi engedély nélkül bányaművelést nem végezhetnek [10].

A XVIII. század közepétől kezdve rendkívül heves vitákat eredményezett — az új korszakot nyitó — szén helyzete. *Mária Terézia* 1766-ban külön jutalmat tűzött ki a széntelepek bejelentőinek és *II. József* 1782-ben elkészíttette az ország szénvagyonának első kataszterét [12].

Ausztriában és az osztrák örökös tartományokban a szenet is az uralkodónak fenntartott ásványnak minősítették, aki a szénbányászati engedélyeket tőkeerős csoportoknak adva, nagymértékben növelte a széntermelés iránti vállalkozó kedvet.

Magyarországon azonban a földesúri érdekek diadalmaskodtak. A földbirtokosok nyomására *II. József* 1788-ban rendeletet hozott, hogy a szén — a többi ásvánnyal szemben — a föld tartozéka. A földtulajdonos beleegyezése nélkül szénkutatási, bányanyitási engedély nem volt kiadható [1].

Ez a — szénbányászat fejlődését nagymértékben korlátozó — rendelet az 1854. évi osztrák bányatörvény után is fennmaradt, kiemelve a szenet a fenntartott ásványi nyersanyagok közül és azt az ingatlan tartozékának ismerte el. A magyar nagybirtokos osztály a felszabadulásig nem mondott le a földbirtoka alatt fekvő szén tulajdonjogáról és ez a feudális előjog egészen az államosításig fennmaradt.

Az előzőekben vázlatosan felsorolt történeti sajátosságok fokozatosan növelték a feszültségeket Magyarországon a kizsákmányolók és a bányászok között. A XIX. század végére a nagyfokú koncentráltságban lakó, ugyanakkor súlyos nyomorban élő bányamunkásság a forradalmi munkásmozgalom olyan tömegeit adta, amelyek mozgalmának elfojtása, fékentartása és megtorlása az uralkodó osztály állandó gondját jelentette.

* A salgótarjáni *Nógrádi Sándor Múzeum*, az MTESZ és a TIT Nógrád megyei szervezete, az OMBKE bányászati szakosztályának nógrádi csoportja és a MAB történettudományi munkabizottsága által, Salgótarjánban 1984. október 9—10-én „A bányászat, a bányamunkások életmódjának, politikai küzdelmeinek vizsgálata a XIX. század közepétől a XX. század közepéig" című országos konferencián elhangzott megnyitó előadás.

IRODALOM

[1] *Bán I.:* Adatok a magyar kőszénbányászat történetéhez a XVIII. században. BKL. 67. évf. 1934. 4. sz. p: 73—77. 5. sz. p: 97—105. 6. sz. p: 121—128. 7. sz. p:145—152.

[2] *Dzsida J.:* A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. nógrádi szénbányászatának története 1868—1943. Salgótarján, 1944. 180 p.

[3] *Faller J.:* A magyar bányászat magyarsága. BKL Bányászat, 109. évf. 12. sz. 1976. p: 847—849.

[4] *Gergely E.:* A Bányaipari Dolgozók Szakszervezetének története. Bp. 1983. BDSZ kiadása. 218 p.

[5] *Mihalovits J.:* A négyszázharminc éves magyar bányatársládai intézmény eredete és fejlődésének írott emlékei 1854-ig. Sopron. 1925. Székely és tsa könyvnyomdája. 43. p.

[6] *Mihalovits J.:* Munkásjog az 1753. évi Miksa-féle bányarendtartásban. BKL, 67. évf. 1934. 5. sz. p:106—114. 6. sz. p:128—134. 7. sz. p:153—158. 8. sz. p:178—182. 10. sz. p:222—227. 11. sz. p: 248—252. 12. sz. p:285—289. 18. sz. p:396—406. 19. sz. p:427—433. 20. sz. p:451—453. 21. sz. p: 481—483. 23. sz. p:525—527.

[7] Magyar Nyelv Értelmező Szótára. I—VII. köt. Bp. 1966. Akadémiai Kiadó.

[8] *Molnár L.:* Bányászati múzeumok és kiállítóhelyek. A magyar bányászat történetének áttekintése. Bp. 1980. Bányaipari Dolgozók Szakszervezete. 32. p.

[9] *Niederhauser E.:* A munkásosztály kialakulása Európában. A Magyar Történeti Társulat és a Győr-Sopron megyei Tanács 1984. január 26—27-én, Győrben rendezett országos konferenciáján elhangzott előadás.

[10] *Paulinyi O.:* A bányajoghatóság centralizációjának első kísérlete Magyarországon. Századok. 114. évf. 1980. p:3—21.

[11] Tatabánya története. I. köt. Tatabánya. 1975. Tatabányai Városi Tanács VB. p:9—98.

[12] *Tárkány—Szűcs E.—Radnay J.—Kiss L.:* Magyar bányajog. Bp. 1970. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. p:17—46.

(A kézirat 1984. október 30-án érkezett be.)

(Folytatás a 415. oldalról)

a: Horgonyszerkezet a talajvíz elvezetésére alkalmas kialakítással, valamint eljárás a horgonyszerkezet beépítésére

b: Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest.
c: E 21 D 20/00
e: 185 291
f: *Ács Endre* okl. mérnök, Budapest
Sávolyi István okl. mérnök, Budapest
egyenlő részarányban.

a: Biztosító berendezés bányaműveléshez, különösen frontfejtéshez

b: Várpalotai Szénbányák, Várpalota 50%,
Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest 50%.
c: E 21 D 23/00
d: SZK 1985/1, p: 56
e: 185 380
f: *Ilyés Zoltán* okl. bányagépészmérnök, Budapest, 30%,
Elekes András okl. bányamérnök, Budapest, 70/6%
Simon Kálmán okl. bányamérnök, Budapest 70/6%
Martinkó Mátyás okl. bányamérnök, Várpalota, 70/6%,
Bőle Károly okl. bányamérnök, Várpalota, 70/6%,
Bohnert József okl. gépészmérnök, Budapest, 70/6%,
Németh János okl. gépészmérnök, Budapest, 70/6%.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök, ny. osztályvezető

A bányatörvény-tervezet és annak vitája az 1843-44. évi országgyűlésen

ALPÁRNÉ SZÁLA ERZSÉBET tudományos kutató
(Központi Bányászati Múzeum, Sopron)

ETO:340.134:622(439),,1843/1844"

140 éve, 1844-ben az országgyűlés egyik legfontosabb témája a bányatörvény volt. A főrendek és az alsóház hónapokon át tartó vitája után terjesztették fel az első magyar bányatörvény-javaslatot a királyhoz. Ez a bányatörvény-tervezet, azzal, hogy nem a bányaregálét, hanem a királyi bányaadományozás tárgyait szabályozta, nagy hatással lehetett volna bányászatunk további fejlődésére.

Bevezetés

A XIX. század elején, a napóleoni háborúk után szembetűnőkké váltak gazdasági életünk válságai. Politikai életünk a jakobinus mozgalom felszámolása után beszűkült. A forradalomtól való félelem egy időre közös táborba vonta a Habsburgokat és a magyar nemességet. 1812 után azonban újra fokozódott a szembenállás. I. Ferenc abszolutisztikusan kormányzott, nem hívott össze országgyűléseket sem. A nemzetért és a társadalmi fejlődésért jó ideig kulturális területen folyt a küzdelem. Legfontosabb eredmény a nyelvújítás volt, mely a nehézkes magyar nyelvet a legigényesebb irodalmi, költői alkotásokra, államigazgatási feladatok megoldására is alkalmassá tette.

Önálló kulturális életünk, magyar tudományunk és művészetünk is a XIX. század elején bontogatta szárnyait. 1802-ben *Széchenyi Ferenc* megalapította a Nemzeti Múzeumot. Keszthelyen *Festetich György*, Szarvason *Tessedik Sámuel* alapozta meg a magyarországi mezőgazdasági szakoktatást. Megjelent az első magyar tudományos folyóirat *„Tudományos Gyűjtemény"* címmel (1817), megélénkült az irodalmi élet, útjára indult a magyar színjátszás, *Bihari* és *Lavotta* hegedűjén felcsendült a kor tipikus zenéje, a verbunkos.

Az 1825-ben újra összehívott országgyűlésen a már erősen ellenzéki hangulatú nemesség erejét még inkább arra összpontosította, hogy megerősítse az alkotmányt. Ezen az országgyűlésen lépett színre a reformmozgalom nagy alakja, *Széchenyi István* (1791—1860). Elméleti programját műveiben: *Hitel* (1830), *Világ* (1831), *Stádium* (1833) fejtette ki. A magyar gazdasági élet, ezen belül elsősorban a mezőgazdaság és a közlekedés reformját sürgette.

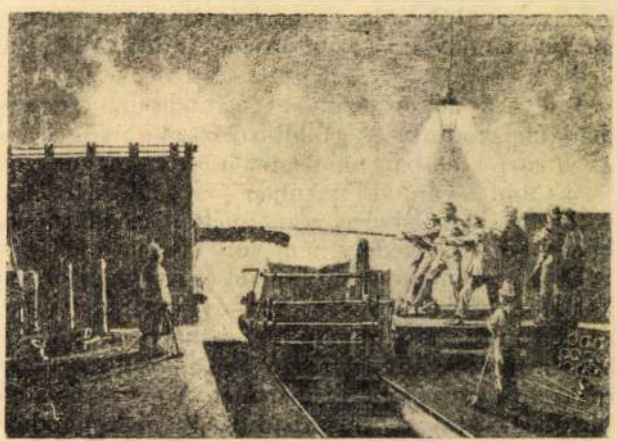
A reformkor évei jelentős fejlődést, pezsgést hoztak a gazdasági életbe. Az iparűző lakosság száma ugrásszerűen megnőtt, s megélénkült a belső áruforgalom és a külkereskedelem egyaránt. 1846-ban megnyílt az első magyar vasútvonal Pest és Vác között. A harmincas-negyvenes években előbb a mezőgazdaságban, majd a vas-és textiliparban ment végbe jelentős fejlődés (*1. ábra*). Ekkor jöttek létre az első nagy textil-, vas- és gépgyárak (*2. ábra*), s indult meg a dunai hajózás (1830).

Ennek az időszaknak fontos kérdése tehát az iparosítás, a vasgyártás, a bányászat. *A reformkísérletek sorában rangos helyet foglal el az első magyar bányatörvény- tervezet és annak vitája az 1843-44-es országgyűlésen.*

A bányatörvény-tervezet előzményei

A XIX. századig a bányászatban különféle bányarendeletek és partikuláris jogok voltak érvényben. A bányavárosok és bányahatóságok között felmerült ellentétek megszüntetése érdekében *Mária Terézia* 1747. június 9-én *Selmec-, Körmöc-, Új-, Baka-, Beszterce- és Bélabánya* városokhoz *„Rescriptum"*-okat intézett, melyek együtt *„Constitutiones et Rescripta Mariae Theresiae"* címen ismertek [*1*].

Ugyanebben az időben a *felsőmagyarországi bányavidék* polgárai is egyetlen nagy testületté alakultak, statutumokat alkottak, s azokat királyi



1. ábra. Sínygyártás a diósgyőri hámorban (Reprod. Lobenwein Tamás)



2. ábra. Részlet az államvasutak pesti gépgyárából (Reprod. Lobenwein Tamás)

megerősítés végett felterjesztették. Ezek a szabályok első ízben lényeges módosításokkal 1751-ben kerültek megerősítésre, majd 1779-ben és 1833-ban ismét módosították őket.

A *bánsági bányapolgárok* partikuláris bányajoga egymás után három ízben is megújításra került: 1748-ban, 1754-ben és 1760-ban. Ezeken kívül *Mária Terézia* 1773-ban helyben hagyta még az *abrudbányai* statutumokat is.

Mária Terézia uralkodása alatt tehát a bányajog általános reformja még elmaradt, de a partikuláris bányajogok fejlődése támogatásban részesült.

II. József uralkodása során két rendelet látott napvilágot. Az első „*Constitutiones circa exercitum Regalis metalli fodinarum*" cím alatt 1781. október 28-án jelent meg, míg a másodikat sokkal később, csak 1788. október 6-án hirdették ki, s a királyi bányatörvényszékek és bányahelyettességek szabályozását tárgyalta [2].

Az 1791. évi országgyűlés az egész hazai jogot rendszeres törvénykönyvek által kívánta szabályozni, s ezért az 1791: 67.tc. által kilenc választmányt bízott meg a különböző törvényjavaslatok elkészítésével. Egy bizottmánynak a kilenc közül a magyar bányatörvényjavaslat elkészítése volt a feladata.

A *bányaügyi bizottság* (deputatio montanistica) mellett még egy *jogi bizottság* (deputatio juridica) is működött, mely a bányaügyi küldöttség munkáját felülvizsgálta. A bányaügyi bizottság Selmecen tartotta üléseit, s munkáját befejezve, azt a jogi bizottság bírálta felül. A törvényjavaslat nem emelkedett törvényerőre. E munka 53 cikkelyből állt, s 1807-ben Pesten meg is jelent [3].

Az erdélyi országgyűlés részéről ugyancsak hasonló törekvések figyelhetők meg. Az 1791. évi országgyűlés 64. cikkelye ott is választmányokat küldött ki javaslatok elkészítése végett. Egyik feladat a bányaviszonyok jogi rendezése volt. Ezt a választmányt az idézett törvénycikk *kamarai és bányaügyi küldöttség* (deputatio cameralis et montanistica) névvel jelöli. Munkája hasonló sorsra jutott, mint a magyarországi választmányé, tehát országgyűlési tárgyalásra nem került.

Országos választmányok hasonló munkálataira később is találunk példát (1810-ben és 1832-ben), melyek szintén eredménytelenek maradtak.

Az 1827. évi országgyűlés ismét napirendre tűzte a bányatörvény kérdését, és a 9.tc. által új választmányt bízott meg „in re montanistica", mely „*Codex juris metallici Hungarici*" címmel 189 cikkelyből álló javaslatot készített. Ez nem számított új javaslatnak, hanem a hazánkban addig fennállott bányajog rendszerbe foglalása volt. Országgyűlési tárgyalásra ez sem került [4].

Az 1843—44. évi bányatörvény-tervezet és vitája

A korábbi törvényhozási kísérleteknél nagyobb jelentőségű az 1844. évi bányatörvény-javaslat. Az 1843—44. évi országgyűlés szintén egy választmányt bízott meg a bányatörvény-javaslat elkészítésével. Ez a választmány országgyűlési tagokból és meghívott szakemberekből állt. A kincstárt is meghívták, de az nem képviseltette magát, hanem a választmányi és tárgyalás alatt lévő munkát — bírálat és véleményadás végett — egy kamarai tisztekből álló bizottságnak adta ki. E kamarai bizottság elnöke *Svaiczer Gábor* (1784—1845) kamaragróf, bányamérnök volt, tagjai pedig *Sermage Péter* gróf, *Kéler Zsigmond* tanácsos, *Andreánszky Sándor* kamarai ülnök és *Jendrassik Miksa* kamarai ügyész voltak [5].

Az országgyűlés a választmány tervezetét tárgyalás alá vette, az eredetileg 139 cikkelyét 137-re csökkentette, s elfogadás végett a felsőtáblához átküldte. A két tábla ebben a tárgyban összesen öt üzenetet és négy válaszüzenetet váltott, míg végül egyetértésre jutottak és a törvényjavaslatot az 1844. szeptember 3-i együttes ülésről felirattal felterjesztették a királyhoz. A törvényjavaslatot a király azonban nem szentesítette és így törvényerőre nem emelkedett [6].

A bányatörvény-javaslat három lépcsőben és változatban készült:

— a választmány munkája [7],

— az alsótáblán elfogadott szöveg [8],

— a felsőtáblán is elfogadott, és a szentesítés végett felterjesztett javaslat [9].

Az első változat 139, a második 137 és a harmadik 138 cikkelyből állt. A cikkelyek paragrafusokra oszlottak. Ezeknek száma az első szövegezésben 628, a másodikban 615, a harmadikban 623 volt. A javaslathoz függelék is tartozott, mely különféle esküformákat és a bányajogban használandó tiszti iratok mintáit tartalmazta.

A 615 paragrafusból álló, és függelékében 25 iratmintát tartalmazó, rendkívül részletes bányatörvény-javaslatot 1844. május 7-én terjesztették be: „Miután alig van ország, mellyre nézve a bányamívelés, nemzet gazdasági szempontoktól tekintetvén, olly nagy fontossággal bírna, milylyennelaz hazánkra nézve bír, s miután ezt maga a törvényhozás is ismételve elismerte akkor, midőn az 1791:67. 1827:9-ik törvény czikkelyekben a bányatörvénykönyv rendszeres kidolgozását országos választmányokra bízta; a KK. és RR. (karok és rendek) is tökéletesen elérkezettnek vélik az időt arra, hogy a bányai 's bányászati viszonyok, az évek hosszú során keresztül becsúszott 's elágazott iparfojtó bonyolódásoktól, 's visszaélésektől megtisztíttatván, a bányamívelés valódi értékeinek alapján világos és rendszeres törvénykönyv által szabályoztassanak" [10].

Az 1843—44. évi bányatörvény-javaslat négy részre tagozódik:

1. Bányai közjog 1—25. cikk (1—90. paragrafus)
2. A bányászathoz tartozó személyekről, s azok jogairól és kötelességeiről 26—47. cikk (91—186. paragrafus)
3. A bányai és bányászati tárgyakat illető jogról 48—105. cikk (187—463. paragrafus)
4. Bányai törvénykezés 106—137. cikk (464—615. paragrafus)

A függelékben esküformák, kérvények, hivatalos

jelentések, adománylevelek, engedélyek mintái találhatók.

A bányatörvény-tervezet kimondja, hogy királyi adományozás alá tartoznak „az országban és a hozzá kapcsolt részekben minden érczbányák, mellyeknek alkatrészei aranyat, csillát (platinum), ezüstöt, rezet, vasat, ólmot, higanyt, dardanyt (antimonium), ként, ónt (Zinn), horganyt (Zink), kéklenyt (Kobalt), és azon vizek, mellyek magokban rezet (bányazöld, Berggrün, és rezes víz, Czementwasser) bár mi mennyiségben tartalmaznak, legyenek földszint, vagy földgyomrába,..." (1. §).

Ekkor már a vas bányászata is szerepel a királyi adományozás alá tartozó ásványok között, míg korábban ez nem tartozott ide. A nézetek különbözőségét mutatja, hogy *Török Gábor*, Arad vármegye egyik követe azt említette fel, hogy „eddig a vaskő Aradmegyében egyedül földesúri jognak tekintetett, s annak használata minden felsőbb befolyástól menten gyakoroltatott" [11].

A bányatörvényben foglaltak érvényesek a kincstár tulajdonában lévő bányákra is (2 §.) és a királyi adomány senkitől sem tagadható meg. A kincstár sem élvez elsőbbségi jogot (3. §). Királyi engedély szükséges a bányászati járulékokhoz is, mint a víztárolók, érczúzók, éremosók telepítésére, valamint a bányászathoz szükséges anyagok, szerszámok raktározására szükséges földterületekhez is (4. §).

A szenet, mint a bányászathoz szükséges segédszert említi az agyaggal, mészkővel együtt, melyek szabad alku tárgyai, illetve a földbirtokosoktól szerződés kötésével megszerezhetők, aki azt — becslés útján megállapított — kárpótlási összeg letéte ellenében átengedni köteles. (Kivételt képeznek a malmok, ha azok a lakosság számára nélkülözhetetlenek.)

A főrendek második válaszüzenetükben hozzáfűzték, hogy a kutatót ne csak az ércbányáknál szokásos jutalomban, hanem azon felül még bányarészvényekkel is jutalmazzák meg, pl. 4/128-ad résszel. (Egy társaság kezében lévő bányát mindig 128 egyenlő részre osztottak. Egy bányarészjegy 1/128-adot jelentett.) Ezen felül javasolták, hogy a kőszénre vonatkozó bányatelek (campus fodinalis) terjedelme is kerüljön meghatározásra, s erre is — mint mértékegység — a bányaöl (1 bányaöl= =12,544□) legyen érvényes [12]. A paragrafus tehát kimondja, hogy noha a szénbányák a földtulajdon részei, szénbányászatot mégis mindenki folytathat, ha megegyezés vagy bányahatósági döntés őt erre kijelöli.

Ez a tervezet alapelveiben a régi magyar bányatörvényeken alapszik, hiszen kimondja, hogy ha egy birtok a bányászattal és az ezzel kapcsolatos építményekkel oly mértékben megterhelődne, hogy ezáltal a mezőgazdasággal fel kellene hagyni, vagy fahiány következtében a bányászat csak a közérdek rovására lenne folytatható, úgy a kincstár, illetve a földtulajdonos egyaránt jogosult azonos értékű és azonos jövedelmet hozó birtokot követelni (7. §).

A régi magyar jogból származnak azok a rendelkezések is, melyek szerint a nemesfémek beváltása és egyéb fémek eladása királyi előjog (17. §), valamint, hogy háború esetén a réz, a higany, az ón, az ólom és a kén elővásárlási joga is a kincstárt illeti meg ezüstpénzzel fizetendő áron (18. §).

A sóbányák művelése a korona kizárólagos jogát képezi, s még bányaadományozás tárgyai sem lehetnek (28—29. §), de ugyanakkor az általános felügyeletet, a törvényesség betartását védve, a király gyakorolja (31. §). Ez a végrehajtó hatalomból származó felügyeleti jogot jelenti. A 32. paragrafus szerint ugyanis valamennyi bányatulajdonos, akár magánszemély, akár társulat, társaság, bányajogi ügyeiben minden kincstári vagy egyéb befolyástól mentesen rendelkezhet.

Ugyanezen elvek gyakorlati érvényesítése céljából a tervezet a 11. cikkelyben a kincstári bányavezetéstől független kerületi bányabíróságokat szervez, s fellebbviteli törvényszékként az országos felsőbb bíróságokat jelöli meg, úgy, ahogyan ez már korábban, más törvényekben is meghatározásra került, de akkor az alsó-ausztriai kamara önkényével szemben nem volt keresztülvihető. A főrendek második válaszüzenetükben ehhez a cikkelyhez megjegyezték, hogy mivel néhány bányatörvényszék nagyon közel van egymáshoz (pl. Nagybánya és Kapnikbánya) vonják össze őket [12].

Freyseysen János, Körmöcbánya követe viszont kéri, hogy a bányaszékek felújításáról szóló eme cikkelyt tárgyalják újra. Céljuk, hogy a bányabíróságok a hét bányavárosban a városi hatóságokhoz visszacsatoltassanak, mert a külön felállított bányaszékek feleslegesek azokon a bányahelyeken, ahol rendezett törvényhatóságok vannak [13]. Selmecbánya követe, *Antalffy József* is azt kéri, hogy a bányavárosoktól elszakított bányabíráskodás „a bányavárosoknak visszaadassék" [13]. *Mihályi Gábor*, Máramaros követe szintén sérelmezi, hogy miért állítottak fel két bányaszéket ott, ahol a két bányahely csak egy postakocsi-állomásra van egymástól, s ugyanakkor a kapniki bányászat csak keveset jövedelmez. Javaslata, hogy Kapnikbánya — Kővár és vidékével, s Máramarossal — tartozzon a nagybányai székhez [13].

A bányatörvény-tervezet szerint minden bányaszék bíróját, jegyzőjét és ülnökeit társulati ülésen választják, fejenkénti szavazattöbbséggel, a birtok nagyságára való tekintet nélkül (34—37. §). Minden bányaszék mellett egy hiteles mérnök is tevékenykedik, aki minden bírói felmérési esetben eljárni köteles (47. §). A társulatok a kerületi pénztárból fizetendő ügyvédet is választanak három évenként, aki a szegény munkások érdekében eljárni köteles (48. §).

A főrendek válaszüzenetükben megjegyezték, hogy ez a bányapolgárság újabb megterhelését jelentené, mert ők választják a hivatalnokokat, s így fizetésüket és szakszerű képzésüket is nekik kell viselniük. Szerintük célszerűbb lenne, ha a négy kerületi bányatörvényszék, valamint az azon belül létesítendő járásbeli bányaszékek is öt tagból állnának: elnökből, aki egyben a kerületi bánya-

ráltervezési osztályvezetőként az érc- és ásvány-, a bauxit- és uránércbányászat, valamint a kő- és kavicsipar beruházásainak tervezését koordinálta, majd 1970-től a bányatelepítési osztály vezetőjeként a nagy bányászati beruházási programok koncepcionális munkáit szervezte.

1959 óta volt tagja egyesületünknek. Hosszú ideig mint szakosztályvezetőségi tag intézte a külföldi tanulmányutak és a nemzetközi rendezvények ügyeit.

Minden munkáját nagy szakmaszeretet, kiváló emberi kapcsolatok és mély humánum jellemezte.

1985. január 3-án — a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet saját halottjaként—Budapesten, a Farkasréti temetőben a klopacska hangja mellett nagy részvéttel kísérték utolsó útjára. A ravatalozóban bányászegyenruhás munkatársai, barátai álltak díszőrséget. A ravatalnál az intézet, egyesületünk és barátai nevében *Szabados Gábor* bányamérnök mondott utolsó

jó szerencsét!

Sz. G.



PAPOLCZY LÁSZLÓNÉ

(1923—1984)

Életének 61. évében váratlanul elhunyt *Papolczy Lászlóné*, okl. bányaipari technikus, egyesületünk régi tagja.

1923. március 2-án született Felsőgallán. Bányász családból származott és hűséges is maradt a bányászathoz, elhelyezkedési nehézségek és családi körülmények miatt csak rövid időközökre szakította meg kapcsolatát a bányaiparral.

1955-től 1978-ig, nyugdíjbavonulásáig a Bányászati Tervező Intézetben dolgozott munkaügyi vezetőként. Közben 1958-ban bányaipari technikusi oklevelet szerzett, hogy feladatát még jobban elláthassa.

Végzett munkája elismeréseként kétszer kapta meg a „Bányászat Kiváló Dolgozója" kitüntetést. Tulajdonosa volt a „Bányászati Szolgálati Érdemérem" bronz és ezüst fokozatának is.

Kedves volt tagtársunktól ezúton búcsúzunk, utolsó

jó szerencsét!

K. L.

Külföldi hírek

A francia szénbányászat mérlege 1984-ben

Az államosított francia szénbányák, a Charbonnages de France (CdF) az előző év elején 1984-re még 360 M F (mintegy 37,5 M $) deficittől tartott, most majdnem egy teljesen kiegyenlített éves eredményről számol be. Bár ebben figyelembe van véve mintegy 6,5 M F (677 E $) szubvenció, amelyet az állam az ötéves racionalizálási terv keretében juttat a CdF-nek, mégis a pénzügyi egyensúlyhoz való visszatérés gyorsabb, mint várták.

A pozitív fejlődés hátterében a francia bányák teljesítményének jelentős javulása áll, ezt a létszám és a távollévők csökkentésével, és a föld alatti teljesítmény növelésével (+4,5%, 3548 kg/műszak) érték el. A francia széntermelés az előző évhez képest 1,8% csökkenéssel 18,2 Mt volt, mégis 1 Mt-val több, mint ahogy az elmúlt év elején elképzelték. A létszám 1984-ben az 1984—88. évekre készített tervnek megfelelően 55 918-ról 51 500 főre csökkent. A terv (amely 1984 márciusában került ismertetésre, meglepően kevés ellenállásra talált a szakszervezetekben) előirányozza a szénbányászatban 1988-ra a létszám 1/3-dal és a termelésnek évi 10—13 Mt-ra való csökkenését. A francia geológiai viszonyok — éppúgy, mint Belgiumban — különösen nehezek és emiatt a francia termelési költségek magasabbak, mint pl. Nagy-Britanniában és az NSZK-ban.

A terv tükrözi a hazai szén szerepének hosszú távú csökkenését az energiaellátásban, amelyben a kormányzat az elsőbbséget az atomenergiának adja. Amíg a francia szénbányászat 1945 után kb. évi 50 Mt-t termelt, ami a francia energiaszükséglet 90%-át fedezte és 300 000 embert foglalkoztatott, az évtized végére tervszerűen 25 000 főnyi bányász lesz csak, akik a francia energiaszükséglet 7%-át termelik. Az ország szénszükségletét lassan növekedve importtal kell megoldani, ami szükségessé teszi a CdF nemzetközi tevékenységének állandó kiszélesítését.

[ICL, 7. k. 1985. 3. sz. p: 1—2.]

Dr. Horváth Lászlóné

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. június 1-én* megjelent lapunkban „A Budapesti országos kiállitás alkalmából tartandó bányászati, kohászati és földtani kongresszus" c. tájékoztatást olvashatjuk, amely a következőkkel kezdődött: „Az országos kiállitás bányászati, kohászati és földtani osztályának szakbizottsága igen életre való eszmének megvalósítását tüzte ki czéljául midőn elhatározta, hogy a kiállitás alkalmából f. év September hó 14, 15 és 16-án Budapesten általános bányászati, kohászati és földtani kongresszust fog rendezni, melyre nem csak a magyarországi, hanem a kiállitásunk és bányaiparunk iránt érdeklődő idegen szaktársak is meghivatnak. Örömmel üdvözöljük a kongresszus eszméjét, mely nem csak hogy kinem zárja az országos bányászati és kohászati egyesületnek életbe léptetését, sőt inkább előmozdítja azt, a mennyiben a kongresszust közvetlenül megelőző vagy az azt követő napok egyikén meglehetne az alakuló közgyűlést is tartani, és igy egy füst alatt, igen számos magyarországi szaktárs közreműködésével ezt az ügyet is teljes sikerrel be lehetne fejezni."

Ifj. Veress József „A selmecz vidéki felső Biebertárna bányaüzemének leirása" c. cikkének befejező részében a „tiszti, altiszti és munkás" személyzetről, valamint a társpénztárról ad áttekintést.

Az „*Irodalom*" c. rovatban *Hermann Emil* „Technikai mechanika (Erőműtan I. Rész)" c. művének ismertetése olvasható. Eszerint a mű „a magyar nyelven megjelent ilynemü munkák legjobbikának mondható. Irálya tömött, nyelvezete kifogástalan s a fogalmakat röviden és szabatosan fejezi ki. A fejtegetéseknél mindig a kétségbe vonhatatlan alap igazságokból indúl ki s ezekből származtatja le a különféle speciális esetekre vonatkozó tételeket vagy szabályokat, több helyen pedig egészen eredeti, a szokásostól eltérő felfogással és eljárással találkozunk. Igen szépen van tárgyalva például a testek mozgásának törvénye a testek ütközésével valamint a szilárdságtan, s egészen eredetien tárgyalja a hőnek mechanikai elméletét és ebből kifolyólag a levegő és a gőzök erőműtanát."

Az *1885. június 15-én* megjelent lapban *dr. Schenek István* és *Farbaky István* „Az elektromos akkumulatorokról" c. mindenre kiterjedő ismertetését olvashatjuk. A cikk első részéből értesülünk arról, hogy „Az akadémián jelenleg egy 90 elemből álló telep áll rendelkezésünkre, melyet koronként egy 4 lóerejü Otto-féle gázgép által hajtott Schuckert-féle dynamo géppel szoktunk megtölteni, s ezen telep úgy a világitás czéljaira valamint az előadásoknál és a laboratoriumban is a legjobban megfelel, s igen nagy kényelmet nyujt."

Litschauer Lajos „A kőszénkérdés a magyar korona országaiban bányajogi szempontból" c. cikkében az akkor ismert szénelőfordulásokat foglalta össze és a széntermelés rövid történeti áttekintését adta.

„A budapesti országos kiállítás bányászati, kohászati és földtani csoportja (VI.)" c. folytatásos közlemény e számban megjelent része *Bruimann Vilmos* m. kir. főbányatanácsos és bányakapitány „A magyar korona országainak bányaipara 1864—1883." c. statisztikai művét mutatja be, amely szintén az országos kiállítás alkalmából készült.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. június 1-én* megjelent lapunkban folytatódik *Rákóczy Sámuel* „A bányászat multja a magyar birodalom földjén" c. tanulmánya, melyben a második rész első fejezete „Bányaművelések Dáciában", a második fejezet „Bányászat, pénzverés hazánk földjén, a quádok, kelták, pannonok lakta vidékeken" címmel jelent meg, s bányászatunk múltját a római uralom előtti időben tárgyalja. A 48 oldal terjedelmű harmadik rész „A bányászat multja hazánk földjén a rómaiak uralma idején" címet viseli. A Négy fejezete a „Fémbányászat", „Dácia vasbányászata", „A rómaiak sóbányászata Dáciában. Sóbányaművelési helyek", „Épületkő- és márványbányák a rómaiak idejéből Dáciában" c. témákat öleli fel.

A „*Közgazdasági hirek*" c. rovatban olvashatjuk, hogy „„*Nagy-Britannia széntermelése* az 1908-ig terjedő 10 év alatt a következő volt:

Év	Termelése tonna
1899. évben	220,094.785
1900. évben	225,181.300
1901. évben	219,046.945
1902. évben	227,095.042
1903. évben	230,034.469
1904. évben	232,428.272
1905. évben	236,126.936
1906. évben	251,067.628
1907. évben	267,830.862
1908. évben	261,528.795"

Ugyanebben a rovatban jelent meg az „*Oroszország és Szibéria kőszéntermelése*" c. hír, mely szerint „Az 1907. évben Oroszország kőszéntermelése 24,882.692 tonna volt; ebből 17,371.481 tonna a nagy Donetzterületre esett.

Az Orosz birodalom kőszénszükséglete az említett évben 28,193.253 tonnára nőtt, szemben az 1905-beni 22,816.455 tonnával. Ezen többlet némi fogalmat nyujt az ország ipari haladásáról.

Lengyelország kőszéntermelése 5,404.909 tonna volt, Szibéria 1,094.465 tonnát termelt, szemben az 1905-beni 1,455.451 tonnával; ezen esés oka kétségkívül a Donetzterület termelési többlete, a mely ugyancsak a bevitel kisebbedését is előidézte, mely bevitel 1906. évben 3,881.922 tonna volt és 1907-ben 3,525.901 tonnáig esett."

Az *1910. június 15-én* megjelent lapunkban „Cséti Ottó emlékezete" címmel a Cséti-szobor felavatásáról szóló terjedelmes beszámoló olvasható. Az *Oczvirk Nándor* által kezdeményezett szoborállítás gondolatát gyűjtés követte, melynek eredményeként *Damkó József* budapesti szobrász készítette el a szobrot. „A Cséti-zobor" — olvashatjuk a megemlékezésben — „0,72 m magas bronzból öntött mellszobor, a mely elég híven ábrázolja Cséti Ottó ismert vonásait. A mellszobor 1,16 m. magas márványpiedesztálon áll, melyet *Dr. Okolicsányi Zoltán* egyesületi tag áldozatkészséggel ajándékozott e czélra a vaskohói márványbányájából."

Rákóczy Sámuel „A bányászat multja a magyar birodalom földjén" c. tanulmányának befejező részében folytatja „A bányászat multja hazánk földjén a rómaiak uralma idején" c. részt, amelyben további négy fejezet olvasható, éspedig „A római bányászat vége Dáciában", „Fémbányászat hazánk földjén Pannóniában és annak külső vidékein a római uralom alatt", „Sóbányászat a római uralom alatt a Máramarosban", végezetül „Római bányászat a Magyarbirodalomhoz tartozó szomszéd országokban" címmel. A tanulmány negyedik része „A bányászat multja a magyar birodalom földjén a népvándorlás kezdetétől a honfoglalásig" címet viseli. Az első fejezet „A hunnok kora", a második „Az avarok kora", a harmadik pedig az „Egyéb népvándorláskori adatok" címet viseli. A tanulmány befejező, ötödik része „A csereforgalom az őskorban és a pénz használatának kezdete" címmel tekinti át a pénz kialakulásának történetét.

A „*Hivatalos rovat*"-ban jelent meg az alábbi „Hirdetmény".

„A szénbányászat minden ágában alkalmazható, az üzem közvetlen vezetésére, ellenőrzésére s a munkások oktatására képes altiszteket nevelő pécsi m. kir. szénbányásziskolába ez évi szeptember elején kezdődő 1910/1911. tanévre harmincz (30) tanuló vétetik fel.

A tanulók kiképeztetése két (2) évi tanfolyamon át történik. A tanév szeptember hó elejétől a következő évi június hó végéig tart. A folyó évben belépni szándékozók kötelesek sajátkezüleg írt folyamodványukat folyó évi augusztus hó 10-ig az előljáró bányahivatal, illetve bányaigazgatóság útján, melynek szolgálatában

állanak, a pécsi m. kir. szénbányásziskola szaktanárához benyujtani. A felvétel iránti folyamodványhoz a következő okmányok csatolandók:

1. Bányaorvos vagy megyei főorvos által kiállított bizonyítvány arról, hogy ép, erős, bányamunkára alkalmas testalkattal, jó látó, halló és beszélő szervezettel bírnak, az 1887. XXII. t.-czikk 4. §-ának megfelelően a himlő ellen újra be vannak oltva, vagy az idézett törvényczikk 5. §-a értelmében az újraoltás alól törvényesen felmentettek.

2. Anyakönyvi kivonat annak beigazolására, hogy tizenhetedik (17) életévüket már betöltötték.

3. Az előljáró hivatal vagy illetékes polgári hatóság által kiállított erkölcsi bizonyítvány.

4. Iskolai bizonyítvány, hogy az elemi népiskola négy (4) osztályát jó eredménnyel végezték.

5. Szolgálati bizonyítvány, hogy valamely szénbányaműnél legalább két (2) éven át megszakítás nélkül kézimunkával foglalkoztak. Aki azonban négy (4) elemi osztálynál magasabb előképzettséggel bír, csak (1), a kézimunkában eltöltött évet tartozik kimutatni.

A bányásziskolába való felvétel az orvosi felülvizsgálat és a felvételi vizsga eredményétől tétetik függővé.

Az előkészítési tanfolyam felvételi vizsgájánál beigazolandó, hogy a felvételt kérelmező a magyar nyelvben folyékonyan és olvashatóan írni, jól olvasni, az olvasott tárgyak értelmét saját szavaival elmondani tudja, közönséges és törtszámokkal a négy alapműveletet hibátlanul megfejteni képes és végre, hogy a métermérték beosztását teljesen ismeri."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. június 6-án* megjelent lapunkban fejeződik be *dr. Vadász Elemér* „A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora" c. tanulmánya, amelynek összefoglalásaként a szerző az alábbi megállapításokat tette:

„1. A dunántúli bauxitképződés és a mangánkeletkezés egyidőben, az alsókrétaidőszakban történt.

2. A bauxitképződés Dunántúl nem volt folytatólagosan hosszú földtani időszakokra terjedő, még kevésbé több különböző földtani időszakban megismétlődő.

3. Közvetlen fedőrétegeinek különbözősége dacára valamennyi dunántúli bauxit keletkezési ideje az alsó krétára tehető.

4. A bauxit egyenlőtlen kifejlődése és megszakított térszíni eloszlása tulnyomólag utólagos lepusztulásból, kisebb mértékben szabálytalan és egyenlőtlen fölhalmozódásból ered."

K. Bogdán Géza „A gradométer" c. írásából a „talajhajlásfok mérő műszer" elméletét és leírását ismerhetjük meg.

Az *1935. június 18-án* megjelent lapunkban *dr. báró Thyssen Bornemissza István* „A szeizmikus reflexiós mérés jelentősége a szénbányászatban" c. írásában „oly geophysikai feltárási eljárásról" számol be, „mely eljárást egy idő óta több német bánya eredményesen alkalmaz a szénrétegek felső felületének térképezésénél."

„*Hazai hírek*" c. rovatban olvashatjuk a következő hírt: „*Jubileumi ünnepség a József Nádor Műszaki Egyetem Bánya-, Kohó és Erdőmérnöki Karán.* Amint értesülünk, a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bánya-, kohó és erdőmérnöki kara június 22-én Sopronban a Kaszinó nagytermében díszes ünnepség keretében üli meg az első hazai bányaiskola alapításának 200-dik évfordulóját. Ennek az első selmecbányai bányaiskolának tulajdonképpeni utóda a későbbi Bányászati és Erdészeti Akadémia, majd Főiskola és jelenleg a Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kara. Az ünnepség kiemelkedő pontja lesz *dr. Mihalovics János* egyetemi nyilvános rendes tanár felolvasása «Az első bányatisztképző tanintézet alapítása Magyarországon» címmel. Az ünnepség részletes programját ismertető meghívók a napokban kerülnek szétküldésre. Az ünnepség lefolyásáról annak idején részletesen fogunk beszámolni."

A „*Különfélék*" c. rovatban „*Régi szénbányák*" cím alatt olvashatjuk, hogy „A Montanistische Rundschau (11) megállapítja, hogy Európa legrégibb szénbányatársulata (Zechengesellschaft), a Société des Charbonnages du Bois du Luc, amelyet ma is az 1685-ben alkotott szervezeti szabályok szerint vezetnek. Európa legrégibb szénbányája, ugyancsak a Montanistische Rundschau szerint Kerkradeban van, Holland-Limburgban, amelynek megindítása 800 évvel ezelőtt történt."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 júniusában* megjelent lapunk az alábbi beszámolókat és szakcikkeket tartalmazza:

Dr. Tarján Gusztáv: Javaslat a Tromp-görbe új mérőszámára;

Bocsánczy János—Kreffly Iván: Acéltámmal és süveggel végzett fejtési kísérletek a lyukói IV-es, Adriányi széntelepben;

Szabó László: A ködfejlesztő készülékkel történő porlekötés üzemi tapasztalatai;

Ing. Milan Bolek: Mosott szén víztelenítése és iszapgazdálkodás az osztrava-karvini szénmedencében;

Veress Andor: Opálskálás aknafüggélyező berendezés;

Wietórisz Róbert: Depressziós felvétel nehezen szellőztethető bányában;

Faller Gusztáv—Patvaros József: Szovjet bányagépek.

P—s

Külföldi hírek

Olaszország is előtérbe helyezi a szenet

Az olasz kormányzat elsőrendű célja marad az olajtól való függőség csökkentése és a szén nagyobbmérvű felhasználásával az energiaköltségek csökkentése. Nincs azonban törvény arra, hogy a kazánszén nagyobbmérvű felhasználását támogassák. Minden eddigi beruházást a villamosenergia-, a szállító- és a cementipar végzett, minden támogatás nélkül. 1983-ban a szénpiac gyenge visszaesése volt megfigyelhető, egy kis növekedés mutatható ki 1984-ben a villamosenergia- és cementiparban. A főfelhasználók a kokszolók, az ENTE Nazionale per l'Energie Elettrica (ENEL) és a cementgyárak. A kokszolók nem tervezik a széntermelés jelentős növelését. Ezzel szemben az ENEL meglévő olajerőműveket állít át széntüzelésre és új szénerőműveket is épít. 1983 végén hét hőerőműve volt, összesen 5460 MW kapacitással, a legnagyobb kapacitás a 600 MW, a legkisebb 34 MW volt.

A hazai termelés 1983-ban 1,7 Mt volt a S. Barbara körzetből 1980 kcal/kg fűtőértékkel és Pietrafittából 960 kcal/kg fűtőértékkel. A 6600 kcal/kg fűtőérték feletti kőszenet teljes egészében importálták az USA-ból, Dél-Afrikából és Lengyelországból. Öt olajbázisú erőművi egységet, 1520 MW kapacitással terveznek szénre átállítani, ezek tervezett felhasználása 2,6 Mt/a. Tervezik további tíz 2330 MW kapacitású egység átállítását, 3,9 Mt/a szénfelhasználással; nyolc szénerőmű létesítését 6560 MW kapacitással, 13 Mt/a szénfelhasználással. 1995-ig az átállítások és az új építések eredményeként a szénbázisú erőműkapacitás 9000—12 000 MW-tal növekednék, amihez évi 19—24 Mt szén szükséges. Ezeket a terveket valószínűleg akadályozza a tőkehiány, az Olaszországban igen erős helyi kormányzatok befolyása, valamint a környezetvédők ellenállása.

1. táblázat

	Mt	
	1983	1984
kokszolók	8,8	9,0
elektromosművek	7,0	7,9
ipar (főleg cement)	1,9	2,1
	17,7	19,0

[ICL, 6. k. 1984. 26. sz. p: 3.]

Dr. Horváth Lászlóné

RÉSUMÉS

(Suite)

Olcsvári, Cs.—Mendly, L.: **La reconstruction de la mine de charbon de Pécs** 373

Résumé tant des objectifs de développement fixés pour le siège perspectif, celui de Pécs figurant dans „le programme liassique" établi en vue d'augmenter la production des houilles cokéfiables au bassin de Mecsek que des problèmes d'ordre de planification liés à la réalisation de ceux-ci.

Molnár, S.—Szidarovszky, F.: **Étude sur l'origine de l'effet de motte d'or des variogrammes**..... 380

Au cours de l'utilisation pratique des méthodes géostatistiques, l'effet dit de motte d'or se produit fréquemment. Les auteurs démontrent que ce phénomène ne peut s'expliquer par des raisons citées habituellement dans la littérature. Ils indiquent la cause réelle de la production de cet effet.

Esztó, M.: **L'étude économique de l'aérage par canars à perte d'air**..... 383

Description d'une méthode informatisée et présentation d'un exemple portant sur l'étude comparative économique d'un système d'aérage par canars en se servant de différents moyens.

Kiss, J.: **Méthodes pour calculer la perte de ressources minérales anticipée et le degré de dilution des produits dans des tailles mécanisées**..... 385

La communication traite des problèmes liés avec la perte de ressources minérales et avec le degré de dilution des produits, en employant des technologies d'exploitation mécanisées. Les études décrites portent sur des gisements renfermant des veines de charbon, basées telles qu'elles sont sur des fonctions de densité caractérisant la distribution de l'importance des veines en dedans des blocs d'abattage. L'utilisation pratique de la méthode de calcul est illustrée par des exemples numériques en se servant des relations déduites pour le gisement houiller de Mecsek.

Gimpl, E.: **Enrichissement des lignites de Visonta en vue d'être utilisées dans une centrale**..... 391

Compte rendu des résultats à échelles de laboratoire, pilotes et industrielles obtenus par l'enrichissement tant en Hongrie qu'à l'étranger des lignites de Visonta, en vue d'être utilisées dans une centrale. Description de la technologie optimale mise au point conformément aux résultats.

Mme Horváth, O.: **Systèmes d'informations utilisés en Autriche** 399

Solutions autrichinnes pour l'établissement et l'opération des systèmes d'information. Archives de documents miniers. Recherches entreprises en vue d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des informations. Comparaison avec la situation se présentant en Hongrie.

Hankó, J.: **Instruments et systèmes modernes du contrôle de l'aérage dans les mines**..... 403

L'auteur analyse les moyens les plus modernes du contrôle de l'aérage dans les mines, ainsi que leurs principes de fonctionnement, leur construction et l'effet d'autres caractéristiques physiques. Il met en système les exigences faites envers les équipements et instruments servant au contrôle du courant d'air et présente des systèmes de contrôle satisfaisant à ces exigences.

Both, Z.: **Conception du système d'approvisionnement en énergie électrique des mines**..... 409

Pour l'établissement de nouveaux sièges ou pour l'extension des mines en opération le système d'approvisionnement en énergie électrique doit être conçu en tenant compte des mesures particulières prises pour assurer la continuité de la production conformément aux principes directeurs nationaux unis. L'auteur énumère les différentes méthodes de base à haute sécurité mises au point pour l'approvisionnement en énergie électrique des mines, puis il traite des problèmes associés avec la construction des stations de transformation et de distribution de 35/6 kV et 120/6 kV des mines. Il précise aussi les exigences faites envers l'établissement du réseau électrique, et l'approvisionnement par un système en réserve, puis la mise en opération de ce système.

Molnár L.: **Quelques traits caractéristiques historiques de l'évolution du mouvement des ouvriers mineurs en Hongrie à la fin du XIXe siècle** 412

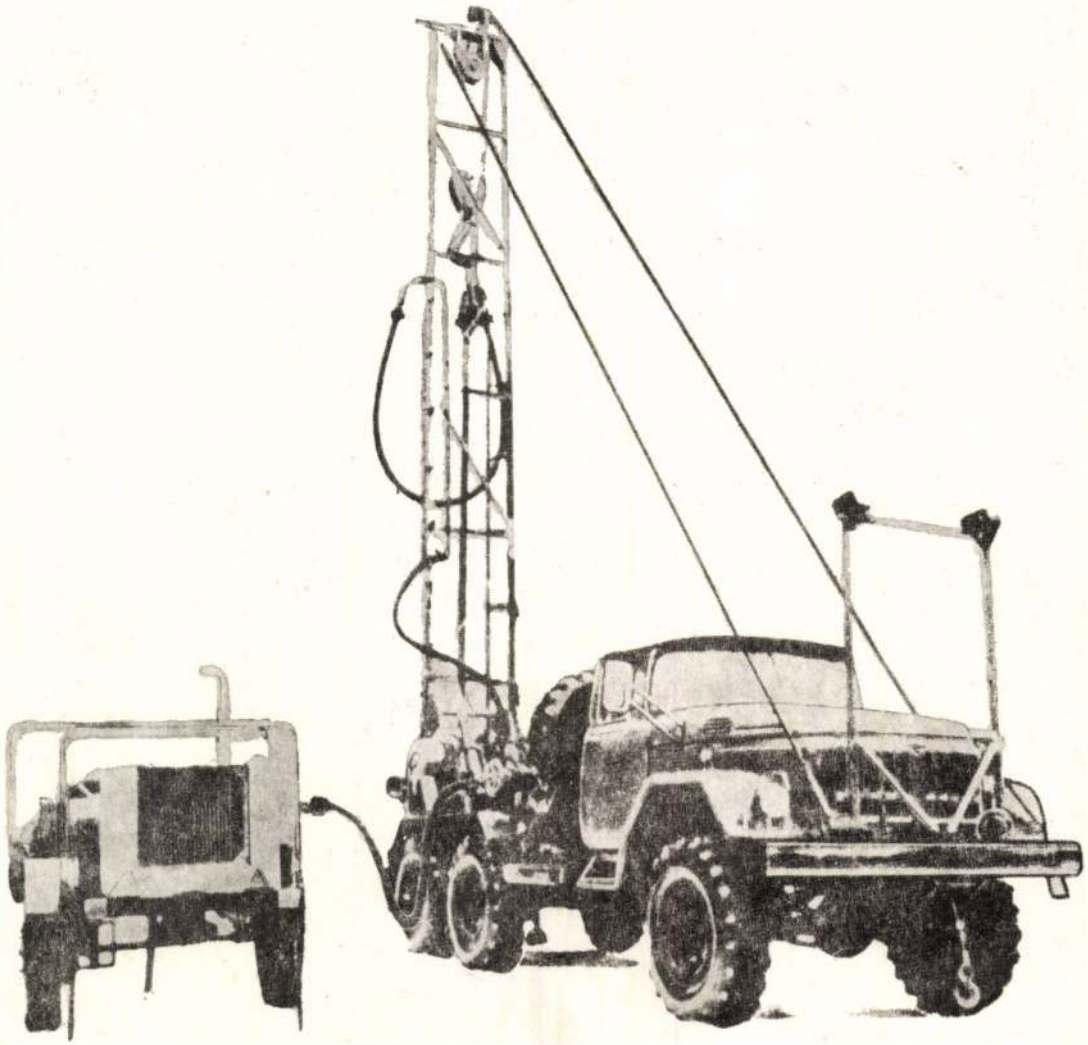
L'évolution séculaire du mouvement des ouvriers mineurs était influencée par la niveau technique de cette branche industrielle, le caractère non renouvelable de ses produits, la migration même au-delà des frontières d'Etat des mineurs, leur sentiment de solidarité pour faire face aux risques souterrains, la situation particulière, géographique des mines et l'état isolé des mineurs. En plus de ces facteurs généraux aussi leur distribution par nationalité, l'institution de la caisse autonome des ouvriers mineurs, puis le rapport sur le plan de la production entre la classe dominante et les mineurs ont influé sur le mouvement des ouvriers mineurs en Hongrie.

Mme Alpár Szála E.: **Le projet de loi minière et le débat ouvert sur celui-ci à la diète de 1843—44**... 416

Il y a 140 ans un des sujets les plus importants figurant sur le programme de la diète de 1843—44 était le projet de loi minière. Après un débat durant quelques mois tant à la chambre haute qu'à la chambre basse on a soumis au roi le premier projet de loi minière. Par le fait qu'au lieu du droit régalien minier ce projet a réglé l'objet des concessions minières il aurait pu exercer une influence importante sur l'industrie minière hongroise.

GEOTECHNIKA

LEÁNYVÁLLALAT



KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET
GEOTECHNIKA LEÁNYVÁLLALAT

1037 Budapest, Mikoviny Sámuel u. 2—4. Tel.: 689-540 Telex: 22-53-82

FÖLDTANI, TALAJMECHANIKAI KUTATÓ-FÚRÓ VÁLLALAT



A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet szabadalma a kis energiaigényű folyadékpárnás szállítószalag

Kohár

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET Műszaki Könyvtár

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

7

BUDAPEST, 1985. JÚLIUS HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

DR. BACHMANN, HORST: A bányászati termelés gazdaságosságának növeléséről 425
DR. PETHŐ SZILVESZTER—BOKÁNYI LJUDMILLA—BŐHM JÓZSEF—DR. TOMPOS ENDRE: A mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata 431
PAPP JÓZSEF: Egy új rétegrepesztési módszer kidolgozása és kísérleti eredményei (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 437
GALÁNTAI MIHÁLY: Összefüggések belsőégésű motorok alkalmazásakor áthúzó szellőztetésű bányatérségekben 440
DR. NÉMEDI VARGA ZOLTÁN: A kéregszerkezeti mozgások szerepe a mecseki feketeszén-telepek gázkitörésveszélyességének kialakulásában 443
IZING LÁSZLÓ: Rejtett bányatüzek jelzésének korszerű megoldása 451
DR. BOHUS GÉZA—DOROGI KÁROLY—DR. MOHAROS JENŐ: Csőhorgonyzás robbantásos rögzítéssel 455
LAKATOSNÉ DR. SZABÓ JULIANNA—DR. LAKATOS ISTVÁN: A visontai lignites iszap flokkulálása poliakrilamidokkal 461
TÖRÖS ENDRE: Geofizika a nógrádi bányászat szolgálatában 468
DR. MAGYAR GYÖRGY: A vállalati tervezés információs rendszere a szénbányászatban 471
JÁRMAI ERVIN: Bányászati tárgyú herendi porcelánok 476
Kell-e széncsata a 80-as években 482
EGYESÜLETI HÍREK 484
EGYESÜLETÜNK ÚJ TAGAJAI 475
ÉVFORDULÓK 460
HAZAI HÍREK 430, 454, 470
HELYREIGAZÍTÁS 450
KÖNYVISMERTETÉS 442, 467
KÖSZÖNTJÜK REMÉNYI VIKTOR TAGTÁRSUNKAT 439
KÜLFÖLDI HÍREK 436, 475, 481, 502, 504
PÁLYÁZATI FELHÍVÁS 439
VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 503
Rieger Márton 499
Kis Horváth Domonkos 499
Herczeg István 500
Borbély Lajos 501
Tolnay (Dunkel) Kornél 501

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva, 1985. októberben.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szilgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2219 Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr. igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., — 1990—, József nádor tér 1., közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 40,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147, —Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index 25 142 | **HU ISSN 0522—3512**

KÖTET
ГОД
JAHRGANG
JEAR
ANNÉE

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.

7

JÚLIUS
ИЮЛЬ
JULI
JULY
JUILLET

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG-UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AMD METALLARGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Бахманн, Х.: **Об увеличении экономичности горной разработки** 425

Геологические условия залегания, размер запасов ископаемых минералов, качество сырья определяют технологию разработки и экономичность шахты (платежеспособность). Автор знакомит с соображениями квалификации, обоснованной на связи между этими критериями. На примере добычи бурого угля в ГДР показывается понижающая тенденция платежеспособности. Указывается, что главные возможности увеличения экономичности является уменьшение потерь, совместное применение сырья различных минералов месторождения, побочных продуктов и отходов, а также улучшение качества продуктов шахты и повышение их полезности.

Петё, С.—Боканьи, Л. и. др.: **Исследование возможности освобождения от пирита каменных мечекских углей** 431

Одну часть серы, находящейся в угле в неорганической форме, можно удалить частично или полностью различными физическими способами. Анализируются компоненты содержания серы в венгерских каменных углях, содержание пирита и распределение всего содержания серы по концентрации и по классам зерен. На основании результатов данных заграничной и специальной литературы и опытов, проведенных на кафедре подготовки минералов Технического института тяжелой промышленности, оцениваются возможности удаления пирита, находящегося в мечекском коксующемся угле флотационным, магнитным и гравитационным методами обогащения, и сообщаются выводы, относящиеся к возможности применения этих методов в Венгрии.

Папп, Е.: **Разработка нового метода разрыва пласта и результаты опытов** 437

Коротко знакомит с новым методом разрыва пласта, разработанного для скважин нефтяной промышленности, но применимым и в другом месте, применяемый динамическую забойку, пускаемый и останавливаемый внутри скважины метод разрыва трещин пластов, а также с результатами опытов, связанных с разработкой этого метода.

Галантаи, М.: **Связи при применении оборудования с мотором внутреннего сгорания в выработке со сквозным проветриванием** 440

Проводятся связи между данными проветривания выработки со сквозными воздушными струями, концентрацией газа в этих выработках, а также выделением газов оборудованиями с моторами внутреннего сгорания, работающих в выработках. Останавливается на практических отношениях и делает выводы, которые предлагает ввести.

Нэмеди Варга, З.: **Роль движения строения коры в образовании опасности внезапного выброса газа в мечекских пластах черного угля** 443

Рассматриваются формирование строения, являющееся одним из основных показателей, приводимым к образованию внезапного выброса газа в мечекских нижних лиасовых пластах каменного угля и наиболее важные элементы строения, образовавшиеся на отдельных территориях шахты и исследования. Указывается на роль элементов складчатого и пересеченного сбросами строения в процессе газовой миграции и образования центра. Подытоживаются те исследования, которые необходимы для прогноза локальных или территориальных внезапных выбросов газа отдельных пластов каменного угля.

Изинг, Л.: **Современное решение сигнализации скрытых рудничных пожаров** 451

Подытоживаются возможности сигнализации пожара, основанной на измерении окиси углерода и её трудности. Показывается тот метод, при применении которого, на основании увеличения концентрации CO, с отделением мешающих влияний, получается возможным быстрая и надёжная сигнализация скрытых рудничных пожаров

Бохуш, Г.—Дороги, К.—Мохарош, Е.: **Трубный анкераж с закреплением взрыванием** 455

Показываются достигнутые результаты применения трубного анкеража с закреплением взрыванием и даются наиболее важные ха-

рактеристики применения. Определяются длины трещин, образующиеся во время взрывания, размеры желоба, необходимое расстояние заряда, длины, количество и несущую способность анкеров. Даются рекомендации для обеспечения взрывобезопасности способа крепления, метода инжекции, а также на размеры предварительного напряжения. Знакомит с соображениями, связанными с развитием метода.

Лакатошш Сабо, Ю.—Лакатош, И.: **Флокулирование вишонтского лигнитного шлама полиакриламидами** 461

Статья занимается флокулированием вишонтского глинисто-лигнитного шлама полиэлектролитами. На основании лабораторных исследований определили, что сам по себе к осаждению не склонен, обычными способами не фильтруемая суспензия, полиакриламидами осаждаема и с их помощью можно достичь конечную концентрацию шлама 350—500 г дм$^{-3}$.

Тёрёш, Е.: **Геофизика на службе новградской горной промышленности** 468

Показываются горные геофизические исследования за прошедшие 4 года на территории угольных шахт Новград. Перечисляются и анализируются применённые методы вместе с их результатами и проблемами.

Мадьяр, Дь.: **Система проектной информации предприятия в угольной промышленности** 471

Исходя из требований, предъявляемых к информационной системе проектирования предприятия показывается система проектирования угольной шахты. Эта система анализируется с той точки зрения, что на сколько она полезно помогает к вынесению решения.

Ярмаи, Е.: **Фарфор Херенди для горной промышленности** 476

Показываются самые красивые предметы из фарфора Херенди для горной промышленности, созданные за последние 35 лет. Вначале знакомит с фарфоровыми медалями и показывается творческое искусство их создания, затем занимается другими фарфоровыми предметами. Показываются предметы быта и орнаментные предметы, которые были собраны в течение многих лет. Представляет художника, который украшивал и красил этот очень красивый фарфор.

AUS DEM INHALT

Bachmann, H.: **Über die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der bergbaulichen Produktion** 425

Die Bautechnologie und Wirtschaftlichkeit (Bonität) der Grubenbetriebe wird von den geologischen Lagerungsverhältnissen, der Grösse des Mineralvorrats und der Qualität des Rohmaterials grundlegend bestimmt. Der Verfasser erörtert seine auf den Zusammenhängen zwischen diesen Kriterien beruhenden Mineralreserven-Klassifizierungsvorstellungen. Anhand des Braunkohlenbergbaus der DDR führt er die fallende Tendenz der Bonität vor. Die wichtigsten Möglichkeiten der Vergrösserung der Wirtschaftlichkeit sieht er in der Herabsetzung der Verluste und der Kohlenverdünnung, in der gemeinsamen Nutzbarmachung der verschiedenen Mineralrohmaterialien der Vorkommen, der Nebenprodukte und der Abfälle, in der Verbesserung der Qualität und der Erhöhung des Nutzwertes der Grubenprodukte.

Pethő, Sz.—Bokányi, L.—Böhm, J.—Tompos, E.: **Untersuchung der Möglichkeiten für die Herabsetzung des Pyritgehalts der Schwarzkohlen im Mecsekgebiet** 431

Ein Teil des Schwefelgehalts der Kohlen ist unorganischen Ursprungs und kann mit verschiedenen physikalischen Methoden teilweise oder auch ganz entfernt werden. Die Verfasser analysieren die Komponenten des Schwefelgehalts der heimischen Schwarzkohlen und die Verteilung des Pyritgehalts und Gesamtschwefelgehalts je nach Dichte und Korngrösse. Auf Grund der Angaben der ausländischen Fachliteratur und den Ergebnissen der auf dem Lehrstuhl der Mineralvorbereitung der Technischen Universität für Schwerindustrie durchgeführten Versuche bewerten die Verfasser die Möglichkeiten der Entfernung des in der Kokskohle des Mecsekgebietes befindlichen Pyrits mittels Flotations-, magnetischen und Gravitations-Separationsverfahren und ziehen Folgerungen in Bezug auf die heimische Anwendbarkeit dieser Verfahren.

Papp, J.: **Entwicklung eines neuen Schichtaufbrechungsverfahrens mit Sprengung und ihre Versuchsergebnisse** 437

Der Artikel bespricht kurz eine für Tiefbohrungen der Erdölproduktion ausgearbeitete, auch anderweitig brauchbare, eine dynamische Dämpfung anwendende, das Aufbrechen der Schichten durch Tension einleitenden, und innerhalb des Bohrloches mit Zeitzündung durchführbare neue Schichtaufbrechungsmethode, sowie die mit der Entwicklung der Methode verbundenen Versuchsergebnisse.

Galántai, M.: **Zusammenhänge bei der Anwendung von Verbrennungsmotoren in Grubenräumen mit durchziehender Bewetterung** 440

Der Verfasser leitet Zusammenhänge ab zwischen den Bewetterungskennwerten von Grubenräumen mit durchziehender Bewetterung, den Gaskonzentrationsangaben des Wetters dieser Räume sowie den Gasproduktionsangaben der in diesen Grubenräumen in Betrieb stehenden Verbrennungsmotoren. Er erwähnt auch die praktischen Beziehungen, leitet Folgerungen ab und gibt Vorschläge für ihre Einführung.

Némedi Varga, Z.: **Rolle der tektonischen Bewegungen in der Entfaltung der Gasausbruchsgefahr in den Schwarzkohlenflözen im Mecsekgebiet** 443

Die Studie gibt einen Überblick über die Struktur — eine der grundlegenden Faktoren, die die Entwicklung der Gasausbruchsgefahr der unteren liassischen Steinkohlenflöze im Mecsekgebiet beeinflussen — und die in gewissen Gruben- und Schürfungsgebieten wichtigsten Strukturelemente. Er weist auf die Rolle der durch Falten und Brüchen entstandenen Strukturelemente in der Gasmigration und der Bildung von geologischen Fallen. Er fasst jene Untersuchungen zusammen, die für die Vorhersage der lokalen und regionalen Gasausbruchsgefahren einiger Steinkohlenflöze notwendig sind.

Izing, L.: **Zeitgemässe Methode für die Entdeckung latenter Grubenbrände** 451

Der Artikel fasst die Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Brandanzeige auf Grund der Ergebnisse von Kohlenmonoxydmessungen zusammen und führt jenes Verfahren vor, anhand dessen Anwendung, auf Grund der Erhöhung der CO-Konzentration und mit Ausschaltung der störenden Wirkungen latente Grubenbrände schnell und sicher entdeckt werden können.

Bohus, G.—Dorogi, K.—Moharos, J.: **Gesteinsverankerung mit Explosion** 455

Die Verfasser führen die im Laufe der Anwendung von Explosionsankern erreichten Ergebnisse vor und beschreiben die wichtigsten Kennwerte deren Anwendung. Sie bestimmen die Länge der bei der Sprengung entstandenen Risse, den Ausmass der Ausbuchtungen, die notwendige Entfernung zwischen den einzelnen Sprengladungen und die Länge, Zahl und Tragfähigkeit der Anker. Sie machen Vorschläge bezüglich der Schlagwettersicherheit der Methode, der Art und Weise der Injektierung und des Ausmasses des Vorspannens. Schliesslich machen sie mit den Vorstellungen bezüglich der Weiterentwicklung des Verfahrens bekannt.

Frau Lakatos, geb. Szabó, J.—Lakatos, I.: **Flokkulation des Lignitschlammes von Visonta mit Polyakrylamiden** 461

Der Artikel befasst sich mit der Flokkulation des lehmigen Lignitschlammes von Visonta mittels Polyelektroliten. Auf Grund laboratorischer Untersuchungen stellten die Verfasser fest, dass dieser an sich kaum sedimentierungsfähig ist und dass die mit üblichen Methoden nicht filtrierbare Suspension mit Polyakrylamiden sedimentiert und mit ihrer Hilfe eine Endkonzentration von 350—500 g dm^{-3} erreicht werden kann.

Török, E.: **Geophysik im Dienste des Bergbaus im Nógrád Kohlenbecken** 468

Der Verfasser bespricht die auf ungefähr vier Jahre zurückblickenden grubengeophysikalischen Forschungen in den Gebieten der Nógráder Kohlenbergwerke. Er zählt die angewandten Methoden auf und analysiert deren Erfolge und Probleme.

Magyar, Gy.: **Das Informationssystem der Planung bei den Unternehmen im Kohlenbergbau** 471

Von den gegenüber dem Informationssystem der Planung gestellten Forderungen ausgehend, führt der Artikel das Planungssystem der Kohlenbergbauunternehmen vor und analysiert dieses System bezüglich seiner Wirksamkeit in der Fällung von Entscheidungen.

Jármai, E.: **Porzellanwaren aus Herend mit bergbaulichen Themen** 476

Der Verfasser führt die in den letzten 35 Jahren verfertigten schönsten Porzellanwaren mit bergbaulichen Themen vor. Er beschreibt zuerst Porzellanplaketten und stellt auch die sie herstellenden Künstler vor. Er befasst sich sodann mit anderen Porzellangegenständen, führt Gebrauchs- und Schmuckgegenstände vor, die er lange Jahre hindurch sammelte und schreibt auch über die Künstler, die diese besonders schönen Porzellanwaren dekoriert und gemalt haben.

FROM THE CONTENTS

Bachmann, H.: **On the increase of the economic efficiency of the production in mines** 425

Working technology and economic efficiency (bonity) of mines is fundamentally determined by the geological and bedding conditions, the volume of the mineral reserve and the quality of the mined raw material. The author acquaints with his notions as to the classification of mineral reserves based upon the relationship between these criteria. By the example of the brown coal mining of the GDR he shows the decreasing trend of the bonity. The main possibilities of increasing the economic efficiency are stated to be the decrease of losses and coal thinning, the joint utilization of the various raw materials found in the deposit, of byproducts and waste rocks, the improvement of the quality of mine products and the increase of their use-value.

Pethő, Sz.—Bokányi, L.—Böhm, J.—Tompos, E.: **A study into the possibilities of pyrite content reduction of black coals from the Mecsek Area** 431

A part of the sulphur content of coals is of anorganic origin and can with various physical methods be partly or wholly removed. The authors analyse the components of the sulphur content of Hungarian black coals as well as both the distribution of the pyrite content and total sulphur content according to density and grain size. Relying upon data from foreign technical literature and results of tests carried out in the Institute for the Preparation of Mineral Raw Materials of the Heavy Industries' Polytechnic University they analyse the possibilities of the removal of the pyrites in the coking coals from the Mecsek Area by flotation, magnetic or gravitational separation methods, and draw conclusions as to the applicability of these methods in Hungary.

Papp, J.: **The development and experimental results of a novel strata fracturing method** 437

The paper briefly acquaints with a novel strata fracturing method applying dynamic damping, inducing the rupture of the strata by way of tension, and to be timed within the borehole, which method though developed for oil wells can be applied also in other fields. The experimental results of the development are also being made known.

Galántai, M.: **Relationships relating to the use of internal combustion motors in mine openings with through-flow ventilation** 440

The author derives relationships between air-volumes and gas concentrations of air in mine openings with through-flow ventilation on the one hand, and exhaust gas production of internal combustion motors on the other. Touching also upon practical relations, he draws some conclusions and offers suggestions.

Némedi Varga, Z.: **The role of tectonic movements in the origin of gas outburst hazards of black coal seams in the Mecsek Area** 443

The paper is a survey of the structure—one of the basic factors effecting the gas outburst hazard of the lower-liassic coal seams in the Mecsek Area—and the main structural elements produced in the single mining and exploration areas. It points to the role of the structural elements due to folding or rupturing in the process of gas migration and the formation of geological traps. Finally, it presents a summary of the tests required in the local and regional prediction of gas outburst hazard of the single coal seams.

Izing, L.: **An up-to-date way of detecting latent underground fires** 451

The author gives a summary of the possibilities and difficulties of detecting underground fires relying upon the results of Co-measurements and describes the method with which latent underground fires can be speedily and safely detected relying upon the increase of CO concentrations and by by-passing the disturbing effects.

Bohus, G.—Dorogi, K.—Moharos, J.: **Rock bolting with explosion anchors** 455

The authors acquaint with the results attained with the use of explosion anchors describing the main characteristics of their application. They determine the length of the cracks arising when the anchors are blasted, the extent of their widening out, the distances required between the explosive charges, the length, number and supporting power of the anchors. They offer suggestions as to the safety of the method in fiery atmospheres, the method of injection and the extent of pre-tensioning the anchors. Further, they acquaint with the conceptions of the further development of the method.

Mrs. Lakatos, née Szabó, J.—Lakatos, I.: **Flocculation of the lignitic slurry from Visonta with polyacrylicamides** 461

The paper deals with the flocculation with polyelectrolites of the clayey lignitic slurries from Visonta. Relying upon laboratory tests, the authors found that the suspension which in itself is hardly inclined to deposit and is non-filterable with the usual methods, can be sedimentated with the use of polyacrylicamides attaining a final concentration of 350—500 g dm^{-3} in the slurry.

Török, E.: **Geophysics in the service of the coal mining in the Nógrád Coal Field** 468

The author acquaints with the underground geophysical field researches carried out since about four years in the area of the Nógrád Coal Mines specifying and analysing the methods applied, the results obtained and the problems met with.

Magyar, Gy.: **Information system of enterprisal planning in the coal mining** 471

Starting off from the requirements attached to the information system of enterprisal planning, the author describes the planning system applied at coal mining enterprises and analyses this system with a view to its efficiency in the making of decisions.

Jármai, E.: **Porcelain figurines of mining purport from Herend** 476

The author acquaints with the most beautiful porcelain figurines of mining purport from Herend, produced in the last 35 years. He describes first porcelain plaquettes to be followed by the introduction of the creative artists and the description of other porcelain wares. He then shows articles for personal use and ornamental pieces collected by him in the course of years. Finally, he introduces the artist who decorated and painted these very nice porcelain figurines.

RÉSUMÉS

Bachmann, H.: **Contribution à l'étude des possibilités d'augmenter la rentabilité de la production minière** 425

La technologie d'exploitation et la rentabilité des entreprises minières sont déterminées avant tout par les conditions géologiques des gisements, l'extension des réserves minérales et la qualité de la matière brute. L'auteur expose ses idées de catégorisation basées sur la corrélation de ces facteurs. Sur l'exemple de l'industrie d'exploitation de lignite de la RDA il fait voir combien la rentabilité tend à se diminuer. A son avis, le problème de l'augmentation de la rentabilité est lié aussi bien aux possibilités de réduire les pertes, et le taux de dilution des produits, d'utiliser les différents minéraux extraits, les sous-produits et déchets obtenus qu'à ceux d'améliorer la qualité et la valeur d'usage des produits miniers.

Suite des résumés à la page couverte III.

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 7. szám 1985. július

A bányászati termelés gazdaságosságának növeléséről

DR. sc. HORST BACHMANN, egyetemi tanár
(Bányászati Akadémia, Freiberg, Német Demokratikus Köztársaság)

ETO:65.011.44:622.33

A földtani települési viszonyok, az ásványvagyon nagysága és a nyersanyag minősége határozza meg alapvetően a bányaüzemek művelési technológiáját és gazdaságosságát (bonitását). A szerző az ezen ismérvek közötti összefüggésekre alapozott besorolási elgondolását ismerteti. Az NDK barnaszénbányászatának példáján mutatja be a bonitás csökkenő irányzatát. A gazdságosság növekedésének fő lehetőségeit a veszteség és a higulás csökkentésében, az előfordulások különféle ásványi nyersanyagainak, valamint a melléktermékek és a hulladékok együttes hasznosításában, a bányatermékek minőségének javításában és használati értékük emelésében jelöli meg.

A népgazdaság hatékony működésének egyik alapvető feltétele, hogy a nyersanyag- és fűtőanyag-ellátás biztonságos és a lehetőség szerint olcsó legyen. A nyersanyagokban gazdag országokban a bányatermékek kivitelének köszönhető az exportárbevétel nagy hányada. A nyersanyagimportra szoruló, gazdaságosan kiaknázható ásványvagyonnal csak részben ellátott országok viszont arra törekednek, hogy meglévő előfordulásaikat teljes mértékben hasznosítsák, s ezáltal a nyersanyagimport költségeit korlátozzák. A bányászatnak manapság mindkét esetben számos tudományos, műszaki és gazdasági problémával kell szembe nézni, minthogy az ásványi nyersanyagok kitermelésére irányuló bányászati tevékenység a földtani adottságok, a technológiai lehetőségek, valamint a gazdasági követelmények és korlátok révén meghatározott erőtérben megy végbe *(1. ábra)*.

A bányászat számára az előfordulások *jövedelmezőségét (bonitását)* a települési sajátosságok, a mennyiség és a minőség [1] határozza meg.

Az alábbi *földtani, települési sajátosságok* az ásványvagyon mennyiségétől és minőségétől függetlenül is meghatározóak a nyers bányatermék kitermelésének fajlagos költségeire vonatkozóan:

— a nyersanyag települési mélysége, vízszintes kiterjedése, vastagsága és dőlése,
— a tektonika és kőzetmechanikai viszonyok, a hidrogeológiai feltételek, a bányaklíma, a gázveszélyek stb.,
— a nyersanyag szilárdsága és jövedelmezősége,
— az ásványvagyon földrajzi helyzete.

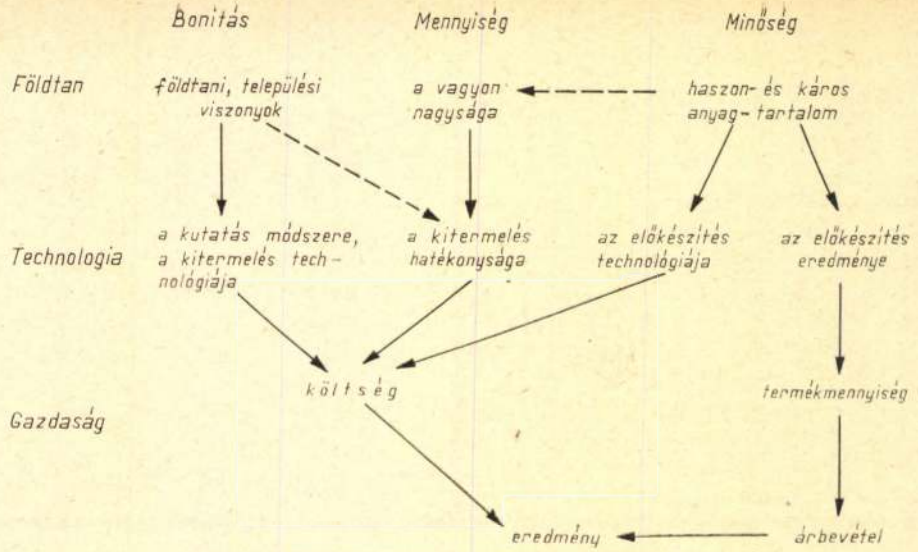
A *mennyiséget* az előfordulás vagyonának a nagysága jellemzi. Ez befolyásolja a legnagyobb mértékben a termelési kapacitás megválasztását.

Az ásványvagyon *minőségét* a haszonanyag- és a károsanyag-összetevők aránya, az ásványtani rétegződés és az előkészíthetőség határozza meg.

A települési adottságok alapvetően befolyásolják a kitermelés technológiáját is.

Az ásványvagyon minősége és az előkészítés kihozatala a termékmennyiség révén dönti el, hogy mekkora lesz a bányatermék értékesítéséből származó *árbevétel*. Az árbevétel és a költség különbözetéből adódik a vállalat pénzügyi eredménye *(nyeresége)*. Erre az összefüggésre azért kell hangsúlyozottan rámutatni, mert *a bányavállalat elérhető árbevételét elsősorban az ásványvagyon minősége, a termelési költséget viszont főként a települési viszonyok határozzák meg, és a gazdasági eredményt a kitermelés és az előkészítés technológiája mintegy módosítja*. Az előfordulás földtani sajátosságai, a bányászatban alkalmazott technológia és a gazdasági eredmény között fennálló kapcsolatból kell kiindulni a bányászati újratermelési folyamatok termelékenyebbé tételére vonatkozó elgondolások és intézkedések alkalmával is.

* Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* és a *Magyarhoni Földtani Társulat* közös rendezésében, Budapesten, 1984. július 11-én tartott *nemzetközi bányagazdasági tanácskozáson* elhangzott előadás *Pogány László* okl. vegyészmérnök fordításában. (A szerk.)



1. ábra. Az ásványvagyon-hasznosítás földtani, technológiai és gazdasági összefüggései

Az elmúlt évtizedek folyamán sok ország bányászatában az említett sajátosságcsoportok közül egy vagy több irányzata *kedvezőtlenebbé* vált, de országok és nyersanyagok szerint meglehetősen eltérő mértékben. Általában emelkedett a földtani kutatási ráfordítás, mivel vagy távol eső területeken, kedvezőtlen földrajzi és éghajlati viszonyok között kell folytatni a földtani kutató tevékenységet, vagy pedig a mélyülő települési viszonyok okozzák a kutatófúrások költségeinek egyre nagyobb mértékű emelkedését. A bányászati kultúrával rendelkező országokban a kedvezően kitermelhető előfordulások nagyrészt kimerültek, az újabban feltárandó előfordulások egyre nagyobb mélységben találhatók. A külfejtésekben is emelkedik a fedőkőzet letakarítási költsége, a föld alatti művelésben a kőzetmechanikai feltételek váltak kedvezőtlenebbekké. A haszonanyag koncentrációja túlnyomórészt csökkent, a károsanyag-tartalom emelkedett. Az előkészíthetőség bonyolultabbá vált.

Az előfordulások összetett jellemzésére felvázolt három sajátosság alapján jelenleg a bányászatban nemzetközileg négyféle előfordulás-csoport különböztethető meg *(1. táblázat)*.

Az első csoportba a nagy (olykor igen nagy) *vagyonnal rendelkező, jó minőségű és kedvező földtani településű előfordulások tartoznak.* Kitermelésük külfejtés esetén nagy teljesítménnyel lehetséges. Területileg távol fekvő vidékeken találhatók, ezért a termék szállítási költsége nagy. Az infrastruktúra fejletlen vagy gyengén fejlett. Példaként *Szibéria, Kanada, Afrika* és *Dél-Amerika* számos, részben feltáratlan előfordulása említhető itt.

1. táblázat

A hasznosítható ásványelőfordulások elvi csoportosítása az előfordulási sajátosságok és a technológia jellege szerint

Csoport	Természeti jellemzők: Települési viszonyok	Telephelyi infrastruktúra	Mennyiség	Minőség
1.	+	0	++	+
2.	+(0)	+	+	0
3.	+(0)	0	(0)+	++
4.	0	++	0	0

\+ kedvező
++ igen kedvező
0 kedvezőtlen
() részben

A második csoportot a nagy vagyonú, közepes vagy kedvező földtani településű, de gyenge minőségű előfordulások alkotják. Külfejtéssel vagy föld alatti műveléssel egyaránt kitermelhető. A földrajzi települési feltételek kedvezőek, a települési hely infrastruktúrája fejlett. Az *NDK* barnaszén- és kálisó-előfordulásai ebbe a csoportba tartoznak.

A harmadik csoportba sorolhatók a közepes nagyságú, közepes vagy kedvező földtani településű, de igen jó minőségű előfordulások. Jellemzőjük a kedvezőtlen infrastuktúra és a távoli földrajzi település következtében a nagy szállítási költség. Alacsony vagy közepes termelési szintjük miatt ide sorolhatjuk a *fejlődő országok* kis méretű bányáit, valamint *Bolívia* és más dél-amerikai, illetve *afrikai* országok színesfémérc-bányászatát.

A negyedik csoport a gyenge minőségű és kedvezőtlen földtani településű kis előfordulásokból áll. A kedvező földrajzi település és a fejlett infrastruktúra ellenére ezekben csak kis termelés lehetséges. Ide számítjuk *Közép-Európa* legtöbb érc- és kőolaj-előfordulását, valamint *Ausztria* szénelőfordulásait.

A települési jellemzők, a mennyiség és a minőség az egyes csoportokban igen eltérően alakul, számos átmenet is előfordul, mely a táblázat sematikus besorolásával nem fejezhető ki. A 2. és 4. csoportba tartozó előfordulások gazdasági mutatói az említett sajátosságok változására különösen érzékenyek.

Példaként a *Német Demokratikus Köztársaság* barnaszénbányászatából származó adatokkal mutatjuk be a sajátosságok csökkenő (romló) irányzatát:

— a külfejtésekben az egy tonna kitermelhető

szénre jutó fedületakarítás m^3-hen 1938-ban 2,74, 1972-ben pedig 3,69 volt, s ez a szám napjainkra 4,6-ra emelkedett;
— az egy tonna szénnel felszínre emelt vízmennyiség 1964-ben 4,53 m^3 volt, jelenleg 6,3 m^3 és 2000-ben előreláthatólag 10 m^3-nél több lesz;
— a külfejtések átlagos mélysége évtizedekkel ezelőtt mintegy 50 m volt, 2000-ig ez 100 m-re emelkedik;
— a jövőben feltárásra kerülő barnaszén-előfordulások nagysága csökken. A megkutatott bányaterületek 50%-ának vagyona $100 \cdot 10^6$ t-nál kisebb, egynegyede még $50 \cdot 10^6$ t-nál is kisebb vagyonnal rendelkezik;
— a barnaszénvagyon minősége romlik. A vagyonnak mintegy 10%-a 1%-nál magasabb Na_2O sótartalmú, s ezért felhasználási lehetősége korlátozott.

A gazdaságosság növelése — különösen a negyedik csoportba sorolt bányavállalatok esetében — a *gazdasági túlélés* kérdésévé vált. *A következő gondolatmenet* ezért *elsősorban a gazdasági hatékonyság általánosan alkalmazható stratégiájának műszaki-gazdasági alapelveit, lehetőségeit és korlátait kívánja bemutatni.*

A vagyonveszteség csökkentése

Az előfordulás lehetőleg teljes hasznosítása a *nagy nyersanyag-kihozatal* révén valósul meg. A jobb hasznosítás egyben a lefejtés, a jövesztés, a szállítás és az előkészítés veszteségének a csökkentését is jelenti, bár az előfordulások ásványvagyonának veszteségmentes kitermelése sem jelenleg, sem a jövőben nem lehetséges.

A *fejtési veszteség* az ásványvagyonnak az a része, amely az alkalmazott művelési mód miatt, rendszerint biztonságtechnikai vagy kőzetmechanikai okokból, pillérek és teleppadok formájában marad vissza.

A *jövesztési és szállítási veszteség* a természeti kapcsolatából már kiszakított ásványvagyonban a jövesztés és a szállítás technikája révén keletkezik. Pl. ha a finomérc robbantáskor a hulladékba kerül, vagy ha a külfejtésben a fedőkőzet letakarítása során a széntelep legfelső rétegét is eltávolítják. A jövesztési és szállítási veszteség rendszerint kisebb a fejtési veszteségnél.

Az *előkészítési veszteség* az a haszonanyag-mennyiség, amely a dúsítás folyamán az alkalmazott technológiával a hulladékba kerül. Így veszteséget okozhat a túl finom ásványi rétegződés, a legfinomabb iszapok haszonanyag-tartalma vagy a dúsító berendezés meghibásodása.

Nem jelentéktelen veszteséget eredményeznek végül azok a vagyonrészek, amelyek pl. a felszín nagy mértékű beépítettsége miatt és a bányakárok elkerülése végett nem nyerhetők ki. Ezt a veszteséget az NDK-ban *leírási veszteségnek* nevezik.

A vagyonveszteség és az előkészítési veszteség mértéke a bányászat egyes ágazataiban igen különböző és tág határok között mozog. A kőszénbányászatban a vagyonveszteséget világátlagban 50%-ra becsülik [2]. A föld alatti művelésű ércbányászatban 15 és 30% között, a szilikátalapú építőipari nyersanyagok kitermelésében 25 és 40% között mozog ez a veszteség a földtani vagyonra vonatkoztatva. A legnagyobb veszteség (60—70%) a kőolaj-előfordulások kitermelése során jelentkezik. A termelés fokozott gépesítése, a kedvezőtlen földtani települési viszonyok és esetenként a gazdag előfordulások kitermelésének egyoldalú előnyben részesítése tovább emelkedő vagyonveszteséghez vezet.

Az előkészítés vesztesége (haszonanyagban számítva) az ásványi összetételtől és a nyers bányatermék előkészíthetőségétől függően 10 és 50% között mozog.

Mivel az ásványvagyonban, vagyis a meg nem újuló természeti forrásokban jelentkező veszteség igen jelentősen csökkenti az értékes nyersanyagok mennyiségét, valamint az új előfordulások földtani kutatása és feltárása gyorsan emelkedő fajlagos beruházási ráfordítással jár, belátható, hogy a vagyonkihasználás növelésére irányuló intézkedések nem csak a következő nemzedékkel szemben érzett felelősség szempontjából, hanem a jelen gazdasági megfontolásai alapján is szükségesek és nélkülözhetetlenek.

A vagyonveszteség pontos meghatározása általában igen nehéz és gyakran a magas méréstechnikai ráfordítások miatt hiusul meg. Így általában meg kell elégedni valamely nagyobb időtartamra *becsült* átlaggal. A veszteségek nagysága az ún. *kihozatali mutatók* formájában fejezhető ki.

$$k_1 = \frac{Q_g}{Q_B}, \qquad (1)$$

ahol k_1 — a vagyonkihozatal együtthatója,
Q_g — a kitermelt vagyon mennyisége,
Q_B — az igénybe vett vagyon mennyisége;

$$k_2 = \frac{Q_g \cdot a_g}{Q_c \cdot a_c}, \qquad (2)$$

ahol k_2 — az előkészítés kihozatalának az együtthatója,
Q_c — az előkészített termék mennyisége,
a_g — a nyerstermék haszonanyag-tartalma,
a_c — az előkészített termék haszonanyag-tartalma.

A teljes nyersanyag-kihozatal (k_R) a mérlegben rögzített vagyontól a késztermékig a következő:

$$k_R = \pi k_i \text{ és } 1 > k_R > 0, \qquad (3)$$

ahol k_i — az i-edik termelési szakasz kihozatal együtthatója (amikoris a termelés további szakaszain a távolsági szállítást, a feldolgozást stb. értjük).

A veszteségcsökkentő intézkedések megvalósításával járó kedvező gazdasági következmények és gazdasági problémák a következőkben foglalhatók össze:

— a bányaüzem *hasznos élettartama meghosszabbodik*, mert az előfordulás hatékonyabb kihasználása a vagyon gyarapodásá-

val egyenértékű. Ezáltal az erősen emelkedő irányzatú kutatási, feltárási és fejlesztési ráfordítások is bizonyos mértékig csökkenthetők, illetve későbbre halaszthatók. Különösen a kőolajbányászatban lehet ilyen módon jelentős eredményre számítani [3];

— a bányavállalatnál a vagyonveszteség csökkentésének azonnal érzékelhető gazdasági követelménye az *önköltség csökkenése*, minthogy ezáltal a feltárási és az elővájási fajlagos költségek csökkenthetők, a berendezések amortizációja pedig nagyobb kitermelhető vagyonmennyiségre osztható el.

Sajnos jelenleg még *a bányavállalatot gazdaságilag nem ösztönzik kellő mértékben a vagyonveszteségek csökkentésére*, sőt a veszteségcsökkentő intézkedések a lefejtés és az előkészítés területén teljesítménycsökkentést okozva — még költségemelkedést is hozhatnak. A jobb vagyonkihasználás kedvező gazdasági hatása csak utólag jelentkezik, és jórészt csupán népgazdasági szinten, nem pedig vállalati szinten. A bányavállalat így az ásványvagyont a természet vagy az állam *„ajándékának"* tekinti és költségmentesen hasznosítja. Ezért a népgazdasági érdekeket eltérőbe helyező gazdasági szabályozást kell mielőbb életbe léptetni.

Az ásványi nyersanyagok teljeskörű hasznosítása

Az előfordulások teljeskörű hasznosítása azt jelenti, hogy az előfordulásból mindazokat az ásványi anyagokat megkutatják, kitermelik és értékesítik, amelyek használati értékük révén és a népgazdaságilag megalapozott szükséglet alapján a társadalmi újratermelés folyamatába gazdaságosan beilleszthetők. Az iparilag fejlett országokban egyre inkább emelkedik az előfordulások teljesörű hasznosítása útján kinyert nyersanyagok értéke és száma. Ez elsősorban azokra az ásványi anyagokra vonatkozik, amelyek sajátos kémiai vagy fizikai tulajdonságaik miatt az újszerű termékekhez és a korszerű termelési technológiákhoz nélkülözhetetlenek. Számos ilyen nyersanyagot manapság kizárólagosan vagy túlnyomóan a bányászati termelés és előkészítés, illetve a kohászati és vegyészeti feldolgozás lépcsőinek melléktermékeként állítanak elő (pl. egyes nemesfémeket, arzént, bizmutot, kadmiumot, indiumot, germániumot, rubidiumot, szelént, tellurt, tantált, ritka földfémeket stb.).

Az előfordulások teljeskörű hasznosítása során — a technológiát és az anyag jellegét tekintve — a kísérő nyersanyagok következő fajtáit különböztethetjük meg:

— a *mellékkomponensek* az előfordulás vagyonának olyan hasznos, bár néha a fő nyersanyag szempontjából káros és nem kívánatos anyagi részei, amelyek vagy a fő ásvány kristályrácsához kémiailag kötött elemként, vagy az előfordulás tömbjében a fő nyersanyag ásványaival együtt jelennek meg önálló ásványként, a fő nyersanyaggal többé-kevésbé szorosan rétegződve. Ilyenek például a nemesfémek a galenitben és a rézszulfidokban, a wolframit az ónércekben, a kén a kőolajban, a hélium a földgázban, az uránásványok az aranyelőfordulásokban, a gallium a vörösiszapban stb;

— a szűkebben értelmezett *kísérő nyersanyagok* olyan hasznos ásványok vagy ásványelegyek, amelyek a fő nyeranyag tömbjétől térbelileg elkülönülten fordulnak elő. Ezeket a fő nyersanyag megkutatása és lefejtése során kell feltárni, és rendszerint elkülönítve kell kinyerni;

— a bányászati termelési folyamatokból és a nyersanyagfeldolgozásból *hulladékanyagok* is keletkeznek.

A felsorolt három kísérő nyersanyagfajta a teljeskörű hasznosítás szempontjából két csoportba sorolható *(2. táblázat)*:

— azokra az ásványi nyersanyagokra, amelyek *kitermelése a bányászati termelési lépcsőkkel technológiailag kényszerűen összeépült.* Ilyenek főként azok a mellékkomponensek, melyek károsanyagként való eltávolítása az értékesíthető fő termékek szabványos előállítása céljából feltétlenül szükséges, függetlenül az önálló ipari értékesítés lehetőségétől és az esetleges szükséglet mértékétől;

2. táblázat

Az előfordulások teljeskörű hasznosításának összefüggései

A teljeskörű hasznosítás anyagai	Összefüggés a fő nyersanyag kitermelésével			
	A- az együttes kitermelés kényszerű		B- az együttes kitermelés nem kényszerű	
	kristályrácshoz kötve A_1	a fő nyersanyag károsanyag-komponense A_2	a tömbben vagy a feküben, illetve a fedüben lévő ásványi anyagok B_1	az előkészítés, a feldolgozás hulladékaiban lévő ásványi anyagok B_2
Mellékkomponensek	$1 \cdot A_1$	$1 \cdot A_2$	$1 \cdot B_1$	$1 \cdot B_2$
Kísérő nyersanyagok	—	—	$2 \cdot B_1$	—
Termelési hulladékok	—	—	$3 \cdot B_1$	$3 \cdot B_2$

— azokra az ásványi összetevőkre, amelyeket *a fő nyersanyaggal nem kényszerűen együtt termelnek ki és dolgoznak fel* értékesíthető termékké. Hasznosításukról a fő nyersanyagtól függetlenül külön kell dönteni. Ebben a csoportban is két eset különböztethető meg. Vagy a *fő termékkel közösen végzik a bányászati termelést* és a mellékkomponensek, illetve a termelési hulladékok elválasztására csak az előkészítési lépcsőben kerül sor, vagy *már a kitermelést is külön végzik*, mint pl. egyes barnaszén-előfordulások kísérő nyersanyagai esetében [1].

A szükséglet és az árak alakulása, valamint az igények változása a nem energetikai nyersanyagok területén számos olyan változást okozott, hogy a különböző előfordulásokon a mellékkomponensek kitermelése vált a hasznosítás fő céljává, sőt már csak a mellékkomponensek kinyeréséért folytatják a bányászatot (pl. a nemesfémtartalmú ólomércek vagy a réz- és nikkeltartalmú piritek esetében).

A teljeskörű hasznosítás bányaműszaki feltételeit és hatását az előfordulás földtani adottságaitól, a kitermelés módjától, a bányanyitás megválasztásától, az alkalmazott fejtési — szállítási technológiától és mindezek gazdasági hatásaitól függően kell megítélni. A gondos mérlegelés különösen akkor szükséges, ha a kísérő nyersanyag termelése a nagyteljesítményű termelő és szállító berendezések alkalmazását korlátozza vagy más célok megvalósítását (pl. a gazdaságilag előnyös üzemkoncentrációt, az optimális művelési technológiát stb.) akadályozza. Az NDK a barnaszén-előfordulások fedükőzetében található kísérő nyersanyagok hasznosításának nagy gazdasági jelentőséget tulajdonít. Ilyen módon évenként több mint 10 M t *betonkavicsot, homokot, agyagot és egyéb ásványt* termelnek a barnaszénbányákból. A felsorolt nyersanyagok műrevaló előfordulásainak kb. 50%-a jelenleg a barnaszén-előfordulások fedükőzeteiben található, de a barnaszénbányák előzetes víztelenítésekor *kiemelt talajvizet* is a teljeskörű hasznosítás termékeként ítélik meg, mivel ez a víz az ipar, a mezőgazdaság és a lakosság vízellátása szempontjából nélkülözhetetlen [4].

A teljeskörű hasznosítás az alábbi népgazdasági és üzemgazdasági haszonnal jár:

— a kísérő nyersanyagok együttes kitermelése *felesleges sé teszi a külön feltárást*, s ezzel elkerülhető a mezőgazdasági és erdészeti célokra hasznosítható talajfelszín lepusztítása, illetve elkerülhetők a költséges újrahasznosítási intézkedések;
— ha a kísérő nyersanyagok együttes kitermelése olyan helyeken válik lehetségessé, ahol a fogyasztók a közelben vannak, a *fuvarköltség csökkentése* nagy népgazdasági jelentőségű;
— a kísérő nyersanyagok, illetve a mellékkomponensek együttes kitermelése a vállalati gazdálkodás szempontjából *az árbevétel emelkedésével* jár, s ezáltal jelentősen csökkenthető a főkomponensek fajlagos termelési költsége is.

A bányatermékek minőségének a javítása

A bányatermékek minősége különböző módon javítható:

— *a hígulás elkerülésével* a bányászati termelési folyamatokban, amely a haszonanyagot nem tartalmazó kőzetnek a hasznosítható ásványvagyonnal történő keveredése útján jön létre;
— az előkészítés során a *lehető legnagyobb haszonanyag-tartalom elérésével*;
— az előkészített termékekben a *lehető legkisebb szennyezéstartalom biztosításával.*

Bár a két utóbbi minőségi ismérv az árkiegészítés és árcsökkentés révén közvetlenül is befolyásolja a bányavállalat árbevételét, a dúsított termék minősége és a haszonanyag-kihozatal között fennálló összefüggések gazdasági és technológiai optimalizálásából adódó lehetőségek még eléggé kihasználatlanok.

A hígulás mennyiségi kimutatására különböző számítási módszereket alkalmaznak, de ezek eredményei gyakran összehasonlíthatatlanok. A következőkben erre a célra olyan mutatószámot javaslok, amely a vagyonveszteség számbavételének az analógiájára képezhető:

$$k_Q = \frac{a_g}{a_B}, \qquad (4)$$

ahol k_Q — a minőségi kihozatal együtthatója,
a_g — a nyerstermék haszonanyag-tartalma,
a_B — a mérlegvagyon haszonanyag-tartalma.

Például a 0,9 *minőségi kihozatali együttható* azt jelenti, hogy a minőségromlás a hígulás révén 10%-os volt.

A hígulás mértékét a nyersanyagtömb vastagsága és a termelés technológiája igen jelentősen befolyásolja. Még a néhány méter vastagságú, közepes dőlésű telepek fejtésekor is 10—15%-os hígulás jelentkezik, de a kis vastagságú telepeken és a telérekben a hígulás a 40%-ot is elérheti. A hígulás csökkenti a szállító és előkészítő kapacitás kihasználását és gazdaságilag kedvezőtlenül befolyásolja a termelés eredményét.

A bányászati termelés minőségjavítását a *minőségre ösztönző normarendszer és bérezés* nagyban elősegítheti. Különösen hatékony a teljesítménynormák átállítása a mennyiségi alapról (a *t/fő szakmányról*) a réteg-, illetve telérfelületre (*m²/fő szakmányra*). Hasonló eredménnyel jár *a minőségi követelményekhez jobban alkalmazkodó művelési technológia*. Pl. az érc és a kísérő kőzetek külön fejtése, vagy egyes különösen jó minőségű előfordulásrészek szelektív termelése.

IRODALOM

[1] *Bachmann, H.:* Ökonomie mineralischer Rohstoffe. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1983.
[2] *Fettweis, G. B.:* Weltkohlenvorräte. Verlag Glückauf, Essen, 1976.

[3] *Pogány, L.:* Die Bedeutung und Ökonomie der Ausbeutesteigerung von Erdöllagerstätten. Előadás a XXXV. bányászati-kohászati napokon Freibergben, 1984. VI. 12—15.
[4] *Bachmann, H.:* Die komplexe Nutzung von Lagerstätten durch den Bergbau. Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen. Berg- und Hüttenmännische Monatsthefte, Springer Verlag, Wien, 127. (1983.) évf. 8. sz. p: 273—278.

(A kézirat 1984. augusztus 14-én érkezett be.)

Hazai hírek

Új típusú Eickhoff fejtőgép Putnok aknán

1984. szeptember 24—25-én az akna P/16. sz. frontfejtésén az addig jövesztő EW—170L típusú fejtő-rakodógépet EDW—150—2L típusra cserélték. A fejtés 160 m homlokhosszú, és az akna „C" mezejének II. telepében, az 1. és 2. szalagvágatok között, hazafelé irányban halad. A gépcserét a régi gép elhasznált műszaki állapota és a termelékenység fokozásának igénye tette szükségessé. Az új gép műszaki adatai az *1. táblázatban* láthatóak.

1. táblázat

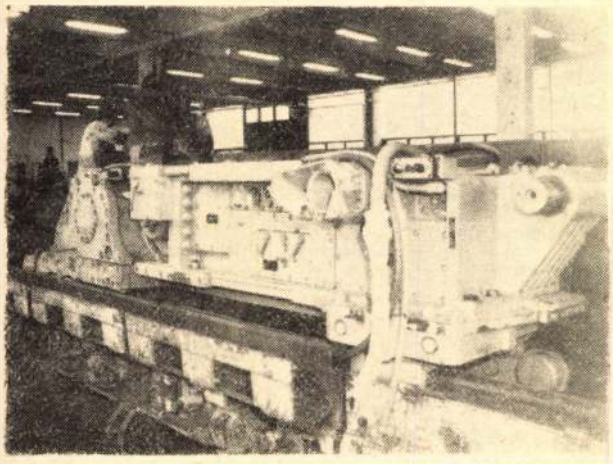
Az EDW—150—2L típus műszaki adatai

Művelési magasság:	1,3— 3,3 m
Gépmagasság:	1075 —1500 mm
Tárcsaátmérő:	1100 —1600 mm
Géphossz:	6520 mm
Önsúly:	21 t
Vontató erő (kN—m/h):	135—550 z=7
	216—343 i=269
Tárcsa hajtó motor:	2×150 kW; 1000 V
Vontató motor:	23 kW; 500 V
Hidraulika motor:	5 kW; 1000 V
Beépített motorteljesítmény:	328 kW

Az EDW—150—2L típusjel értelmezése a következő: Eickhoff két tárcsás fejtőgép, két emelhető és süllyeszthető tartókarral, amelyekhez egy-egy 150 kW-os teljesítményű motor tartozik. A gép egy vitlával rendelkezik. A gép a tartóelemekből, a vitlából és az energiaelosztóból áll, amelyekre rögzítve vannak a hidraulikusan mozgatható tárcsatartó karok a tárcsákkal együtt.

A korábbi típusoktól eltérően a vontatási energia és annak szabályozása nem hidraulikus úton történik. Az un. Eicotronik-vitla saját egyenáramú hajtómotorral rendelkezik és ezáltal a fejtőmotorok üzemállapotától függetlenül lehet működtetni. A menetsebesség — 10 fokozaton belül — automatikusan szabályozódik, a jövesztendő ásvány keménységétől függően.

Újszerű megoldás a 150 kW-os tárcsahajtó motorok (réselő motorok) elhelyezése is, ugyanis ezek a tárcsatartó karokban (himbákban) foglalnak helyet. Az erőátvitel a réselőmotorról a tárcsatartó karban lévő fogaskerékláncon keresztül történik a bolygóhajtóműig, amihez a tárcsát erősítették. Az energeiaelosztó része a gépi hidraulika, ami a tárcsák emelésére és süllyesztésére szolgál.



1. ábra. A jövesztőgép a külszíni összeszerelés közben

Az *1. ábra* a külszíni szerelés közben mutatja a gépet. Jól látható a tömör felépítés, amit a hidraulikus vontatás kiküszöbölésével és a tárcsát hajtó motoroknak a tárcsatartó karban (himbában) való elhelyezésével sikerült elérni.

Az ellenőrzést és üzemzavar-elhárítást könnyítik a gép különböző helyein levő mérő- és ellenőrzőkészülékek, amelyek hőmérsékletet, feszültséget és áramerősséget mérnek. Egy kijelző készülékben az egyes üzemi tartományokhoz különböző színű határérték-fénydiódák és -jelzők tartoznak. Egy kézi vezérlésű választó kapcsoló segítségével az egyes helyeket digitális kijelzésre lehet kapcsolni.

A beindítástól eltelt mintegy két hónap tapasztalatai alapján a gép eddig beváltotta a hozzá fűzött reményeket. A *2. táblázat* a P/16. sz. front EW—170L típusú géppel elért eredményeit hasonlítja össze az 1984 decemberi és 1985 januári adatokkal.

2. táblázat

A P/16. sz. front jellemző üzemadatai

	1984. I—XI. hó átlaga	1984. XII.hó	1985. I.hó
Havi előrehaladás (m)	46,8	55,0	63,5
Üzemnapi frontsebesség (m/d)	1,74	2,16	2,31
Havi termelés (t)	29 103	36 077	42 420
Homloki műszak (mü)	1495	1722	1855
Homloki teljesítmény (t/mü)	19,47	20,95	22,87
Jövesztőgép üzemidő (h)	202,27	204,68	231,50
Jövesztőgép üzemidőkiesés (h)	24,5	8,0	11,0

Figyelemre méltó, hogy a homloki műszakfelhasználás-növekedése ellenére nőtt a teljesítmény és jelentősen csökkent az üzemzavarokból eredő kieső idő. Az eddigi fejtés kedvező tapasztalata, hogy az igen szívós és kemény szénfalban nyugodtan, rázkódásmentesen halad a gép.

Fábry László

Termelési rekord Márkushegyen

1985. február 6-án az *Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi bányaüzemében* a napi széntermelés 8800 t volt. A kimagasló teljesítmény eléréséhez nagymértékben hozzájárult a 4. sz. frontbrigád, *Németh Rudolf* vezetésével. A 201/F. számú frontfejtésből 140 m homlokhossz és 7,2 m/d előrehaladás mellett 24 óra alatt 4000 t szenet termeltek KWB—3 RNS—2 jövesztőgéppel. A brigád hosszabb idő átlagában is képes kiemelkedő teljesítményre. Január hónapban 124 m előrehaladás mellett termelésük 67 000 t volt.

Király Zoltán

A mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata

DR. PETHŐ SZILVESZTER okl. bányamérnök, a műszaki tudomány doktora, egyetemi tanár—BOKÁNYI LJUDMILA okl. kohómérnök, kutatómérnök—BŐHM JÓZSEF okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus—DR. TOMPOS ENDRE okl. bányamérnök,a műszaki tudomány kandidátusa egyetemi docens
(Nehézipari Műszaki Egyetem, ásványelőkészítési tanszék, Miskolc-Egyetemváros)

ETO:622.333:(622.751+622.765+622.778)

A szenekben lévő kéntartalom egy része szervetlen formában fizikai módszerekkel is eltávolítható. A szerzők elemzik a hazai feketeszenek kéntartalmának összetevőit, pirittartalom és az összkéntartalom sűrűség és szemcseosztályok szerinti megoszlását. Külföldi szakirodalmi adatok és a Nehézipari Műszaki Egyetem ásványelőkészítési tanszéken végzett kísérletek eredményei alapján értékelik a mecseki kokszszénben lévő pirit eltávolítási lehetőségeit flotációs, mágneses és gravitációs dúsítási eljárásokkal, és következtetéseket közölnek az eljárások hazai alkalmazhatóságára vonatkozóan.

Bevezetés

A kokszszénben lévő kén káros hatása a nyersvas minőségére és a környezetre jól ismert. A kén rendszerint szerves-, szulfát- és szulfidkén formában jelenik meg. A szerves kén a szénanyag része, fizikai módszerekkel nem távolítható el; a szulfátkén-tartalom rendszerint nem számottevő; a szulfidkén főleg pirit, továbbá markazit és melnikovit formában jelentkezik.

Fizikai dúsítási módszerek alkalmazásával csak a szervetlen kéntartalom csökkentése lehetséges. Tekintettel arra, hogy a mecseki feketeszénben az összes kén közel 50%-a pirit formában van jelen, ezért csökkentése jelentős összes kéntartalom csökkenéshez vezethet [1].

A következőkben beszámolunk azon legfontosabb kutatási eredményekről, amelyeket ezen a téren több éven keresztül végzett a Nehézipari Műszaki Egyetem (NME) ásványelőkészítési tanszéke. A kutatások az Ipari Minisztérium és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) támogatásával folytak.

A mecseki szénben levő pirit eloszlása

A mecseki kokszszén flotációs pirittelenítéséve[1] és a kokszolható szénben lévő pirit eloszlásáva már az 1960-as években foglalkoztak [2], [3], [4];

A [2] tanulmány szerzői beszámolnak a mecsek[1] szenekben lévő szulfidkén megjelenési módjáró és flotálhatóságáról. A pirit 1—300 μm-es kristályos konkréciókat képez, és géljellegű melnikovitot észleltek.

A feltárt piritszemcsék flotálhatósága eltérő aszerint, hogy azok eredetileg tiszta szénnel, vagy meddővel voltak összenőve. Ezt a pirit flotálhatóságával foglalkozó tanulmányban [3] bizonyították. A *Kellsal*-féle módszer felhasználásával megállapították, hogy az eredetileg szénnel összenőtt flotálódási hajlama 45-ször nagyobb a mellékkőzetből származó piritéhez képest.

A pécsi és komlói aprószénben lévő pirit eloszlását az *ásványelőkészítési tanszéken* kidolgozott petrográfiai módszer [5] segítségével részletesen megvizsgálták. A vizsgálat kiterjedt az aprószenek 6—12; 0,5—6; 0,037—0,5 és <0,037 mm-es szitaosztályainak <1,5; 1,5—2,0 és >2,0 kg/dm³-es sűrűségosztályaira. A vizsgálatok eredményeit a következőkben lehet összefoglalni.

A komlói nyers aprószénben (<12 mm) a flotálásra vezetett 0,037—0,5 mm-es szitaosztály és ezen belül a >2,0 kg/dm³-es sűrűségosztály a legnagyobb pirittartalmú. A többi szitaosztályban az 1,5—2,0 kg/dm³-es középtermék rendelkezik a legnagyobb pirittartalommal.

A pécsi aprószén 29% tömeghányadú középtermékében van a pirit 40%-a, a 42% tömeghányadú kokszszénben és a szintén 29% tömeghányadú meddőben egyaránt 30%-a. Az összes piritnek kb. 39%-a a flotálásra kerülő 0,037—0,5 mm-es frakcióban található. A pirit a kokszszénfrakcióban a legfinomabb behintésű. Itt a legnagyobb szemcseméret 60 μm. A középtermék frakciók legnagyobb pirit szemcsemérete 120 μm, a meddőé 300 μm.

A komlói aprószénben a pirit finom behintésű. Az <1,5 kg/dm³-es sűrűségfrakcióban a pirit 100%-a, az 1,5—2,0 kg/dm³-es középtermékben 41%-a, és a >2,0 kg/dm³-es meddőben már csak 11%-a kisebb 100 μm-nél. Ezek szerint a pirit különösen finom behintésű a kokszszénként hasznosítható frakciókban, amit a leválasztásnál figyelembe kell venni.

A különböző szemcsenagyság-osztályok sűrűségosztályaiban meghatározott pirit szemcsenagyság eloszlása a *Rosin-Rammler*-féle szemcsenagyság-eloszlási függvényt követi [5]. A pécsi aprószén <0,5 mm-es szitaosztályában a legfinomabb pirit behintés a kokszszénben van (<60 μm), a középtermékben durvább (< 120 μm) és a meddőben a legdurvább (<300 μm).

Mikroszkópi vizsgálat szerint [6] a kokszszénben van a legfinomabb eloszlású szingenetikus pirit, míg a meddőben durvább szemcséjű epigenetikus pirit található. Az előbbiben a szabályos globulit megjelenés az uralkodó, az utóbbiban a szabálytalan alakú pirit a gyakoribb. A scanning mikroszkóppal 300—3000-szeres nagyításban készült felvételek [6] szerint a piritszemcsék rosszul fejlett kristályok, és felületüket részben agyagásványok borítják.

A pirit előfordulási módjára jellemző még a szénpetrográfiai alkotókkal való szoros összenövés. Az <1,5 kg/dm³-es osztályban a vitrittel és klarittal szorosan összenőtt globulites, konkréciós egyedi és csoportos megjelenés az általános. Az 1,5—2,0 kg/dm³-es osztályban a pirit a globulitek mellett sávszerűen, halmazokban is megjelenik vitrittel, klarittal, durittal és égőpalával összenőve. A >2,0 kg/dm³-es meddőfrakcióban sok az égőpalával és meddőásványokkal összenőtt szabálytalan alakú pirit.

A finom behintés és a szoros összenövés miatt a pirittelenítésre csak a szérelés, a hidrociklonos

szeparálás, erősmezejű mágneses dúsítás, valamint a flotálás jöhet szóba.

Flotációs úton történő kéntelenítés

A szénben lévő pirit flotálhatósága az ércek piritjétől lényegesen eltér [7]. A mecseki szénben lévő pirit flotálhatósága pedig a vele összenőtt sávféleségével, ill. ásványéval egyezik meg [3]. Mivel a pirit zöme a kokszolható szénanyaghoz van kötve és finom behintésű, a flotálással történő pirittelenítés igen nehéz feladat.

A flotációs pirittelenítés kétféle úton lehetséges:

a) A kokszszén flotálásával (direkt flotálás):

— piritnyomó reagensek adagolásával;

— piritre hatástalan szelektív gyűjtőreagensek alkalmazásával;

b) A pirit kiflotálásával (indirekt flotálás):

— kokszszén koncentrátumból;

— nyers iszapszénből.

Gazdasági szempontból az első módszer látszik alkalmasabbnak, hiszen így a flotálás során kis hamu- és kéntartalmú kokszszén-koncentrátum állítható elő, a pirit a meddővel együtt cellamaradékként jelentkezik.

A tanszék számos kísérletet végzett mindegyik módszer kipróbálására. A piritnyomási kísérletek igen csekély sikerrel jártak. Például 400 g/t aluminiumkloriddal végzett piritlenyomás a koncentrátum összes kéntartalmának 0,08%-os növekedéséhez vezetett, míg nyomóreagens nélkül a növekedés 0,3%. Hasonló eredményeket értek el mésztej és nátriumcianid alkalmazásával [4].

A szakirodalom szerint jól bevált szelektív széngyűjtő reagens a Teefroth A, valamint a Montanol 300 és a Flotigol CS keveréke [8]. A 2,1% kéntartalmú pécsi $<0{,}5$ mm-es, illetve $<0{,}1$ mm-es iszapszénnel 450 g/t Teefroth A reagenssel pH = 7 mellett kétszeri tisztítással 47% tömegkihozatalú, 12% hamu- és 2% kéntartalmú kokszszén-koncentrátum volt előállítható. A meddő és középtermék kéntartalma egyaránt 2,2% volt. Hasonló eredmények születtek a komlói szénnel is.

A Montanol 300 és Flotigol CS reagensek 4 : 1 keverékével egyszeri tisztítással, 11-es pH-nál a pécsi iszapszénből 6,4% hamutartalmú 1,5—1,6% összes kéntartalmú koncentrátumot sikerült előállítani. Ugyanezen reagensek alkalmazásával a komlói szénkoncentrátum összes kéntartalmát 0,12%-kal sikerült lecsökkenteni.

A magyar BKI reagens (70% gázolaj, 20% petróleum, 10% amilalkohol) alkalmazásával, megfelelő flotálási paraméterek (10 min. alapflotálás, jól emulgeált reagens, kétszeres tisztítás) betartásával a feladás 1,46% piritkén tartalma a koncentrátumban 1,12%-ra csökkent. A pirit 30%-a a koncentrátumba, 30%-a a meddőbe és 40%-a a középtermékbe került.

Az előbbiek szerint szelektív széngyűjtő reagensek alkalmazásával bizonyos mértékű pirittelenítés elérhető.

Az USA-ban a kokszszenek pirittelenítésére az ún. kétlépcsős módszer vált be [9]. Az első flotálási lépcsőben MIBC reagenssel kiflotálják a szenet, a durva szemű pirit a meddőben marad. A második lépcsőben Aero Depressant 633-mal az előzőleg kiflotált habtermékben lenyomják a szenet és etilxantáttal kiflotálják a finomszemcsés és összenőtt piritet.

A tanszék kísérletei alapján megállapítható, hogy a legjobb eredmény savas közegben (pH = =3—4), híg (70 g/l) zagyban és hosszabb szénhidrogénláncú xantáttal végzett flotálással érhető el.

1500 g/t Aero-Depressant 633 és 2000 g/t káliumamilxantát adagolásával végzett flotálásnál a cellamaradék (szénkoncentrátum) összes kéntartalma a feladáséhoz képest 0,41%-kal csökkent, a habtermék (pirittermék) összes kéntartalma pedig 0,53%-kal növekedett. Az összes kénkihozatal 53% volt. A cellamaradék és a habtermék hamutartalma 10,9 és 7,9%. A habtermék éghető kihozatala 43,9%, ami jelentős szénveszteséget jelent. A szénveszteség részben a zagy nagy olajmaradék-koncentrációjának tudható be. A zagy folyadékfázisából történt olajmeghatározása 5,28 mg/l koncentrációt mutatott ki; friss desztillált vízből előállított sűrű zagyban 10 percig tartó attritálás után az olajkoncentráció 20,49 mg/l-re emelkedett. Ezen adatokból arra lehet következtetni, hogy a szénflotálás után a szemcsék felületén adszorbeált gyűjtőreagens a szénszemcsék lenyomását nem teszi lehetővé.

Széngyűjtő reagens deszorbeálása után végzett flotálásnál sikerült a habtermék tömegkihozatalát lecsökkenteni, viszont a kéntelenítés itt kisebb mértékű volt. A cellamaradék összes kéntartalma csak 0,11%-kal csökkent, a habtermék összes kéntartalma 0,39%-kal megnőtt.

Az ismertetett adatok alapján a nyersszénből történő piritflotálás kedvezőnek tűnik, de a szénnyomó reagens alkalmazása megnehezíti a kokszszén további flotálását. Szénnyomó reagens nélkül viszont nagy kéntartalmú és kis tömegkihozatalú habtermék előállítása szinte lehetetlen. Pl. 2000 g/t káliumamilxantát adagolásával 2 percig tartó piritflotálással 14% tömegkihozatalú, 12,5% hamu- és 3,5% összes kéntartalmú habtermék volt előállítható. A feladáshoz képest az összes kéntartalom 0,93%-kal nőtt meg. Ugyanakkor a friss zagyból flotált szénkoncentrátum összes kéntartalma szintén megnövekedett 0,45%-kal. A kokszszén-koncentrátum tömegkihozatala viszont csökkent az ellenőrző eredményekhez képest.

Flotálási kísérleteink legfontosabb eredményei a következők:

— a mecseki szénben lévő piritnek — specifikus úszóképessége miatt — flotálással történő eltávolítása nehézkes;

— a szokásos piritnyomó reagensek nem fejtenek ki szelektív hatást.

Mágneses szeparálással történő kéntelenítés

A kéntelenítés mágneses módszerének alapját a szénben található alkotók mágneses tulajdonságainak eltésére okozza. Míg a szén és szénalkotók diamágneses tulajdonságúak, a kénhordozó szulfidok és egyes szulfátok paramágnesesek. Ennek

alapján lehetőség van ezek szétválasztására, ha szétválasztás egyéb feltételei — feltártság, szemcseméret stb. — is megvalósulnak.

A mágneses tulajdonságok alapján a kénhordozó alkotók közül csak a vastartalmú paramágneses szulfátok és szulfidok kivonására van elvi lehetőség. Az egyéb fémszulfátok diamágnesesek, tehát azok a szénalkotókkal azonos termékbe kerülnek. A mágneses eljárás a paramágneses hamualkotók csökkentését is eredményezheti. A piritleválasztás szempontjából hátrányos, hogy a pirit szuszceptibilitása a vastartalmú kénhordozó ásványok közül talán a legkisebb és a szénben általában összenőtt állapotban fordul elő. Viszont a pirit ritka kivételektől eltekintve nem az ásványtani alaknak megfelelő FeS_2 alakú, mivel oxidáció, illetve hőhatások következtében a felületén átalakult vékony hártya található, amely mágneses tulajdonságát kedvezően befolyásolja. A pirit felületének egyéb vasvegyületté történő átalakulásával a mágneses szuszceptibilitás szintén megnövekszik. A szénben lévő vasszulfid leggyakrabban a paramágneses pirit (FeS_2) és a para-ferromágneses pirrhotin ($FeS_1 \ldots _{1,4}$) átmeneti típusa.

A pirit átalakulása a kéntelenítés előtti előkezeléssel mesterségesen is előidézhető. Az előkezelés célja a pirit mágneses szuszceptibilitásának növelése. Ilyen a MAGNEX eljárás: a pirit előzetes hőkezelése és hőkezelés utáni vaspentakarbonillal való kezelése.

A mágneses kiválaszthatóság másik feltétele a pirit szemcsemérete. Ez meghatározza a feltártság eléréséhez szükséges őrlési szemcsenagyságot és a kéntelenítés várható eredményét is. Amerikai kutatók szerint [10] a 10—20 μm-nél nagyobb szemcseméretű pirit választható le a mágneses szeparátorok jelenlegi technikai színvonala mellett. Az eredményesen kéntelenithető szenekben a pirit 20—250 μm közötti szemcsenagyságú, de a kutatók <45 μm-re történő őrlést tartják a „teljes" piritkivonás feltételének. A mecseki szenek esetében az eredményes feltárás szintén 40—50 μm alá őrlésnél várható.

A kénhordozó alkotók mágneses kiválasztása gyakorlati megvalósításának technikai feltetelét a HGMS berendezések kifejlesztése és üzembeállítása jelentette. A magyarországi feketeszenek pirittelenítési lehetőségeinek vizsgálatára különböző szénmintákkal előkezelés nélkül, illetve előkezelés után, száraz és nedves mágneses szeparálási kísérleteket végeztünk. A száraz szétválasztási kísérletek a MECHANOBR gyártmányú CE-138B típusú hengeres szeparátoron történtek. A berendezésben elérhető maximális mágneses térerő $8 \cdot 10^5$ A/m (10 000 Oe).

A nedves szétválasztási kísérleteket az Ásványelőkészítési tanszéken megépített $\sim 0{,}2$ dm^3 mátrixtérfogatú laboratóriumi HGMS modellszeparátoron végeztük el. A berendezés különböző típusú és méretű mátrixszal és változtatható gerjesztéssel működtethető. Az elérhető maximális mágneses térerő $1{,}6 \cdot 10^6$ A/m (20 000 Oe).

A nyers aprószénnel végzett száraz mágneses szétválasztási kísérleteink eredménytelenek voltak. $<0{,}5$ mm szemcseméretű nyers és flotált iszapszénnel ($<0{,}5$ mm szemcsemérettel) végzett kísérletek viszont figyelmet érdemlő eredményekhez vezettek.

A nyers iszapszenet a jobb feltárás érdekében a mágneses szeparálás előtt 2 percig 200 g/l-es zagysűrűség mellett attritáltuk. A szeparátorra történő feladás 100 g/l zagysűrűséggel történt. A szeparálási úthossz 400 mm és a maximális térerő $1{,}6 \cdot 10^6$ A/m volt. A szétválasztásnál golyó mátrixot használtunk, melynek méretét (8—4 mm-es golyók) a szétválasztandó anyag szemcseméretétől függően választottuk meg. A mátrixon való átáramlási sebesség 20—40 mm/s között volt, így a mátrixban való tartózkodási idő 10—20 s.

A kísérleti eredmények szerint a $<0{,}5$ mm-es szemcseméretű nyers iszapszénből 20—25%-os tömegkihozatallal az összes kén 30—40%-a távolítható el a $\sim 60\%$ hamutartalmú mágneses termékkel. A tisztított termék hamutartalma 7—8%-kal, a kéntartalom 0,3—0,4%-kal csökkent.

A $<0{,}5$ mm-es szemcseméretű flotált koncentrátum mágneses szeparálási eredményei hasonlóak, bár az egységnyi mágneses termék tömegkihozatalára jutó kénkihozatal a flotálási koncentrátum szétválasztásakor nagyobb.

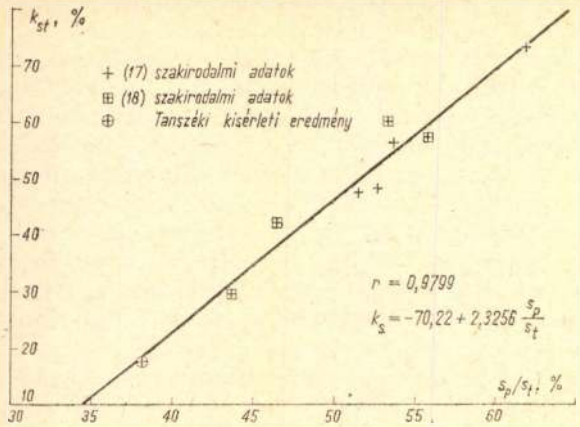
Flotálási koncentrátum $<0{,}063$ mm-es frakciójával végzett mágneses szétválasztási kísérletek eredményeit az *1. táblázat* tartalmazza. Látható, hogy a piritkén-kihozatal kb. kétszerese az összes kénkihozatalnak.

Az elért eredményeink megítélését segíti, ha azokat a külföldi laboratóriumi kísérleti eredményekkel összevetjük. Az adatok bizonyítják, hogy nagyobb piritkén arány nagyobb összkén-kihozatalt eredményez. Ha a 0,06—0,04 mm-nél kisebbre őrölt szenek összes kénkihozatalának változását a piritkén-összkén arányának függvényeként megvizsgáljuk, egyértelmű kapcsolat figyelhető meg. Az *1. ábrán* látható regressziós egyenes ezt igazolja. Az adatok közötti korrelációs együttható 0,9799, ami nagyon szoros kapcsolatra utal.

1. táblázat

Mecseki széniszap-koncentrátum mágneses szétválasztásának eredményei

Minta	Termék	m %	Tartalom % A	S_p	S_t	Kihozatal % k_A	k_p	k_S
$<0{,}063$ mm-es	Mágneses	6,14	32,50	4,78	6,54	17,4	34,1	17,8
	Nem mágneses	93,86	10,11	0,60	1,98	82,6	65,9	82,2
szemcseosztály	Feladás	100,00	11,48	0,86	2,26	100,0	100,0	100,0



1. ábra. Mágneses kéntelenítés eredménye a piritkén-összkén arányának függvényében

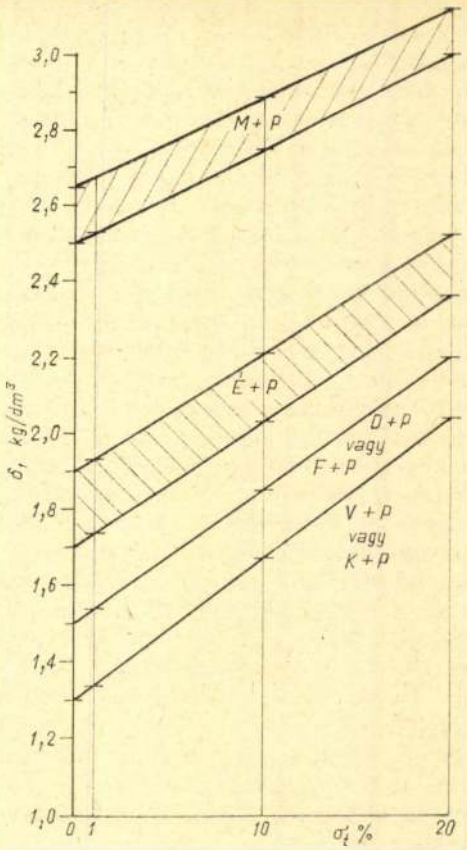
A tanszéken elért kéntelenítési eredmények is pontosan megfelelnek a szén tulajdonságaiból várhatónak, mivel a piritkén-összkén arány és a kénkihozatal által meghatározott pont a regressziós egyenesre esik.

Gravitációs eljárásokkal történő kéntelenítés

A pirit sűrűségnövelő hatása

A szemcsék sűrűségének mind az együttülepedés szerinti szétválasztásban, mind a gravitációs dúsításban fontos szerepe van [11].

A szénpetrográfiai alkotók, mikrolitotípusok sűrűsége a szénülési foktól függően változik [12]. 80—92% C tartalmú szén esetén vitritre (V), klaritra (K), duritra (D), fuzitra (F) sorban 1,3; 1,3; 1,4; 1,5 kg/dm³, égőpalára (É) 1,7, meddőre (M) 2,65 és piritre (P) 5 kg/dm³ sűrűségértékekkel számolhatunk. Az egyes mikrolitotípusok (V, K, D, F) közötti sűrűség különbségek a növekvő szénülési fokkal egyre kisebbek. A szénben lévő pirit minden szénpetrográfiai alkotóval összenőtt állapotban előfordul [5]. Döntő szerepe van az összenőtt szemcsék sűrűségének, ugyanis a pirittel összenőtt szemcsék átlag sűrűségük alapján kerülnek a rendszerint < 1,5 kg/dm³-es sűrűségű mosott szénbe, vagy az 1,5—2,0 kg/dm³-es középtermékbe, vagy a > 2,0 kg/dm³-es meddőbe. A szénpetrográfiai alkotók külön-külön is összenőhetnek a pirittel, de gyakoriak a hármas összenövések is. Kettős összenövés esetén a pirit térfogatszázalékának függvényében a vitrit, illetve klarit, a durit, illetve fuzit, valamint az égőpala és a meddő összenőtt szemcséik átlagos sűrűségének változását tüntettük fel a *2. ábrán*. Az ábráról jól kitűnik, hogy a mosott szénbe kerül még a vitrittel vagy klarittal 5,5 térfogatszázalékban összenőtt pirit, de a kevésbé éles elválasztás esetén (pl. 1,6 kg/dm³-nél) a 8,1%-os összenövés is, továbbá a durittal és fuzittal kb. 3 térfogatszázalékban összenőtt pirit szemcse is. A kokszszénben oly gyakori, finom szemcsés piritbehintések (pl. 0,1—0,01 térfogat %) alig növelik a vitrit vagy klarit sűrűségét. A gravitációs dúsítás tehát finom eloszlású kis %-nyi összenövések mellett a pirittelenítésre hatástalan.



2. ábra. A pirittel összenőtt szénpetrográfiai alkotók sűrűsége a pirit térfogatszázalékának függvényében

A piritleválasztás eredményessége gravitációs módszerekkel

A gravitációs módszerekkel történő pirittelenítést, illetve kéntelenítést alapvetően meghatározzák a nyersszén fizikai és kémiai tulajdonságai, a piritkén tartalomnak az összes kéntartalomhoz való aránya, a pirit megjelenési formái, szemcsenagyságeloszlása, összenövése a szénpetrográfiai összetevőkkel, feltártsága, illetve feltárhatósága, valamint a speciális szénelőkészítési eljárások hatásfoka és költsége [13], [14].

Néhány gravitációs dúsító eljárás eredményessége, könnyen feltárható, durva behintésű pirit esetén a szétválasztás élességére jellemző E_p érték és a meddő k_p-vel jelölt pirit kihozatala szerint a következő [13], [15]:

— ülepítés speciális finom ülepítőgéppel (0,5—10 mm-es feladás) $E_p = 0,06—0,18$ és $k_p = 30—60\%$; újabban 2—0,2 (0,1) mm-es feladásra tervezett ülepítőgépekkel [15] hasonló elválasztási élességet érnek el szuperponált vízlökésekkel;
— nedves rázott szénnel 0,06—6 (14) mm feladás mellett $E_p = 0,08—0,28$ és $k_p = 38—72\%$;
— vizes és nehézszuszpenziós hidrociklon 0,06—6 (25) mm-es feladás mellett $E_p = 0,04—0,07$, $k_p = 25—60\%$.

Tanszéki hidrociklonos és szérelési kísérletek

A feladott nyers széniszapot (< 0,5 mm) centrifugális zagyszivattyúval, 0,5—0,7 bar nyo-

2. táblázat

Nyers iszapszénnel végzett hidrociklonos kísérlet adatai

Termék	D_F=25 mm					D_F=20 mm					D_F=15 mm				
	Tömeg	Tart %		Kih. %		Tömeg	Tart.%		Kih.%		Tömeg	Tart.%		Kih .%	
	m%	A	S_t	k_A	ks_t	m%	A	S_t	k_A	ks_t	m%	A_0	S_t	k_A	ks_t
Felső	89,6	33,4	2,35	89,3	85,9	57,3	39,2	1,68	64,6	44,4	34,7	41,2	1,59	42,3	24,7
Alsó	10,4	53,6	3,34	10,7	14,1	42,7	29,0	2,84	35,4	55,6	65,3	29,9	2,58	57,7	75,3
Feladás	100	33,5	2,45	100	100	100	34,8	2,17	100	100	100	33,8	2,24	100	100

3. táblázat

Flotált kokszszén-koncentrátummal végzett szérelési kísérlet előkészítési függvényadatai

Szér-tér-mék	Tömeg		Tartalom			Hamura von. adatok				Össz. kénre von. adatok				Piritkénre von. adatok			
	Δm %	m %	A %	S_t %	S_p %	c%	k%	k%	b%	c%	k%	Δk%	b%	c%	k%	Δk%	b%
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	89,30	89,30	9,57	2,21	0,74	9,57	83,21	83,21	16,11	2,21	75,29	75,29	6,05	0,74	61,65	61,65	3,84
2	6,38	95,68	9,48	2,83	1,20	9,56	89,10	5,89	25,91	2,25	82,17	6,88	10,82	0,77	68,79	7,14	7,74
3	4,07	99,75	24,74	10,02	7,15	10,16	98,91	9,81	44,91	2,57	97,73	15,56	23,78	1,03	95,94	27,15	17,40
4	0,25	100	44,91	23,78	17,40	10,27	100	1,09	—	2,62	100	2,27	—	1,07	100	4,06	—
	100		10,27	2,62	1,07			100				100				100	

mással tápláltuk be az aránylag nagy kúpszögű (α=45°) hidrociklonba. A különböző, felső kiömlőnyílás-átmérővel végzett kísérletek során elért tömeg- (m), hamu- (k_A) és összes kén-kihozatalok (ks_t) a *2. táblázat* szerintiek.

A hidrociklonban osztályozott, illetve előd úsított termék feladása kedvező a nedves szérelés eredményére. Ezt igazolják a hidrociklonos kísérletek alsó termékével végzett szérelési kísérletek: a 3. és 4. termék összes kéntartalmai (4,4 és 20,9%) valamint a kénkihozatalok. A szérelési termékek jelölése a feladással szemben és attól távolodva 1, 2, 3 és 4. A tanszéken nyers iszapszénnel és flotációs koncentrátummal is készültek nedves szérelési kísérletek. A 25, 20 és 15 mm-es felső kiömlő nyílású hidrociklonos kísérletek alsó termékeivel végzett szérelések (3.)+(4.) termékeiben az összes kénkihozatalok (Δks_t) és tömegkihozatalok (Δm) különbségei (Δks_t—Δm) sorban: 38,85—10,06 = 28,79%, 3,28—1,03 = 2,25% és 4,56—0,85 = 3,71%.

A nyers széniszapból a 4. szérelési termékkel m=1,2%-kal S_t=34%-os termék nyerhető. A (3.)+(4.) termékkel 2,5%-os tömegkihozatallal 21%-os összes kéntartalmú meddő távolítható el, az összes kén 20%-a. Az (1.)+(2.) termék hamutartalma 1%-kal, összes kéntartalma 0,5%-kal (2,62%-ról 2,15%-ra) csökkent.

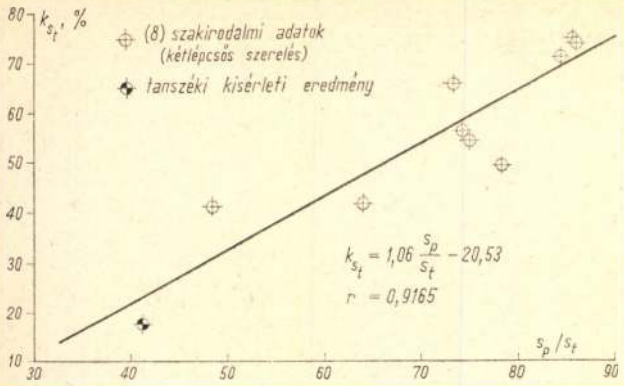
A flotált koncentrátummal végzett szérelési kísérlet termékeinek 0,2 és 0,037 mm-nél történt szétszitálása, elemzése (A és S_t) és összevonása után megállapítható, hogy minden termékben a <0,037 mm-es szemcséknek legnagyobb a hamutartalmuk és a 3., valamint 4. termékben legnagyobb az összes kéntartalom (5—15%). Ebben a két termékben leválasztható az összes kén 14%-a, 4% tömegkihozatallal és 7% összes kéntartalommal.

Az egyik szérelési kísérlet termékeiből nemcsak hamu- és összes kéntartalom, hanem piritkéntartalom (S_p%) meghatározás is készült. Az eredmények a *3. táblázatban* találhatók meg.

A különböző szemcsenagyságosztályok piritkén elemzési adataiból kitűnik, hogy a 2., 3. és 4. termékben a szemcsenagyság csökkenésével nő a piritkén-tartalom. Így pl. a 2. termékben 1,0-ról 1,6%-ra; a 3. termékben 5,0-ről 13,4%-ra. A 4. termék átlagos piritkén-tartalma a legnagyobb: 17,4% (az összes kéntartalom ugyanitt 9,7-ről 35,9%-ra nő!). Az átlag hamutartalom 44,9%.

A meddőben eltávolítható kb. 4% tömeghányadú termékkel az összes kén kb. 18%-a, a pirit kb. 31%-a; az összes kéntartalom 24%, a piritkéntartalom 17%. A koncentrátum összes kéntartalma 0,3—0,4%-kal lett kisebb, hamutartalma 10,27%-ról 9,56%-ra csökkent. A nagy hamutartalmú meddő szérrel történő leválasztása azt jelenti, hogy az előírtnál nagyobb hamutartalomra lehet flotálni, majd a flotátumot szérre vezetve hamutartalmát a kívánt minőségre lehet csökkenteni és a kéntartalom is kisebb lesz. Ilyen technológiával, tehát a flotálást követő széreléssel a kokszszénkihozatal növelhető.

A szakirodalmi adatok szerint a szénből eltávolítható pirit — a szénelőkészítési eljárásoktól, a berendezések szétválasztási élességétől, a szenek típusától, szemcsenagyság tartományától, a S_p/S_t arányától és a piritbehintés szemcsenagyság eloszlásától függően — általában 25 és 81% között változik. A mecseki flotált koncentrátumból eltávolítható a pirit 31%-a. Néhány amerikai szénnel végzett szérelési kísérlet [16] adatai alapján készült a *3. ábra*. Az S_p/S_t függvényében a meddővel eltávolítható összes kénkihozatalokat láthatjuk. Ezek sorában jól beillik a tanszéki kísérlet eredménye.



3. ábra. Széreléssel történt pirittelenítés eredménye a piritkén-összkén arányának függvényében

Az eredmények összefoglalása, javaslatok

A kísérleti eredmények azt igazolják, hogy a hazai feketeszenek pirittelenítése terén lehet eredményeket elérni. Bár a kénszennyezés teljes mértékben nem szüntethető meg, az elérhető csökkenés környezetvédelmi és egyéb szénfelhasználási szempontból sem hagyható figyelmen kívül.

A vizsgálatok alapján a következő javaslatok tehetők.

1. A flotálás során az alapflotáláskor az elérhető legnagyobb hamutartalmú ($A > 75\%$) meddő eltávolítására kell törekedni, és az alapflotálás habtermékét tisztító flotálás során kell kokszszénre és energetikai szénre szétválasztani. Így a kokszszénkihozatal növelhető és a kokszszén, valamint az energetikai szén pirittartalma is csökken, mivel a pirit jelentős része a meddővel kidobásra kerül.

2. A jelenleg alkalmazott dúsítási technológiához kapcsolódóan a flotálás során nagyobb tömegkihozatalú és hamutartalmú kokszszén-koncentrátumot kell előállítani, ezt nagyteljesítményű szérekre vezetve a kokszszén hatásos pirittelenítése mellett a hamutartalom is a kívánt érték alá csökken. A kokszszén-kihozatal így is növelhető, azonban az energetikai szén kéntartalma ez esetben nem változik.

3. A flotálással nyert kokszszén-koncentrátumot nagy térintenzitású, nagy térerőgradiensű, nedves mágneses szaparátorokra vezetve a kéntartalom 0,2—0,3%-kal csökkenthető. Az energetikai szén kéntartalma ez esetben is a jelenlegi értéken marad.

4. A nehézszuszpenziós dúsítás során a szuszpenzió regenerálására a jelenleg alkalmazott gyenge mezős szeparátorok helyett erős mezős, mágneses szeparátorok alkalmazásával a regenerálás során keletkező iszapból a szabad pirit eltávolítható. Így a regenerálási iszap további felhasználásától függően a kokszszén vagy az energetikai szén kéntartalma csökken.

IRODALOM

[1] *Kovatsits Máténé—Wolf György:* A hazai kereskedelmi széntermékek minőségi katasztere. KBFI és MSZT Budapest, Tatabánya 1980.

[2] *Kun E.—Szabó—Pelsőczi M.:* A vasszulfid megjelenési formái és flotálhatósági tulajdonságai liászkorú porszeneinknél. BKI Közleményei VIII. évf. 1963. 2. sz. p. 327—336.

[3] *Dr. Tarján G.:* Adalék a széntelepek piritjeinek flotálhatósági hajlamára. Bányászati Lapok 1963. 9. sz. p. 577—579.

[4] *Kun E.—Szabó—Pelsőczi M.:* Piritnyomó és aktiváló reagensek alkalmazhatósága széniszapok flotációs kéntelenítésénél. BKI Közleményei IX. évf. 1964. 2. sz. p. 318—329.

[5] *Dr. Tompos E.:* Petrográfiai módszer az ásványelőkészítési technológiák optimális tervezéséhez. Kandidátusi értekezés. Miskolc, 1983.

[6] *Dr. Pethő Sz.—Dr. Tompos E.:* Mecseki szén kéncsökkentési lehetőségének kutatása. Kutatási zárójelentés. Miskolc, 1981.

[7] *Klassen, V. I.:* Flotacija uglej. GNTI. Moszvka, 1963.

[8] *Reineking, R.:* Unterschungen zur Entschwefehlung von Steinkohlen des Ruhrgebietes und Saarlandes durch Flotation. Dissertation Tu, Clausthal, 1978.

[9] *Miller, K. J.:* Coal-pyrite flotation a modified technique using concentrated second- stage pulps. Us Department of the Interior, Bureau of Mines, T. P. Rep. 91, 1975.

[10] *Sabri Ergun, Ernest H. Bean:* Magnetic separation of pyrite from coals. Bureau of Mines RI. 7181.

[11] *Dr. Tarján Gusztáv:* Ásványelőkészítés I. és II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.

[12] *Stach, É. és szerzőtársai:* Stach's Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 1975.

[13] *Dr. Ing. Leininger, D.—Dr. Ing. Monostory, F. P.:* Kohlenentschwefelung durch aufbereitungstechnische Maßnahmen. Glückauf lll 1975. Nr. 22. 1079—1082.

[14] *Dr. Ing Gathen, R.:* Möglichkeiten und Grenzen der Entschwefehlung von Steinkohle. Glückauf 115 1979. Nr. 3. 112—118.

[15] *Dr. Ing. Breuer, H.—Zotz, A.:* Senkung des Schwefelgehaltes der Kohle durch Feinkornsetzmaschinen Bergbau 5/83, 198—200.

[16] *Eliot, R. C.:* Coal Desulfurization Prior to Combustion. Park Ridge, New Jersey, USA. 1978.

[17] *P. Somasundaran:* Fine Particles Processing Volume 2. New York 1980.

[18] *William M. Kester, Joseph W. Leonard, Edwin B. Wilson:* Reduction of Sulfur from Steam Coal by Magnetic Methods, Mining Congress Journal, July 1967.

(A kézirat 1984. szeptember 20-án érkezett be.)

Külföldi hírek

Szénerőmű-építési program Kínában

A századfordulón Kína 1,2—1,3 Mrd t/a széntermelésével nemcsak a világ legnagyobb széntermelője lesz, hanem arra is törekszik, hogy 2000-re szénerőművi kapacitását megkétszerezze. Jelenleg 300—450—600 MW kapacitású erőművek épülnek 60—70 helyen, ezek beruházási költsége eléri a 4 Mrd dollárt.

Mivel eddig Kínában csak 200 MW kapacitású erőművek épültek, külföldi know-how-ra van szükség. Három japán leányvállalat már felkereste ez ügyben Kínát és felajánlotta közreműködését az erőműépítési programban.

[ICL, 7. k. 1985. 3. sz. p: 1.]

Dr. Horváth Lászlóné

Egy új rétegrepesztési módszer kidolgozása és kísérleti eredményei

PAPP JÓZSEF okl. fizikus, tudományos főmunkatárs
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Tatabánya)

ETO:622.276.6:622.235.68

A cikk röviden ismertet egy a kőolajbányászati mélyfúrások számára kidolgozott, de másutt is használható — dinamikus fojtást alkalmazó, repedéskezdővel ellátott, széthúzó módon indított és a fúrólyukon belül időzíthető — új rétegrepesztési módszert, valamint a módszer kidolgozásával kapcsolatos kísérleti eredményeket.

A kőolajbányászatban a mélyfúrások során egyes esetekben előfordul, hogy bár a fúrás a termelő rétegen áthalad, a kielégítő olajhozzáfolyás perforálással és rétegkezeléssel nem érhető el. Ilyenkor a termelésbe állítás akadálya a fúrást közvetlenül körülvevő kőzetben keresendő:

— a kőzet áteresztőképessége vagy nem elegendő, vagy
— szerkezetében a termelés közben beállt változás miatt csökkent az áteresztőképessége.

A nagyrobbantásos rétegkezelés célja az, hogy a robbantás erőteljes mechanikai hatásával a perforálás a behatolás mélységénél nagyobb távolságokig törje össze, illetve repedeztesse meg az olajtároló rétegben a kőzetet, és így a beáramlási felület növelésével elősegítse az olajhozzáfolyást a mélyfúráshoz.

Hazánkban az *Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt* (OKGT), *Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat* (DKFV) és az *Országos Gázipari Laboratórium* (OGIL) kezdeményezésére a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* (KBFI) évekig foglalkozott a nagyrobbantásos rétegkezelés kidolgozásával. A cikk a következőkben a szilárdtöltetes robbantólánc kialakításával kapcsolatos fontosabb eredményeket ismerteti.

A hazai mélyfúrásokban előfordul, hogy a tárolóréteg csupán néhány méter vastag. Ezért felmerült a kérdés: *mekkora az optimális töltethossz* és a töltet hosszának növelése meddig eredményezi a repedéshossz lényeges oldalirányú növekedését?

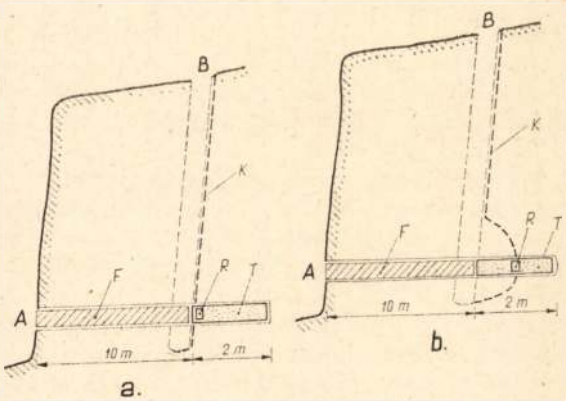
Cement és kőpor összetételű betonmodellekben végeztünk robbantási kísérleteket különböző d átmérőjű és különböző h hosszúságú robbanóanyag töltetekkel. Azt találtuk, hogy a repedések oldalirányú hossza — $h_o = 20\ d$ — hosszúságig növekedik. Ha tehát a réteg vastagsága nem kívánja meg, a töltet hosszát az átmérő hússzorosáig érdemes növelni. A töltet d átmérőjét a mélyfúrás viszonyainak figyelembevételével maximálisra kell választani.

A mélyfúrásokban nagy töltetekkel végzett robbantási kísérletek alkalmával azt tapasztaltuk, hogy a béléscső a robbantás helyétől nagyobb (többször tíz méter) távolságra is megrepedhetett. A béléscső sérülésének elkerülésére és a robbantási hatás fokozására olyan — *dinamikusnak mondható* — *fojtást* kellett kikísérletezni, mely a mélyfúrásba beengedhető, de a nagy töltet robbantása előtt, szilárdan elzárható vele a mélyfúrás töltet feletti szakasza. Erre a célra a mélyfúrás átmérőjénél 10—20 mm-rel kisebb átmérőjű vékonyfalú cső tengelyében egy kis átmérőjű robbanóanyag-töltetet helyeztünk el. A töltet és a csőfal közét homokkal töltöttük ki. A kis töltetet megfelelő időpontban felrobbantva, a robbanási gázok nekiszorítják a homokot a mélyfúrás falának, és elzárják a mélyfúrást.

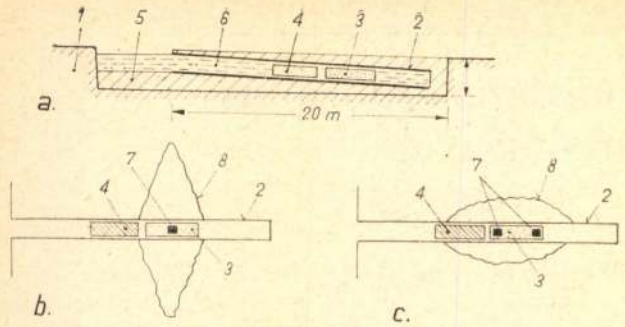
A zárási időt gyorsfilm felvételekkel ellenőriztük. A 0,5 m hosszú modell 100—150 μs alatt zárt. A fojtás működését kőbányában végzett kísérletekkel ellenőriztük. Függőlegesen fúrt és vízzel feltöltött lyukakban azonos tölteteket robbantottunk fel dinamikus fojtással és anélkül. A dinamikus fojtás esetében a vízkilövelés sokkal alacsonyabb volt.

Plexiüveg modellekben hexogén-ólomazid keverékéből készített, elektromos szikrával indított mikrotöltetekkel végeztünk robbantási kísérleteket, *a robbantás okozta repedés kezdetének tanulmányozására*. Kísérleteink során azt tapasztaltuk, hogy ha a töltetet két részre osztjuk, s először egy kisebb részét robbantjuk fel, s ezzel elindítjuk a modellben a repedések folyamatát, majd ezután robbantjuk fel a töltet nagyobb részét, nagyobb repedési zónasugarat értünk el, mintha a töltetet egyszerre robbantjuk fel. Ezért látszott szükségesnek egy a repedést megkezdő elem (óriásperforátor) kialakítása.

A repedés elindításának (a szakmai szóhasználat *repedéskezdés*) céljára kialakítottuk a H-80-240 óriásperforátort. Ez 240 g hexogén töltetű, és acélban a perforálási csatorna hossza 100 mm, a perforálás maximális átmérője 30 mm. Három db-ot alkalmazunk egy repedéskezdési helyen egymáshoz képest 120°-os perforálási irányokkal.



1. ábra. A — talplyuk, B — robbantólyuk, T — robbantótöltet, R— repedéskezdő, F — homokfojtás, K — robbantási kontúr



2. ábra. 1 — mészkő, 2 — béléscső, 3 — töltet, 4 — dinamikus fojtás, 5 — beton, 6 — víz, 7 — detonátor, 8 — robbantási kontúr

A repedéskezdők működését a *nagyharsányi kőbányában* végzett kísérletekkel ellenőriztük. A töltetek elhelyezésének vázlata az *1. ábrán* látható. A korábban lefúrt *B* robbantó- és *A* talplyukak közül 2 db talplyukat az *1. ábra a.* szerinti 2 db talplyukat pedig *b.* szerinti elrendezésben töltöttük be. A töltetnagyság és az *F* homokfojtáshossz mindkét esetben azonos volt, de az első esetben a repedéskezdő a *B* robbantólyukak síkjában, a második esetben attól beljebb volt elhelyezve.

A kísérleti robbantásaink elvégzése után lerobbantották az egész sziklafalat és a követ elszállították. Az *a.* és *b.* esetekben visszamaradt kontúrokat az *1. ábrán* a *K* jelű szaggatott vonalak mutatják. A sziklafalon a repedéskezdőtől kiindulva sugaras repedésrendszer volt látható. A maximális repedéshossz 3 m volt.

A gyorsfilmfelvételek és a céltárgyban végzett jetsebesség mérései alapján megállapítható volt:

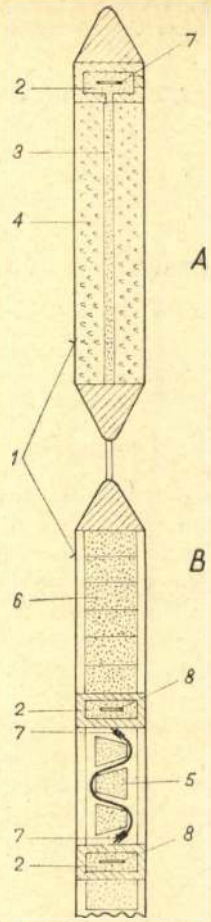
A dinamikus fojtás elzárási ideje 2—3 m fojtáshossz esetén 200—400 μs.

A jelkialakulás, a repedéskezdés ideje 250—300 μs.

Ezekből az adatokból következik, hogy a fojtásnak és repedéskezdőnek a robbanásának kb. 300 μs idővel előbb kell indulnia, mint a nagytöltet robbanásának. Azaz a lyukon belül kell időzíteni. *A lyukon belüli időzítéshez dolgoztuk ki az* UHG (ultragyors, hőálló) *gyutacsot.* Ez olyan gyutacs, mely 8 A árammal indítva 15 μs, 1 A árammal indítva 300 μs alatt robban fel.

A további kérdés az volt, hogy *hol legyen az indítás helye,* illetve honnan történjék a nagytöltet indítása, ha dinamikus fojtást alkalmazunk? A modellkísérleteken kívül kőbányai robbantási kísérletekkel is próbáltuk meghatározni a robbantás indításának optimális helyét. A kísérleti elrendezés a *2. ábrán* látható.

A *tatabányai kőbánya* elhagyott bányaudvarán 24 m hosszú 1 m széles és 1 m mély árkokat készíttettünk mészkőben. Ezekben 4 db 20 m hosszú béléscsövet betonoztunk be a *2. ábra a.* jelű részletének megfelelően. A béléscsövekbe *(2)* elhelyeztük a tölteteket *(3)*, a dinamikus fojtásokat *(4)*, majd a csöveket feltöltöttük vízzel. Két csőben a töltet indító detonátora *(7)* az *ábra b.* jelű részletének megfelelően a töltet közepén, két csőben pedig az *ábra c.* jelű részletének megfelelően a töltet két szélén helyezkedett el.



3. ábra. 1 — burkolat, 2 — detonátor, 3 — vékonytöltet, 4 — homok, 5 — repedéskezdők, 6 — nagy töltet, 7 — UHG gyutacs I fokozat, 8 — UHG gyutacs II. fokozat

A robbantás után a töltetek mellett képződött kivetési tölcsérek kontúrjait az *ábrán 8*-cal jelöltük. A kivetett anyag térfogata mindkét indítási mód esetén azonos volt, azonban az oldalhatás szempontjából dinamikus fojtás alkalmazása esetén kedvezőbbnek látszik a középről történő, széthúzó indítás.

A dinamikus fojtáson túl a béléscső nem repedt meg, míg hasonló, de dinamikus fojtás nélkül robbantás esetén a béléscső teljes hosszában megrepedt.

A teljes módszer alkalmazására mutat példát a *3. ábrán* látható töltetkonstrukció.

Az A dinamikus fojtás a *B* töltet felett helyezkedik el egy azonos átmérőjű vékonyfalú alumíniumcsőben *(1)*. A tölteteket a detonátorokkal *(2)* indítjuk. Az *A* dinamikus fojtás detonátorát és a repedéskezdő *(5)* óriásperforátorok robbanózsinórját az UHG gyutacs *(7)* 15 μs múlva induló, míg a *B* töltet detonátorát az UHG gyutacs 300 μs múlva induló fokozatával iniciáljuk. Ilyen módon egyszerre indul a dinamikus fojtás és a repedéskezdés, majd 300 μs múlva széthúzó módon robban a nagytöltet *(6)*.

Az eddig leírtakat összefoglalva, az általunk javasolt robbantási módszer tehát:

*D*inamikus fojtással ellátott,

*R*epedezéskezdőt tartalmazó,

lyukon belüli Időzítéses, és
Széthúzó módon indított.

A felsorolásban olvasható nagybetűkből alkotott — DRIS — betűszóval neveztük el a kísérletekkel a kialakított robbantási módszert. A DRIS módszer alkalmazása az oldalirányú repedések hosszát kb. 1,5-szeresére növeli.

A módszer nemcsak mélyfúrásokban alkalmazható. Lehetséges az alkalmazása vízkutakban, kőbányákban, mélyművelésű bányákban egyedi esetekben. A módszer elemei külön-külön is alkalmazhatók.

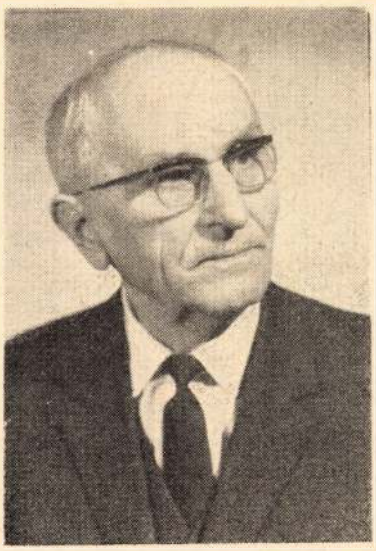
A mélyfúrási alkalmazás során, ha az első robbantás eredménye nem kielégítő, célszerű a keletkezett üreget folyékony robbanóanyaggal kitölteni és újra robbantani, vagy hidraulikus energiával repeszteni. Mint azt *2. ábra b. jelű* részlete mutatja, ilyenkor a fellépő hatás fokozottan széthúzó lesz.

(A kézirat 1985. február 26-án érkezett be.)

Köszöntjük

Reményi Viktor

tagtársunkat!



Reményi Viktor aranyokleveles bányamérnök 1985. július 26-án töltötte be 85. életévét.
Kedves tagtársunknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

jó szerencsét!

Pályázati felhívás

A *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége*, az *Országos Anyag- és Árhivatal*, az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság*, az *Országos Tervhivatal*, az *Ipari Minisztérium*, az *Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium*, a *Fogyasztási Szövetkezetek Országos Tanácsa*, az *Ipari Szövetkezetek Országos Tanácsa*, a *Kisiparosok Országos Szervezete*, a *Közlekedési Minisztérium*, a *Magyar Kommunista Ifjúsági Szövetség Központi Bizottsága*, a *Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium*, valamint a *Szakszervezetek Országos Tanácsa* az 1985-ben és a VII. ötéves tervidőszakban is önállóan folytatódó három kormányprogramhoz kapcsolódóan országos pályázatot hirdet.

Ésszerű anyag- és energiatakarékosság megvalósítása, melléktermék és hulladék hasznosítása címmel. A pályázat a részvételt illetően nyilvános, jellegében titkos rendszerű.

A pályázat fő célja: A „*Gazdaságos anyagfelhasználás és technológiák korszerűsítése*" kormányprogram (1032/1982. VIII.1./Mt. sz. határozat), az „*Energiagazdálkodás*" kormányprogram (1055/1980. XII.24. /Mt. sz. határozat) és a „*Hulladék és másodnyersanyag hasznosítás*" program (GB.10005/81. sz. határozat) célkitűzései megvalósításának elősegítése, a programok hatókörének bővítése, az eredményesen alkalmazható már ismert, illetve új eljárások bevezetésének és elterjesztésének gyorsítása.

A pályázatokat az említett három kormányprogramhoz kapcsolódó témakörökben lehet beküldeni a népgazdaság valamennyi ágazatát érintően.

A pályázat tartalmi feltételeiről, valamint a pályázatok benyújtásának alaki és egyéb feltételeiről a részletes tájékoztatás 1985. március 15-től átvehető — *az MTESZ Budapesti szervezeténél* (Bp. V. Kossuth L. tér 6—8. II.em. 225.sz.), — *az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület titkárságán* (Bp. V., Kossuth L. tér 6-8 I. em. 112. sz./,— az MTSZ területi (megyei) szervezeteinel titkárságain, — az *MTESZ Szakértői Irodáján* (Bp. II., Fő u. 68. I.em. 105.sz.)

A pályaművek díjazására mintegy 2 300 000 Ft áll rendelkezésre, amelyet a bíráló bizottság megfelelő színvonalú és mennyiségű pályamű esetén teljes összegben kiad.

A pályázatok beküldési (postára adási) határideje: 1985. szeptember 4., (szerda) 24.00 óra. A pályázatokat a következő címre kell küldeni: MTESZ Szakértői Iroda. Postacím: 1372 Bp. Pf. 451. *A pályázat eredményhirdetésére előreláthatóan: 1985. december 20. napjáig kerül sor.*

Összefüggések belsőégésű motorok alkalmazásakor áthúzó szellőztetésű bányatérségekben

GALÁNTAI MIHÁLY okl. bányamérnök, szellőztetési megbízott
(Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Tapolca)

ETO: 622.416:622.627—843

A szerző az áthúzó légárammal szellőztetett bányatérségek szellőztetési adatai, ezen térségek levegőjének gázkoncentrációs adatai, valamint e bányatérségekben működő belsőégésű motoros berendezések gáztermelési adatai közt vezet le összefüggéseket. Kitér a gyakorlati vonatkozásokra, következtetéseket von le, melyeknek bevezetését javasolja.

Egy jelenségről akkor állíthatjuk, hogy ismerjük, ha környezetét és jellemző értékeinek változását tér és az idő függvényében tudjuk leírni.

A jelenség jellemző értéke esetünkben a bányalevegő mérgező gáztartalma. Ezt kell ismernünk a bányatérség bármely pontjában (tér) tetszőlegesen választott időpillanatban. A jelenséget létrehozó, illetve befolyásoló okok a belsőégésű motoros berendezés gázkibocsátásának és a bányatérség szellőztetésének mértéke, melyek elvileg mérhetők bármely munkahelyen, bármely időpillanatban.

Az előző tanulmányomban [5] leírt célkitűzések megvalósításához tehát nincs más feladat, mint a fent említett tényezők pontos meghatározása és a köztük lévő célszerű összefüggések levezetése, megadása.

A legegyszerűbb esetben az $A(m^2)$ szelvényű bányavágatban a friss levegő v_l (m/s) átlagsebességgel áramlik. Működjön a vágat tetszőleges pontján egy belsőégésű motor helyhezkötött állapotban, mely $Q_m(m^3/s)$ mennyiségű füstgázt bocsát ki és ennek $q_m(cm^3/m^3$; ppm) az átlagos fajlagos mérgező gáztartalma.

A következő összefüggés áll fenn:

$$Q_l = A v_l \quad (m^3/s)$$

Q — a bányavágatot szellőztető légmennyiség,

$$M_m = Q_m\, q_m \quad (cm^3/s) \tag{1}$$

M_m — a belsőégésű motor által egységnyi idő alatt kibocsátott mérgező gáz köbcentiméterben kifejezve, a továbbiakban *gázkibocsátási átlagsebesség*.

A vágatban a behúzó oldalon friss levegő van, így a motor légszennyező hatása ebben az irányban nem érvényesül.

A ΔL m-es környezetében megy végbe a füstgázok és a friss levegő keveredése.

A kihúzó oldalon a ΔL távolságon túl a levegő fajlagos mérgező gáztartalma q_l (cm^3/m^3).

Ha a vizsgált mérgező gáz a bányavágatban található anyagokkal érintkezve nem alakul át vagy nem kötődik le és más forrásból sem táplálkozhat, akkor eredeti mennyiségben a levegővel egyenletesen elkeveredik. Az eredmény q_l = constans fajlagos mérgező gáztartalmú levegő. Ebből következően:

$$M_m = M_l$$

egyenlőség áll fenn, ahol:

$$M_l = Q_l\, q_l \tag{3}$$

M_l — a bányalevegő időegységre jut mérgező gáztartalma köbcentiméterekben kifejezve, azaz a gázkibocsátási átlagsebesség (cm^3/s).

Az (1) (2) (3) egyenletek összevetéséből fontos összefüggés adódik, nevezetesen:

$$Q_m\, q_m = Q_l\, q_l \tag{4}$$

Ez az egyenlet azt fejezi ki, hogy az időegység alatt kibocsáttot gázmennyiség, a gázkibocsátási átlagsebesség, a hígítás mértékétől függetlenül állandó.

A következőképpen is fogalmazhatunk:

$$Q_n\, q_n = \text{constans}$$

Az utóbbi egyenlet feltétele, hogy az 1; 2; 3;...; n pontok olyan vágatszakaszon helyezkedjenek el, ahol sem gázfogyasztó sem gázkibocsátó nincs.

Ismeretes, hogy az ÁBBSZ 106.§. egyértelműen előírja a $q_l \leqq q_{meg}$ egyenlőtlenséget.

E feltételből és az (1) (4) egyenletekből következik:

$$q_{meg} \geqq q_l = \frac{M_m}{Q_l} \quad (ppm) \tag{6}$$

Ebből az összefüggésből megállapítható a szóbanforgó esetre vonatkozóan, hogy a bányalevegő jósága a belsőégésű motor — jelen esetben helyhez kötött berendezés — gázkibocsátási átlagsebességétől és a szellőztetés mértékétől függ.

Ha a bányalevegő mérgező gáztartalma a megengedettnél nagyobb, akkor a szellőztető légmennyiséget kell növelnünk vagy a motor gázkibocsátási átlagsebességét kell csökkentenünk, ami munka közben jó közelítéssel állandó érték, egyébként függ:

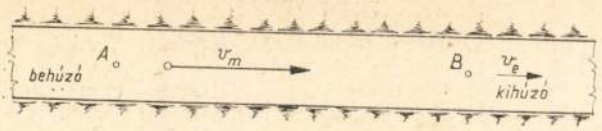
- — a motor típusától,
- — a motor névleges teljesítményétől,
- — a gáztisztító berendezés fajtájától és állapotától,
- — a motor porlasztójának (gyújtásának) beállításától,
- — a motor műszaki állapotától,
- — a motor karbantartásától,
- — a motor kihasználási fokától,
- — a motor fordulatszámától,
- — az üzemanyag minőségétől.

A motor gázkibocsátási átlagsebessége mindíg meghatározható légmennyiség — és gáztartalom— mérések segítségével az

$$M_m = Q_l\, q_l \tag{7}$$

összefüggés alapján.

A példában szereplő esetben a szükséges szellőztető légmennyiséget (Q_{sz}) a (6) összefüggésből



1. ábra. Áthúzó szellőztetésű bányavágat

$Q_l = Q_{sz}$ behelyettesítésével, majd rendezés után kapjuk:

$$Q_{sz} \geqq \frac{M_m}{q_{meg}} \quad (m^3/s) \tag{8}$$

Egyenletünket tovább bővíthetjük, ha figyelembe vesszük azt a gyakorlatban igen gyakran előforduló esetet, hogy nem friss levegővel szellőztetjük motorunkat, hanem egy q_{le}(ppm) mértékben gázzal előszennyezett (előterhelt) levegővel.

$$Q_{sz} \geqq \frac{M_m}{\Delta q} \quad (m^3/s) \tag{9}$$

Δq — a fajlagos gáztartalomérték, mellyel a motor a levegőt tovább szennyezheti (ppm).

A következőkben vizsgáljuk azt az esetet, amikor a belsőégésű motor valamely mozgó munkagépben van, és $\underline{v}_m$(m/s) átlagsebességgel közlekedik folyamatosan az áthúzó szellőztetésű bányatérség A és B pontja között. Az A pont a behúzó, B pont pedig a kihúzó oldalon van *(1. ábra)*.

Mozgó gép esetén a gépet szellőztető légmennyiséget a gép és a levegő relatív sebességéből (v_r) kell számolnunk:

$$v_r = |v_l \mp v_m| = \underline{v}_m \mp v_l \ (m/s)$$

Általában $v_m > v_l$ áll fenn, azaz a gépnek a menetsebessége nagyobb a légsebességnél.

A (6) egyenletből $Q_l = Q_r$ (relatív légmennyiség) helyettesítéssel kaphatjuk az egy menet során kialakuló fajlagos légszennyeződéseket a légsebességgel egyező és az ellentétes menetiránynak megfelelően:

$$q_{l1;\,2} = \frac{M_m}{A(\ v_m \pm v_l\ )} \quad (ppm)$$

Ha a légsebesség irányával megegyező irányban n/2 gép és ellenkező irányban szintén n/2 gép ugyanabban az időben közlekedik és a gépek azonos M_m gázkibocsátási átlagsebességgel szennyezik a levegőt, ekkor a (9) egyenlet alapján a szükséges légmennyiség:

$$Q_{sz} = \frac{n \cdot M_m}{\Delta q} \tag{10}$$

A gépek közlekedési sebességét úgy kell szabályozni, hogy a relatív légsebesség mindig nagyobb legyen, mint a szükséges légmennyiséghez tartozó légsebesség. Ellenkező esetben a gázok a megengedett értékhatár fölé dúsulnak [4].

A (10) egyenlet adja a szükséges légmennyiségnek megfelelő v_{sz} légsebességet az A vágatszelvénnyel való osztás esetén:

$$v_{sz} = \frac{n \cdot M_m}{A \Delta q} \quad (m/s)$$

Ennél a sebességnél nem lehet kisebb a v_r relatív légsebesség, vagyis ha kisebb meg nem engedhető légsebességnek kell minősítenünk (V_t);

$$|v_l \mp v_m| = v_r \geqq v_{sz}$$
$$|v_l \mp v_t| = v_r \leqq v_{sz}$$

Az utóbbi egyenletből következik a meg nem engedhető gépsebesség terjedelme:

$$v_{sz} - v_l < v_t < v_{sz} + v_l$$

Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy ha a szellőztető légmennyiség megegyezik a szükséges légmennyiséggel $(r_{sz} = v_l)$, ami normál esetnek vehető, a légárammal szemben bármely, a légáram irányában pedig csak a légsebesség kétszeresénél nagyobb sebességgel szabad tartósan közlekedni.

Ha a gép $\underline{v}_m$ sebessége megengedett ugyan, de a meg nem engedett v_t sebesség közelében van, akkor vagy előtte vagy mögötte Δl távolságban közel q_{meg} gázterhelésű légdugó alakul ki. Ebben a légdugóba másik jármű már nem hatolhat bele, mert akkor a $q_l > q_{meg}$ kialakulása várható. Tehát a követési távolságot (l_k) nagyobbra kell választani, az egy menet alkalmával maximálisan beszennyezhető úthossznál (Δl_{max}).

$$l_k > \Delta l_{max} = v_r t_L = |v_m \pm v_l| \ \frac{L}{v_m}$$

L — az áthúzó légáramban megtett maximális úthossz,

t_L — az áthúzó légáramban a maximális úthossz megtételéhez szükséges időtartam.

Ebben az esetben szembejövő forgalom nem tervezhető.

Igen fontos kérdés annak megválaszolása, hogy a megengedett érték felett szennyezett bányatérség levegőjének gázkoncentráció csökkentését mely határig kell a légmennyiség növelésével és mely határ felett kell a gázkibocsátási átlagsebesség csökkentésével végrehajtani? A tárgyalt összefüggések erre nem adnak magyarázatot.

Az ÁBBSZ 228. §. (2) előírja, hogy a kipufogógáz CO tartalma a 0,2 tf.%-ot, NO_x tartalma a 0,05 tf.%-ot ne haladja meg. Ez az előírás minden belsőégésű motorra érvényes, függetlenül üzemmódjára, teljesítményére. Meghatározott fordulatszám és terhelés mellett a legnagyobb ugyanis a gázkibocsátás. A kibocsátott füstgáz mennyiségének és mérgező gáztartalmának szorzata a gázterhelési átlagsebesség. Mivel e két mennyiség közül a legnagyobb mérgezőgáz-kibocsátáshoz tartozó füstgáz mennyiség az egyes motorok esetén változó, a füstgáz mérgező gáztartalma pedig állandó, ezért a gázkibocsátási átlagsebesség is más a különböző motorok esetén. Ennek következménye, hogy különböző motoroknak különböző a szellőztető levegőigénye.

Minden bányára jellemző, hogy milyen nagy légmennyiséget képes egy-egy munkahelyre juttatni a szokásos módon, különösebb többletráfordítás nélkül. Egy motor légszennyezése esetén általában kevesebb levegőre van szükség a szénmonoxid, mint a nitrózus gázok megengedett értékre való felhígításához. Egy motor gazdaságos működése (erős; nem üzemanyag-pazarló stb.) független annak nitrózusgáz kibocsátásától.

Amennyiben ezek az állítások igazak, úgy célszerűbb lenne korlátként egy gázkibocsátási átlagsebesség-határértéket előírni és még szerencsésebb lenne, ha ezt az értéket saját viszonyainak megfelelően az üzemek határozhatnák meg. A meghatározás egyszerűen úgy történhetne, hogy az egy munkahelyre maximálisan szállítható légmennyiségből és a megengedett légszennyezésből számítanák ki a maximális gázkibocsátási átlagsebességét. Ez a gyakorlat számára célszerű megoldás lenne. Ennek értelmében a légszennyezettségi problémát elsősorban a szellőztetés helyreállításával vagy javításával kellene megoldani, és ha ez sikertelen akkor a gép gázkibocsátását kellene csökkenteni.

IRODALOM

[1] *Jávor A.:* Bányaszellőztetés. Kézirat. Tankönyvkiadó, 1964.

[2] *Krause D.:* Beitrag zur Ermittlung der erforderlichen Wettermengen beim Einsatz von Dieselfeuerzeugen im untertätigen Bergbau. Neue Bergbautechnik. 11. évf. 7. sz. 1981. p.: 406—409.

[3] *Lindecke B.:* Die Abgasgehalte in den Wettern beim Betrieb schwerer Fahrlader. Glückauf. 115. évf. 1. sz. 1979. p.: 30—31.

[4] *Lois L.:* A dízelmotorok üzeme és a bányaszellőztetés összhangjának elméleti alapjairól. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. 11. sz. 1981. p.: 767—770.

[5] *Galántai M.:* A bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén. BKL BÁNYÁSZAT 118. évf. sz. 1985. p.: 93—95.

(A kézirat 1983. október 15-én érkezett be.)

Könyvismertetés

Vozár, J. Az alsómagyarországi bányászat-kohászat aranykönyve (Das goldene Bergbuch—Zlatá kniha banícka.)

Veda. Bratislava, 1983. Monumenta Slovaciae Montanistica. 264 p.

A szlovákiai bánya- és kohótörténet kutatása és könyvkiadása ismét igen értékes és szép kiadvánnyal gazdagította nemcsak a bányászat-kohászat hatalmas, határokat nem ismerő szakmai társadalmát, hanem a Kárpát-medencében élő népeket — magyarokat, németeket, szlávokat, románokat — is, akik évezredet meghaladó idő óta közösen küzdenek és verejtékeznek, hogy a föld mélyében rejlő ásványi kincsek az itt élő emberek javára hasznossá váljanak. A neves pozsonyi kutatóé, *Jozef Vozáré* az érdem, hogy a 18. századi alsómagyarországi bányászatot-kohászatot részletesen és szemléletesen ismertető kézirat, az ún. *„selmeci arany bányakönyv"* keletkezésének körülményeit fölkutatta, majd a szöveg német és szlovák nyelvű kritikai kiadását megszerkesztette.

Az arany bányakönyv négy fejezetre— *Selmec-, Körmöc-, Besztercebánya* és a *vaskohászat*—tagolódik, s nyomtatásban 218 oldal terjedelmű, 18 képpel és 52 térképpel illusztrálva. A kiadás alapjául a bécsi *Hofkammerarchív*-ban őrzött példány szolgált.

A *selmecbányai fejezet* a legterjedelmesebb (120 old.): a kincstári és magánbányák részletes ismertetése bányatérképekkel; a híres selmeci bányagépek művészi ihletettségű rajzai; az ércelőkészítés berendezései; a kémlőműhelyek és kemencék rajzai és leírásai; az ezüstkohászat ismertetése és a kohók rajzai; végül termelési és személyzeti statisztika.

A *körmöcbányai rész* (45 old.) hasonló szerkezetű: kincstári és magánbányaművek; zúzóművek; az aranykohászat berendezései és összefoglaló statisztika.

A *besztercebányai fejezetben* (44 old.) az úrvölgyi rézbányákat, a zúzóműveket, a rézkohászat berendezéseit és a kemencéket, a rézhámort és a rézpénzverést ismertetik bőséges illusztrációval és statisztikával.

Végül az alsómagyarországi bányakerülethez tartozó rohnici (Kisgaram)és tiszolci kincstári *vasgyárak* leírását találjuk 9 oldalon.

A műszaki rajzok és bányatérképek mellett művészi panorámaképek (tollrajzok) teszik hangulatossá a kiadványt: *Selmecbánya, Szélakna, Körmöcbánya, Úrvölgy.* Az adatok gazdag tárházában a létszámstatisztikát emeljük ki az akkori bányászat és kohászat méreteinek szemléltetésére. A három alsómagyarországi bányaváros bányászatában és kohászatában ekkor 9824 ember tevékenykedett (ennek kétharmada a kincstári üzemekben): Selmecen 7247-en, Körmöcön 1399-en, Besztercebányán és a vaskohászatban pedig 1178-an. Az összlétszám mintegy 3%-a a hivatalnok és termelésirányító, 60%-át a bányaművelésben, 7%-át az ércelőkészítésben, 10%-át a kohászatban, 20%-át pedig a gépészetben és karbantartásban foglalkoztatták. (A két kincstári vasgyárban 123 fős személyzet volt.) A történelmi *Magyarország* lakossága ekkor nyolc és fél millió, *Selmecbánya* negyvenezer lakosával az ország harmadik legnépesebb városa volt.

Az igényes nyomdatechnikával megjelentetett rendkívül szép könyv, — mely méltán arat sikert mind a történészek, mind pedig a szakma múltja iránt érdeklődők körében — fölhívja a mi figyelmünket is évezredes múltú bányászatunk-kohászatunk emlékeinek föltárására és közkinccsé tételére.

A selmeci arany bányakönyv keletkezésének körülményei

Az 1764-ben keletkezett kézirat selmeci példánya közismert volt nemcsak a történetkutatók, hanem a gyakorló bányászok, kohászok előtt is. Erre utal a díszes, aranyos bordó kötés erős elhasználódása, szemben a két bécsi példánnyal. A történeti irodalomban először *M. V. Lipold* 1867-ben megjelent írásában hivatkozik rá (Jb. der k. k. Geolog. Reichsanst.) *Grillusz Emil* bányamérnök, a selmeci bányaigazgatóság vezetője 1908-ban már ismerte a kéziratnak a bécsi *Hofkammerarchív*-ban őrzött példányát is, sőt a két kézirat tartalmát és szerkezetét össze is vetette. Az 1960-as évek közepén szlovák történészek megkezdték a már ismert két példány szövegének kritikai vizsgálatát. 1979-ben *J. Vozár* a bécsi Nationalbibliothek-ben újabb példányt talált, s egyben bécsi és selmeci levéltári kutatásokkal tisztázta a kéziratok keletkezésének körülményeit.

Ezek szerint az uralkodó — Mária Terézia — szükségesnek tartotta, hogy az 1764-es pozsonyi országgyűlésre utazó *József trónörökös és Lipót főherceg* (a későbbi II. Lipót király) meglátogassa az alsómagyarországi bányavidéket, s közvetlen tapasztalatokat szerezzen a bányászat, az ércelőkészítés, a kohászat, a pénzverés és az erdészet mesterségéről és vezetéséről. Utasította a selmeci főkamaragrófot, hogy a selmeci, a körmöci és a besztercebányai kamara bányászati és kohászati létesítményeit, az alkalmazott technológiai eljárásokat, a gépi berendezéseket, a termelés statisztikáit stb. tartalmazó tematikus összeállítást készíttessen a jövendő uralkodók részére. A három helyről több hónap leforgása alatt beérkező anyagok összeszerkesztése, másolása okozta a három példány eltéréseit.

József és *Lipót*, valamint *Albert* szász herceg (később sógoruk) tíz napos feszes programú látogatásából két érdekesség emelhető ki: egy napig csak a világhírű *Hell-féle* vízoszlopos gépeket (Wassersaulen-Maschinen) és gőzgépeket (Feuer-Maschinen) tanulmányozták a konstruktőr, *Hell Josef Karl* személyes közreműködésével; a másik: a látogatás előtt a selmeci főutcán és tereken számos házat tataroztak, utakat, utcákat, hidakat építettek, valamint 118 hivatalnok és 826 bányász-kohász részére varrattak új ruhát (az előbbiekét teljes egészében, az utóbbiakét csak harmadrészt fizette a kincstár, viszont ezek meg is tarthatták maguknak azt...).

Dr. Zsámboki László

A kéregszerkezeti mozgások szerepe a mecseki feketeszéntelepek gázkitörés-veszélyességének kialakulásában

DR. NÉMEDI VARGA ZOLTÁN okl. geológusmérnök, a földtudomány kandidátusa, állami díjas, egyetemi docens
(Nehézipari Műszaki Egyetem, földtan-teleptani tanszék, Miskolc)

ETO:622.812.2:622.333(439.127):551.26.

A dolgozat a mecseki alsó-liász kőszéntelepek gázkitörés-veszélyességének kialakulását létrehozó egyik alapvető tényezőt a szerkezetalakulást, illetve az egyes bánya- és kutatási területeken létrejött fontosabb szerkezeti elemeket tekinti át. Rámutat a gyűrődéses és a töréses szerkezeti elemek szerepére a gázmigráció és a csapdaképződés folyamatában. Összefoglalja azokat a vizsgálatokat, melyek az egyes kőszéntelepek helyi és területi gázkitörés-veszélyességének előrejelzéséhez szükségesek.

Bevezetés

A mecseki alsó-liász feketeszén-telepek gázkitörés-veszélyességének kialakulását alapvetően a szénülési viszonyok, a terület szerkezeti fejlődésmenete során létrejött tektonikai helyzet, valamint a vulkáni kőzettelérek jelenléte határozza meg. Alárendelt tényezők az ősföldrajzi (fácies) viszonyok, illetve a mellékkőzetek litológiai, kőzetfizikai és kőzetmechanikai tulajdonságai [16].

A továbbiakban elsősorban a mecseki alsó-liász kőszénösszlet szerkezetalakulását, az egyes bánya- és kutatási területek főbb szerkezeti jellemzőit tekintjük át, mivel úgy gondoljuk, hogy a terület szerkezeti fejlődési folyamatának és szerkezeti elemeinek vizsgálata alapvetően hozzájárulhat a bányászatot nehezítő egyik tényező a *gázkitörésveszély* lokális és regionális kialakulásának további megismeréséhez.

A Mecsek hegység mezo-kainozóos szerkezetalakulása

A mecseki alsó-liász feketeszénösszlet mai szerkezete az alpi hegységképződési ciklus folyamán alakult ki [26]. A kőszénösszlet képződését megelőzően a középső-triász karbonátos üledékeit felváltó pelites-pszammitos felső-triász képződmények a *lábai fázis* szinorogén hatását tükrözik. Ez a kéregszerkezeti mozzanat a mai hegység területén és környezetében vulkáni tufaszórással [9] kísért regresszióval, a déli előtérben pedig kiemelkedéssel és lepusztulással, a Mecsek-vonal (Mecsekalja-vonal; D-i diszlokációs öv) környezetében meszes homokkő kötőanyagú konglomerátum, mészkőkavicsos durvatörmelékes, alárendelten finomabb törmelékes üledéksor képződésével jellemezhető [11].

Az *ókimmériai fázis* epirogén mozgásaihoz előbb enyhe transzgresszió (a kőszénösszlet felső-triász feküréteg sora), majd oszcilláció (a kőszénösszlet) s ezt követően erőteljes transzgresszió (a kőszénösszlet felső — szinemuri — alsó — pliensbachi fedőképződményei) kapcsolható. A nagy vastagságú (1000 m), néhány méteres meszes homokkő és agyagmárga-márga padok váltakozásából felépülő jellegzetes oszcillációs középső-liász rétegsor képződés az *ókimmériai fázis* kései *dunlapi szakaszával* hozható kapcsolatba.

A középső-jurában a *donyeci fázis* hatásaként transzgresszió mutatható ki, mely legszembetűnőbben a a Mecsek hegység déli előterében, a máriakéménd-bári vonulatban mutatkozik, ahol a Monyoród-1 sz. fúrásban a triász anizuszi mészkőre eróziós diszkordanciával, aaléni vörös krinoideás mészkő települ.

Az epirogén mozgásoktól nem mentes, de viszonylag nyugodt perm-mezozóos üledékgyűjtőt, s benne az alsó-liász kőszénösszletet a kréta időszak elején, a valangini emeletben rögzített alkálidiabáz-vulkanizmust bevezetően, az *újkimmériai fázis hilszi* szakaszához kapcsolódóan, érték az első jelentősebb kéregmozgások, melyek elsősorban a vulkánosságnak utat biztosító törések képződésében tükröződnek. Ehhez a mozzanathoz jelentős tenger alatti vulkánosság kapcsolódik (Közép- és Észak-Mecsek).

A vulkáni paroxizmust közvetlen megelőzően, vele egyidőben vagy azt követően uralkodóan a mezozóos, alárendelten a premezozóos képződményeket, nagy területi elterjedésben változatos kőzetösszetételű vulkanittelérek és -testek (alkálidiabáz és kőzetféleségei, fonolit, bosztonit) járták át.

A fő hegységképződési időszak alatt, az *ausztriai* és a *szubhercini orogén fázisok* együttes hatására alakultak ki a paleo-mezozóos alaphegység jellegzetes gyűrvetört szerkezeti alapformái.

A krétai időszaki gyűrő igénybevétel ÉNy—DK-i irányba ható, tangenciális erőhatásra jött létre, s ÉK—DNy-i csapású párhuzamos redőkbe gyűrte a mecseki mezozóos geoszinklinális üledéksorát [26, 18]. A Kelet-Mecsekben jól tanulmányozható részaránytalan redők, redőátbuktatások, felszakadások, pikkelyeződések erősebb ÉNy felé irányuló kompressziót rögzítenek.

Az ausztriai, ill. szubhercini orogén fázis kéregszerkezeti eseményeinek nyomai legjobban a hegység belsejében tanulmányozhatók. A hegységperemeken a fiatal, bonyolult szerkezeti képet kialakító hegységképző fázisok hatása érződik.

A felső—kréta — paleogén időtartam alatti mozgásokat elkülöníteni nem lehet, de azt már korábban megállapították, hogy a neogén üledékképződést megelőzően ÉNy—DK-i csapású törésvonalak keletkeztek [26]. A *szávai orogén* mozgások — a Kelet-Mecsekben — ÉK—DNy-i, illetve közelítően K—Ny-i irányú törések mentén négy olyan pásztát hoztak létre, melyek a későbbiek során az üledékképződést és a szerkezetalakulást alapvetően meghatározták [3].

Az *óstájer és újstájer* fázishoz kapcsolódóan epirogén mozgással hosszanti (ÉK—DNy-i) és harántirányú (ÉNy—DK) szerkezeti vonalak mentén sasbérces kiemelkedések és süllyedések jöttek létre [3].

Mindezek a kőszénösszletben — eltekintve a törésvonalak keletkezésétől ill. azok menti vonszolódásoktól — elsősorban függőleges irányú helyzetváltoztatásokat hoztak létre.

A hegység mai bonyolult tektonikai arculata a pannóniai mozgások során alakult ki, mely legszembetűnőbben az Északi Pikkely (Nagymányoktól Magyaregregyig terjedő vonulat) keletkezésében és a D-i diszlokációs öv (Mecsek-vonal) menti mozgásegyüttes eredményében nyílvánul meg.

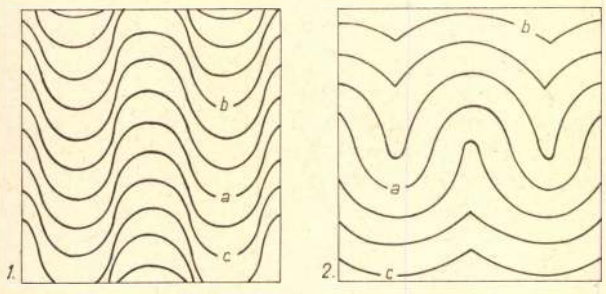
Az É—D-i tektonikai igénybevételre az *intrapannóniai* (rhodáni) *orogén* fázis alatt a mai Északi Pikkelyt alkotó, mezozóos képződménysor délre a miocén üledékekre, majd a *posztpannóniai* (kelet-kaukázusi) *fázisban* északra a megelőzően képződött felső-pannóniai rétegekre tolódott fel, s így jött létre egy *szimmetrikus ékszerkezet*, mely az észak-mecseki kőszénbányászat színtere.

A *kaotikusan törvegyürt* szerkezetet létrehozó pannóniai erőhatás a kőszéntelepek és vulkanittestek erőteljes lencsésedésén túlmenően, a korábbi illóanyag csapdák átrendeződésével, jelentős migrációs lehetőségek megteremtésével lényegesen csökkentette a gázveszélyes gócok kialakulását.

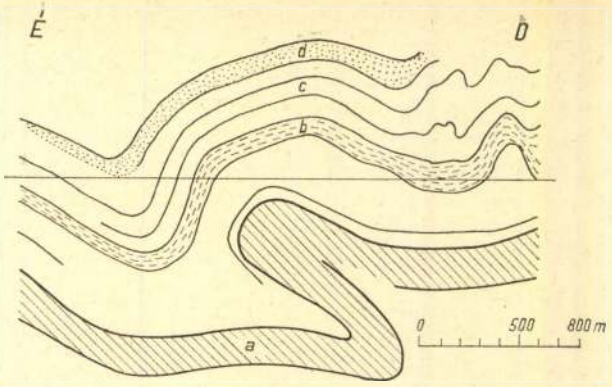
A dél-mecseki területen a feltolódásokkal és oldali eltolódásokkal jellemezhető diszlokációs övet a bányászati műveletek még nem érték el, de az Ófalu-Cikó-Zsibrik kutatási területen ezzel, az összetett szerkezeti övvel és környezetével, mind a további fúrásos kutatás, mind a gázkitörés-veszély prognózisa szempontjából számolni kell.

A gázkitörés-veszély kialakulásának tektonikai feltételei

A gyűrődéses tektonikai folyamatokban résztvevő kőzetrétegek nem egyformán deformálódnak ugyanolyan erőhatásra. A kompressziós tektonikai igénybevétellel szemben ellenálló, merev, rideg, rugalmatlan, *kompetens* képződmények (pl. homokkő) a tektonikai hatásokat nagyobb távolságra tudják átadni, továbbítani, mint a kevésbé ellenálló *inkompetens* kőzetféleségek (pl. kőszén).



1. ábra. A redőződés típusai (M. P. Billings szerint, 1954). (1. hasonló, vagy egybevágó redők; 2. párhuzamos vagy koncentrikus redők)



2. ábra. Diszharmónikus redőződés a pennszilvániai antracitmedencéből (N. H. Darton szerint, 1940)

A kőzetek ellenállóképességét a tektonikai igénybevétellel szemben több tényező befolyásolja: a kőzettani összetétel, a kötőanyag minősége, a rétegzettség, a padosság, a lemezes vagy tömeges megjelenés, a rétegek vagy padok vastagsága, a fedőrétegvastagság stb.

Ha a kompetens és inkompetens rétegekből álló rétegsor felgyűrődésekor a rétegek vastagsága nem változik és a szárnyak által a tengelyfelületnél bezárt szög tompaszög, akkor *nyílt redő* jön létre, ha pedig a mobilisabb rétegek elvékonyodnak vagy kivastagodnak és a szárnyak hegyesszöget zárnak be egymással *zárt-* vagy *préselt redő* keletkezik [1].

A *harmónikus redőződés* esetében a rétegek deformációja közelítően azonos. Ha a redőződés folyamán a rétegek egymás közötti elmozdulása közben a szárnyakban és a redőhajlatokban is párhuzamosak maradnak, eredeti vastagságukat lényegileg megtartják, akkor *párhuzamos* (koncentrikus) *redőződésről* van szó. Kisebb kompetencia-eltérés esetén már az inkompetens réteg a szárnyakon elvékonyodik, a hajlatokban pedig kivastagodik, s az ilyen esetben *hasonló* (egybevágó *redőződés* jön létre [1] *(1. ábra)*. Hasonló redőződés alatt az inkompetens rétegekben *vonszolódásos redők* is képződhetnek. Olykor teljes elvékonyodás, kihengerlődés is bekövetkezhet.

A *diszharmónikus* (egyenlőtlen) *redőződéskor* kisebb plaszticitású rétegek nagyobb plaszticitású rétegeket zárnak magukba, így a rétegsor egyes rétegtagjai egymástól jelentősen eltérő deformációt, gyűredezettséget szenvedhetnek *(2. ábra)*.

A mecseki előforduláson a vékonyabb kőszéntelepekre általában a *párhuzamos-* és a *hasonló-*, míg a vastagabb telepekre a *hasonló-* és a *diszharmónikus redőződés* jellemző. Részleges vagy teljes kihengerlődés ismeretes a rückeri területen, a köves-tetői antiklinális (Hosszúhetény) déli szárnyában, a Béta-bányaüzem középső szintjein és a Váralja—Dél-i területen a Váralja-8. sz. kutatófúrás környezetében.

Az elsődleges telepvastagság-változások (elvékonyodás, kiékelődés fáciesváltozással stb.) mellett a másodlagos (tektonikus) telepelvékonyodások, flexurák, vonszolódásos redőződések és ki-

hengerlődések a gázmigrációt akadályozó, a csapdaképződést elősegítő szerkezeti jelenségek.

A töréses szerkezeti elemek (vető, feltolódás) azzal, hogy a kőszéntelepek folytonosságát megszakítják, csökkentik a telepmenti gázmigráció lehetőségét és úgyszintén elősegítik a csapdaképződést.

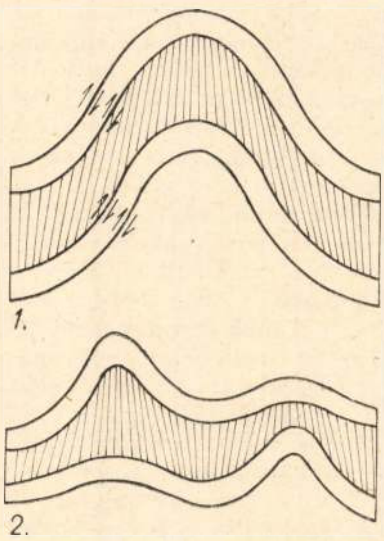
A fluidum- és gázmigráció folyamata

A növényi anyag szénülésének első szakaszában, a *tőzegesedés* során, *biokémiai folyamat* alatt vízés gázalakú termékek, főleg CO_2 és CH_4 távozik el. A második szakaszban, *geokémiai folyamattal* a barnakőszén képződési intervallumban uralkodóan víz, alárendelten illóanyagok *(Schürmann-szabály)*, míg a feketekőszénfajták, ill. antracit képződése során a jelentős illótartalom eltávozása (elsősorban metán) a jellemző *(Hilt-féle szabály)*. Különösen jelentős az illóanyag-felszabadulás és távozás a *„második szénülési ugrás"* (törés) környezetében. Ez gyakorlatilag a gázkokszkőszén és a zsírkőszén állapot határán (illó: 26—28%) következik be. A szénülés folyamata során a szénülésfok növekedése a *rétegterhelési nyomástól* és a *hozzátartozó hőmérséklettől*, valamint a *időfaktortól* függ.

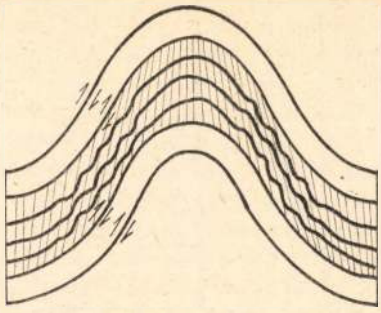
A folyamattal párhuzamos fluidum- és illóeltávozás — nyugodt szerkezeti körülmények között — elsősorban a mellékkőzetek porozitásának és áteresztőképességének a függvénye.

Szerkezeti mozgások, különösen a gyűrőigénybevétel hatására a kőszénösszletben—a kompetencia függvényében — keletkező repedésrendszerek elősegítik az illók eltávozását, s ezzel hozzájárulnak a szénülési folyamat meggyorsításához, a szénülésfok gyorsabb növekedéséhez *(szinorogén jellegű szénülés)* [19].

A gyűrődéses és töréses alakváltozás határán [1, 20] keletkező *kőzethasadozottság* (klivázs) különböző típusai (folyásos; töréses; S-alakú és



3. ábra. Töréses kőzethasadozottság inkompetens rétegben. (L. U. de Sitter szerint, 1956) (1. hasonló redőződés; 2. diszharmonikus redőződés)



4. ábra. A töréses hasadozottság és a vonszolódásos redőződés kapcsolata hasonló redőződés esetén (L. U. de Sitter szerint 1956)

rétegződési) a kőzetanyagtól függően sűrű (kőszénben) vagy kevésbé sűrű (homokkőben) felületei biztosítják a gázmigráció lehetőségét [*3.*, *4. ábra*].

Az igénybevétel további szakaszában a kialakuló *litoklázis* (kőzetrés)-*rendszer* összenyomódásos, tágulásos és nyírásos (Mohr-féle síkok) repedései vezetik be a kisebb-nagyobb kompressziós (fel- és, rátolódás), dilatációs (vetők), illetve oldali eltolódásos szerkezeti elemek keletkezését.

Ezek után nyilvánvaló, hogy egy *gyűrvetört* rétegsor, mint amilyenbe a mecseki kőszénösszlet is tartozik, magán hordozza az elsődleges kőzethasadozottság-, a litoklázis- és a törésrendszerek együttesét, melyre a későbbi kéregszerkezeti mozgások során további, elsősorban töréses jellegű szerkezeti elemek rakódtak rá, a régi felületek újjáéledésével vagy újak keletkezésével.

Uralkodóan pelites mellékkőzetek és kompressziós szerkezeti elemek mentén a *vetőzóna* agyagos kitöltése (vetőagyag) mérsékelheti a gázmigrációt, de a *töredezett mellékkőzetek* a gázmozgásoknak így is utat biztosítanak. A kőszéntelepekben vagy közvetlen környezetükben települt, vagy azokkal valamilyen kapcsolatba került vulkanittelérek, melyek a benyomulást követő tektonikai mozgásokban már rideg testekként viselkedtek, a kihűlési és tektonikai repedésrendszerük révén, a gázmigráció különösen alkalmas közegei. A szászvári, a vasas-hosszúhetényi, a komlói és a Máza-—Dél-Váralja-—Dél-i területek diabázteléreinek alapvető szerepük volt és van a gázmigrációs folyamatokban [8, 13, 15, 17].

A pécs-vasas-hosszúhetényi terület szerkezeti jellege

A 700—900 m vastag kőszénösszletben Pécsett 39 számozott teleppel, uralkodóan pelites (agyagkő 43,3%), alárendelten homokos és finomhomokos (homokkő: 17,4%; aleurolit: 36,4%), míg Hosszúhetényben ehhez közelítően hasonló aleurolit-gyakoriság mellett alárendeltebb agyagkő- és nagyobb homokkő-gyakorisággal jellemezhető mellékkőzetekkel és uralkodóan paralikus fácies jellegekkel számolhatunk. Pécsett a 15 műrevaló kőszéntelep összvastagsága 28,0 m a kőszénösszlet kőszéntartalma pedig 3,3%, míg Hosszúhetényben ugyanez 4,9% [11].

A pécsbányai *András*-aknától a vasasi *Petőfi*-aknáig terjedően mintegy 10—12 km-es csapáshosszban kifejlődött *pécsi szénbányászat* a földtani gyakorlatban a *melegmány-hárságyi antiklinálisnak* nevezett redő délkeleti szárnyához kapcsolódik [12]. Az eredetileg ÉK-DNy-i csapású brachiantiklinális a későbbi szerkezeti mozgások hatására a pécsbányatelepi részen közelítően K-Ny-i tengelyű brachiszinklinálisba hajlik át. Vasason a lebukó tengely környezetében *lapos tetejű boltozatra* (kofferredő) emlékeztetően kiszélesedik, s az északi részén ÉK-DNy-i tengelyirányú *köves-tetői antiklinálisra* és a déli részén a K-Ny-i tengelyű *vasasi antiklinálisra* ágazódva folytatódik, Hosszúhetény nyugati területén. Hosszúhetényben az É-D-i csapású, K-i dőlésű, 200—300 m elvetési magasságú nagy vető keleti oldalán már viszonylag nyugodtabb formában brachiantiklinális jelleggel, közelítően K-Ny-i tengelyiránnyal folytatódik a tulajdonképpeni *hosszúhetényi antiklinális* Pécsvárad felé [13].

A pécsi bányászati műveletek ennek a brachiantiklinálisnak a szárnyában folynak. Pécsbányán az átlagrétegdőlés 47° (szélsőértékek: 15—20° illetve. 70—80 °), Szabolcsbányán a kőszénösszlet dőlésátlaga 35 °, a nyugati bányamezőben mintegy 45 °, míg a keleti mezőben 28—30 °. A vasasi-bányaüzem déli részén 55—60 °, míg az északin 20—25° rétegdőlések adódnak. Mindezek alátámasztják azokat a megállapításokat, amelyeket a fő gyűrődési formákkal kapcsolatban tettünk.

A kutatófúrásokkal feltárt hosszúhetényi terület északnyugati részén (köves-tetői antiklinális) 20—30 °-os dőlésértékek, míg a nyugati, délnyugati részen 30—60 °-os rétegdőlések az uralkodók. Hosszúhetény keleti területén az antiklinális északi és déli szárnyában 30—35 °, míg a boltozat tengelyzónájában 10—20 °-os rétegdőlések a meghatározók.

A pécs-hosszúhetényi területen a felsorolt átlagdőléseket, helyi anomáliaként 80—90 °-os rétegek, sőt olykor átbuktatódások is kísérik, s így együttesen egy bonyolult brachiredőződést rögzítenek.

A gyűrődési folyamatokban részt vett kőszéntelepeket a pécs-vasasi területen két nagyobb csoportra lehet osztani. Az 1,5—2,0 méternél általában vékonyabb, keményebb, kevésbé inkompetens, viszonylag összefüggőbb, állandóbb vastagságú épebb telepek, s az ezeknél vastagabb olykor 8—10 m-t is meghaladó inkompetens, laza, puha, porló, a vonszolódásos redőződés hatására mind dőlés, mind csapásirányban vastagság-változásokkal (lencsésedés, kihengerlődés) mutatkozó telepek.

A jelentősebb kivékonyodások teljes kihengerlődések, — normál redő esetében — közelítően azonos szintben, az inflexiós pont környezetében a legerőteljesebbek. Brachiredőknél, mint amilyen a *pécs-pécsváradi boltozat*, a tengely hajladozása miatt a kihengerlődési zónák szintben eltérőbben, bonyolultabban jelennek meg.

Példaként a dél-mecseki terület egyik legjellegzetesebb kőszéntelepének a *pécsszabolcsi 25.* (vasasi 11., ill. komlói X.) *telepnek* vastagság-változása említhető. Pécsszabolcson bonyolult felépítésű, változó vastagságú és minőségű, s átlagosan 2 m-es telep olykor a 9 métert is eléri. A jelentős minőségrontó komponens miatt több helyen nem is fejtették és az allochton keletkezése is felmerült [4]. *Vasason* az ennek megfelelő 11. telep az É-i bányamezőben 15,0 m-t is elér, a D-i bányamezőben azonban csak 1,2—1,6 m vastag, sőt olykor hiányzik is. *Komlón*, mint a X. jelzésű telep Kossuth és Anna bányaüzemben (Tanbánya) 6,0—12,0 m vastag, míg a meredek dőlésű rétegsort feltáró III. bányaüzem területén 1,2—5,0 m [14].

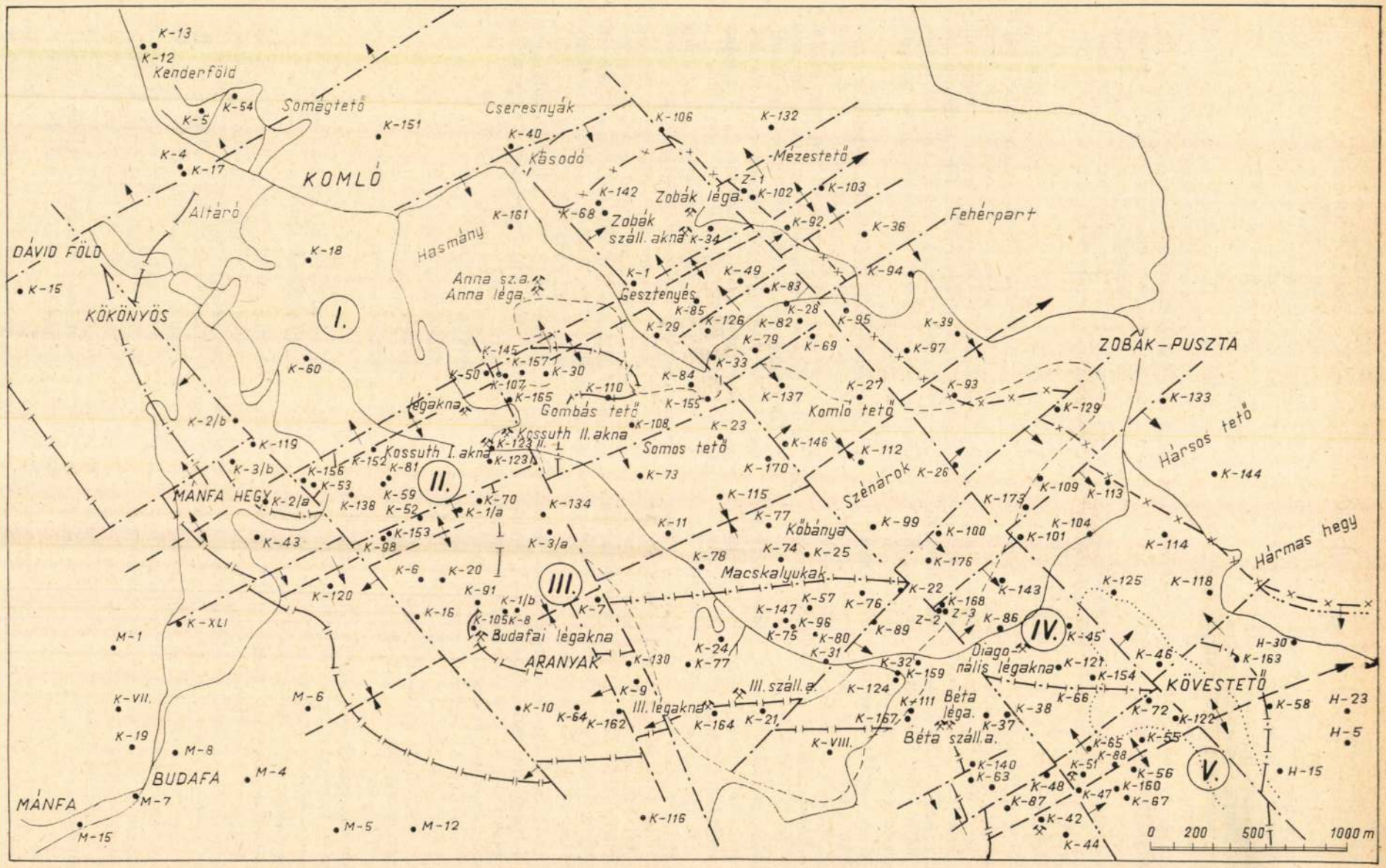
Hasonlóképpen említhető a *pécsszabolcsi 23.* (vasasi 8.; komlói XII.) *telep*, mely Pécsszabolcson átlagosan 3,0 m, de helyenként 8,0—10,0 m-re is kivastagodik, porló, viszonylag homogén összetételű, jó minőségű, s gázkitörés szempontjából a legveszélyesebb telep. Az ennek megfelelő gázkitöréses *vasasi 8. telep* úgyszintén jó minőségű, de változó vastagságú (átlag: 2,8 m), szélső értékek 0,4—0,5 m, illetve 7,5 m. A *komlói XII. telep* Kossuth bányaüzemben 4,0-8,0 m, a volt. Anna bányaüzemben 4,0—10,0 m, míg a III. bányaüzemben 1,4 m. Zobák bányaüzemben is megfigyelhető a két legjelentősebb (X. és XII.) telep másodlagos vastagság-változása [7].

Bár ezen vastagabb, limnikus jellegű telepek esetében nagyobb távolságon alárendelten vastagság-változással (meddő-közbetelepülés, kivékonyodás, kivastagodás) lehet számolni, de a bányabeli megfigyelések a másodlagos (tektonikai) vastagság-változást bizonyítják.

A komlói kőszénterület szerkezeti vázlata

A *komlói területen* az átlagosan 350 m vastag kőszénösszletben 18, illetve 21 (Béta bányaüzem) számozott telepből 9 műrevaló, átlagosan 24,0 m összvastagságban. A középső tagozatban limnikus, a felsőben paralikus jellegeket mutató produktív összlet kőszéntartalma: 12,2%. A mellékkőzetek közül az agyagos kőzetfajták alárendeltek (agyagkő: 25,1%), míg a homokosak (homokkő: 31,7%) és a finomhomokosak (aleurolit: 31,0%) uralkodnak [11, 17].

Az ÉK-DNy-i tengelyű *aszimmetrikus redőkbe* gyűrt és törésekkel szabdalt komlói területen *(5. ábra)* a kőszénösszlet ÉK felé (Kisújbányai-medence) egyre mélyebbre kerülését egyrészt az antiklinálisok-szinklinálisok tengelyeinek hajlása (18—20°), másrészt az uralkodóan ÉNy-DK-i csapású, ÉK-i dőlésű harántvetők okozzák. A fő szerkezeti iránnyal (ÉK-DNy) párhuzamos lefutású, meghatározó jellegű egyenlejtes, töréses szerkezeti elemek (feltolódások, vetők) dőlése a mélység felé haladva csökken. A több száz méter elvetési magasságot elérő törések mellett éppenúgy megtalálhatók a kisebb elmozdulások, vonszolódások, mint a nagy gyűrt formák helyi jellegű gyűrődései. Így a területet felépítő változatos kőzetfajták a gyűrt és a töréses szerkezeti formák sokféleségét hordozzák magukon, melyek a gázmigráció bonyolult közegét adják. A meredek ÉNy-i és laposabb DK-i szárnyú *aszimmetrikus antiklinálisok* (mézes-tetői és a köves-tetői) magját alkotó kőszénösszlet egyrészt a tektonikailag egységesebben viselkedő fekü-



Jelmagyarázat: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. I-II-III-IV-V.

5. ábra. A komlói kőszénterületnek a mezozóos alaphegység felszínére vonatkoztatott hegységszerkezeti térképvázlata (Némedi Varga Z., 1967.). (1. paleogén andezit határvonala; 2. felső-kréta fonolit határvonala; 3. a kőszénösszlet feküvonala; 4. a kőszénösszlet fedővonala; 5. a középső-liász üledékének határvonala; 6. antiklinális tengely; 7. szinklinális ten-

és fedürétegsor, másrészt a kőszénösszletet felépítő kompetens és inkompetens kőzetfajták váltakozása, a vulkanittelérek roncsoló, vonszoló hatása, majd jelenléte miatt a fő gyűrődési szakaszban (ausztriai illetve szubhercini fázis) változatos gyűrődéses formák (párhuzamos, hasonló, vonszolódásos illetve diszharmónikus redőződés) keletkezésére vezetett. Ezek a kőszéntelep-elvékonyodásban és -kivastagodásban mutatkozó gyűrődéses formák legtisztábban a *zobákpusztai szinklinálisban* illetve annak szárnyaiban jelentkeznek [7].

A kompresszió erősödésével a gyűrődéses szerkezetalakulás törésesbe ment át, feltolódások keletkezésével. A komlói kőszénterület legjellegzetesebb szerkezeti vonala az *É-i feltolódás*, melyet a korábbi bányabeli feltárások (Anna- és Kossuth bányaüzemek) mellett 1956-ban a Komló — 107. sz. és 1957-ben a K—119. sz. kutatófúrás is harántolt. Mutatkozott a Zobák bányaüzem fedőirányvágataiban is: Az ÉK-DNy-i csapású, meredeken DK felé dőlő, feltolódási felületet a K-119. sz. fúrás 375,0 m-ben érte el, ahol a kőszénösszlet rendellenesen települ a kőszéntelepes fedő alsó tagozatán (fedőhomokkő csoport). A rétegsor dőlése, bár több helyen változik a kisebb-nagyobb törésvonalak miatt, általában 20—30°, s csak 850 m körül észleltek 60°-os dőlésértékeket.

A feltolódás mértéke a fúrási adatok alapján pontosan nem határozható meg, de figyelembe véve a Zobák bányaüzemi feltárások adatait is, 300—400 m-re tehető. A komlói terület DK-i részén a köves-tetői antiklinális legjelentősebb törésvonalát a köves-tetői lejtősakna első szintjén, az I INy-i harántvágatban mutatták ki, ahol az antiklinális meredeken (80—85°) ÉÉNy felé dőlő kőszéntelepes rétegsorából az átlagosan K felé 65—75°-kal dőlő fedőrétegsorba jutottak.

A *mézes-tetői-* és a *köves-tetői antiklinális* és a hozzájuk kapcsolódó, redőfelszakadással keletkezett szerkezeti elemek (feltolódások) ugyanabba a képződési szakaszba tartoznak. Bizonyítja ezt a köves-tetői antiklinális, melynek meredek (60—90°), ÉNy-i és lapos (25—30°), DK-i szárnyával szemben az antiklinális feltolódás alatti részét a Béta bányaüzemben feltárt 50—55°-os dőlésű, ÉNy-i szárny képviseli.

Az orogén mozgásból epirogén jellegű mozgásba átvezetően, a feltolódásokkal párhuzamosan, az *aszimmetrikrus ékszerkezet* képződési mechanizmusának megfelelően [18] keletkezett egyenlejtes szerkezeti vonalak legszebb példái a D-i fővető és a bétai határvető (zobákpusztai nagyvető).

A Kossuth- és III. bányaüzemekben már régen ismert volt az ÉK-DNy-i csapású, DK-felé dőlő *D-i fővető*, melyet a Komló—137. sz. fúrás is észlelt, ahol (348 m-ben) a 60° dőlésű, foltos mészmárga összlet (magasabb fedő) érintkezik az átlagosan 33° dőlésű fedőhomokkő csoporttal (közvetlen fedő). Az elvetési magasság 200—300 m-nek becsülhető, melyet a Zobák bányaüzem fedü-irányvágatai is észleltek.

A D-i fővetővel párhuzamos a *zobákpusztai nagyvető*, melyet először a Komló—133. sz. fúrás mutatott ki, s azonosítható volt a III. és a Béta bányaüzemek területét elválasztó törésvonallal. Ennek az a jelentősége, hogy a Béta bányaüzemben feltárt kőszénösszletet a III. aknaihoz képest délebbre vetette. Fúrási adatok alapján (K—133; K—129; K—109) a vető elvetési magassága 200 m-t meghaladó.

A terület ÉNy-DK-i csapású *harántvetőinek* képződése, mivel azok a kréta időszaki gyűrt formákat és a feltolódás-vető együtteseket elmetszik, de a miocén üledéksort már nem érintik, legvalószínűbben a kréta-paleogén határán lejátszódó, larámi mozgásokhoz kapcsolódnak, de nem zárható ki a paleogén szárazföldi időszak alatti képződésük sem.

Haránttörést rögzít a köves-tetői fonolittömeg is. A paleogén, mások szerint neogén andezitvulkánosságot hosszanti és haránttörések keletkezése vagy újjáéledése előzte meg, majd hasonló, de uralkodóan harántirányú (ÉNy-DK) törésvonalak a szávai és a stájer fázisokhoz kapcsolhatók s elsősorban a lepusztulási és üledékképződési pászták létrejöttét okozták.

Fiatal (pannóniai), jelentősebb feltolódás ismeretes a terület DK-i határáról, ahol a Hármashegy tömege D-re, DK-re jelentősen feltolódott. A bányákban is megfigyeltek hasonló csapású (ÉK-DNy- illetve K-Ny) mindkét irányú, de lényegesen kisebb mértékű feltolódásokat, melyek a gázkitörés-veszély kialakulásában is szerepet játszanak [6]. A déli, délkeleti pikkelyeződések a fiatal, míg az északi, északnyugatiak valószínűleg lényegesen idősebb (kréta időszaki?) keletkezésűek.

A komlói bányaterület a fő szerkezeti elemek segítségével, a bányászati szempontok figyelembevételével ÉNy-ról DK-felé haladva *öt szerkezeti egységre osztható* [14] *(5. ábra)*, melyek a gázkitörés-veszélyesség szempontjából is külön figyelmet érdemelnek, mivel 1979. VI. 1-ig bekövetkezett 29 gázkitörés szerkezeti egységkénti megoszlása [6] a következő:

I. szerkezeti egység: 2 db
II. szerkezeti egység: 2 db
III. szerkezeti egység: 24 db
IV. szerkezeti egység: 1 db

Mása-Dél—Váralja-Dél-i kutatási terület szerkezeti jellege

A komlói területtől kb. 10—15 km-rel ÉK-re található területen uralkodóan a komlói, alárendelten a hosszúhetényi kifejlődéssel számolhatunk úgy, hogy a kőszénösszlet alsó határát adó alfa telepet heteropikus fácies ként szürke, sötétebb szürke aleurolit helyettesíti, ezzel szemben a kőszéntelepes összlet középső tagozatában több, helyesebben több padból álló telepek fejlődtek ki. 15 kutatófúrás alapján a mintegy 340,0—380,0 m vastag kőszénösszlet átlagos kőzetösszetétele a következő: homokkő: 38,6%; aleurolit: 32,6%; agyagkő: 16,0%; szén: 12,8%. A kőszénösszlet felső tagozatát telepmentes, változó karbonáttar-

talmú sekélytengeri agyagos-homokos kőzetféleségek alkotják.

A terület szerkezete és a kőszenek szénülésfoka, valamint az alkálidiabáz-gyakoriság a komlóihoz áll legközelebb [15, 17].

A két területet egy *Komló és Váralja között húzódó szerkezeti pászta* kapcsolja össze, mely hasonló szerkezeti elemekkel rendelkezik mindkét területen (aszimmetrikus redőződés, redőátbuktatódás, felszakadás, feltolódások és egyenlejtes vetődések).

Az itt is jellemző *harántirányú* (ÉNy-DK) *vetők* uralkodóan DNy felé dőlnek. Külön ki kell emelni a korábban [15] is ismert mecseknádasdi nagyvetőt (elvetési magasság: 800—1200 m), mely úgy vetette el DK felé a kőszénösszletet, hogy a rétegdőlés miatt, az elvetett oldalon ÉK felé haladva (Hidas felé) magasabb helyzetbe került.

A gázkitörésveszély kialakulása szempontjából ezen a területen lényegileg a komlói viszonyokkal számolhatunk.

Észak-mecseki bányaterületek szerkezete

Az „Északi Pikkely"-nek nevezett vonulat fő szerkezeti jellegei részben felszínről, részben Nagymányok, Váralja, Mária, Szászvár és Vékény bányaműveleteiből váltak ismertté [8].

Jelenleg már csak a Szászvári bányaüzemben folynak bányászati műveletek, s a kőszénösszlet és a telepek eredeti vastagsága a bonyolult fiatal (pannóniai) szerkezetalakulás miatt nem állapítható meg. A *kaotikusan törvegyűrt* rétegsorban a hét műrevaló kőszéntelep közül az Adalbert telep 5,0—12,0 m, míg a Borbála telep 6,0—10,0 m vastagság között változik.

A komlói terület északi részére (Kossuth és Zobák bányaüzem északi része) emlékeztető kifejlődés kőszéntelepei általában *zsírkőszén állapotúak*, s ezért eddig csak ebben a bányaüzemben fordult elő szén- és gázkitörés. A gyakori és szeszélyes megjelenésű diabáztestek tovább bonyolították a szerkezeti képet.

Az intrapannóniai mozgásokban a mezozóos képződmények (triász—alsó-kréta) délre a miocén üledékekre, majd a posztpannóniai erőhatás alatt északra a felső-pannóniai üledékekre tolódtak fel az *aszimmetrikus-szimmetrikus ékszerkezet* képződési mechanizmusa szerint [18, 27]. Ez a mozgási folyamat a kőszéntelepek szénülésfokát már nem érintette, de az erőteljes töréses tektonikai igénybevétel hatására létrejött törésrendszer jelentősen elősegítette a gázmigrációt. Ez az oka annak, hogy a szászvári szén- és gázkitörések a hasonló szénülési pásztába tartozó vasasi kitörésekhez viszonyítva mérsékeltebbek voltak.

A szén- és gázkitörések és a diszlokációk kapcsolatáról

A szén- és gázkitörésekkel foglalkozó gazdag külföldi és hazai szakirodalom a kitörési környezetek ismertetésénél leggyakrabban kiemeli a *tektonikai zavartságot*, amelyen a *tektonikai diszlokációnak* valamilyen megnyilvánulását értik. Célunk a mecseki területen kimutatható diszlokációk összefoglalása volt, s a továbbiakban — a teljesség igénye nélkül — idézünk néhány megállapítást a szerkezetalakulás és elemeinek a szén- és gázkitörést konkrétan vagy potenciálisan befolyásoló szerepéről.

Szirtes L. az elsők között állapította meg, hogy „a pécsi bányászatnak a világ valamennyi bányászatával megegyező tapasztalata az, hogy a *geológiai zavargások zónái* különösen veszélyesek gázkitörések szempontjából" [21]. *Ebinger J.* nagy számú (145 eset) gázjelenség vizsgálata alapján a gázkitörések keletkezésével kapcsolatos három okozatcsoport közül elsőként a kőszéntelepek és mellékkőzeteik földtani hatásokra bekövetkező *deformációs folyamatát* és annak eredményeit jelölte meg [2]. *Szirtes L.*-nak egy nemzetközi konferenciáiról szóló beszámolójában az is olvasható, hogy „Valamennyi érdekelt ország egyöntetűen kiemeli a *gázkitörések* és a *tektonikai zavarok* kapcsolatát" [22].

W. Cybulski és *Z. Diskorska* [23] az alsó-sziléziai gázkitörés-veszélyes szénbányákban a *repedezettségre* vonatkozó vizsgálatai megállapították, hogy „Minél közelebb van a szénmintavétel helye a gázkitörés jelentkezési helyéhez, annál nagyobb a *fajlagos repedésszám*. A gázkitörésre hajlamosság már az 1 cm távolságra eső 6—20 repedésszámnál jelentkezik". *J. Cis* [23] „statisztikai úton bizonyította, hogy a gázkitörések a vető felé közeledve gyakoribbak és intenzitásuk nő, közvetlenül a vetők mellett viszont kimaradnak. A vetők és más geológiai zavargások jelenlétének kimutatása így a veszély előrejelzését jelentheti".

Szirtes L.: Szén- és gázkitörések leküzdése c. könyvében (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971) mind a világ fontosabb gázkitöréses területeinél, mind a mecsekinél a legkülönbözőbb megfogalmazásban fordulnak elő a kőszénösszletek *zavargási zónáinak* és a szén- ill. gázkitörések kapcsolatai. Egyik ilyen érdekes példa [44.o.; 2. 12. ábra], hogy a Széchenyi akna IX. szinti kerülővágatában, 1961-ben a 12. telep egyetlen vágatszelvényében két nagy gázkitörés következett be egy *flexurához* (telepvékonyodás) kapcsolódóan. Általánosabb példa a vasasi Petőfi akna [121. o.; 6. 1. *ábra*], ahol a 8—9. telepben, a II. D-i keresztvágat körzetében, a IV—VIII. szint között a gázkitörések „geológiai zavarok" környékén koncentrálódtak [24].

Bányászati szempontú, de földtani-szerkezeti vonatkozású legjelentősebb értekezés úgyszintén *Szirtes L*-tól származik [25], aki ebben a munkájában igyekezett magyarázatot találni a különböző szerzők által közölt *szénülési állapot* és *szerkezetalakulás kapcsolatára* vonatkozó megállapításokra. Munkájának külön kiemelésre méltó érdeme, hogy a szerkezetalakulási, azaz a deformációs kőzetmozgási folyamatokat a *jelenkorra* is kiterjeszti, s ennek a földtani körülmények nem mondanak ellent. A munka értékét nem csökkenti, hogy földtani-szerkezeti szempontból olykor egy-egy forgalomra más megnevezés vagy képződési mechanizmus kívánkozik.

Földtani-tektonikai feladatok a gázkitörés--veszélyesség szabályszerűségének megismerésében

A védőtelepes fejtési móddal, gázlecsapolással, provokációs robbantással, előzetes anyagkivétellel, valamint a geofizikai vizsgálatokkal ma már a biztonságos feltárás és fejtés gyakorlatilag megoldottnak tekinthető.

A továbbra is bonyolult szerkezeti viszonyok között, de fokozatosan a nagyobb mélységek felé haladó bányaműveletek tervezésénél már szükséges és a jövőben még nagyobb szükség lesz a földtani és tektonikai viszonyok gázkitörés-veszélyesség szempontú előrejelzésére. Ehhez alapvetően fontos a kőszénösszlet produktív és meddő rétegcsoportjainak azonosítása, a produktív rétegcsoporton belül az egyes kőszéntelepek területi kifejlődésének, szénülési fokának, tektonizáltságának (másodlagos vastagságváltozás, vetőgyakoriság stb.) és a vulkanittelérek elhelyezkedésének (elterjedés, vastagság), valamint a mellékkőzetek földtani (kőzettani, kőzetfizikai), illetve mikrotektonikai (kőzetmechanikai jellemzők, kőzethasadozottság- és kőzetrésrendszer, gyűrődéses és töréses szerkezeti elemek) megismerése.

Befejezésül említhető, hogy a kőszéntelepek és mellékkőzeteinek komplex földtani és tektonikai vizsgálatával az egyes bányaüzemek területén a különböző telepekre vonatkoztatva szén- és gázkitörés szempontjából a veszélyes és kevésbé veszélyes területrészek kijelölhetők.

IRODALOM

[1] *Billings, M. P.:* Structural Geology. New York, 1954.

[2] *Ebinger J.:* Gázkitörések keletkezése. Bányászati Lapok 12. sz. 1964. p. 808—814.

[3] *Hámor G.:* Ujabb adatok a Mecsek hegység szerkezetföldtani ismeretéhez. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1964. évről 1966. p. 193—208.

[4] *Kiss J.:* Szabolcsbánya, István-akna, In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete. (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 28—34.

[5] *Kiss J.:* Az István aknai bányamező földtani viszonyai és a gázkitörésveszély összefüggése. In a Mecseki Szénbányák 1973—1974. évi küzdelme a váratlan szén- és gázkitörések ellen. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1977. p. 164—170.

[6] *Lipi I.—Major G.—Maul E.:* Az Északi Pikkely, Mája-Dél, illetve a komlói terület összehasonlító földtani szerkezeti vizsgálata a mecseki gázkitörések földtani szemléletű elemzése céljából. Kézirat. Pécs, 1979.

[7] *Major G.:* Zobák-akna. In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete. (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 63—70.

[8] *Maul E.:* Északi Pikkely. In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete. (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 71—100.

[9] *Nagy E.—R. Baranyai L.:* Tufás kaolinit- és sziderit-telepek a mecseki ladini összlet alján. Földt. Közl. 98. 1968. p. 213—217.

[10] *Némedi Varga Z.:* A mecseki feketekőszén szénülése és a hegységszerkezeti mozgások kapcsolata. M. Áll. Földt. Int. Évi. Jel. 1965. évről, 1967. p. 57-67.

[11] *Némedi Varga Z.:* A Mecsek hegységi feketekőszénterület földtani és hegységszerkezeti vizsgálata. Kandidátusi értekezés, kézirat. 1969. p. 1—335.

[12] *Némedi Varga Z.:* Pécsi feketekőszénterület (Pécsszabolcs-Dél). In a Mecsek hegység alsó-liász kőszénösszlete (Teleptan). — M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 103—124.

[13] *Némedi Varga Z.:* A hosszúhetényi fektetőszén terület szerkezeti viszonyai. In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 131—134.

[14] *Némedi Varga Z.:* A komlói feketekőszén-terület fúrásos kutatása. In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 135—148.

[15] *Némedi Varga Z.:* Szászvár-Mája-Váralja-Nagymányok D-i feketekőszénterület. In a Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete (Teleptan). M. Áll. Földt. Int. Évk. 51. 3. 1971. p. 152—162.

[16] *Némedi Varga Z.:* A mecseki feketekőszén-telepek gázkitörés-veszélyességének földtani alapjai. Bány. és Koh. Lapok, Bányászat, 115. 9. 1982. p. 605—611.

[17] *Némedi Varga Z.:* „Mája-Dél" — „Váralja-Dél"-i feketekőszén-terület hegységszerkezeti viszonyai. Földt. Kut. 26. 2—3. 1983. p. 35—45.

[18] *Némedi Varga Z.:* A Mecsek hegység szerkezetalakulása az alpi hegységképződési ciklusban. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1981. évről. 1983. p. 467—484.

[19] *Némedi Varga, Z.:* Die synorogene Inkohlung der unterliassischen Steinkohlenflöze im Mecsek-Gebirge. Publ. Techn. Univ. Heavy Industry, Miskolc, Series A, Mining, Vol. 38. Fasc. 1—2. 1983. p. 89—97.

[20] *De Sitter, L. U.:* Structural geology.-London. 1956.

[21] *Szirtes L.:* A pécsi bányászat szén-és gázkitörés veszélye. Bányászati Lapok 1958. 8—9. sz. p. 528—534.

[22] *Szirtes L.:* A gázkitörésveszélyes bányák művelésével foglalkozó Nimes-i konferencia tanulságai. Bány. és Koh. Lapok, Bányászat. 98. 8. 1965. 81. 529—535.

[23] *Szirtes L.:* A gázkitörésekkel foglalkozó IV. Nemzetközi Kollokvium tanulságai. Bány. és Koh. Lapok. Bányászat. 102. 2. sz. 1969. p: 73—79.

[24] *Szirtes L.:* Szén- és gázkitörések leküzdése. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971. p. 1—323.

[25] *Szirtes L.:* A széntelepek gázkitörés-veszélyességének földtani vonatkozásai. — Bány. és Koh. Lapok, Bányászat, 106. 2. 1973. p. 73—78.

[26] *Wein Gy.:* A szerkezetalakulás mozzanatai és jellegei a Keleti Mecsekben. M. Áll. Földt. Int. Évk. 49. 3. 1961. p. 759—768.

[27] *Wein Gy.:* Előmélységek szerepe a Mecsek hegységi pikkelyes szerkezetek kialakulásánál. Magy. Geof. 7. 1966. p. 55—60.

(A kézirat 1984. október 9-én érkezett be.)

Helyreigazítás

Lapunk 1984. évi 12. számában a 834. oldalon *Csiky Iván* tagtársunk köszöntésében sajnálatos elírás történt. *Csiky Iván* nem okleveles bányamérnök, hanem a volt Várpalotai Szénbányászati Tröszt nyugállományú értékesítési osztályvezetője. Tisztelt, köszöntött tagtársunk kérte a helyreigazítást. Az elírásért elnézést kérünk.

Szerkesztőség

Rejtett bányatüzek jelzésének korszerű megoldása

IZING LÁSZLÓ okleveles bányamérnök, elővájási mérnök
(Borsodi Szénbányák Ormosi bányaüzeme, Ormosbánya)

ETO:622.822.4/5.

A cikk a szénmonoxidmérésen alapuló tűzjelzés lehetőségeit foglalja össze. Bemutatja azt az eljárást, melynek alkalmazása révén a CO-koncentráció növekedése alapján, a zavaró hatások kiszűrésével, a rejtett bányatüzek gyors és biztonságos jelzése lehetővé válik.

A számítástechnika rohamos fejlődésének eredményeként olyan kis méretű, intelligens berendezések jöttek létre, melyek széles körű elterjedésükkel gyökeres változást hoztak az ipari folyamatok irányításában, ellenőrzésében. A bányászatban a folyamatos szállítás területén alkalmazták először a digitális elektronikát, de megoldották már a vízemelés, az aknaszállítás és a jövesztés részleges vagy teljes automatizálását is.

A biztonsági ellenőrző tevékenységek automatizálása a föld alatti térségekben módot ad arra, hogy *az emberi megfigyelést* a pontosabb és üzembiztosabb *érzékelők helyettesítsék* a legfontosabb jellemzők érzékelésével.

A kőszén öngyulladása, mely a *bányatüzek* keletkezésének gyakori forrása, a széntelepekben vagy a lefejtett területeken akkor jelentkezik, ha nagy szénfelület megfelelő oxigéntartalmú, de hűtésre mégsem elégséges légárammal huzamos ideig érintkezik. A keletkezett füst és mérgező gázok rövid idő alatt az egész bánya levegőjét beszennyezik és életveszélyt jelentenek a dolgozókra. A bányatüzek elfojtása igen költséges, és rendszerint csak az érintett bányamezők kikapcsolásával, sőt egyes esetekben a bánya bizonyos időre való lezárásával szüntethetők meg, ami jelentős termeléskiesést, gyakran komoly ásványvagyonveszteséget okoz. Ezért a szén bemelegedésének a jelzésére fordított kutatások és fejlesztések feltétlenül indokolt, hasznos befektetésnek tekinthetők.

A korszerű figyelő- és jelzőrendszerek alkalmazása a hazai bányászati tűzvédelemben ma még eléggé *kezdeti* szakaszában van. Ezt felismerve a *Magyar Tudományos Akadémia veszélyhelyzet-elhárítási albizottsága* 1982-ben határozatot hozott arra, hogy meg kell vizsgálni a mikroprocesszorok és más elektronikai eszközök üzemi alkalmazásának és gyorsabb elterjesztésének lehetőségeit.

A következőkben felvázolt, a *tüzek jelzésére szolgáló számítógépes eljárás* lehetővé teszi a rejtett és egyes esetekben a nyílt tüzek kellő időben való felfedezését. A megoldás a diszpécserközpont számítógépe tűzjelző programjának vagy az egyedi mikroprocesszoros berendezés működési elvének alapjául is szolgálhat.

* A cikk a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat által 1984. október 16—18. között Tapolcán rendezett országos bányamentő-tapasztalatcsere egyik előadása alapján készült. (A szerk.)

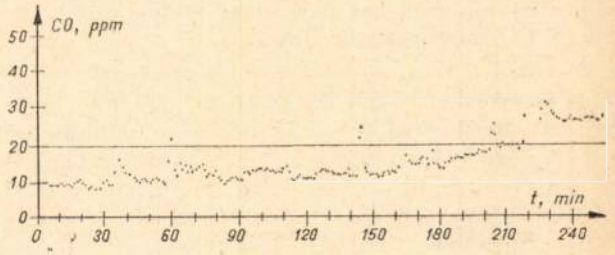
A rejtett tüzek felismerésének elvi lehetőségei

A *rejtett tüzek* kialakulása természetesen műszerek nélkül is felfedezhető a gyöngyözés, párásodás, füst, kátrányszag stb. alapján, de ezek érzékelése egyrészt függ az érzékelő egyéntől és esetleges, másrészt az érzékelés csak *túl későn* lehetséges, hiszen az említett égéstermékek csupán a meglehetősen előrehaladott állapotú öngyulladásra jellemzők, amikor is az egészségre káros szénmonoxid már nagy mennyiségben szennyezi a levegőt. A tapasztalatok alapján a tüzek észlelésére a *fejlődő szénmonoxid mennyiségének a mérése* a legalkalmasabb, mert a CO-fejlődés már jóval a lepárlási pont előtt, tehát a lappangási idő alatt is mérhető.

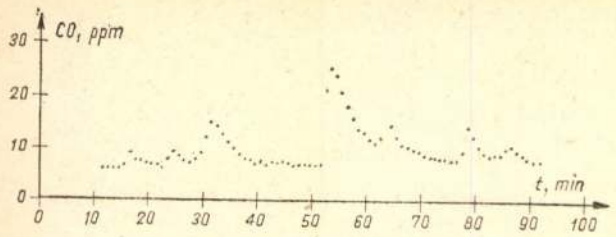
Az öngyulladásból eredő bányatüzek felmérésére az 1930-as években kezdtek *gázméréseket végezni*. Az ezek alapján számolt *bányatűzmutatók* azt rögzíti, hogy a szén oxidációs folyamata során keletkező szénmonoxid mennyisége az adszorbeált oxigénhez viszonyítva miként változik az oxidációs idővel és a hőmérséklettel. Az általános gázvizsgáló készülékkel és vizsgáló fiolával szénmonoxidot mintegy 0,001 % pontossággal tudták meghatározni, ami a kellően korai jelzést még nem tette lehetővé [1].

A tüzek gyors felismerésében forradalmi változást hozott a *MAIHAK cég* által forgalmazott *UNOR távmérő*, amely a 2—8 nm hullámhosszúságú infravörös sugárzásnak a gázzal való elnyeletésén alapszik. A berendezés pontossága és gyorsasága elegendő volt ahhoz, hogy az 1960-as évek elejétől széles körűen elterjedjen és felhasználásával számos tűzjelzési módszer alakuljon ki. Ezek a készülékek többnyire a légosztályok kihúzó vágatainak a légáramát ellenőrzik. A mérési adat a villamos feszültség változásának formájában, kábeleken át jut el a megfigyelő helyre, ahol a pontíró percenként rögzíti a mért CO-tartalmat.

A legegyszerűbb tűzfelismerési elv szerint tehát a *műszer a tűzjelzést a szénmonoxid-koncentráció egy megengedett érték fölé való emelkedése esetén adja le*. Itt jelentkezik azonban az az alapvető probléma, hogy *a műszer által érzékelt CO az esetek többségében*



1. ábra. A lassú tűz kialakulása az UNOR mérőkészülékkel rögzített adatok alapján



2. ábra. A robbantások jellegzetes CO-képe

egyáltalán nem valamely rejtett vagy nyílt tűz következtében kerül az ellenőrzött légáramba (1. ábra). Gyakran előfordul ugyanis, hogy a bányába behúzó levegőnek a kedvezőtlen irányú, *külszíni füstöt* szállító szél miatt (különösen ha az alsó légrétegek hidegebbek) már eleve viszonylag magas a CO-tartalma [2]. A zavaró befolyások további forrásai a bányában keresendők. Egyes helyeken a szénmonoxid-keletkezés egyik oka *a szén folytonos oxidációja.* Bár az említett zavaró koncentrációk csak néhány ppm-mel hamisíthatják meg a mérési adatokat, ott, ahol valamely abszolút CO-szint elérése a riasztás feltétele, ezeket a befolyásokat az alapszint megállapításakor feltétlenül figyelembe kell venni.

A bányaművelési tevékenység következtében fellépő erőteljesebb szénmonoxid-fejlődés már jobban figyelemmel kísérhető, hiszen ezt a *dízelmozdonyok üzemeltetése,* a *lángvágás* vagy leggyakrabban a *robbantási munkák* okozhatják. A robbantási tevékenység következtében olyan jellegzetes görbék alakulnak ki, melyek maximális mértéke bizonyos esetekben a 25 ppm-et is eléri *(2. ábra).*

A tüzek felismerésére szolgáló korábbi megoldások

a) A *tatabányai központi bányamentő-állomás* 10 éve üzemeltet UNOR CO-mérőket a rejtett tüzek észlelésére. A berendezések megbízhatóan működnek. Amint a CO-koncentráció eléri a *20 ppm-re beállított határértéket,* a diszpécsernél elhelyezett adatrögzítő és riasztó egység fény és hangjelzést ad. Mivel a határérték túllépése az említett okok miatt nem biztosan rejtett tűz következtében jön létre, *a diszpécser a bejelzéstől számítva 5 percet vár.* Ha a jelzés megszűnik, vagyis a szénmonoxid-koncentráció a beállított szint alá süllyed, a diszpécser nem intézkedik. De ha a jelzés tartós marad, telefonon felhívja a bányaüzem vezetőségének a figyelmét a levegő magas CO-tartalmára. Az üzem gázfelelőse, aki ismeri a robbantások helyét, idejét és erősségét, a figyelmeztetés alapján azonnal meg tudja állapítani a nagy CO-mennyiség eredetét.

A vázolt, ún. *hagyományos módszer* hátránya, hogy a rejtett tűz csak abban az esetben észlelhető, ha az égéstermékként keletkező szénmonoxid mennyisége eléri a megadott alsó határértéket, s ez a helyzet gyakran csak órák, néha napok alatt áll elő. Így a *jelzés túlzottan megkésik,* hiszen a tüzek fejlődése a kezdeti szakaszban lassú, és ilyenkor még kevés CO keletkezik, amely a viszonylag bő kihúzó légáramban még fel is hígul. Ugyanakkor a 20 ppm-re beállított határ alacsonyabbra állítása sem célszerű, mert így túlzottan megnövekedne a robbantások okozta téves riasztások száma, melynek pszichikai hatása nem hanyagolható el.

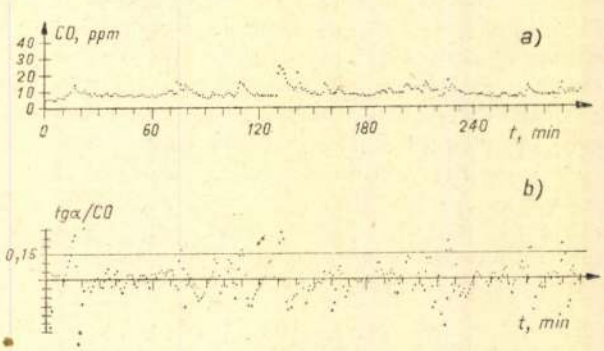
b) Az egyik *Ruhr-vidéki* bányaüzemben már az elmúlt évtized közepén *mikroszámítógépet* alkalmaztak a bányatüzek korai felismerésére. A program különböző jegyzőkönyveket készít, melyek rögzítik a CO-tartalom tapasztalati úton megállapított határértéke túllépésének a számát, valamint a széndioxid-tartalomból percenként képzett egyórás átlagértékeket. *Ha a határérték-túllépések száma vagy az átlag eléri egy előre beállított értéket, a program figyelmeztető jelzést ad a diszpécsernek.*

Az eljárás hátránya az, hogy *a többnyire robbantási eredetű CO-tartalmat még mindig nem tudja kiszűrni,* s ezáltal az átlagértékek mindig magasak. A megengedett átlagérték magasabbra állítása ugyanakkor veszélyes, késői figyelmeztetéshez vezethet.

Jobbnak mondható az a berendezés, mely *a behúzó levegő CO-tartalmát is figyelembe veszi, és háromféle határértékkel dolgozik.* Ha a szénmonoxid-tartalom elér egy felső (kb. 30 ppm-es) határt, akkor a nyílt tűz gyanúja miatt a készülék feltétel nélkül jelez. Ha a káros gáztartalom a 10 ppm-es határértéket meghaladja, a berendezés várakozik, hogy egy tapasztalati úton megállapított idő alatt a CO-tartalom lecsökkenjen e határ alá, s ha ez nem következik be, akkor jelez. Mindezeken kívül a készülék a beérkező értéket bizonyos időnként átlagolja, és egy megállapított határértékhez hasonlítja. Ez a megoldás is hátrányos, ha a CO-tartalom a robbantások miatt gyakran meghaladja az alsó határszintet [3].

Ismeretes olyan megoldás is, amikor *a bányaüzem tűzvédelmi ellenőrzését nagy folyamatirányító számítógép végzi* az automatizált fejtések, a fővonali szállítások stb. irányításán kívül. Ennek az algoritmusnak már van bizonyos lehetősége a zavaró hatások kiszűrésére és az alkalmazott módszer nagy előnye, hogy *az átlagértékeknek nem csak a nagyságát, hanem a változását is figyeli.* Ezáltal *lerövidíti a jelzési időt* [4], bár még így sem jutunk igazán korai észleléshez.

c) A regresszió-analízis segítségével végzett tűzjelzés a CO-UNOR mérőműszerekkel rendelkező bányaüzemekben, ill. a bányamentő-állomásokon a már meglévő rendszerhez (mérőkészülék, adat-



3. ábra. A robbantási görbék (a) és kijelölésük az utolsó négy perc értékéből számított regressziós egyenes meredeksége alapján (b)

átviteli csatornák, pontírok) csatlakozva alkalmazható *többcsatornás analóg-digitál átalakító kártyával vagy adatkoncentrátorral* kiegészítve.

Az adatgyűjtés alapját szénbányászatunkban, a *Tatabányai Szénbányák központi bányamentő-állomásán* működő *UNOR előrejelző rendszer* adatai képzik, melyeken jól nyomon lehet követni az aknászi napijelentésekben rögzített tüzek lefolyását. Az összegyűjtött adatokat a számítógépbe betáplálva, a jellegzetes irányzatok megállapíthatók. Ezek alapján *a bányatüzek kezdeti szakaszukban is kimutathatók*, ha a zavaró hatásokat sikerül kiszűrni.

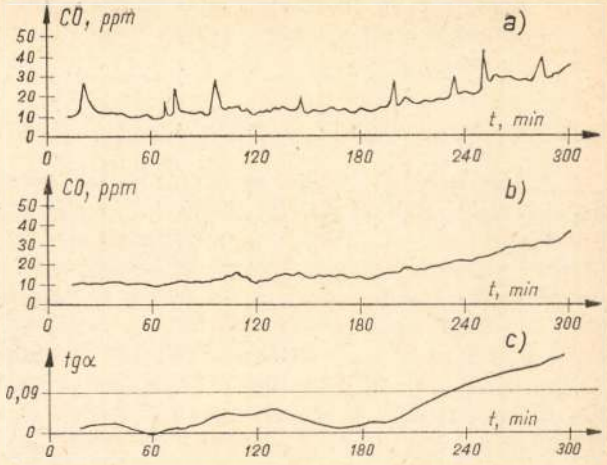
d) Mint jeleztem, *a zavaró CO-mennyiségek* az esetek túlnyomó többségében *a robbantási munka során szabadulnak fel.* A legmegbízhatóbb módszer az lenne, *ha a CO—UNOR-okon kívül a bányaüzemekben a nitrózus gázok mennyiségét mérő berendezések is működnének.* Ekkor a robbantás során keletkező és a szénmonoxiddal arányos változó No_x-gázok észlelésével a robbantások tényét meg tudnánk állapítani, illetve a nitrózus gázok hiánya a növekvő CO-tartalom esetén egyértelműen a bányatüzet jelentené. Ez a módszer hazánkban a valutaigényes mérőkészülékek korlátozott beszerzési lehetőségei miatt nem alkalmazható, de *a robbantási tevékenység a számítógépes elemzéssel is jól felismerhető.* A vájvégen a robbantáskor nagy gyorsasággal felszabaduló szénmonoxid és más égéstermékek koncentrációja ugyanis szembetűnő meredek növekedést, majd a szellőztetés hatására exponenciális csökkentést mutat [5]. A regresszió-analízis meglepően jó ($r > 0{,}95$, illetve $I > 0{,}995$) eredményeket ad, a szellőztető légáramban való keveredés és hígulás ellenére is.

A meredekséget úgy célszerű meghatározni, hogy a folyamatos mérés értékeiből percenként mintát veszünk és a négy, egymás után következő perces értékre fektetett regressziós egyenes meredekségét vizsgáljuk [6]. Azért indokolt négy értékből számolni, mert a kevesebb pontból kapott meredekség még túl nagy ingadozást mutat, a négynél több érték pedig nem követi kellő időben a CO-tartalom változását. Az emelkedés mértékének számolásához a

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \Sigma y}{n}}{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}$$

képletet használjuk, ahol α az emelkedés szöge, x az idő percben és y a CO-tartalom ppm-ben. A következő percben az akkori és az előtte mért három értékből számolunk.

A *meredekségek időbeli változását* vizsgálva azt tapasztaljuk, hogy a kiugró értékek jól kijelölik a robbantási görbék kezdetét. Ezért, *ha a meredekség maghalad egy meghatározott értéket, biztosak lehetünk abban, hogy az érzékelő műszer a robbantás során felszabaduló szénmonoxid mennyiségét észleli.* Így lehet a robbantási görbe lefutását kijelölni. Mivel a kisebb amplitudójú robbantási görbéknél a növekedés mértéke is kisebb, *a meredekség és a koncentráció hányadosának a figyelése a kisebb görbék biztonságos kijelölését is lehetővé teszi (3. ábra).* A határként megadható értékeket azonban minden mérőhelyre tapasztalati úton kell megállapítani.



4. ábra. A lassú tűz CO-képe (a), a robbantások zavaró hatásától megtisztított CO-koncentráció változása (b), a meredekség alakulása (c)

A nagy meredekség sajnos még nem elégséges ismérv a robbantás azonosításához, hiszen egy esetleges *nyílt tűz* is eredményezhet rohamosan emelkedő CO-koncentrációt. A robbantási szénmonoxid-mennyiség azonban bizonyos idő után *az emelkedés mértékénél nem sokkal kisebb mérvű zuhanást* mutat, a nyílt tűz által termelt CO-tartalom viszont ilyen ütemben soha nem csökken. A robbantás biztonságos felismerhetőségének másik feltétele az is, hogy a csökkenés mértéke a görbe kijelölésétől számított 4 percen belül legyen közel azonos a kijelöléskor tapasztalt maximális tgα-val. Ha mindkét feltétel teljesül, akkor fogadható el a robbantási görbe.

A robbantás hatása tehát akkor ér véget, ha a következő esetek állnak fenn:

— a CO-tartalom visszacsökken a kiindulási értékre vagy az alá. Ehhez figyelni kell a kijelölés előtti negyedik perc értékét (ez még zavartalannak mondható) és az aktuális érték különbségét. Ha a visszatérés a kijelöléstől kezdve hat percnél rövidebb idő alatt következik be, akkor a zavaró hatás érvényesülésének ideje alatt a még zavartalan értéket vesszük figyelembe;

— befejezettnek nevezzük a robbantás zavaró hatását, ha a CO-tartalom nem csökken ugyan vissza a kezdeti értékre, de a csúcs után a kijelöléstől számított 17 percig szigorúan csökkenő irányzatot mutat. A korrigáláshoz ilyenkor a zavartalan érték és a kijelöléstől számított 17. perc közötti növekedést lineárisnak tételezzük fel, és az ennek megfelelő értékeket percenként adjuk meg;

— lezártnak tekinthető a robbantási görbe hatása abban az esetben is, ha a meredekség a kiszűréstől számított hat perc múltán ismét pozitív lesz, ez ugyanis újabb robban-

tást, esetleg tüzet jelenthet. A korrigálást ekkor is a lineáris növekedésnek megfelelően kell végezni.

A tüzek észlelése

A CO-mennyiség folyamatos növekedéséből rejtett tűzre következtethetünk (4. ábra). Mivel a tüzek kifejlődése az eltérő adottságok következtében különböző sebességű lehet, a regressziós egyenesek meredekségét több eltérő hosszúságú időszakra kell kiszámolni. A rövidebb ciklusok (30 és 60 perces) a gyorsabban fejlődő tüzek mielőbbi kimutatására alkalmasak a hosszabb (120 és 240 perces) időszakok alapján az egészen lassan kialakuló melegedések is észlelhetők. A négyórás ciklusidő alapján való jelzés lassúnak tűnhet, de figyelembe kell venni, hogy a szénmonoxid-koncentráció a ciklus teljes lefutása után történő riasztás esetén is csak néhány ppm az alacsony határmeredekség miatt.

Ha a meredekségek a megadott határértéknél nagyobbak, a számítógépes tűzjelző program jelzést ad, mely rejtett tűzre figyelmeztet.

Bizonyos esetekben lehetőség adódik a *nyílt tüzek* kellő időben történő jelzésére is. Nyílt tűz létrejöttével lehet számolni és jelzést kell kapnunk, ha:

— a CO-tartalom 30 ppm fölé nő,
— a robbantás után észlelt meredekség bizonyos idő után nem vagy nem kellő mértékben csökken,
— az utolsó tíz perc értékéből számolt meredekség túllépi a megállapított határértéket.

A tízperces ciklussal megfigyelhető szénmonoxidtartalom-növekedés ugyanis a robbanási CO-mennyiség alakulásához képest enyhe, a lassú tűz kialakulásához mérten pedig túl meredek felfutású. Ez a növekedési ütem a nyílt tüzek keletkezési sebességéhez áll a legközelebb.

Látható, hogy a figyelmeztető jelzésrendszer az igényeknek megfelelően alakítható ki, de a jelzés vagy a riasztás megtervezéséhez a lélektani szempontokat is figyelembe kell venni. *Kerülni kell a téves riasztásokat*, mert a diszpécser megszokhatja és később már valódi veszély esetén sem intézkedik megfelelően.

IRODALOM

[1] *Török Z.:* Öngyulladásos bányatüzek felismerése. Országos Bányamentő Konferencia, 1971, Tatabánya.

[2] *Eicker, H.—Kartenberg, H. J.:* Besser Früherkennung von Grubenbranden mit Kleinrechnern. Glückauf, 111 évf. 16. sz. p.59—63.

[3] *Langer, W.:* Eine Anlage zur Früherkennung von Grubenbranden. Glückauf, 116. évf. 9. sz. p. 441—443.

[4] *Steudel, J.—Küpper, W.—Hirschberg, D.:* Co. Überwachung und Brandfrüherkennung mit Prozerechnern. Glückauf, 114, évf. 15. sz. p. 647—649.

[5] *Buocz Z.:* Új számítási modell mélybányák szellőztetési hálózatának számítására, ellenőrzésére. Doktori értekezés, Miskolc, 1978.

[6] *Stark, A.—Seyfarth. H.—Sredenscheck, H.Steudel, J.:* Stand und Entwicklung der Brandfrüherkennung bei der Bergbau AG Lippe. Glückauf, 118. évf. 8. sz., p. 389—393.

(A kézirat 1985. január 3-án érkezett be.)

Hazai hírek

Nagyegyházi bányaüzem és a V_1 akna összelyukasztása

A *Nagyegyházi bányaüzem* 55 Mt kitermelhető szénvagyonát a módosított beruházási program szerint két ütemben tervezték feltárni.

Az F_1 függőleges akna és a Ny-i lejtősakna felőli feltárás, valamint a −130 m szinti 60 m³/min/ 300 m-es vízmentesítő telep 24 Mt kitermelhető szénvagyon művelését tette lehetővé, s így 1981. június 24-én a bányaüzemben az első frontfejtés indításával megkezdődött a rendszeres termelés.

Termelés beindítását követően tovább folytatódott a 6750 M Ft-os beruházási program megvalósítása a tervezett termelésfelfutás biztosítása érdekében. A −130 m szint alatti, kitermelhető szénvagyon feltárását a V_1 függőleges akna és az akna alatti 120 m³/min teljesítményű vízmentesítő telep biztosítja. A V_1 akna a bányaüzem tervezett főbehúzó légútja. A V_1 *aknát* és a hozzá kapcsolódó bányatérségeket a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* építette, s mint önállóan épülő bányát üzemeltette. 1977. május 13-án kezdte meg a 8 m átmérőjű 500 m mélyre tervezett akna mélyítését 53,6 m-ig 0,51 m vastag betontégla falazattal, ezt követően 0,4 m—1,2 m között változó vastagságú, csúszózsalus, ejtett, monolitbetonnal biztosítva. Kedvezőtlen hidrológiai tapasztalatok, valamint a V_1 akna funkciójának esetleges távlati bővítése érdekében az aknamélyítés 442 m-ben 1980. október 1-én leállt, s −236 m-es rakodószinten megkezdték a vízmentesítő telep építését.

1983. december 31-ig a BAV, a VERTESZ és a tatabányai központi műhelyüzem részvételével a fővízmentesítő telep tervezett kapacitásából 60 m³ /min/ 500 m-t üzembe helyeztek, négy RITZ típusú szivattyúegységgel és az aknában négy 300 mm átmérőjű, 100 bar névleges nyomású csővezetékkel. Ezzel lehetővé vált, hogy a V_1 *akna* felől is megkezdődjön a −130 m szint alatti 31 Mt kitermelhető szénvagyon feltárása. A laza megtartású fedőkőzetbe, illetve a felső telepbe telepített, 1330 m hosszú, feltáró vágatot 1984. december 31-ig ki kellett hajtani, mivel a −130 m szinti vízmentesítő telep kapacitását a korábbi műveletek során fakasztott és a tervezett műveletek alapján 1985-re prognosztizált vízhozam eléri.

A 33 kg/m súlyú TH gyűrűvel 0,4 m/db osztástávolságú, bordabélelésű, 4500 mm átmérőjű vágatot a BAV a V_1 *akna* felől, a bányaüzem pedig a −130 m szintről kezdte meg fúrás-robbantással kihajtani. A bányaüzemi csapat PNB-2 típusú rakodógéppel, folyamatos szállítóberendezéssel, a BAV PT-4 típusú rakodógéppel és oldalűrítős csillével végezte a munkát. A bányaüzem 85 m/hó, a BAV 54 m/hó átlagos vágathajtási eredménnyel 1984. december 31-re a lyukasztás feltételeit megteremtette.

A szokatlan hideg időjárás miatt a V_1 *akna* lefagyásának elkerülése érdekében a lyukasztás későbbi időpontra tolódott. Előkészületi munkák elvégzése, szellőztetési számítások ismételt ellenőrzése után 1985. január 24-én a bányaüzem felől a még meglévő, 3 m vastag pillért átlyukasztották. *Fekete Lajost*, a Tatabányai Szénbányák vezérigazgatóját, aki elsőként ment át a — irányban, szintben pontosan találkozó — lyukasztáson, a V_1 akna felől *Kerekes Jenő*, a BAV igazgatója várta és üdvözölte, majd a két vállalat képviselői közösen megtekintették a V_1 *akna* alatti bányatérségeket, s a V_1 *aknán* bödönnel a külszínre szálltak.

A bányaüzem kultúrtermében rövid ünnepség keretében megemlékeztek a bányaüzem történetében igen fontos esemény előzményeiről, a nehézségek ellenére elért munkasikerekről.

Bengőcs Ferenc

Csőhorgonyzás robbantásos rögzítéssel

DR. BOHUS GÉZA okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, bányaművelés tani tanszék, Miskolc) — DOROGI KÁROLY okl. bányamérnök, műszaki igazgatóhelyettes (Dorogi Szénbányák, Dorog) — DR. MOHAROS JENŐ okl. bányamérnök, főosztályvezető-helyettes (Bányászati Egyesülés, Tatabánya)

ETO:622.284.74

A szerzők bemutatják a robbantásos rögzítésű csőhorgonyok alkalmazása során elért eredményeket és leírják az alkalmazás legfontosabb jellemzőit. Meghatározzák a robbantáskor kialakuló repedések hosszát, a kiöblösödés mértékét, a szükséges töltettávolságot, a horgonyok hosszát, számát és teherbírását. Ajánlásokat adnak a biztosítási eljárás sújtólégbiztossá tételére, az injektálás módjára és az előfeszítés mértékre is. Ismertetik az eljárás fejlesztésével kapcsolatos elképzeléseket.

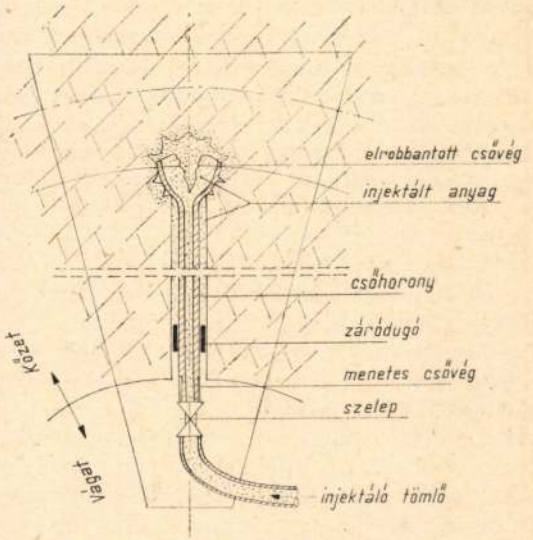
A robbantással rögzített csőhorony lényege

A robbantással rögzített horgony abból a felismerésből született, hogy a fúrólyukba helyezett cső végét robbantással kitágítva a lyuk kiöblösödik s ha ezt a kitágult lyukvéget injektálják, olyan rögzítést lehet létrehozni, hogy a horgony a cső szilárdságának értékéig terhelhetővé válik. Ennek a horgonynak a működését, a horgonyzási eljárás legfontosabb jellemzőit és előnyeit az alábbiakban ismertetjük.

A csőhorgonyhoz használt cső általában 25,4 mm belső átmérőjű, közönséges, fekete acélcső. Más cső is alkalmas azzal a feltétellel, hogy — Paxit robbanóanyag használata esetén — belső átmérője nem lehet kisebb 25 mm-nél. A robbantással rögzített csőhorgony alkalmazható injektálás nélkül és injektálással.

Az első esetben a csőhorgonyt a kőzet tulajdonságainak megfelelő nagyságú töltet elrobbantásával elért kiöblösödés rögzíti és így, mint „pontrögzítésű" kőzethorgony működik.

Injektálás esetén a robbantás után a kőzetrepedésekbe a csőhorgonyon keresztül kötőanyagot injektálnak és ennek megszilárdulásával teherviselő kőzetköpeny alakul ki. A kőzetcsavaron keresztül történő kötőanyag-injektálás a kőzetköpenyt monolit-szerkezetté alakítja. Ezáltal csökken a kőzet egyenlőtlensége, vagyis a kőzet különálló rétegeit egymással összekapcsolja és így növelhető azok teherbírása.

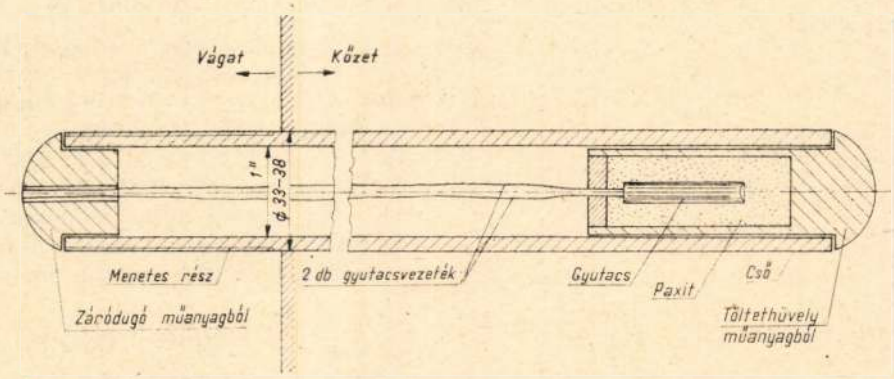


2 ábra. A csőhorgony injektálása

A csőhorgonyt és szerelvényeit, valamint a lyukban történő elhelyezését az *1.* és *2. ábrán* mutatjuk be.

A robbantással rögzített csőhorgony szinte minden kőzetben alkalmazható: a puha agyagtól a kemény mészkőig. A robbantás egyúttal tömöríti a kőzetet, amely hatás elsősorban laza, üreges kőzetek esetében jelentős. A csőhorgony azonnal teherviselő, ellentétben a ragasztott horgonyokkal, melyek a beépítés után csak kb. két óra múlva teherbírók.

A csőből készült horgony felhasználható injektálás céljára is. Az injektálás hatásfokát — hatósugarát — növelni lehet a töltetsúly emelésével, illetve ennek eredményeként a robbantólyuk körül kialakítható növekvő repedésrendszer segítségével. A környező kőzet szilárdítását nagyban szolgálja az erre alkalmas anyaggal végzett nagy nyomású injektálás, mely a repedések, a kőzetben meglévő vállapok, réteglapok között kapcsolatot lé-



1. ábra. Robbantással rögzített 25,4 mm belső átmérőjű csőhorgony

tesít. Az így szilárdított kőzet nagy hatékonyságú biztosítási rendszert alkot a vágatot övező kőzettömegben.

A csőhorgony méretezési szempontjai egyrészt megegyeznek más típusoknál követett elvekkel, másrészt a gyakorlati alkalmazás tapasztalatai alapján alakíthatók ki. A csőhorgony szakítószilárdsága a cső átmérőjének, falvastagságának, illetve anyagi minőségének változtatásával módosítható. A robbantással rögzített csőhorgonyok a végzett összehasonlító terhelésvizsgálatok szerint a műgyantával ragasztott horgonyokkal egyenrangúak. Teherbírásuk a cső méreteitől és a rögzítés utáni kezelés módjától függően változik (pl. 25,4 mm átmérőjű cső esetén 50—150 kN).

Vizsgálatokat végeztünk a különböző falvastagságú csövekből kialakított kőzethorgonyokkal injektálás nélkül és injektált állapotban *(3. ábra)*. Megállapítható, hogy a nem injektált csőhorgonyok bizonyos terhelésnél — 40 kN és 70 kN között — kihúzódnak a fúrt lyukból.

Az injektált csőhorgony esetén a szétrobbantott csővéget kitölti az injektált anyag, amely megakadályozza a szétnyílt csőpalást visszahajlását. Az utóbbi horgonyok engedékenysége csupán a csőanyag megnyúlásából adódik, tehát ezek merevek és adott terhelésen túl a menetes résznél elszakadhatnak.

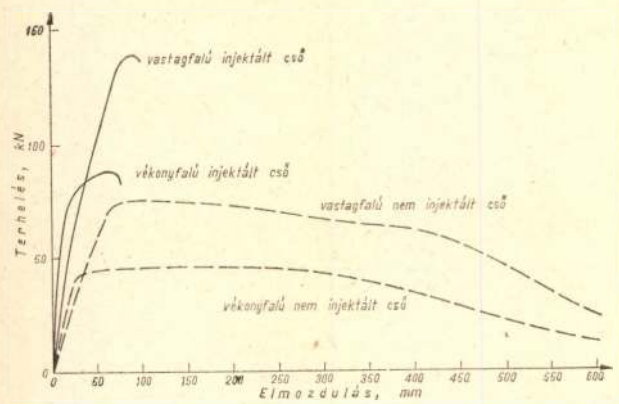
A kőzet tömörödése robbantás hatására

A robbantás nagy kezdeti nyomása ($\approx 10^4$ MPa nagyságrend) a fém és a kőzet képlékeny alakváltozását idézi elő. Ilyen nyomáson a terhelés hatására fellépő feszültségek és alakváltozások között az ismert *Hooke-törvény* már nem érvényes.

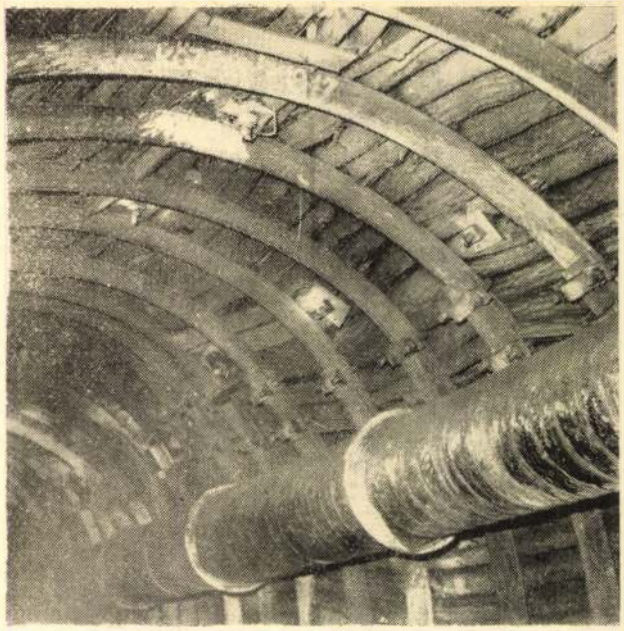
A megfelelő robbanásfizikai számítások eredményeként a σ_D(MPa) törőszilárdságú kőzetben fúrt lyuk r_0 sugara Paxit vagy Paxit-IV. robbanóanyag használatakor

$$r_1 \approx 17.3 \frac{r_0}{\sqrt{\sigma_D}}, \qquad (1)$$

értékre bővül. Mivel a fúrólyuk kitágításakor más alakváltozás, mint rugalmas összenyomódás nem vehető tekintetbe, ezért az (1) összefüggés jól kifejezi a képlékeny zónának a fúrólyuk sugarától és a kőzet törőszilárdságától való függését.



3. ábra. A csőhorgony terhelhetőségi vizsgálatai középső eocén rétegsorban



4. ábra. Szivattyúkamra megerősítése az Uj-ebszőnyi bányaüzemben

Kőzethorgonyzásra általában 100 MPa-nál kisebb törőszilárdságú kőzetekben kerül sor. A kis szilárdságú anyagok törőszilárdsága: $\sigma_D \approx 8$MPa. E két határértéket véve figyelembe a kibővített lyuk sugara

$$1{,}7\, r_0 < r_1 < 6{,}1\, r_0$$

értékek között változik. Tehát a szokásos 40 mm átmérőjű fúrólyukak készítésekor 7—25 cm sugarú öblösödésre lehet számítani. A kísérleti eredmények azt mutatták, hogy csőben robbantva a lyukbővülés mértéke csak kb. 80%-a annak, ami cső nélkül várható, vagyis 7—25 cm helyett csak 5—20 cm.

A csőhorgonyban végzett robbantás a cső végét az alkotók irányában három, négy, vagy öt pánttá hasítja szét. Ezek a pántok kihajlanak és belesimulnak a keletkező üregbe. A cső szétvált pántjai és a kőzet között nem marad rés. A cső felhasadásakor és a pántok kihajlásakor a robbanási energia a cső falvastagságától függő mértékben csökken.

Az itt nem részletezett számítások alapján a horgonyzásban használt legvastagabb cső fala $\delta = 0{,}008$ m, tehát

$$r_1^* \leqq 0{,}12 \text{ m} \qquad (2)$$

vagyis a keletkező gömb legfeljebb 0,24m átmérőjű.

A kőzet tömörödése a robbantáskor sűrűségnövekedést jelent. A nagyobb sűrűségű szakaszon a feszültségek növekszenek, a kisebb sűrűségű helyeken csökkennek. Ezért a robbantással rögzített horgonyok alkalmazása a más típusú horgonyokhoz képest olyan előnnyel is jár, hogy a rugalmas kőzetfeszültségeket a bányatérség felületének közeléből nagyobb mélységbe helyezi át.

A keletkező repedések mélysége

A képlékeny zónán kívül repedezett zóna keletkezik. Matematikailag igazolható, hogy a legszi-

lárdabb kőzetben a lyuk körül csak 0,27 m, az agyagokban 0,62 m hosszúságú repedések létrejöttére lehet számítani.

A robbantással rögzített kőzethorgonyzásnak fontos feltétele, hogy a lyuköblösödés a kőzetfelületen semmiféle változást ne okozzon. A töltetet tehát a „kamuflet" határmélységnél mélyebben kell elhelyezni. Adott képlet alapján a legkisebb horgonyhosszak 0,6—1,3 m között változnak a kőzet fizikai-mechanikai tulajdonságaitól függően.

Ha a biztosítandó bányatérséget robbantással képezték ki, a térség kőzetfalain kb. 0,5 m mélységig repedések keletkeztek, amivel meg kell növelni a legkisebb horgonyhosszak értékét. A kőzet tulajdonságaitól függően tehát $1{,}1\ \text{m} < R_{\min} < 1{,}8$ m a kívánt érték.

A töltetek közötti távolság

A horgonyok közötti legkisebb megengedhető távolságot azért kell megadni, hogy a rögzítő robbantás meg ne gyengítse a bányatérség kőzetkörnyezetét. Ha ugyanis a töltetek túl közel esnek egymáshoz, akkor a horgonyokra közel merőlegesen a kőzetben olyan repedési sík alakulhat ki, amely mentén az leválhat és a bányatérségben szakadást okozhat. A keletkező legnagyobb öblösödés méreténél (5—20 cm) közelebb nem kerülhetnek a töltetek. A repedések kifejlődési hosszának megfelelő távolságba (27—62 cm-re) helyezve a horgonyokat, kb. 10% a valószínűsége annak, hogy a később robbanó töltet kilazítja a már beépített horgonyt, ami ugyancsak nem engedhető meg. Ha a töltetek másfélszeres repedéshossznak megfelelő távolságba kerülnek, akkor ez a valószínűség 2%-ra csökken, ami már elfogadható. Ezért a töltetek (illetve a csövek végei) közötti távolságot a kőzet tulajdonságaitól függően legalább

$$42\ \text{cm} < L_{\min} < 93\ \text{cm}$$

értékűnek kell választani, kerekítve:

$$0{,}5\ \text{m} < L_{\min} < 1{,}0\ \text{m}$$

A csőhorgony terhelhetősége

Az öblösített végű injektált csőhorgony kihúzására vagy a kiöblösödésnek megfelelő átmérőjű kőzethenger kitépéséhez, vagy a cső megváltozott szakítószilárdságának legyőzéséhez szükséges erőt kellene kifejteni.

Az első esetben a kiöblösödésnek megfelelő d átmérőjű ($d = 2r_1$) kőzethengert kell a palástja mentén kiszakítani. Ekkor az R hosszúságú, $d.\pi$ kerületű henger palástján fellépő nyíróerő:

$$P_{ny} = d \cdot \pi \cdot R \cdot \tau, \qquad (3)$$

ahol τ — a kőzet nyírószilárdsága.

A második esetben a cső elszakításához szükséges erő:

$$P_{cs} = \frac{1}{1{,}1} \cdot \frac{\pi}{4} (d_k^2 - d_b^2) \sigma_{cs}. \qquad (4)$$

A befogást segítő kiöblösödés mértéke egészen kicsi is lehet. A gyenge elem maga a cső. Ezért a cső szakítószilárdságát kell mértékadónak tekinteni. $d_k = 0{,}032$ m, $d_b = 0{,}026$ m, $\sigma_{cs} = 300$ MPa adatokkal számolva a legnagyobb terhelőerő:

$$P_{cs} = \frac{1}{1{,}1} \cdot \frac{\pi}{4} (0{,}032^2 - 0{,}026^2) \cdot 300 = 0{,}075\ \text{MN} = 75\ \text{kN}$$

Ilyen terhelést csak injektált cső bír ki, mivel az injektálás révén a horgony feszítőereje a cső szakítószilárdságáig nőhet. Ha nem injektálják a csövet, akkor a robbantáskor kihajlított pántok visszahajlanak és a cső a (4) képlettel számított terhelésnél már kicsúszik.

Vizsgáljuk meg milyen P_{cs} horgonyerő elégséges a bányatérség biztosítására? Az üregnyitás során feszültségáthárítás révén a bányatérség környezetét a fölötte levő kőzettömeg súlya terheli. Ez egységnyi hosszúságú vágatszakaszra:

$$P = D \cdot H \cdot \varrho_k \cdot g \qquad (5)$$

ahol D — a vágat szélessége;
H — a vágat településbeli mélysége;
ϱ_k — a vágat fölötti kőzetösszlet átlagos sűrűsége;
g — a nehézségi gyorsulás.

Ez a terhelés a bányatérség közvetlen környezetében jelentős, attól távolodva gyorsan csökkenő feszültségeket és a feszültségekkel arányos elmozdulásokat hoz létre. Az üreg szélétől D távolságban a feszültségek és elmozdulások már csak kb. a 10%-át érik el a szélen levőknek. Mivel a horgonyok hossza általában csak fele-harmada a vágat szélességének, ilyen távolságban csak a terhelés felének megfelelő feszültségek ébrednek.

A horgonyok legkisebb száma:

$$n^*_{\min} = 7{,}3 \cdot 10^{-9} \cdot D \frac{8000 \cdot H - \sigma_h}{d_k^2 - d_b^2} \qquad (6)$$

ahol σ_h — a kőzet szakítószilárdsága, MPa;
d_k — a cső külső átmérője, m;
d_b — a cső belső átmérője, m.

A (6) képlet csak akkor alkalmazható, ha $8000H > \sigma_h$, ellenkező esetben nincs szükség kőzethorgonyzásra.

A bányatérség szélességéből és a horgonyok legkisebb számából alkotott összefüggés alapján számítható a sugarasan telepítendő csövek, pontosabban a fúrólyukak kezdőkörének távolsága (L_0):

$$L_{0\,\max} = \frac{D \cdot \pi}{2n^*_{\min}} \qquad (6)$$

Ha a szükséges horgonyok száma kisebbnek adódik 2-nél, akkor nincs szükség biztosításra, ha viszont nagyobb 15-nél, akkor csak horgonyzással nem lehet gazdaságosan biztosítani a bányatérséget.

A horgonyok hossza

A horgonyok hosszát a korábbi feltételek alapján a vágatátmérő (szélesség) felének célszerű választani, vagyis a horgonyok hossza

$$1{,}2\ \text{m} < \bar{R}^* < 2{,}5\ \text{m}$$

között legyen.

A hosszabb horgonyokat elvileg ritkábban kell telepíteni, mert a bányatérség felületétől távolodva csökken az áthárított feszültség, de a hosszabb horgonyok beépítése körülményesebb és bizonytalanabb. A vágat körüli repedezett zóna jobb megtartása, a felületre kerülő acélháló felfogása is könnyebb, ha kevés, hosszabb horgony helyett, több rövidebb horgonyt alkalmaznak. A több rövidebb horgonnyal könnyebb létrehozni a vágat körül olyan zónát, ami jól ellenáll a kőzetnyomásnak.

A horgonyok injektálása

A robbantással felhasított csővéget injektálni kell, mert ellenkező esetben a szétfeszített pántok könnyen visszahajlanak és a horgony terhelhetősége kb. 1/3-ára csökken. Az injektálás a kiöblösödött csővéget és a robbanáskor létrejött nagyobb repedéseket kitölti, amit kis nyomású szivattyúval, vagy ahol van a sűrített levegős hálózati nyomással el lehet érni.

Az injektáláshoz szükséges anyagmennyiséget elsősorban a kőzet tömöríthetősége határozza meg. A cső vége a robbantás következtében 5—20 cm átmérőre tágul ki. Ha a kiöblösödést közelítően gömbnek tételezzük fel, akkor annak térfogata legfeljebb 5 liter lehet. Ehhez az értékhez hozzá kell adni a lyuk szabad részének és a keletkező szélesebb repedéseknek a térfogatát is. Az előbbi 1—2 litert, az utóbbi 2—8 litert tesz ki. Így az injektálás anyagigénye 4—12 liter. Ennél több injektáló anyag felhasználás a kőzet széles repedéseire, belső üregeire utal.

Az injektálásra legegyszerűbb cementhabarcsot alkalmazni, melynek legkisebb cementadagolása 300 kg/m³ legyen, a víz-cement tényezőt az alkalmazott nyomástól függően 1 és 3 között kell beállítani. A cementhabarcs—különösen kis cementtartalom esetén — szétválásra hajlamos, ezért a cement mennyiségéhez képest 3—5% bentonit hozzáadása ajánlatos. Ezzel a habarcs jelentősen javul.

A korrózióvédelem érdekében fontos a megfelelő cement kiválasztása. A portlandcementnél a korrózió okozói illetve elősegítői között a szabad CaO- és MgO-tartalom, a mészben dús ásványi szerkezet, az agresszív vizekkel való újra érintkezés tehát a kapilláris feltételének lehetősége szerepel. A korróziós ellenállás fokozása tehát a szabad mész és magnézia, a hidratáció folyamán kiváló mészhidroxid csökkentésével, illetve valamilyen módon való lekötésével történhet.

Vizes lyukban végzett injektálás esetén elengedhetetlen kötésgyorsítók alkalmazása, melyek közül a vízüveg a legáltalánosabban használt vegyszer. A vízüveg-adagolással az eredetileg 8—15 órás kötésidő tetszés szerinti értékre — akár 15 percre is — csökkenthető. A horgony mielőbbi előfeszíthetősége érdekében is ajánlatos gyorskötőt használni.

A horgonyok előfeszítése

A horgonyok rögzítése a robbantással megtörtént. A cső másik végét is rögzíteni kell még az injektálás előtt, vagyis kis erővel ($P_{max} = 20$ kN) meg kell húzni az alátétlemezt a kőzetfelülethez szorító anyát. Ezt a műveletet követi az injektálás, majd az injektáló anyag szilárdulása után az előfeszítés.

Az előfeszítés javasolt értéke a cső elszakításához szükséges erő 60...70 százaléka, vagyis

$$P_{ef} = (0{,}6 - 0{,}7)\, P_{cs},$$
$$13\ F < P_{ef} < 15\ F.$$

Az előfeszítés szükséges értékét kN-ban kapjuk, ha a cső keresztmetszetét (F) cm²-ben helyettesítjük be.

Az előfeszítés során és azt követően is számítani kell a horgony terhelése miatti rugalmas megnyúlásra. A cső 300 MPa értékű szakítószilárdsága és az acél 20 000 MPa-os rugalmassági modulusa miatt a megnyúlás a cső hosszának 1,5%-át érheti el, mielőtt elszakad. Ez a nyúlás nem minden csőnél egyenletes, ezért gondoskodni kell a csavarok időnkénti utánhúzásáról.

Ha a horgonyra terhet függesztenek fel (pl. gumiszalagot, függősínpályát stb.), akkor a horgonyokat nem szabad annyira előfeszíteni, hanem a P_{ef} értékből le kell vonni a felfüggesztett tárgy és a terhelés dinamikus hatása okozta terhelőerőt.

A csőhorgony rögzítésére a kőzet szilárdságától függően (25—70 g) Paxit, Paxit-IV, vagy hasonló energiatartalmú robbanóanyag szükséges. A töltetek csoportosan is robbanthatók RKG és FMG típusú villamos gyutacsokkal. Az egyszerre indítható töltetek száma annyi lehet, amennyivel elérhető, hogy a szomszédos tölteteket sem egy soron belül, sem a szomszédos sorokban nem kell azonos fokozatban indítani. A robbantással rögzített csőhorgonyzás sújtólégbiztossá tehető sújtólégbiztos robbantóanyagok és eszközök (pl. vízfojtás, a töltet fölé polietilén vízampulla helyezése stb.) alkalmazásával. A beépítéskor a robbantásra érvényes szabályok szerint kell eljárni.

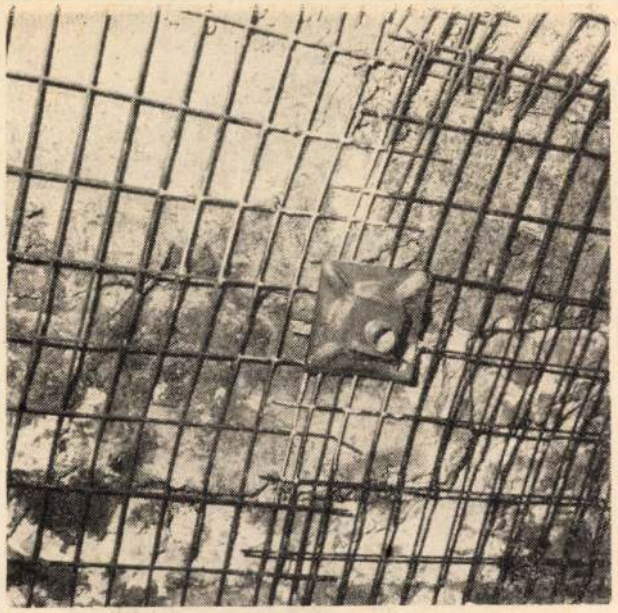
A csőhorgonyzás gyakorlati alkalmazásai

A robbantással rögzített csőhorgonyok üzemszerű alkalmazását megelőzték a különböző kőzetekben a rögzítő töltet nagyságával és az elérhető teherbírás meghatározásával kapcsolatosan végzett kísérletek. Ezek alapján a következőket lehetett megállapítani.

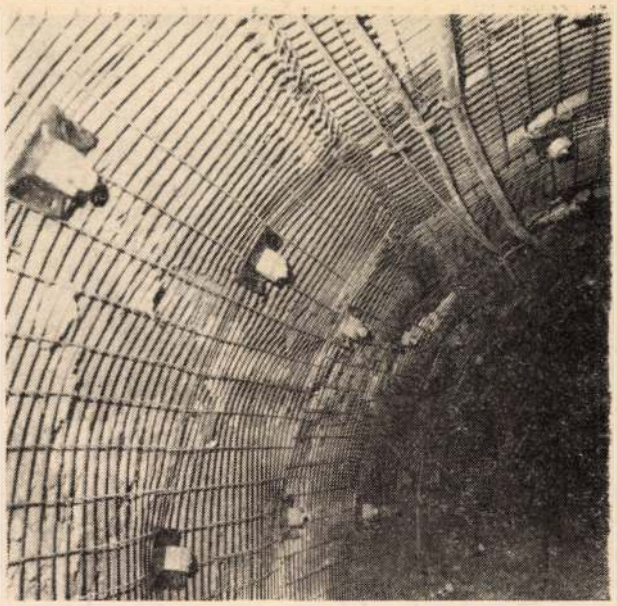
— 25,4 mm (egy coll) belső átmérőjű és normál falvastagságú csövek alkalmazása esetén a rögzítő töltet nagysága Paxit robbanóanyagból 20—25 g közötti tömegű.

— A kereskedelemben kapható normál cső fekete vagy horganyzott változata egyaránt megfelelő. A horganyzás a korrózió védelmét is szolgálja, bár a legjobb védelem a cső cementbe ágyazása.

— A horgonyok teherbírás szempontjából leggyengébb pontja az általában 15 cm hosszúságú menetes szakasz kőzet felőli vége. Ezért lényeges, hogy — a falvastagság gyengítésének mérséklése érdekében — a horgonyok kis menetmélységgel készüljenek.



5. ábra. A dorogi altáró biztosításának részlete

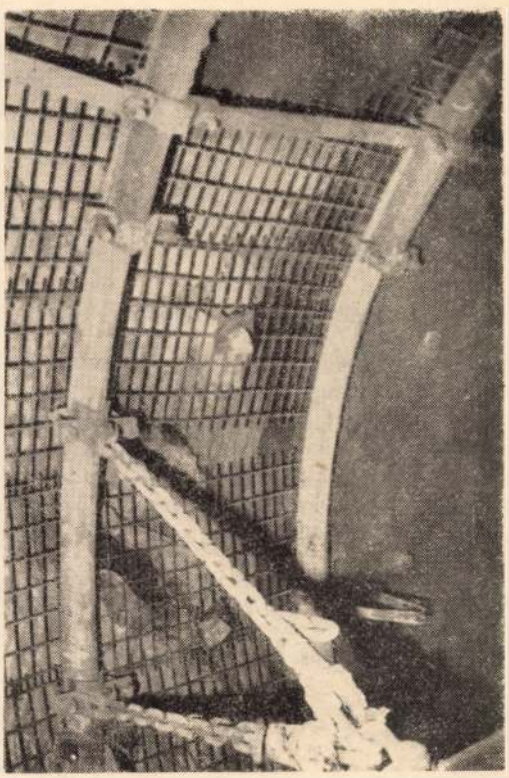


6. ábra. A dorogi altáró biztosítása

A robbantással rögzített csőhorgony első — egy összefüggő szakaszra kiterjedő — alkalmazási helye az *Uj-ebszőnyi* bányaüzem — 34. szinti szivattyúkamrája volt. A 4000 mm átmérőjű TH-gyűrűkkel biztosított vegyes kőzetben (fedümárgában és szénben) kihajtott szivattyúkamra különböző vágataiban összesen 63 m hosszban pótbiztosításként alkalmaztak 1,6 m hosszúságú csőhorgonyokat *(4. ábra)*. A horgonyok segítségével — a robbantásos rögzítés és előfeszítés után — a vágat körüli fellazult kőzetet injektálták. Átlagosan horgonyonként 12 liter sűrű cementtejet préseltek a kőzetbe. A szivattyúkamrát korábban több ízben — általában másfél évenként — át kellett biztosítani. A horgonyzásos pótbiztosítás után 2—3-szorosára nőtt az átbiztosítási igény ideje, a biztosítási munka a felére — harmadára csökkent.

A következő alkalmazási hely 1980. évben a *XXI. aknai* széntelepben megépített — 57. szinti szivattyúkamra volt. Itt a 4000 mm átmérőjű TH-gyűrűvel biztosított, 55 m hosszú bányatérségben fogásonként hat csőhorgonyt építettek be. Az összetöredezett mellékkőzetbe injektált cementtej horgonyonként átlagosan 10 litert tett ki.

Az I. világháború alatt (1915-től) és az utána következő évtizedben épített *dorogi altáróhoz* (másnéven alagúthoz) kapcsolt bányamezők kimerülése miatt sor került olyan teleprészek lefejtésére is, amelyek az altáró pillérét alkották. A *dorogi altáró* 0,3—0,5 m vastag téglafalazattal biztosított, *VIII. aknai* szárnyvágata az aláfejtés következtében megsüllyedt. A vágat tönkremenetele elsősorban a kör-, illetve harcsaszáj-szelvényű térségek főtéjében jelentkezett. A biztosításnak horgonyzással és injektálással történő megerősítése során a falazat mögött 5—10 cm-es üregeket is észlelni lehetett. Az 50 m hosszúságú, 16 m^2 szelvényű és a 170 m hosszúságú, 30 m^2 szelvényű szakaszokon 2 m-es horgonyokkal és 4,6 mm átmérőjű huzalból

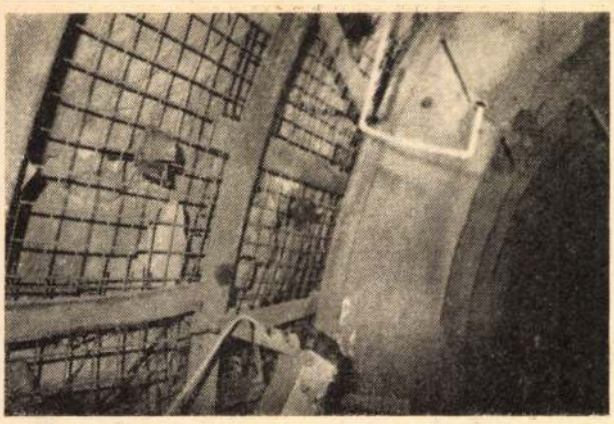


7. ábra. Vágatbiztosítás az Uj-ebszőnyi bányaüzemben

50/100 mm-es osztással készült 1,1×1,6 m nagyságú bányarács-táblákkal történt a pótbiztosítás. Az egy horgony által biztosított palást felülete 1,2 m^2 volt, az egy horgonyon keresztül a kőzetbe injektált cementhabarcs mennyisége pedig átlagosan 32 liter volt *(5. és 6. ábra)*.

Bár a robbantással rögzített csőhorgony kézzelfoghatóan a laza (fellazult) és lágy kőzetekben a legelőnyösebb, sikeresen alkalmazható újonnan kihajtott vágatok pótbiztosítására is.

Az *Uj-ebszőnyi bányaüzem* mezőkapcsolásának II. főereszkéjében 12 m^2szelvényű és az épülő *Lencse-*



8. ábra. Vágatbiztosítás az Új-ebszőnyi bányaüzemben

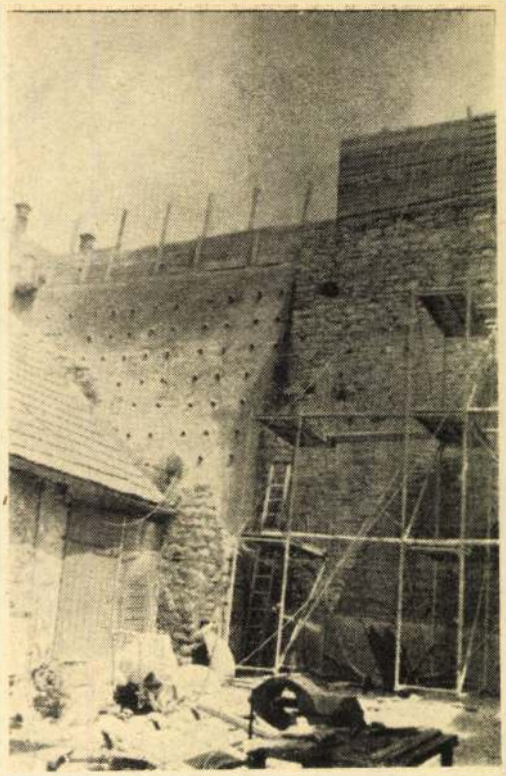
hegy II. bányában különböző szelvényű, harangprofillal biztosított vágatokban is sikeresen alkalmazzák pótbiztosításként a horgonykoszorúkat *(7. és 8. ábra)*. *Lencsehegy II.* bányaüzem kihajtás alatt álló fővágatainak többségét lőttbetonnal tervezik biztosítani. De indokolt a különféle biztosítási módok együttes, illetve egymás után való alkalmazására vonatkozó kísérletek végzése.

A robbantással rögzített csőhorgony — injektálással vagy anélkül — előnyösen alkalmazható a különböző külszíni építési munkában is. A *Dorogi Szénbányák* a veszprémi vár rekonstrukciós munkái során betontámfal helyett alkalmazta az eljárást 4 m-es horgonyokkal, megfelelő rácsokkal és injektálással *(9. ábra)*. Ílymódon a fal biztosítási költségében jelentős megtakarítás történt.

A fejlesztés további lehetőségei

Az eljárás továbbfejlesztése egyrészt arra irányul, hogy más biztosítási módokkal hogyan kombinálható előnyösen, illetve ideiglenes biztosításként (önmagában) milyen feltételek között vehető figyelembe, másrészt a biztosítás anyagának és eszközeinek legcélszerűbb megválasztása, valamint a horgonycsövek megfelelő teherbírásának elérése a cél.

A robbanóanyag töltényezésének korszerűsítése önmagát rögzítő műanyag hüvellyel abból a célból, hogy a munkahelyen már csak az indító



9. ábra. Várfalmegerősítás Veszprémben

gyutaccsal kelljen felszerelni, ugyancsak fejlesztési célkitűzés. A lyukfúrási eszközök fejlesztésén túl az eljárásnál alkalmazott injektálás eszközeinek korszerűsítését is folyamatba kell tenni. Az alkalmazási lehetőség bővítését szolgálná az eljárás sújtólégbiztossá tétele.

IRODALOM

[1] *Sztanjukovics, K. P.:* Fizika vzrüva. Moszkva, Izd. Nauka, 1975.

[2] *Bohus G.—Horváth L.—Papp J.:* Ipari robbantástechnika, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1983.

[3] *Fritz, W.:* Erfahrungen mit Ankerausbau in einer Abbaubegleitstrecke. Glückauf, 1980. 2. sz

[4] *Palotás, L.:* Fa-, kő-, fém-kötőanyagok. (Mérnöki szerkezetek anyagtana 2.) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979.

(A kézirat 1985. január 22-én érkezett be.)

Évfordulók

245 évvel ezelőtt

1740. július 1-én Nagyszebenben született *Müller Ferenc József* mineralógus, az erdélyi bányák egykori vezetője, több ásvány felfedezője, aki 1825. október 12-én Bécsben halt meg.

155 évvel ezelőtt

1830. július 3-án Esztergomban született *Schenek István* vegytan szakos selmeci akadémiai tanár, aki 1870—1892 között működött az Akadémián. Nevéhez fűződő találmányok: gázfejlesztő készülék az explóziós kísérletekhez, ólomrács az akkumulátorhoz. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja volt. 1909. július 26-án halt meg Budapesten.

90 évvel ezelőtt

1895. július 8-án született Mecsekszabolcson *Székely Lajos* Kossuth díjas bányamérnök, aki a Dorog-környéki bányákban tevékenykedett, majd a Bányászati Tervező Intézet igazgatója volt. 1977. október 12-én bekövetkezett haláláig egyesületünk bányászattörténeti munkabizottságában fejtett ki értékes munkát.

P—s

A visontai lignites iszap flokkulálása poliakrilamidokkal

LAKATOSNÉ DR. SZABÓ JULIANNA okl. vegyészmérnök, tud. munkatárs—DR. LAKATOS ISTVÁN okl. vegyészmérnök, a kémiai tudományok kadidátusa, tud. osztályvezető
(Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc-Egyetemváros)

ETO:622.794:622.332.2

A cikk a visontai agyagos-lignites iszap polielektrolitokkal történő flokkulásával foglalkozik. A laboratóriumi vizsgálatok alapján a szerzők megállapították, hogy az önmagában ülepedésre alig hajlamos, a szokványos módszerekkel szűrhetetlen szuszpenzió poliakrilamidokkal ülepíthető és segítségükkel 350—500 g dm^{-3} végső zagykoncentráció érhető el.

A kísérletek célja és elve

Az ipari gyakorlatban ma már gazdasági kényszernek tekinthető, hogy az energetikai szénféleségek egyre nagyobb hányadát olyan előkészítő műveletnek vessék alá, amelyek a különböző szénnemesítési módszerek alkalmazásával értékesebb, nagyobb fűtőértékű energiahordozót biztosítanak a felhasználók számára [1,2]. Ez a törekvés tapasztalható a visontai lignit esetében is [3,4]. Az elmúlt években több nedves eljárást dolgoztak ki e célból, az egyes technológiai elképzelések azonban élénk vitát keltettek a szakemberek körében [5,6]. Az egyik alapvető probléma a meddő, illetve a hamutartalom csökkentése során keletkező *nagymennyiségű, nehezen kezelhető agyagos iszap víztelenítése*, ami mind gazdasági, mind környezetvédelmi szempontból kívánatos.

A laboratóriumi vizsgálatok során abból az irodalmi megállapításból indultunk ki, hogy a különböző szénféleségeket tartalmazó stabilis szuszpenziók ülepítése *polielektrolitokkal* sikeresen végezhető [7—10]. Erre hazai és külföldi gyártmányú *poliakrilamidokat* használtunk fel. A vizsgálatok kiterjedtek a polimer típusának, molekulatömegének, hidrolizisfokának; koncentrációjának, a közeg sótartalmának, pH-jának, a kettős (anionos -kationos) polimerrendszernek a flokkulálási hatékonyságára gyakorolt hatásának, továbbá a sűrített iszap szűrhetőségének megállapítására.

A kísérleti anyagok és körülmények

A laboratóriumi vizsgálatot 40 g dm^{-3} zagykoncentrációjú, 1,22 g dm^{-3} oldott sótartalmú, *agyagos lignites iszappal* végeztük. A mikroszkópos szemcseanalízis szerint a szuszpendált szilárd anyag 68%-a 10 μm alatti szemcseméretű volt, melynek fajlagos felülete ~ 2500 cm^2 g^{-1} nagyságú. A szilárd anyag izzítási maradéka 71,7%, a hamutartalom azonban a szemcseméret csökkenésével nő. A meddőt alkotó ásványi anyag 60%-ot meghaladó mértékben kvarcból és montmorillonitból állt.

Az iszapra jellemző elektrokinetikus (zéta) potenciál $-0{,}020$ V volt. Bár ez az érték viszonylag kicsinek tekinthető, a diszperz rendszer igen stabilisnak bizonyult, önmagában ülepedésre alig hajlamos. A diszpergált anyag víztelenítése a szokványos szűrőberendezésekkel nem oldható meg, mert a másodlagosan keletkező szűrőlepény áteresztő-képessége igen kicsi. Az iszap megbontásához polielektrolitként *részlegesen hidrolizált poliakrilamidokat* alkalmaztunk. A felhasznált polimerek legfontosabb adatait az *1. táblázat* tartalmazza.

Az ülepítési vizsgálatokat *szobahőmérsékleten* végeztük. A széniszaphoz a flokkulálószert tartalmazó oldatból a szükséges mennyiséget hozzáadva, szabványos keverés után mértük az ülepedési térfogat (V_{sed}) időbeli alakulását, illetve kiszámítottuk az ülepedési térfogatban a zagykoncentrációt (c_{sed}). A folyamat kinetikáját bemutató ábrákon a zagymentes folyadék térfogatának ($V—V_{sed}$), valamint a relatív zagykoncentrációnak a változását tüntettük fel az idő vagy a polimerkoncentráció függvényében.

A polimer szorpciós sajátosságait dinamikus körülmények között határoztuk meg [11]. A kiindulási és a flokkulált zagy szűrhetőségét labora-

1. táblázat

A flokkulálószerként alkalmazott poliakrilamidok jellemzői

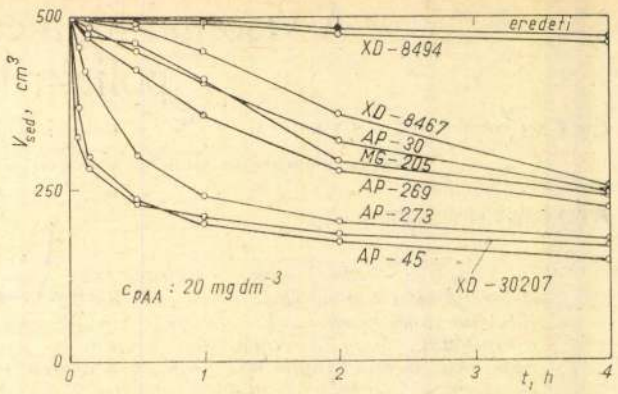
A flokkulálószer jele	Ionos jellege	Átlagos relatív molekulatömege	Hidrolízisfoka %	Gyártó cég
Separan MG—205	anionos	$7{,}2 \cdot 10^6$	1—2	Dow Chemical, USA
Separan AP—45	anionos	$6{,}5 \cdot 10^6$	12—15	Dow Chemical, USA
Separan AP—30	anionos	$3{,}5 \cdot 10^6$	30	Dow Chemical, USA
Separan AP—273	anionos	$5{,}2 \cdot 10^6$	32	Dow Chemical, USA
Separan AP—269	anionos	$0{,}8 \cdot 10^6$	40	Dow Chemical, USA
Separan XD—30207	anionos	$8{,}0 \cdot 10^6$	35	Dow Chemical, USA
Separan XD—8467	kationos	$2{,}0 \cdot 10^6$	5—10	Dow Chemical, USA
Separan XD—8494	kationos	$2{,}0 \cdot 10^6$	35	Dow Chemical, USA
NIKE 61/80	anionos	$4{,}0 \cdot 10^6$	5	Nitrokémiai Ipartelepek
NIKE 42/80	anionos	$5{,}2 \cdot 10^6$	15	Nitrokémiai Ipartelepek
NIKE 77/80	anionos	$6{,}5 \cdot 10^6$	30	Nitrokémiai Ipartelepek

tóriumi vákuumszűréssel ellenőriztük, elsődleges szűrőrétegként különböző pórusméretű *üvegszűrőket* alkalmaztunk.

A kísérleti tapasztalatok

A vizsgált meddős iszap kolloidkémiai szempontból olyan heterodiszperz szuszpenziót alkot, amely kinetikus egyensúlyát rendkívül nagy eloszlási és aggregatív állandóságának köszönheti. A stabilitást általában az eredő elektrokinetikus potenciál határozza meg. Ha a rendszer zéta—potenciálja nagy, akkor ez meggátolja, hogy a diszperziós kolloid szilárd részecskéi ütközés útján kicsapódjanak. Amennyiben egy ilyen rendszer stabilitását meg kívánjuk változtatni, a zéta—potenciál eredőjét kell befolyásolni úgy, hogy az elektromos kettős rétegben a felületi potenciál és/vagy a diffúz réteg vastagsága csökkenjen. Ezt az ipari gyakorlatban a többértékű fémek szervetlen sói segítségével oldják meg. A felületi töltéssemlegesítésen alapuló koagulálási mechanizmus a visontai lignites iszap esetében azonban eredménytelen maradt.

SCHWOYER [12] szerint a stabilis, kis zétapotenciálú rendszerek víztelenítése csak *hídképzési mechanizmus* segítségével lehetséges, bár az összetett mechanizmusok működése itt sem zárható ki. SINGH és munkatársai [13] kimutatták, hogy a polielektrolitok szénszuszpenziókhoz történő adagolásakor először töltéssemlegesítés jön létre, amelyet hídképzés követ. Így valójában az agglomeráción és flokkuláción alapuló folyamat vezethet a szuszpenzió víztelenítéséhez. ALEXANDROVA és munkatársai [7] antracitszuszpenziók ülepítését oldották meg kationos poliakrilamidok segítségével. Ezért, bár a hatékony flokkulálást az anionos, illetve a nemionos polimerektől vártuk, tekintettel a zéta—potenciál negatív előjelére,

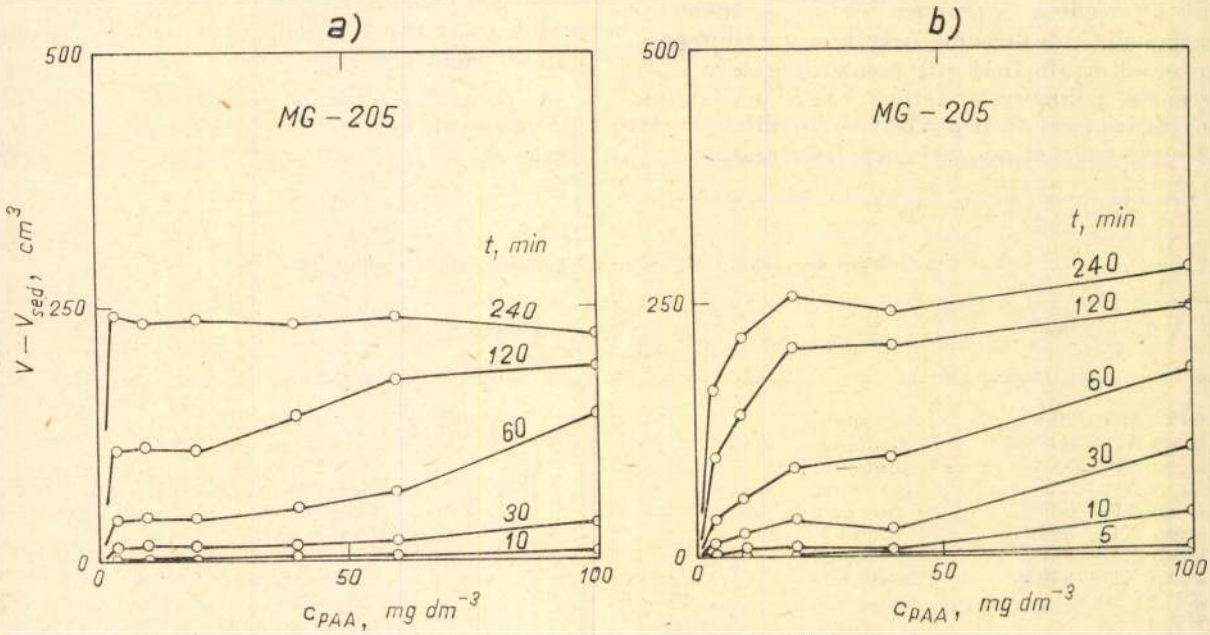


1. ábra. Az ülepedési térfogat változása az idő függvényében

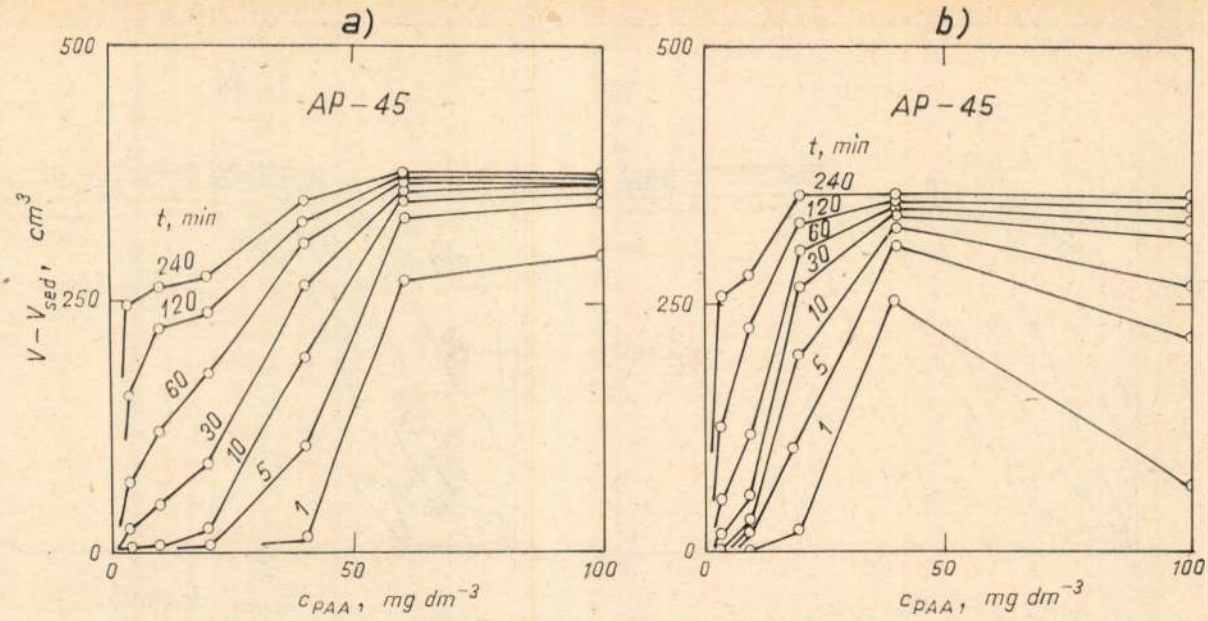
a kísérleti programból a kationos polimereket sem lehetett kizárni.

A laboratóriumi vizsgálatokat a polimer szerkezeti felépítésének (ionos karakterének) és koncentrációjának a flokkulálás kinetikájára gyakorolt hatása tanulmányozásával kezdtük. Az *1. ábrán* a különböző polimerekkel végrehajtott flokkuláláskor az ülepedési térfogat időbeli változása látható állandó polimerkoncentráció esetén. A *2.* és *3. ábrán* két, hidrolízisfokban eltérő, anionos poliakrilamid flokkulálószer hatását tüntettük fel a polimerkoncentráció függvényében, a zagy 1 órás intenzív keverése után *(a)* és keverés nélkül *(b)*.

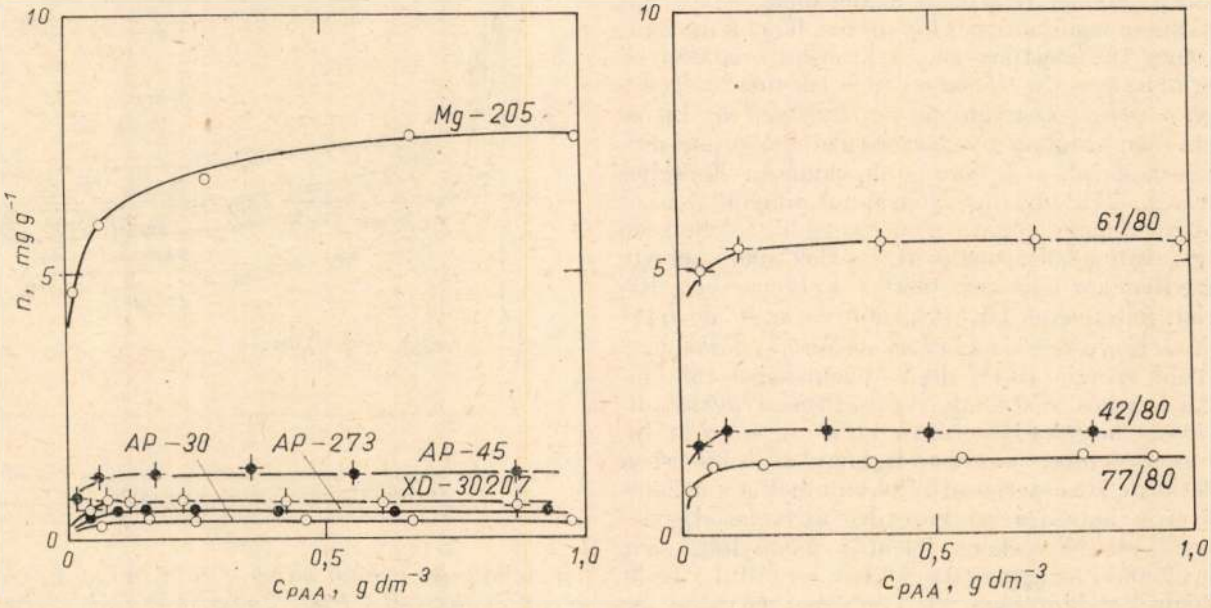
Az ábrák alapján megállapítható, hogy a *visontai agyagos iszap anionos jellegű, hidrolizált poliakrilamidokkal hatásosan ülepíthető.* A kis mértékben hidrolizált, lényegében nemionos polimerek flokkulálóképessége csak hosszabb idő után közelíti meg az ionos polimerekét. A kationos polimerekkel mérhető ülepítő hatás nem is jelentkezik.



2. ábra. A Separan MG-205 polimer ülepítő hatása a szuszpenzió erőteljes keverése után (a) és keverés nélkül (b)



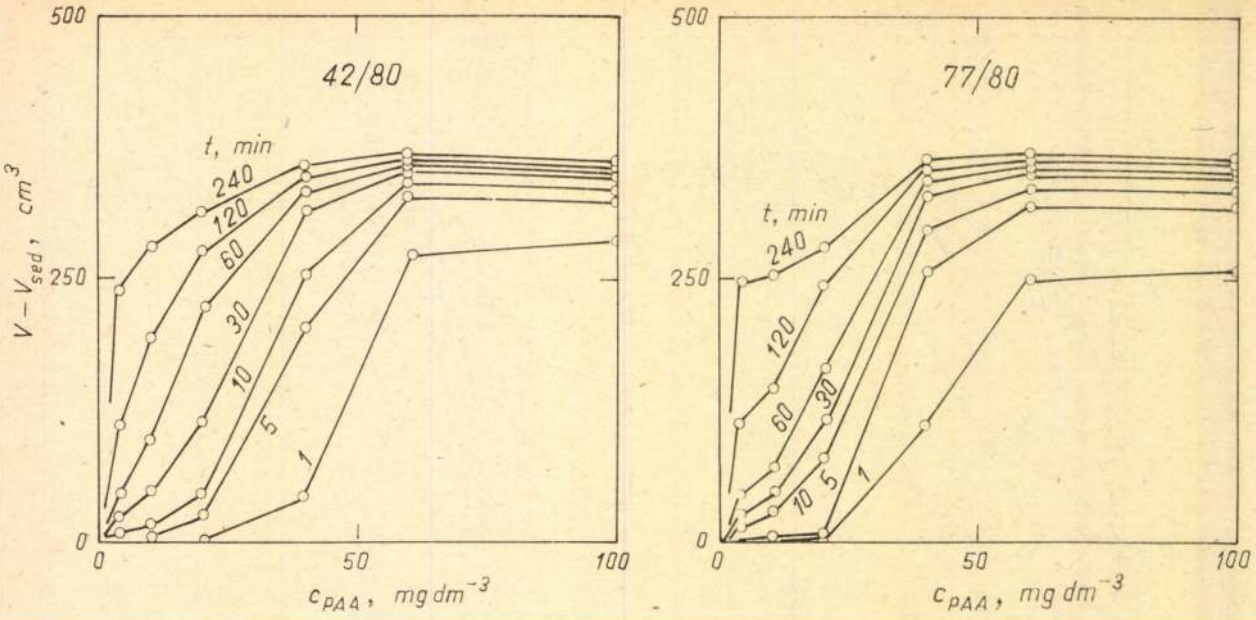
3. ábra. A Separan AP-45 polimer ülepítő hatása a szuszpenzió erőteljes keverése után (a) és keverés nélkül (b)



4. ábra. A poliakrilamidok fajlagos szorpciós vesztesége a gyöngyösvisontai ligniten

A kísérleti tapasztalatok megfeleltek az elvárásoknak, aminek magyarázata a polimer és a szilárd anyag szorpciós kölcsönhatásában rejlik. Korábbi vizsgálatainkban [11,14] már rámutattunk arra, hogy a poliakrilamid elsősorban kemoszorpcióval kötődik az agyagásványokat is tartalmazó természetes kőzetekhez. A kémiai kötés a kőzet felületén jelenlévő többértékű kationok és a polimer karboxilcsoportjai között jön létre. A rosszul disszociáló kötés következtében a szorpció gyakorlatilag irreverzibilisnek tekinthető. Nemionos polimereknél a szorpciós kölcsönhatás fizikai jellegű, s emiatt a folyamat többnyire reverzibilis. A kationos polimerek esetében szorpciós kölcsönhatás nem alakul ki. A *4. ábra* szerint a külföldi és hazai gyártmányú anionos polimerek fajlagos szorpciós vesztesége az agyagos-lignites szilárd anyagon 0,2—8,0 mg g^{-1} között változik és a molekulaszerkezet miatt annál nagyobb, minél kisebb a polimer hidrolízisfoka. Az izoterma jellegű görbék tájékoztatnak arról is, hogy az iparilag gazdaságosan alkalmazható flokkulálószereket elsősorban a kis szorbeált mennyiséget (<2 mg g^{-1}) mutató, tehát kis fajlagos flokkulálószerfogyasztást eredményező polimerek között kell keresni.

A tapasztalatok egyértelműen bizonyítják, hogy *az ülepítő hatás a hidrolízisfok növekedésével nő,*

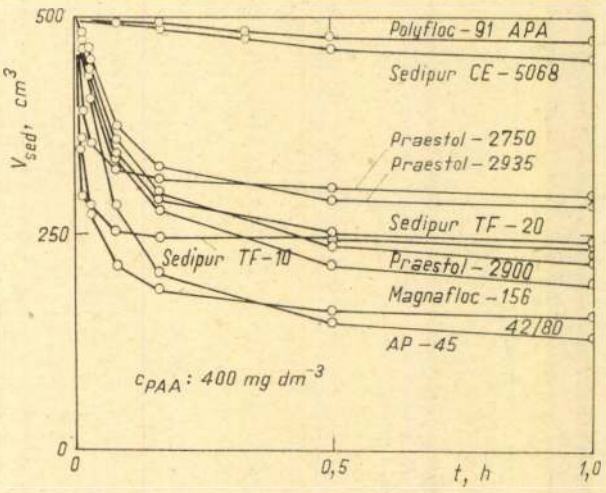


5. ábra. A NIKE 77/80 és 42/80 polimer ülepítő hatása

de a változás nem lineáris. A vizsgált tartományon belül a polimer relatív molekulatömegének a hatása elhanyagolható, bár kívánatos, hogy a molekulatömeg 10^6 felett legyen. A kísérleti eredmények szerint az *ülepedés sebessége és a víztelenítés hatékonysága a polimerkoncentráció növekedésével nő.* Egyes esetekben azonban a vegyszer-túladagolás jelei mutatkoznak (pl. a *3. ábra* jobb oldalán). Erőteljes keverés nélkül ugyanis az iszaphoz adagolt flokkulálószer tömény oldata nem elegyedik tökéletesen és gyorsan a szuszpenzióval, s a flokkulálószer egy része ilyenkor nem vesz részt a hídképzésben. Kísérleti feltételeink között közelítően *az 50 mg dm^{-3} polimerkoncentráció tekinthető a legmegfelelőbbnek.*

Több szerző [15,17] döntő jelentőséget tulajdonít a keverés módjának. Az esetleges *vegyszer-túladagolás* megakadályozásán kívül az *erőteljes keverésnek* szerepe van abban is, hogy az elsődlegesen keletkező, laza szerkezetű flokkulumok a mechanikai erők hatására szerkezetileg átrendeződjenek. Ennek eredményeként jelentős mennyiségű víz szorulhat ki az aggregátumokból, s ezáltal a technológia hatékonysága nő. Több esetben a mi tapasztalataink is hasonlóak voltak, bár a 4 órás ülepedési görbék közötti eltérés elhanyagolhatóan kicsinek bizonyult, sőt a rövid ülepítési idő alatt az erőteljes keverés nélküli ülepedés sebessége olykor még növekedett is.

A kísérletek során arra a kérdésre is választ kerestünk, hogy a visontai lignites iszap ülepíthető-e a hazai, a *Nitrokémiai Ipartelepek* és az *MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma* által közösen kifejlesztett poliakrilamidokkal. A kísérleti gyártású polimerek közül az *5. ábrán* két, molekulatömegében hasonló, hidrolízisfokában azonban eltérő *akrilamid-akrilsav kopolimer* flokkuláló hatását láthatjuk a koncentráció függvényében. Az eddigi tapasztalatok szerint az 5%-ban hidrolizált polimer ülepítő hatása kicsi, míg a 15—30%-ban hidrolizált polimeré minden szempontból

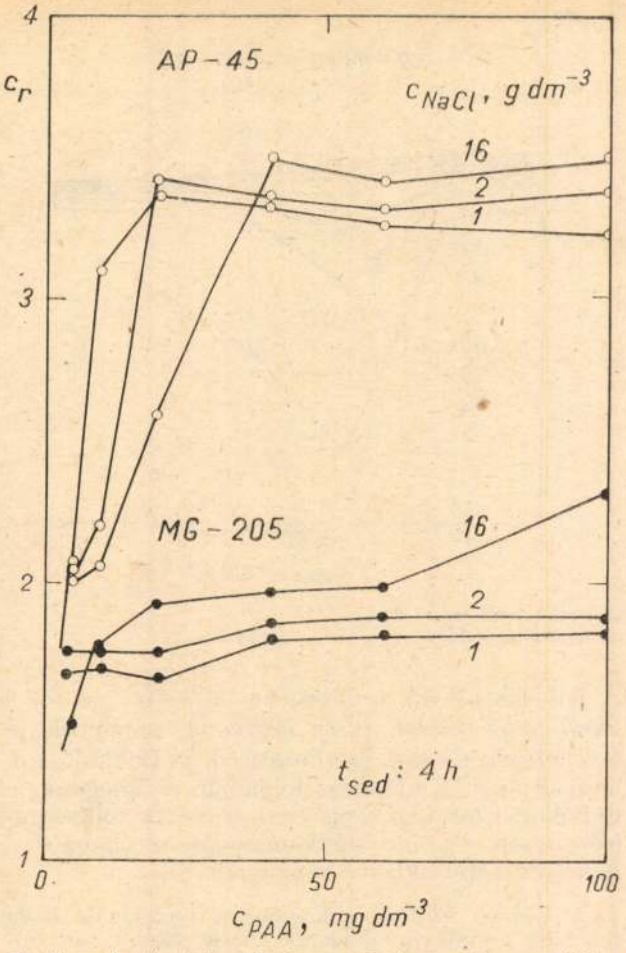


6. ábra. Az ülepedési térfogat időbeli változása különböző flokkulálószerek alkalmazásakor

megfelelő. Az utóbbi *mind a rövid, mind a hosszú ülepítési idők esetén felveszi a versenyt a tőkés importból származó s a legjobbnak bizonyult Separan márkajelű termékekkel,* sőt hatékonysága nem marad el más, a szenes iszapok flokkulálására jelenleg is alkalmazott nyugati gyártmányokétól sem, amint ez a *6. ábrán* látható. Az ábrával kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy az összehasonlító mérési adatokat az ismertetett iszaptól eltérő összetételű és zagykoncentrációjú, de ugyancsak visontai lignites iszappal nyertük.

A sótartalom és a kémhatás beállítása

A természetes vagy ipari eredetű diszperz rendszerek mindig tartalmaznak kisebb-nagyobb mennyiségben szervetlen sókat. A stabilis iszapok koaguláción alapuló ülepítésekor a szervetlen sók szerepe kicsi ugyan, de mégsem hanyagolható el.



7. ábra. A sótartalom hatása a relatív zagykoncentrációra

A sóhatás közvetlen kapcsolatba hozható a hídképző hajlammal. A *7. ábrán* a sótartalmat változtatva két-két külföldi polimerrel elérhető relatív zagykoncentráció-változást adtunk meg a polimerkoncentráció függvényében. A tapasztalatok abban összegezhetők, hogy *az agyagos iszap víztelenítését célszerű kis sótartalmú rendszerben végezni, ha pillanatszerű ülepítés* a kívánalom. *Ezzel szemben előnyös az oldott sók koncentrációját 10 g dm^{-3} fölé emelni, ha legalább 30 perc áll az ülepítés rendelkezésére,* mert ezáltal valamelyest nagyobb zagykoncentrációjú sűrítmény állítható elő. Összességükben *a sótartalom szabályozásával elérhető előnyök nem túl jelentősek.*

Az ülepítendő diszperz rendszer *kémhatásának* beállítása hasonló elvi és gyakorlati problémákat vet fel, mint a sótartalom szabályozása, mivel a pufferálás többnyire jelentős mennyiségű szervetlen só oldatba való bevitelét jelenti. A visontai lignites iszap kémhatása pH = 6,0—6,2 volt. Ezt megfelelő mennyiségű pufferrel (alkáli-foszfátokkal) savas és lúgos irányba toltuk el (pH = 3,58 és pH = 9,10), illetve a semleges ponton (pH = 6,95) állandósítottuk. A kísérletek szerint *a kémhatás beállítására alkalmazott vegyszerek jelentős mértékben rontották az ülepítés hatékonyságát.* Az ülepedés sebessége különösen az ülepítés kezdetén jóval kisebb lett, mint az alapesetben és az ülepedési végtérfogat is nagyobbnak adódott.

A kétlépcsős ülepítés vizsgálata

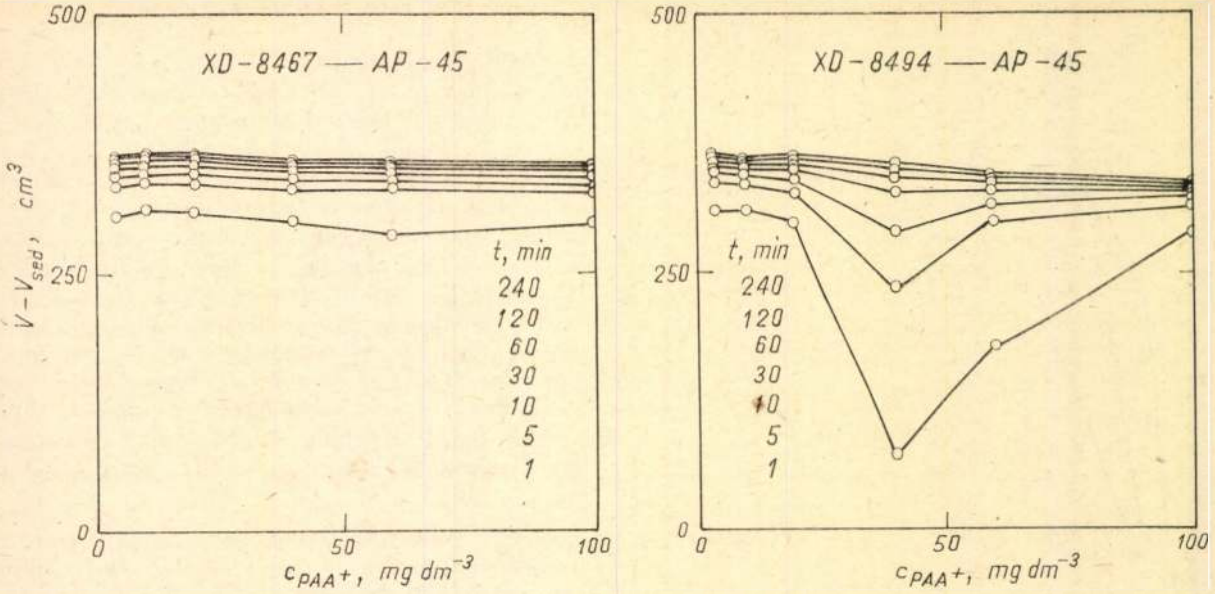
Végül megvizsgáltuk a *kétlépcsős vagy kettős polimerrendszerrel való ülepítés* lehetőségét. Ennek elvi alapja az, hogy a felületi áttöltődés 50—100 mg dm^{-3} polielektrolit-koncentráción következik be. Anionos polimert alkalmazva, ebben a koncentrációtartományban a szilárd részecskék, illetve a szabad polimerszegmenseket is tartalmazó aggregátumok átmenetileg negatív töltésfelesleggel rendelkeznek. Amíg ez fennáll, az aggregálás további növelésére a szabad töltésfelesleget semlegesítő katiomos makromolekula bevitelével van lehetőség. Ebben az esetben az ülepítéskor a szuszpenzióhoz először feleslegben anionos polimert adunk, majd a primer aggregálódás után megfelelő koncentrációban kationos polimert mérünk a rendszerbe.

Kísérleteink első lépésében a negatív túltöltést anionos polimerekkel végeztük, az iszap polimerkoncentrációja 100 mg dm^{-3} volt, majd a szabványos elegyítés után XD—8467 és DX—8494 márkajelű kationos poliakrilamid vizes oldatát adtuk az ülepedő iszaphoz. Az ismételt elegyítés után szokványos módon mértük az ülepedés sebességét. A *8. ábrán* a szilárdanyagmentes vizes fázis mennyiségének alakulása látható a kationos polimer koncentrációja függvényében. Az ábra jól szemlélteti, hogy a *kettős polimerrendszerrel az iszap ülepedési sebessége jelentősen fokozható.* Az ülepedés sebessége a flokkulálás kezdetén lényegesen meghaladja a korábbiakat. Az ülepedési végtérfogat azonban mindkét esetben kisebb mint a csak anionos polimerrel flokkulált rendszerben.

Az ülepítés hatékonyságában szerepe van mind a kationos, mind az anionos polimer szerkezeti állapotának. A görbéken jelentkező minimum arra mutat, hogy a kettős polimerrendszerben bonyolult áttöltődési, hídképzési és kémiai kötésképződési folyamatok játszódnak le, amelyek legmegfelelőbb beállítása csak részletes laboratóriumi vizsgálatokkal lehetséges, illetve az ipari alkalmazáskor kézben tartásuk az átlagosnál nagyobb terhet ró a szakemberekre.

Szűrési vizsgálatok

Az ülepítési kísérleteket minden esetben *szűrési vizsgálatokkal* egészítettük ki, melyekhez szokványos és szabványos berendezést alkalmaztunk. Elsődleges szűrőrétegként különböző lyukméretű *üvegszűrőket* és *Whattman üvegszál erősítésű papírszűrőket* használtunk. Az eredeti és a hígított agyagos iszap szűrésekor a szűrés sebessége 2—3 cm^3 szűrlet nyerése után 10^{-3}—10^{-4} cm min^{-1} értékre csökkent, majd rohamosan nulla lett. Szilárd anyagtól mentes szűrletet csak az 1 μm-nél kisebb pórusméretű szűrőkkel nyertünk. Ezzel szemben a flokkulált iszap nehézség nélkül volt szűrhető a 15—20 μm-nél nagyobb pórusméretű szűrőkkel is, *a szűrés sebességét gyakorlatilag a primer szűrőréteg áteresztőképessége határozta meg.* A hídképzésen alapuló víztelenítés egyik legnagyobb előnye éppen az, hogy laza szerkezetű, óriás flokkulumok kelet-



8. ábra. A kettős (anionos-kationos) polimerrel történő flokkulálásra jellemző $V - V_{sed}$ görbék .

keznek, amelyek tapasztalatunk szerint 63—100 μm lyukméretű bronz szitaszöveten is kiszűrhetők. A szűrőlepény áteresztőképességének változása ilyen esetben is legfeljebb 50%-kal csökkenti a kezdeti szűrési sebességet, tehát a *folyamatos üzemű, vákuumos dobszűrők alkalmazása szilárd anyagtól mentes szűrletet eredményez.* Ez az előny messzemenően ellensúlyozza azt a kétségtelen hátrányt, hogy a *végső zagykoncentráció 350—500 g* dm^{-3} *fölé nem vihető a polielektrolitokkal.* Az alkalmazandó technológia szempontjából ez azt jelenti, hogy *a flokkulált iszapból a víz visszanyerését szűréssel célszerű megoldani és nem ülepítéssel.*

Végeredményben a visontai agyagos iszap víztelenítése *technikailag problémamentesen* megoldható, de az 1—2 mg g^{-1} (tonnánkénti 1—2 kg) flokkulálószer-felhasználás 200—500 Ft (3—6 dollár) vegyszerköltséget jelent a kinyert szilárd anyag tonnájára vonatkoztatva. Ez *jelentős költségráfordítás* a visontai lignit előkészítési technológiáján helül.

Összefoglaló megállapítások

A visontai lignites iszap polielektrolitokkal való víztelenítésére irányuló laboratóriumi vizsgálatok rámutattak arra, hogy *az eredeti állapotában nagy eloszlási és* aggregatív *állandósággal rendelkező, a szokványos módszerekkel szűrhetetlen, heterodiszperz szuszpenzió anionos poliakrilamidokkal flokkulálható.* A leghatékonyabb ülepítést a közepes ($1—3 \cdot 10^6$) molekulatömegű és hidrolízisfokú poliakrilamidok biztosítják. *A hazailag gyártott kísérleti polimerek hatásfoka nem marad el a legjobbnak tekintett, külföldi flokkulálószerek mögött. A szuszpenzió sótartalmának és kémhatásának nincs meghatározó szerepe* az ülepedési jelenségekben. A flokkulálószert tartalmazó rendszer *erőteljes keverésével, valamint kettős (anionos-kationos) polimerrendszer alkalmazásával az ülepedés sebessége a víztelenítés kezdeti szakaszában jelentősen befolyásolható.* A polielektrolitok segítségével *350—500 g* dm^{-3} *végső zagysűrűségű iszap keletkezik,* amelynek jó szűrhetőségét a laza szerkezetű, óriás flokkulumok biztosítják. Az ülepítési folyamat elsődlegesen a hídképzési mechanizmus eredménye. A töltéssemlegesítésen alapuló agglomerációs mechanizmus szerepe ezzel szemben elhanyagolható.

(A szerzők ezúton is köszönetet mondanak *Bella Lászlóné* osztályvezetőnek és *Gimpl Elvira* tud. főmunkatársnak [*Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*] a téma kidolgozásához nyújtott hasznos észrevételeikért és segítségükért.)

IRODALOM

[1] *Arató Jné—Gimpl E.:* Szénelőkészítés. BKL BÁNYÁSZAT, 112. (1979.) évf., p: 819—829.

[2] *Pethő Sz.:* Javaslat a hazai energetikai szenek dúsítására a hatékony energiatermelés érdekében. BKL BÁNYÁSZAT, 113. (1980.) évf., p: 688—692.

[3] *Szabó I.—Csizmadia L.:* A visontai lignit előkészítésének lehetőségei. BKL BÁNYÁSZAT, 115 (1982) évf., p: 35—40.

[4] *Szabó I.—Csizmadia L.:* A visontai lignites meddő előkészítése. BKL BÁNYÁSZAT. 117. (1984.) évf., p: 181—187.

[5] *Tarján G.:* A lignitek dúsítására vonatkozó észrevételek, megállapítások, javaslatok. BKL BÁNYÁSZAT, 114. (1981.) évf., p. 730—745.

[6] *Pethő Sz.—Tompos E.:* Hozzászólás Szabó Imre—Csizmadia Lajos: „A visontai lignit előkészítésének lehetőségei" című tanulmányhoz. BKL BÁNYÁSZAT, 115. (1982.) évf., p: 41—42.

[7] *Alexandrova, L. D.—Borts, M. A.—Stepanova, D. I.:* Az antracitiszapok flokkulálhatóságáról (oroszul). Khim. Tverd. Topl. 3, 1976, p: 57—64.

[8] *Clarke, M. C.—Bagster, D. F.:* The recovery of coal values from colliery rejects by selective flocculation. 10th Chem. Eng. Conf., Barton, Australia, 1982, p: 208.

[9] *Yokoyama, Y.—Yoshiaki, N.—Misuno, H.:* Effect of cationic polymers on flocculation of suspensions of fine coal particles. Sviyo Kaishy 18 (9), 1977, p: 532—536.

[10] *Kaminskij, V. S.—Sokolova, M. S.—Safranova, K. I.:* Szénrészecskék polietilénoxiddal történő flok-

kulálásának mechanizmusa (oroszul). Khim, Tverd, Topl. 4, 1976, p: 46—50.
[11] *Lakatos, I.—Lakatosné Szabó J.:* Investigation of the sorption phenomena of polyacrylamides in porous media under dynamic condition. Acta Chim. Hung. 105, 1980, p: 57—72.
[12] *Schwoyer, W. L. K.:* Sludge dewatering, in *Schwoyer W. L. K.:* Polyelectrolytes for water and wastewater treatment. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1981.
[13] *Singh, J.—Singh, N. N.—Tripathy, P. S. M.—Rao, S. K.:* On the mechanism of flocculation of coal slurries, J. Mines, Met. Fuels 30, p: 586—588.
[14] *Lakatos, I.—Lakatosné Szabó, J.—Tóth, J.:* Factors influencing polyacrylamide adsorption in porous media and their effect on flow behaviour, in *Shah, D. O:* Surface phenomena in enhanced oil recovery. Plenum Press, New York, 1981, p: 821—842.
[15] *Schlauch, R. M.:* Coagulation for gravity type clarification and thickening, in *Schwoyer, W. L. K.:* Polyelectrolytes for water and wastwater treatment. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1981.

(A kézirat 1984. augusztus 7-én érkezett be.)

Könyvismertetés

Dr. Vitális György: *Szilikátipari nyersanyagok.* Szilikátipar-Építőanyagipar 3. Kiadó: Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest, 1984. (207 oldal, 88 ábra, 28 kép és 25 táblázat, B/5-ös formátum).

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet által 1982-ben életrehívott Szilikátipar-Építőanyagipar könyvsorozat újabb kiadvánnyal gazdagodott. A szakavatott szerző — a tőle megszokott alapossággal — olyan könyvvel ajándékozta meg a szakmai társadalmat, amely a szilikátipari ásványi nyersanyagokat a keletkezéstől a felhasználásig bemutatja az olvasóknak.

A *kötet első része* a szilikátipari nyersanyagokat létrehozó földtani folyamatokat tárgyalja. *A második részben* az egyes iparágak természetes nyersanyagaival ismerkedhetünk meg. Itt kerültek részletezésre a cement-, mész-, tégla-, cserép-, tűzálló-, finomkerámia-, kő-, kavics-, üveg- és szigetelőanyagipari nyersanyagok lelőhelyei is. A nyersanyagok földtani viszonyainak bemutatása mellett, a fizikai tulajdonságokon kívül az ipari felhasználhatóság elbírálásához szükséges vegyi elemzéseket, könnyen áttekinthető táblázatok tartalmazzák. Az ásványféleségek vagyonellátottságán kívül, a jelen ismeretességi fokon, gazdasági elemzést ad a szerző. *A harmadik rész* a hazai nyersanyagbázis növelésének földtani lehetőségei címet viseli. Itt ismerkedhetünk meg a nyersanyag kataszterezés és a prognóziskészítés általános elveivel, majd olyan gyakorlati kutatási módszereket, és önállóan kialakított feltárási rendszert ír le a szerző, amelyek a szilikátipari nyersanyagoknál alkalmazhatók, illetve már meghonosodtak. Többek között részletes képet kaphatunk a nyersanyagok kutatásánál alkalmazható geofizikai mérésekről és a bányaföldtani szolgálat ellátásához szükséges tudnivalókról. A nyersanyagfajtánként kutatásra számításba jöhető területek felsorolásával a könyv a távlati tervezés vezérfonala lehet.

Végezetül a szilikátipari nyersanyagok meddőhányóinak és feldolgozási melléktermékeinek ma már egyre inkább előtérbe kerülő hasznosítására is nyomatékkal felhívja a figyelmet a szerző.

Gazdag az *illusztrációs anyag.* Térképek, földtani szelvények, valamint kőzet- és elektronmikroszkópi felvételek demonstrálják az egyes nyersanyagok földtani és kőzettani viszonyait. A könyv értékét igen emeli a témával összefüggő 290 tételből álló magyar nyelvű *szakirodalom felsorolása.* Ezzel bőséges forrásanyagot ad rendelkezésre akár a kutatói, akár pedig a gyakorlati munka segítésére.

Molnár József

Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből. I—II. Szerk. **Zsámboki László.** Miskolc, 1982, 1984. NME. 228, 388 p.

Egy évtizede immár, hogy a *Központi Földtani Hivatal* kezdeményezésére és anyagi támogatásával megindult a magyarországi ásványi nyersanyagok történetének szervezett kutatása a *Nehézipari Műszaki Egyetem* könyvtárában, illetve levéltárában. A kezdeményező szándék arra irányult, hogy a magyar gazdaság- és technikatörténetnek ezen, a jelentőségéhez nem méltóan művelt és publikált területén — akár főhivatásszerűen, akár periférikusan — tevékenykedő történészek, egyetemi oktatók, ipari szakemberek, múzeológusok, levéltárosok, könyvtárosok munkáját az egyetemi kutatóműhely összefogja, összehangolja és fórumot teremtsen számukra terjedelmesebb kutatási anyagaik közreadásához. E munkálatokban — az egyetem levéltárosain, könytárosain és oktatóin kívül — részt vettek és vesznek a *Magyar Nemzeti Múzeum,* a *Magyar Országos Levéltár,* a *Szlovák Tudományos Akadémia,* az *Országos Széchenyi Könyvtár,* a *Magyar Állami Földtani Intézet,* a miskolci, a szegedi és a soproni városi múzeumok, a rudabányai bányászati múzeum és a miskolci megyei levéltár munkatársai, valamint ipari szakemberek. A kutatás köre meglehetősen tág, mint ahogyan maguknak az ásványi nyersanyagoknak a köre és felhasználása is rendkívül széles. A kutatás és bányászat történetén túl általában az elsődleges hasznosítás történetével is foglalkoznak (pl: pénzverés, kerámiaipar, kőfaragás, fürdők stb.). Természetesen a köznapi értelemben vett bányászat körén kívül eső, illetve történelmünk folyamán attól független ásványi anyagok történetének kutatását is feladatának tekinti az egyetem (pl: ásványvizek, agyagipar, üveggyártás, salétromtermelés stb.).

A publikálásra megérett kutatási eredményeket eddig két kötetben adta közre a *Nehézipari Műszaki Egyetem.* A sorozati kiadvány címe is jelzi (Közlemények), hogy nemcsak tanulmányokat, hanem források, bibliográfiák, historiográfiák stb. publikálását is céljának tekinti.

A két kötet tartalma, tematikus csoportosításban **szénhidrogének** (*Gyulay Z.* történeti áttekintés, *Csiky G.* nagyalföldi kőolaj- és földgázkutatás); *kőszén* (*Némedi Varga Z.* a mecseki feketekőszén kutatása, *Tóth P. — Zsámboki L.* a borsodi kőszén első elemzése); **színesércbányászat** (*Zsámboki L.* a honfoglalástól az I. világháború végéig); **pénzverés** (*Gedai I.* a középkor, *Huszár L.* a 16—17. sz. magyar pénzverése); **vastermelés** (*Gömöri J.* vassalak lelőhelyek régészeti feltárása, *Csorba Cs.* kézműipari vasfeldolgozás áttekintése, *Hadobás S.* rudabányai bibliográfia, *Kovács F. L.* mecenzéfi és merényi vashámorok); **kőbányászat** (*Juhász A.* réti mészkő a Duna-Tisza közén, *Szakáll S.—Víga Gy.* bogácsi kőbányászat és kőfaragás); **bányajog** (*Zsámboki L.* a honfoglalástól az I. világháború végéig, *Vízkelety A.* a selmeci város- és bányajog); **történetírás** (*Vozár J.* a szlovákiai bányászat-kohászat történetírásának fél évszázada); **tudománytörténet** (*Zsámboki L.* a földtan oktatásának kezdete, *Bányai B. — Tóth P. — Zsámboki L.* Athanasius Kircher 17. századi műve a magyar bányászatról és kohászatról).

A publikációkat rendkívül gazdag térkép- és illusztrációs anyag egészíti ki. Mindkét kötethez részletes név- és helymutató készült. Különösen hasznos ez utóbbi az egykori felvidéki és erdélyi helység- és bányanevekben való eligazodáshoz (magyar, német és mai szlovák, illetve mai román elnevezések egymásra utalással). A köteteket *Fülöp József* akadémikus gondolatébresztő bevezető sorai indítják.

A kiadvány könyvkereskedelmi forgalomba nem kerül beszerezhető a következő címen: NME Központi Könyvtára, 3515 Miskolc-Egyetemváros.

Sivák István

Geofizika a nógrádi bányászat szolgálatában

TÖRÖS ENDRE okl. geofizikusmérnök
(Nógrádi Szénbányák, Salgótarján)

ETO: 550.83:622.332.1(439.131)

A szerző bemutatja a Nógrádi Szénbányák területén mintegy négy éves múltra visszatekintő bányageofizikai kutatásokat. Felsorolja és elemzi az alkalmazott módszereket, azok eredményességével, problémáival együtt.

A *Nógrádi Szénbányák* területén 1979 óta kis létszámú, önálló *geofizikai csoport* (két technikus, egy geofizikusmérnök irányításával) rendszeres, a helyi geológiai feladatok megoldását elősegítő, geofizikai méréseket végez. A csoport az egyszerűbb eszközökkel végezhető és feldolgozható bányageofizikai problémák megoldására — a mérések során kibővítve a helyi üzem fizikai létszámával — elegendő.

Az egyes geofizikai módszerek fejlesztése, alkalmazása a helyi viszonyokra megfelelő eredményességgel és kockázattal további szakembereket és műszerezettséget kívánt. Ezért kezdetben a a telepszondázás és vágatszondázás módszerének alkalmazásában a *Nehézipari Műszaki Egyetem geofizikai tanszéke* volt a csoport segítségére. A bányaszeizmikus kutatások pedig jelenleg is az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* (ELGI) és a *Nógrádi Szénbányák* között fennálló együttműködési szerződés keretében folynak.

A *geofizikai csoport* műszerparkja két 2 Hz-es, elektromos mérésekre alkalmas műszeregyüttesből, egy MIRAKAR izotópszelvényező karotázsberendezésből, egy Pionir refrakciós és egy SR-II rezgéskeltő műszerből áll.

Felszíni geoelektromos mérések

A szénmedence keleti peremén és középső területein felszínközeli, külfejtésre reménybeli terület kutatását a nagyfokú tektonizáltság miatt egyenáramú elektromos módszerekkel végezzük. [1] A fajlagos ellenállás-értékek: a fekü riolittufa (tarkaagyag) 10—20 Ω; a III-II. sz. széntelep környezete 20—50 Ω; az I. sz. széntelep és környezete (fekü- és fedühomok miatt) 30—100 Ω fajlagos ellenállások között változnak. Méréseinknél elsősorban az 5—10 m-es dipolaxiális elektród elrendezést alkalmazzuk. Ez a hagyományos egyenáramú szondázáshoz képest érzékenyebb az ellenállás eltérésekre, gyors terepi mérést tesz lehetővé.

A széntelepes összletet lehatároló tektonikai (kibúvási) vonalak meghatározásával, a különböző kifejlődésű tömbök elkülönítésével, a fedőréteg vízszintes irányú változásainak kimutatásával a mérési adatokat elsősorban számszerűen értékelve *a kutató fúrások legkedvezőbb helyeinek kijelöléséhez és a tektonikai kép kialakításához* nyújtunk segítséget. Erre példa az *1. ábrán* látható *Homokterenye-Kőtető*, jelenleg még működő külfejtésen a részletes kutatás fázisában felvett, látszólagos fajlagos ellenállás-szelvény. A már leművelt terület földtani ismeretességének birtokában elmondható, hogy az I. sz. széntelepet is tartalmazó tömb lehatárolása, tektonikájának felderítése a szelvények mentén — a jobb ellenálláskülönbségek miatt — nagyobb biztonsággal történt, a csak II-III. sz. telepet tartalmazó rétegsorokhoz képest. A módszer érzékeny a felszíni változásokra, amely változatos domborzat esetén a rétegfejek kibúvási vonalának nyomonkövetésére alkalmas.

A gravitációs gyakorlatból is ismert szűrési eljárásokkal a felszíni változékonyság okozta kedvezőtlen helyi hatások simíthatók, vagy más, pl. ekvatorális elrendezéssel felvett görbékkel összevetve eldönthető a hatások *helyi vagy területi* volta.

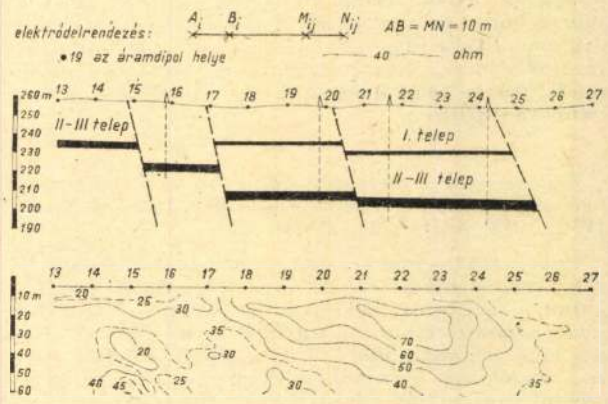
A külfejtések szeizmikus módszerekkel történő kutatása jelenleg van folyamatban.

Egyenáramú elektromos kutatás föld alatt

A széntelepben kihajtott vágatok szénréteghatárain végzett dipolekvatoriális szondázás — telepszondázás, telepátvilágítás — valamint a vágatokból a fedü- és fekürétegben végzett vertikális elektromos szondázás — vágatszondázás — módszereit alkalmazzuk [2].

Telepszondázás esetén a vágattól oldalirányban legfeljebb 30—40 m mélységig kapunk értékelhető adatokat, míg a frontfejtésre előkészített mezők esetében a nagy dipoltávolság és ehhez viszonyítva kis műszerteljesítmény miatt 60—80 m-es térrészt lehet helyi viszonyaink között átvilágítani.

A külszíni mérések gyakorlatától eltérően a gyors végrehajtáshoz nélkülözhetetlen a mérő- és tápdipolok valamennyi elektródáit a mérés előkészítésénél a réteganyagokon rögzíteni, ugyanis a mérés során a bélésfák eltávolítása, távolság-



1. ábra. Elektromos ellenállás mérés és értelmezés a Homokterenye-Kőtető-i külfejtésben

mérés, termeléssel együttjáró mozgás, felszakadt főte stb. mind lassúvá, nehézkessé tennék a mérést.

Szorospatak és *Ménkes bányaüzemekben* az irodalmi adatoknak megfelelően, kedvező a módszer alkalmazása, melynek során többnyire egy, már a vágattal harántolt vető, vagy a vágathoz közel húzódó tektonikai zavar, telepelvékonyodás ellenálláscsökkentő hatását érzékeljük.

Méréseink egyértelműen eredményesek telepszondázásnál nyugodt, nem tektonizált területen, ahol is az előbbi hatást nem érzékelvén kimondható a művelés számára fontos *„zavartalan terület"* mérési eredmény. Erősen tektonizált területen a módszer átlagoló, nem irányított volta miatt kevesebb felvilágosítást nyújt. A mérések értékelésében elsősorban a statisztikai módszereket alkalmazzuk.

A *Kányási bányaüzemben* végzett méréseink ezidáig kevesebb sikerrel jártak. Az előzőekhez képest eltérő kifejlődésű területen az I. telep közvetlen környezetében lévő fedü- és fekühomok szintén nagy fajlagos ellenállású, víztartalma és agyagossága miatt pontonként változó is, ezért más rétegre jellemző mérési görbéket kapunk. Az egyik rétegszelvényezés tapasztalatai szerint ugyanazon szondázási pontokon egy hét múltán megismételve a mérést jellegében ugyan azonos, de eltérő rétegjellemzőket kaptunk.

Mindezek arra hívják fel a figyelmet, hogy a fajlagos ellenállás időbeli változása — éppen a vágatfal környezetében — nem elhanyagolható körülmény. Másrészt pontosan ezen fizikai hatás változását mérve kell értelmezési módszereinket bővíteni (pl. kőzetnyomás-változás, fellazulás, víztelítettség, agyagosodás stb.), hogy a bányászat számára további hasznos adatokat szolgáltathassunk.

Föld alatti szeizmikus mérések

Szeizmikus kísérlet a föld alatt a jelenleginél kezdetlegesebb műszerezettséggel ugyan, de eredménnyel már 1974-ben volt a *Nógrádi Szénbányák* területén. *Ménkes bányaüzemben* az egyik frontfejtésre kijelölt terület átvilágításával sikerült a széntelepet megszakító andezitáttöréseket kimutatni. A méréseket az ELGI végezte.

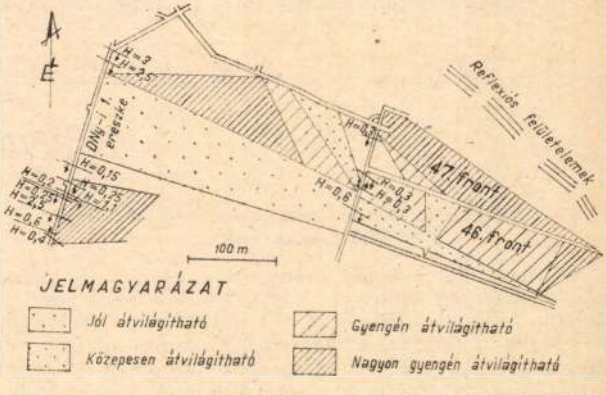
Telephullám-átvilágítás során a szénfal középvonalában furt 1—1,2 m mélységű lyukakban kétkomponenses, a szénteleppel párhuzamosan, rugalmas hullámbeérkezéseket érzékelő geofonokat rögzítünk. A széntelep a környezetének nagyobb akusztikus impedanciája miatt hullámvezetőként viselkedik, azaz egy másik, szintén szénfalban fúrt lyukból gerjesztett hullámforrás energiájának egy része rugalmas hullámként csak a széntelepben terjed (ezt nevezzük telephullámnak), amely az érzékelők rögzítőin felimerhető. A telephullám-beérkezés típusa és minősége (amplitudója, frekvenciája) ad lehetőséget arra, hogy eldöntsük, a robbantópont és érzékelő közötti szakaszon létezik-e telephullám terjedését zavaró, a széntelepet megszakító körülmény. Reflexiós kutatások esetén nem a robbantópont—geofon távolságot megtett telephullámot vizsgáljuk, hanem a mérési elrendezéstől és vetősíktól függően, a vetősíkról visszaverődött telephullámot.

1981—1982-ben telephullám-átvilágításos és reflexiós kísérleteket végeztünk ESS 01—24 mérnökszeizmikus, már digitális berendezéssel. Az egyes aknaüzemekben történt első mérések során ismert geológiai adottságok kimutatását tűztük célul. A kezdeti mérések sikerei-sikertelenségei utólag nemcsak a módszerrel kapcsolatos kevés tapasztalatra, hanem a helyi, szinte bányamezőnként változó mérési jellemzőkre vezethetők vissza.

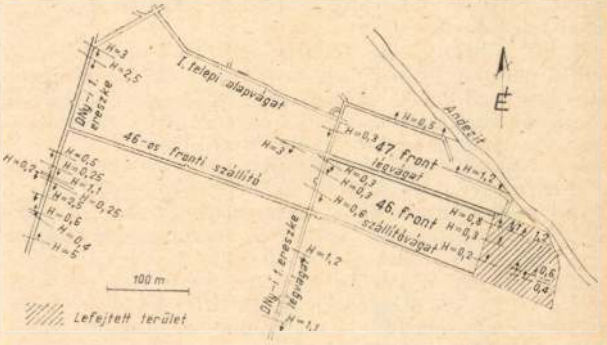
Jelenleg bányaüzemeinkben a frontfejtésre kijelölt, vágatokkal teljesen körülhatárolt területek telephullám-átvilágítása révén, a telepet megszakító, a telepvastagsággal összemérhető tektonikai zavar kimutatása, vagy nyomonkövetése már teljes biztonsággal történik [3].

E módszerre vonatkozó mérési és értelmezési problémáinkat mutatják 2. és *3. ábrák*, melyeken az egyik szorospataki szeizmikus kutatás leegyszerűsített eredménytérképét, a jelenleg már ismert tektonikai tényhelyzettel hasonlíthatjuk össze.

A méréseinkkel lehatároltuk a területen belüli zavartalan sávot, meghatároztuk a DNY-i 1. ereszke által harántolt $H = 3$ m-es és $H = 2{,}5$ m-es vetők csapásirányát és azoknak a 2—2,2 m-es telepvastagsághoz viszonyított elvetési magasságát. Sem a 46., sem a 47. front átvilágításakor nem volt a terület körüljárható, így a sugárutak mentén csak azt a tényt rögzíthettük, hogy létezik-e a telepet teljesen vagy részlegesen megszakító tek-



2. ábra. Telephullám-átvilágítás eredményei az I. telepben Szorospatakon



3. ábra. A szorospataki I. telep bányaművelési térkép (1983. október)

tonikai zavar. A részleges vagy nagyon gyenge közvetlen telephullám-beérkezések ellenére az andezittelérről beérkező reflexiók bejelölhetők voltak.

A mérések alapján tervezett 46. fronti szállítóvágatot zavartalan területen hajtották ki. A DNY-i 1. ereszke légvágatából indított 46. fronti légvágat folytatásában a kihajtott vágat által harántolt $H=3$ m-es elvetési magasságú vető helyén még nem jeleztünk a telepvastagságot meghaladó elvetési magasságot. A további feltárások igazolták a telephullám kategóriák szerinti megállapításainkat.

Szorospatakon az uralkodó ÉNY—DK-i irányú vetők elvetési magasságai igen változékonyak, azaz egy csapásirány mentén rapszodikusan a 0—4 m között, egy frontkifutási hosszon belül is változhatnak. Ez a tény indokolja egyrészt azt, hogy a várhatóan zavart területen a vetők pontos meghatározásához a mérést lehetőség szerint a vágatokkal már körülhatárolt területen kell végrehajtani, másrészt azt kívánja, hogy az átvilágítási adatok és az elvetési magasság összefüggését pontosabban ki kell dolgoznunk.

Radioaktív szelvényezés

A bányabeli fúrt lyukak izotópszelvényezését elsősorban a szénréteg határainak pontos kijelöléséhez Am 241 és Cs 137 gamma-sugárforrással végezzük. A gamma-gamma szelvényen a telepben mért beütésszám mintegy 30—50%-kal nagyobb a mellékkőzetekben mértnél. A szelvényeken kijelölhetők a széntelepen belüli meddőbeágyazások, jobb minőségű teleppadok is. A hamutartalom meghatározásához elengedhetetlenül szükséges kavernométer nem áll rendelkezésünkre, ennek hiányában a fúrólyukak izotópszelvényezési adatainak korrelálásával csak relatív minőségű adatokat határozunk meg.

Záró gondolatok

Nehezen meghatározható, hogy a geofizikai kutatások vállalatunknál milyen költségmegtakarítást eredményeztek. Annál is inkább, mert eddig vagy kevéssé ismert geológiai tényeket tettek világossá, vagy az ismeretesség ilyen bővítésével előre nem látható kiadásokat kerülhettünk el. A fúrások legmegfelelőbb helyének kijelölése, a frontfejtés vagy vágathajtás előtt a tektonika ismerete nélkülözhetetlen az olcsóbb kutatáshoz, a megfelelő bányaművelési mód és gépesítés tervezéséhez, megválasztásához. Jelenleg a legköltségesebb szeizmikus kutatás is csak 1—1,5 Ft-ba kerül egy tonna szénre vetítve (a szénár 2 ezreléke), míg a más módszerek költségei ennél is kisebbek.

IRODALOM

[1] *Ferenczy I.:* Felszínközeli üregek mélységének és méretének meghatározása geoelektromos dipolszelvényezéssel. Magyar geofizika XXI. 4. sz. 1980. p. 134.

[2] *Csókás J.:* Széntelepek tektonikai zavarainak kimutatása geoelektromos módszerrel. (nagydoktori értekezés) Miskolc NME, 1979.

[3] ELGI jelentései a Nógrádi Szénbányák aknaüzemeiben végzett bányaszeizmikus mérésekről, 1981, 1982. 1983, Nógrádi Szénbányák

(A kézirat 1984. február 13-án érkezett be.)

Hazai hírek

A Mátraaljai Szénbányák peremkülfejtést nyit Bükkábrányban

Az 1984—85-ös fűtési időben a *Mátraaljai Szénbányák* bekapcsolódott a közvetlen lakossági szénellátásba. Figyelembe véve a népgazdasági igényeket a vállalat felkészül a hosszú távú kommunális célú széntermelésre. A *Thorez bányaüzem* a *Gagarin Hőerőmű* tüzelőanyag ellátását biztosító célbánya, így a kialakított széntermelési és -szállítási technológia rendszere nem teszi lehetővé az állandó jellegű lakossági szénértékesítés megszervezését. A vállalat vezetősége ezért új külfejtés nyitását határozta el. Az évi 100 ezer tonna lignit termelését biztosító új bánya *Bükkábrány* térségében létesül.

A bükkábrányi lignitelőfordulás „B" mezőjére települő peremkülfejtés nyitási munkái 1985 márciusában megkezdődnek. A kedvező földtani adottságok lehetővé teszik a széntermelés október 1-i beindulását és az év végéig 50 ezer tonna lignit termelését.

A peremkülfejtés létesítése nem zavarja az ún. „bükkábrányi nagy koncepció"-t. A „B" mező csak a D-i oldalán csatlakozik a nagy szénvagyonú „A" mezőhöz, K-i, É-i és Ny-i irányban természetes határa van (elmeddülés, illetve kiékelődés). A bányatelekkel lefedni kívánt mezőrész területe 4,03 km², szénvagyona 31 Mt. Az átlagos fűtőérték 6700 kJ/kg. Az átlagos telepvastagság 10—12 m, a fedőréteg átlagos vastagsága pedig 27 m. A várható vízmennyiség 5 m³/t.

A nyitóárok kijelölésénél legfontosabb szempont a minél kisebb fedőréteg-vastagság, a kedvező hányóelhelyezés és a gyors víztelenithetőség volt. A fenti szempontok alapján kijelölt nyitóárok a 3. számú főközlekedési úttól mintegy 100 m-re DK-re, a Geszti patak völgyében, a patak ÉK-i oldalán, a külső hányó elhelyezését biztosító meddő terület Ny-i előterében helyezkedik el. A nyitóárok helyén az átlagos fedővastagság 10—20 m, így az október 1-ig elvégzendő nyitási földmunka 250 ezer m³.

A letakarítási munkák egy részét földnyesőkkel, egy részét pedig univerzális kiskotrókkal tervezik elvégezni. Figyelembe véve a fedőréteg vastagságát és az alkalmazni kívánt kotrógépek optimális blokkmagasságát, a nyitóárok kialakítása 3—4 szeletben történhet. A kotrógépek által jövesztett meddőt gépkocsik szállítják — kezdetben külső hányóra, majd a széntermelés megfelelő előrehaladása után belső hányóra. A hányófelületek kialakítása figyelembe veszi a földvédelmi előírásokat is.

A szén kitermelését szintén univerzális kiskotrókkal tervezik, gépkocsis szállítással. Tekintettel az alkalmazni kívánt jövesztési technológiára és a várható felhasználási igényekre, gondoskodni kell a szén töréséről és osztályozásáról, valamint egy kiegyenlítő tárolótérről is. A 60 mm fölötti szemnagyság kerül lakossági értékesítésre, az ez alatti pedig energetikai felhasználásra, *Visontára* vasúton szállítva.

Az 50 M Ft beruházással létesülő új külfejtés a *Mátraaljai Szénbányák* önálló üzemeként fog működni.

Dr. Szabó Imre *Breuer János*

A vállalati tervezés információs rendszere a szénbányászatban

DR. oec. MAGYAR GYÖRGY okl. bányamérnök, okl. közgazda, gazdasági igazgató
(Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány)

ETO:658.115:622.332(083.92)

A cikk a vállalalati tervezés információs rendszerével szemben támasztott követelményekből kiindulva bemutatja a szénbányavállalatok tervezési rendszerét. E rendszert abból a szempontból elemzi, hogy mennyire hatékonyan segíti a döntések meghozatalát.

A *vállalati tervezés* céljának, tartalmának és belső lényegének meghatározásával kapcsolatban a szakirodalom sokféle meghatározást tartalmaz. A tervezést a szakirodalom leggyakrabban folyamatként, mégpedig *döntési folyamatként* értelmezi, de többször találkozhatunk a tervezésnek az irányítási rendszer részeként való megközelítésével is, s e szerint a tervezés alapvetően *irányítási tevékenység*. A tervezés végeredményben az irányítás legáltalánosabb, egyetemes szerepének, a döntéshozatalnak fontos eleme. A döntéshozatal viszont tartalmát tekintve olyan *információs folyamat*, mely a tevékenységláncot megindítja.

Az információs rendszer értelmezése

E tanulmányban az információ fogalmát általános értelemben kívánom használni és célszerűségi okokból nem teszek különbséget az „*adat*" és az „*információ*" között. Az *információrendszer* számomra leginkább elfogadható meghatározása szerint az információrendszer fogalma alatt — a statisztikai és könyvviteli adatszolgáltatáson túlmenően — az adott döntési rendszerhez szükséges valamennyi adat rögzítését, továbbítását és feldolgozását értjük, beleértve a feldolgozáshoz szükséges matematikai modelleket, számítástechnikai eljárásokat, a műszaki közgazdasági tájékoztatást, a vevők informálását stb. is.

A tervezés és a döntés szoros kapcsolatából adódik, hogy a tervezési folyamat eredményessége alapvetően a tervezés során meghozott döntések minőségétől függ. Noha a döntések helyességét végül is csak az idő igazolja, az optimális döntéshez az optimális információ szükségessége tagadhatatlan, vagyis *a döntéshez rendelkezésre álló információbázis minősége* (teljessége, pontossága, feldolgozottsága stb.) *alapvetően meghatározza a döntéshozatal eredményességét.*

Végül a döntéshozatal körülményeitől függ, hogy adott információbázis esetén milyen mértékben sikerül megközelíteni az *optimális döntést*. Ebben a döntéshozó egyéni képességein kívül fontos szerepet játszik a tervezési folyamat *szervezeti-hatásköri* megoldása s az ehhez kapcsolódó *érdekeltségi* rendszer is. E hatások azonban másodlagosnak tekinthetők az információbázis minőségének meghatározó szerepéhez képest. Ezért a vállalati tervezés rendszerének kialakításakor a tervezési tevékenység szervezeti és hatásköri megoldásához kell illeszteni a működtetését biztosító információs rendszert.

Az információs rendszer szerkezete

A vállalati tervezési munka az információk igen széles körére támaszkodik. A *múltra visszatekintő (retrospektív)* információkon belül tény, becslés és előírás jellegűeket lehet megkülönböztetni. Az *előretekintő (prospektív)* információk, várható feltételezett és terv jellegű információkra csoportosíthatók. Megkülönböztetnek még *cél- és programinformációkat* is [1].

A *céljellegű információk* azok, amelyek a jövőre vonatkozóan a gazdaságirányítás által befolyásolható jelenségeket érintik és kifejezik a párt és a kormány cselekvő szándékát a gazdasági folyamatok alakulására vonatkozóan. Ezek az információk képezik a döntési stratégiák alapját.

A *programinformációk* azok, amelyek a tervmunka során elvégzendő feladatokra, a munka szervezésére, időbeli lebonyolítására, a rendelkezésre álló, illetve felhasználható eszközökre, a feladatok végrehajtásának módjára vonatkoznak.

A vállalati tervezés információit származási helyüktől függően két nagy csoportba sorolhatjuk: *külsőkre*, vagyis a vállalati szervezeteken kívüli forrásokból származókra és *belsőkre*, vagyis a vállalati szervek munkájának eredményeként biztosítható információkra.

A *külső információk* körébe sorolhatók többek között:

- a népgazdasági tervek,
- az ágazatfejlesztési irányelvek,
- az állami vezető szervek hozta rendeletek, határozatok, jogszabályok (hatósági rendelkezések),
- a nemzetközi tájékoztatók,
- a kereslet és kínálat alakulását ismertető tájékoztatók (előrejelzések),
- a szakmai kiadványok (kutatási jelentések, újítási és szabadalmi leírások, újságok, gyártmányismertetők, tanulmányúti tapasztalatok stb.).

A *belső információk* részben a *múltra* vonatkoznak, hiszen ezek vizsgálatával állapíthatók meg a gazdálkodás eddigi fogyatékosságai, a fejlődést gátló tényezők és velük tárhatók fel a változás követelményei is. Az információk másik része a *tényleges helyzet* ismeretét biztosítja, s alapul szolgál az elérendő célok kijelöléséhez. *Minél hosszabb időszakra visszatekintően és minél szélesebb körűen rendelkezik valamely vállalat a belső információkkal, annál biztosabban készülhet fel a teljeskörű és megbízható tervkészítésre.*

A vállalati belső információ körébe tartoznak többek között:

- az operatív számviteli adatok,

— a statisztikai adatok,
— a könyvvitel adatai,
— a különböző optimum- és egyéb gépi számítások,
— az alapozó tanulmányok,
— a vállalat különféle anyagi erőforrásairól szóló adatok,
— a vállalat működésével kapcsolatos szabályzatok,
— a vállalati termékjellemzők,
— a műszaki fejlesztés adatai,
— a vállalati gazdálkodás alakulásának a mutatói,
— a munkaerőhelyzet, a munkabérek, a jövedelmek alakulásáról szóló információk,
— a pénzeszközök információi,
— a vállalati működés hatékonyságával kapcsolatos adatok stb.

A külső és belső információk kétféle szerepet játszhatnak [2]:

— egyrészt a gazdasági környezet jövőbeli alakulásáról adnak tájékoztatást,
— másrészt a döntéshozó tervezési szint saját tevékenységi lehetőségeiről nyújtanak felvilágosítást.

Az információk megjelenési formájukat tekintve lehetnek:

— rendszeres és
— eseti információk.

A rendszeres információk helyét az információs rendszerben előre ki lehet jelölni. Az eseti információk egy-egy meghatározott cél érdekében kerülnek összegyűjtésre, ezért ezek szükségességét, forrását, rögzítésének, továbbításának és feldolgozásának módját mindig az adott konkrét esetben, külön-külön kell meghatározni.

A tervezés információs rendszerének mindenkori sajátos problémája, hogy mennyiben épülhet a számvitel és a statisztika kialakult vállalati információs gyakorlatára [3].

Az információkkal szemben támasztott követelmények

A vállalati tervezés információs rendszerének megszervezéséhez figyelembe kell venni, hogy *a tervezés információs folyamat*, ami azt jelenti, hogy a tervezési tevékenységet az információkra kell építeni, és a tervezés főbb szakaszainak az összekapcsolását folyamatosan biztosítani kell. A tervezési munka során az információátalakítás következő *szakaszait* különböztetjük meg [4, 5]:

— a szükséges információk körének a meghatározása,
— az információk beszerzése,
— az inputok ellenőrzése,
— az adatok karbantartása,
— az adatok áramoltatása,
— az outputok ellenőrzése,
— az adatok felhasználása.

Teichmann [2] arra hívja fel a figyelmet, hogy az információkkal való ellátást *gazdálkodási folyamatnak* kell felfogni, azaz hasonló módon kell kezelni a vállalati információs rendszert, mint az erőforrásokkal való gazdálkodás bármely területét. *A tervezéshez szükséges információs rendszer egyes szakaszait azzal a legalacsonyabb ráfordítással kell megszervezni, amely még biztosítja az optimális döntések kialakítását.* A tervezés szükségleteinek leginkább megfelelő, jellegében, tartalmában és formájában optimális információk kialakítása a tervezés egyik legfontosabb, az elérhető eredményeket döntő módon meghatározó feladata. Ezért nagyon fontos, hogy az információkészítést oly módon szervezzék meg, hogy az alábbi követelmények teljesüljenek [5, 6, 7, 8]:

— *teljesség*, vagyis a tervezés során álljanak rendelkezésre mindazok az információk, amelyek a tervezett gazdasági folyamatokat megfelelően jellemezni tudják;
— *teljeskörűség*, vagyis az információk összefüggően mutassák be a jellemzett gazdasági folyamat valamennyi lényeges műszaki, gazdasági és társadalmi jellemzőjét, feltételét, hatását;
— *az adatok helyes megválasztása (redundancia)*, vagyis az információs rendszer ne tartalmazzon olyan felesleges elemeket, amelyek nem szükségesek az adott döntési feladatokhoz;
— *naprakészség*, vagyis fontos, hogy a döntés szempontjából lényeges információk a döntéskor is időszerűek legyenek;
— *megbízhatóság*, vagyis az információk a lehetőséghez képest gazdasági és műszaki szempontból megfelelő mélységben és kellő pontossággal kidolgozottak legyenek. Mivel az információk megbízhatóságának utólagos ellenőrzése költséges, a hibás információ alapján hozott döntés következménye pedig méginkább költséges, ezért az információk megbízhatóságához fűződő különösen nagy érdek indokolttá teszi, hogy *az adatokat többször felülvizsgálják, ellenőrizzék és javítsák*;
— *értelmezhetőség*, vagyis az információk a tervezés kívánta mérőszámokkal és összetételben legyenek kifejezve;
— *értékelhetőség*, vagyis az információk tartalmazzák azokat a jellemzőket, amelyek alapján más — hasonló, kapcsolódó vagy alternatív információkkal — összehasonlíthatók;
— *lényegretörőség (szelektivitás)*, vagyis csak a döntések szempontjából fontos információkat kell összegyűjteni (a lényegtelenek kiszűrése);
— *részletesség*, vagyis az információk a döntési szint által meghatározott részletekben is biztosítsák a döntéshozatalt;
— *hozzáférhetőség*, vagyis az információk a kellő időben beszerezhetők legyenek.

A döntés pontossága végső soron attól függ, hogy a rendelkezésre álló információk mennyiben felelnek meg a felsorolt követelményeknek.

Szénbányászatunk tervinformációs rendszerének elemzése

A tervezés információs rendszerével foglalkozó elméleti munkák hangsúlyozzák, hogy a tervezés



1. ábra. A tervfejezetek készítésének modellje

során tapasztalható *információhiány a korszerű vállalati gazdálkodás általános problémája*. Ezért a követelmény nem más, mint hogy a döntésekhez szükséges információknak a megfelelő pontossággal és megbízhatósággal, a meghatározott időpontban, a szükséges mennyiségben és a kívánt döntési szinten kell rendelkezésre állniok.

Ahhoz, hogy ez a követelmény teljesüljön, az információkkal való gazdálkodás folyamatában fel kell tárni azokat a problémákat, amelyek befolyásolják a tervezési munka módszereit és színvonalát.

Az *Oroszlányi Szénbányáknál kérdőíves felméréssel* végrehajtott problémafeltáró elemzéshez *a szénbányászatunkban kidolgozott tervezési modellt* használtuk fel [9]. Az egyes tervezési fejezetek készítésének általános modelljét az *1. ábra* mutatja be.

A vizsgálatban részt vevő szakemberek véleménye szerint [10] a tervezési modell legfőbb erőssége *a rugalmasság (operativitás)*, ami azt jelenti, hogy az év során a különféle akadályok miatt fellépő módosítási igények a tervekben rugalmasan átvezethetők, azaz a terv módosítható. A *rugalmas, gördülő tervezés* lehetősége elméleti szempontból is jelentősnek minősíthető, bár a jelenlegi gyakorlat a fő tervmutatók *maradéktalan* teljesítését szorgalmazza akkor is, ha a feltételek változása miatt célszerűbb lenne módosítani azokat.

A meglévő tüzelőanyag-ellátási kötelezettségek mellett *a terv középpontjában a nyereség áll*, és az erőforrások optimális kihasználására ösztönző célfüggvény is ezt kívánja érvényesíteni [11].

Kedvező vonása tervezési rendszerünknek a *műszaki megalapozottság*. A tervezésben a műszaki szempontok figyelembevétele, számszerűsítése, megalapozottsága a felmérés szerint megfelelő.

Viszonylag jó minősítést kaptak a felmérés során a terv *összehangoltságát* mutató jellemzők is, és kedvezőnek mondható, hogy *a tervszámokat a teljesítés tényállapota általában jól megközelítette*. Eredményként említhető még a terv *költségérzékenysége* és a *kellően nagy szabadságfokot biztosító tervmetodika*, amely a hatékony tervezésnek szintén jellemzője.

A szénbányászati tervezési rendszerünk fejlesztését szolgáló feladatok között első helyen említi a felmérés a terv és az érdekeltségi rendszer tökéletesebb összekapcsolásának a szükségességét.

A tervezés *információs megalapozásával kapcsolatos korszerűsítési feladatok* tervfejezetenként az alábbiakban részletezhetők:

a) A termelés fizikai folyamatainak tervezéséhez a kiinduló információk nincsenek eléggé szétválasztva aszerint, hogy melyiket melyik tervkészítő szervezeti egység fogja felhasználni. Az információk nem is teljesen megbízhatóak és sok közöttük az átfedés, bár a naprakészség viszonylagosan kielégítő.

b) Az *anyagi erőforrások* igénybevételének a tervezéséhez szintén az információk megbízhatósága jelenti a legnagyobb problémát, és elégtelen az információk naprakészsége is. Főleg az üzemektől származó anyagi erőforrásinformációk maradnak el a tervezési követelményektől.

c) A *szociális erőforrások* tervezési információiban túl sok az átfedés, a felesleges információk zavarják a tervező munkát. Az adatok szelektivitása sem kielégítő, viszont kiemelhető az információk viszonylagos teljessége.

d) A *gazdálkodási folyamatok* tervezési információinál az időben való hozzáférés jelenti a legtöbb problémát és ezek az információk nem állnak a szükséges részletességgel a tervkészítők rendelkezésére. Mivel az ilyen jellegű tervezési információk döntően a vállalati központból származnak, a tervfejezet készítésének információs rendszerén belül *a központi szervezeti egységek közötti információáramlást kell fejleszteni*. Viszonylagosan kielégítő viszont ezen tervezési információk teljessége.

e) A *szabályozás* tervezésének információival kapcsolatban a szelektivitás és az időben való hozzáférhetőség hiányát kell hangsúlyozni. Figyelmet érdemel viszont az információk teljessége és helyes megválasztása (redundanciamentessége).

Összefoglalóan megállapítható, hogy *a legtöbb gond a tervezési információk tervezés előtti és utáni ellenőrzésével, valamint az adatok áramoltatásával és naprakészségével van*. Leginkább a szabályozási folyamatok információ-gazdálkodásával, míg *legkevésbé az anyagi erőforrások tervezéséhez szükséges információkkal lehetünk elégedettek*. Ugyanakkor a termelés fizikai folyamatainak a tervezéséhez olyan pótlólagos bányaműszaki és bányagazdasági információk szükségesek, amelyek kiegészítik a hagyományos számviteli és statisztikai információkat. Itt viszont fontos, hogy továbbra is legyen mód a változások bevitelére, mert nem biztos, hogy az elmúlt időszak irányzata a jövőben is érvényesül.

A problémafeltárás során az is felszínre került, hogy

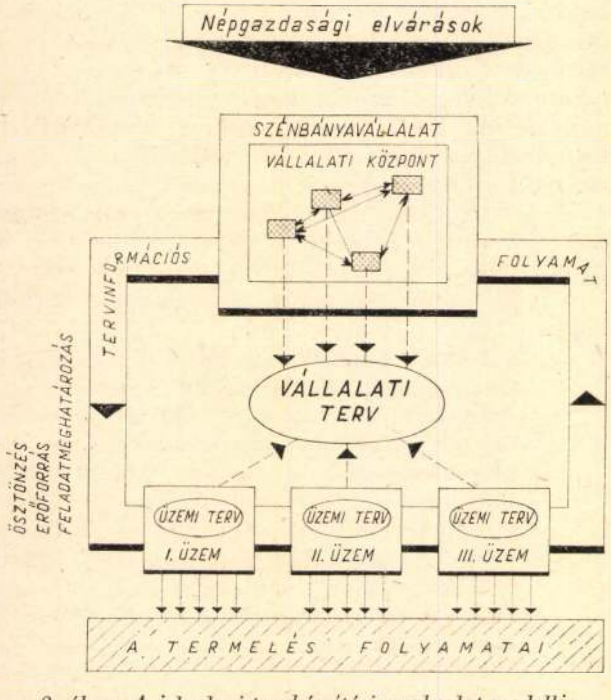
— a tervezési munkában *döntő szerepük van azoknak az információknak, amelyek az üzemektől érkeznek a vállalati központ tervezéssel foglalkozó szervezetéhez*. Ezek az alapinformációk éppen az egész tervet meghatározó termelési folyamatokban és az anyagi erőforrások igénybevételi folyamataiban játszanak döntő szerepet. Ezért, különösen nagy jelentőségű ezen információk tartalmi jegyeinek, azaz minőségének a vizsgálata;

— *a vállalati központ és az üzemek közötti tervezési összhangot jobban meg kell szervezni.*

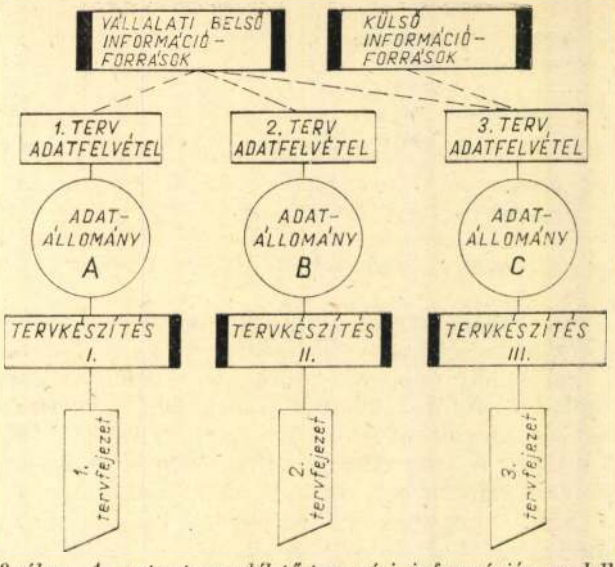
E nélkül ugyanis az üzemekhez nem jutnak el azok a tervezési információk, amelyek a rendelkezésre álló termelési, anyagi, szociális, pénzügyi stb. lehetőségek legcélszerűbb kiaknázására ösztönözhetnek. Például az üzem már a művelési terv kialakítása kezdetén kapja meg a fogyasztói igény ráeső bontását, annak érdekében, hogy a munkahelyek kialakítását ebbe az irányba vihesse. Vagy pl. bérügyi ösztönzőket az üzem ideje korán, a termelési elvárásokkal egyidőben kapja meg.

Az információs rendszer korszerűsítésének lehetőségei

Bár a szénbányavállalatok között céljaik, a környezetükkel való kapcsolatuk és fejlettségük szerint is vannak eltérések, egyre általánosabb az a vélemény, hogy mielőbb ki kell alakítani olyan *egységes tervezési információs rendszert*, mely — a vállalati irányítás operatív működésének információs rendszere mellett — *az erőforrás optimalizálási tervezési feladatok egyöntetű megoldását* szolgálja. A tervezési információs rendszer ismertetett elemzése azt mutatja, hogy *a vállalati tervezési gyakorlat a forrása az információs rendszerben tapasztalt problémáknak*. A tervezés információs-rendszerét tehát egységesen hozzá kell igazítani a tervezési folyamat információs igényeihez [4]. Alapvető szükséglet, hogy a tervezési tevékenység során *valamennyi tervtényezőt egyidejűleg és összehangoltan vegyék figyelembe*. Ehhez kiemelkedően fontos a számítások, elgondolások és javaslatok egymás közötti összehangolása és egymásnak ellent nem mondó rendszerbe foglalása. Fontos gondoskodni arról is, hogy az információfeldolgozás során a tervkészítők megragadják és *nyomon kövessék a vállalati gazdálkodás sokrétű, bonyolult*



2. ábra. A jelenlegi tervkészítési gyakorlat modellje



3. ábra. Az output-szemléletű tervezési információs modell

összefüggéseit és az összhangot az egész összefüggésrendszeren keresztül biztosítsák [5]. Végső soron e követelmények kielégítése vezet el a *vállalati erőforrások* terv szerinti *optimális elosztásához és kihasználásához.*

A tervezés jelenlegi információs rendszerében végrehajtandó változásoknak döntően az említett területeken kell előrelépniök. Ennek érdekében a jelenlegi vállalati tervezés modelljéig kell visszanyúlni, s ennek változtatásán keresztül lehet kielégíteni az információs rendszer korszerűsítésének lényegi követelményeit.

Ha az eddigi elemzések tükrében szemügyre vesszük a vállalati tervezés rendszerét, azt látjuk, hogy a teljeskörű vállalati terv megalkotása a vállalatokkal szembeni népgazdasági elvárások megjelenésétől a vállalati munkavégzés programjának befejezéséig olyan kialakult tervezési folyamatot takar, amelyben *a tervezés rendje jól ismert az illetékes vállalati részlegek előtt.* A tervek megalapozásában megfelelően érvényesül az egyes vállalati szervek és az üzemek tartalmi tervkoordinációja is [11]. A jelenlegi tervkészítési gyakorlatnak megfelelő információs kapcsolatokat a *2. ábra* mutatja be. Látható, hogy a *teljeskörű vállalati terv* olyan *résztervek együtteseként jön létre,* amelyeket részben önállóan, részben tervkoordinációval alakítanak ki a tervkészítők.

A jelenlegi helyzetben tehát nehézségbe ütközik az, hogy a tervezés egészénél a vállalati működés valamennyi tényezőjét egyidejűleg figyelembe véve célfüggvények szerint alakítsunk ki a tervtényezők (erőforrások) között optimumot.

Mindez a jelenlegi tervezési gyakorlat információs rendszere szempontjából azt takarja, hogy az egyes tervezési tevékenységek részben vagy teljesen *zártláncú információfeldolgozási folyamat* keretében mennek végbe. Az egyes résztervek információ szükséglete határozza meg, hogy egy-egy ún. *output szemléletű* adatfeldolgozási (tervezési) részfolyamatba milyen bemenő adatok kerüljenek. Következésképpen a többi résztervvel és az információknak velük csak áttételes vagy származtatott

kapcsolatban álló más információkkal való összevetésre, kölcsönös függőségeik figyelembevételére kevés a lehetőség *(3. ábra)*.

Élesen jelenik meg ez a kérdés az üzemi tervek és a vállalati központ által készített terv közötti összhang kialakulásában, mert *ennek lehet olyan következménye*, hogy *a terv nem optimális, az anyagi erőforrások adottságait és lehetőségeit nem veszi kellően figyelembe, a szelektív teljesítmény-minőség ösztönzés a termelőegységek felé nem szolgálja eléggé a hatékonyságot.*

Sajátossága ennek a megoldásnak, hogy a végső információigény megváltozása esetén megfelelő input már nem áll rendelkezésre, így a *rugalmas tervezés* [12] megvalósítása is *nehézségekbe ütközik.*

Mindent összegezve azt lehet mondani, hogy ha a tervezés információs rendszerének korszerűsítése a feladat, ezt csak a tervezési gyakorlattal összefüggésben lehet megtenni, mivel önmagában az információs rendszer működésében tapasztalt hiányosságoknak a megszűntetése, illetve csökkentése nem hozna minőségi előrelépést a tervezési gyakorlat egészére nézve. *Jellemző, hogy az output szemléletű tervezési információs rendszer jellegéből* fakadó *problémák magánál az információs rendszer elemzésénél nem is domborodnak ki élesen. A tervezési rendszer továbbfejlesztését mégis ebben az irányban lehet hatékonyan tovább vinni.*

IRODALOM

[1] *Vásárhelyi P.:* A népgazdasági tervezés információs alátámasztásának tökéletesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1977.

[2] *Teichmann, H.:* Die Bestimmung der optimalen Information. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Wiesbaden, 1971. nov.

[3] *Rédei O.:* A számvitel kapcsolata a vállalati tervezéssel és az információs renddel. Számvitel és Ügyviteltechnika, 1984. évi 12. szám.

[4] *Mészáros T.:* A sikeres vállalati tervezés szervezési feltételei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1984.

[5] *Balassa A.:* A magyar népgazdaság tervezésének alapjai. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979.

[6] *Susánszky J.:* Ipari szervezetek információrendszerének módszertani alapjai. Vezetési ismeretek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1971.

[7] *Nagykálnai E.:* A vállalati rendszerezés gyakorlata. Statisztikai Kiadó, Budapest, 1973.

[8] *Tóth I. Z.:* Szervezés és vezetéselmélet. SZÁMOK, Budapest, 1973.

[9] *Gráf K.:* Rendszerszemléletű szénbányavállalati tervmodell készítése. BKL Bányászat, 1981. évi 4. szám.

[10] Vizsgálatok és javaslatok az Oroszlányi Szénbányák tervezési rendszerének korszerűsítéséhez. Kézirat. Termelékenységszervezési GM, Székesfehérvár, 1984. január—március.

[11] *Magyar Gy.:* Tervezési sajátosságok a szénbányászatban. Ipargazdaság, 1984. évi 11. szám.

[12] *Komonyi Z.:* Rugalmas vállalati tervezés. Közgazdasági Szemle, 1980. évi 4. szám.

(A kézirat 1984. augusztus 29-én érkezett be.)

Egyesületünk új tagjai

A bányászati szakosztály 1985. március 29-én megtartott vezetőségi ülésén az alábbiakat vette fel az egyesület tagjai sorába:

BUDAPESTI CSOPORT

1. *Bánhegyesi Béla* okl. villamosmérnök, csoportvezető, Bányászati Aknamélyítő Vállalat

2. *Bencsik László* okl. bányamérnök, üzemvezető-helyettes, Bányászati Aknamélyítő Vállalat — Dorogi körzet

BORSODI CSOPORT

3. *Bárdos László* okl. villamosipari technikus, gépmester, Putnoki bányaüzem

4. *Búth István* gépésztechnikus, szállítási felvigyázó, Putnoki bányaüzem

5. *Juhász István* okl. gépész üzemmérnök, Mákvölgyi bányaüzem

6. *Kondás Béla* műszerész, felügyelet helyettesítő, Putnoki bányaüzem

7. *Pásztor István* okl. bányatechnikus, szállítási felvigyázó, Putnoki bányaüzem

8. *Posta László* technikus, felügyelet helyettesítő Putnoki bányaüzem

9. *Sáfi Sándor* okl. technikus, aknász, Putnoki bányaüzem

10. *Tőzsér Gábor* okl. villamosipari technikus, gépmester, Putnoki bányaüzem

DOROGI CSOPORT

11. *Juhásek Károly* technikus, Tokodaltárói bányaüzem

MÁTRAALJAI CSOPORT

12. *Oláh Péter* okl. üzemszervező agrármérnök, előadó, Gyöngyös

MECSEKI CSOPORT

13. *Balassa Mihály* okl. bányamérnök, biztonsági bányamester, Pécs-bányaüzem

14. *Barlai László* okl. bányaipari technikus, bányamester, Pécs-bányaüzem

15. *Fulmer Zoltán* okl. bányamérnök, gázkitörésvédelmi megbízott, Pécs-bányaüzem

16. *Sütő Lajosné* okl. geológus, geológia-vezető, Pécsbányaüzem

17. *Dr. Szebényi Ignác* okl. vegyészmérnök, osztályvezető, Pécs

18. *Tóth József* okl. bányamérnök, tűzvédelmi megbízott, Pécs-bányaüzem

MECSEKALJAI CSOPORT

19. *Békés Lajos* geodéta, nyugdíjas mérnökségvezető

20. *Vereczkei Lajos* nyugdíjas bányatechnikus

OROSZLÁNYI CSOPORT

21. *Dr. Budaházi István* jogász, osztályvezető-helyettes, Oroszlány

22. *Pintér József* technikus, osztagparancsnok-helyettes, Oroszlány

TATABÁNYAI CSOPORT

23. *Aba László* okl. technikus, aknász, Csordakút

VESZPRÉMI CSOPORT

24. *Deák István* okl. gépészmérnök, osztályvezető, Veszprém

25. *Kántor Istvánné* okl. közgazdász, főelőadó, Veszprém

26. *Dr. Magyar Gyula* jogász, osztályvezető, Veszprém

27. *Székvölgyi Zoltán Gábor* okl. üzemmérnök, főmunkatárs, Veszprém

28. *Szomszéd Elemér* okl. bányagépészmérnök, főelőadó, Veszprém

Kemény Klió

Bányászati tárgyú herendi porcelánok

JÁRMAI ERVIN okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, ny. osztályvezető
(Veszprémi Szénbányák, Veszprém)

ETO: 738.1:622

A szerző az utóbbi harmincöt évben alkotott legszebb, bányászati tárgyú herendi porcelántermékeket mutatja be. Először a porcelánplaketteket ismerteti és bemutatja ezek alkotó művészét, majd egyéb más porcelántermékekkel foglalkozik. Bemutat használati és dísztárgyakat, amelyeket évek hosszú során gyűjtött össze. Bemutatja a művészt, ki ezeket az igen szép porcelánokat dekorálta, festette.

Ősi törekvése az embernek, hogy környezetét, otthonát széppé tegye. Ez a törekvés szülte a különböző művészeteket és hosszú utat tett meg a barlangrajzoktól napjainkig. A szépség utáni vágyát az ember különféle anyagok segítségével fejezte ki, s köztük talán a legszebbek közé tartozik a porcelán. Az első porcelánt *Kínában* a *Tang-dinasztia* uralkodásának idején (618—907) készítették, míg az európai gyártást— sok sikertelen kísérlet után — *Böttger* alkimista találmánya tette lehetővé, aki 1708-ban az előállítás módját és az alapanyagot, a következő évben pedig a máz összetételét találta meg. Ez tette lehetővé a *német meisseni*, majd később a *francia sévresi* és a sok más híres porcelángyár létrehozását.

A herendi porcelángyártás idejét 1826-tól számítják. Az elmúlt több, mint 150 év alatt a herendi porcelán világhírre tett szert, s neve ma a világban a leghíresebb porcelángyárak között szerepel. *Herendet* is időálló formák, kézi festésű díszítések teszik egyedivé és kizárják az összehasonlítást más gyárakkal. A herendi porcelán keresett cikk az egész világon, s aki szereti a szépet, gyönyörködni tud benne.

E néhány bevezető gondolat után szeretném még azt is elmondani, hogy 40 éves *Veszprém-megyei* pályafutásom alatt sikerült néhány szép, szakmánkra utaló bányászati tárgyú herendi porcelánt összegyűjteni, amelyek közül több egyedi darab. Ezeket szeretném bemutatni. Nagyon sajnálom hogy a bemutatás nem volt lehetséges szines fényképekben, mert a herendi porcelánt a festés, a a színek teszik igazán széppé.

Cikkem első részében azokat a biscuit (máz nélküli) herendi porcelánból készült plaketteket mutatom be, melyeket bizonyos alkalmakra; konferenciákra, ankétra, közgyűlésre készíttettem az 1969—1971. években.

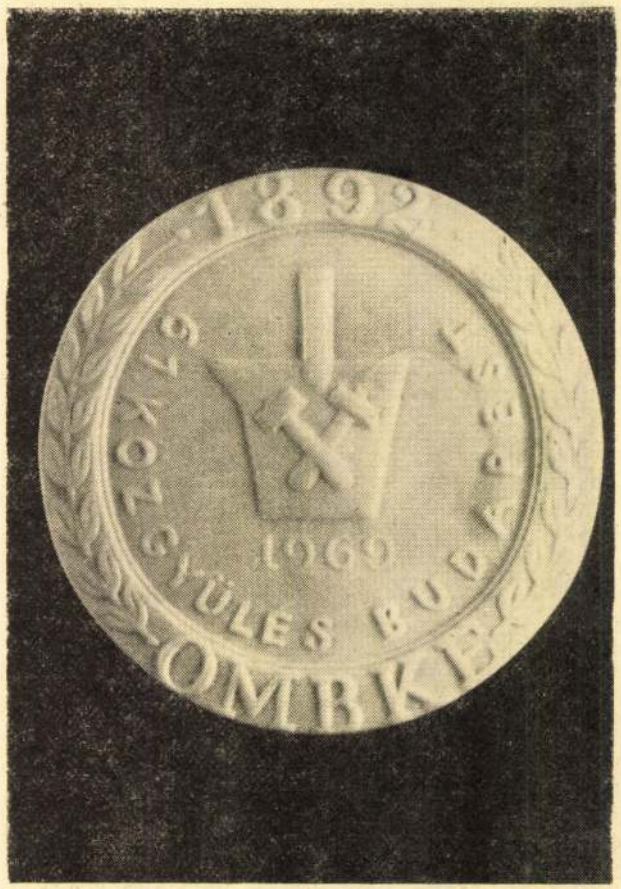
A fentebb említett porcelánplakettek alkotója *Hanzély Jenő* iparművész, aki abban az időben a kisplasztika egyik legjelentősebb herendi képviselője volt. *Hanzély* hosszú ideig — egészen nyugalomba vonulásáig — dolgozott a *Herendi Porcelángyárban* és ottani működése kisplasztikai művészetének színes skáláját igazolja.

Tudomásom szerint az itt bemutatásra kerülő bányászati tárgyú plaketteken kívül néhány egyéb, más témájú plakettet is alkotott, azonban alkotói pályája során a kisplasztikának ez az ága nem volt meghatározó.

Ha a bányászat plakett termését végigtekintjük, azt látjuk, hogy döntő többségben anyagként a bronz az uralkodó. Porcelánt elvétve, nagyon keveset találunk. *Hanzély* érdeme volt, hogy megmutatta; nemcsak a bronz teremt légkört és hangulatot a plaketten, hanem ugyanez bizonyos esetekben porcelánnal is elérhető. *Hanzély* plakettjei szépek és kifejezők. Biztos vagyok abban, hogy az utóbbi 40 év bányászati plakett-termésének mindíg megbecsült darabjai maradnak.

1969-ben készült egyesületünk, az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* (OMBKE) 61. közgyűlésére egy fehér köralakú egyoldalas porcelánplakett, mely 70 mm átmérőjű *(1. ábra)*. Előlapján egyesületünk jelvénye; az öntőüstön a bányászjelvény, alatta 1969, majd körülötte felírás; 61. KÖZGYŰLÉS BUDAPEST látható. A plakett peremén fenn 1892 évszám, lenn OMBKE, és kétoldalt babérág van elhelyezve. Ezt a herendi porcelánplakettet a közgyűlésen résztvett tagok kapták emlékbe.

1970. július 16—17-én egyesületünk bányászati szakosztályának *középdunántúli csoportja* Föld alatti személyszállítási konferenciát rendezett *Veszprémben*. Ennek emlékére készíttettük azt a 105



1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

mm átmérőjű egyoldalas fehér porcelánplakettet, melynek előlapján a függőszékes személyszállítás látható, amint a két függőszéken ülve, egy lemenő és egy feljövő bányász utazik kezükben bányászlámpával *(2. ábra)*. Alatta a bányászjelvény, és az 1970. VII. 16. felirat olvasható. A plakett szélén körben felírás: FÖLD ALATTI SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI KONFERENCIA VESZPRÉM.

1971. július 15—16-án a bányászati szakosztályunk bányabiztonsági szakcsoportja és *középdunántúli csoportja Veszprémben* Bányabiztonsági konferenciát rendezett. A konferenciára 90 mm átmérőjű egyoldalas fehér porcelán plakett készült, melynek előlapján egy ÁBBSZ (Általános Bányászati Biztonsági Szabályzat) felírású csukott könyvön egy benzin biztonsági lámpa van elhelyezve. Alatta az 1971 évszám. A plakett peremén körben a felírás BÁNYABIZTONSÁGI KONFERENCIA VESZPRÉM *(3. ábra)*.

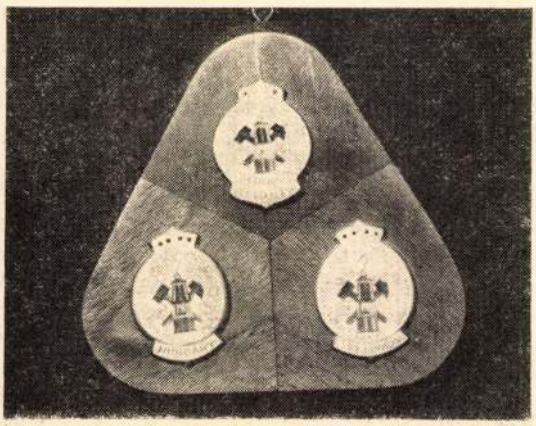
1971 szeptemberében rendezte *az egyesület és a Bányászati Kutató Intézet* közösen a 3. Nemzetközi bányászati automatizálási konferenciát *Balatonfüreden*, melynek a középdunántúli csoport társrendezője volt. Erre az alkalomra készíttettük azt a 120×100 mm nagyságú, igen szép egyoldalas fehér porcelánplakettet, melynek bal oldalán fent ICAMC felírás alatt e nemzetközi szerv emblémája látható, a körben egy 3-as beírással. A bal oldali részen alul H és 1971 van feltüntetve. A jobb oldalon a *Bányászati Kutató Intézet* és *egyesületünk* jelvénye látható vonalkázott háttérrel. A plakett alsó szélén BALATONFÜRED felírás van elhelyezve *(4. ábra)*.

A bányászati szakosztályunk *oroszlányi csoportjának* felkérésére készíttettük el azt az egyoldalas fehér porcelán plakettet, melyet az 1971-ben rendezett Bányahidraulikai ankétjukon használtak fel az ankét emlékeként. A plakett átmérője 110 mm. Előlapján középen az önjáró hidraulikus lépegető tám hidraulikájának sematikus vázlata van feltüntetve. Alatta 1971, majd a plakett szélén BÁNYAHIDRAULIKAI ANKÉT OROSZLÁNY felírás látható *(5. ábra)*.

A következő három porcelán plakett formája szintén *Hanzély Jenő* munkája. A plakettekre



5. ábra



6. ábra

festett bányász jelvények, a biztonsági benzinlámpák és felírások a gyár festészetében készültek (lásd a *6. ábrán*). A SOPRON 1967 felírású plakett az 1938-ban *Sopronban* kezdett és 1942-ben valetált bányamérnökök 25 éves találkozójára készült. Az OMBKE 1967 KDT CSOPORT VESZPRÉM felírású az 1967. május 17—18-án *Veszprémben* rendezett Országos bányakár konferencia emlékére készült, míg a HUNGARY felírású külföldiek ajándékozására. A plakettek mérete 38×52 mm, színes festéssel.

Hanzély Jenő az alkotója az 1950-ben készült ifjú vájár c. bányász szobornak is, melynek magassága 350 mm. A szobor igen kelendő terméke a gyárnak, fehéren mázzal bevonva forgalmazzák.



7. ábra

A szobrot festett formában egyedi darabként sikerült most bemutatni *(7. ábra)*.

Az 1960-as évek végén készíttettünk egy mokkás készletet, melynek formája gyári, azonban díszítése tőlem származik. Mintegy 130 készlet került ebből forgalomba *(8. ábra)*.

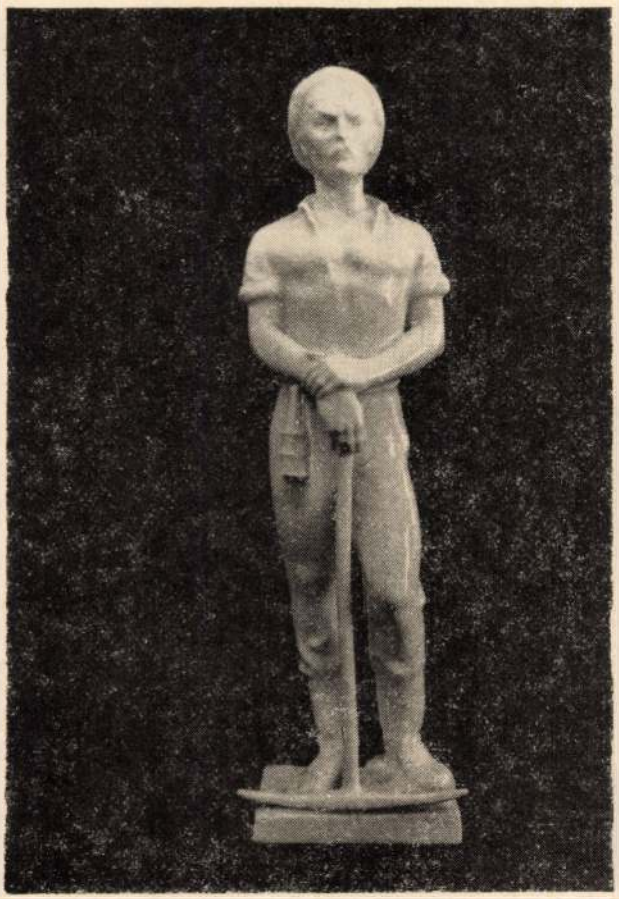
Egy idős bányászt ábrázol az a fehér herendi porcelánszobor, melynek magassága 290 mm. Alkotója ismeretlen *(9. ábra)*.

A következőkben bemutatásra kerülő bányászati tárgyú porcelánok szépségét és értékét a dekorálás, a festés és a színezés határozza meg. A herendi porcelángyártás történetében nagyon sok kiváló porcelánfestő dolgozott és adott rangot a keze alól kikerülő porcelánoknak. Ezek között voltak olyanok, kik a porcelánfestést magas, művészi fokon művelték. Ezek közül szeretném bemutatni azt a művészt, ki a következőkben látható porcelánokat festette, akinek adottságai, tehetsége és festői készsége nyomán élet ébred a porcelánokban.

Csiszár József fiatal ember mindössze 38 éves. *Sümegen* született és az iskolapadból kikerülve egyenesen a nagyhagyományú világhírű gyár munkapadjához került és azóta megszakítás nélkül több, mint 20 éve festi a gyár különböző, szebbnél szebb termékeit. A porcelánfestés megszállottja. A herendi porcelán önálló kiállításain rendszeresen részt vesz és sikeresen szerepelt *Párizsban*, *Bécsben*, *Koppenhágában*, *Bernben* és *Budapesten*, ahol 1972-ben BNV díjat, 1976-ban BNV nagydíjat kapott. Több mint 10 éve a porcelán mellett a vászonra



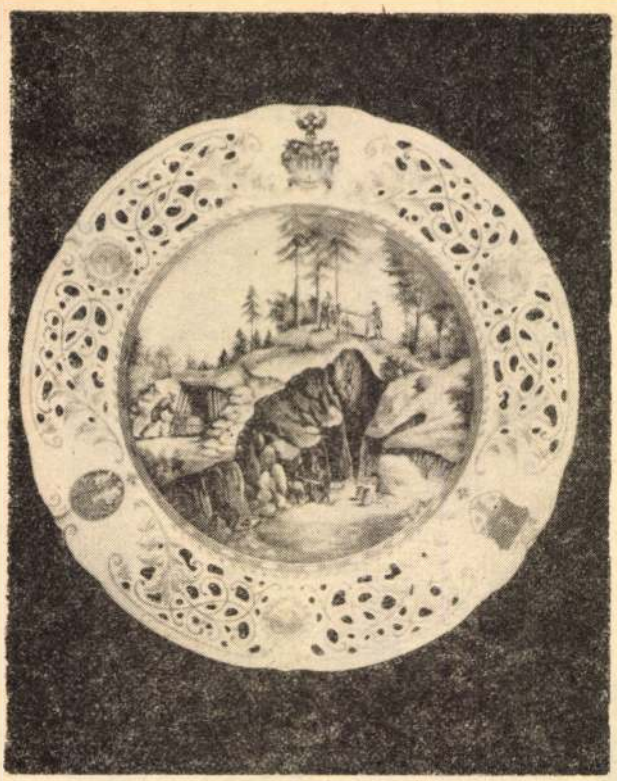
8. ábra



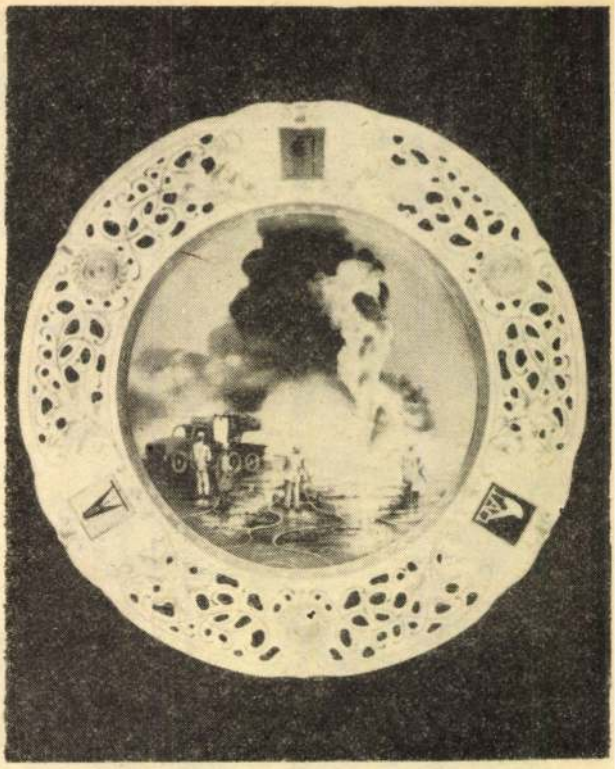
9. ábra



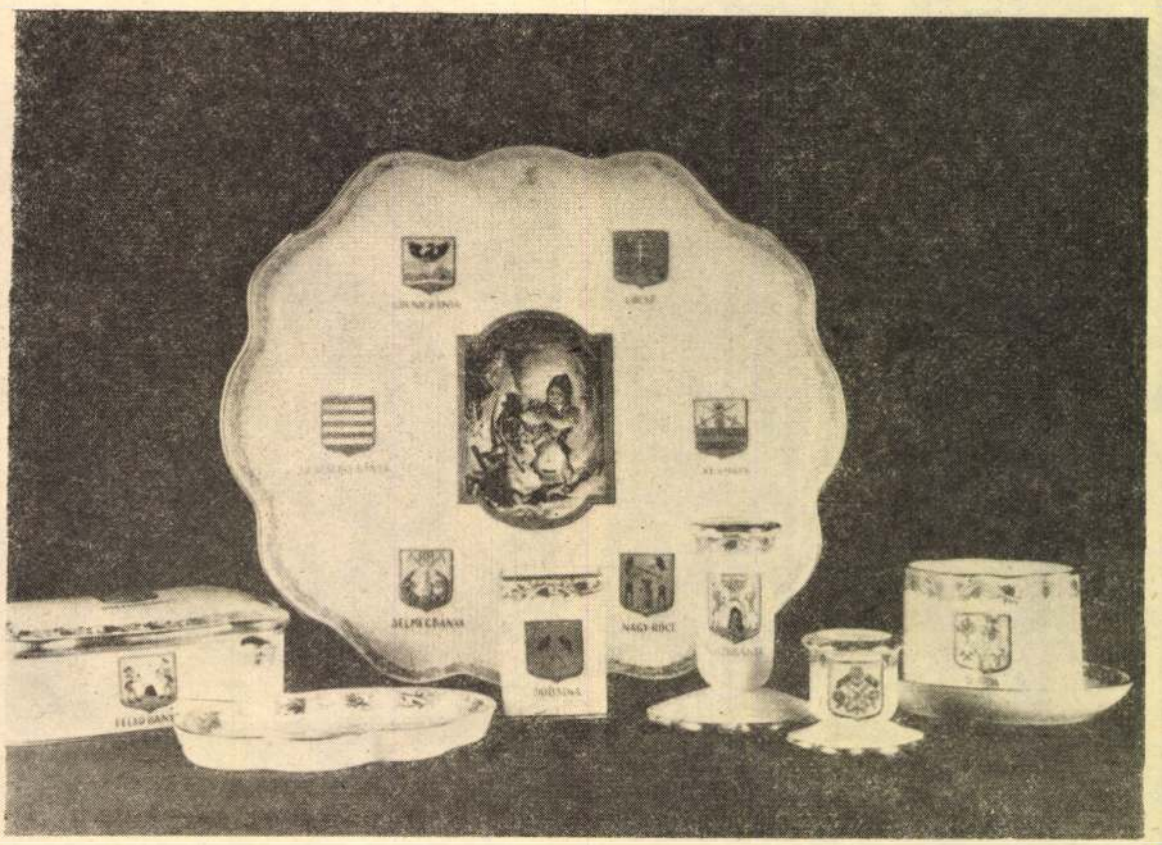
10. ábra



11. ábra



12. ábra



13. ábra

festéssel is megpróbálkozott. A természetet, az erdőt, a vadászképeket festi ma már magas művészi szinten szinte kedvtelésből. Képeivel, melyeket Sopronban, Gödöllőn, Gyöngyösön önálló kiállításokon mutatott be, nagy feltünést keltett. Azóta mind itthon, de főleg külföldön nagy megbecsülést szerzett magának vadászati jellegű olajfestményeivel.

A *Középdunántúli Szénbányák* (a *Veszprém Szénbányák* egyik jogelődje) üzemeiben használt „EHOR" (Elektrohidraulikus oldalűrítős rakodógép) rakodógépet is megörökítettük herendi porcelánon. A festett plakett átmérője 115 mm. A gépet üzem közben, egy elővájásban látjuk dolgozni. Az aranyszegélyű plakett peremén KÖZÉPDUNÁNTULI SZÉNBÁNYÁK felirat látható. Alul a középtől jobbra-balra zöld babérágak vannak elhelyezve. Ebből mindössze 20 db készült *(10. ábra)*.

Igen szép munka az a tányér, melyen az *Ágoston Ernő* és *Sterbenz Károly* által festett freskó másolata látható, és amely egy ércbányának a metszetét ábrázolja. A tányér átmérője 240 mm, melynek peremén *Selmecbánya, Sopron* és *Miskolc* színes címere van elhelyezve, valamint három kis körbe három bányászjelvény, melyeket az aranynyal festett körbe achháttal csiszolt be a művész. A tányérból mindössze 3 db készült (11. ábra).

A következő hasonló méretű 240 mm átmérőjű tányéron az *algyői* olajtüzet festette meg a művész, borzalmait élethűen érzékeltetve. A tányér peremén az olajbányászat három emblémája van megfestve; a kutatás, a termelés és a feldolgozás, valamint három bányászjelvény az előző tányéron fentebb ismertetett módon. Ebből a tányérból is mindössze 3 db készült *(12. ábra)*.

Egyedi darab az a dohányzókészlet, mely 8 darabból áll. Egy tál, egy cigarettás doboz és egy cigaretta tartó, egy gyufatartó, két hamu- és két gyertyatartó. A nyolc darabból álló készlet egyes darabjain városok, főleg régi bányavárosok színes címerei vannak megfestve, összesen 17 db címer. A tál közepén régi öreg ércbányászok láthatók *(14. ábra)*.

Végül két korsót mutatok be, melyeket gyűjteményem két legszebb darabjaként értékelek. Mindkét korsón — melyeknek alaptónusa sötét bordó — két-két kép van festve, amelyek még az 1900-as évek elején *Selmecbányán* „Joerges Ágost özvegye és fia" által kiadott, tusrajzzal készített levelezőlapokról lettek lemásolva és színesbe megfestve. Az egyik kép a „szomjas szentháromságot" ábrázolja (Krokodil, Csimborasszó, Scandál), A másik képen az „öreg firmák" búcsúznak *Selmectől*, s baloldalon a kis balek szomorkodik. A korsók elején *Selmecbánya* színes címere van megfestve. A korsók fedele ötvösmunka, magasságuk 230 mm. Mindkét korsó egyedi darab (lásd a *14. ábrát*).



14. ábra

Befejezésül egy gondolatot szeretnék még elmondani, mely hosszú idő óta a nyelvemre kívánkozik. Az utóbbi időben mind gyakrabban látjuk leírva, s halljuk sokszor e mondatot „Bányászat a művészetben!" Kétségtelen, hogy az elmult 35 évben a szobrászatban, s a festészetben is született jó néhány bányászati jellegű alkotás, de csak egy-egy művész nevéhez kötődően. Általában azonban nem lehet elmondani, hogy a bányászat rangjának megfelelő helyet kapott és kap a művészetben. Úgy érzem, hogy a jövőben mindnyájunknak többet kell fáradoznunk azért, hogy a bányászat e tekintetben is elfoglalja méltó helyét.

IRODALOM

[1] *Sikota Gy.:* Herend porcelánművészete. Budapest, Műszaki Könyvkiadó. 1976.

(A kézirat 1984. március 22-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Eladó egy szénbánya

Az USA Kentucky államában egy bányatársaság áruba bocsátott egy szénbányát, amely mintegy 18 Mt lefejthető szénvagyonnal rendelkezik. A szén kéntartalma 1% alatti, hamutartalma 5—10%, fűtőértéke 12 800—13 600 Btu, munkásai nem tartoznak szakszervezethez — mondja a kiírás. Három aknája összesen 450 000 t/a piacképes szenet termel, amely 1 Mt/a-ra fejleszthető. Árra és további információkra a lap pontos címet közöl.

[ICL, 6. k. 1984. 25. sz. dec. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

Kell-e a széncsata a 80-as években*

Válaszol dr. Tamásy István, a Bányászati Egyesület vezérigazgatója

Noha odakint a hőmérő higanyszála 30 fok fölé kúszott, a tüzéptelepeket a lakosság szinte ostrom alá vette. Az ugyancsak bizarrnak mondható nyári tüzelőhiány, sajnos túlmutat egy rendkívüli tél okozta fogyasztói pszichózison. A helyzetet kissé alaposabban megvizsgálva ugyanis kiderül, hogy a szénbányászat 1985-re a szokottnál jóval nagyobb fagyok nélkül is kritikus helyzetbe került volna. Az idáig vezető útról és az elkerülhetetlenné vált intézkedésekről beszélgetünk *dr. Tamássy Istvánnal*, a *Bányászati Egyesülés* vezérigazgatójával.

— Rég nem tapasztalt szénhiánnyal találta magát szemben 1985-ben a magyar fogyasztó. Önök, szakemberek mivel magyarázzák ezt a váratlan helyzetet?

— Sajnos, a helyzet nem egészen váratlan, az utóbbi években ugyanis egyre jobban nő az olló a szénkereslet és a termelés között. A bányászok a legnagyobb erőfeszítéseket tették és teszik a rés csökkentésére, szabadnapokon is termelnek, szükség-külfejtéseken, kényszerűen kapcsolt bányamezőkön dolgoznak, de úgy látszik mindez kevés. 1982-ben 26,1 millió tonnával értük el a csúcsteljesítményt. Muszáj volt kihozni a maximumot, mert a *Paksi Atomerőmű* késett, csökkent a szovjet szénhidrogén-behozatal, az energia viszont kellett. Ez a kiemelt teljesítmény azonban a következő években nem volt tovább tartható. 1983-ban már csak 25,2, 1984-ben 25 millió tonna szenet termeltünk ki. Az idei állami elvárás első változatban 26 millió tonna volt, majd 25,2-re módosult. Ezzel szemben az önálló gazdálkodást folytató, önállóan termelő bányavállalatok 24,7 millió tonnás termelést terveztek, ebből a dolgok mostani állása szerint 24,5 millió tonna valósult meg. A módosított tervhez képest mintegy 0,6 millió tonnával kevesebb szén lesz, ez elsősorban az erőművek ellátásából fog hiányozni. A szénbányák óriási erőfeszítések árán biztosítják az eredetileg tervezett 5,2 millió tonna lakossági szenet. Az igény azonban 6,5 millió tonna. A különbözetet csak importból lehet pótolni.

— A statisztikákat böngészve kiderül, hogy nemcsak a termelt mennyiségekkel vannak komoly gondok, hanem a minőséggel is.

— Valóban. A szén átlagos fűtőértéke 1979 óta fokozatosan csökken. A számsor a következő: 1979-ben 11 384, majd 11 245, 11 196, 11 228, 11 028 és végül tavaly 10 998 kJ/kilogramm volt. Az egyre jobban nyomasztó kereslet arra kényszeríti a bányászokat, hogy a rosszabb minőségű teleprészeket is művelésbe vonják.

— Éppen 10 évvel ezelőtt született elhatározás, hogy meg kell akadályozni a szénbányászat elsorvadását, sőt az úgynevezett eocénprogram keretében jelentősen bővíteni kell a termelést. Hol mutatkozik meg az annak idején 25 milliárd forintra tervezett program eredménye.

— Mostani gondjainaknak éppen az az alapja, hogy az akkori elképzelésekhez képest megváltozott a helyzet. Az eocénprogram kimondta, hogy elsősorban energetikai szénre van szükség. A valóság pedig úgy hozta, hogy a szénbányászoknak a lakossági szükséglet kielégítésére kell felkészülniük. Eredetileg úgy volt, hogy *új szénerőmű épül Bicskén*, ehhez kell szénbányákat nyitni. A tervekben négy új bánya *(Márkushegy, Nagyegyháza, Mány, Lencsehegy)* megnyitása és kettő rekonstrukciója szerepel. Ezek termelése évi 9 millió tonna lett volna. A beruházásoknak még a fele sem valósul meg. Bicskén is ott áll 1,2 milliárd forint értékű munka. Az erőműből nem lett semmi.

— Miért?

— Egyrészt, mert nem volt elegendő tőke a folytatásra, másrészt módosult a fogyasztási szerkezet. Az előrejelzésekkel szemben fantasztikusan megnőtt a lakossági igény. A program 1980-ra 3,4 millió tonna lakossági fogyasztással számolt, ehelyett 5 milliót kellett termelni.

— Említette, hogy az elképzelések felerészt sem valósulnak meg. Ez mondható a technikai színvonalról is? Egyáltalán milyen a magyar bányák műszaki állapota?

— A márkushegyi beruházás magas technikai színvonalon valósult meg. *Nagyegyházánál* van némi törés, a gyors beléptetés miatt néhány dolgot még rendbe kell hozni, hogy úgy legyen, ahogy az az eredeti tervben szerepelt. Magyarországon jelenleg 42 akna van. Akad köztük félévszázadot meghaladó korú bánya is, zömüket azonban az 50-es években építették. Hogy ezeket életben tudjuk tartani, muszáj volt kényszerbányamezőket nyitni, ami sajnos, nem a legideálisabb megoldás. Összességében azt mondhatom, hogy a technikai színvonal egy jó KGST szint körül mozog, ám a körülményeink jóval nehezebbek.

— Milyen beruházási lehetőségeik voltak az utóbbi években?

— Műszakilag körülbelül ugyanannyit ruháztunk be az V. és a VI. ötéves terv folyamán. 1980—85 között 12,8 milliárd forintra rúgtak az állami és 18 milliárdra a vállalati beruházások. Míg az V. ötéves tervben szép számmal tudtunk új gépeket venni, addig a VI. ötéves terv alatt erre jóval kevesebb jutott. A 18 milliárdból 14-ért kívántunk gépeket vásárolni, de csak 9-ért sikerült, az igények változása miatt ugyanis módosítani kellett a beruházások szerkezetét. A lakossági fogyasztás növekedése miatt dúsítókat, brikettüzemeket kellett építeni.

— Hozzáértők úgy tartják, hogy a magyar bányászat természeti adottságai elmaradnak a nyugat-európaitól.

*(Először a Világgazdaság, a Magyar Kereskedelmi Kamara napi kiadványa XVII. évf. 144. (4147.), 1985. július 30-án megjelent számának 3. oldalán volt olvasható. = *Szerk.*)

— A magyar szénvagyon átlagos fűtőértéke feleannyi (11 ezer/kilogramm), mint a karbonbányászatban regisztrált átlag. Természeti adottságaink is elég kedvezőtlenek, s ehhez olyan veszélyforrások csatlakoznak, mint sújtólég, szénporrobbanás, rétegvíz, karsztvíz.

— *Ilyen körülmények között nem csoda, ha a fiatalok nem tülekednek a felvételnél. A statisztikák szerint 1975—79 között sikerült ugyan megállítani a létszámcsökkenést, ám a 80-as évtized eleje óta vészesen kezd fogyni a munkáskéz.*

— Félreértés ne essék, a bányászat soha sem kalkulált létszámnövekedéssel, de ilyen mérvű csökkenéssel sem. Ráadásul úgy számoltunk, hogy az eláramló munkaerőt technikával tudjuk pótolni. Jelenleg a föld alatti munkánál a legkritikusabb a helyzet. Míg évente 1500—1700 bányász hagyja el a szakmát, addig a szakiskolában csak 100—150 vájártanuló végez.

A munkaerőkérdés nemhogy a bányászat fejlődésének, hanem egyáltalán a jelenlegi szint megtartásának kulcsa. Ha azt akarjuk, hogy a lakossági szénellátás ne romoljon tovább a VII. ötéves terv idején, mielőbb érvényt kell szereni az idén áprilisban hozott minisztertanácsi határozatnak. Vagyis biztosítani kell a kiemelt béreket. Ebből az utóbbi évek folyamán az 5 százalék szép csendesen lekopott. Ma a bányászok a kiemelt pénzt két és félszer annyi pótműszakkal keresik meg, mint más az iparban foglalkoztatott munkás. Jelenleg a vájárok átlagjövedelme 10—15 ezer forint. Újból meg kell indítani a bányászlakás-akciókat, s azt már nem is merem mondani, mert hallani sem akarnak róla, hogy a bányászokat esetleg mentesítsék a katonaság alól.

— *Kedvezőtlenek a természeti adottságok, gyenge a szén fűtőértéke, lassan lasszóval sem lehet dolgozót fogni. Érdemes erőltetni a nyolcvanas évek széncsatáját?*

— A szén aránya a hazai energiaszerkezetben drasztikusan csökkent. Míg a 60-as években 60 százalék volt a részesedése, napjainkra 20 százalékra zsugorodott. Ezt a részt tovább szűkíteni nem lehet. A szénhidrogének drágák, az atomenergia a szenet mint fűtőanyagot nem tudja helyettesíteni, importra pedig nincs konvertibilis valutánk. (Többlet szenet szocialista országból is csak dollárért lehet beszerezni.)Egyébként akárhogy nézzük is, itthon bányászni még mindig olcsóbb, mint importálni.

— *Ma a szénbányák önálló gazdálkodó egységek. Többen úgy vélik, fellelhető összefüggés a jelenlegi helyzet és az önállósodás között.*

— Kétségtelen, hogy az összefogás, integráció, amely megvan az energetikán belül, a szénhidrogén- és a villamosiparban, az itt hiányzik.

— *Miért szűnt meg a tröszt?*

— Elsőként esett bele a gazdaság decentralizációs folyamatába. Az volt a cél, hogy az önálló vállalatok így jobban meg tudjanak felelni a követelményeknek.

— *A mai helyzet nem egészen ezt mutatja. Ön szerint jó lenne egy újabb centralizáció?*

— Sok szempontból igen. Elsősorban a szelektív fejlesztés miatt. Ha mindenki fejleszt, nem biztos, hogy oda kerül a pénz, ahol a leghatékonyabban használható fel. A másik, hogy jobban megvalósulna a piaci termelési koordináció.

— *Mit ért ezen?*

— Az igényeket és termelést jobban össze lehetne hangolni. Ma súlyos ellentmondás van a vállalati és a népgazdasági érdek között. A vállalatoknak ugyanis nem mindig éri meg többet termelni, és erre nem is lehet őket kényszeríteni. Egy példát is mondok. A *Nógrádi Szénbányák* vállalat veszteséggel termel. A VI. ötéves tervben évi 375 millió forint dotációt kap, ezért évente 1 millió tonna szenet kell termelnie. Efölött minden kilogramm saját zsebét terhelő veszteség, a dotáció ugyanis nem rugalmas.

Körtvélyes Éva

Külföldi hírek

Jugoszlávia szénnel pótolja a hiányzó kőolajat

Jugoszláviában a többször előforduló áramkimaradás, a szénhidrogének termelésének visszaesése, a finomítói kapacitás alacsony kihasználtsági szintje és a szigorú üzemanyag-adagolási rendszer jellemezte az 1983. évet. A folyékony szénhidrogénekben mutatkozó hiányt részben a szilárd energiahordozók fokozott rendelkezésre állása (14,6%-kal több, mint 1982-ben) egyenlítette ki, éspedig mind a saját termelés, mind a szénbehozatal növekedett. 1983-ban összesen 59,426 Mt fekete- és barnaszenet termeltek Jugoszláviában, 4,768 Mt-t importáltak és 1,033 Mt-t exportáltak. A termelés túlnyomó részét a barnaszén képezte, amelynek legfőbb vonzerejét a külszíni művelés jelenti. Egyik ellentmondása a jugoszláviai helyzetnek, hogy az áramhiány a fölös áramtermelési kapacitás dacára lép fel. Míg egyébként Európa más országaiban a fűtőolaj mennyisége (az 1983. évi olajválság következtében) egyfolytában csökkent, addig Jugoszláviában 1980-ig évente 6,7%-kal növekedett az erőművekben, távfűtőművekben és más ipari üzemekben. Eddig az időpontig olajtüzelésű erőműveket építettek még az ország olyan részein is, ahol egyébként nagy szénvagyon állt rendelkezésre. 1983-ban tüzelőanyag-hiány miatt számos olajtüzelésű erőművet kellett leállítani. Ekkor indult meg a vita, hogy a meglevő olajtüzelésű, áramtermelő erőművek üzembentartását konvertibilis valutáért importált kőolajjal oldják-e meg, vagy pedig az új szénbázisú (és vízi) erőművek felépítéséhez szükséges tőkét kerítsék-e elő. Bár a szénbázisú erőművek részaránya 65,9%-ról (1982) 65,6%-ra esett vissza (1983), a felhasznált szén mennyisége évről évre növekszik. A jugoszláviai áramellátási nehézségek azonban nem annyira az ellátási problémákra vezethetők vissza, sokkal inkább az egyes köztársaságok és körzetek áramszolgáltató vállalatai közötti koordináció hiányosságaira.

Détári I.

Egyesületi hírek

Tanácskozás az öntödei bentonitról

Egyesületünk bányászati és öntödei szakosztályainak szervezésében 1984. november 15-én az Országos Érc- és Ásványbányák Hegyaljai Művei központjában, Mádon országos bentonit-tanácskozásra került sor.

A tanácskozás munkáját *Böszörményi Béla* nyitotta meg, majd a Hegyaljai Művek igazgatója, *dr. Hajdú Gyula* ismertette a Mád környéki ásványkincseket. Elmondta, hogy a vidék bányászata a nemfémes ásványok kinyerésével indult meg. A számos apró, korszerűtlen ásványbányát 35 évvel ezelőtt államosították. Az új állami vállalat 64 termelő egységet vett át, ezek közül a négy legnagyobb bánya Borsod-Abaúj-Zemplén megyében volt. 1964. január 1-én megalakult az Országos Érc- és Ásványbányák, azóta az egyes érc- és ásványbányászati üzemek — bár önálló elszámolásban — de ehhez a vállalathoz tartoznak.

Az országos vállalat folyamatosan fejlesztette az üzemeket. 1970-ben a pálházi perlitbánya, 1973-ban a bentonit előkészítés, 1979-ben az erdőbényei gyöngykovaföld-termelés fejlesztésére került többek között sor. Ma a Hegyaljai Művek 130 MFt értékű exportot bonyolít le.

Szabó József, a Hegyaljai Művek termelési osztályvezetője a bentonit bányászatáról számolt be. A bentonit nevét az amerikai egyesült államokbeli Benton nevű helységről kapta. Nálunk kálcium-bentonit fordul elő. Tokaj-Hegyalja nevezetes lelőhelye Koldu-Hercegkövesen. A bentonitot kezdetben derítőföldként, kallófölként (a gyapjú zsírtalanítása), ülepedésgátlóként használták. Az öntödék számára a bentonitot a mádkörnyéki (koldu-hercegkövesi) és az istenmezeji típusú bentonitból állítják elő. Az istenmezeji bányából származik az O-70, O-100, az 0A bentonit, míg a kolduiból az ON-70 és az ON-100 típusú. Az OB gyártása jelenleg szünetel.

A bentonitot keverik, szárítják, őrlik, majd száraz állapotban adagolják hozzá a szódát. A jó minőségű bentonitot túlszárítják. Ezt azonban az öntödei minőségi igények nem indokolják, sőt az őrlési teljesítmény is csökken a bentonit zsugorodása következtében. A szárítódob olajtüzelésű. A bentonit víztartalmát 25-30%-ról kb. 7-8%-ra (az előírás 12%) csökkentik. Az őrlés Prall, ill. gyűrűsmalmokban történik. A poralakú kész bentonitot zsákokban, illetve vasúti tartálykocsikban szállítják a felhasználás helyére.

1977—1978-ban a Hegyaljai Művek kb. 30 kt öntödei bentonitot forgalmazott, ezzel szemben csupán 24 kt mennyiséget 1984-ben.

Dr. Bakó Károly vitaindítójában az öntödei tapasztalatokra hivatkozva hangoztatta, hogy a bentonit minősége gyakran elfogadhatatlan mértékben ingadozik, szállítmányonként eltér az ülepedési térfogat, a szódatartalom stb., ez az öntödéket hátrányosan érinti.

Kriván Miklós, a RÁBA Magyar Vagon- és Gépgyár képviselője elmondta, hogy az 1984 júniusi-júliusi szállítmányok augusztusban óriási selejtet eredményeztek. A bentonit duzzadóképessége csupán 4-4,5 ml/2 g volt. Nem találtak az OA típusú bentonitban szódát, holott az előírás szerint 2,5% szódatartalomnak kellett volna benne lenni. A bentonit szódázás után jobb lett, az öntvények minősége javult. Minden szállítmányt vizsgálni kell, de a rendszer elég tehetetlen, a feltöltött tartályokban a heterogén minőségű bentonitot egyenletes minőségre hozni képtelenség. Véleménye szerint az O-jelű bentonit kedvezőbb formázástechnológiai tulajdonságokat eredményez mint az OA, ha az aktiváló szódát oldat formájában az öntödei homokmüben adagolták a keverékhez. Kérdezte, a RÁBA kísérelje-e meg az egyenletes minőséget biztosítani, vagy ez az OÉÁ feladata?

Réti János hozzászólásában kifejtette, hogy a Soroksári Vasöntödében hasonlóak a gondok. A bentonit minőségének ingadozása az öntvények méretpontatlanságában, a gyenge felületi minőségben jelentkezik. Az öntöde számára elfogadható lenne a gyengébb, de állandó minőségű, állandó szódatartalmú bentonit.

Kopácsi József a Soproni Vasöntöde mérési eredményeit ismertette. Egyetlen szállítmányon belül a bentonit pH-értéke 7,1-9,6 között változik. Ez lehetetlenné teszi a szódatartalom állandó értéken tartását akkor is, ha az öntöde folyamatosan szódáz. Az állandó minőséget csak megfelelő műszerezettséggel, a szódatartalom folyamatos mérésével és beállításával lehet biztosítani. De ez valóban az öntöde feladata?

Dr. Nándori Gyula egyetemi tanár szerint a bentonit jelentős ásványkincsünk, amelynek felhasználása népgazdasági érdek. Javasolja, hogy az O-70 és O-100 minőségeknél finomabb bentonitot is állítson elő a Hegyaljai Művek. Fejleszteni kell a saját minősítés módszereit: az NME öntészeti tanszéke szívesen rendelkezésre áll a nedves húzószilárdság mérésének bevezetésében.

Dr. Bakó Károly szólt a túlszárítás, a füstgázok CO_2- és SO_2-tartalmának a bentonitminőséget drasztikusan rontó hatásáról. Felvetette a nedves állapotban történő előkészítés (gyúrás, aktiválás) szükségességét. Ilyen irányú kísérletekre már korábban sor került (bentomix), a költségek és a műszaki — előkészítési — nehézségek következtében azonban a fejlesztés inkább az öntödékben kialakítandó, a poralakú bentonitból állandó pH értékű szuszpenziót előállító berendezés megvalósítására irányulhat. Az első ilyen rendszert a Soproni Vasöntödében hozzuk létre.

Dr. Hajdú Gyula tájékoztatta a szakembereket, hogy a homogenizáló silókat rövidesen üzembe helyezik. A nedves előkészítés bevezetésével már többször próbálkoztak. Ismerik a csehszlovák technológiát: a szárítás előtt vízben oldott szódával aktiválnak, préseken kis átmérőjű hurkákat képeznek, amelyeket szárítanak és őrölnek. Tervezik hasonló, kollerjárattal keverő-préselő előkészítő egység munkába állítását. Fejleszteni kívánják a szárítási és minősítő eljárásokat is. Hangoztatja azonban, hogy a minőség javítása a bentonit árának jelentős növelését vonja magával.

Az őrlés során 0,06 mm alatti frakciókat is elő tudnak állítani — jelezte *Szabó József*. Visszatért a Rába felvetésére: sajnos a beérkező nyersanyag minősége is ingadozik, és a szóda minősége sem állandó. Ha a bentonit a bányában réteges előfordulású, a minőséget jobban tudják biztosítani. A jövőben főleg a koldui előfordulást bányásszák: egyenletesebb a bentonit összetétele, kevesebb a kvarcjellegű szennyező.

Sas Pál szerint az „Eger" típusú bentonit jó minőségű. Jó lenne, ha az öntödék egységes bentonitminőséget igényelnének. Az őrlési finomság növelése rontja a bentonit minőségét.

Dr. Mizser János is aláhúzta az öntödei igényeket kielégítő egy-két típus meghatározásának fontosságát, *Kiss János* pedig az „Eger" típusú bentonit kiemelkedő minőségéről szólt.

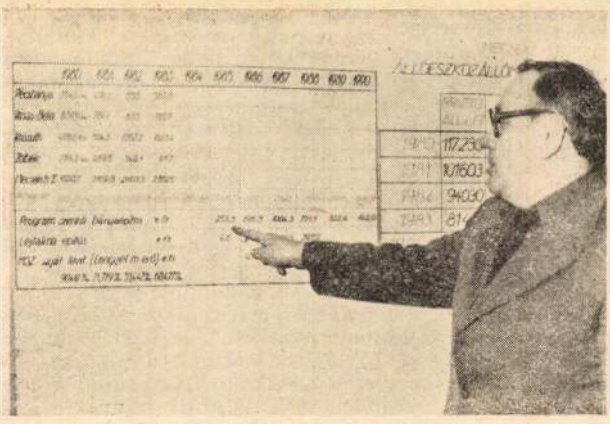
Orbán József elmondta, hogy a Hegyaljai Művek szívesen tárgyal az öntödékkel, kívánságaikat messzemenően igyekszik kielégíteni. A Soroksári Vasöntödével történt megállapodást követően folyamatosan törekednek a megegyezett minőség szállítására.

Böszörményi Béla zárszavában hangsúlyozta a közvetlen kapcsolattartás fontosságát. Javasolta, hogy a bányászok és öntők folytassák közös erőfeszítéseiket a bentonit minőségének javítására.

Dr. Bakó Károly

Szakmai nap a budapesti csoport aknamélyítős alcsoportjánál

1984. december 5-én a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* (BAV) kis tanácstermében — éves programjának megfelelően — szakmai napot tartott az aknamélyítő alcsoport. A tagokat és vendégeket *Erdélyi Attila* osztályvezető-helyettes, az alcsoport titkára köszöntötte. Miután ismertette az alcsoport 1985. évi munkaprogramját, felkérte *Varga Ernőt*, a Mecseki körzet vezetőjét „A



1. ábra. Varga Ernő előadását tartja

BAV Mecseki körzet feladatai és szerepe a liászprogram végrehajtásában" tárgyú előadásának megtartására.

Az előadás első része felelevenítette a „liászprogram" tervezésének, majd elfogadásának előzményeit. A jóváhagyott beruházási alapokmány alapján a *Mecseki körzet* 1982 novemberében üzemi és munkahelyi bontásban, 1982. évi bázisáron, évenkénti ütemezéssel összeállította az elvégzendő munkákat. Kisebb módosításokkal a Mecseki körzet ez alapján készült fel a reá háruló feladatok ellátására. A BAV mecseki körzetére 1990. évig nagyon jelentős bányaépítési feladatok várnak. E program értelmében mintegy 3,5 Mrd Ft-os alaptevékenységi igényt kell a körzetnek kielégítenie. Folyóáras költségen ez a mennyiség az 5,0 Mrd Ft-t közelíti meg. A programon kívül a *Mecseki Szénbányák* egyre jelentősebb vágathajtási feladatokat is ad a BAV mecseki körzetének. Mint az előadó megemlítette, a vágathajtási igény 1985. évben már eléri az 1900 m-t.

Ezután az előadó részletesen ismertette a liászprogram műszaki tartalmát, majd *Kossuth*, *Béta*, *Zobák*, *Vasas* és *Pécs* bányaüzemek sorrendjében körvonalazta a BAV Mecseki körzet által (részben már elvégzett) nagyobb részben még elvégzendő munkák műszaki tartalmát.

Az előadás befejező részében *Varga Ernő* részletes elemzés alapján kimutatta, hogy a BAV Mecseki körzete, az elvárásoknak nagyon nagy erőfeszítések árán, illetve egyes években (1986-1987-1988) még úgy sem tud jelentős segítség nélkül megfelelni. A szemléltető táblák adatainak összevetéséből kimutatta, hogy a vájár átlagbér 1980 és 1984 között 141,2%-ra (12 635 Ft/hóra) nőtt — létszámuk 78,7%-ra csökkent. Ezen a téren ma már jelentős a létszámhiány, aminek fokozódása az elkövetkező években termelési gondok forrása lehet. További gondot jelent, hogy a vállalatnak nincs elég pénze a hatékony eszközcserék végrehajtására, illetve a szükséges új gépi berendezések beszerzésére. A körzet nettó állóeszközállománya 1980 és 1984 között 70 M Ft-ról 27,9 M Ft-ra csökkent. Ilyen eszközállomány mellett az 1986-1987. évek elvárásainak teljesítése szinte lehetetlen.

Az igen tartalmas előadáshoz *Serafin Aurél* ny. főmérnök, *Oplaznik Gusztáv* osztályvezető-helyettes, *Deák Ferenc* főmunkatárs, *Tóth József*, a Tatai körzet aknavezetője, *Olcsvári Csaba* KBFI osztályvezetője szólt hozzá. Ezekből, valamint a hozzászólásokra adott válaszból kitűnt, hogy az igen jelentősnek tartott program maradéktalan végrehajtása érdekében munkaerő-gazdálkodási, műszaki fejlesztési, beruházásirányítási, koordinálási területeken előrelépést remélnek a kivitelezők.

A csoportgyűlés aktivitását *Erdélyi Attila* köszönte meg, majd a jelenlévőket — meghívva egy szerény állófogadásra — arra biztatta, hogy ki-ki a maga munkaterületén tegye meg a lehetséges lépéseket a Mecseki körzet előtt álló igen nagy feladatok teljesítésének érdekében.

Oplaznik Gusztáv

Tisztújító vezetőségi ülés a bányamérő szakcsoportban

A bányamérő szakcsoport 1984. december 5-én tisztújító vezetőségi ülést tartott *Klemencsics Istvánnak*, a szakcsoport vezetőjének elnökletével.

Először *Farkas Béla* az 1984. évi tevékenységről tartott beszámolót, utána *dr. Barátosi Kálmán* ismertette az 1985. évi munkatervet, amelynek főbb pontjai a következők:

— vezetőségi ülések negyedévenként, intéző bizottsági ülések havonta,
— XXIV. Bányamérő tapasztalatcsere és továbbképző Pécs 1985 május,
— információs közlemények kiadása,
— VI. Nemzetközi Bányamérő Konferencia, 1985 szeptember, Harrogate (Anglia)
— ISM munkabizottsági ülések.

Ezután az új vezetőség megválasztására került sor. Közeli nyugdíjbavonulása miatt *Klemencsics István* a szakcsoport elnöki tisztéről lemondott és kérte új vezetőség megválasztását, amire a meghívóval együtt javaslatát is előre szétküldte. A választás előtt felszólalásban méltatták *Klemencsics István* érdemeit, melyeket az elmúlt 15 év alatt a szakcsoport vezetőjeként szerzett.

Klemencsics Istvánnak a szakcsoportban végzett kiemelkedő munkájáért e sorokon keresztül is köszönetet mondunk és további jó egészséget és boldogságot kívánunk mind szakmai, mind családi életében.

A választás eredménye a következő:

Tiszteletbeli elnökök: *Dr. Konrád Ödön* és *Klemencsics István*

Elnök: *Dr. Kolozsvári Gábor* tanszékvezető egyetemi tanár

Elnökhelyettesek: *Farkas Béla* és *Fónay Valér*

Titkárok: *Szabó László* és *dr. Barátosi Kálmán*

ISM képviselő: *Wisnovszky Károly*

A vezetőség munkáját a vállalatok és intézmények képviselőiből álló elnökségi tagok, valamint az intéző bizottság tagjai segítik.

Az intéző bizottság: dr. Alpár Gyula, dr. Barátosi Kálmán, Bérces József, Emmer Artúr, Farkas Béla, Fónay Valér, Keller Péterné, dr. Kolozsvári Gábor, Németh István, Staudinger János, Szintai Major Miklós, Wisnovszky Károly, Zólomy Miklós.

A felszólalások során a következő javaslatokat tették az új vezetőségnek.

Pikli Károly: Koncepcionálisan meg kell határozni a vezetés céljait. Össze kell fogni a bányamérő szaktársadalmat. Különböző témákra (pl. műszerek, történelem, stb.) munkabizottságokat lehet létrehozni.

Bérces Józsefné: A vezetőség vegye igénybe a nyugdíjasok segítségét, mert szívesen vennék, ha konkrét feladatot kapnának.

Dr. Kolozsvári Gábor: Beszámolt a már befejezett kalkulátoros és a jelenleg folyó személyi számítógépes tanfolyamról.

Jobb József: Az 1985-ben, Pécsett rendezendő bányamérő tapasztalatcsere és továbbképző előkészületeiről számolt be. A rendezvény kapcsolódik a MÉV 30. éves jubileumához. Az előadások témája: Geológiai kutatástól az osztályozásig, geofizika, bányamérés, művelés- és méréstechnika, mozgásmérés, geostatisztika. Vetítés Pécs városáról, múzeumlátogatás.

Dr. Kolozsvári Gábor: elmondta, hogy felkérték, vegyen részt magyar fölmérés és térképezés történetét feldolgozó mű megírásában. A bányamérés területéről kéri a szakemberek segítségét a helyi adatok megküldésére. *Dr. Ormos Károly* és *Bérces József* is dolgozik a témán, így közös felkérő levelet küldenek majd a vállalatokhoz.

Dr. Ormos Károly: javasolta, hogy *dr. Konrád Ödönnek* november 14-én volt születésnapjára a szakcsoport küldjön dísztáviratot.

A vezetőségi ülés résztvevői ezután *Geffert Károlyné:* „Távérzékelési adatok felhasználási lehetőségei a bányászati tevékenységben" c. előadását hallgatták meg. Az előadást *Domokos Györgyné dr.* (BME Fotogrammetria Tanszék) egészítette ki a tanszéken végzett munkák ismertetésével. Az előadás után kialakult vitában a jelenlévők többek között megállapították, hogy a távérzéke-

lési módszereket és alkalmazásukat a bányamérők körében mélyebben ismertetni kellene.

Jobb József a tavaszi bányamérő konferenciára előadás megtartására meghívta *Domokos Györgyné dr*-t, aki az előadást örömmel vállalta. *Domokos Györgyné dr.* felvetette, hogy a bányamérő szakcsoport szervezzen látogatást a tanszékre és az ott folyó munkákon keresztül a távérzékelést így jobban megismerhetik.

A vezetőségi ülés *Klemencsics István* zárszavával ért véget.

Dr. Barátosi Kálmán

Megnyílt az Egyesületi Könyvtár és Klub

Örömmel hozzuk tagjaink tudomására, hogy egyesületünknek régi tervét sikerült megvalósítania. 1984. december 18-án felavatta egyesületünk elnöke az újonnan létesített *könyvtár-olvasó-klubot* a Budapest, Szent István krt. 11. szám alatt. A helyiségeket a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* bocsátotta rendelkezésünkre.

A megvalósításhoz szükséges anyagi-erkölcsi segítséget a bányászati-kohászati vállalatokat összefogó „*Pártoló Tagok Tanácsá*"-hoz tartozó vállalatok, intézmények adták. A létesítmény lehetőséget ad egyesületünk könyvtárának elhelyezésére és egyesületi tagjainknak olyan klubot biztosít, ahol zavartalanul, kulturált körülmények között találkozhatnak, olvashatnak, szórakozhatnak, s klubéletet élhetnek.

Nyitva tartás: hétfőtől-péntekig naponta 14 órától — 19 óráig.

Könyvtári órák: kedden és csütörtökön 15 és 18 óra között.

A megvalósítást az alább felsorolt vállalatok segítették, melyért ezúton is köszönetet mondunk: *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Bauxit Kutató Vállalat, Borsodnádasdi Lemezgyár, Borsodi Szénbányák, Csepel Vas- és Fémművek Vas- és Acélöntödéje, Csepel Művek Fémműve, CHINOIN, December 4. Drótművek, Dorogi Szénbányák, Dunai Vasmű, Fejér megyei Bauxitbányák, Kohászati Alapanyagellátó Vállalat, Kohászati Gyárépítő Vállalat, Lenin Kohászati Művek, Metalloglobus, Magyar Alumíniumipari Tröszt, Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, Magnezitipari Művek, Mátraaljai Szénbányák, Mecseki Ércbányászati Vállalat, Oroszlányi Szénbányák, Országos Bányagépgyártó Vállalat, Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Országos Érc-és Ásványbányák (OÉÁ), Ózdi Kohászati Üzemek, Öntödei Vállalat, OÉÁ Vasérc Művei, Nógrádi Szénbányák, Tatabányai Szénbányák, Veszprémi Szénbányák.*

Külön köszönet illeti a *Bányászati Aknamélyítő Vállalatot, Kerekes Jenő* igazgatót és két munkatársát, *Benke Istvánt* és *Gönczi Jánost*, akik lehetővé tették a létesítmény rövid időn belüli megvalósítását.

Török Frigyes

A tatabányai csoport életéből

A hagyományokhoz hűen 1984-ben is szerepelt a programban az FMKT keretében a fiatalok előadása. 1984. december 20-án *Fecskés Zoltán* bányamérnök „Észrevételek a vágatbiztosítás tervezésével kapcsolatban" címmel, valamint *ifj. Pogány Alfréd* technikus „Nomogramok hamufűtőérték és nedvesség összefüggésére" címmel tartott előadást szakdolgozatáról a tatabányai csoport tagjai számára.

Vér László főosztályvezető bevezető szavai után elsőnek *Fecskés Zoltán* ismertette röviden a szakdolgozatában leírtakat. Az inkább elméleti fejtegetés lényege a vágatok és környezetük feszültségállapotaival foglalkozott. Szemléltető ábrákkal illusztrálta, hogy a vágatbiztosításnak milyen terheléseket kell átvennie, a környezet maradandó alakváltozási állapotának elkerülésére. Előadása végén néhány kőzetesavarozási felhasználási módot is bemutatott, megjegyezve, hogy ezeknek gyakorlati kipróbálására még nem volt módja a Nagyegyházi bányaüzemben.

Ifj. Pogány Alfréd szakdolgozatát az a napi gond sugallta, hogy a szénmosásnál, a fajsúly beállításában gyors tájékozódásra van szükség a beérkező szén minőségi jellemzőiről és a szénmosás kézbentartásához a mosót elhagyó termékek minőségi jellemzőiről. Előadásában ismertette és bemutatta az általában ismert, de nálunk a gyakorlatban ilyen formában nem használt összefüggésekből szerkesztett olyan nomogramokat, melyek a gyakorlati szakember számára — aki szénminőséggel, szénelőkészítéssel, értékesítéssel foglalkozik — mindennapi segédeszközzé válhat. Hangsúlyozta, hogy a hamu és fűtőérték összefüggések alkalmasak az üzemi minőségellenőrzés hatékonyabbá tételére, — a költségek nagymértékű növekedése nélkül — a kereskedelmi szénminőség igények szerinti irányítására.

Az előadások és a kérdések, valamint az arra adott válaszok után *Vér László* csoporttitkár megállapította, hogy továbbra is támaszkodni lehet az FMKT mozgalomban részt vevő fiatalokra. Megköszönte az előadóknak az érdekes előadásokat, a nagyszámú érdeklődőnek pedig a megjelenést és az aktív részvételt.

Papp Károly

Előadás a szénbányászati központi csoportnál

Osváth István, a Szénforgalmi Iroda (SZIGT) nyugalmazott igazgatója tartott előadást a „Használati értékarányos termelői szénárrendszer kialakítására vonatkozó vizsgálatok"-ról. A szakmai napot *Seregi János* elnök vezette le.

Az előadó az előzmények között áttekintette a fenti árrendszer iránti igény létjogosultságát, a jelenlegi árrendszer tökéletesítésére, a pontosság fokozására vonatkozó törekvéseket, megemlítve az ebben kezdeményezőket és közreműködőket, s az új felfogás helyét a korszerűsítésben, a nem létező piac elvárt szabályozó szerepét, a közel 200 féle kereskedelmi termék egymáshoz viszonyított értékét. Elemezte a meglévő árrendszert, érintette a feladóhelyek és termelői ár, a hamu- és árkategóriák, a dúsítás és terhei bonyolult problémaköreit, a szénvagyon kiaknázására, a haladásra serkentő, de a visszatartó, a bányák sorsát megpecsételő jellemzőket is.

A vizsgált új rendszerrel szembeni követelmények között szólt a használati érték szerinti árarányról, az egyszerűség, áttekinthetőség elvárásáról, az előkészítési költség megtérüléséről, a minőségi termelésre ösztönző szelektív képességéről, valamint a fogyasztók befolyásolásáról. A használati értéket meghatározó jellemzőket elemezve, az átlagnedvességgel számolt, fajlagos hamutartalommal összefüggő, részletes vizsgálatot szemléltetett, mutató halmazokkal, diagramokkal. Ismertette a többféle, ellenőrző, számítási módszer eredményeit, a lehetséges új árfüggvény elemeit, hatásait, következtetését a szendúsítási költségek korszerű számítási módszertana szükségességére. Szólt a kén szerepéről az árrendszerben, a közös érdekek melletti felárakról és az árengedményekről, a vállalati szakemberekkel folytatott és még szükséges konzultációkról, a további feladatokról.

Elhangzott javaslatára, az előadást követően, irányítása mellett a hasonló vizsgálatok korszerűsítéséhez a számítástechnikát is igénybe veszi a Bányászati Egyesülés és az együttműködő Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaság.

A nagy figyelmet keltő előadásnál, illetve a vizsgálatoknál közreműködtek *Kincs András* és *Kaszás István* tagtársak. A szakmai napot *Dénes Ottó* szervezte.

Baranyai Péter

Külfejtési szállító berendezések gyártása exportra

1985. február 14-én a *Mátraaljai Szénbányák* központi tanácstermében került sor az egyesület mátraaljai csoportjának ez évi második előadására, amelyet *Grenczer László*, okl. bányagépészmérnök, a Petőfibányai Gépüzem gazdasági igazgatóhelyettese tartott: „*Szerelési tapasztalatok külföldön*" címmel.

A *Mátraaljai Szénbányák* a *Thorez bányaüzem* beruházása során fejlesztette ki a fejtési szintek áthidalására alkalmas önjáró szalaghidakat (az ún. rézsühidat) a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* (KBFI) jog-

elődje, a *Bányászati Tervező Intézet* (BÁTI) szénelőkészítési osztályának a tervezőivel együtt. Az eocén program keretében pedig a Petőfibányai Gépüzem Oroszlányba sínenjáró hányóképző gépet gyártott (1980). Ez a gép alkalmas szén, föld, kavics, salak, pernye, cukorrépa és egyéb szemcsés anyagok lerakására, vasúti vagonok töltésére, kikötői hajórakodásra. Tervezője a KBFI volt.

Mindkét külfejtési szállítóberendezés hazai alkalmazása olyan eredményes, hogy először a rézsühídra — ennek sikeres kipróbálása és megbízható alkalmazása után pedig — két hányóképző gép gyártására és szerelésére kapott a *Mátraaljai Szénbányák* megrendelést Jugoszláviából a *Bitolai külfejtés* részére, erőművi salak-pernye elhelyezés céljára.

Az üzem példás gyorsasággal készült fel a gyártásra. A legkisebb önköltség biztosítása érdekében összehangolta a gyártás menetét az együttműködő cégekkel az import és a belföldi anyagok beérkezése szerint. Ezzel sikerült megvalósítani a legrövidebb átfutási időt. A gyártást 1978. január 1-én kezdte meg a Gépüzem, és 1978. szeptember 30-án elkészült a 320 t önsúlyú rézsühíd. Főbb méretek és jellemzők: a kilenc elemből álló híd fesztávolsága 84,6 m, a szalagszélesség B = 1600 mm, a szalagsebesség 4,19 m/s. A rézsühíd (sínenjáró) haladási sebessége 0,01 m/s, szállítási teljesítménye: 3200 t/h. A gyártás minőségének az ellenőrzésére, a részegységek átvételét a MERT végezte és jegyzőkönyvezte. A szerződés szerint a gép szerelését a beruházó végezte, a *Mátraaljai Szénbányák* a minőség garantálása érdekében csupán a vezető szerelőket biztosította. Mivel a jugoszláviai üzem megfelelő termelési, szerelési tapasztalattal nem rendelkezett, sőt a szereléshez szükséges munkás- és vezetőgárda feltöltése is csak folyamatos volt, a szerződésben vállaltakhoz képest több feladat várt a magyar dolgozókra.

Elsőként a szerelőtér helyének a megválasztása, majd kialakítása okozott gondot, amihez figyelembe kellett venni az üzembe állítás feltételeit, a gép vonulási útjának a lehetőség szerinti lerövidítését.

A felméréskor kiderült, hogy egyes szerelési segédeszközök, segédanyagok, célszerszámok nincsenek meg, és egyes alkatrészek a szállításkor megsérültek. A hibák és akadályok elhárítása után 1980. július 1-én megkezdődött és program szerint szeptember végére elkészült a rézsühíd gépészetének, acélszerkezetének szerelése. A terhelési próbát október 9-én sikerrel elvégezték. Ezután a beruházó a munkát szüneteltette, mivel a külfejtési nyitással elmaradtak. 1982 tavaszán kapcsolták össze a rézsühidat a villamos kapcsoló berendezés kocsijával és a csatlakozó szénszállító szalagokkal. A kisebb üzembe helyezési hibák elhárítása után sikeresen kiállta a híd a 24 órás üres járati, majd a 72 órás terhelési bróbát.

A két — önjáró, hernyótalpas — pernyeleszórógép (hányórendező) gyártását 1982. augusztus 15-én kezdte meg a Gépüzem és 1983. január 31-én készültek el a gépek. A főbb méretek és jellemzők: hurokkocsi, átadószalag, leszórógép B = 800 mm heveder szélességű, a lehordószalag hossza 32 m. Szállítási teljesítmény 250 t/h. Gémemelés H = 12 m. Gémforgatás: v = 0,25 m/s, lánctalp és alvázszélesség 1300 mm.

A szerelést, menetelést, működési próbát 1984. május 13. és június 14. között, egy hónap alatt sikeresen elvégezték a szakemberek.

A két különböző típusú gép gyártására, helyszíni szerelésére vonatkozólag tanulságként a jövőre az alábbi következtetéseket vonta le az előadó:

— a nem rubel elszámolású export tevékenység igen gazdaságos; a dollár kitermelési mutató: 22,0 Ft/USD, illetve 24,58 Ft/USD volt,
— nagyon alapos tervezéssel, gyártás-előkészítéssel a szerelés gördülékenyen elvégezhető,
— a szerelési segédanyagokat (szerszámok, műszerek, készülékek) ki kell szállítani.

Összefoglalásul megállapítható, hogy az összehangolt, jó minőségű tervezési és gyártási munka meghozta a kívánt eredményt, és öregbítette a magyar szerelők jó hírnevét külföldön. A helyi tapasztalathiány, szerszám- és olykor anyaghiány ellenére a külfejtési gépek szerelését hibamentesen végre lehetett hajtani és a segítőkész szakmai-gazdasági kapcsolat megteremtette a további együttműködés lehetőségeit.

Az előadáshoz hozzászóltak: *dr. Szabó Imre, Rózsa Kálmán, Hidvégi Gábor, Kevés József.*

Csizmadia Lajos

Robbantástechnikai előadás Tatabányán

A tatabányai csoportnál a bányászati szabadegyetem 1984. évi 8. előadását *Lauday Miklós* okl. bányamérnök, a *Tatabányai Szénbányák* robbantásvezetője tartotta november 22-én a „*Robbantástechnika időszerű kérdései*" címmel.

Az előadás első részében a vállalat 1957—1984 közötti robbantási tevékenységét ismertette. Az 1950-es évek vége óta a gépesítésnek, a gépi jövesztés arányának jelentős növekedése ellenére nem csökkent a robbantóanyag-felhasználás. Ennek oka a bányászat földtani körülményeinek, adottságainak romlása, valamint a meddővágathajtás részarányának és a vágatok szelvényméretének növekedése.

Robbantási tevékenységben technikai fejlődés a vállalatnál az utóbbi években gyakorlatilag nem volt. Eredményt fúrókocsikkal lehetne elérni, de beszerzésükre a nehezülő gazdasági körülmények között nincs lehetőség.

A visszatekintés után az előadó részletezte a robbantástechnika jogi helyzetét, az 1984-ben érvénybe lépett új szabályzatokat. Az 1/1984. OBF. sz. szabályzat 27.§-ának hatóság szerinti értelmezése szerint a robbantási tevékenység ismerete, illetve a vizsgakötelezettség nem csak a bányász, hanem a gépész és villamos felügyeleti személyekre is vonatkozik.

Az előadás következő részében a robbantóanyag-ellátásáról volt szó. A gyutacsellátás gyakorlatilag megoldott, minden szükséges típusból az igényelt mennyiséget folyamatosan lehet beszerezni. A robbanóanyagokról ez nem mondható el. Az import alapanyagot is tartalmazó robbanóanyagok beszerzése gondot okoz. Például a Paxit 4 W, melyre az erősen vízveszélyes eocén területeken vízállósága folytán szükség lenne, évek óta nem szerezhető be. A vállalati központi robbanóanyag-raktár kezelése néhány éve a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* tatabányai részlegéhez került, velük a kapcsolat jó.

Ezután a robbantási tevékenység személyi feltételeiről beszélt. A robbantásvezetők a kialakult gyakorlat szerint általában az üzemek felelős műszaki vezetői vagy helyetteseik. Elfoglaltságuk mellett nincs idejük, lehetőségük arra, hogy a robbantásokat a kőzetviszonyok változásának megfelelően folyamatosan figyelemmel kísérjék. Így a kiadott robbantási technológiák — melyek teljesen szabályosak — formálissá váltak, a robbantómester az engedélyezett határok között maga dönti el a fúrólyuk-elrendezést, az elrobbantható robbantóanyag mennyiségét. Szerencsésebb megoldás lenne, ha „főállású", csak ezzel megbízott robbantásvezetőket neveznének ki.

A robbantástechnika jelenleg rendelkezésre álló eszközei közül megemlítendő az igen korszerű digitális ohm-mérővel ellátott TIROB robbantógépek 802 típusú változata, amely már sújtólégbiztos kivitelű. A TIROB típuscsalád modul rendszerű, egységes fődarabok alkalmazásával a javítást meggyorsították. A robbantógépek működőképességének előírt rendszeres ellenőrzését a robbantómestereknek, illetve robbantásvezetőknek műszerrel kellene végezniök, ennek azonban még nem biztosítottak a feltételei.

Befejezésül az előadó a Tatabányán létrehozott *bányászati robbantástechnikai szakszolgálat* tevékenységéről adott tájékoztatást.

Az előadást kiegészítette, illetve hozzászólt *Kirschner József, Orsó Pál* és *Vér László.*

Szeremley Géza

Klubdélután Dorogon

A dorogi csoport 1984. december 17-én klubdélutánt tartott, melyen a vállalat Bányagépgyártó és -javító üzeme ismertette tevékenységét és célkitűzéseit.

A helyi csoport titkárának üdvözlő szavai után az üzem felelős műszaki vezetője, *Hubácsek Sándor (1. ábra)* tartotta meg beszámolóját.



1. ábra Hubácsek Sándor főmérnök beszámolóját tartja

A bányagépgyártó üzem az új gazdasági mechanizmus bevezetése után, — amely a szénbányászat visszafejlesztését is előírta — nehéz helyzetbe került. Hagyományos termékei iránt csökkent az érdeklődés. A dorogi medencében a sorozatos vízbetörések után jelentős létszám szabadult fel, melynek egy része a bányagépgyárba került áthelyezésre. A létszám foglalkoztatására új profil kialakítására, új munkahelyek szervezésére volt szükség. Ekkor került sor a nyergesújfalui *Viscosa* gyárban és a *Kőbányai Gyógyszerárugyár* dorogi gyáregységben különféle beruházási munkák (gyártás és technológiai szerelés) elvállalására. Ez a két munkahely most már közel két évtizede biztos megrendelője az üzemnek. Piackutatásaik eredményeként sikerült a kő- és kavicsbányászat területén is jelentős és folyamatos megrendeléseket szerezni. Vállalkoztak — a vállalat tervező irodájának és mások tervei alapján — teljes kő- és kavicsosztályozó berendezések gépészeti, gyártási és szerelési munkáira, illetve meglévő osztályozók bővítésére. Így került sor az elmúlt 10—12 évben *Ócsán* új kavics, *Karancson, Komlón, Hollókőn, Nagyharsányban* új kőosztályozók kivitelezésére, *Hegyeshalomban, Szombathelyen, Ártándon* kavics-, *Szobon, Nógrádkövesden, Dunavarsányban* kőosztályozók bővítésére.

Jó piacot sikerült biztosítani 1972-től a cseh-magyar kooperációban gyártott RBT úszó-, kotró-, osztályozó hajókhoz vibrációs rosták és adagolók szállításával. Az OBV fővállalkozáson keresztül 1982-ig 27 db ilyen kotrógéphez 81 db adagolót és 54 vibrációs rostát értékesítettek. 1983-tól a vevők, — elsősorban a Szovjetunió — igénye alapján a kotrók teljesítményét megnövelték, s így került sor az RV. II. 1600 × 8000 rezonancia-sziták megtervezésére, gyártására és szállítására.

A 70-es évek elején kezdődött a hidropneumatikus úszó-kotrók jelentős fejlesztése. A vállalat hidrop-tervező csoportja megtervezte a HP-IX/2. típust. Az első HP-IX/2-es berendezést a *Kavicsbánya Vállalat hatvani* bányájában helyezték üzembe 1971-ben. Ez a kotró 20 méteres mélységig dolgozott és 60—70 m³/h anyagot termelt. 1972-ben a *Szovjetunió* jelentette be igényét egy 30—35 méter mélységig dolgozó 100—110 m³/h teljesítményű kotróra a hozzá tartozó víztelenítő szalaggal. A szerződéskötés után egy évvel már a sikeres üzembe helyezés is megtörtént. Az NDK-ban 1974-től 16 db kotrót értékesítettek. A termelőszövetkezetek kisebb kavicsbányái részére alakították ki a DTH-IK típusú kotrót, amely 1983-tól *Nagycsécsen* üzemel. Az 1961—1983. között történt hidropszállítások 288 M Ft árbevételt eredményeztek és 65 M Ft üzemi szintű nyereséget. A kis mélységből és kötöttebb anyagok termelésére markolós kotrót a vállalat tervezőirodája tervezett meg. A prototípus próbaüzeme 1985 tavaszán történt meg.

Az 1960-as évek közepétől a „Spiró" csövek gyártására álltak át. A szalagalumíniumból készült spirócső lassan elterjedt a hazai építkezésekben. 1971—1983 közötti időszakban 223 M Ft értékben szállítottak csöveket a különböző megrendelőknek. Az üzem termékei közül meg kell említeni a szivattyúkat, 1960-as évek végén a GANZ-MÁVAG vízgéptervező főosztálya tervezte meg a kettős beömlésű, osztottházas DOK és DEB szivattyúcsaládot. A bányászati felhasználás mellett sokat szállítottak ezekből a mezőgazdaság részére is.

A Duna menti üzemekkel igen jó kapcsolatot alakítottak ki, részt vettek ezek beruházásainak megvalósításában. Így az Eternitgyár, a lábatlani Vasbetongyár rekonstrukciójában az egész technológia gépészeti és villamos szerelését végezték.

1979-ben az energiaracionalizálási program keretén belül került sor a dorogi erőmű bővítésére. A 4. sz. kazánház és az 5. sz. kazánház vasszerkezetének kivitelezését 1984-ben befejezték és a beruházó kapacitás-foglalást jelentett be a 6. sz. kazánházra is.

Külön kell meg említeni a szovjet megrendelésre, az *Aprítógépgyár* alvállalkozójaként *Kuba* részére gyártott vasbetongyári vasszerkezeteket, amelyet mintegy 800 t összsúlyban, kifogástalan minőségben szállítottak ki.

A pilisvörösvári nemesvakolat-üzem és perlitduzzasztó, a zebegényi és nemesgulácsi őrlőmű villamos- és automatika-rendszerének kivitelezését is végezték.

Az üzem mindig legfontosabb feladatának tekintette a vállalat igényeinek pontos kielégítését. Az elmúlt 15 évben a következő nagyobb vállalati beruházásokat valósították meg:

a) Sárisápon a XIX-es aknán fővízmentesítő telepet szereltek.

b) Új-ebszőnyben legyártották és felszerelték a külszíni és bányabeli szállítási rekonstrukció gépészeti és villamos berendezéseit.

c) Lencsehegy I. bányában a személy- és teherszállítás rendszerét gyártották és szerelték.

d) A *Kutatási és bányaépítési üzemnek* a rácsgyártó gépészeti berendezéseit szerelték, legyártották a táti kavicsosztályozót.

e) A tokodi osztályozón kialakították az ebszőnyi és a lengyel szénfogadás gépészeti berendezéseit.

f) Lencsehegy II. bányánál külszíni Scharf-állomás és kompresszor-telep került kivitelezésre, valamint a bányabeli szivattyúkamra.

g) A tokodi új brikettgyár berendezéséhez szükséges acélszerkezetek gyártása ütemterv szerint folyik.

1985-ben és azt követően széles körű piackutatást végeznek és igyekszenek a termékskálájukat bővíteni, hogy az eddig elért sikereket tovább tudják növelni.

A klubdélután második felében *Szalczingerné Lázár Gyöngyi* okl. gépészmérnök szólt a Bányagépgyártó és javító üzem számítástechnikai feladatairól *(2. ábra)*.

A bányagépgyártási számítástechnikai elképzelések szervesen illeszkednek a vállalati koncepciókhoz. Egyenlőre csak passzívan vesznek részt az anyagforgalom és anyagköltség-elszámolás gépesítésében. Az üzemben egyre több ember kerül kapcsolatba a számítástechnikával. 1979-ben PTK programozható, sornyomtatóval ellátott asztali számítógépet vásároltak. Jelenleg kb. 8—10 olyan programjuk van, amelyet ezen a gépen



2. ábra Szalczingerné Lázár Gyöngyi előadást tart

futtatnak, ilyen pl. a külső fogazású hengeres fogaskerekek több fogméretének számítása; egyenes fogazású hengeres fogaskerekek több fogmérete és a közrefogott fogszám meghatározása; alumínium spirócsövek visszaigazolási árának és anyagnormájának meghatározása; zárlatszámítás (bányabeli) sugaras hálózatra.

A jövő év folyamán rendszerelemző munkát kívánnak végezni, mely kiterjed: az alkalmazott bizonylatok összegyűjtésére, a feladatkört ellátó személyek számának meghatározására, a végzett tevékenységek fajtáinak és nagyságának felmérésére, az egyes munkafolyamatok elemzésére.



3. ábra A résztvevők egy csoportja

A munka összefogására egy főállású rendszerszervező, a programok írására egy programozó beállítása illetve a mikroszámítógép közvetlen beszerzése előtt egy számítástechnikai csoport létrehozása szükséges.

A klubdélutánon elhangzott értékeléshez, a számítógépes elképzelésekhez több hozzászólás hangzott el, melyek részben kiegészítették a beszámolókban elhangzottakat *(3. ábra)*.

Szenczi Gyula

A pártoló tagvállalatok tanácsának 2. értekezlete

A *Bányászati Aknamélyítő Vállatnál* létesült klubhelyiség és könyvtár első rendezvényén a pártoló tagvállalatok tanácsának küldötteit köszönthettük. Az 1984. december 18-án tartott értekezleten a megjelenteket *Soltész István*, egyesületünk elnöke köszöntötte:

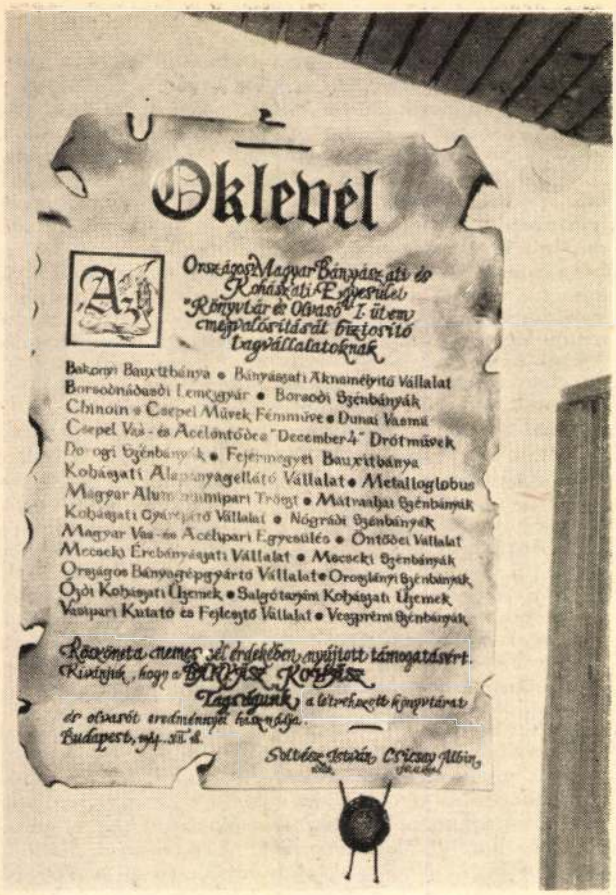
„Régi vágya teljesült az egyesületünk tagjainak a mai nappal, amikor egy olyan könyvtár-olvasót nyithatunk meg, amely nemcsak tudományos, hanem társadalmi fóruma lehet a magyar bányászoknak és kohászoknak *(1. ábra)*. Napjainkban a tudomány és technika forradalmi változásának idején, a bányáink és a kohászati üzemeink szükségszerűen egy magasabb fokú technológiai fejlődés alatt állnak. Ennek a gyors fejlődésnek az ára az, hogy a korábban a szakmáink területén hagyományosan kialakult emberi kapcsolatok ápolására csökkentek a lehetőségek. Ez annál is inkább sajnálatos, mert Magyarországon az összes iparágak között a bányászok és kohászok kapcsolatai voltak a legszorosabbak. Úgy gondoljuk, hogy ezzel a könyvtár-olvasó megnyitásával biztosítjuk annak lehetőségét, hogy a hajdani kapcsolatok újra felmelegedjenek, nem a hivatalos tárgyalások és a különböző értekezleteken keresztül, hanem baráti megbeszéléseken, fehér asztal mellett, családias körülmények között. Könyvtár-olvasó létesítésének alapját az adta, hogy a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* igazgatója erre lehetőséget biztosított.

Élve ezzel a lehetőséggel az 1984 tavaszán *Siófokon* megtartott első egyesületi pártolótagok tanácsán azon kéréssel fordultunk a vállalatok képviselőihez, hogy a könyvtár-olvasó megvalósításához anyagi segítséget nyújtsanak. A vállalatok többsége ennek eleget tett. Ki kell emelni a vállalatok közül azokat, akik a pénzügyi támogatáson kívül kiemelkedő segítséget nyújtottak. Elsősorban a bányászati szakosztálynak a budapesti csoportját, a *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* alcsoportját kell megemlítenünk, ezen kívül a *Nógrádi Szénbányákat* és a *Veszprémi Szénbányákat*. A terem díszítéséhez nagy segítséget adott a *Központi Bányászati Múzeum* igazgatója is.

Az első ütemben megvalósított építések és berendezések költsége közel másfél millió forint. Bár a pártoló tagjaink csak e költség 1/3-ával tudtak hozzájárulni az építéshez, de az előbb említett vállalatok kiemelkedő segítségének köszönhető, hogy a létesítmény ilyen



1.ábra. A könyvtár és olvasó bejárata



2. ábra. A könyvtár és olvasó megvalósítását biztosító vállalatokat ismertető oklevél

értékben megvalósulhatott. Azt hiszem, nem jelent a vállalatok részére nagy erőfeszítést, hogy 1985. évben az előző évhez hasonló anyagi támogatással a tervezett második ütem is megvalósuljon.

Az igen nagy értékű egyesületi könyvtárunk kálváriája, költözések egyik épületből a másikba, amely megviselte a könyvtár minőségi állományát, a mai nappal véget ért. Úgy gondoljuk, hogy a könyvtár igazi funkcióját tudjuk biztosítani azzal, hogy használatát olvasóteremmel együtt adjuk át a tagok számára. A könyvtár-olvasó helyiséggel a budapesti egyesületi tagokon kívül a vidéki tagjaink részére is alkalmas hely baráti találkozókra, a megbeszélésekre, az esetleges műszaki konzultációkra és természetesen a könyvtár használatára.

Mindazon vállalatok, melyek ezen helyiségek megvalósításában közreműködtek, anyagiakkal támogatást adtak, az itt elhelyezett oklevélen *(2. ábra)* megörökítésre kerültek."

Az értekezlet munkáját a következők köré csoportosítottuk:

— tájékoztató az első tanácskozás óta eltelt időszak egyesületi munkájáról, az 1985. évi költségvetésről, az 1984-ben teljesített megbízásos szerződésekről;

— beszámoló az első tanácskozáson a pártolótagok képviselői által felvetett javaslatokra tett intézkedésekről;

— az újabb elképzelések megvitatása.

Dr. Bakó Károly főtitkárhelyettes beszámolt *(3. ábra)* a március 8-i első tanácskozás óta eltelt időszak fontosabb eseményeiről, mint:

— a könyvtár létesítésének első üteméről,

— az elnökség üléseinek határozatairól,

— az 1984. évi költségvetés teljesítéséről, az 1985. évi költségvetés összeállításáról,

— az egyesületi lapok kiadásával kapcsolatos erőfeszítésekről,

— a Miskolc '85 kiállítás előkészületeiről,

— egyesületünk szerepéről a 250 éves műszaki felsőoktatás megünneplésében, különös tekintettel a



3. ábra. Dr. Bakó Károly főtitkárhelyettes beszámolóját tartja

VIVAT ACADEMIA című jubileumi kiadványra,

— különböző rendezvényekről, tanfolyamokról,

— nemzetközi kapcsolataink fejlődéséről,

— az egyesületi szakkönyvkiadás megindításáról.

A megbízásos szerződések területén egyesületünk 1984-ben mintegy 6 millió forintos bevételre tett szert. A megbízók közül kiemelkednek a bányavállalatok, öntödék, az olajipari vállalatok. Sajnálatos, hogy az egyesületi szakértői névjegyzékbe (amelybe a Lapokban megjelent felhívás alapján lehetett jelentkezni), csupán 28 tagtársunk jelentkezett. Fontos cél, hogy a műszaki-gazdasági feladatok megoldásában a vállalati szakemberek szabad szellemi kapacitását fokozott mértékben vegyük igénybe *(4. ábra)*.

Az egyesület a március 8-i tanácsülésen felvetett javaslatok megvalósítására megtette a szükséges lépéseket:

— a Magyar Kereskedelmi Kamarával közösen szakmai rendezvényeket készítünk elő (pl. IRI-SIDER-EXPORT),

— a vállalatok bevonásával törekszünk lapjaink kiadásával kapcsolatos anyagi gondjaink enyhítésére,



4. ábra. Az ülésen dr. Tarján Gusztáv akadémikus és dr. Érsek Elek könyvtáros



5. ábra. Az ülés résztvevőinek egy csoportja

— fokozzuk tevékenységünket a megbízásos munkák vállalása területén.

Kerekes Jenő igazgató *(Bányászati Aknamélyítő Vállalat)* vázolta a könyvtár létesítésének menetét, majd javasolta, hogy a fejlesztés második részét minél hatékonyabban valósítsuk meg *(5. ábra)*.

Szebényi Ferenc vezérigazgató *(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet)* a könyvtár létesítésének időszerűségét hangoztatta. A Lapok anyagi gondjainak enyhítésére vállalataink hirdetéseinek publikálását javasolta. Az egyesületi megbízásos munkákat igen hasznosnak tartja.

Mayer János (Metalloglobus) a II. ütem létesítésében vállalata részéről tárgyi segítséget ajánl fel. Javasolja, hogy a Lapokban a vállalatok kínálják fel elfekvő készleteiket.

Molnár László igazgató *(Központi Bányászati Múzeum)* véleménye, hogy a könyvtár és klub akkor fog jól működni, ha tartalommal töltjük fel *(6. ábra)*.

Schmidt György (KOGÉPTERV) a tagdíj növelését járhatatlan útnak tartja. Javasolja, hogy a szaklapokat válasszuk el a tagdíjtól.



6. ábra. Borbála sarok

Dr. Szalóki Gyuláné (OMBKE) a külföldi cégek fizetett gyártmányismertetőinek szervezési gyakorlatát ismertette.

Horváth Gyula (Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés) a II. ütem beindításához szükségesnek tartja a részletes költségvetés elkészítését.

Hazai Béla (Magnezitipari Művek) és *Dr. Markó József (Csepel Művek* AGMI*)* egyaránt kifejezték készségüket a könyvtár és klub II. ütemének támogatásában. A szaklapok ügyét szintén a vállalatok bevonásával tartják megoldhatónak.

Csicsay Albin főtitkár (OMBKE) bízik abban, hogy az MTESZ segítségével a szaklapok kiadását az állami támogatással kiegészítve tovább is biztosítani tudjuk. Hangsúlyozza, hogy a tagdíjat nem szabad a lapoktól elválasztani.

Véber Ferenc (Bakonyi Bauxitbányák) szerint a vállalatok a saját dolgozóikra jutó lapáremelést átvállalják. Véleménye szerint a GMK-k az egyesületnek a munkák vállalásában konkurrenciát jelentenek.

Beke Imre (KBFI) elmondta, hogy a GMK-k esetében a vállalási összeg 38%-a fizethető ki. (Az egyesületnél ez nagyobb hányad).

Kmety István (Dorogi Szénbányák) nem tartja járható útnak a tagdíj és a lapok szétválasztását. A lapok az a kapocs, amely a tagokat összetartja. A műszaki-, gazdasági értelmiség, amely az országot jelenlegi szintjére emelte, a fejlődésről a lapokból értesül.

Soltész István elnök az értekezletet annak a reményének hangot adva zárta be, hogy legközelebb már a kiegészült klubban találkozhatnak a pártoló tagvállalatok képviselői.

Dr. Bakó Károly

Klubdélután Dorogon

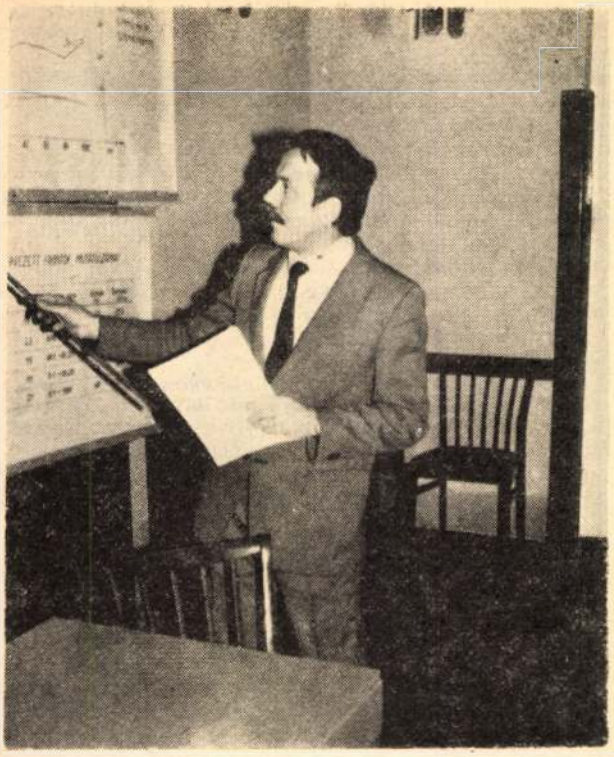
A dorogi csoport 1985. január 21-én klubdélutánt tartott, melyen a *Lencse-hegy I.* bányaüzemben levő önjáró berendezés tapasztalatairól hangzott el ismertetés. A Lencse-hegyi frontfejtés műszaki és gazdaságossági kérdéseiről *Gerstner Bálint* üzemi főmérnök, míg az önjáró berendezés szerelési tapasztalatairól *Fehér Ernő* okl. bányamérnök szólt.

Gerstner Bálint főmérnök előadását a Lencse-hegyi, fejtési technológiák fejlődésének ismertetésével kezdte. Az önjáró berendezés alkalmazásával 1984-ben már 13,5 t/mű fejtési teljesítményt értek el *(1. ábra)*. A frontfejtés gépi berendezéseinek kiválasztásában igen sok szempontot kellett figyelembe venniök: alkalmas legyen mind az öt telep művelésére, vagyis 1,5—2,8 m-ig változó magassággal legyen beépíthető, alkalmas legyen a változó dőlésekre, kisebb vetőkön való áthaladásra kemény szenek és édesvízi mészkőbeágyazások jövesztésére; rövid homlokon történő alkalmazására. A feltételeket csak részben lehetett kielégíteni a szocialista piacról választott Glinik pajzsok megvásárlásával. A homlokon Rybnik láncos vonszoló szállít, a jövesztőgép KWB-3 RDUN kéttárcsás berendezés.

A helyi adottságokra nem lehetett a minden igényt kielégítő berendezést megszerezni, az ebből adódó hátrányok ellensúlyozására több új megoldást alkalmaztak. A szállítóvágati hevederes szállítóberendezést a IV. telepbe telepítették, s ez így kiszolgálta a III. és a IV. telep fejtését. A szállítóvágaton gumihevederes átfedés helyett láncos vonszolós átfedést alkalmaztak.

A frontfejtés előkészítése sok és gondos munkát igényelt. Az előkészítés menete a következő volt: a fejtési terület kijelölése a bányában, a régi bánya alkalmassá tétele a berendezések leszállítására, a berendezések fogadása és tárolása a külszínen, a kiegészítő berendezések beszerzése, a külszíni gyakorlótér kialakítása, a fronti csapat kijelölése, a tanfolyamok beindítása, egyhetes termelési gyakorlat végrehajtása Márkushegyen. Az előkészítést a front üzembe helyezése követte az oroszlányi és a lengyel szakemberek közreműködésével.

Az előadás további része a frontfejtés eddigi tapasztalatait ismertette. 1984. július 1-től lefejtették a kijelölt területen a III. és a IV. telepeket. A III. telepben az átlagos fejtési vastagság 2,2 m, az átlagos fejtési sebesség 3,8 m/d, az átlagos termelés 500 t/d, a homloki teljesítmény 16,6 t/műszak volt. A IV. telep átlagos



1. ábra. Gerstner Bálint főmérnök beszámolóját tartja



2. ábra. Fehér Ernő bányamérnök ismerteti a fejtési berendezések szerelését

fejtési vastagsága 1,9 m, az elért sebesség 3,03 m/d, a napi termelési átlag 332 t, a homloki teljesítmény 14,2 t/műszak volt.

Az önjáró biztosítás alkalmazásának tapasztalataiból levonta az előadó a következtetéseket, nevezetesen: rövid homlokon is érdemes üzemeltetni, a homlok alatt is jó főte biztosítható a fejtési sebesség növelésével, jelentősen növelhető az egy munkahelyre eső termelési kapacitás és ezzel az üzemi többlettermelés. Gondot okoz a változó front előkészítése, a frontsebesség és az előkészítésben a vágathajtási sebesség összhangjának biztosítása.

Az elért eredmények növelésének lehetőségeiről az adott helyzetre vonatkozóan kifejtette a homlokszélesség és a fejtési szeletmagasság, a kifutási hossz, a sebesség és az átszerelési idő változtatásának lehetőségeit.

Gerstner Bálint főmérnök előadását az elért eredmények országos összehasonlításával fejezte be. A Lencsehegyi fronthomlok volt ezek között a legkisebb (40 m). (A fejtési magasság 2,2 m). Az adott körülmények között kiemelkedő a homloki teljesítmény és a fejtési sebesség.

Fehér Ernő okl. bányamérnök a Lencse-hegyi kísérleti, gépesített frontfejtés be- és kiszerelési tapasztalatait ismertette *(2. ábra)*. Nagy gondot jelentett a biztosítási egységek beszállítása, mivel a *Lencse-hegy I.* bánya építésekor még nem gondoltak arra, hogy a középső eocén telepekben is önjáró fejtési berendezéseket alkalmazzanak. A felmérés során kiderült, hogy az egységeknek szétszerelt állapotban való beszállításához is 500 m vágat bővítését és 700 m vágány rendezését kell elvégezni. Nagy gondot jelentett az is, hogy a beszállítás a termelő bánya útvonalán történt, ahol az anyag beadása és a termelvény kiszállítás ütközött. A pajzsok két fő részre bontva kerültek a homlok közelében lévő összeszerelő helyre, s innen egybeszerelve a front előkészítő vágatába. A fejtéskereszteződés biztosító berendezését öt fődarabra osztva szállították a helyére és ott szerelték össze. A front szerelési sorrendje: az átfedő láncos vonszoló, az OVK, a homloki láncos vonszoló, 15 pajzsegység, a jövesztőgép, az utolsó 10 pajzsegység. A beszerelés 14 napig tartott, a ráfordított vájár műszak 455, az iparos műszaszak 398 volt.

Az induló fejtésben kezdetben nehézségek jelentkeztek a III. telepi fedü omlékonysága miatt. A IV. telepi fejtés omlasztását rögtön az indulaskor provokálták és ez megkönnyítette az előrehaladást. A front előrehaladásával egyre nagyobb lett a dőlés és a homlokkidőlés mind gyakrabban jelentkezett. Helyi intézkedésekkel és a sebesség fokozásával csökkentették a homlokkidőlési veszélyt. Az újabb Glynik pajzsokat már homlokkifogókkal fogják felszerelni. A III. telepi kiszerelésnél gondot jelentett az 15°-os dőlés, ezért a kiszerelő utcát kézzel kellett kihajtani. Az OKV kiszerelése a TH-s vágatba történő kiléptetés után a helyszínen történt meg, s a kiszállítása a fronthomlokon.

A Glynik pajzsok kiszerelését omlasztó pajzsos módszerrel végezték, melyet a Márkus-hegyi frontfejtésben figyeltek meg. A III. telepi frontból történő kiszerelés és a IV. telepi frontba történő beszerelés 10 napig tartott, a felhasznált műszakszám: 610 bányász és 365 gépész. A III. telepi front kiszerelésénél a II. telepi omladékból melegedést észleltek. A felszámolását szódázással, valamint a kiszerelő utca döngölt-gáttal történő lezárásával oldották meg.

A tartalmas ismertetésekhez számos hozzászólás volt *(3. ábra)*.



3. ábra. A hallgatóság egyik csoportja

Glevitzky István, a *Lencse-hegyi* bányaüzem vezetője az összehasonlítás nehézségeit vetette fel. A rendelkezésre álló, központilag összegyűjtött adatok nem azonos körülményeket tükröznek, s ezért az összehasonlításban csak mértékkel vehetők figyelembe. *Susvári József* okl. villamosmérnök kiegészítette az előadást az 1000 V-os feszültség bevezetésének említésével. Hangsúlyozta továbbá a megfelelő vágatszelvények kialakításának fontosságát, valamint a tárolóbunkerek építésének szükségességét, a szállítási egyenlőtlenségek kiküszöbölésére. *Sziklai Ede* létesítményi főmérnök az optimális homlokszélesség kialakításának fontosságát vetette fel. *Simon József*, a *Lencse-hegyi* bányaüzem gépészeti vezetője bővebben egészítette ki az előadást gépészeti teendők vázolásával. Elmondta, hogy ilyen kis kifutási hosszon nem kell energiavonat. A komplex brigádmunkáról a karbantartás szempontjából nincs a legjobb tapasztalata. Sok szükséges munka maradt el, melyeket a jövőben esetleg más szervezéssel kell megoldani. *Borz László* okl. villamosmérnök a nagyfeszültségű berendezések tervezési és üzemeltetési problémáiról szólt. A karbantartást a megbízhatóság elvén kell tervezni, melyet számítógépre kell vinni. Szükséges az üzemben a gyengeáramú szakembergárda kialakítása.

A felvetett kérdéseket az előadók megválaszolták, s ezzel ugyan időben egy kissé terjedelmes, de hasznos klubdélután résztvevői lehettünk.

Szenczi Gyula

Előadás a tatabányai csoportnál

1985. január 24-én a Technika házában került sor a bányászati szabadegyetem 1985. évi első előadására. *Weisz Tibor* okl. bányamérnök *„90 éves a tatabányai szénbányászat"* címmel ismertette a szénmedence történetét. Meghallgatták az előadót a dorogi és oroszlányi csoport megjelent képviselői is.

Az előadó kifejtette, hogy a tatabányai szénbányászat történetét nem lehet elválasztani a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársaság alapításától (1891). A MÁK RT. vezetői kezdeményezték a vértessomlói bányászkodás megszünte után a feltételezett eocén korú szénelőfordulás megkutatását. A kutatás megvalósítására kutató társaság — konzorcium — alakult 1895 tavaszán, amelyben a MÁK 20%-kal vett részt. A szénkutatás még abban az évben megindult és a már ismert oligocén telepek után 1896 elején, a Síkvölgyi területen 6,8 m vastag eocén széntelepet harántoltak.

A kutató társaság megalapításától, az eredményes kutatási munka megindulásától kezdődik tehát a tatabányai szénbányászat története. Az előadó név szerint is megemlítette, hogy a tatabányai szénmedence felfedezése lényegében *Hera Zsigmond*, *Hönsel Ede* és *Brodman Miksa* személyéhez kapcsolódik.

A bevezetés után az előadás az alábbi főbb témakörökkel foglalkozott:

— a szénmedence kutatásának felgyorsítása,

— időrendi sorrendben az egyes bányaüzemek létesítése, kezdve az I. lejtősaknával, befejezve a *Mányi* bányaüzemmel, az első csille szén 1896. december 23-án este gördült ki az I. lejtősaknából. (Az üzemek felsorolásában természetesen szerepeltek azok az oroszlányi aknák is, amelyek az Oroszlányi Szénbányák megalakulásáig épültek meg.)

— a bányaüzemeket kiszolgáló segédüzemek létesítése, azok fejlesztése,

— lakótelepek (6 ajtós épületek) és a kórház építése,

— a bányászatban a korszerű eljárások bevezetése (villamos energiával működtetett berendezések, iszaptömedékelés, TH profilból készült vágatbiztosítás, körszelvényű vágathajtógép, frontfejtési önjáró biztosítás stb.)

— a bányászkodás során előfordult súlyosabb és tömeges balesetek, illetve ezek elhárítására tett intézkedések,

— a vállalat szervezeti felépítése, a vezetők személye,

— a tatabányai medencétől keletre fekvő területek kutatása és ott a bányászat megkezdése,

— a termelés alakulása, az I. és II. világháború és egyéb körülmények hatása.

A vállalat, illetve jogelődjeinek együttes termelése — beleértve a keleti medencét is — 1984 végéig 175 millió tonna volt.

Az előadó megköszönte mindazok fáradozását, akik a szénmedence történetével foglalkozva terjedelmes anyagot állítottak össze, amelyből — a rendelkezésre álló időtartamra — fel tudott készülni.

Az előadáshoz hozzászóltak: *dr. Kmety István*, *Solymár Judit* (dorogi csoport) *Csics Gyula*, *Forisek István*, *Vér László*, *Bakos Péter*.

A hozzászólásokban szóba került egyebek között a szénmedence szinte teljesen kész monográfiájának kiadása, amellyel kapcsolatban sok gyakorlati tanácsot adtak a dorogi tagtársak.

Bakos Péter

Előadás a mátraaljai csoportnál

1985. január 24-én, a *Thorez külfejtéses bányaüzem* tanácstermében Visontán került sor az egyesület mátraaljai csoportjának 1985. évi nyitó előadására, amelyet *Csipe Imre*, az üzem technikai főmérnöke tartott, *„A kotrógépek élettartama, teljesítménye és a kezelők közötti kapcsolat vizsgálata"* címmel.

A visontai külfejtésben 1964-től 564 millió m^3 meddőt takarítottak le, amelyből 549 millió m^3 saját letakarítás. Az öt nagygép az összes letakarított meddő 75%-át termelte. Kulcskérdés tehát, hogy az üzem vezetősége a legnagyobb figyelmet ezeknek a gépeknek az üzembiztonságára fordítsa — és kis-, közép-, nagyjavítással, TMK-val — prioritást biztosítson a karbantartásukra, mert kiemelt kiszolgálásukkal lehet a legtöbb meddőt saját kapacitással kitermelni.

A fenti alapvető műszaki szempontok figyelembevételével az elemző, értékelő vizsgálatot az öt nagy marótárcsás, NDK gyártmányú kotrógépre végezte el az előadó. Ezeknek a kotrógépeknek a főbb teljesítménymutatóit, a javításukra fordított időt és a bekövetkezett mechanikus, villamos üzemzavarból származó veszteségidőt az *1. táblázat* tartalmazza.

Az MT-4 jelű nagykotrógép 18 éve működik. Teljesítménye megközelítőleg egyenletes. A jelenlegi színvonalú kiszolgálás mellett a földtani viszonyok jelentős változása nélkül tartható és tervezhető a gépre az átlagos teljesítmény.

A másik SRs 1200-as MT-5 jelű marótárcsás kotrógép a K-i I. bányamező keményköves szeletében igen sok üzemzavarral küzdött, amíg 1975-ben a nagyobb vágóerejű SRs 2000-es géppel ki nem lehetett váltani. A jelenlegi helyen a K-i II. bányamező alsó szintjén a gép közvetlen átrakással dolgozik, de az ismert műszaki és földtani problémák — vizes talp, a belső hányó rézsűcsúszásai — miatt igen korlátozott a géplánc tényleges teljesítménye. A jobb kihasználás érdekében a Ny-i bánya III. homokos összletét fogja 1985 február végétől jöveszteni a géplánc, újra az optimálisnak tekinthető monoszisztem rendszerben. A teljesítmény remélhetőleg növekedni fog.

Az MT-6 jelű SRs 1400-as kotrógép kezdettől fogva közvetlen átrakással, az alsó szeletben, a legkisebb technológiai korlátozás mellett, kedvező földtani viszonyok között dolgozik. A tényleges kotrási idő kiemelkedik a vizsgált gépek közül. Ez elsősorban azért van, mivel a gépláncban nincs 2—3 hosszú szállítószalag-pálya és a teljesítménye is a legkiegyensúlyozottabb ennek a gépárnak (kotró- és hányóképzőgépnek).

Abszolút értékben a két legnagyobb SRs 2000-es típusú kotrógép érte el az évi maximális letakarítási teljesítményt (MT-8.).

Fentiek előrebocsátása után az alábbi főbb következtetéseket vonta le az előadó:

— az üzemzavarok jelentős része objektív és természetesen elhasználódásból adódik, de szubjektív okok is közrejátszanak,

— igen alapvető a gépkezelő személyzet szaktudása és lelkiismeretes munkavégzése,

— a kellő időben és szakszerűen végrehajtott javítások (hibaelhárítások) döntően befolyásolják a kotrógépek teljesítményét.

Sajnos a munkaerőhiány Visontán is kezdi éreztetni hatását. A gépkezelők között gyengébb képességűek is

1. táblázat

Gép Típusa, jele	Indulási év	Teljesítmény: millió m³/a maximális	átlagos	minimum	Kotrás Összes mill.m³	Fajlagos teljesítmény m³/h	Tényleges kotrási időtartam h/a	Kieső idő h/a nagyjavítás	TMK	üzemzavar
SRs—1200 MT—4	1967	7,097	5,580	4,716	96,6	1320	4231	747	343	383
SRs—1200 MT—5	1969	6,259	4,884	2,891	76,2	1218	4009	817	361	354
SRs—1400 MT—6	1972	9,571	7,963	5,195	95,8	1455	5469	638	398	497
SRs—200 MT—7	1975	9,388	7,288	6,067	72,8	1795	4059	522	410	425
SRs—2000 MT—8	1976	9,659	7,870	5,461	69,4 410,8	1839	4179	480	395	435

Ezek a teljesítménymutatók nemzetközi összehasonlításban is megállják a helyüket.

helyet kapnak. Ennek és a fáradékonyságnak az együttes hatására a műszakharmad utolsó óráiban következnek be a nagyobb üzemzavarok. Ezekhez a meghibásodásokhoz részben hozzájárulnak a karbantartás dolgozói is. A bányatérségben széthagyott és betemetésre kerülő lecserélt, elhasznált fémtárgyak, a kotrás során a géprendszerbe bekerülve, súlyos üzemzavart okoznak.

Nem elhanyagolható vizsgálati szempont a szállítószalagpályák darabszámának és hosszának növekedéséből származó üzemzavarok alakulása. Az átlagos szalagragasztások és végtelenítések növekedését a *2. táblázat* mutatja:

2. táblázat

Év	Végtelenítések száma db/hónap	db/d	db/a
1979	53	1,94	647
1980	56	2,09	689
1981	66	2,46	787
1982	75	2,92	901
1983	80	3,13	957
1984	77	3,01	920

A helyzet romlása csak kis részben magyarázható az 1984-ben, a három bányamezőben végrehajtott géplánc-átvonultatással, illetve átépítéssel. A 920 végtelenítésből 164-et üzemzavar miatt kellett elvégezni, amit a kezelőszemélyzet, a vulkanizálók, a műszaki felügyelet együttesen okoztak — vonta le önkritikusan a következtetést *Csipe Imre*.

A visontai nagy kotrógépek élettartamának és teljesítményének növelésére irányuló törekvés a téma szélesebb körű és mélyrehatóbb vizsgálatát indokolja.

Jelenleg már elegendő értékelhető adat áll rendelkezésre. Ezeket rendszerezve és feldolgozva a mostaninál hatékonyabb műszaki, ösztönzési, érdekeltségi rendszert lehet és szükséges kidolgozni, amelynek eredményeként javítható a célgépek kihasználása, élettartama, teljesítménye.

Az élénk érdeklődést kiváltó előadáshoz *Izsvák Antal* üzemigazgatóhelyettes, *Unger Péter*, *dr. Szabó Imre* termelési főmérnökök, *Hamza Jenő*, *Szabics János*, *Hidvégi Gábor* osztályvezetők szóltak hozzá.

Dr. Szabó Imre

Előadás a nógrádi csoportnál

1985. január 30-án a salgótarjáni Bányász Művelődési Ház klubjában *Tóth József* okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes elnökletével *dr. Gyöngyösi István*, a KSH Nógrád Megyei Igazgatóságának igazgatója tartott előadást „Társadalmi folyamatok Nógrád megyében 1970-től napjainkig" címmel.

Az eltelt időszak adatait először a társadalmi folyamatok nem gazdasági jellegű tényezőinek ismertetésével kezdte. Szólt a népesedés alakulásáról — melynek jellemzője, hogy nem termeljük újra önmagunkat — az igen magas elvándorlási arányról, az igen nagy halandóságról — ezzel kapcsolatosan a balesetek számának növekedéséről — a házasságkötések számának csökkenéséről, a válások számának növekedéséről.

Gazdasági jellegű tényezők során ismertette a foglalkoztatás alakulását, az ellentétes rendszerű áramlási irányzatokat, a jövedelmek alakulását, a fogyasztói szerkezetek változását, a lakáshelyzet alakulását.

Az érdekes adatok nagy vitát váltottak ki a hallgatóság körében, melynek keretében *Vágvölgyi Ferenc*, *Magyarffy Károly*, *Jambrich Pál*, *Nagy Gyula*, *Mayer Lajos*, *Törőcsik István*, *Tóth József*, *Gaál Sándor* tagtársak mondták el véleményüket.

Tóth József

Személyi számítógép bemutató

A szénbányászati központi csoport a személyi számítógépek megismerésére bemutatót szervezett, a *Neumann János Számítógéptudományi Társaság* (NJSZT) bányászati üzemi csoportjával közösen. A számítógépek összekötése a lemezegységgel, a kazettás magnetofonnal, a sornyomtatóval, a televíziós képernyőkkel, valamint a működtetés lehetősége magával ragadta az érdeklődőket. A kötetlennek tervezett bemutató megnyitója a csoporttitkár, *Szakál Antal* részéről néhány mondatra szorítkozott, a gyakorlásra buzdítva. A bemutató tárgyai voltak a Primo számítógép kazettás magnetofonnal, a Sinclair ZX 81 gép, mindkettő fekete-fehér tv-képernyővel, és a Commodore C-64 mágneslemez egységgel, sornyomtatóval, színes tv-megjelenítővel.

A megjelentek gyakorolhatták az üzembe helyezést, a kezelést. A sokszor tapasztalt tartózkodást eredményesen oldotta a kézbevétel, a fizikai kapcsolat, a saját kezű üzemeltetés kezdeti néhány eredményes művelete. A bemutatásra vállalkozó *Schneider István*, *Kaszás István*, *Czékmány Imre*, *Katona István*, *Tóth Gyula* bátorító segítségével szinte minden jelenlévő eltöltött több-kevesebb időt valamelyik gép kezelésével.

A Primón az oktatásra szolgáló kazetta programjainak a memóriába töltésével, működtetésével gyakorolhatták a kezelést, a különböző, kiválasztott nehézségű matematikai műveleteket, szavak betűinek tippelésével a szó kitalálását. A Sinclair-en a napi jelentések feldolgozását követő elemző modul célkitűzéseit, felépítését, működtetését, valamint az árelemzési modult ismerhették meg. Ennek kapcsán kísérelték meg *Czinege István*, majd *Bodó Barna* a napi feladataik egy-egy adatfeldolgozása részletének megoldását a számítógépen. A C-64-en a játékokat hamar kiszorították a párbeszédes ember-gépkapcsolat üzemmódú munkaügyi, illetve árvizsgálati elemzések, melyek adatbázisra épültek.

A bemutató is serkentette a tagságot a BASIC programnyelv tankönyv megvásárlására.

Kaszás István, aki a megyében elsőnek vállalkozott mikroszámítógép-klub szervezésére és foglalkozásai vezetésére, a saját gépét is felajánlva, Tatabánya—Kertvárosban nagy érdeklődés mellett vezet foglalkozásokat. Az NJSZT megyei szervezete ehhez a hazai Primo személyi számítógépet adta ki gyakorlásra. A foglalkozások vezetésében segítségre vannak még *Tóth Gyula, Száz Sándor, Csikós József* tagtársak.

Baranyai Péter

Előadás a nógrádi csoportnál

1985. február 20-án, a salgótarjáni Bányász Művelődési Ház műszaki klubjában *Nagy Oszkár* okl. bányamérnök, csoporttitkár elnökletével *Nagy Lajos* okl. közgazda, vállalati főkönyvelő *„Eredményoptimális széntermelési terv"* címmel tartott előadást.

Az eredményoptimális széntermelési terv kidolgozását 1983. évben kezdte bevezetni a vállalat külső segítséggel. 1984-ben már saját szakemberei végezték el a számításokat. A termelést megfelelő összetételben kellett megtervezni eredménycentrikusan.

Az elvi megfogalmazás után meghatározták a bányák termelési lehetőségeit telepenként, bányamezőnként. A telepeket úgy kell lefejteni, hogy egyéb feltételek is teljesüljenek. A vállalati feladatokat az egyes szénmezők fedezeti összegeiből kiindulva határozták meg. Az optimalizálás matematikai modelljének ismertetése, valamint a végzett számítások alapján elvi optimumként 930 kt széntermelés adódott. Az elvárásokat is figyelembe véve a korlátok fokozatos felszabadításával alakították ki az 1 Mt éves termelési tervet. Meghatározták a termelésbővítés esetén követendő üzemi sorrendet is, mely *Tirbes, Ménkes, Kányás, Szorospatak, Csibaji külfejtés* szerint alakul. Végül meghatározták a továbbfejlesztés lehetőségeit, a jövőbeni tervek készítésének időszakára.

Az elhangzott előadáshoz *Jambrich Pál, Vajda István, Vágvölgyi Ferenc* tagtársak szóltak hozzá.

Tóth József

Előadás a tatabányai csoportnál

A helyi csoport a rendszeresen tartott szakmai előadássorozatát 1985. február 21-én hagyományteremtő céllal, rövid ismertető formában színesítette. A hagyományteremtő cél emléket, eseményeket, képeket, személyiségeket felvillantani Tatabánya és környéke, valamint a magyar bányászat történetéből.

Elsőként *Szilványi Jenő* bányaművelő mérnök a magyar bányászat egyik kiemelkedő egyéniségét, *Mikoviny Sámuelt* és munkásságát méltatta. *Mikoviny* tanulmányait befejezve vármegyei mérnöki tisztséget vállal. E munkája — folyótöltések építése, utak és hidak karbantartása, szabályozási és felmérési munkálatok — során figyelnek fel rá, így *gróf Esterházy József* is, akinek birtoka Tata nagy részére kiterjedt, *Mikoviny*-vel készíttheti el a tatai Nagy-tó szabályozási tervét. Komárom megyei munkásságának — mocsarak lecsapolása, halastavak mederszabályozása, birtokok felmérése és feltérképezése, Komárom mellett híd építése a Dunán — emlékét őrzi a *Mikoviny-ároknak* nevezett főcsatorna és a csatornához vezető széles utca Tatán.

1735-ben a selmeci bányatisztképző iskola vezetésével bízzák meg. *Mikoviny* vízügyi tevékenységével, valamint az első rudazatos vízemelőgép üzembe helyezésével, szakvéleményével az aknaszállítógépekről, majd a váltóvízikerék és a hidraulikus sajtó feltalálásával mind-mind hírnevét növelte. Korának egyetlen bányatechnikusa sem érezte annyira az olcsó vízierő bevezetésének szükségességét a selmeci bányászatba és senki sem dolgozott többet nála, annak megvalósítása és ezzel az ottani bányászat megmentése érdekében. Selmeci bányatisztképzői tanársága során ólomkohókat épít, bevezeti a csurgató lángkemencéket, a zúzóművek elhelyezésével megnöveli teljesítőképességüket és meghonosítja a foncsorítással dolgozó ércelőkészítést.

Őt kell tekintenünk a magyar bányászati és kohászati szakismeretek zászlóvivőjének, aki 15 éves selmeci tanári munkája alatt hosszú, értékes sorát nevelte a magyar bányatiszteknek, hírt és nevet szerzett hazánknak.

A következő szakmai előadás két előadója *Fecskés Zoltán* bányaművelő mérnök és *Sarkadi Tamás* bányagépészmérnök voltak, akik az NSZK-beli, ibbenbüreni szénbányában 1984 őszén tett kéthónapos tanulmányúti tapasztalataikról számoltak be.

A kéthónapos tanulmányút során — az ibbenbüreni bányaüzem által igen gondosan összeállított és napra ütemezett program alapján — az előadásban ismertetett műszaki megoldásokkal, újdonságokkal, problémákkal és figyelemreméltó eredményekkel a helyszínen ismerkedtek meg. Így a bányaüzem valamennyi részlegénél megfordultak.

Az előadásuk főbb fejezetei: a bányaüzem általános ismertetése, a bányaüzem szervezeti felépítése, bányabiztonság, fejtés, elővájás, fenntartás, szállítási rendszer, egyéb kérdések. Az ibbenbüreni feketeszén (pontosabban antracit) felső-karbon korú, átlagos fűtőértéke kb. 32 000 J/kg, azaz 7 500—8 000 kcal/kg. A vékonytelepes előforduláson a művelt átlagos telepvastagság 1,3 m, 0,8 és 2,2 m között váltakozva. A telepek dőlése 2—10° közötti, a település peremeihez közelítve ez az érték eléri a 20°-ot. Az üzem jelenlegi termelése 2,3 millió t/a. A föld alatti teljesítmény 4 103, az összüzemi teljesítmény 3 736 kg/mü.

Az előfordulás szabálytalan ellipszis alakú, 5 illetve 14 km tengelyhosszúsággal. A területen négy függőleges aknát mélyítettek le, közülük az előfordulás centrumában lemélyített *Nord* akna a maga 1418 m-es mélységével Európa legmélyebb szénbányászati aknája. A művelt telepek átlagos metánhozama 80 m³/t. A tervszerű lecsapolással kinyert metán mennyisége 600 000 m³/d. Ez a mennyiség egyrészt az üzem melegvíz-igényét és fűtését biztosítja, másrészt egy 27 MW teljesítményű kis erőművet táplál. A területen a geotermikus grádiens értéke 2,3 °C/100 m. A jelenlegi fejtési területen a kőzethőmérséklet kb. 45 C°. A szükséges hűtést a bányában és külszínen telepített hűtőberendezésekkel biztosítják. A jelenleg művelt telepek nem vízveszélyesek, az üzem vízemelése állandósult (30 m³/min) és a korábban leművelt felső telepekre korlátozódik. Figyelemre méltó az anhidrit-habanyag sokrétű felhasználása, a folyamatos szállítóberendezések rögzítése, szerkezeti kialakítása és több más — a bányabiztonságot és zavartalan üzemvitelt egyaránt szolgáló — praktikus megoldás, módszer.

Az előadást követően az előadók kérdésekre válaszoltak. *Solymos András* műszaki vezérigazgató-helyettes az elővájási gépi berendezésekkel, az élgátépítésnél felhasznált anyaggal, az élgát kialakításával, s költségével, a gázlecsapolással (80 m³/t CH tartalom) kapcsolatban, továbbá a mezőbe haladó frontfejtéseknél a fejtési és előkészítési munkahelyek kapcsolatáról, egymáshoz csatolásáról tett fel kérdéseket.

Forisek István termelési főmérnök a közvetlen termelésirányítás szervezeti felépítésével, *Mosonyi Zoltán* bányamérnök a bérezéssel, *Roznai István* bányagépészmérnök a bányában használatos TH-ívek kialakításával (profil) és főbb műszaki jellemzőivel kapcsolatban tett fel kérdéseket.

Válaszadás után *Csaszlava Jenő* osztályvezető az előadásokat értékelve megállapította, hogy szakmai rendezvény színesebb, jobb lett *Mikoviny Sámuel* munkásságának ismertetésével. A második előadás felhasználható sok műszaki újdonsága, tapasztalata iránt nagy volt az érdeklődés, majd a tervezettnél lényegesen hosszabb időtartamú rendezvényt bezárta.

Csaszlava Jenő

Klubdélután Dorogon

A dorogi csoport 1985. február 25-én klubdélutánt tartott Dorogon. *Tóth István* vezérigazgató, a helyi csoport elnöke bevezető szavaiban köszöntötte *Kónya Lajost*, az *Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal* elnökhelyettesét, a klubdélután előadóját, továbbá a csoporttagokat, műszaki-gazdasági vezetőket. Bejelentette, hogy a klubdélután témája a bérpolitika és bérgazdálkodás időszerű kérdéseinek és feladatainak ismertetése, megvitatása. Nagy fontosságú, hogy a *Dorogi Szénbányák* is folyamatosan biztosítsa a műszaki haladást, a fejlettebb technológiák és a gépi berendezések alkalmazását, mert csak ennek alapján tud eredményesebben működni, gazdálkodni. A szabályozókról, a bérgazdálkodásról sok a vita helyi viszonylatban is és több éve próbálkozik a vállalat új bérezési, ösztönzési módokat kialakítani, melyekkel biztosítható a jövedelmek teljesítményarányos növelése.

Ezt követően *Kónya Lajos*, az *Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal* elnökhelyettese nagy érdeklődéssel kísért előadást tartott az 1985. évben érvényesülő gazdasági szabályozás céljairól. Ezen belül részletesen elemezte a gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztésének részeként január 1-től módosított vállalati keresetszabályozási formákat, azok lényegét, előnyeit. Rámutatott a bérgazdálkodás, továbbá a munkaerőgazdálkodás szoros kapcsolatára, a gazdasági munka továbbfejlesztése céljából megvalósítandó vállalati feladatokra.

Az előadással kapcsolatban többen kérdéseket tettek fel az előadónak; *Puchner Alajos*, a Szolgáltató üzem igazgatója, *Számel János*, az Alagúti bányaüzem főmérnöke, *Hubácsek Sándor*, a Bányagépgyártó és Javító üzem főmérnöke, *Vázsonyi Ferenc* bérgazdálkodási osztályvezető, *Gerstner Bálint*, a Lencsehegyi bányaüzem főmérnöke, *Poltzner Bernát* osztályvezető, *Berek Tibor* bérgazdálkodási előadó, *Glevitzky István*, a Lencsehegyi bányaüzem igazgatója, *Radoszta István*, az Alagúti bányaüzem igazgatója, *Dósa Mihály*, a Brikettgyár igazgatója.

Az előadó részletesen és közvetlen módon válaszolt a kérdésekre, számos gyakorlati példát, továbbá útbaigazítást adva. A válaszadás során megállapította, hogy néhány ágazat — köztük a szénbányászat — dolgozóinak bérfejlődése elmaradt az átlagos bérfejlődés mögött. Az elmaradás pótlása céljából a szénbánya vállalatoknál 1985. évtől kezdődően a központi keresetszabályozás kerül alkalmazásra 5,5%-os átlagkereset fejlesztéssel és 1,5%-os többlet juttatással. Elmondta, hogy a szénbányászat korábbiakhoz viszonyított bérlemaradása ismert az *Állami Bér- és Munkaügyi Hivatalban* is, ezért törekedni kell a lemaradás megszüntetésére. A népgazdaság helyzetét figyelembe véve azonban ez csak több év alatt valósítható meg, szerényebb mértékű többlet-bérfejlesztésekkel.

Végső soron megoldható lesz a szénbányászat kiemeltségének visszaállítása, amely annál is inkább fontos, mert csak ílymódon számíthatunk a szabad munkaerő bányászat felé való áramlására, ennek eredményeként a szénbányászat létszámhiányának megszüntetésére. Az előadó megerősítette, hogy a szénbányászatra háruló feladatok megoldása igen fontos társadalmi érdek, ezért szükség van a kialakított bérpolitikai intézkedések következetes megvalósítására.

Tóth István vezérigazgató, a csoport elnöke zárszavában megállapította, hogy nagyon hasznos, napirenden lévő kérdéseket vitattak meg. Megköszönte *Kónya Lajosnak*, az *Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal* elnökhelyettesének, hogy időt szakított a háromórás, igen jelentős konzultációra. Tartalmas előadása után sok minden világosabb.

A vállalat most olyan helyzetben van, hogy a létszám 6—7%-kal nő, a termelési érték pedig a tervek szerint rövid időn belül a duplájára emelkedik. A brikettgyártásban pl. háromszorosára nő a termelékenység. A bért a termelékenységgel együtt kell értékelni, és nem olyan módon, hogy a bérről beszélnek, de a munkáról nem. A kérdések és a vélemények is az előrelépés szándékát fejezték ki, ezért a klubdélután hasznosnak bizonyult, elősegíti vállalati célkitűzéseik megvalósítását — mondotta a vezérigazgató.

Szenczi Gyula

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1985. február 26-án az OMBKE Könyvtárában (BAV., Bp. V., Szent István körút 11.) elnökségi ülést tartott a következő napirenddel:

1. Tájékoztatás a Bányászati és Kohászati Lapok kiadásával kapcsolatban. Előadó: *Csicsay Albin* főtitkár.
2. Beszámoló az 1984-ben végzett egyesületi szakértői tevékenységről. Előadó: *dr. Bakó Károly* főtitkárhelyettes.
3. Az 1985. évi tisztújítás előkészítése. Tájékoztató a feladatokról. Előadó: *Csicsay Albin* főtitkár.
4. Előterjesztés az egyesület 1985. évi utaztatási tervéről. Előadó: *Böszörményi Béla*, az NKB vezetője.
5. Tájékoztató az 1985. évi nagyrendezvények előkészítéséről. Előadó: *Török Frigyes*, a TRB vezetője.
6. Egyebek.

Az ülést *Soltész István* elnök nyitotta meg.

Az *első napirendi pontban Csicsay Albin* rámutatott az egyesületi lapok kiadásának romló anyagi lehetőségeire. A külső támogatás megszünt, január 1-ével 30%-os áremelés történt. A posta a hivatalos ár 31%-át elviszi a nem is teljesített lapterjesztés fejében, holott csak kézbesít. Az elhangzottakhoz hozzászólt: *Várhelyi Rezső, Mátrai Árpád, Óvári Antal, Jeszenszky István, Karlik Nándor, dr. Tardy Pál, dr. Temesi Sándor, dr. Bakó Károly, Horváth Gyula, dr. Földesi János, dr. Kovács Dezső, dr. Szabó László, Podányi Tibor.*

A vita alapján az elnökség határozott: *Fel kell újítani az egyesületi lapok kiadásával foglalkozó ad-hoc bizottság munkáját, és ez a májusi elnökségi ülésre dolgozzon ki javaslatot a lapok kiadásának biztosítására.*

A napirend második pontjában dr. Bakó Károly az OMBKE 1984-ben végzett szakértői tevékenységét, a következő évek elképzelését ismertette. Hozzászóltak: *Komjáthy István, Mátrai Árpád, Csicsay Albin, Óvári Antal.*

A beszámolót az elnökség jóváhagyólag tudomásul vette.

A *harmadik napirendi pontban Csicsay Albin* a tisztújító küldöttközgyűlés előkészületeiről tájékoztatta az elnökséget. *Az elnökség a tájékoztatót egyhangúlag jóváhagyta.*

A *negyedik napirendi pontban Böszörményi Béla* ismertette az MTESZ nemzetközi bizottsága elé terjesztett egyesületi utaztatási tervet. *Az elnökség a beterjesztett tervvel egyetértett.*

Az *ötödik napirendi pontban Török Frigyes* az 1985. évi nagyrendezvények: Kohászati anyagvizsgáló napok, Aluminium'85, Öntőnapok, Kőolaj vándorgyűlés, Miskolc '85 előkészítéséről számolt be. Hozzászóltak: *Szebényi Ferenc* és *dr. Temesi Sándor. Az elnökség a tájékoztatót egyhangúlag elfogadta.*

Az *utolsó napirendi pont* keretében *Csicsay Albin* a 72. közgyűlés néhány javaslatának megvalósításáról, *dr. Erpf Ede* tagtársunk 100. születésnapján tartott ünnepi megemlékezésről, a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei helyi csoportok vezetőinek találkozójáról számolt be. *Szebényi Ferenc* bejelentette, hogy az AGRICOLA kéziratát február 22-én a Műszaki Könyvkiadó Vállalatnak beadták. *Dr. Bakó Károly* tájékoztatta az elnökséget, hogy a VIVAT ACEDEMIA...kézirata a GO-PRESS kiadóhoz — versenyeztetést követően— március 15-én kerül. *Karlik Nándor* felhívta a figyelmet a Szovjet Kultúra és Tudomány Házában március 4-én sorra kerülő szovjet vaskohászati előadásra.

Dr. Pilissy Lajos, Török Frigyes, Várhelyi Rezső és dr. Tardy Pál javaslatait követően az elnökség májusban dönt a közgyűlésen adható érmek felosztásáról. Az elnökség az egészségi okokból lemondott *Selmeczi Béla* helyére a jelölő bizottság élére *dr. Remport Zoltán személyét elfogadta.*

Az ülés *Soltész István* elnök záró szavaival fejeződött be.

Dr. Bakó Károly

Előadás a tapolcai csoportnál

A *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat* műszaki klubjában 1985. február 26-án a helyi csoport rendezésében a „Gazdasági szabályozók adta lehetőségek és korlátok a vállalati gazdálkodásban" címmel *dr. Kránicz Zoltán* bányagazdasági osztályvezető tartott előadást.

Előadásában rövid áttekintést adott az 1985. január 1-től életbe lépő új gazdasági szabályozókról, majd részletesen elemezte az egyes költségnemeknek az „egységes érdekeltségi alapon" kifejtett hatását. A bemutatott példák szemléletesen bizonyították a többszáz milliós nagyvállalatnál 100 E Ft költségváltozás következményeit. Az előadó konkrét példán keresztül mutatta be, hogy mennyire más hatása van az „egységes érdekeltségi alapra" a beruházások növekedésének, mint a költségek változásának.

Átérezve az elmondottak súlyát, igen aktív vita alakult ki, melyben nyolcan szóltak hozzá, illetve egészítették ki véleményükkel az előadó által ismertetetteket.

Horváth Ferenc

Számítástechnikai előadás Gyöngyösön

1985. február 28-án a mátraaljai csoport szervezésében *„A számítástechnika alkalmazása a Mátraaljai Szénbányáknál"* címmel előadássorozat hangzott el.

Elsőként *Nagyné Juhász Mária* okl. matematikus, számítástechnikai munkatárs a korszerű személyi számítógépek alkalmazási tapasztalatairól, lehetőségeiről tartott igen részletes, magas szakmai színvonalú előadást.

A Mátraaljai Szénbányáknál jelenleg több, mint 10 COMMODORE—64 típusú személyi számítógépet használnak. Az előadó ismertette a C-64 számítógép felépítését, a hozzá kapcsolható perifériákat és a gép software rendszerét. A nem számítástechnikai szakemberek is felmérhették a C-64 által nyújtott lehetőségeket és korlátokat. Felhívta a hallgatóság figyelmét a C-64 magas színvonalú grafikus képességeire a hozzá kapcsolható plotter alkalmazására, mely a technológiai tervezés, a térképkészítés területén nyújthatna hathatós segítséget. Ismertette a már kidolgozott C-64-s rendszereket pl: termelési adatok kiértékelése művelési technológiák számításához, szerződés nyilvántartás; baleseti statisztika; a *Kiváló Vállalat* kitüntetés kiértékelése; kutatási-fejlesztési témák figyelése stb.

Jelenleg fejlesztés alatt van az igazgatósági bérszámfejtés kidolgozása és a személyzeti osztály titkos anyagainak a nyilvántartása.

Előadásának befejezéséül a C-64-s és a TPA számítógépek összehasonlító elemzését adta, mely alapján világossá vált, hogy a TPA elsősorban nagy adattömegű standard rendszerek számítógépe, a C-64 pedig a viszonylag kevés adatot igénylő, „állandó" változásban lévő, interaktív módon üzemeltethető rendszerek célgépe.

Ezt követően *Huszárné Szabó Lívia* okl. matematikus, számítástechnikai munkatárs tartott előadást a vállalati „nagy" számítógépről. Az előadást külön érdekessé, élethűvé tette, hogy megtartására a számítógépteremben került sor. A *Mátraaljai Szénbányák* 1980-ban telepített egy TPA-s alapú számítógéprendszert az addig már meglévő NIM IGÜSZI bérfeldolgozások kiváltására és „hosszú távú" számítástechnikai terveinek megalapozására.

A hallgatóság megismerhette a nagytömegű adatrögzítésnek mind hardware, mind software oldalát. 1984-ben kb. 450 ezer bizonylat (egy bizonylat átlag 80 CH) került rögzítésre, feldolgozásra. Bemutatta az ergonómiai és klimatikus követelmények miatt külön teremben lévő központi egységet és perifériáit. (1 db TPA-s 32K szó kapacitással 4 db 3,2 M.CH. kapacitású mágneslemez egység, 1 db 1000 sor/min sebességű sornyomtató, 3 db mágnesszalag egység stb.)

Nagy vonalakban ismertette az eddig bevezetett rendszereket. Az anyag- és alkatrészgazdálkodási rendszer a legrégebben alkalmazott, a legnagyobb adatmennyiséget felölelő rendszer: kb. 400 program, havi 100 külön tabló, fogyóeszköz nyilvántartás stb.

Befejezésül a számítástechnikai terveket, feladatokat ismertette. Cél, hogy a termelési folyamatok modellezésének, előkészítésének, tervezésének és operatív irányításának számítógépesítése, valamint a komplex gazdálkodási és vezetési rendszer géprevitele elősegítse a termelés gazdaságosságának, és a gazdálkodás hatékonyságának növelését.

Az előadásokban elhangzottakhoz hozzászólt *Horgos Tamás* osztályvezető. *Mészáros István* üzemgazdasági főmérnök, *Kolonics Lajos* geológusmérnök, *Nagy Gábor* csoportvezető és *dr. Szabó Imre* termelési főmérnök.

Huszár József

Előadás a tapolcai csoportnál

A Bakonyi Bauxitbánya Vállalat műszaki klubjában 1985. március 13-án *Németh Gyula* szervezési osztályvezető „Szervezéssel egybekötött számítógépes fejlesztés a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál" címmel tartott előadást.

A megjelentek az előadás első részében részletes tájékoztatót kaptak a számítógép fogadására való felkészülés tennivalóiról, eredményeiről és hiányosságairól. Az előadó kiemelte, hogy ez az időszak egybeesett egyrészt a gazdasági recesszióval, másrészt az embargópolitika gyakorlatával, melynek következtében nem az eredeti elképzelések valósultak meg. Az előadó a továbbiakban ismertette a számítógépre alapozott és megvalósult adatátviteli és folyamatirányítási rendszereket, valamint a jelenleg megvalósulás alatt levő és megvalósításra tervezett rendszereket. Az előadó befejezésül ismertette a Magyar Alumíniumipari Tröszt távlati elképzeléseit.

A vitában hozzászólók hangsúlyozták annak fontosságát, hogy a számítógép minél előbb közhasznú eszköz legyen, ne pedig érdekesség, valamint azt, hogy egy folyamatirányítási rendszer ne hatalmi elvvel felülről, hanem az egyszerű berendezéseken szerzett gyakorlatra építve alulról felfelé épüljön ki. Cél, hogy a vállalat vízbányászatában elért színvonalat a vállalat egész területén elérjék.

Az est befejezéseként a szervezési osztály szakemberei az előadás időtartamára a műszaki klubba telepített display-n bemutatták a Serie-1 központi számítógépről lehívott ún. vezetői információs programot.

Horváth Ferenc

Előadás Gyöngyösön a bányaföldtani előrejelzésről

Csizmadia Lajos elnökletével tartott előadóülést a mátraaljai csoport 1984. március 14-én a *Mátraaljai Szénbányák* tanácstermében. A soronkívüli előadás témája: „Igazolódtak-e geológiai előrejelzéseink a gyakorlatban?" — melyet *Madai László* okl. bányageológus mérnök, osztályvezető tartott nagy érdeklődés mellett a visontai külfejtés bányaföldtani tapasztalatairól.

Bevezető gondolatként felhívta a figyelmet arra, hogy helytelen lenne „nem várt és nehezedő geológiai viszonyok"-ról beszélni. Műszakilag, közgazdaságilag is indokolt, hogy elsőként a kedvezőbb nyersanyag előfordulásokat vesszük igénybe. Ezen túlmenően a *Thorez külfejtés* nyitása a lehatárolt előfordulás legkedvezőbb részén történt. A geológiai viszonyokat összetetten jellemző letakarási arány a nyitás óta állandóan romlik. Geotechnikai szempontból pedig nyilvánvaló az ezzel együtt növekvő mélység kedvezőtlen hatása.

A továbbiakban a visontai kutatás történetének, kutatómódszereinek, a nyersanyag előfordulások értékelésére vonatkozó általános utasításoknak és konkrét előírásoknak az elemzéséből vezette le, hogy milyen geológiai jellemzőkről, milyen részletességgel, milyen színvonalon álltak rendelkezésre adatok. A lignittelepekről vetített képes ábrákkal, térképvázlatokkal, táblázatokkal mutatta be, hogy a telepazonosítás, a telepelterjedés, a vastagsági viszonyok és a telepminőség tekintetében egyaránt megalapozottak a kutatási jelentések adatai. Leginkább a lignit nagy nedvességtartalmából és annak megismeréséből adódhatnak problémák, a földtani értelmezés, értékelés folyamatában.

A kutatásban végzett jó munkát igazolja a kutatásból és feltárásból származó szénvagyon alakulása, az eltérések 10 év alatt megfigyelt +2%-os egyenlege *(1. táblázat)*. Kedvezően alakultak ugyanezen időszakban a kihozatali tényezők is *(2. táblázat)*. Az 1984. évi hígulást nagyarányú válogatás, a kitermelhető vagyon minőségét meghaladó minőségű termelés okozza. Rámutatott az előadó az ebben gyökerező szénvagyongazdálkodási problémákra, amelyek műszaki és közgazdasági gondokhoz vezethetnek. A felhasználó szempontjából ugyanis nem optimális a beruházási programban meghatározott 1450 kcal/kg (6071 kJ/kg) átlagos fűtőérték, az emelt minőségi követelmények tartós kielégítése következtében viszont a tervezettnél gyorsabb a szabad szénvagyon felhasználása.

1. táblázat

A földtani vagyon alakulása a termelés során

Év	Növekmény	Csökkenés	Eredő	Igénybevett vagyon	Eltérés
	kt	kt	kt	kt	%
1974	157	198	− 41	6316	− 0,6
1975	—	—	—	5420	0,0
1976	698	244	+ 454	5892	+ 7,7
1977	473	551	− 78	7001	− 1,1
1978	478	673	− 195	7620	− 2,6
1979	111	—	+ 111	7727	+ 1,4
1980	394	—	+ 394	7032	+ 5,6
1981	263	97	+ 166	7627	+ 2,2
1982	191	376	− 185	7913	− 2,3
1983	302	256	+ 46	7444	+ 0,6
1984	873	12	+ 861	7408	+11,6
Össz.	3940	2407	+1533	77400	+ 2,0

2. táblázat

A kihozatali tényezők alakulása

Év	A termelés		Veszteség	Hígulás	Kihozatal
	mennyisége	minősége			
	kt	KJ/kg	%	%	%
1974	5765	6435	10,2	3,8	93,6
1975	5404	6183	6,2	5,9	99,7
1976	6163	6412	5,7	2,8	97,1
1977	6784	6378	5,1	3,1	98,0
1978	7021	6384	9,3	4,0	94,7
1979	7141	6406	10,6	0,9	90,3
1980	7248	6383	7,2	4,8	97,6
1981	7279	6375	9,7	3,1	93,4
1982	7369	6384	9,7	5,0	95,3
1983	7007	6438	10,9	4,4	93,5
1984	7160	6573	10,2	−3,2	86,6
	74341	6399	8,7	3,0	94,3
Tervezett			10,0	3,0	93,0

A vízföldtani viszonyok megismerésében kisebb a földtani kutatási szakasz és jóval nagyobb az üzemviteli tapasztalatok szerepe. Kifejtette az előadás, hogy az adott viszonyokra kitűnően alkalmazható, jelentős szellemi ráfordítással kidolgozott, közvetítő réteges víztelenítési módszer, és annak eredményes alkalmazása képes elfedni a hidrogeológiai megismerés hiányosságait. Szükséges a közvetítő kutakból folyamatosan szervezett új, eddig nem kellően hasznosított adatok feldolgozására, és a víztelenítési tapasztalatokra felhívni a figyelmet. Erre intenek az elmúlt években a Thorez külfejtés talajmechanikai vonatkozású tapasztalatai is. Rézsűállékonysági kérdésekben éppen az eredményes elővíztelenítés, annak kedvező hatása vezetett a rendszeres, előretartó talajmechanikai feltárás és előrejelzés fontosságának lebecsüléséhez. Az 1981 márciusi rézsűomlás óta ezen a téren komoly előrelépés történt. A földtani kutatás dokumentációiban sok olyan adat, elemi információ van, melyek a bányabeli kutatás talajmechanikai részének ma is irányt szabhatnak.

Különösen érvényes ez az elmúlt évtizedben ismételten előtérbe került karbonátos homokkő kérdésében. A letakarítandó meddőtérfogat mindössze 2—3%-át képző, nehezen jöveszthető kőzetanyag jelentősége a jövesztőgépek paramétereinek megválasztásával nőtt meg. 1975-ben, a közép távú terv készítésekor kimutattuk a homokkő előfordulások lehetséges területeit a K—I. és K—II. külfejtésben, továbbá az akkor igénybe venni szándékozott karácsondi mezőben. Ezeken a területeken szinte évente foglalkoztunk a homokkő előrejelzésével. Azonban a homokkő előfordulások genetikája és bonyolult morfológiája miatt még nem értük el a kívánatos biztonságot, előretartást és részletességet. Újabb keletű gond a Ny-i bányában, az eddigiektől eltérő geomorfológiai szintben megjelent homokkő, amire a felületesen vázolt genetikai modell miatt nem számítottunk.

Összefoglalásként az előadó kedvező értékelést adott a kutató létesítményekről és azok alapdokumentációiról, rámutatott a kutatást értékelő munka hiányosságaira, az új igényekre, új korszerű értékelési módszerek szükségességére. Leszögezte, hogy a bányászati tapasztalatok intenzív bányászati kutatást, az pedig erős, tervszerűen irányított jelentős arányban előrejelzéssel foglalkozó földtani szolgálatot kíván meg.

A kitűnően előkészített és szemléltetett előadáshoz *Pozder Miklósné, Szokolai Györgyné, Oláh János, Pribula Nándor* és *Csizmadia Lajos* tagtársak szóltak hozzá.

Szokolai György

Egyesületi könyvtárunk új otthona

Mint ismeretes az egyesület új könyvtár- és olvasóhelyiségét 1984. december 18-án, Budapesten, a *Bányászati Áknamélyítő Vállalat* Szt. István körút 11. sz. alatti székházában, mint az egyesület új létesítményét felavatták.

A két helyiségből és kézi raktárból, valamint ruhatárból álló területen, helyet biztosítottunk a könyveknek és a folyóiratok egy részének. Jelenleg az olvasóhelyiséget —, amíg a további helyiségek helyreállítási munkálatai be nem fejeződnek —, egyesületi klubhelyiségnek is használják.

A folyóiratokat továbbra is a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* alagsori helyiségében tároljuk.

Az új könyvtárhelyiséget *hetenként két napon, hétfőn és csütörtökön 15—18 óra között tartjuk nyitva*, az érdeklődők számára. A könyvtárban, nyitott polcon helyet biztosítottunk a legújabb szakfolyóiratok számára is, melyek a helyszínen, a könyvtári nyitvatartás ideje alatt megtekinthetők. Az érdeklődésre számot tartó cikkekről, kívánságra másolatot készíttethetünk. A *Bányászati és Kohászati Lapok* egyes számaiból 1903. évtől kezdődően többlet példányokkal rendelkezünk, melyekből, 15 Ft térítés ellenében egyes számok igényelhetők. 1868—1984 között minden évfolyamból van bekötött példány. A könyvtárból beszerezhető, vagy ott megtekinthető tartalommutató (Bányászati és Kohászati Lapok 1868—1968., Kohászat 1951—1967.) szerint kiválasztott szakcikkekről — amennyiben nincs többlet példány — kívánságra, térítés ellenében másolatot készítettünk.

A könyvekről katalógus még nem készült, de a felfektetett kartonok alapján az igényelt könyvek kikereshetők a könyv címének, vagy a szerző nevének ismeretében.

Könyvtári ügyekben érdeklődni lehet a nyitvatartási időben személyesen a könyvtárban, vagy telefonon (534—600, 159 mellék), vagy az egyesület titkárságán, illetőleg a könyvtáros lakásán 358—368 telefonszámon. Könyv- vagy folyóiratigénylések, az egyesület titkárságán is leadhatók, a könyvtárosnak címezve.

Dr. Érsek Elek
könyvtáros

RIEGER MÁRTON
1921 — 1983

1983. december 1-én, 62 éves korában hosszú ideig tartó súlyos betegség után elhunyt *Rieger Márton*, az *Országos Érc- és Ásványbányák Mangánérc Művei* (Úrkút) nyugalmazott igazgatója.



1921. szeptember 16-án született *Úrkút* községben öt gyermekes bányászcsaládban. Édesapja 1923-ban *Tatabányán* a *X. aknán* kap munkát és a család odaköltözik. Már 12 éves korában alkalmi munkák vállalására kényszerül, hogy a nagy család anyagi gondjait enyhítse. 1938-ban édesapja meghal, a család eltartásának gondjai reá hárulnak. Hosszas kérvényezés után felveszik külszíni segédmunkásnak, majd a felsőgallai szénosztályozóra kerül. 1940-ben a *VIII. aknában* kezdi a föld alatti bányamunkát, rövid idő múlva vájárként dolgozik 1945. május 30-ig. Ezután visszaköltöznek Úrkútra és a *Úrkúti Mangánérc bányához* kerül, ahol kezdetben vájár, később felvigyázó, bányamérő, bér- és normafelelős, majd bányaüzemvezető beosztásban dolgozik. 1952-ben kinevezik az *Úrkúti Mangánércbánya Vállalat* igazgatójává, és ebben a beosztásban huszonhét éven át vezeti a mangánércbányászatot. 1979-ben vonul nyugdíjba.

Reiger Márton szolgálati pályafutása alatt szorgalmas, lelkiismeretes vezető volt. Emberi magatartását mindíg a segítőkészség és szerénység jellemezte. A háború alatt tönkrement bánya újranyitásában, a termelés beindításában és a III. sz. akna továbbmélyítésében, mint vájár elismerésre méltó munkát végzett. Az 1950-es évek végén kezdődött rekonstrukció során aknák továbbmélyítése, új külfejtések nyitása, aknák összevonása, a dúsítómű korszerűsítése valósult meg. Új lakótelep és szociális, kulturális létesítmények épültek. Az említett munkák irányítása során fáradhatatlanul dolgozott lelkes műszaki gárdája élén Sok elfoglaltsága mellett 1964-ben elvégezte a bányaipari technikumot és folyamatosan képezte magát. Vezetése alatt a bánya kétszer nyerte el a Minisztertanács és a SZOT vándorzászlaját és 12-szer volt élüzem. Élénken részt vett a közéleti munkában, párt- és tanácsi funkciókat vállalt. A munkásmozgalomban 1943 óta vett részt.

Kiemelkedő munkájának elismeréseként megkapta a Magyar Népköztársasági Érdemérem ezüst és arany fokozatát, valamint a Munka Érdemérem arany és ezüst fokozatát, majd a Szocialista Munka Érdemrend ezüst fokozatát. Tulajdonosa volt a Szakszervezeti Munkáért Érdemérem ezüst fokozatának, a Honvédelmi Érdeméremnek, a Bányász Szolgálati Érdemérem mindhárom fokozatának, a Munkaérdemrend ezüst és arany fokozatának és egyéb kitüntetéseknek.

Egyesületünk tagjaként és az úrkúti körzeti csoport elnökeként segítette a munkát és biztotította a szükséges feltételeket.

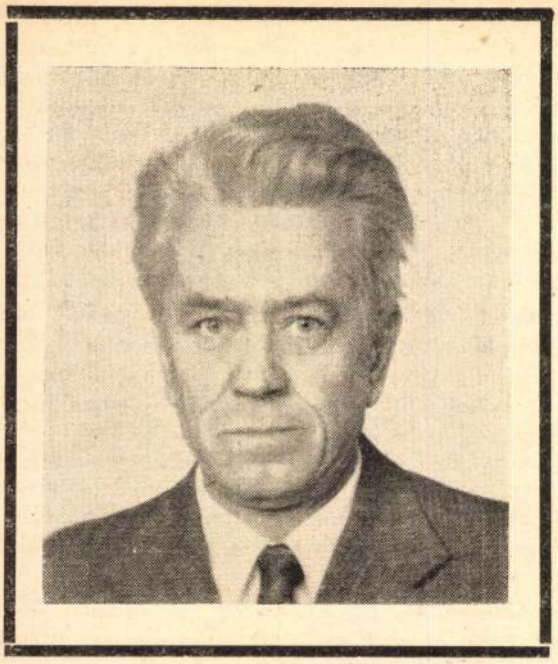
December 7-én az úrkúti temetőben igen nagy részvét mellett kísérték utolsó útjára. A sírnál a vállalat, a társművek, valamint az úrkúti bánya dolgozói, a volt munkatársak és barátok nevében *Bics István*, a rudabányai Vasérc Művek igazgatója, valamint *Horváth László*, az Úrkúti Mangánérc Művek igazgatója búcsúztatta és mondtak neki utolsó *jó szerencsét*!

Sárkány Pál

KIS HORVÁTH DOMONKOS
1932 — 1984

Nagy megdöbbenéssel értesültünk, hogy rövid betegeskedés után 1984. október 4-én váratlanul elhunyt *Kis Horváth Domonkos* okl. bányamérnök, okl. földmérőmérnök egyesületünk régi tagja.

1932. szeptember 12-én szüle'ett Petőházán. Édesapja a petőházi cukorgyárban üzemi baleset következtében 1937-ben meghalt, édesanyja a három kiskorú gyermeket nehéz anyagi viszonyok között nevelte. Elemi iskolai tanulmányait Petőházán, majd a gimnáziumot Sopronban végezte. 1951-ben beiratkozott a soproni *Nehézipari Műszaki Egyetem Földmérőmérnöki karára*, ahol 1956-ban okl. földmérőmérnöki oklevelet szerzett. Két évig a budapesti *Geodéziai és Térképészeti Vállalat*nál dolgozott, majd 1958-ban a *Mátrai Ásványbánya Vállalat*-hoz került, ahol mint főbányamérő tevékenykedett. 1963-ban a vállalatok összevonása miatt a *Mátrai Érc- és Ásványbánya Vállalat* állományába került. Itt a műszaki-termelési-értékesítési osztályra főelőadói beosztásba helyezték, ezért elhatározta, hogy bányászati szakképesítést szerez felsőfokon. Kérte felvételét a miskolci *Ne-*



hézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki karának levelező tagozatára. 1968-ban okl. bányaművelő-mérnöki képesítést szerzett. A gyöngyösoroszi ércelőkészítőben üzemmérnökként, majd üzemvezető helyettesként, illetve rövid ideig üzemvezetői beosztásban tevékenykedett. 1967-ben a *Bakonyi Bauxitbánya Vállalathoz* került, ahol a beruházási osztályon a kisajátításokkal, illetve a bányászati létesítmények műszaki ellenőri feladataival foglalkozott. 1976 végén az ALUTERV-FKI tapolcai bányatervezési osztályára került irányító tervezői beosztásba, ezt látta el nagy lelkiismeretességgel és szorgalommal hirtelen bekövetkezett haláláig.

Munkája, szorgalma és szakismerete elismeréseként miniszteri, vállalati *Kiváló Dolgozó* kitüntetésekben részesült, társadalmi tevékenységéért. *Szakszervezeti Munkáért* kitüntetés arany fokozatát adományozták.

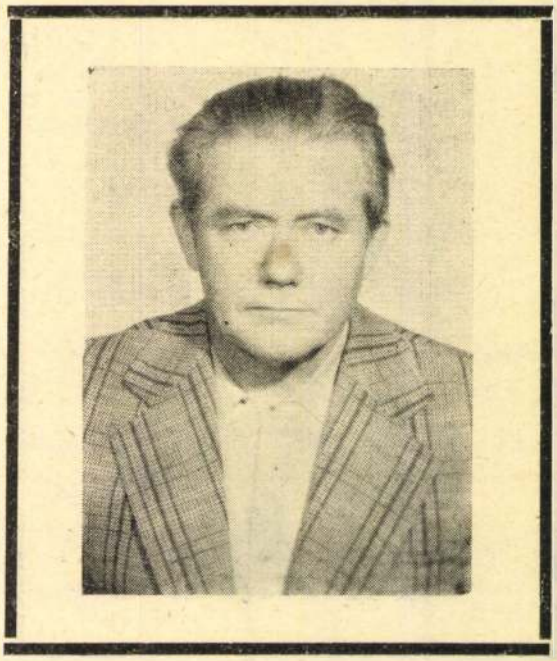
Munkatársai, barátai mély emberségéért, csendes nyugalmáért, szerénységéért tisztelték és becsülték.

Temetésére 1984. október 11-én nagy részvét mellett került sor a tapolcai városi temetőben. Megtört családját munkatársai, tisztelői, barátai vették körül, együtt búcsúzva sírjánál és kívánva utolsó *jó szerencsét!*

Dura László

HERCZEG ISTVÁN
1923 — 1985

Életének 62. évében — türelemmel viselt gyógyíthatatlan betegségben 1985. január 21-én — elhunyt *Herczeg István* okl. közgazdász, a *Mátraaljai Szénbányák* nyugalmazott csoportvezetője.



1923. december 19-én Palotáson született hétgyermekes munkás családból. Apja uradalmi kovács volt. Elemi iskolába már Nagyrédén járt. Édesanyja elhalálozása után úgy iratkozott be a Gyöngyösi Állami Gimnáziumba, hogy nem kellett tandíjat fizetni.

Érettségi után 1944 őszén Rimaszombatra hívták be katonai szolgálatra. Németországban esett fogságba. Hazatérésekor már édesapja sem élt. Kovácsként dolgozott 1945 őszétől 1949-ig. Ekkor jelentkezett a *Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemre*, amit ösztöndíjasként 1953-ban kitűnő eredménnyel el is végzett. A minisztérium a *Borsodi Szénbányászati Tröszthöz* helyezte ahol a lyukóbányai vállalat tervosztály vezetőjévé nevezték ki. Innen a nagyobb, ugyancsak borsodi vállalathoz helyezik át Mucsonyba, ahol 1954-ig dolgozott szintén tervosztályvezetőként.

Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat Szerkesztősége

Budapest VI. ker., Anker köz 1. Irányítószám: 1061

Telefon: 427—336

229—870, 104. mellék

Ezután a Mátraaljai Szénbányák területén a jogelőd vállalatoknál tölti el életét. *Petőfibánya, Gyöngyös XII-es akna, Mátraaljai Szénbányászati Tröszt* és legutóbb a *Mátraaljai Szénbányák* igazgatóságán látta el megbízhatóan munkáját.

Számos jutalomban, anyagi elismerésben részesült. Megkapta a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz és ezüst fokozatát.

A Mátraaljai Szénbányák igazgatóságáról a munka- és bérügyi osztály csoportvezetőjeként került nyugállományba 1982-ben. Szép terveit, a családi körben töltött aktív pihenését alig valósíthatta meg, mivel bekövetkezett betegsége életét derékba törte.

Temetésén 1985. január 31-én Gyöngyösön a Felsővárosi temetőben felesége, fiai, nagyszámú rokonsága és gyászoló közönség kísérte utolsó útjára és fájó szívvel vettek tőle örök búcsút és kívántak utolsó *jó szerencsét!*

Csizmadia Lajos

BORBÉLY LAJOS
1930 — 1985

Mély megrendülés töltötte el a hír hallatán barátait és munkatársait hogy *Borbély Lajos* okl. útépítő technikus 1985. január 20-án végleg eltávozott körükből. Bár súlyos betegsége miatt közel kilenc hónapja nem tudott részt venni a munkában, mégis váratlan volt a szomorú hír.



Borbély Lajos Nagyváradon született, értelmiségi családból. Itt végezte elemi iskoláit és itt kezdte meg gimnáziumi tanulmányait. Egész fiatalon érte el a háború sodrása. 1945 decemberében került haza fogságból Magyarországra, és ezt követően Kalocsán kitanulta a fényképész szakmát. Tényleges katonai szolgálatának letöltése után 1953-ban a Vasútépítő Vállalatnál lépett munkába, és ettől kezdve haláláig az átszervezések során alakuló jogutód vállalatok alkalmazásában állott. Önképzés és a szervezett továbbtanulásban való részvétel útján állandóan fejlesztette ismereteit.

A Vasútépítő Vállalatnál 1953—1957-ig teljesítmény-elszámoló és segédmunkavezetőként dolgozott, 1957-től haláláig a *Mátraaljai Szénbányák Ecsédi külfejtéses bányaüzemében* teljesített szolgálatot. Itt is folytatta a tanulást, és 1963-ban megszerezte az útépítő technikus oklevelet. Az *Ecsédi bányaüzemben* eleinte bérelszámoló, normás, majd bérfelelős volt. 1970-től műszaki ügyintéző, biztonságtechnikai megbízott, majd 1973-tól haláláig, mélyépítési technológusként végzett eredményes munkát.

Jelentős részt vállalt az üzemben a külszíni bányaművelés és az egyéb, fontos mélyépítési munkák műszaki előkészítésében és lebonyolításában.

Szerény ember, jó munkatárs és barát volt. Az üzemi szakszervezeti bizottságnak 26 éven át volt tagja. Lelkiismeretes és becsületes munkájának eredményeként — a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz és ezüst fokozata, Kiváló Dolgozó, Kiváló Szakszervezeti Munkáért — kitüntetésekben részesült.

Temetése a Gyöngyösi Felsővárosi temetőben 1985. január 29-én volt. A gyászoló család, a munkatársak, barátok, az üzem dolgozói, mély részvéttel vették körül a sírt. Az üzem dolgozói részéről *Murai József*, az SZB elnöke vett búcsút és mondott utolsó

jó szerencsét!

Karacs Imre

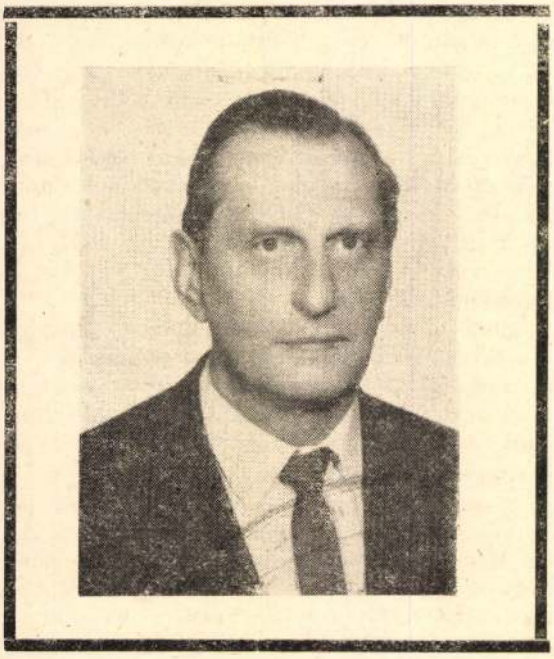
TOLNAY (DUNKEL) KORNÉL
1914 — 1985

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, és ennek kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya, a barátok és munkatársak nevében búcsúztatták *Tolnay Kornél* bányamérnököt, akit a kőolaj- és földgázbányászaton kívül a bauxit- és vízbányászat is gyászol. Nemrég köszöntötték 70 éves születésnapján, de ezt már egyre súlyosbodó betegségben érte meg, melyet évek óta magában hordott.

A hazai szénhidrogénbányászat egyik úttörője volt. Bányamérnökként a korszerű mélyfurásra képezte magát. 1940-ben az ország egyik legelmaradottabb vidékén, Zalában, Lovásziban kezdte pályáját. A kezdeti mostoha körülmények között irányította a mező feltárását, tanította, segítette az ottani göcseji embereket, hogy jó szakemberekké váljanak.

Amikor a frontvonal 1945-ben Lovászihoz közeledett, az eltávozott vezetők helyére állt. Hazaszeretete ott tartotta, és az általa szervezett cso-

porttal értékes gépeket, anyagokat mentett meg és az üzem károsodását megakadályozta. A front átvonulása után az ő vezetésével az üzem azonnal olajat és gázt termelt. Mint üzemvezető nagy erőfeszítéseket tett, hogy biztosítani tudja az üzemanyag és a dolgozók élelmiszer ellátását.



1948-tól a szénbányászati kutatás és a vízfúrási tevékenység átszervezésében dolgozott. 1950-től az Országos Tervhivatalban a hazai mélyfúróberendezés-gyártás fejlesztésében működött. Majd közel tíz évig a szénhidrogénkutatás szerkezetfúrásait vezette és elsőként alkalmazta a levegős iszapöblítést. A bauxitbányászatban a vízveszély leküzdésére a fúrásos aknamélyítés technológiáját vezette be. Részt vett a bauxitbányászat regionális vízszintsüllyesztési és vízmentesítési tervezésében. Kilenc hónapon át jemeni vízfúrási expedíciót vezetett.

Mint nyugdíjas, betegen is, haláláig tanácsaival segítette a bauxitkutatást és a vízfúrási tevékenységet. Több szakcikke jelent meg, számos előadást tartott. Több éven keresztül a műegyetem esti tagozatán oktatott mélyfúrást.

Ismereteit, tapasztalatait könyvben készült összefoglalni. Súlyos, fájdalmas betegsége e terve megvalósítását megakadályozta, de utolsó erőfeszítéssel a hazai olajbányászat kialakulásáról értékes szemelvényeket foglalt írásba és hagyott ránk.

Kitűnő szakember, emberséges vezető volt. Becsületes, jóakaratú és segítőkész barát, munkatárs, egyesületünknek tevékeny tagja volt. Emléke nemcsak hozzátartozói, barátai szívében, de a közreműködésével alkotott létesítményekben, is tovább él.

Bányászköszöntéssel búcsúzunk a kiváló embertől:

jó szerencsét!

Kassai Lajos

Külföldi hírek

A világ leghosszabb tenger alatti alagútja

A Hokkaidót Honshival összekötő tenger alatti *Szeikán-alagút* építése a befejezéséhez közeledik. Az anyagi okokból többször is félbeszakított tervezést az 1954. évi komphajókatasztrófa után, amelyben 1400 ember lelte halálát, újrakezdték. Rendkívül alapos és széles körű földtani és oceonográfiai vizsgálatokat végeztek. Kiderült, hogy az alagút nyomvonalában a kőzetviszonyok meglehetősen kedvezőtlenek, a tenger felé haladva, vulkáni eredetű kőzetek alatt egyre lazább szerkezetű és mind fiatalabb korú homokos agyagkőzetek találhatók. A földtani viszonyokat tovább nehezítette az összletet átmetsző kilenc nagy vető, amelyek mentén vízbetöréssel kellett számolni. Természetesen ennyire kedvezőtlen földtani viszonyok mellett a munkát fokozott biztonsági előírások mellett végezték. A legnagyobb tengermélység 140 m volt, ezen a ponton 100 m-es védőréteget kellett tartani, tehát az alagút itt 240 m mélyen halad! Ilyenképpen érthető, hogy a vasúti közlekedés számára kedvező lejtési viszonyok érdekében az alagút teljes hossza 54,850 km, holott a két part közötti távolság csak 23,3 km.

A munkálatokat 1964-ben kezdték meg. Először a tervezett alagút nyomvonala alatt 0—118 m-rel, kutató irányvágat hajtását kezdték meg a kőzetviszonyok pontos tisztázására. A vágat a későbbiekben vízmentesítési célokat szolgált. Majd, mintegy 30 m távolságra a végleges vasúti alagúttól 4—5 m átmérőjű kiszolgáló-vágat kihajtása is megindult az anyag- és személyszállítás céljaira. Ezt a vágatot, amely 1,5 m-rel fekszik mélyebben a vasúti alagútnál, ugyancsak felhasználták a vízmentesítéshez. Az ideiglenes szellőztetés érdekében a vágatot 600—600 m-enként összekötötték a főalagúttal. A főalagút, a kedvezőtlen földtani viszonyok miatt, körszelvényű (felülete 88 m^2), a kőzeteket nagy nyomású injektálással szilárdították, amire fokozottan szükség volt, hogy elkerüljék a tengervíz betörését, ugyanis az alagút legmélyebb pontján 200 t/m^2 kőzetnyomással kellett számolni. A kőzetviszonyoktól függően egyszerre 60—120 m-es szakaszokat szilárdítottak, amelyben 30—100 m-t haladtak előre, így mindig maradt 20—30 m védőréteg. Szilárdító anyagnak kolloid cementet és vízüveget használtak. Természetesen rendszeresen előfúrtak. A vízszintes fúrás technológiáját jelentősen továbbfejlesztették, új fúrógépeket szerkesztettek, így ma már 2150 m hosszú, szintes fúrásokat is képesek végezni, 100 m/d teljesítménnyel.

Bár az elővájás a legszigorúbb biztonsági előírások mellett folyt, mégis négy nagyobb vízbetörés következett be, amelyek hosszú hónapokra visszavetették a munkát. Minden nehézség ellenére (eddig 40 halottja van az alagútépítésnek!), 1983. január 27-én a két felől hajtott irányvágatot a legnagyobb pontossággal összelyukasztották. Az utolsó robbantást Nakaszone miniszterelnök tokiói irodájából távvezérléssel, személyesen végezte el. A mintegy 7 milliárd nyugatnémet márkába kerülő alagút munkálata vége felé közeledik, az első vonat 1986-ban fog rajta áthaladni. A vasúti forgalom mellett távközlési kábelek és elektromos távvezetékek is helyet kapnak az alagútban.

A *Szeikan-alagút* a bányamérnöki munka egyik csúcsteljesítménye. A két évtizedes munka során eddig nem ismert természeti és technikai nehézségeket sikerült a japán szakembereknek legyőzniök.

[Bild der Wissenschaft, 21. évf. 1984. 12. sz. p: 104—110.]

Dr. Fejér Leontin

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. július 1-én* megjelent lapunkban folytatódik *dr. Schenek István* és *Farbaky István* „Az elektromos akkumulatorokról" szóló cikke, amelyben a kénsav működési mechanizmusával kapcsolatos vizsgálataikról számolnak be.

Litschauer Lajos „A kőszénkérdés a magyar korona országaiban, bányajogi szempontból" c. tanulmányának folytatásában a „kőszénkérdés jogi megvilágítására rövid történeti szemlét" (áttekintést) ad.

A Budapesti 1885-iki országos kiállítás alkalmából tartandó bányászati, kohászati és földtani Kongresszus ügyrendje" címmel 11 §-ból álló szabályzat olvasható. Ezek közül idézzük az alábbiakat:

„1. §. A kongresszus czélja alkalmat nyujtani a bányászati, kohászati és földtani ismeretek és tapasztalatok kölcsönös kicserélésére, valamint a szaktársak személyes megismerkedésére.

2. §. Mindenki a ki akár elméletileg, akár gyakorlatilag a bányászattal, kohászattal vagy földtannal foglalkozik, a kongresszusban részt vehet.

3. §. A kongresszus 1885-iki Szeptember-hó 14-én veszi kezdetét és legfeljebb három napig tart.

4. §. A kongresszus tárgyalásai részint általános, részint osztálygyűléseken tartandók. A tárgyalási nyelv a magyaron kivül a német és a franczia. A megállapodásokat az elnökök, a szükséghez képest, 3 nyelven hirdetikki. A jegyzőkönyv magyar nyelven fog vezettetni.

5. §. Vallási és politikai vitatkozások ki vannak zárva.

9. §. Előadások, melyeket a gyűlés tagjai tartani óhajtanak, legalább nyolcz nappal előbb a bizottság elnökénél bejelentendők.

10. §. A Magyarországi bányavidékek ismertetésén kivül csak oly előadásnak van helye, melynek tartalma a bányászati; kohászati és földtani ismeretek és tapasztalatok ujabb vivmányait tünteti fel. Habár az előadások szabad szóval tartandók, jegyzetek használata azért nincsen kizárva. Nyomtatott értekezések felolvasása semmi körülmény között nem engedhető meg. Végtére kívánatos, hogy az előadások tartama fél órán túl ne terjedjen."

Az *1885. július 15-én* megjelent lapunkban az előző számban olvasható cikkek folytatásai olvashatók, amelyek mindegyikének még további folytatásai olvashatók a későbbi számokban.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. július 1-én* megjelent lapunkban *P. K.* névjelű szerző tollából „*Az 1910. évi május 17-én történt szászvári bányaszerencsétlenség*" címmel olvashatunk részletes ismertetést. „A szerencsétlenség napján, a délutáni két órakor kezdődő műszakon... földalatti munkára beosztott 86 egyénből, ... 17 esett részben a robbanás dinamikai hatásának, részben pedig égési sebektől kisért mérgező hatásának áldozatául." A robbanás okát a vizsgálatok nem tudták megállapítani.

Tassonyi Ernő „Mentőcsapatok alkalmazása a szászvári bányaszerencsétlenségnél" c. ismertetésében a Magyar általános kőszénbánya r. t. tatabányai bányaigazgatóságának a mentőcsapatával vett részt a mentésben és erről számolt be a szemtanú hitelességével.

Gyulai Károly „A bazaltkő és bányászata hazánkban" c. írásában részletesen ismerteti az akkori Magyarország valamennyi számottevő bazaltbányáját.

Kantner János „Válasz a «Bányásziskolák» czím alatt írt észrevételekre" címmel refrektál a cikkével kapcsolatos bíráló észrevételekre. Észrevételei között olvashatjuk az alábbiakat: „Daczára, hogy Mega Samu úr szerint a bányafelőr teendője munka, munka; munka ma, munka holnap, holnapután stb., én a véleményét nem osztom, még akkor sem, ha csak kizárólag munka is, mert abban is van különbség. Vegyünk egy prózai példát, a czipőkészítést. Ez is munka, de az egyik mester olyan czipőket csinál, mely a lábhoz símul és mégis kényelmes, mig a másik készítménye oly bő, hogy ránczot vet és mégis annyira kényelmetlen, hogy idő előtt el kell dobni.

Igy vagyunk a fúrt lyuk megeresztésével is. Nem az az ember ereszti meg a fúrtlyukat helyesen, ki évtizedeken át hatalmas ütéseket tudott a fúróra mérni, hanem az, a ki habár testileg gyengébb, s talán rövidebb ideig verte a fúró fejét, de a kinek az ítélőképessége fejlettebb, sa ki a megeresztésnél helyesen tudott gondolkozni. Hogy pedig valakinek az ítélőképessége fejlett és minél fejlettebb legyen, ahhoz elméleti foglalkozás, alapos tanulás kell.

Ezt nagyon is tudta méltányolni a borsod-gömöri osztály, midőn a bányaiskoláját elméleti kiképzésre szervezte. Tudatában volt és van az említett osztály annak is, hogy sokkal könnyebb egy szellemileg fejlett egyént a kézimunkára betanítani, mint egy kézimunkást elméleti dolgokra képesíteni."

Az *1910. július 15-én* megjelent lapban *Vankó Rezső* „A czentrifugál szivattyúkról" c. cikke jelent meg, amelyet a szerző a következőkkel kezdett: „Szaklapunk múlt évi 21. számában ugyanezen czím alatt czentrifugálszivattyúkkal általában foglalkoztam és egynéhány nevesebb külföldi czég szivattyútípusát ismertettem. Hazai gyáraink közül pusztán Ganz és Tsa czég szivatytyurendszerére terjeszkedtem ki. Azt hiszem, hogy úgy hazánk gépiparának ügyét, valamint a szaktársaink érdekét szolgálom, ha e tárgyat ismét a szőnyegre hozom s előbbi czikkem folytatásaképen egy pár szóval vázolom, hogy az alatt az idő alatt, a míg e szivattyuk külföldön oly szép fejlődésnek és tökéletesedésnek indultak, hazánkban minő lépések tétettek e szivattyuk gyártására és fejlesztésére vonatkozólag."

Kantner János „A mérőműszerek egyes hibáinak kiigazítása" c. cikkében a kompasz és a szintmérő műszerek hibakiigazításának kérdéseivel foglalkozott.

A „*Közgazdasági hírek*" rovatban „*Osztrák szén Magyarországon*" címmel a következőket olvashatjuk: „Természetes ásványkincseink daczára nálunk Magyarországon még vigan szaporodik a behozatal minden olyan fogyasztási czikkben, melyre a magyar termelés volna hivatva anyagot szállítani. Igy vagyunk a szénnel is. Mindúntalan veszünk hírt arról, hogy az ország valamely részében jelentékeny széntelepre bukkantak, de azért a mikor a fogyasztó szenet vásárol, elsősorban csak külföldi ajánlatok között válogathat. Ezt elsősorban a külföldi kereskedelemnek elsőrangu szervezésének, de azután a hazai termelők hibájául is lehet felróni, mert nem törekszenek kellőképpen arra, hogy folyton emelkedő széntermelésünk mellett mindenkinek módjában állhasson a beszerzési helyeken belföldi szenet vásárolni. A külföldi szénbehozatal természetesen emellett állandóan jelentékeny szerepet játszik s így nem is ütközhetünk meg azon, hogy ha az osztrák szénnek vasúti szállítási díjtételeinek mérséklését is kivánják az érdekeltek Magyarországon, hogy a fogyasztásnak olcsó szén állhasson rendelkezésére. Ez természetesen nem maradhatott hatás nélkül a magyar széntermelőkre sem s így ez utóbbiak siettek is a kormánynál közbejárni, hogy az osztrák kormánynak megkeresése az osztrák szénnek olcsóbb szállítása végett a magyar vasutakon a magyar kormány részéről visszautasíttassék. A magyar bánya- és kohóvállalatok egyesülete felhívta a magyar kormány figyelmét a magyar szén fogyasztása körül észlelt viszonyokra s e helyütt különösen hangsúlyozta, hogy a külföldi feketeszén amúgy is már majdnem egy milliókra menő szállítási kedvezményt élvez a magyar vasutakon, minek következtében az osztrák kőszén is folytonosan nagyobb mennyiségben jut a magyar fogyasztópiaczokra. A külföldi szénbehozatal igen nagy nálunk már amiatt is, hogy házi fűtésre főleg külföldi szenet használunk s így nem is lehet megütközni azon, hogy évente 54 millió koronát fizetünk el külföldi szénért. De amellett a magyar szénbányák termelése is fokozódik s a nemrég még csak 60 millió métermázsára rúgó széntermelésünk ma már 90 millióra emelkedett. Szénbányáink termelési költségei azonban tekintettel arra, hogy mint új üzemek még igen nagy termelési költséggel dolgoznak s így nem képesek elég olcsón szállítani a fogyasztóknak a termelt mennyiséget. Ez az egyik oka annak, hogy a külföldi

másodrendű szén is mindnagyobb piaczot hódít nálunk. Ha már most ennek az osztrák szénnek szállítási tarifáját a magyar vasutakon mérsékelnék, akkor a magyar bányák igen kellemetlen helyzetbe jutnának, mert azáltal az osztrák szénnek fogyasztási viszonyai még jobban emelkednének. Ebben az esetben a magyar szénbányák kénytelenek lennének munkásaik nagy részét elbocsátani és az öt év óta folytonosan emelt s ma már 40%-kal magasabb munkabéreket leszállítani. Ilyen argumentumok mellett a magyar kormány kétségkívül meg fog hajolni s mellőzni fogja az osztrák vasutak megkeresését a szentarifák leszállítása tárgyában".

Az „*Egyesületi ügyek*" között olvasható a selmec- és bélabányai osztály 1910. május 20-i osztályülésének jegyzőkönyve. Az ülés napirendjén szerepelt. „*A zsilvölgyi osztály javaslata a bányamérnöki szakoktatás reformja tárgyában*", mely az alábbi változtatásokat javasolta:

„1. A főiskolára való fölvétel az érettségi bizonyítványon kívül — a javaslatban ismertetett és elfogadható módozatok mellett — egy egész évi, előzetesen teljesítendő gyakorlati szolgálat kimutatásához legyen kötve.

2. A szemeszteri vizsgák helyett, esetleg részletekben, kötelező kollokviumok tartassanak.

3. A jelenlegi államvizsga és az ezt megelőző két évi gyakorlati szolgálat elejtessék s e helyett a négy évi tanulmányi idő két tanfolyamra osztassék, melyek közül úgy az előkészítő, mint a szaktanfolyam 2—2 évre terjedne s mindegyiknek végén a hallgató egy-egy szigorlat letételére köteleztetnék. A második szigorlat alkotná a bányamérnöki oklevél alapját."

A javaslat — miként a jegyzőkönyv bizonyítja — igen élénk vitát váltott ki.

*

50 évvel ezelőtt, *1935. július 17-én* lapunknak összevont száma jelent meg, a 13—14. Ez első helyen számol be a „magyar bányászati oktatás kétszázéves jubileuma" alkalmából Sopronban rendezett ünnepi ülésről. Ebben olvashatjuk „A bányászati szakoktatás bicentenáriuma" címmel az alábbiakat:

„Az 1935. év a magyar felsőoktatásnak többszörösen is jubileumi éve. Csak nemrégiben ünnepelte a Pázmány Péter tudományegyetem alapításának 300. évfordulóját s ime, június 22 újabb jubileumot jelent: E napon üli meg a József Nádor Műegyetem a soproni kar első előd jének, a bánya- és kohótisztek képzését szolgáló selmeci bányaiskola megalapításának bicentenáriumát.

A nagy egyetemek több évszázada mellett e jubileum csak szerénynek látszik. A valóságban azonban nagy okunk lehet az ünneplésre, mert a technikai tudományokat művelő intézmények életében a kétszáz év oly nagy idő, mellyel egyetlenegy más ország sem dicsekedhetik. Az 1735. június 22-én alapított bányaiskola ugyanis (a joachimstali csakhamar megszünt iskolától eltekintve) Európa legrégibb műszaki iskolája volt, amelyet csak 12 év múlva, 1747-ben követett a francia école des ponts et chaussées megalapítása. Hogy ez a bányaiskola — eltérően a szó mai értelmétől — nem valami alsófokú iskola, hanem a kor színvonalán álló mérnökképző intézet volt, szervezetéből és tananyagából kétségtelenül kitűnik. Első vezetője Mikovinyi Sámuel volt, a legnagyobb magyar mérnökök egyike, ki méltán érdemelte ki a porosz tudományos társaság (a későbbi porosz tudományos akadémia) tagjának címét.

A bányaiskolát Selmecen néhány évtized multán a bányászati akadémia váltotta fel, melynek kiépítése 1763-tól 1770-ig tartott s amely működési körébe vonta az erdészet művelését is. Ez az akadémia csakhamar oly hírnévre tett szert, hogy katedráit kinevezett egyetemi tanárok is szívesen fogadták (így pl. a nagyhírű mineralógus Wehrle is selmeci működését megelőzően a bécsi egyetemen volt tanár) s akkori hallgatósága sorában Európa valamennyi nemzetének fiait megtalálhatjuk. Mérnökképző módszerének kiválóságára legjellemzőbb, hogy amikor 1794-ben a francia nemzeti konvent a párizsi műegyetem megalapítását elhatározta, e világhírre emelkedett technikai főiskolának mintaképéül a selmeci akadémiát választotta (G. Pinet: Histoire de l'École Politechnique, Paris, 1887. 336. old). A sors keserű iróniája, hogy ugyanaz az ősi tanintézet mely időközben „Főiskola" nevét vette fel, ugyanazon francia nemzet diplomáciájának köszönhette, hogy 1919-ben évszázados székhelyéről, Selmecbányáról kiűzetve földönfutóvá lett. Új hajlékot Sopronban talált, s amikor az 1934. évi X. t.-c. megalkotta a József Nádor műszaki és gazdaságtudományi Egyetemet, ebbe mint a Sopronban működő Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar kapcsolódott be."

Jákó János „Sodronykötelek élettartama és a súrlódó kötélhajtószerkezetek" c. cikkének első részében a kötélsúrlódás és kötélcsúszás, a belső kötélsúrlódás és a kötélhorony alakja kérdéseit tárgyalta.

Bán Imre dr. „Az erdőkről és természetvédelemről szóló 1935. évi IV. t.-c. bányászati vonatkozású rendelkezései" c. írásában segít eligazodni a bányamérnököknek az új törvényben.

A „Közgazdasági hírek" c. rovatban olvassuk, hogy „*Szén-világkartel* alakulását készítik elő Londonban és Berlinben. Júliusban indulnak meg erre vonatkozóan a hivatalos tárgyalások Anglia, Franciaország, Németország, Belgium és Lengyelország között, miután az előzetes magánjellegű tanácskozások már előkészítették a megegyezés lehetőségét."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 júliusában* megjelent lapunkban az alábbi szakcikkek olvashatók:

Bagó Ferenc: Frontfejtések acélbiztosításának műszaki és gazdasági hatása a magyar szénbányászatra;

Tóth Gábor: Granulometria meghatározása Stairmand-féle készülékkel;

Mohay Kálmán: A vasbeton vágatbiztosító ívek teherbírása, gazdaságossága, használata;

Forrai Sándor: Az aknatelepítés analitikai vizsgálatának általánosítása laposdőlésű telepekre;

Pethő Szilveszter: A szemnagyság és a légbuborék relatív nagyságának befolyása a tapadási erő értékére;

Márton Géza: A szénbányászat gazdálkodásának néhány munkaügyi vonatkozású kérdése.

A „*Hírek*" között „*Üdvözöljük az első bányaipari gazdasági mérnököket!*" címmel olvashatjuk az alábbiakat:

„Az első bányaipari gazdasági mérnökök 1960. június hó 28-án a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen védték meg diplomájukat. Bányaipari gazdasági mérnöki diplomát nyertek: *Monos János*, a Borsodi Szénbányászati Tröszt igazgatója, *Jármai Ervin*, a Középdunántúli Szénbányászati Tröszt osztályvezetője, *Balla László*, a Rudabányai Vasércbánya Vállalat osztályvezetője és *Honti Ferenc*, a Bányászati Aknamélyítő Tröszt igazgatója.

A második diplomát szerzett bányaipari gazdasági mérnököket *dr. Esztó Péter* egyetemi tanár, az Állami Vizsgáztató Bizottság elnöke üdvözölte, majd *dr. Sályi István* Kossuth-díjas egyetemi tanár, az egyetem rektora átnyújtotta az okleveleket."

P—s

Külföldi hírek

Szibériai ásványkincsek

Szibériában és a Távol-keleten van a Szovjetunió ásványkincseinek igen jelentős hányada: a szénvagyon 80%-a, a megkutatott kőolajelőfordulások 65%-a, a földgáztartalék 82%-a. A termelési és szállítási nehézségek ellenére ma már erről a területről származik az energiahordozók teljes növekménye. 1970-ben a Szovjetunió széntermelése 624 Mt, (Szibériában 199 Mt), 1975-ben 701 Mt (243 Mt), 1980-ban 716 Mt (257 Mt), 1981-ben 704 Mt (264 Mt), 1982-ben 718 Mt (271 Mt) és 1983-ban 716 Mt (275 Mt Szibériában).

[ICL, 6. k. 1984. 26. sz. p: 3.]

Dr. Horváth Lászlóné

(*Suite des résumés*)

Pethő, Sz.—Bokányi, L.—Bőhm, J.—Tompos, E.: **L'étude des possibilités d'extraire la teneur en pyrite des houilles de Mecsek** 431

Une partie de la teneur en pyrite des houilles s'y trouve sous une forme inorganique pouvant être partiellement ou complètement extraites, en se servant de différentes méthodes physiques. Les auteurs analysent les constituants de la teneur en soufre des houilles produites en Hongrie, ainsi que la distribution des teneurs en pyrite et de la teneur totale en soufre selon la densité et la granulométrie. Basées sur des données empruntées aux références internationales et sur les résultats des essais entrepris à la Chaire de préparation des minéraux de l'Université d'Industrie Lourde, ils évaluent les possibilités d'extraire la teneur en pyrite des houilles cokéfiables de Mecsek, en utilisant des méthodes de flottation, magnétiques et d'enrichissement par gravitation. Enfin, des conclusions sont tirées sur l'applicabilité de ces procédés.

Papp, J.: **Mise au point d'une nouvelle méthode pour la fracturation de formations et les résultats des essais** 437

Description succinte d'une méthode de sondage d'industrie pétrolière. Elle peut être utilisée, cependant, aussi dans d'autres domaines. Pour celle-ci du bourrage dynamique est employé. L'initiation du tir de fracturation est faite de manière escalée, les différentes échelons pouvant être retardées en-dedans du sondage. Compte-rendu des résultats d'essai obtenus.

Galántai, M.: **Corrélation de la marche des engins à combustion interne et de l'aérage secondaire des vides souterrains** 440

Des corrélations sont dérivées pour les données d'aérage secondaire de vides souterrains, pour celles de concentration de gaz des mêmes vides et pour les données de production de gaz par des engins à combustion interne y opérés. Des aspects pratiques sont indiqués et des conclusions tirées, l'introduction desquelles est proposée.

Némedi Varga, Z.: **Le rôle des mouvements d'écorce terrestre dans la formation des gisements houillers à D. I. aux mines de Mecsek** 443

La communication traite des problèmes liés à la formation des structures géologiques, comme un des facteurs les plus importants produisant les gisements houillers d'âge liassique inférieure à D. I. des mines de Mecsek, ainsi qu'aux éléments structuraux caractéristiques pour les différents territoires miniers et de prospection. Le rôle joué par les éléments structuraux pliés et fracturés dans le processus de l'émigration de gaz et de formation des précipitations y est accentué. Enfin, elle résume les résultats des études nécessaires pour la signalisation prémonitoire du degré des risques locaux et territoriaux de D. I. de différents gisements houillers.

Izing, L.: **Détection par une méthode perfectionnée de feux souterrains, latents** 451

Les possibilités et difficultés de la détection des feux, basée sur le dosage de la teneur en oxyde de carbon sont résumées. Une méthode est décrite par laquelle, en mesurant l'augmentation de la concentration de CO et en filtrant les effets troublants, des feux miniers peuvent être détectés rapidement et de facon sure.

Bohus, G.—Dorogi, K.—Moharos, J.: **Boulons à forme de tuyau fixés par tir** 455

Présentation des résultats obtenus par l'emploi des boulons à forme de tuyau fixés par tir et récapitulation des caractéristiques les plus importantes de cette méthode. Les auteurs déterminent la longueur des cassures formées lors du tir, la mesure de l'évasement, l'entre-distance nécessaire des charges, la longueur et la portance des boulons. Ils font des recommandations sur la méthode de rendre ce procédé antidéflagrant, sur celle de l'injection et sur la mesure de la prétension. Enfin, ils résument leurs idées concernant le perfectionnement de ce procédé.

Mme Lakatos, née Szabó, J.—Lakatos, I.: **Floculations des boues ligniteuses de Visonta par polyacrylamides** 461

Les auteurs traitent des problèmes touchant la floculation par polyélectrolites des boues argileuses-ligniteuses de Visonta. En suite des essais de laboratoire, ils ont constaté que cette suspension, en elle-même à peine inclinée à la sédimentation et par des méthodes conventionnelles étant infiltrable, pouvait être sédimentée en se servant de polyacrylamides et ainsi une concentration finale de 350 à 500 g dm.$^{-3}$ a pu être atteinte.

Törös, E.: **Études géophysiques entreprises dans les Charbonnages de Nógrád** 468

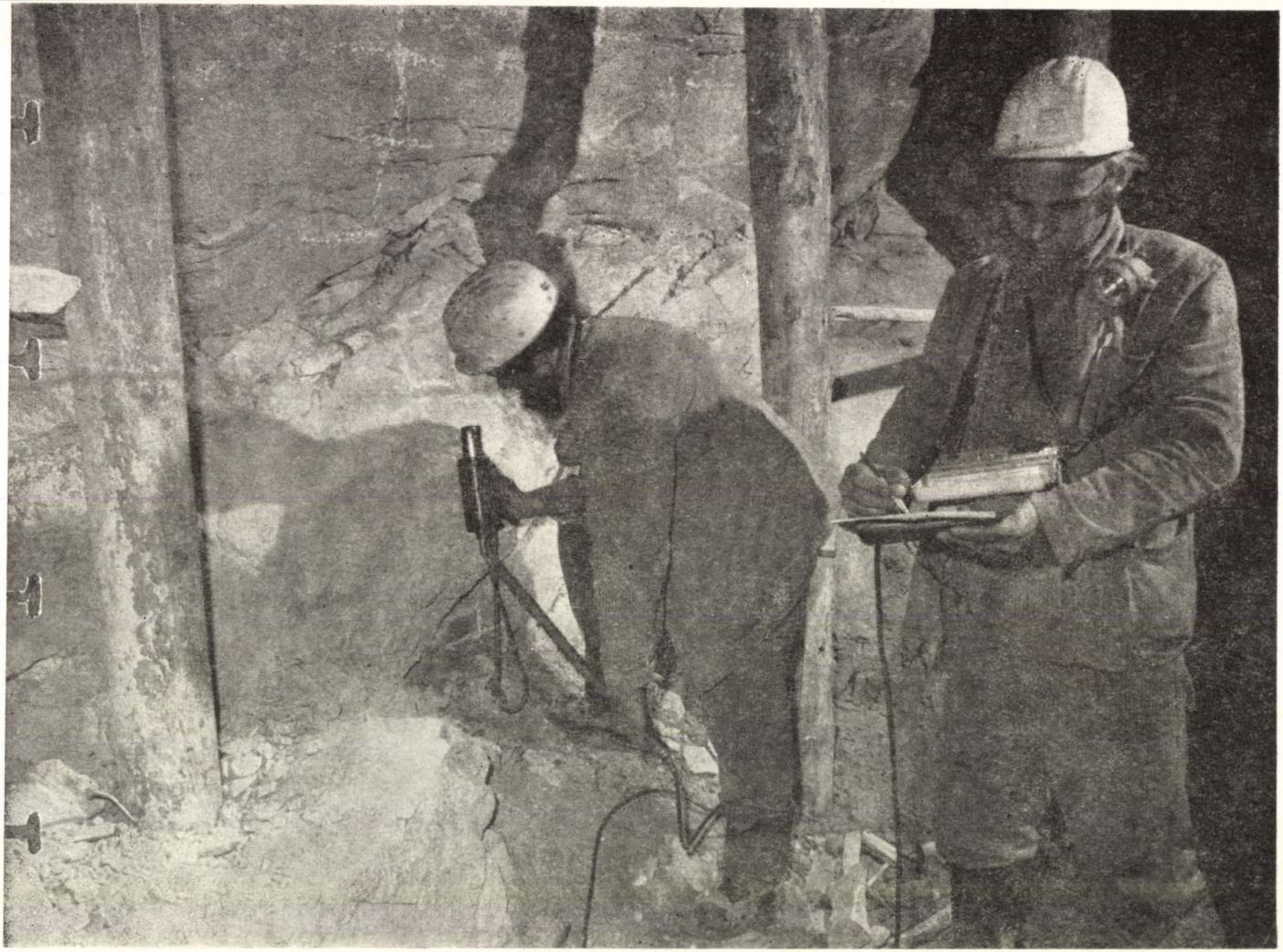
L'auteur caractérise les investigations géophysiques faites sur le territoire des Charbonnages de Nógrád depuis 4 ans. Il présente et analyse les méthodes employées, ensemble avec les résultats obtenus et les problèmes à résoudre.

Magyar, Gy.: **Système d'information assistant les travaux de conception sur le niveau des entreprises de l'industrie minière** 471

En partant des exigences faites envers le système d'information assistant les travaux miniers, l'auteur présente le système de conception utilisé par les entreprises de l'industrie charbonnière. Celui-ci est analysé sous l'aspect de son efficacité de promouvoir la prise de décisions.

Jármai, E.: **Porcelaines de Herend à sujets miniers** .. 476

L'auteur passe en revue les produits en porcelaine les plus beaux préparés à Herend au cours des 35 ans passés. D'abord il décrit de différentes plaquettes en présantant aussi leurs artistes créateurs. Ensuite, il fait voir d'autres produits en porcelaine: des objets d'usage et décoratifs recueillis par lui durant de longues années. Il présente l'artiste, lui-aussi, qui a décoré et peint ces belles pièces en porcelaine.



...minőség radiometrikus m... ...bányászati Vállalat egyik fejtésében

Szetényi et.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • Műszaki Könyvtár

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1985. AUGUSZTUS HÓ

8

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1., I. em. 104.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

DR. KOVÁCS FERENC: A főteszén-omlasztásos fejtések termelésének kapcsolata az omlasztott telepvastagsággal ... 505

DR. FÜST ANTAL—DR. ZERGI ISTVÁN: Számítógépes ásványelőhely-modell a mátra-bükkaljai lignit-előfordulásra a termelés tervezése, irányítása, ellenőrzése céljából ... 511

HEGEDÜSNÉ KONCZ MARGIT—SEBESTYÉN ISTVÁN—SZANTNER FERENC: A csabpuszta-gyepükajáni bauxit-előfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai ... 517

GALÁNTAI MIHÁLY: Összefüggések belső égésű motorok alkalmazásakor külön szellőztetésű bányatérségekben ... 526

BENKE LÁSZLÓ—DR. BUÓCZ ZOLTÁN: A dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetési kérdései, különös tekintettel az ingajáratra ... 531

DR. PETHŐ SZILVESZTER—DR. MOHAMED M. M. TARSHAN: Szénflotálóművek szétválasztási függvényei ... 541

PAPP JÓZSEF: A szinkronizált égési és robbanási folyamattal dolgozó magnetohidrodinamikus generátor (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) ... 548

DR. JASKÓ SÁNDOR: A Budai-hegység XVIII. és XIX. századi bányászatáról ... 551

LÁBODI REZSŐ: Tények és személyes élmények a bányászati középiskolai oktatás történetéből .. 555

MOLNÁR LÁSZLÓ: Gyászbeszéd Böszörményi Nagy Károly (Dzseki) temetésén ... 558

A BKL BÁNYÁSZAT 1984. évi nívódíjainak átadása ... 562

EGYESÜLETI HÍREK ... 569

ÉVFORDULÓK ... 547

HAZAI HÍREK ... 516, 561, 563, 567, 573

KÖNYVISMERTETÉS ... 550, 566, 576

KÜLFÖLDI HÍREK ... 510, 525, 530, 540, 554, 557, 559, 568, 575

SZEMÉLYI HÍREK ... 560

ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK ... 564

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁTA ... 574

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. október 29-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440.
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató.

85. 2281 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest V., 1900 József nádor tér 1. — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 315—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142

HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE
118

SZÁM
№
Nr.
No.
No
8

AUGUSZTUS
АВГУСТ
AUGUST
AUGUST
AUGUSTE
1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ES METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Ковач, Ф.: **Связь добычи угля с вертикальным обрушением с обрушенной мощностью пласта .. 505**

На основании данных разработки лавами на Предприятии угольных шахт Мечек, сравнивается разработка пласта слоями и с вертикальным обрушением, а также анализируется то, как изменяется дневная выработка в забое с добычей с вертикальным обрушением с увеличением толщины обрушенного угля. Согласно проведенного статистическим методом исследования, дневная добыча увеличится в 1,5—2,5 раза, чем добыча разработкой слоями, таким образом метод обрушения угля значительно увеличивает размер концентрации добычи. Но также определено, что с увеличением толщины обрушения изменение добычи в забое имеет дегрессивный характер, т. к. с увеличением обрушенного слоя увеличиваются потери выработки, и скорость продвижения разработки в значительном размере уменьшится. Таким образом толщина обрушенного угля кровли не целесообразно и нельзя безгранично увеличивать, а имеется оптимальная обрушиваемая толщина, зависящая от естественных способностей и примененной технологии. В ходе определения этого наряду с положением дневной добычи, нужно также принимать во внимание изменение удельных расходов. Принимая во внимание расходы, а также и другие обстоятельства, указанные в статье, можно решить вопрос выработки мощных пластов.

Фюшт, А.—Зерги, И.: **Вычислительная модель месторождения минералов на месторождение лигнита Матра-Бюккаль с целью проектирования добычи, управления и контроля 511**

Для проектирования открытого способа разработки лигнита необходима такая надёжная геологическая модель, которую можно беспрерывно дополнять данными новейших исследований, и которая дает возможность оперативного управления добычей. Даётся предложение на создание вычислительной модели, построенной кригелированием, с объединением данными геологических и производственных исследований. Модель дает также возможность последующего контроля предсказанных данных.

Хегедушнэ Конц, М—Шебештьэн, И.—Сантнер, Ф.: **Гидрогеологические условия верхнего горизонта боксита в месторождении Чабпуста-дьерюкаян 517**

Примыкаемая с северо-западной стороны к классической ньирадской бокситовой территории так называемая двух горизонтная бокситовая территория с гидрогеологической точки зрения значительно отличается от известных до сих пор. На основании основательного геологического и гидрогеологического анализа доказывается благоприятное гидрогеологическое положение верхнего горизонта боксита, залегающего на верхнем известковом горизонте мела, и вытекающие из этого горные преимущества, а также возможности уменьшения вредного влияния на окружающую среду отвода воды из шахт.

Галантаи, М.: **Связи при применении моторов внутреннего горения в выработке с частичным проветриванием 526**

Для определения критического числа оборотов применяемого в выработке доставочного оборудования с дизельным мотором, исследуется количество продуктов сгорания, концентрация, скорость оборудования, а также связи скорости воздуха проветривания. В заключении показывается пример для применения на практике результатов исследования.

Бенке, Л.—Буоц, З.: **Вопросы вентиляции самоходного дизель-моторного оборудования с уделением особого внимания на вертушки 531**

В первой части сообщаются основные вопросы вентиляции самоходного дизель-моторного оборудования. Исследуют состав выхлопного газа, изменение состава газа под влиянием различных коэффициентов и условий. После рассмотрения предписаний по проветриванию, подытоживают основные принципы определения количества воздуха. Во второй части занимается вопросами вентиляции дизельных машин вертушек. Наиболее важные определения представлены в виде диаграмм, на основании которых можно определить необходимую скорость движения воздуха и количество воздуха.

Петё, С.—Таршан, М. М. М.: **Разделительные функции угольной флотационной фабрики** 541

Согласно результатов подробных опытов флотации с мечекским коксующимся углем, в функции выхода массы и время флотации следует двухпараметрическое экспоненциальное распределение, которое соответствует по форме функции Розер—Раммлер размер зерна-распределение, точнее распределение Вейлбулл. Знакомя с изменением выхода отдельных фракций в функции времени флотации, можно вывести функции разделения флотационных фабрик и можно выбрать такое включение элементов, которое обеспечивает наиболее благоприятный выход массы. Эти же функции могут быть применимы и для управления процессом.

Папп, Я.: **Магнитно-гидродинамический генератор, работающий с синхронным процессом горения и взрыва** 548

Статья знакомит с возможностями создания такого магнитно-гидродинамического генератора, в котором в сгоревшем топливе ударной волной увеличивают ионизацию. Ударную волну получают взрыванием небольшого количества взрывчатого вещества, и камера сгорания оформлена так, что ударная волна многократно отражается. Процессы можно синхронизировать датчиками температуры и давления.

Яшко, Ш.: **О горной промышленности Будайской горы в XVIII и XIX веках** 551

В XVIII и XIX веках в Будайской горе происходила разработка сырья строительной промышленности и бурого угля. Короткое время действовала одна небольшая шахта железной руды. Из-за близкого их расположения они были излюбленым сборным пунктом для занимающихся палеонталогией и минералогией; преподавателей институтов и студентов. Поэтому в спецлитературе геологии были опубликованы много научных статей. В статье среди бывших месторождений показываются карьер для добычи глины старого кирпичного завода, расположенного вблизи площади Сена, известняковый карьер на горе Мартинович, рудник железной руды на горе Харш, рудник бурого угля в Надковачи.

Лаборди, Р.: **Факты и личные воспоминания об истории среднего горного образования** 555

Кратко описывается положение среднего горного технического обучения в Венгрии перед I мировой войной и между двумя мировыми войнами. Более подробно говорится об образовании печской государственной средней школы и об условиях приёма в неё. Наконец знакомит с личными воспоминаниями о составе учеников в классе в период 1939—1944 гг. и об условиях его окончания.

AUS DEM INHALT

Kovács, F.: **Zusammenhänge der Produktion von Abbauen mit Zubruchewerfen der Firstenkohle mit der Bruchhöhe des Flözes** 505

Die Studie vergleicht anhand der Angaben der Strebe der Mecsek Kohlenbergwerke die Kapazität des Scheibenbaus und des Abbaus mit Zubruchewerfen der Firstenkohle und analysiert desweiteren die Änderung in der Tagesproduktion des letzteren mit der Steigerung der Bruchhöhe der Kohle. Den mit statistischen Methoden durchgeführten Untersuchungen gemäss, ist die Tagesproduktion der Abbaue 1,5—2,5-mal grösser, als die der Scheibenbaue, das heisst also dass die Kohlenbruchmethode den Grad der Abbaukonzentration bedeutend vergrössert. Zu gleicher Zeit kann festgestellt werden, dass sich mit der Erhöhung der Bruchhöhe der Kohle die Abbauproduktion nur degressiv verändert, da sich die Abbauverluste mit der Erhöhung der Bruchhöhe der Kohle vermehren und die Geschwindigkeit des Abbaufortschrittes sich in beträchtlichem Masse verringert. Daher muss und kann die Bruchhöhe der Firstenkohle nicht über alle Massen vergrössert werden, da es eine von den natürlichen Gegebenheiten und der angewandten Technologie abhängige optimale Bruchhöhe gibt. Im Laufe ihrer Bestimmung muss neben der Tagesproduktion auch die Veränderung der spezifischen Kosten in Acht genommen werden. Beachtung dieser sowie der in der Studie beschriebenen anderen Umstände kann man in der Frage des Abbaus von mächtigen Flözen (Zerlegung der Flöze in Scheiben) die richtige Entscheidung fällen.

Füst, A.—Zergi, I.: **Rechenmaschinelles Mineral-lagerstättenmodell für das Lignitvorkommen in Mátrabükkalja, zwecks Planung und Kontrolle der Lignitproduktion** 511

Für die Planung der Lignittagebau wird ein solches verlässliches geologisches Modell benötigt, das mit immer neueren Forschungsangaben ergänzt werden kann und das eine operative Kontrolle der Produktion ermöglicht. Die Verfasser machen in der Studie einen Vorschlag für die Herstellung eines solchen mit Krigeln hergestellten rechenmaschinellen Modells mit der Anwendung der Angaben geologischer und produktioneller Forschungsangaben. Das Modell bietet eine Möglichkeit für die nachträgliche Kontrolle der prognostizierten Angaben.

Frau Hegedüs, geb. Koncz, M.—Sebestyén, I.—Szantner, F.: **Hydrologische Verhältnisse der oberen Bauxitschicht des Bauxitvorkommens bei Csabpuszta-Gyepükaján** 517

Das sich dem klassischen Bauxitgebiet von Nyirád vom Nordwesten anschliessende s. g. Zwei-Bauxitschichtengebiet weicht hydrogeologisch von den bisher bekannten ab. Auf Grund einer gründlichen geologisch-hydrogeologischen Analyse dieses Gebietes, beweisen die Verfasser die günstige hydrogeologische Lage der auf die Oberfläche des Kalksteins der Oberkreide gelagerten oberen Bauxitschicht, die daraus ergebenden bergbaulichen Vorteile und die Möglichkeit der bedeutenden Herabsetzung der vom bergbaulichen Wasserabzug verursachten schädlichen Umgebungswirkungen.

Galántai, M.: **Zusammenhänge bei der Anwendung von Verbrennungsmotoren in Grubenräumen mit Sonderbewetterung** 526

Der Verfasser untersucht die Menge der Verbrennungsprodukte, die Konzentration und Fahrtgeschwindigkeit der in Grubenräumen mit Sonderbewetterung angewandten Dieselförderein-richtungen, sowie die Zusammenhänge der Geschwindigkeit der Wetter, um die kritische Zahl der Runden zu bestimmen. Zum Schluss führt er ein Beispiel für die praktische Anwendung der Ergebnisse der Untersuchungen an.

Benke, L.—Buócz, Z.: **Die mit Dieselfahrzeugen verbundenen Bewetterungsprobleme, mit besonderer Rücksicht auf den Pendelverkehr** 531

Im ersten Teil der Studie geben die Verfasser eine Übersicht über die grundlegenden Bewetterungsprobleme beim Gebrauch von Dieselfahrzeugen und untersuchen die Zusammensetzung der Auspuffgase und deren Veränderung auf Einwirkung verschiedener Faktoren und Verhältnisse. Nach Einsicht in die diesbezüglichen Bewetterungsvorschriften fassen sie die Grundprinzipien der Bestimmung der Wettermenge zusammen. Im zweiten Teil befassen sie sich mit den Bewetterungsproblemen der im Pendelverkehr fahrenden Diselmotoren. Die wichtigsten Feststellungen fassen sie in Diagramme zusammen, auf Grund deren die benötigte Wettermenge bestimmt werden kann.

Pethő, Sz.—Tarshan, M. M. M.: **Trennungsfunktionen von Kohlenflotationswerken** 541

Gemäss den Ergebnissen der mit verkokbaren Kohlen aus dem Mecsekgebiet durchgeführten ausführlichen Flotationsversuche, verfolgt der Massenaustrag in Abhängigkeit der Flotationszeit eine zweiparametrische exponentiale Verteilung, die formgemäss der Rosin-Rammlerschen Korngrössenverteilungsfunktion bezw. der Weibullverteilung entspricht. In Kenntnis der Veränderung der Ausbringungen der einzelnen Fraktionen in Abhängigkeit der Flotationszeit, können die Trennungsfunktionen der Flotationswerke abgeleitet und die den besten Massenaustrag sichernde Zellenkombination ausgewählt werden. Die gleichen Funktionen können auch in der Prozesskontrolle gebraucht werden.

Papp, J.: **Ein mit synkronisierten Verbrennungs- und Sprengungsprozessen wirkender magneto-hydrodynamischer Generator** 548

Der Artikel macht mit den Möglichkeiten der Verwicklichung eines solchen MHD-generators bekannt, in welchem die Ionisation in dem verbrannten Feuerstoff mit Stosswellen gesteigert werden kann. Die Stosswelle wird mittels Sprengung einer geringen Menge von Sprengmitteln hergestellt und der Verbrennungsraum so ausgebildet, das die Reflektion der Stosswelle in ihm sich mehrfach wiederholt. Die Vorgänge können mit Temperatur- und Druckdetektoren sinkronisiert werden.

Jaskó, S.: **Vom Bergbau im Gebiete der Budagebirge im XVIII. und XIX. Jahrhundert** 551

Im XVIII. und XIX. Jahrhundert wurde im Gebiete der Gebirge von Buda ein Bergbau nach bauindustriellen Rohmaterialien und Braunkohlen betrieben. Eine kurze Zeit hindurch arbeitete hier auch eine kleine Eisenerzgrube. Wegen ihrer Nähe waren diese bevorzugte Fundorte der sich mit Paläontologie und Mineralogie befassenden Bewohner von Budapest, sowie der Professoren und Studenten der Universitäten. Es erschienen in der geologischen Fachliteratur zahlreiche Berichte hierüber. Von den einstmaligen Fundorten werden in der Studie die Tongruben der alten Ziegelfabrik in der Nähe vom Széna Platz, die Kalksteingrube auf dem Martinovicsberg, die Eisenerzgrube am Hársberg und die Braunkohlengrube in Nagykovocsi angeführt.

Lábodi, R.: **Tatsachen und persönliche Erlebnisse aus der Geschichte des bergbaulichen Mittelschulunterrichts** 555

Der Verfasser beschreibt kurz die Lage des bergbaulichen technischen Mittelschulunterrichts vor dem I. Weltkrieg und in der Zeit zwischen den zwei Weltkriegen in Ungarn. Er spricht ausführlich über die Entwicklung der staatlichen Mittelschulen in Pécs und über die Bedingungen der Aufnahme in diese. Schliesslich berichtet er anhand seiner persönlichen Erlebnisse über die Zusammensetzung der in den Jahren 1939—1944 dort unterrichteten Schüler und den Umständen der Absolvierung ihrer Studiums.

FROM THE CONTENTS

Kovács, F.: **Relationship between the production from coal caving faces and the caved thickness of the coal seam** 505

Relying upon experiences gained from faces of the collieries of the Mecsek Coal Mines, the author compares the production capacities of faces carried out with the slicing of the seam on one hand and with coal caving on the other, and analyses the variation of the daily face output with the caved thickness of the coal seam for faces with coal caving. Relying upon his results obtained with statistical methods the daily output from such faces is by 1,5—2.5 times higher than that from faces carried with the slicing of the seam, proving thus that the application of the coal caving method of working considerably increases the grade of face concentration. It could be established at the same time that face production increases degressively with the increase of the caved thickness of the seam because of the increase of the coal losses in the face while the rate of face advance considerably decreases. In accordance, the caved thickness of the coal seam must and cannot be increased beyond a limit, as there is an optimum thickness of coal caving depending on the technology applied, in the determination of which also the specific costs of production must be considered in addition to the variation of the daily face output. Taking into account all these as well as other circumstances mentioned in the paper, the decision can be in the question whether slicing or coal caving should be employed when working thick coal seams.

Füst. A.—Zergi, I.: **A computerized model of the lignite deposit in the Area Mátra-Bükkalja for the designing and control of lignit production** 511

The designing of lignite opencasts requires a reliable geological model suitable to be continuously completed with fresh exploration data and offering possibilities for the operative control of the lignite production. The authors present a suggestion for a computerized model to be derived by kriging, utilizing the data of both geological and productional explorations, rendering possible at the same time also the subsequent control of the predicted data.

Mrs. Hegedüs, née Koncz, M.—Sebestyén, I.—Szantner, F.: **Hydrogeological conditions of the upper bauxite layer of the bauxite deposit at Csabpuszta-Gyepükaján** 517

The bauxite field with two bauxite layers joining the classic field at Nyirád from NW differs from those hitherto known. Relying upon a detailed geological-hydrogeological analysis of the area the authors prove the advantegeous hydrogeological state of the upper bauxite layer deposited onto the limestone of the Upper Crete, the advantages ensuing from this with a view to mining, and the possibilities of reducing the detrimental environmental effects of the water drawoff due to mining in a high degree.

Galántai, M.: **Relationships valid for the use of internal combustion motors in mine openings with auxiliary ventilation** 526

Relying upon the amount and concentration of combustion products, the velocity of both the running and the ventilation air, the author investigates the relationships of Diesel vehicles used for haulage in mine openings with auxiliary ventilation with a view to determine the critical number of trips. Finally, he presents an example for the use of the resultt of his investigations.

Benke, L.—Buócz, Z.: **Ventilation problems connected with Diesel-powered self-advancing equipments, with special view to their shuttle-service** 531

In the first part of their paper the authors present a survey of the fundamental ventilation problems connected with the use of Disel-powered vehicles. They deal with the composition of the exhaust-gases and the variations of the same effected by various factors and conditions. Following a summary of the relating ventilating prescriptions they sum up the fundamental principles of air-volume determinations. In the second part of their paper the authors deal with the ventilation problems connected with Diesel-powered machines running in shuttle-service. Their findings of importance are shown in diagrams, on the bases of which the air velocities and rates of airflow, respectively, can be determined.

Pethő, Sz.—Tarshan, M. M. M.: **Separation functions of coal floating plants** 541

According to the results of detailed flotation experiments carried out with coaking cals from the Mecsek Area, the mass recoveries follow an exponential distribution with two parameters as a function of the flotation time, corresponding thus to the Rosin-Rammler grain-size distribution curve or to that of the Weilbull distribution. In the knowledge of the variation in the flotation time of the single fraction recoveries, the separation function of the floating plants can be derived and the combination of cells ensuring the best mass recovery selected. These same functions can in addition be utilized for process controlling purposes as well.

Papp, J.: **Magneto-hydrodinamic generator using synchronized combustion and explosion processes** 548

The author acquaints with the implementation possibilities of an MHD generator in which ionization is speededup by a shock wave generated in the burned fuel. This shock wave is generated by blasting a small amount of explosive in the space of combustion with a shape causing a repeated reflection of the wave. These processes can be synchronized by sensors of temperature and pressure.

Jaskó, S.: **On the mining in the area of the Buda Mountains in the XVIII th and XIX th century** ... 551

In the XVIIIth and XIXth century a mining for building raw materials and brown coal was going on in the area of the Buda mountains. For a short time also a small iron ore mine was in operation. These mines were favoured collecting centres for those employed in paleontology and mineralogy in Budapest as well as the professors and students of the universities. Quite a number of papers were published about these mines in the geological professional literature. Of these sites of yore the former clay quarries of the brick works in the vicinity of the Széna Square, the limestone quarry on the Mountain Martinovics, the iron ore mine on the Mountain Hárs and the brown coal mine at Nagykovácsi are being acquainted with in the paper.

Lábodi, R.: **Facts and personal experiences from the history of the secondary mining education** 555

The author briefly acquaints with the state of the secondary mining education in Hungary before the First World War and the time between the two World Wars. He particularly deals with the development of the secondary state mining schools at Pécs and the conditions of the admission to the same. Finally, relying on his personal experiences he describes the social composition of the classes educated in the years 1939—1944 and the circumstances of their education.

RÉSUMÉS

Kovács F.: **Relations entre la production des tailles à exploitation par soutirage et l'importance de la couche soutirée** 505

Basée sur des données relatives aux longues-tailles des Charbonnages de Mecsek, la communication fait comparaison entre la capacité des tailles exploitées en plusieurs tranches et celle des tailles soutirées. Elle examine également la question, comment la production journalière varie en fonction de l'épaisseur de la tranche de charbon soutirée. Conformément à des études faites par des méthodes statistiques, la production journalière des tailles soutirées est 1,5 à 2,5-fois supérieure à celles extraites en plusieurs tranches. Donc, par l'emploi de la méthode de soutirage le

(Suite des résumés à la page couverte III.)

szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ.

Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 8. szám 1985. augusztus

A főteszén-omlasztásos fejtések termelésének kapcsolata az omlasztott telepvastagsággal

DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, tszv. egyetemi tanár
(Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.274.52 : 622.333(439.127)

A tanulmány a Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján a szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtések kapacitását hasonlítja össze, valamint azt elemzi, hogy főteszén-omlasztásos fejtésekben hogyan változik a napi termelés az omlasztott szénvastagság növelésével. A statisztikai módszerrel végzett vizsgálat szerint a fejtések napi termelése 1,5—2,5-szer nagyobb, mint a szeletes művelésű fejtéseké, a szénomlasztásos módszer tehát jelentősen növeli a fejtési koncentráció mértékét. Megállapítható ugyanakkor, hogy az omlasztott vastagság növelésével a fejtések termelése csak degresszív jelleg szerint változik, mert az omlasztott szénvastagság növelésével a fejtési veszteség fokozódik, a fejtések előrehaladási sebessége pedig számottevő mértékben csökken. Az omlasztott főteszén vastagságát tehát nem célszerű és nem is lehet minden határon túl növelni, a természeti adottságoktól és alkalmazott technológiától függően van optimális omlasztandó vastagság. Ennek a meghatározása során a napi termelés alakulása mellett a fajlagos költségek változását is figyelembe kell venni. Ezek, valamint a tanulmányban leírt egyéb körülmények figyelembevételével dönthetünk a vastag telepek lemüvelésének (szeletosztásának) kérdésében.

Az egyes bányászati technológiák alkalmazásának lehetőségeit, illetőleg korlátait általában a természeti adottságok — a telepdőlés, telepvastagság, a tektonikai jellemzők, a széntelep és a mellékkőzetek fizikai-mechanikai tulajdonságai, a természeti veszélyek jellege és mértéke — a teljesítményeket és a gazdasági mutatókat pedig a természeti jellemzők és az alkalmazott technikai adottságok — fejtési paraméterek, a gépesítés jellege és színvonala — együttesen határozzák meg. Adott természeti paraméterek mellett természetesen egymástól eltérő, egymást bizonyos tekintetben helyettesítő megoldások is alkalmazhatók. A különböző technológiák a természeti adottságokhoz csak korlátozott mértékben tudnak igazodni, a fejtések előkészítése és vitele során előnyök és hátrányok egyaránt jelentkeznek. Az alkalmazott technológia kiválasztása mérlegelés kérdése.

A szénomlasztásos fejtési technológiák előnyeiként általában az alábbiakat említhetjük meg: kisebb, illetőleg csökken a fejtés előkészítéssel kapcsolatos vágathajtás és fenntartás mértéke és költsége; jelentősen fokozódik a termelési koncentráció térben és időben; a teljesítmények emelkednek, a közvetlen fejtési költségek csökkennek; csökken a fenntartás munka-, anyag- és energiaigénye, a fejtésfelhagyás költsége; változó és viszonylag nagy vastagságú telepek művelésére is alkalmas; a homloki és az omlasztási pásztából való termelés lehetőségével megnő a fejtési termelés mennyisége, csökken az üzemzavar érzékenység; a több szeletben való műveléshez hasonlítva, hazafelé haladó lefejtés esetén csökken az öngyulladásos tűzesetek bekövetkezésének valószínűsége.

A többszeletes művelési móddal összehasonlítva, a szénomlasztásos fejtési technológia hátrányai között általában azt említik, hogy: a módszer lényegéből adódóan nő a hígulás, a meddő bekeveredése miatt nő a hamutartalom; a főteszén omlasztásának részbeni irányíthatatlansága miatt a fejtés során közvetlenül nem ellenőrizhető, általában nő az ásványvagyon-veszteség, kedvezőtlen esetben 30—40%-ot is elérhet; az omlasztással kitermelendő szenet előzetesen általában robbanással lazítani szükséges, ennek során biztonsági problémák jelentkezhetnek; a szénveszteség növekedésével, az omladék között visszamaradt szén miatt — mivel az omladék teljesen nem zárható el a légáramtól — fokozódik a tűzveszély mértéke; az omlasztás, az omlás határán végzett rakodás miatt fokozódik a balesetveszély, a nagyobb nyitva

maradó üreg omlásveszélyt jelent; ha fedürétegek között rideg, vastagpados kőzetek is vannak, az egyszerre jövesztett nagyobb szénvastagság miatt fokozódhat a kőzetsújtás veszélye; a fejtésben kombinált védekezést kell alkalmazni, egyrészt a homlokoldali kidőlések, másrészt a hátsó oldali váratlan omlások és a dinamikus terhelések kivédése érdekében; gépesített technológia alkalmazása esetén a fejtéshomloki és az omlásoldali termelés azonos megbízhatósága érdekében bonyolultabb biztosítószerkezetek alkalmazása szükséges, a kettős szállítószalag rendszer összehangolt vándoroltatása pedig összetettebb hidraulikus rendszer kiépítését igényli; a homloki jövesztés gépi megoldása mellett a főteszén lazítása általában csak robbantással lehetséges, ezért egy fejtésen belül kétféle jövesztési mód használatos, a főteszén robbantása során a biztosító szerkezeteket többlet dinamikus terhelés éri; gázdús telepek művelésekor a gázhozam lökésszerűen jelentkezhet, a gázfelszabadulás változékonysága nagyobb; a főte üregekben jelentős mennyiségű metán halmozódik fel, ami kedvezőtlen körülmények hatására nagy tömegben a munkatérbe kerülhet, ezzel fokozott sújtólégveszélyt idéz elő; az időegységre eső fellazulás nagyobb, ezért a fedüösszlet és a külszín igénybevétele fokozottabb.

A felsorolt előnyök és hátrányok jelentősége természetesen a helyi adottságoktól függően változhat. Korszerű, nagy teherbírású, célszerű kialakítású berendezések kifejlesztése, a technológia előírásainak pontos betartása, a veszélyek elleni folyamatos védekezés a hátrányok kedvezőtlen hatását is mérsékelheti.

Tanulmányomban a *Mecseki Szénbányák* bányáiban, azok széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján a szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtések termelési adatait hasonlítom össze, valamint azt vizsgálom, hogy az omlasztott főteszén vastagságának változásával hogyan alakul az omlasztásos fejtések napi termelése.

A fejtési tevékenység térbeli koncentrációja egyik jellemző paraméterének tekinthetjük az egy fejtéssel kitermelt szénvagyon mennyiségét. Az egy fejtésre jutó termelés szeletes, illetve vékony telepi, és szénomlasztásos művelésnél is a fejtés homlok- és kifutási hosszától, a művelt telepvastagságtól, a szén sűrűségétől, valamint a veszteségtől és hígulástól függ. Az utóbbi két jellemzőt általában egy paraméterrel adjuk meg és a fejtési veszteségben fogjuk össze. A felsorolt paraméterek közül az alkalmazott technológiára jellemző két paraméter a művelt telepvastagság és a fejtési veszteség emelhető ki. A vékony telepi, illetőleg szeletes műveléssel való összehasonlítás során a szénomlasztásos technológiát — a dolog alapvető lényegéből adódóan — a nagyobb fejtett vastagság és általában a nagyobb veszteség jellemzi. Az omlasztott főteszén vastagságával közel arányosan — ha a fejtés horizontális méretei és a szén sűrűsége azonos — változik a fejtéssel kitermelt szén mennyisége.

A vizsgálat során *Pécsbánya*, *Vasas*, *Kossuth* és *Zobák bányaüzemek* 1979—1983 között művelt széleshomlokú fejtéseinek adatait hasonlítottuk össze. Az *1. táblázat* alapján megállapítható, hogy a vékony telepi és a vastag telepi szeletes fejtésekre jutó átlagos termelés üzemenként és az összesített adatok szerint is közel azonos, az átlagos (vékony telepi + szeletes) érték kereken 43 000 tonna. A főteszén-omlasztásos technológiát alkalmazva, az egy fejtésre eső átlag kereken 146 000 tonna, mintegy 3,5-szer nagyobb, mint a szeletes technológiájú fejtésekre eső átlag. Kiemelkedően nagy a vasasi főteszén-omlasztásos fejtésekre jutó átlag, ami a nagy fejtési méretek (150—180 m homlokhossz, 300—400 m kifutási hossz) eredménye. A művelt telepvastagság közepes, 4—6 m volt.

A főteszén-omlasztásos és a szeletes fejtések átlagos termelésének aránya (3,42-szeres arány) jól jellemzi a főteszén-omlasztásos technológiának a területi koncentrációt fokozó hatását.

A fejtési tevékenység időbeli koncentrációját elsősorban a munkahelyek napi termelésével, kapacitásával jellemezhetjük. A négy *mecseki bánya-*

1. táblázat

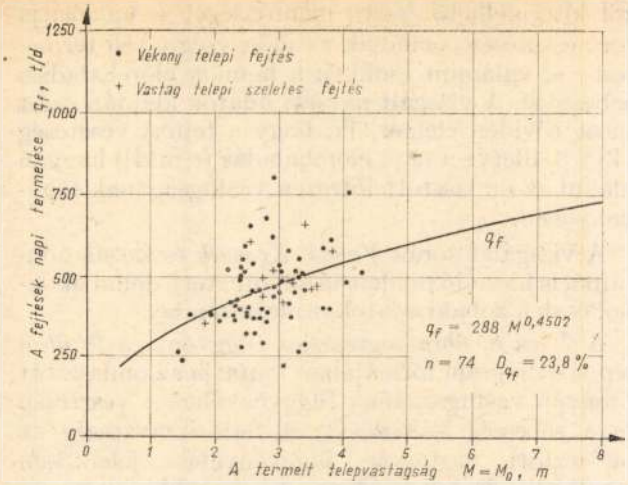
Az egy fejtésre jutó átlagos termelés (Q_f [t]) a különböző fejtésmódoknál

	A fejtés módja	Pécsbánya	Vasas	Kossuth	Zobák	Összesen
1.	Vékony telepi fejtés	33 760	56 650	41 773	58 374	39 923
2.	Vastag telepi szeletes fejtés	27 807	—	54 568	51 113	47 807
3.	Szeletes fejtések (1+2)	32 956	56 650	47 402	53 068	42 823
4.	Főteszén-omlasztásos fejtés	—	441 650	125 583	83 855	146 404
5.	Összesen (3+4)	32 956	249 150	84 278	61 620	67 688
6.	Szénomlasztásos/Szeletes	—	7,80	2,65	1,58	3,42

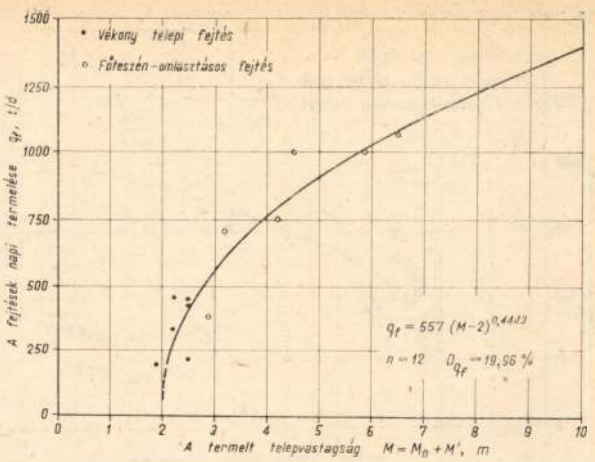
2. táblázat

Az egy fejtésre jutó átlagos napi termelés (q_f[t/d]) a különböző fejtésmódok esetében

	A fejtés módja	Pécsbánya	Vasas	Kossuth	Zobák	Összesen
1	Vékony telepi fejtés	451	345	457	397	438
2	Vastag telepi szeletes fejtés	494	—	586	440	476
3	Szeletes fejtések (1+2)	457	345	513	428	452
4	Főteszén-omlasztásos fejtés	—	811	914	735	845
5	Összesen (3+4)	457	578	727	513	548
	Szénomlasztásos/Szeletes	—	2,35	1,83	1,72	1,87



1. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Pécsbánya)



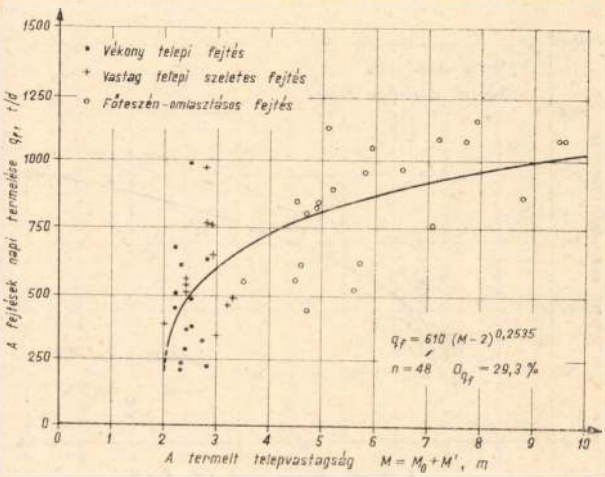
2. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Vasas)

üzem fejtéseinek adatait a *2. táblázat* szemlélteti. A vékony telepi és a vastag telepi szeletes fejtések napi termelése üzemenként, és összesítésben is közel azonos, a szeletes fejtések átlaga kereken 450 t/d. A főteszén-omlasztásos fejtések napi termelése a három érintett üzemben *(Vasas, Kossuth, Zobák)* közel azonos, az összesített átlag kereken 850 t/d, majdnem kétszerese a szeletes fejtések napi termelésének. Ezek az adatok jól mutatják a főteszén-omlasztásos technológia munkahelyi koncentrációt fokozó hatását.

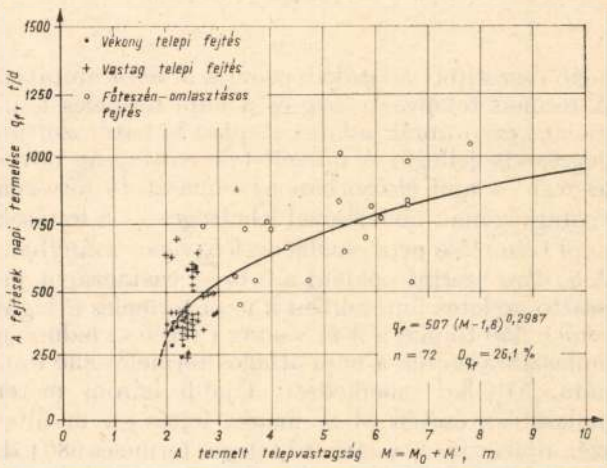
Az egy fejtésre jutó összes, illetve napi termelés adatai meggyőzően igazolják a főteszén-omlasztásos technológia bevezetőben említett előnyeit. Gazdasági szempontból külön kiemelésre érdemes természetesen az, hogy a műszaki előnyök mellett a teljesítmények és a közvetlen fejtési költség is kedvezően alakul a szénomlasztásos technológia alkalmazása során.

A főteszén-omlasztásos technológia alkalmazásának egyik alapvető jellemzője az omlasztott főteszén vastagsága (M'). A termelt telepvastagság (M) hagyományos módon jövesztett részét (a fejtés nyitott, biztosított magasságát) M_0-val jelöljük.

A fejtések napi termelésének alakulását a termelt telepvastagság függvényében az *1—4. ábrák* mutatják. Ezeken az ábrákon üzemenként együtt szerepelnek a vékony telepi, a vastag telepi szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtések adatai. A meghatározott regressziós függvények lefutása (hatványkitevője) alapján megállapítható, hogy a napi termelés a termelt telepvastagság függvényében csak igen visszafogott, más szóval degresszív jelleggel emelkedik. Holott, ha a napi termelést determináló összes többi paraméter (homlokhossz, szénsűrűség, fejtési sebesség, fejtési veszteség) állandó, akkor a napi termelésnek a termelt vastagsággal proporcionálisan (lineáris függvény, egységnyi kitevő) kellene emelkednie. A tényleges adatok nem ezt mutatják. *Kossuth bánya* esetében a művelt vastagságot kétszeresére (100%-kal) 3 m-ről 6 m-re növelve, a napi termelés 600 t/d-ről csak 870 t/d-ra 45%-kal emelkedik (lásd a *3. ábrát*). *Zobák bányán* 3 m-ről 6 m-re növelve a kitermelt



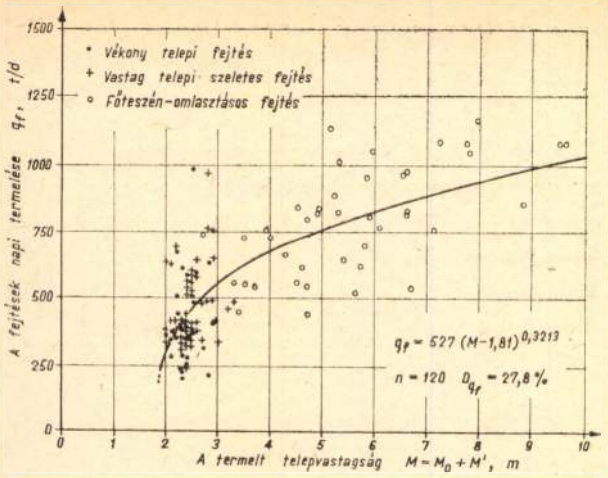
3. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Kossuth)



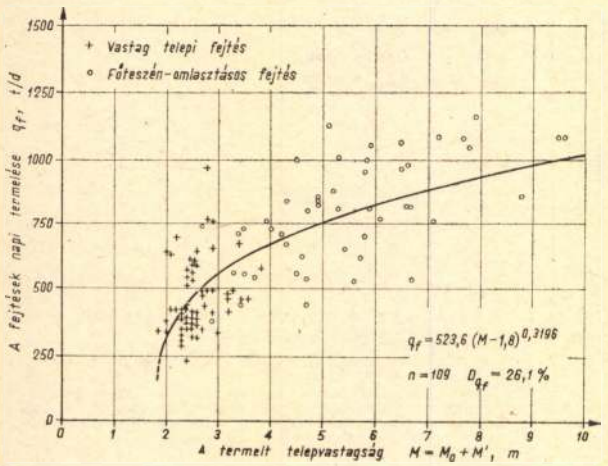
4. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Zobák)

vastagságot a napi termelés 540 tonnáról 780 tonnára, ugyancsak 45%-kal emelkedik.

A *Kossuth* és *Zobák bányák* összesített adatait az *5. ábra*, a vastag telepek szeletes fejtésére vonat-



5. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Kossuth és Zobák)



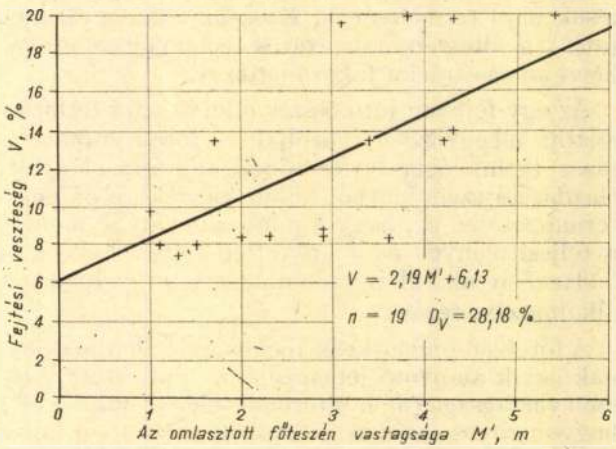
6. ábra. A fejtések napi termelésének változása a telepvastagság függvényében (Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák vastag telepi szeletes és főteszénomlasztásos fejtéseiben)

kozó összesített adatokat pedig a *6. ábra* mutatja. A termelt telepvastagság és a napi termelés kapcsolata ezen ábrák adatai alapján is határozottan degresszív jellegű. A művelt telepvastagság növelésével — ami elsősorban az omlasztott főteszén vastagságának növelésével lehetséges — a fejtések napi termelése nem emelkedett egyenes arányban. A *6. ábra* szerint például a 3 m-es vastagságot jövesztő szeletes fejtésekben a napi termelés átlagos értéke 550 tonna, a 3 m vastag (+100%) fedüszén omlasztása esetén a napi átlagos termelés 830 tonnára, 51%-kal emelkedett. Újabb három méter omlasztása esetén (3 m magas fejtés+6 m főteszén-omlasztása) a várható átlagos termelés 980 t/d, az eredeti érték 178%-a. A 200%-os vastagság növelése tehát csak 78%-os többlettermelést eredményezett.

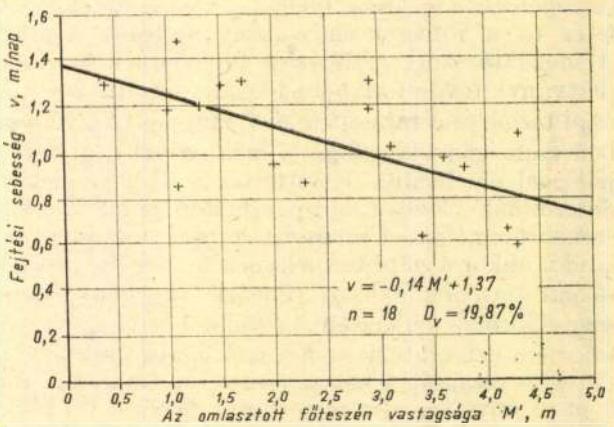
A főteszén-omlasztásos technológia alapvető jellemzőiből — adott esetben hátrányaiból — adódóan a relatív teljesítmény (kapacitás) csökkenésnek két oka lehet. Az omlasztott vastagság növelésével emelkedik a fejtési veszteség — ami a területről kitermelhető összes mennyiséget is módosítja természetesen, nemcsak az időegységre eső termelést —, valamint csökken a homlok előrehaladási sebessége. A vizsgált *mecseki* adatok alapján ezért most röviden elemezzük, hogy a fejtési veszteség (V[%]), illetve a napi előrehaladás (v[m/d]) hogyan alakul az omlasztott főteszén vastagságának függvényében.

A vizsgálat során *Vasas*, *Kossuth* és *Zobák* adataiból is hasonló tendencia adódik, terjedelmi okokból csak a zobáki adatokat mutatom be.

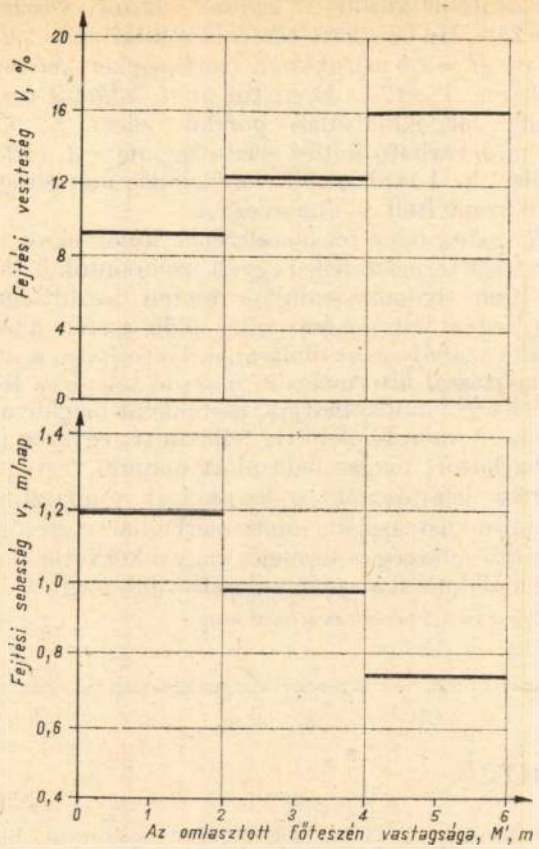
A *7.* és *8. ábra* regressziós függvény, a *9. ábra* lépcsős diagram formájában mutatja az omlasztott főteszén vastagságának függvényében a veszteség és a sebesség változását. A fejtési veszteség az omlasztott vastagság függvényében jelentősen emelkedik. Ebből adódóan — ha a többi fejtési paraméter, köztük a sebesség is változatlan lenne — a fejtés napi termelése nem emelkedik a művelt telepvastagsággal egyenes arányban, hanem csak a veszteség növekedéséből adódó visszafogott mértékben. A fejtési sebesség csökkenése nyilvánvaló módon csökkenti a napi termelést. Az omlasztott főteszén vastagság növelésének kettős hatása a most vizsgált paraméterekre eredményezi az *1—6. ábrákon* bemutatott változási tendenciákat.



7. ábra. A fejtési veszteség változása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Zobák)



8. ábra. A fejtési sebesség változása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Zobák)



9. ábra. A fejtési sebesség és a fejtési veszteség átlagos értékeinek alakulása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Zobák)

Az omlasztott vastagság növelésének kihatásait a $V=f(M')$ és $v=f(M')$ függvények meredeksége határozza meg. Ha mindkét függvény változása meredek, akkor a napi termelés emelkedése csak igen visszafogott lesz, sőt olyan helyzet is előállhat, hogy az M' adott értékénél — nagy veszteség jelentkezik, a homlok sebessége jelentősen csökken — a fejtési termelés már nem emelkedik, a $q_f=f(M')$ függvény pedig egy maximum után, csökkenést mutat. Ezt szemlélteti a *10. ábra*. A felvett példában a homlokhossz $H=100$ m, a szén sűrűsége $\varrho=1{,}8$ t/m³, a fejtés nyitott magassága $M_0=2{,}5$ m. A V és v változását leíró egyenesek egyenlete három változatban az alábbi:

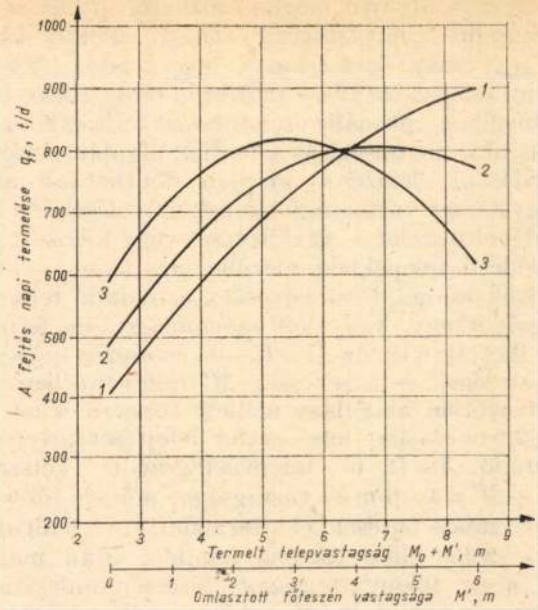
1. változat: $V=0{,}10+0{,}01\ M'$
$v=1{,}00—0{,}05\ M'$

2. változat: $V=0{,}10+0{,}01\ M'$
$v=1{,}20—0{,}10\ M'$

3. változat: $V=0{,}06+0{,}023\ M'$
$v=1{,}40—0{,}15\ M'$

A dimenziók $V=\frac{V[\%]}{100}$; $v=$ m/d; $M'=$ m

A veszteség „meredek" emelkedése, illetve a sebesség „erős" csökkenése azt eredményezi, hogy az omlasztott főteszén vastagságát csak bizonyos határig — a *3. változat* esetén $M'=3$ m-ig — célszerű növelni, ahol a főteszén-omlasztásos fejtés kapacitásának optimuma van. Ez az optimum a napi termelés maximumát jelöli ki, azonos telepítési létszám esetén teljesítmény (t/fő/műszak) maximumot ad. A közvetlen fejtési költség változásának elemzése alapján is lehet természetes optimális M' értéket keresni. Utóbbi esetben számolni kell a veszteség gazdasági kihatásaival és a fejtési sebesség költségmódosító hatásával is.



10. ábra. A fejtési termelés változása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében

A vizsgálat eredményeit összegezve megállapítható tehát, hogy a *mecseki* adottságok mellett a széleshomlokú fejtésekben $M'=3$—6 m omlasztott szénvastagság mellett a főteszén-omlasztásos fejtések napi termelése a szeletes fejtések kapacitásának 1,5—2,5-szeresét éri el. A vastag telepek főteszén-omlasztásos művelése számottevő mértékben fokozza a fejtési tevékenység térbeli és időbeli koncentrációját is.

A regressziós függvények lefutása, a fejtési veszteség és a fejtési sebesség, valamint az omlasztott szénvastagság változásának kapcsolata alapján megállapítható, hogy a napi termelés maximumához tartozóan létezik (létezhet) optimális omlasztandó szénvastagság. Az omlasztással optimálisan kitermelhető vastagság a természeti adottságok (telepjellemzők, mellékkőzetek adottságai, természeti veszélyek), az alkalmazott technológia (biztosítás, jövesztés, lazítás) és fejtési rendszer (a telepek, illetve a vastag telep szeleteinek lefejtési sorrendje, föléfejtés stb.) függvénye. Nyugodt tektonika, táblás kifejlődés mellett komplexen gépesített főteszén-omlasztásos fejtésekben a napi termelés természetesen a különlegesen kedvezőtlen adottságú *mecseki* fejtések termelésének többszöröse is lehet. A fejtési veszteséget és a fejtési sebességet az omlasztott szénvastagság azonban más adottságok mellett is számottevő mértékben befolyásolhatja, az általános jellegű megállapítások ezért más területeken is hasznosíthatók.

A tényleges üzemi adatok részletes elemzése, a fejtési költségek változására is kiterjedő optimum

vizsgálata alapján meghatározható optimális omlasztandó szénvastagság (M'_{opt}, illetve $(M_0+M')_{opt}$] lehetőséget ad arra, hogy vastag ($M>6$—10 m) telepek esetében a főteszén-omlasztásos technológiához optimális szeletosztást választhassunk. Műszaki, biztonsági és a fentiek alapján elvégzett gazdasági elemzések alapján dönthetünk arról, hogy a nagy vastagságú telepek művelésekor a fedü alatti első szelet — gázkitöréses vagy fokozott gázfejlődésű telepekben mezőbe haladóan — külön fejtsük le, majd ezt követően a maradó telepvastagságot egy, vagy két szénomlasztásos fejtéssel szedhetjük-e le. Az $M>10$—12 m esetén ugyanis a veszteségek és a sebesség M' függvényében való kedvezőtlen alakulása mellett célszerű lehet egy 2—2,5 m vastag felső szelet lefejtését követően a maradó 8—12 m telepvastagságot kétszerre, $M_0+M'=4$—6 m-es vastagságot művelő főteszén-omlasztásos fejtésekkel kitermelni. Ha a fedü alatti első szelet előre történő lefejtése után maradó 10 m-es telepvastagságot főteszén-omlasztással egyszerre fejtjük le ($M_0+2,5$ m és $M'=7,5$ m), akkor fentebb közölt *3. változat* szerinti veszteség $V=23\%$. Ha kétszerre történik a kitermelés ($M_0=2,5$ m, $M'=2,5$ m), akkor a veszteség kereken felére csökken, $V=12\%$. Ezen túl az *1. változat* esetén szinte megoldhatatlan gondot jelent a 0,3—0,5 m/d várható fejtési sebesség, míg a *2. változat* mellett az 1 m/d körüli előrehaladás már elfogadható üzemvitelt eredményezhet.

A vastag telep felső szeletének külön előre való lefejtését természetesen egyéb szempontok is (kedvezőtlen nyomásviszonyok esetén feszültségszegény zóna létrehozása, rideg fedü esetén a fedüösszlet szabályozott omlásának biztosítása, a szénomlasztással kitermelendő maradó teleprész fellazítása stb.) indokolhatják, esetenként megkövetelhetik. A már föléfejtett, fellazított, egyszer omlásba hozott magas fedü alatt maradó vastag teleprész lefejtésének szeletosztását (omlasztandó főteszén vastagságát) adott esetben a veszteségek, a fejtési sebesség, a termelés vagy a közvetlen költségek alakulása alapján választhatjuk meg.

(A kézirat 1985. február 5-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Lengyelország legfontosabb energiaforrása a szén

1984-ben Lengyelország széntermelése meghaladta a 192 Mt-t és ezzel egy kevéssé az 1983. évi termelési szintet (191 Mt). A termelt szénből 160,5 Mt volt a kazánszén és 30,6 Mt a kokszszén. Csak két alkalommal haladta meg ezt a mennyiséget a lengyel széntermelés, 1979-ben (201 Mt) és 1980-ban (193 Mt). 1981-ben a termelés visszaesett 163 Mt-ra, de 1982-ben már ismét 189 Mt-ra növekedett. A kormányzatnak az az erőfeszítése, hogy a bányák teljes kapacitását kihasználják, mivel a szén meghatározó szerepet játszik az ország gazdaságában. A feketeszén a primér energiaszükséglet 70%-át fedezi. A szén nemcsak Lengyelország legfontosabb energiaforrása, hanem a kemény deviza értékes forrása is. Az 1970-es években a teljes lengyel devizabevétel 16%-a, 1983-ban 13%-a folyt be a szénexportból. 1983-ban 35 Mt feketeszenet exportáltak, több mint felét nyugati országokba. Az 1984. évi feketeszénexport kb. 43 Mt. 1945—1984 között 1 Mrd t volt Lengyelország feketeszénexportja. Ebből a legtöbbet Finnországba, Dániába, Franciaországba, Olaszországba és Ausztriába szállítottak.

Az 1980-as években az exportot 40 Mt körül kívánják állandósítani. Ennek eléréséhez új bányákat kívánnak építeni, a meglévő bányákat továbbfejleszteni, elsősorban a szállítás szervezésének folyamatos javításával. Hozzásegít ehhez az erősebb energia- és fűtőanyag-takarékosságra irányuló kormányprogram végrehajtása és az energiaigényes lengyel gazdaság energiafelhasználásának jelentős csökkentése. Tervezik a barnaszéntermelés növekvő szerepét az ország energiagazdálkodásában, főként erőművi felhasználásra, valamint az atomenergia fejlesztését. A nyugati országokba történő export 91%-a, a szocialista országokba irányulónak 84%-a tengeri szállítással történik. A legfontosabb kikötők: Gdansk-Északi kikötő (7,4 Mt/a), Gdansk-régi kikötő (1,2 Mt/a), Gdynia (2,4 Mt/a), Szczecin (3,2 Mt/a) és Świnoujście (4,9 Mt/a).

[ICL, 7. k. 1985. 1. sz. p: 2—3.]

Dr. Horváth Lászlóné

Angola bányászata 1983-ban

A gyémántbányászattól eltekintve a bányászat csak alárendelt szerepet játszik Angolában a gazdasági élet egészében, bár az ország ásványi kincsekben gazdag. A kassingai vasérc termelésének újbóli beindulása (az osztrák Austromineral céggel kooperációban) ugyanúgy elhúzódik, mint a többi hasonló beruházás, ismételten háborús cselekmények és a szállítási nehézségek miatt. Több, mint 2,4 millió karáttal 1974-ben még Angola volt világviszonylatban a negyedik gyémánttermelő. A termelés azóta rendkívül nagy mértékben csökkent és 1983-ra már csak 1,047 millió karátot értek el (szemben a tervezett 1,3 millió karáttal). Az új előfordulások nem megfelelő ütemű feltárása, a gyémántlopás és -csempészet fokozódása és a csökkenő világpiaci árak egyre lejjebb szorítják a gyémántbányászatból származó bevételeket és a tervszámok állandó módosítását teszik szükségessé. A gyémántlelőhelyek bányászatát a DIAMAG állami monopolvállalat végzi. A maga 77,21%-ával az angolai állam a legnagyobb részvényes, míg a külföldi részvénytulajdonosok közül a belga Société Generale a legerősebb.

(Glückauf, 121.k., 2.sz., 1985. jan. 24., p: 79.)

Détári I.

A barnaszén a legfontosabb energiahordozó az NDK-ban

Bár már napjainkban is az NDK áll az első helyen a világ barnaszéntermelő országai között, a jövőben még erősebben kell támaszkodnia a legfontosabb hazai energiahordozójára és ennek megfelelően kell növelnie a termelést. 1983-ban 280 Mt nyers barnaszenet termeltek, 1984-ben 295 Mt-t, és 1990-ig az éves termelésnek meg kell haladnia a 300 Mt-t. Ennek elérése érdekében hét új barnaszén-külfejtést kell megnyitni *Cottbus*, *Lipcse* és *Drezda* körzetében. Jelenleg a barnaszénnek mintegy 40%-át erőművekben használják fel elektromos energia termelésére. Ami a szénvagyont illeti, a termelés állandó fokozása nem jelent gondot. Az 1980. évi Energiaügyi világkonferencia megállapításai szerint az NDK bizonyított barnaszénvagyona 30 000 Mt, amelyből 25 000 millió tonna a műrevaló.

Détári I.

Számítógépes ásványlelőhely modell a mátra-bükkaljai lignit-előfordulásra a termelés tervezése, irányítása, ellenőrzése céljából*

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, főmunkatárs (Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet, Budapest) — DR. ZERGI ISTVÁN okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem geodéziai és bányaméréstani tanszék, Miskolc)

ETO: 622.332.2.013.362 : 519.688

A lignitkülfejtések tervezéséhez olyan megbízható geológiai modellre van szükség, amely az újabb kutatási adatokkal folyamatosan kiegészíthető és amely lehetőséget ad a termelés operatív irányítására. A tanulmányban a szerzők egy ilyen krigeléssel előállított számítógépes modell megvalósítására tesznek javaslatot, a földtani- és a termelési kutatás adatainak ötvözésével. A modell lehetőséget nyújt a prognosztizált adatok utólagos ellenőrzésére is.

Az ásványlelőhelyek földtani kutatási adatainak feldolgozása és a geológiai modell megalkotása a bányatervezés és -művelés pontossági követelményeihez kell alkalmazkodjon.

A számítógépes technika, továbbá a korszerű geostatisztika alkalmazásával a meglévő adatok olyan jellegű feldolgozására nyílik lehetőség, melynek eredményeként a tervezési és művelési kockázat csökkenthető és megvalósítható a termelés irányításának új alapokon nyugvó operatív rendszere. A termelési információk számítógép segítségével tárolhatók és feldolgozhatók. Ezzel gyakorlati célú előrejelzésekre nyílik lehetőség.

Tanulmányunkban egy olyan rendszer kidolgozására teszünk javaslatot, amely a hagyományos módszerek előnyeit kihasználva a feladatokat számítógép segítségével oldja meg.

Általános ismeretek

Szakirodalmi áttekintés

A szakirodalomban számos számítógépes modellt és programot ismertetnek. Ezek közül csupán azokat említjük meg, melyek bizonyos módosításokkal a lignitkülfejtésekre is alkalmazhatók.

a) „COPOR" (Computerized Open Pit Optimization Routine)

A *Fluor Mining and Metals, Inc.* fejlesztette ki 1977-ben [1].

A program egy tradicionális blokk-modellt hoz létre, melyben csak produktív és meddő blokkok különíthetők el. Ilymódon az ásványtest és a körülötte levő meddőkőzet mint geológiai szerkezet számítógéppel határozható meg.

b) „COALOR" (Coal Optimization Routine)

A „COPOR" program továbbfejlesztett változata, amely már olyan blokkok számbavételére is alkalmas, melyekben meddő és szén egyaránt előfordul [1].

c) „A MAT Ásványvagyon-orientációjú számítógépes információs rendszere"

A *Magyar Alumíniumipari Trösztben* kifejlesztett komplex számítógépes rendszer, amely a fúrások kiértékelésétől az ásványvagyon számításig, a termelési kutatás adatainak feldolgozásától a termelésirányításig a teljes vertikumot átfogja. A rendszer 1979 óta folyamatosan működik [2].

c) „KRIG" programcsalád

Az *Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézetben* a bauxit-előfordulások modellezésére kifejlesztett programrendszer.

A mátra-bükkaljai lignit-előfordulás geológiai sajátosságai

A *mátra—bükkaljai* szénterület a *Mátra* és a *Bükk* D-i lábához simulva gyakorlatilag *Gödöllőtől Miskolcig* megtalálható, sőt É-on ennek folytatásaként jelentkezik a *szendrői* és a *komjáti* medence. A lignitvonulat szélessége átlagosan 5—10 km. A telepvastagság átlagértéke 8 m, a nedvességtartalom 46,5%, a hamu 23%, a széntelepes összlet fűtőértéke 6074 kJ/kg. A telep általában 20 jól elkülöníthető rétegből épül fel [3].

A lignitelőfordulás kutatására mélyített fúrások általában 150—200 m mélységűek, így különösen a terület D-i részén nem érték el a pannon összlet feküjét [4]. Példaképpen a *Mezőkeresztes* 30. számú fúrást említjük meg, mely több mint 500 m mélységű és elérte a pannon feküt. A lignites összlet vastagsága a fúrásban 526,3 m, ebből a lignites rétegek (lignit, agyagos lignit, lignites agyag stb.) kumulált vastagsága 29,25 m. Ha a fúrást a környező fúrások mélységtartományának megfelelően csak 150 m mélységig értékeljük, akkor a lignites összlet vastagsága 68,3 m, a lignites rétegek kumulált vastagsága pedig 13,85 m.

A számítógépes lignit-modell

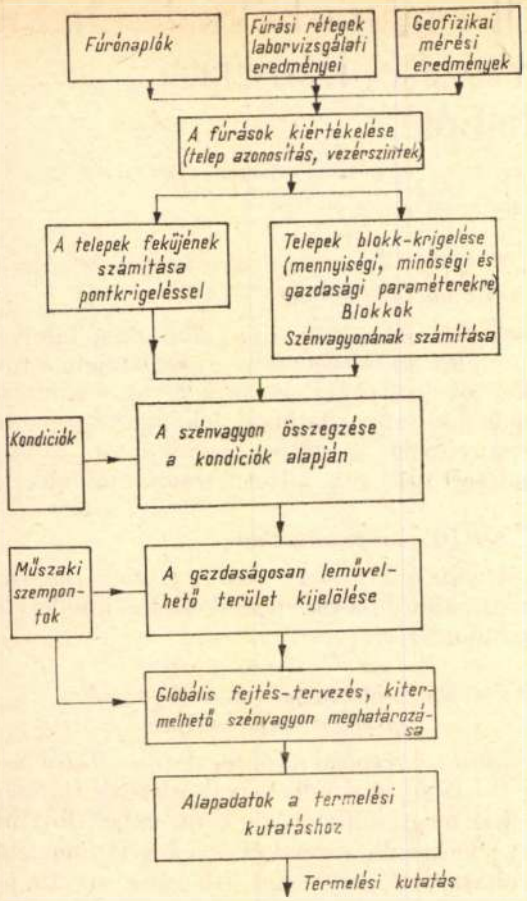
Az eddig közzétett számítógépes modellek ismeretében a *mátra—bükkaljai* lignit-előfordulás sajátosságait figyelembe véve, a következőkben egy olyan számítógépes rendszer megvalósítására teszünk javaslatot, amely mind a lignitvagyon számbavételére és értékelésére, mind a termelés tervezésére és irányítására alkalmas.

A javasolt rendszer két, egymáshoz szorosan kapcsolódó részből áll. Ezek:

— számítógépes lignit-modell a földtani kutatás adataiból;

— a termelési kutatás adataival finomított számítógépes lignit-modell.

* A cikk a szerzők — a *Mátraaljai Szénbányák* által 1983-ban kiírt „Hatékonyabb termelőmunkáért" című pályázaton — II. díjjal jutalmazott pályaművének kivonata. *(A szerk.)*



1. ábra. A földtani kutatási adatokból kialakítandó számítógépes lignit modell blokksémája

A földtani kutatási adatok alapján készíthető számítógépes lignit-modell

A *mátra—bükkaljai* lignitelőfordulást átlagosan 500×500 m-es négyzethálózatban kutatták meg. A fúrási hálózat Ny—K, illetve É-D irányú. A mélyfúrási adatok képezik a szénvagyon-számítás alapját és egyben lehetővé tesznek globális termeléstervezést is. A mélyfúrási adatok kiértékelését jelenleg számítógéppel végzik. Megtartva és jónak ítélve a kiértékelés jelenlegi rendszerét a szénvagyon számítására az *1. ábrán* látható blokksémába foglalt lépések elvégzését javasoljuk.

A termelési kutatás tervezése

A termelési kutatás tervezésének alapját az előbbiekben meghatározott krigelt és krigelési szórás térképek képezik. A termelési kutatás fúrásainak helyét a krigelési szórás maximum pontjaiban célszerű kijelölni, és a sűrítést mindaddig végezni, míg a krigelési szórás értéke el nem éri a már megengedhető szintet. Ez természetesen számítógéppel végzett iteráció, melynek minden lépésében újabb szórástérképek készülnek.

A számítógépes lignit-modell a termelési kutatás adataival

A modell meghatározása gyakorlatilag azonos módon történik mint a földtani kutatási adatok esetében. A különbség csupán annyi, hogy az újabb alapadatok módosítják a krigeléshez szükséges fél-variogramokat, a földtani modellt finomítják és további, a termelés irányításához szükséges információt nyújtanak.

A lignittelepek fölötti meddő rétegek letakarítása több lépcsőben történik. Pontosítva a telepek térbeli helyzetét és megválasztva a letakarításhoz alkalmazott szinteket, blokk-krigeléssel számítani tudjuk a szintenként megmozgatandó meddő és szén pontos mennyiségét m^3-ben, illetve tonnában.

Természetesen a termelési kutatás magát a termelést csupán egy lépéssel előzi meg, így a termelés megkezdésekor még a földtani adatokból meghatározott modellből kell kiindulni. A termelési kutatás megindulásával azonban mindig lehetőségünk van arra, hogy a folyamatos termelést már az újabb adatokkal kifejlesztett modellre tervezzük, sávonként bővítve a modell méreteit.

A számítógépes lignit-modell gyakorlati előállítása

Az elméleti alapok

A számítógépes lignit-modellt krigeléssel célszerű előállítani. A krigeléshez feltétlenül ismerni kell, illetve ki kell számítani a krigelendő paraméterek empirikus fél-variogramját vagy autokovariancia függvényét. A két függvény ugyanis egymásra átkonvertálható (végtelen vagy gyakorlatilag végtelen adatszám esetén), ha a szórásnégyzetet (S^2) ismerjük. Jelöljük a fél-variogram függvényt $\gamma(h)$-val az autokovariancia függvényt $g(h)$-val. Így normális eloszlás esetén felírhatjuk [5], hogy:

$S^2 - g(h) = \gamma(h)$ illetőleg
$S^2 - \gamma(h) = g(h)$

Az empirikus fél-variogramok számítására a szakirodalomban [5, 6, 7, 8] találunk útmutatást. Az empirikus fél-variogramokat különböző elméleti függvényekkel szokták közelíteni. Ezek közül a lignitelőfordulásokra jellemző szférikus és lineáris modellt említjük meg.

A szférikus modell egyenlete a következő:

$$\gamma(h) = 0 \qquad h = 0$$

$$\gamma(h) = C\left[1{,}5\,\frac{h}{a} - 0{,}5\left(\frac{h}{a}\right)^3\right] + C_0 \qquad 0 < h \leqq a$$

$$\gamma(h) = C + C_0 = S^2 \qquad h \geqq 0$$

A lineáris modellé pedig:

$$\gamma(h) = 0 \qquad h = 0$$

$$\gamma(h) = Ah + B \qquad 0 < h \leqq a$$

$$\gamma(h) = S^2 \qquad h \geqq a$$

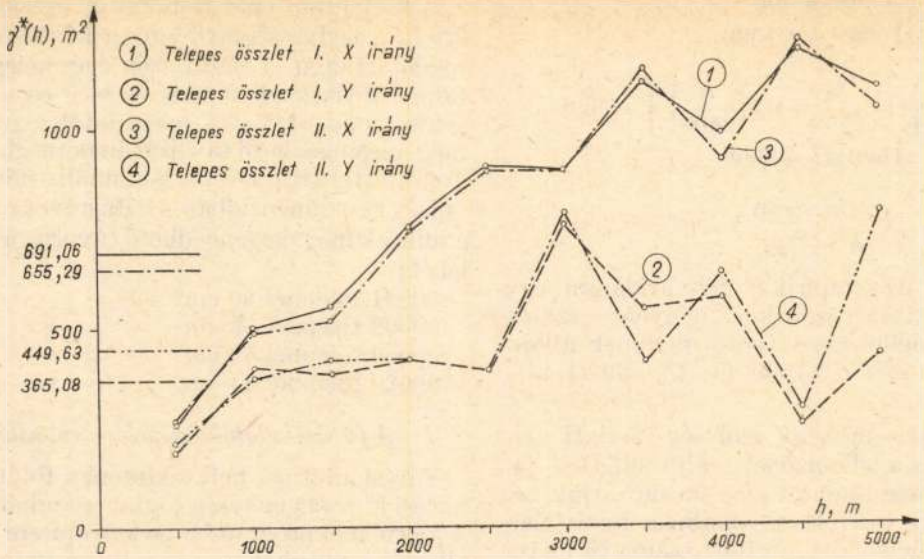
Az összefüggésekben

a a hatástávolság, amely annak a pontnak az abszcissza értéke, melynél az empirikus fél-variogram elérve a szórásnégyzet vonalát, állandósul;

C a küszöbszint;

C_0 a röghatás, melynek nagysága a paraméter változékonyságától és a paraméter mérésében vagy elemzésében elkövetett hiba nagyságától függ;

A és B a lineáris fél-variogram iránytangense,



2. ábra. A mátra-bükkaljai lignitelőfordulás telepes összlet I. és II. vastagsági paramétereinek X (É—D) és Y (NY—K) irányú empirikus fél-variogramjai

illetőleg tengelymetszete, ilymódon C_0 ekvivalens B-vel.

Az elméleti fél-variogram ismeretében sor kerülhet a krigelés végrehajtására. A krigelés egy optimális lineáris becslési eljárás, mellyel a paraméter tetszőleges helyen várható értékét optimális súlytényezők felhasználásával számítjuk. A krigelés elméletéről az irodalomban részletes leírás található [6, 7, 8].

Gyakorlati tapasztalatok szerint az empirikus fél-variogramok kiértékelése és az elméleti fél-variogramok illesztése nagy gyakorlatot kívánó munka. A megvalósításra a következőkben konkrét példát mutatunk be.

A mátra—bükkaljai lignitelőfordulás jellemző fél-variogramjai

A lignit-előfordulás vastagsági paramétereinek változását hat paraméterre számítottuk. Ezek:

Telepes összlet I. (A legalsó lignites réteg feküjétől a legfelső fedüjéig terjedő összlet.)

Telepes összlet II. (A legalsó lignit vagy agyagos lignit feküjétől a legfelső fedüjéig terjedő összlet.)

Lignites és lignitnyomos agyag kumulált vastagsága.

Agyagos lignit kumulált vastagsága.

Lignit kumulált vastagsága.

Lignites rétegek kumulált vastagsága.

A felsorolt paraméterek közül az első kettőnek a a kiértékelését részletezzük. A X (É-D irányú) és az Y (NY-K) irányú koordináta tengelyekkel párhuzamosan számított empirikus területi fél-variogramokat a vonatkozó szórásnégyzetekkel együtt a *2. ábra* szemlélteti. Az ábra alapján a következő megállapításokat tehetjük.

Telepes összlet I.

Az X irány. Két szerkezeti struktúra mutatható ki. A számított szórásnégyzet a két struktúra szórásnégyzete középértékének fogható fel. Az *első struktúrára* felírható szférikus fél-variogram állandói, ha az empirikus szórásnégyzetet S^2-tel jelöljük: $S^2 = 500$ m²; $a = 1000$ m; $C_0 = 3$ m²; $C = 497$ m². A *második struktúrára:* $S^2 = 900$ m²; $a = 2500$ m; $C_0 = 9$ m²; $C = 891$ m². A második struktúra C_0 értékét úgy határoztuk meg, hogy a struktúrára vonatkozó fél-variogram érintő egyenese átmenjen a $h = 1500$; $\gamma(h) = 500$ és a $h = {}^2/_3 \cdot 2500$; $\gamma(h) = 900$ értékű pontokon. Az összetett elméleti fél-variogram egyenlete tehát:

$$\gamma(h) = 0$$
$$h = 0$$

$$\gamma(h) = 497\left[1{,}5\,\frac{h}{1000} - 0{,}5\left(\frac{h}{1000}\right)^3\right] + 3$$
$$0 < h \leqq 1000$$

$$\gamma(h) = 500$$
$$1000 \leqq h \leqq 1500$$

$$\gamma(h) = 4000\left[1{,}5\,\frac{h}{1000} - 0{,}5\left(\frac{h}{2500}\right)^3\right] - 3100$$
$$1500 \leqq h \leqq 2500$$

$$\gamma(h) = 900$$
$$h \geqq 2500$$

Az Y irány. Egy szerkezeti struktúra figyelhető meg, a számított szórásnégyzet reális. Az elméleti szférikus fél-variogram állandói: $S^2 = 365{,}08$ m²; $a = 1000$ m; $C_0 = 1{,}67$ m²; $C = 362{,}41$ m².

Telepes összlet II.

Az X irány. Az empirikus fél-variogram két struktúrát mutat. Az összetett szférikus típusú elméleti fél-variogram egynlete:

$$\gamma(h) = 0$$
$$h = 0$$

$$\gamma(h) = 496{,}7\left[1{,}5\,\frac{h}{1000} - 0{,}5\left(\frac{h}{1000}\right)^3\right] + 3{,}3$$
$$0 < h \leqq 1000$$

$$\gamma(h) = 500$$
$$1000 \leqq h \leqq 1500$$

$$\gamma(h) = 3800\left[1{,}5\,\frac{h}{2500} - 0{,}5\left(\frac{h}{2500}\right)^3\right] - 2920$$
$$1500 \leqq h \leqq 2500$$

$$\gamma(h) = 880$$
$$h \geqq 2500$$

Az Y irány. Az empirikus fél-variogram egy strukturát mutat. Az empirikus függvény szférikus elméleti modellel közelíthető, melynek állandói: $S^2 = 449{,}63$ m²; $a = 1860$ m; $C_0 = 39{,}24$ m²; $C = 410{,}39$ m².

A minőséget paraméterek mélység szerinti változásának jellegét a jellemzőnek tekinthető De—44. számú fúrás elemzési adatai alapján mutatjuk be. A fúrásban négy művelésre alkalmas lignittelep különíthető el, melyek azonosítási száma és mélységköze az *1. táblázatban* látható.

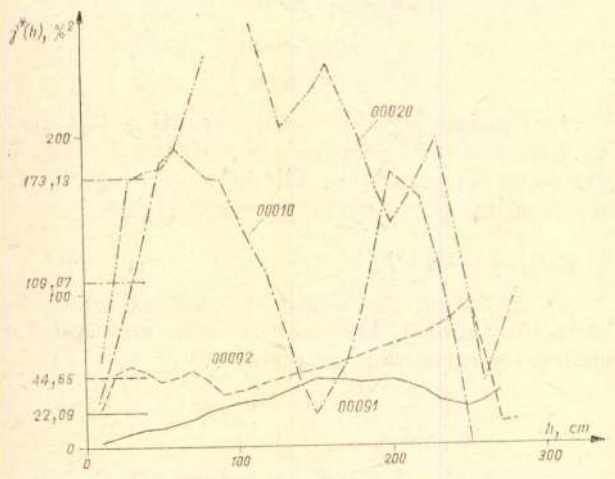
1. táblázat

A művelésre alkalmas lignittelepek azonosítási száma és fúrási mélysége

Azonosítási szám	Fúrási mélység m-től m-ig
00091	62,20—65,2
00092	66,30—69,70
00010	83,50—86,50
00020	90,70—103,90

A fúrásban mért minőségi paraméterek közül a *3. ábrán* a hamutartalom empirikus variogramjait szemléltetjük. Az empirikus függvények szférikus típusú elméleti modellel közelíthetők. A szórásnégyzetek a 00010 és 00020 jelű telepek esetén egy nagyobb méretű struktúrát jeleznek. A gyakorlatban használható hatástávolságok a

00091 telepnél 80 cm
00092 telepnél 18 cm
00010 telepnél 32 cm
00020 telepnél 32 cm.



3. ábra. A De-44 számú fúrással harántolt 00010, 00020, 00091 és 00092 jelű telepek hamutartalmára vonatkozó empirikus fél-variogramok

A variogram vizsgálatokat az égésmeleg, a fűtőérték, a nedvességtartalom, a kéntartalom, a hidrogéntartalom, a tiszta szén égésmeleg, az illótartalom, a fix karbon és a sűrűség esetében is elvégezve, mód nyílott a magminták egymás közötti még megengedhető távolságának meghatározására. Tekintettel arra, hogy a maximális mintavételi távolság egy dimenzióban a hatástávolság kétszerese, a minták még megengedhető távolsága a következő lehet:

00091 telepnél 80 cm
00092 telepnél 36 cm
00010 telepnél 60 cm
00020 telepnél 44 cm.

A fúrási adatok értékelése számítógéppel

Fúrási adatnak kell tekinteni a földtani és a termelési kutatás mélység-, szint- és minőségi adatait. A kiértékelő programba be kell építeni a következő állandó inputokat:

— kondíció határok (minőségi és gazdasági paraméterek megengedett minimuma, illetve maximuma);
— szelektív fejtési határok.

A fúrások input adatai pedig a
— fúrások koordinátái (X, Y, Z) és
— a mélységközönkénti vegyelemzések.

A számítások eredményeként az output adatok a következők:

— harántolt telepek vastagsága és tengerszinthez viszonyított helyzete fúrásonként;
— az ipari minőségű telepek vastagsága, súlyozott átlagként számított minősége és a tengerszinthez viszonyított helyzete fúrásonként;
— gazdasági mutatók.

Számítógépes lignit-modell a kiértékelt fúrások alapján

A modell előállításához a következő paraméterekre kell területi fél-variogramokat számítani telepenként:

— telepvastagság;
— fedü és feküszint;
— minőségi paraméterek (égésmeleg, fütőérték, hamu, kén, hidrogén, tiszta szén égésmeleg, illó, fix karbon, sűrűség);
— kondíció fölötti (nem szelektálható kondíció alatti mennyiségek aránya);
— gazdasági paraméterek (műrevalósági mutatók, letakarítási arány, in situ érték stb.).

Az empirikus fél-variogramok kiértékelése és elméleti függvénnyel való közelítése után a fedü- és feküfelületet pont-krigeléssel, a többi paramétert blokk-krigeléssel célszerű modellezni. Természetesen minden esetben számítani kell a krigelési szórás értékét is. A számítások eredményét izovonalas-, illetve blokk-térképek szemléltetik, melyeket legcélszerűbb plotterrel készíttetni.

A termelési kutatás gyakorlati tervezése

A termelés során végzett kutatás az információk mennyiségének és minőségének olyan mértékű növelését jelenti, amely a termeléstervezés és folyamatos művelés pontossági követelményeit kielé-

gíti. Alapvető feladat tehát ennek a követelményrendszernek a meghatározása. Például milyen pontossággal kell ismerni a fedü- és fekü felszínét, a telepvastagságot, az egyes minőségi paramétereket stb. A követelményrendszer kialakításakor tekintettel kell lenni arra, hogy a *fúrások által nyújtott információ értéke és a fúrások költsége egyenleget mutasson.* Tisztában kell lenni ugyanakkor azzal is, hogy valamely paraméter adott pontban számított krigelési szórása nem azonos a pontbeli tényleges és számított érték eltérésével. A krigelési szórás ugyanis a paraméter meghatározásának statisztikus jellegű bizonytalanságát fejezi ki, amely fúrási hálózat sűrítésével csökkenthető, de kizárólag csak a mintavételi helyeken egyenlő nullával.

A termelési kutatás fúrásainak helyét a domináns (legnagyobb változékonyságú és a művelés szempontjából legfontosabb) paraméter szórástérképének maximum pontjaiban célszerű kijelölni, és a sűrítést mindaddig végezni, amíg a szórás a kívánt szint alá nem csökken. Természetesen a fúrási hálózat sűrítésével nyert újabb adatok a kiinduláskor használt fél-variogramokat módosítják, így ha az újabb adatokat is bevonjuk a krigelésbe, akkor azt a korrigált fél-variogramokkal kell elvégezni. Ha a különböző irányokban számított hatástávolságok lényegesen eltérnek, akkor a hatásterület ellipszisének nagy és kistengelyével párhuzamos téglalaphálózatban célszerű a sűrítést végezni.

A termelési kutatás végrehajtása

A termelési kutatást többnyire a fedüréteg eltávolítása utáni kismélységű fúrások mélyítése és értékelése jelenti. A laboratóriumi minőségi vizsgálatokat bizonyos mértékig csökkentheti, ha a kiértékeléshez *geofizikai mérési eredményeket is* felhasználunk. Ugyancsak az elemzési költségek csökkentését érhetjük el azzal is, *ha sztochasztikus vizsgálatokkal* feltárjuk a paraméterek közötti kapcsolatokat, és ezeket függvények formájában rögzítjük. Természetesen a függvények használhatóságáról a szorossági mérőszámok meghatározásával kell meggyőződni. Ilyen esetekben sem mellőzhetjük azonban teljesen valamely paraméter elemzését, ellenőrző elemzésekre mindig szükség van.

A termelési kutatás adataival — miként azt a földtani kutatás adatainak feldolgozásakor tettük — újból vagyonszámításra és a minőség meghatározására van szükség az ásványvagyon pontosítása, valamint „fejtésre előkészített" és „fejtésre kész" kategóriákba sorolása érdekében. Ilyenkor a már ismert módszer szerint a krigelést célszerű sűrűbb, pl. 10×10 m-es hálózatra, illetve blokk méretre végezni, a közvetlen termelésirányítás szabta követelmények szerint.

A modell felhasználása a termelés irányítására

A termelési kutatás adataival pontosított számítógépes modell — tekintettel a blokkok kis méretére és a számított értékek megbízhatóságára — alkalmas arra, hogy a termelést közvetlenül a modell alapján irányítsuk. 10×10 m-es pont, illetve blokk-hálózatnál a határok ±5 m-es vízszintes értelmű pontossággal jelölhetők ki. Így például előre meg tudjuk adni, hogy hol van a szelektive fejthető meddő beágyazás határa vagy a telepben az ipari határ.

A letakarítás, illetve a termelés sebességét vagy teljesítményeit ismerve, így a változások közvetlen előrejelzésére és napi tervezésre nyílik lehetőség. A határvonalak pontosítása magától értetődően a fejtési veszteségek és a hígulás kedvező mértékű befolyásolását teszi lehetővé.

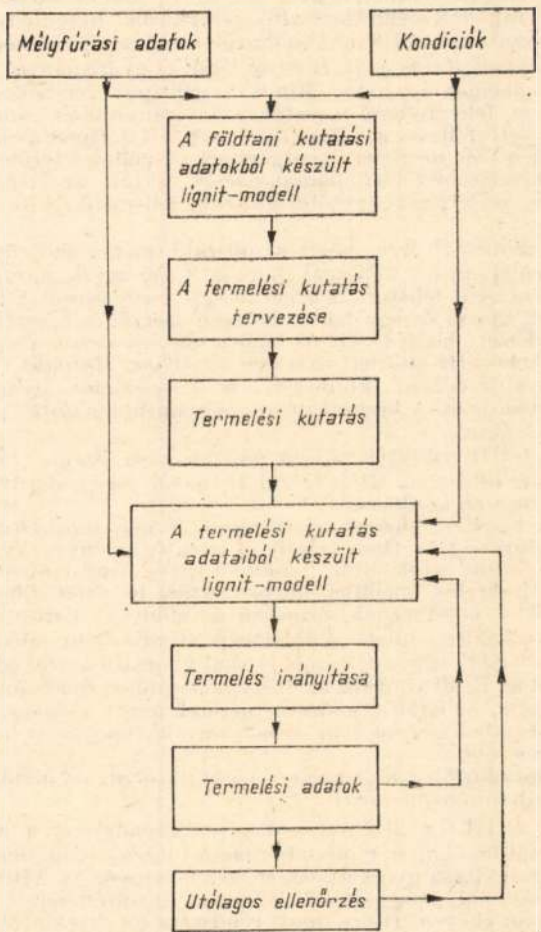
A végzett munka utólagos ellenőrzése

A termelés során vett minták, valamint a letakarított vagy letermelt felszínekről készült geodéziai felmérések alapján, a krigeléssel előrejelzett és a tényleges értékeket célszerű összehasonlítani. Az eltérések ismeretében mód nyílik a termelési kutatás hálózati méretének kedvező mértékű módosítására.

Az utólagos ellenőrzés másik fontos mozzanata a veszteségek és a hígulás pontosítása, valamint ezek telepvastagságától, művelési módtól és a jövesztő gép típusától való függőségének tisztázása.

***

Befejezésül emlékeztetünk arra, hogy a javasolt számítógépes rendszer mint láttuk alapvetően egymáshoz kapcsolódó és egymást feltételező egységekből áll. A kapcsolatokat összefoglalóan a *4. ábra* szemlélteti. A rendszer megvalósításakor úgy célszerű eljárni, hogy az bővíthető legyen és részét képezhesse egy olyan totális számítógépes módszernek, amely a vállalat teljes tevékenységét átfogja.



4. ábra. A földtani- és a termelési kutatás adataiból előállított modellek kapcsolódásának blokksémája

IRODALOM

[1] *Fluor Mining & Metals, Inc.:* Computer Applications for Geostatistics and Mine Planning.

[2] *Fodor B.:* A Magyar Alumíniumipari Tröszt Ásványvagyon-Orientációjú Számítógépes Információs Rendszerének ismertetése földtani-bányászati szempontból. HUNGALU Budapest, 1981.

[3] *Jantsky B.* (szerk.): Ásványtelepeink földtana. Nyersanyag-lelőhelyeink. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

[4] *Füst A.—Zergi I.—Madai L.—Szokolai Gy.:* Trendvizsgálatok a mátraaljai és a bükkaljai lignitelőforduláson. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. 1982. 5. sz. p: 301—304.

5] *Füst A.:* A minták hatástávolsága és a kutatási hálóméret kapcsolata az üledékes kőzetek lelőhelyein. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. 1982. 3. sz. p: 187—190.

[6] *Bokcsa Cs.—Bárdossy A.—Bárdossy Gy.—Fodor B.—Lengyel V-né—Virágh K.—Zsiday Galgóczy B.:* A geostatisztika alapfogalmai. Budapest, 1983.

[7] *Journel, A. G.—Huijbregts Ch. J.:* Mining Geostatistics Academic Press, London, New York, San Francisco, 1978.

[8] *Zergi I.:* A bányászati gyakorlat geostatisztikai és grafoanalitikai feladatainak korszerű megoldási módszerei. Egyetemi doktori értekezés. Miskolc, 1982.

(A kézirat beérkezett 1984. április 17-én.)

Hazai hírek

Kis dízel rakodó-szállítógépek kísérleti üzeme a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál

A CAVO-310/A típusú rakodó-szállítógépek használatbavétele, elterjesztése a bauxitbányászat egyik legsikeresebb gépesítése volt. A gép mozgáskészsége, vezetékes távvezérlése a munkahelyi koncentráció gyorsütemű növelésére nyújtott lehetőséget.

A szintomlasztásos fejtés fejlődése azonban továbbra is az elszállítás teljesítőképességének függvénye. A sűrített levegős tápkábellel mozgás-kötött gép 50 m-es szállítási távolságon jó teljesítménnyel használható. Ezt a kényszerű korlátot a dízel gépek oldották fel. A tapasztalatok odavezettek, hogy a 2,0 m³-es kanálűrtartalmú dízel rakodók mellé kiegészítő szerepkörben hasonló mozgási szabadságú 1,0 m³ kanálűrtartalmú gép is szükséges.

A piackutatás a GHH és az EIMCO gyártmányok alkalmasságát igazolta. Mindkét géptípus rendelkezik, illetve felszerelhető vezetékes távirányítással, amely alapvető feltétel a választásban. A GHH típus mellett szólt a már meglevő ilyen géppark, a vállalat területén és kezelésében levő konszignációs raktár, az EIMCO típus mellett a kedvezőbb műszaki jellemzők, a kisebb ár.

Tekintettel arra, hogy a műszaki, gazdasági jellemzők alapján *(1. táblázat)* döntést hozni egyik géptípus javára sem lehetett, sor került egy megvásárolt GHH LF-2 típusú és egy haszonkölcsön szerződés keretében beérkezett EIMCO 911 B típusú gép, azonos körülmények közötti kísérleti üzemére a vállalat *Halimba III.* bányaüzemében. Fölmerült a kooperációs gyártás lehetősége is. A kísérlet ilyen szempontból is szükségesnek látszott.

A GHH LF-2HK típusú gép kísérleti üzeme 1984. január 13-án, az EIMCO 911 B típusú gépé pedig 1984. május 8-án kezdődött.

A kísérleti időszak alatt mindkét gép bizonyította alkalmasságát. Összességében jelentős előnyre egyik sem tudott szert tenni. A munka egyes részfolyamataiban (rakodás, szállítás, karbantartás) jelentős különbségek is adódhatnak, azonban az előnyök, hátrányok összegeződése miatt számottevő eltérés nem adódik. Pl. a GHH távirányítással sokkal gyorsabban rakodik, mint az EIMCO, de ez az előny a lassúbb szállítás miatt elveszik. Az EIMCO a kisebb méretek miatt a keresztező désekben gyorsabban halad, menetképessége csúszós talpon jobb.

Összefoglalva a szerzett tapasztalatokat, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

A GHH LF-2HK típusú gép fékrendszere, a hidrosztatikus hajtás rendszere magas műszaki színvonalú. Távirányítása gyors rakodást tesz lehetővé. Az ÁBBSZ előírásainak megfelelően központi tűzoltóberendezéssel van ellátva. Hidraulikus rendszere jól áttekinthető, ellenőrizhető. A felmerült hibákat a gyártó cég szakemberei a lehető leggyorsabban elhárították.

Az EIMCO 911 B típusú gép függőleges aknán történő beadása a kisebb méretek és a könnyebb szétszerelhetőség miatt egyszerűbb. A gépkezelő ki- és beszállása könnyű. A gép úttartása, kapaszkodóképessége jó, kis tömege miatt a teljesítmény kihasználtsága jó, a talpat jobban kíméli. A hidraulikus kanálkitoló az ürítést egyszerűsíti, gyorsítja.

A GHH LF-2HK a gép kasban történő leadásakor jelentős szét- és összeszerelési munkát igényel. A gépbe történő ki- és beszállás nehézkes. A gép irányítása nehézkes, kapaszkodóképessége csúszós talpon gyenge. Teljesítmény kihasználtságát javítani kell.

Az EIMCO-911 B hidrosztatikus hajtásmódja nem gátolja a motor túlterhelését. Fékrendszere nem korszerű, a hidrosztatikus hajtás elemeihez a hozzáférhetőség rossz. Beépített tűzoltóberendezése nincs. A kötőelemek nem metrikus menetűek. A hibaelhárítás nehézkesen folyt.

Összefoglalva megállapítható, hogy az EICMO cég nagy sorozatban gyártott gépet adott át a kísérleti üzemre (annak előnyös és hátrányos tulajdonságaival). A GHH cég ismerve a bauxitbányászat körülményeit, az általunk támasztott módosítási igényeket hajlandó követni.

Horváth Ferenc

A két gép főbb műszaki jellemzői

	GHH LF-2HK	EIMCO 911 B
Kanáltérfogata m³	1	1,14
Max. hasznos terhelés kg	2200	3175
Menetsebesség max. tm/h	11,1	9,6
Engedélyezett pályadőlés max. %	300	300
Motor típusa	F4L 912 W	F4L 912 W
Motor teljesítménye kW	42	38
Kormányzási szög (fok)	2×43	2×45
Kormányzási sugár		
belső mm	1635	1219
külső mm	3368	3000
Hossz (utazáskor) mm	5100	4530
Szélesség mm	1420	1550
Magasság mm	1847	1780
Fékrendszer		
üzemi fék	4 kerékre ható hidr. működtetésű olajfürdős lamellás fék	4 kerékre ható körkörös tárcsafék
rögzítő fék	rugóerőtárolós tárcsafék	mechanikus dobfék
Hajtásrendszer	hidrosztatikus (Rexroth)	hidrosztatikus (Sunstand)
Kormányzás	Botkormány	kormánykerék
A gép tömege kg	6200	4763

A csabpuszta-gyepükajáni bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai

HEGEDŰSNÉ KONCZ MARGIT okl. bányamérnök, osztályvezetőhelyettes — SEBESTYÉN ISTVÁN okl. bányamérnök, csoportvezető — SZANTNER FERENC okl. földtan-földrajzszakos tanár, igazgatóhelyettes főgeológus
(Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi)

ETO: 556.3 : 553.492.1 : 622.349.1

A klasszikus nyírádi bauxitterülethez ÉNy felől kapcsolódó ún. két bauxitszintes terület vízföldtanilag lényegesen eltér az eddig ismertektől. A szerzők a térség alapos földtani, vízföldtani elemzése alapján bizonyítják a felső kréta mészkőfelszínére települt felső bauxitszint kedvező vízföldtani helyzetét, az ebből származó bányászati előnyöket és a bányászati vízkivétel okozta káros környezeti hatások nagymértékű csökkentésének lehetőségét.

A több évtizedes múltra visszatekintő *nyirádi bauxitbányászat* további termelési lehetőségeit döntően a vízföldtani helyzet határozza meg. Az aktív vízvédelem környezetkárosító hatásai miatt olyan műveléstechnológiai változatokat is meg kell vizsgálni, amelyek hosszabb időn keresztül úgy tudják a bányaművelés folyamatosságát, a szükséges ércmennyiséget és minőséget biztosítani, hogy ugyanakkor csökkentik vagy kiküszöbölik a környezetre — elsősorban a *hévízi tóforrásokra* — gyakorolt káros hatásokat.

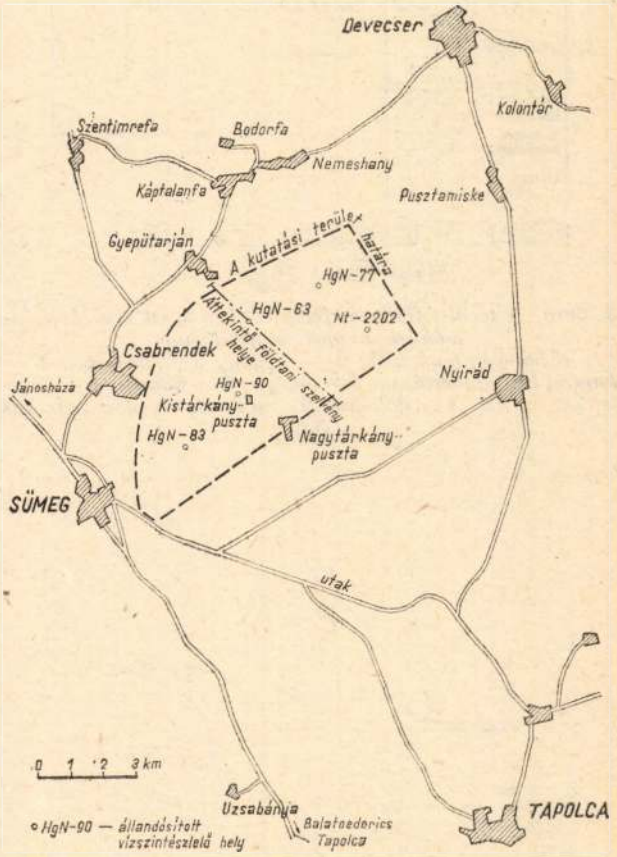
A *Nyírádtól* ÉNY-ra fekvő *Csabpuszta—Gyepükaján* környéki bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének a — 50 m Bf. szintig történő megkutatására és kitermelésére készült javaslat [8] feltételezi, hogy a terület vízföldtani helyzete alapvetően eltér a hagyományos nyírádi területétől. Itt remény van ugyanis arra, hogy a becsült bauxitvagyont még nagyobb mélységekben is a *nyírádinál lényegesen kedvezőbb hidrogeológiai feltételek* között lehet kitermelni *(1. ábra)*.

A terület földtani felépítése

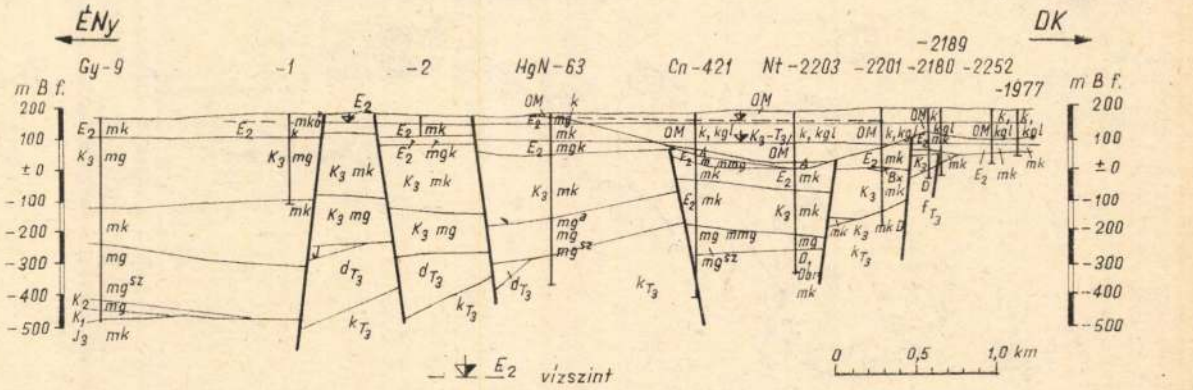
A terület általános felépítését jól szemlélteti a *2. ábrán* látható földtani szelvény, illetve a *3. ábra* jellemző rétegoszlopa. A felső krétánál idősebb feküképződmények ÉNY felé a tektonikus vonalak mentén egyre mélyebb helyzetbe zökkentek le. A mélyfekü felépítésében—DNY—ÉK-i pásztákba rendeződve — a következő képződmények vesznek részt:

— felső triász korú fődolomit, kösszeni rétegek és dachsteini mészkő,
— jura korú mészkő,
— alsó kréta korú biancone és sümegi márga.

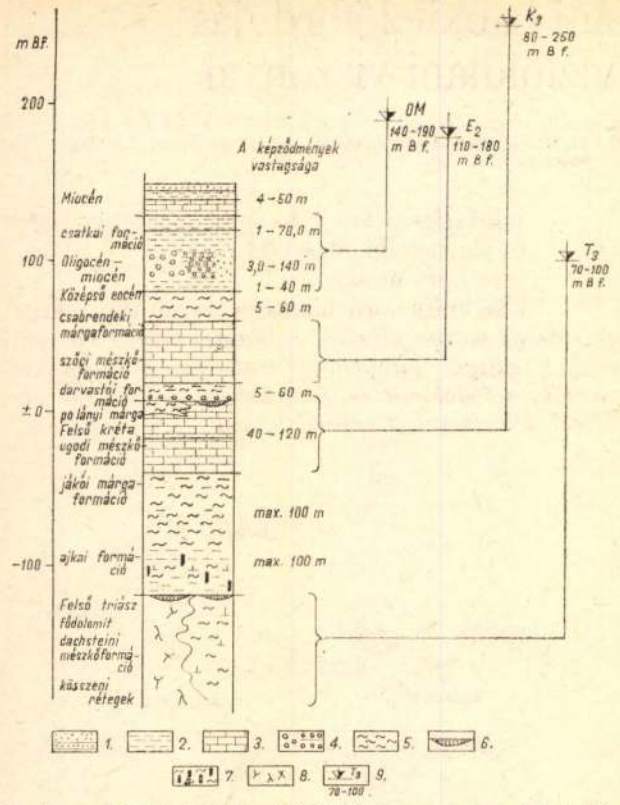
A sümegi márga vízzáró, a biancone és a kösszeni rétegek márgás kifejlődésű szakaszai gyengén vízvezetők, a fődolomit és a dachsteini mészkő jó vízvezető, karsztosodott képződmények.



1. ábra. A Csabpuszta—gyepükajáni bauxitkutatási terület helyszínrajza



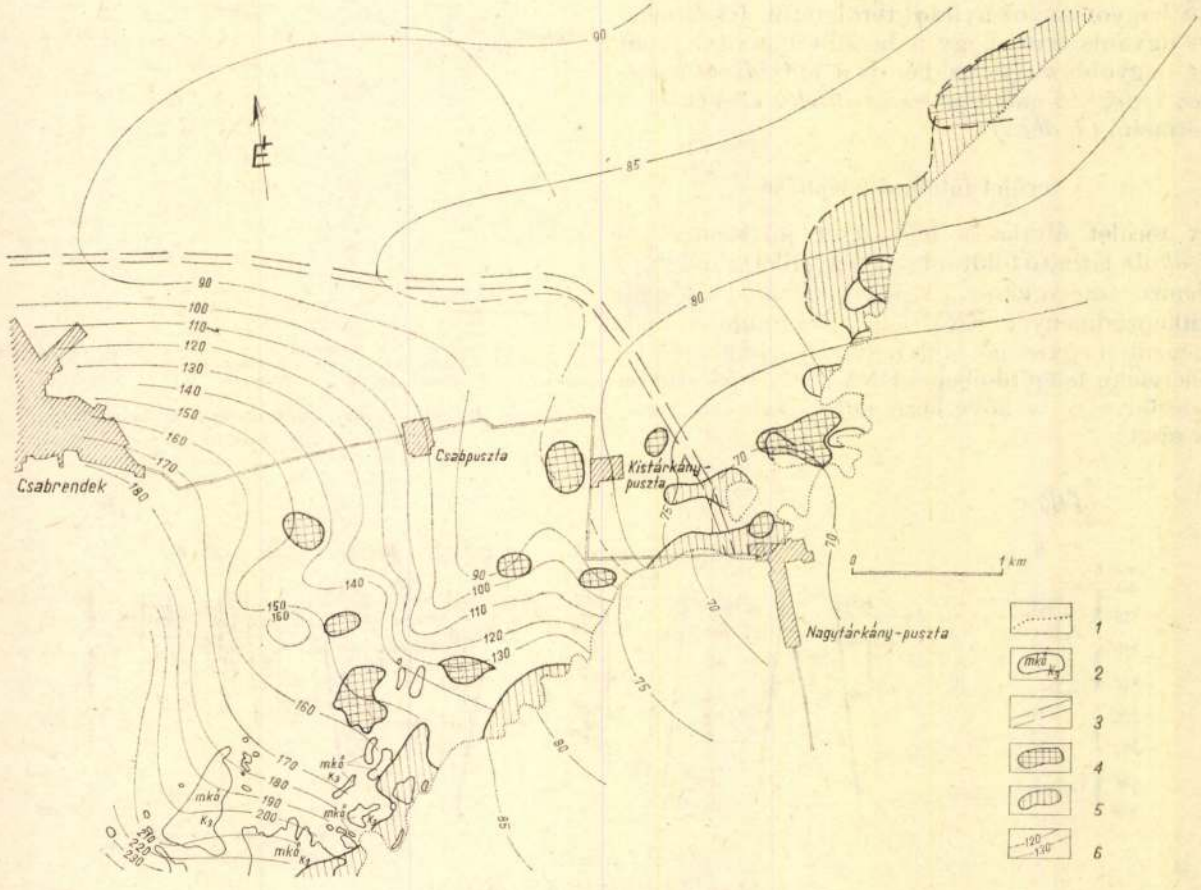
2. ábra. Áttekintő földtani szelvény



3. ábra. A terület földtani felépítésében részt vevő képződmények átlagos rétegszelvénye
(1 — homok, homokkő; 2 — agyag; 3 — mészkő; 4 — kavics, konglomerátum; 5 — márga; 6 — bauxit; 7 — széntelepes összlet; 8 — dolomit; 9 — a tárolt víz piezometrikus szintje)

A felső kréta rétegsor 5—30 m vastag bauxit-agyag-törmelék-konglomerátum összlettel indul, ezt az ajkai, majd a jákói márga formáció követi. E rétegek D—DK felé kiékelődnek, de *Csabrendek* és *Gyepükaján* között elérik a 200 m vastagságot, majd ÉNY-on, az ukki kiemelt triászrögök felé valószínűleg szimmetrikusan elvékonyodnak. Átlagos vastagságuk a területen 150 m. Ny és ÉNY felé a sümegi márgával több mint 400 m vastag vízzárónak tekinthető összletet alkotnak. A vízzáróságban jelentős szerepük van azoknak az agyagos kőzettörmelékeknek és breccsás kőzeteknek is, melyek a jákói márga D—DK-i elterjedési vonalán túl vékony lepelként vagy foltszerű elterjedésben a fődolomit felszínére települtek. Itt azonban több olyan ún. *„vízföldtani ablak"* is kimutatható, ahol az ugodi mészkő közvetlenül a főkarsztvíztároló kőzetekre települt, tehát földtanilag adott a víztároló rétegek érintkezésének a lehetősége *(4. ábra)*. Vízföldtani szempontból *a jákói márga és az ajkai formáció tekinthető a terület legfontosabb vízzáró képződményének, mely elválasztja a főkarsztvíz-tároló karbonátokat a felső kréta korú ugodi mészkőtől.*

4. ábra. A felső kréta korú mészkőben tárolt rétegkarsztvíz izohipszás térképe
(1 — a felső krétabeli ugodi mészkő elterjedése; 2 — felső kréta korú mészkő a felszínen; 3 — az önálló, felső kréta korú tározó valószínű határa; 4 — „vízföldtani ablak" a középső eocén korú mészkő felé; 5 — „vízföldtani ablak" a felső triász korú dolomit felé; 6 — hidroizohipszák, m Bf.)



A *hippuriteszes mészkő* a felső bauxitszint feküje, *jól karsztosodó, erősen vízvezető képződmény.* DK-i határa, mely egyben a szenon elterjedési határa is, a jákói márgán túlterjed [9], és egy 300—900 m széles sávban közvetlenül a felső triász fődolomitra, illetve az utóbbi felszínén levő bauxitos, agyagos, törmelékes képződményekre települt. ÉNY felé, a medence belsejében, a zátonymészkő kiékelődik és átadja helyét a polányi márgának, ÉK és DNY felé viszont a mészkőtest folytonosságát fiatal haránteltolódások szakítják meg, vízzáró kőzetekkel érintkezve. Így vízföldtani szempontból *az ugodi mészkő több oldalról körülzárt, korlátozott utánpótlódású rendszernek tekinthető.*

A medenceüledékek erősen eltérő helyzetű tektonikus tömbökre tagolódnak. A vizsgált terület közepén ÉK—DNY-i csapású árok, ettől ÉNY-ra fokozatos emelkedés, ÉK-re pedig erős süllyedés alakult ki. A mészkő vastagságának változása tektonikus tömbönként erősen eltérő, DK-en egészen kivékonyodik, maximális vastagsága 240—280 m. A jelentős vastagság miatt a vetők mentén sem szakad meg a mészkőösszlet folytonossága, de a jákói márga és az ajkai formáció nagy vastagsága következtében a főkarsztvíz-tároló kőzetekkel nem érintkezik közvetlenül (kivételt képez a kiékelődési vonal közelében levő néhány vető). A DNY-i területrészen a hippuriteszes mészkő vagy a felszínen, vagy csak vékony, fiatal üledékkel fedetten található, a tárolt rétegkarsztvíz innen kap csapadék eredetű utánpótlást.

Az eocénképződmények a terület DNY-i és D-i peremét kivéve általánosan elterjedtek. *Az ugodi mészkő felszínére a darvastói formáció közvetlenül települt agyagos, aleuritos, márgás, agyagmárgás kifejlődésű kőzeteivel. Ez záróréteget alkot a felső kréta rétegkarsztvíz-tároló és a szőci mészkő között.* E vízzáró réteg a terület DK-i peremén helyenként hiányzik és vastagsága is szeszélyesen változik, a medence belsejében viszont összefüggően 10—25 m vastag. Erre, illetve foltokban közvetlenül az ugodi mészkőre, annak elterjedési határától DK-re pedig a fődolomitra települt a szőci mészkő formáció, mely *Sümeg—Csabrendek* között és *Gyepükajántól* D-re nagy területen található a felszínen, a mészkőben tárolt víz utánpótlódását biztosítva. A szőci mészkőből folyamatosan kifejlődő csabrendeki márga formáció, a glaukonitos márga, a medence közepén alkot összefüggő és vastag vízzáró réteget az oligomiocén kavics-konglomerátum felé. Utóbbi a terület jelentős részén megtalálható, K—ÉK felé mélyülve és vastagodva. A formáció alján és tetején levő tarka agyag rétegcsoport foltszerű elterjedése miatt a konglomerátum a D-i és DK-i peremen nagy területen közvetlenül érintkezik a szőci mészkővel, így földtanilag adott a vízadórétegek érintkezésének a lehetősége. A konglomerátum vízvezető-képessége változó, erősen függ a cementáló anyag mennyiségétől és mésztartalmától.

A térség legfiatalabb képződményei a miocén és pannonkorú üledékek, melyek foltokban fordulnak elő és vízföldtani szempontból nem jelentősek.

A hidrogeológiai viszonyok

Mint látható, a térség felszín alatti vizei rendkívül bonyolult, *sokrétűen összetett rendszert* képeznek, melynek hidrodinamikája térben is és időben is erősen változó, s több földtani-vízföldtani körülmény befolyásolja.

A nyírádi regionális vízszintsüllyesztés előtt a terület főkarsztvíz-szintje +175—180 m Bf. körül volt, a természetes áramlás iránya NY—DNY-i. Ebben az időszakban a fiatalabb (kréta, eocén, oligomiocén) vízvezető kőzetek is átadott főkartsztvizet tároltak. Kivételnek talán a *Sümeg—Csabrendek* közötti magasabb terület tekinthető, ahol a felszínen levő ugodi mészkőben és szőci mészkőben önálló, leszálló kartsztvízöv alakulhatott ki. Valószínű azonban, hogy a beszivárgó víz rövid áramlás után már itt is elérte a főkarsztvízszintet.

A bányászati vízemelés hatása már 1959-ben mérhető volt *Nagytárkány—Kistárkány-puszta* környékén, *Csabrendek—Gyepükaján* térségére azonban csak 1968-ban, az aktív vízvédelem erőteljes vízemelésének beindulása után terjedt ki. Ekkortól az áramvonalak iránya is DK-re, a vízemelési helyek felé fordult. A főkartsztvízben nyomáscsökkenés lépett fel, kezdetben lassan, majd egyre növekvő mértékben, aminek következtében *előbb az oligomiocén kavics-konglomerátum összletben és a középső eocén mészkőben, majd a felső kréta hippuriteszes mészkövében önálló víztárolók alakulhattak ki. Mindhárom képződmény külön beszivárgási területtel, saját vízutánpótlódással rendelkezik, s a főkarsztvíz-szint süllyedésével gyakorlatilag megfordult bennük a vízáramlás iránya,* vagyis a csapadékból utánpótlódó víz áramlik a főkarsztvíz-tároló felé. 1971—1973-tól valószínűsíthető az önálló vízszintek megjelenése.

A vízszintadatok

Jelenleg a térségben 11 db fedüvízszint-észlelőhely üzemel, melyből egy az oligomiocén rétegvízre, 3 az eocén rétegkarsztvízre, 7 a felső kréta rétegkarsztvízre, illetve a közös kréta-triász főkarsztvízszint észlelésére lett állandósítva.

A térség hidrogeológiai viszonyainak a tisztázásához a megfigyelőhelyek adatain túlmenően egyéb vízszintadatokra is szükség volt. Így

- az adott rétegben végzett víznyeletés során beállt nyugalmi vízszintekre;
- a feküben vagy más, a kérdéses rétegnél mélyebben fekvő víztároló rétegben végzett víznyeletés nyugalmi vízszintjére (abban az esetben, ha a fekü rossz vízvezető-képessége miatt a fedüre jellemző vízszint állt be);
- a bauxitkutató fúrásokban a réteg harántolása közben észlelt iszapszintadatokra (abban az esetben, ha fúrás közben az iszap teljesen elveszett és több, egymást követő mérés hasonló szintet adott).

Ezek az adatok erősen *eltérő megbízhatóságúak.* Legbiztosabbak az észlelőhelyeken mért és a víz-

nyeletéssel megállapított vízszintek. A feküben való nyeletés esetén már valamivel kisebb, az iszapszintadatok esetében pedig még alacsonyabb a megbízhatóság. Ez utóbbiakat azonban olyan nagyszámú fúrásból lehetett kiválasztani, hogy az elkövetett hiba nem haladta meg a ± 1 m-t, ami a hidroizohipszás térképeken csak elhanyagolható torzulást okozott [11].

Problémát jelentett, hogy a felhasznált vízszintadatok más-más időponthoz tartoztak, s ezért elkerülhetetlen volt bizonyos *időkorrekció* alkalmazása. Ehhez az egyes vízemeletekre állandósított észlelőhelyek mérési adatsorából ki kellett szűrni a nagyobb vízszintingadozásokat és az így kapott átlagos, kiegyenlített vízszintsüllyedést le kellett bontani havi átlagos süllyedésre. A vízszintadatokat az így nyert korrekciós tényezőkkel 1982. január 1-i időpontra vetítettük, nem vettük azonban figyelembe a túlságosan régi (1971 előtti) vízszintadatokat. Az ilyen jellegű korrekció szintén több hibával terhelt. Így

— nem veszi figyelembe a rétegvizek természetes, éves vízjárását;
— meghatározott korrekciós állandóval számol, holott a vízszintsüllyedés üteme eleinte kisebb mértékű;
— a korrekciós állandó csak 1—2 éves adatsor alapján lett meghatározva.

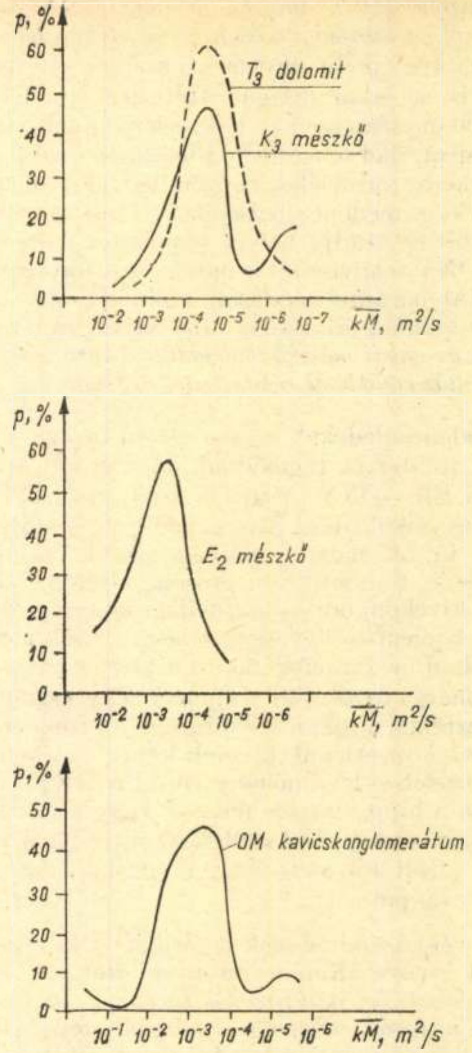
Ennek ellenére úgy véljük, hogy a korrekció okozta hiba a térképeken csak jelentéktelen torzulást okozott.

A következőkben rátérünk az egyes vízrendszerek részletes jellemzésére, *mellőzve a talajvízrendszer és a miocén rétegvizek ismertetését*, mert ezek a bauxit vízvédelme szempontjából érdektelenek.

Az oligomiocén rétegvízrendszer

Tároló kőzete a csatkai formáció kavics-konglomerátum rétegcsoportja. Az eocén féle agyagos törmelékes kőzetek, agyag, illetve középső eocén glaukonitos márga alkotja a vízzáró feküt. A terület D-i és DK-i szegélyén a vízzáró rétegek csak foltokban fordulnak elő, így széles sávban van lehetőség a vízadó rétegekkel való érintkezésre a középső eocén mészkő felé. Egyértelműen azonban csak a térség K-i, DK-i peremén mutatható ki közös vízszint, ÉNY felé pedig biztosra vehető az önálló víztárolás. A D-i peremen kevés adat áll rendelkezésre ahhoz, hogy e bonyolult vízkeveredési zónát kielemezhessük, figyelembe véve a beszivárgási terület közelségét és a főkarsztvízszintsüllyesztés érezhető hatását is.

A konglomerátum nagyobb, összefüggő beszivárgási területe *Nagytárkánytól* É-ra és ÉK-re jelölhető ki. Vízutánpótlását nagyrészt csapadékból kapja, NY felől a negyedidőszaki törmelékes kőzetek közvetítésével is kap csapadék eredetű vízutánpótlást. Rétegvize K felé föltehetőleg összefügg a pusztamiskei árok miocén kőzeteinek rétegvizével. Vízleadása döntően az eocén mészkő felé történik, amely azt — saját vizének nagy részével együtt — a fődolomit felé továbbítja, a krétafedüs terület DK-i határán kívül.



5. ábra. A felső triász fődolomit, a felső kréta mészkő, a középső eocén mészkő és az oligomiocén kavics—konglomerátum vízvezetőképessége

A kavics-konglomerátum mértékadó vízvezető-képessége számításaink szerint $5 \cdot 10^{-4}$ m²/s *(5. ábra)*. Mivel ez az adat a Nyírád-környéki kutak üzemi jellemzői alapján lett meghatározva, inkább *a terület DK-i részére tartjuk érvényesnek*. A legújabb vízföldtani és felderítő fúrások szerint a *többi területrészen* a konglomerátum agyagos kifejlődésű, tömött, vízvezető-képessége tehát *több nagyságrenddel is kisebb lehet*.

Az eocén rétegkarsztvíz-rendszer

Tároló kőzete a szőci mészkő. A felső krétakorú ugodi mészkő felé a csabpusztai konglomerátumra települt agyag, agyagmárga, aleurit rétegcsoport, majd a konglomerátumot felváltó csetebereki agyagmárga, illetve É-on a polányi márga képez záróréteget. E réteg a terület nagy részén vastag és összefüggő, a D-i és DK-i szegélyen azonban kisebb foltokban hiányzik. Itt nagyobb vízföldtani ablakok fordulnak elő, jórészt már a felső kréta elterjedési határán kívül *(4. ábra)*.

A mészkő nagyobb beszivárgási területei *Sümeg—Csabrendek* között és *Gyepü-kajántól* D-re találhatók, kisebb kibúvások fordulnak elő *Nagytárkánytól* NY-ra is. Vízutánpótlása részben e területekről, részben az oligomiocén rétegvízből származik. Vizét kisebb részben a felső krétamészkő felé, döntően közvetlenül a felső triász fődolomit felé adja le az említett DK-i térség irányában.

Az eocén mészkőben a terület túlnyomó részén önálló rétegkarsztvíz-rendszer alakult ki. A felső oligomiocén rétegvízrendszerrel való összefüggése a K-i, DK-i peremen egyértelműen bizonyítható, egy D-i sáv mentén pedig erősen valószínűsíthető. Az értékelt vízszintadatok alapján úgy tűnik, hogy — a korábbi feltételezéssel ellentétben — *a vízrendszer egységes és összefüggő az egész területen, s nem tagolható külön vízszinttel rendelkező tektonikus tömbökre.*

Jelentős különbségek mutatkoznak viszont az egyes tömbök vízvezető-képességében. *A mértékadó érték* $5 \cdot 10^{-4}$ m²/s a pontonkénti érték azonban —a mészkő karsztosodási foka, illetve agyagossága függvényében —10^{-2}—10^{-7} m²/s nagyságú is lehet.

A kréta rétegkarsztvíz-rendszer

A *csabpusztai* VII—VIII. sz. bauxittelep földtani kutatási zárójelentésének [6] vízföldtani fejezetét készítve figyeltünk fel először arra, hogy számos, teljes iszapveszteséggel mélyült fúrásban állt be *két, egymás fölötti víszint* a hippuriteszes mészkőben, pedig e mészkövön kívül a fúrások nem harántoltak más vízvezető képződményt.

A különálló *felső vízemelet* kialakulását olyan *agyagos, márgás mészkőtag betelepülése* tette lehetővé, mely ketté választja a helyi és a távolabbi beszivárgásból származó vizeket. A mészkőtag vastagsága 2—20 m-re tehető. Vízutánpótlása DNY felől beszivárgásból származik, de valószínű kisebb mértékű átszivárgás az eocén rétegkarsztvízből is. Vizét É—ÉK felé a kréta alsó vízemeletébe adja le, feltehetően a tektonikus vonalak mentén.

Az *alsó vízemelet tároló kőzete az ugodi mészkő.* A felső triász kőzetektől a jákói márga és az ajkai formáció vízzáró összlete választja el. A márga elterjedési vonalától DK-re foltokban agyagos, márgás, törmelékes kőzetek települtek az alján, de jelentős területeken közvetlenül a dolomit a feküje.

Az ugodi mészkő vízföldtani szempontból több oldalról zárt, korlátozott utánpótlódású rendszernek tekinthető. Még jelenleg is tart az önálló kréta rétegkarsztvíz-emelet kialakulása, mely *a terület DNY-i részén már önálló vízszinttel jellemezhető, ÉK-en viszont nyomásviszonyai még megegyeznek a főkarsztvízével.* A két területrész határvonalát a *Csabrendek—Csabpuszta—Kistárkány* fölött húzódó sáv mentén valószínűsítjük *(4. ábra).*

A vízrendszer a következő vízutánpótlódást kapja:

— közvetlen beszivárgás a *Sümegtől* K—ÉK-re fekvő krétakorú kibúvásokból (Q_{bsz}),
— az eocén rétegkarsztvízből, feltehetőleg a kréta felső vízemelet közvetítésével (Q_E).

Vízleadása a felső triász főkarsztvíz-rendszer felé történik a következő érintkezési helyeken keresztül:

— függőleges irányú vízmozgás szempontjából nyitott tektonikus vonalak mentén ez a vízátadási forma a hidroizohipszák torzulásaiból következtethető, $Q_T^{v.tekt}$)
— olyan, nagy elvetési magasságú tektonikus vonalak mentén, ahol a mészkő és a dolomit vízszintes síkban érintkezik egymással (a medence belseje felé, a jákói márga és az ajkai formáció kivastagodásával, ilyen érintkezés már nem jöhet létre, $Q_T^{h.tekt}$),
— a mészkő DK-i elterjedési határa mentén levő vízföldtani ablakokon át, ahol az ugodi mészkő közvetlenül a fődolomitra települt ($Q_T^{é}$).

Jelenleg a mészkő *„leürülési"* folyamatának lehetünk tanúi a főkarsztvízszint-süllyesztés hatására, mivel a leadott víz mennyisége nagyobb a csapadékból és az eocén rétegkarsztvíz-rendszerből származó dinamikus utánpótlódó hozam, valamint a mészkő statikus vízkészletéből fogyó hozamhányad összegénél. A *vízháztartási egyenlet* tehát így írható fel:

$$Q_{bsz} + Q_E + Q_{stat.} < Q_T^{v.tekt.} + Q_T^{h.te.kt} + Q_T^{é}$$

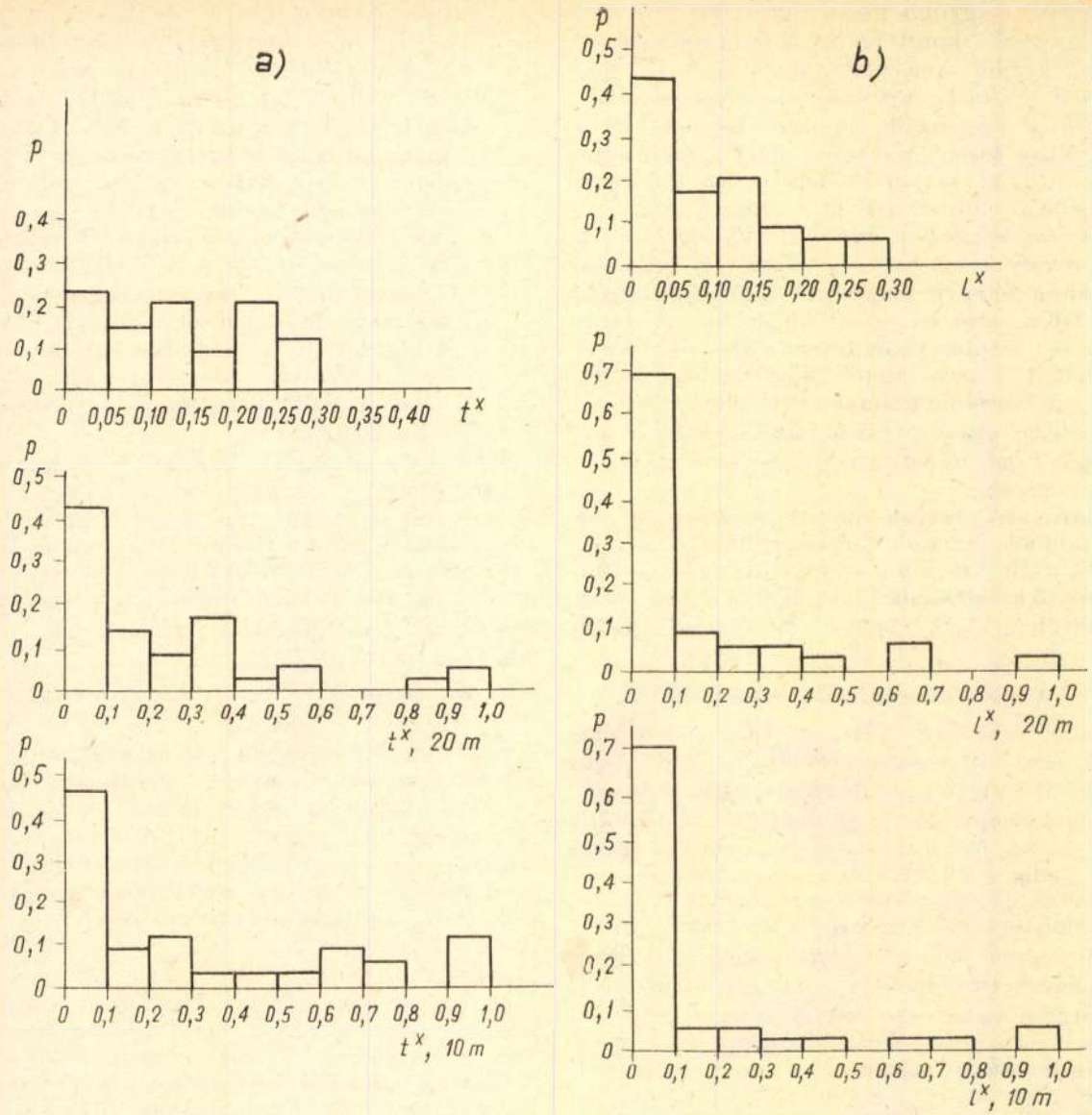
Egyensúlyi állapotban az egyenlőtlenség két oldala azonos értékű lesz és a kőzettestben tartós áramlási viszonyok alakulnak ki. Elméletileg ez csak a vízleadás csökkenésekor és a főkarsztvízszint emelkedésekor képzelhető el, mivel földtani okok miatt a tápterület növekedésére nincs lehetőség, a Q_E csak minimális mértékben nőhet, a statikus vízkészletfogyás pedig közel állandónak tekinthető.

Ha a felső bauxitrétegek kitermelése érdekében a kréta rétegkarsztvízben helyi depressziót hoznak létre és a vízszint a főkarsztvízszint alá süllyed, a jelenlegi vízleadási helyeken *megfordul az áramlás iránya.* Az emelt vízhozam ekkor így tevődik össze:

$$Q_{emelt} = Q_{bsz} + Q_E + Q_{start.} + Q_T^{v.tekt.} + Q_T^{h.tekt.} + Q_T^{é}$$

Az ugodi mészkő *mértékadó vízvezető-képességére* a bauxitkutató fúrások vízföldtani vizsgálatainak kiértékelésekor $5 \cdot 10^{-5}$ m²/s értéket kaptunk, ami *nagyságrendileg megegyezik a felső triászkorú fődolomitéval (5. ábra).* Valószínű, hogy a medence belseje felé és É-ra, a pelagikus körülményeket jelentő fácieshatár felé közeledve, csökken a vízvezetőképesség.

A mészkő szerkezetének és lehetséges vízadó—vízvezető szintjeinek vizsgálatára elvégeztük számos fúrás *geofizikai karottázsszelvényeinek* speciális, vízföldtani célú kiértékelését a *nyirádi*, valamint *nagyegyházi* terület fekükőzetei esetében már alkalmazott módszerrel [5]. E szerint *a teljes vízvezető—víztároló kőzethosszat laza, átmeneti és tömör, illetve vízvezető, feltételesen vízvezető és vízzáró szakaszokra bontjuk.* A *t* fajlagos töredezettség* a laza, az *l* fajlagos vízvezető hossz* a vízvezető szakaszoknak a teljes harántolt vastagságra vetített hányada. Feldolgozásunkban az volt újszerű, hogy a teljes mészkővastagságot képviselő fajlagos értékeken



6. ábra. A fajlagos töredezettség (a) és a fajlagos vízvezető-hossz (b) eloszlásfüggvénye a felső kréta mészkőben

kívül a kőzet felső 10 és 20 m-es szeletére is meghatároztuk az l^*, t^* mutatókat. A kapott adatokat eloszlásfüggvényeken ábrázoltuk *(6. ábra)*. A vizsgálat két érdekes megállapításhoz vezetett:

— *a gyakorisági hisztogramok jellege* nem a nyirádi fődolomitra jellemző normál eloszlást követi, hanem *inkább a nagyegyházi fekükőzetekéhez hasonlítható,*

— feltételezhető, hogy a mészkő felső szakasza tömöttebb, rosszabb vízvezető. Felvetődik tehát annak a lehetősége, hogy az *ugodi mészkő felső, mintegy 20 m-es része a feküoldali vízveszély szempontjából védőrétegként működhet.*

A főkarsztvíz-rendszer

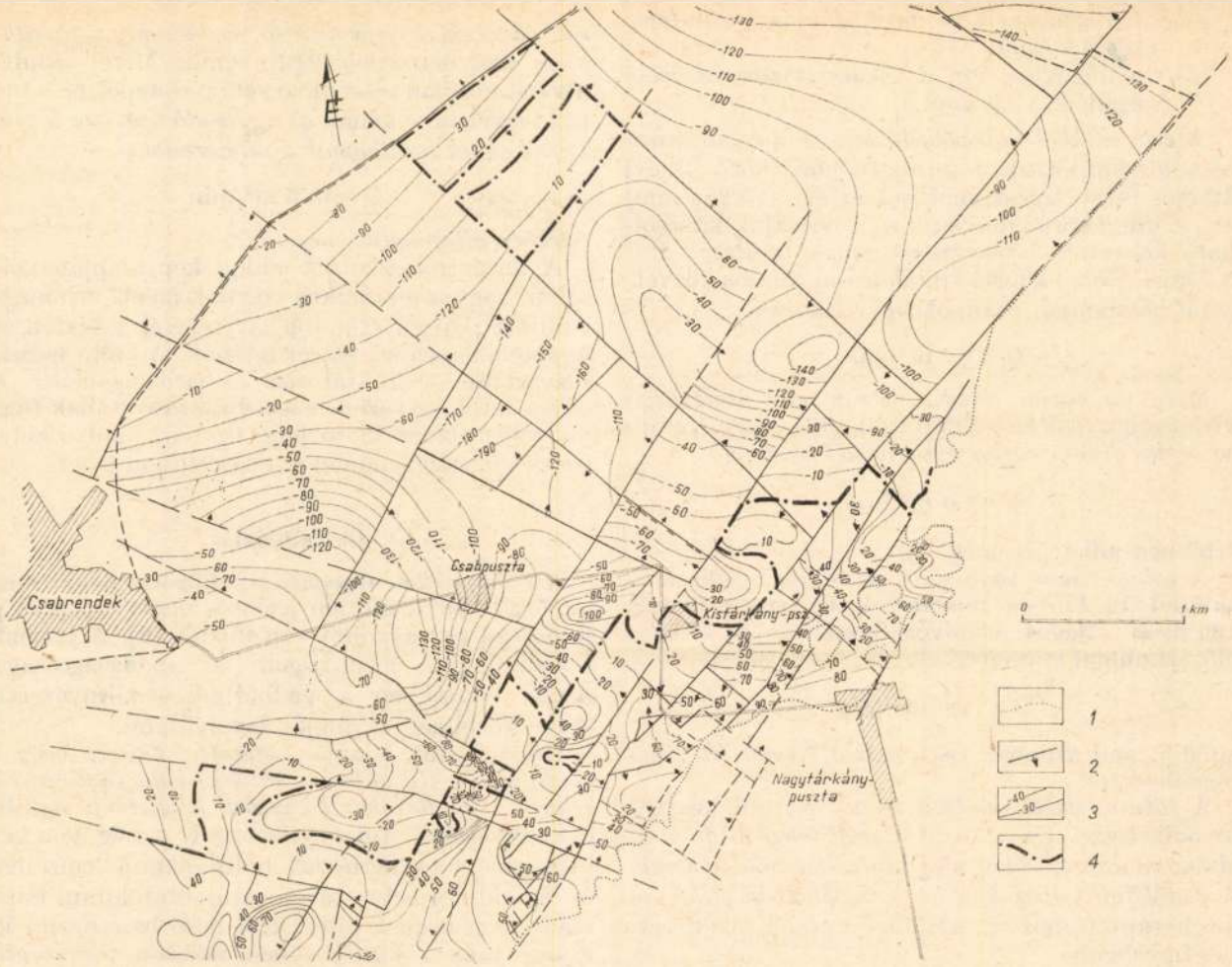
Tároló kőzete a felső triász korú fődolomit, mészkő és kösszeni rétegek, valamint a jura korú mészkő.

A főkarsztvíz-rendszer jelenlegi nyomás- és áramlási viszonyai az aktív vízszintsüllyesztés hatására alakultak ki. A depressziós tér mélypontja a +65—+70 m Bf. szinten mozog, a terület ÉNY-i, NY-i részén a vízszint a +100 m Bf. magasságig emelkedik. *A kréta rétegkarsztvíz-tárolóval csak korlátozott mértékben, szűk keresztmetszet mentén érintkezik* s éppen ez indokolja a felső bauxittelepek kedvező vízföldtani helyzetét.

A különböző főkarsztvíz-tároló kőzetek átlagos vízszállító-képessége nem egyforma. Közülük a *kösszeni rétegek* agyagos, márgás kifejlődésű tagozatainak a többinél *lényegesen gyengébb áteresztőképessége* előrevetíti annak lehetőségét, hogy *az alsó bauxittelepek bányászatilag kedvezőbb vízföldtani adottságokkal rendelkeznek a terület egyes részein.*

A vízföldtani adottságok bányászati hatása

A vázolt vízföldtani adottságok alapján olyan *merőben újszerű vízföldtani helyzetet* sikerült megismernünk a felső bauxitszint vonatkozásában,



7. ábra. A felső kréta korú ugodi mészkő felszínének helyzete a mészkőben tárolt vízhez képest
(1 — a felső kréta korú ugodi mészkő elterjedése; 2 — tektonikus vonal; 3 — különbség-izovonalak; 4 — a nyílt és a leszorított tükrű víztároló határvonala)

amely erősen eltér az eddigi, egy bauxitszintes, dolomitfeküs nyírádi területen megismerttől. A *Dunántúli Középhegység területén Dudaron találtunk vízföldtanilag valamelyest hasonló helyzetet*, ahol a szén feküjében levő albai mészkő szintén részben zárt, korlátozott utánpótlódású rétegkarsztvizet tárol. Ebből több, 1—3 m³/min hozamú vízbetörést kaptak, melyek rövid idő (2—4 hónap) alatt 200—300 l/min-ra csökkentek. Hatásukra 70—100 m-es vízszintsüllyedés következett be. A példa azonban csak nagyvonalú hasonlóságként fogadható el, hiszen a két víztároló kőzettest földtani helyzetében, vízföldtani viselkedésében számottevő eltérés is van.

A felső kréta korú ugodi mészkő felszínére települt bauxitot elsősorban a feküoldalról, a kréta rétegkarsztból származó víz veszélyezteti, mert fedü felöl legfeljebb az eocén mészkőből várható jelentéktelen mennyiségű vízbeáramlás, elsősorban az omlási zónák térségében. Miután a bauxitbányák korszerű gépesítését a víz jelenléte a bányatérségekben rendkívül megnehezíti, *a leendő bányák víz elleni védelmét továbbra is előzetes víztelenítéssel indokolt megoldani, akár aktív, akár lokális vagy vízkizárásos vízvédelem formájában.*

A 7. *ábrán* szemléltetjük a hippuriteszes ugodi mészkő felszínének helyzetét a benne tárolt víz piezometrikus szintjéhez képest. Látható, hogy *a terület több km²-es D-i szegélyén a bauxitfekü a vízszint fölött húzódik, s itt a bányászat vízveszély nélkül folytatható.* A leszorított tükrű területen tektonikus tömbönként változik a bauxittelepek vízszint alatti települési mélysége. Közelítő számításaink során 120 m vízszint alatti települési átlagmélységgel dolgoztunk, de ÉK-en előfordul 240 m-es érték is, viszont a legtöbb helyen ez a mélység jóval kisebb.

Mivel a területen még csak a *felderítő szintű* kutatások folynak, a feküoldali vízveszély mértéke és az emelendő vízhozam csak közelítőleg határozható meg. A vízhozam *három részhozamból* adódik össze:

— a csapadékból ered a dinamikusan utánpótlódó hozam ide számítva az eocén mészkőből átadódó vízhozamot is,
— az ugodi mészkőben tárolt víz feszültség-

mentesítéséből, illetve vízszintsüllyesztéséből származik a statikus vagy volumetrikus hozam,

— előbbiekhez jön a főkarsztvíz-rendszerből átadódó vízhozam.

A *csapadékból utánpótlódó hozam* meghatározására kiszámítottuk a területre vonatkozó sokévi átlagos beszivárgást, melynek értéke $\omega \approx 250$ mm/év. A kréta korú kibúvások és a hozzájuk kapcsolható közvetett beszivárgási zónák területe: $F = 2{,}5$ km². Ebből a felső krétakorú mészkőbe közvetlenül beszivárgó, utánpótlódó vízhozam:

$$Q = 1{,}2 \text{ m}^3/\text{min}$$

Mivel az eocén rétegkarsztvíz felől átszivárgó vízhozamot csak becsülni tudjuk (0,1—0,5 m³/min), az *összes dinamikusan utánpótlódó hozamot*

$$Q = 2{,}0 \text{ m}^3/\text{min}$$

értékben adhatjuk meg.

A *volumetrikus vagy statikus hozam* meghatározásánál 16 km²-es reménybeli bauxit területtel 120 m-es átlagos víznívósüllyesztéssel és 10 éves időtartammal számolva

$$Q = 11{,}0 \text{ m}^3/\text{min}$$

adódik, ami azonban csak *erősen becsült értékként* fogadható el.

A *főkarsztvízből átadódó hozam* is több részből tevődik össze. Ezek közül *a vetők mentén átadódó vízhozam számításához még nincs elegendő adatunk.* A *vízföldtani ablakokon keresztül átadódó vízhozam* meghatározásához az alábbi körülményeket vettük figyelembe:

— a vízföldtani ablakoknak csak egy része fekszik a jelenlegi főkarsztvíz-szint alatt, mintegy 1,2 km²-es felületen;

— feltételeztük, hogy a vízemelés központja a vizsgált terület közepén helyezkedik el, a depresszió mélypontja pedig a —50 mBf. szint lesz;

— feltételeztük azt is, hogy a működő nyirádi bányák termelése és az ivóvízbázis fenntartása érdekében a vízszintet az új területen a +60 m Bf. szinten kell egy ideig tartani, majd a nyirádi vízemelés teljes leállása után kialakul az eredeti, +175 m Bf. vízszint.

E feltételek figyelembevételével a főkarsztvízrendszer felől a vízföldtani ablakon keresztül átadódó vízhozamra az alábbi, közelítő értékeket kapjuk:

— ha a kréta mészkőben létrehozott depresszió a terület közepén van, a főkarsztvízszint helyzetének függvényében (+60 m Bf., illetve +175 m Bf.):

$$Q = 1{,}5—2{,}5 \text{ m}^3/\text{min};$$

— ha a vízemelés középpontja a vízföldtani ablak területére esik:

$$Q = 7{,}5—15{,}5 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Összesen tehát a felső kréta rétegkarsztból

$$Q = 14{,}5—28{,}5 \text{ m}^3/\text{min}$$

szélsőértékekkel jellemezhető vízhozamra számíthatunk, melynek átlaga 21,5 m³/min. Mivel azonban a vízátadásban részt vevő vetők szerepét nem tudtuk figyelembe venni, *az emelendő hozamot biztonságból ennek az átlagnak a kétszeresében,*

$$Q = 43{,}0 \text{ m}^3/\text{min}$$

értékben állapítottuk meg.

A területről alkotott eddigi kép alapján valószínű, hogy a tektonikus vonalak menti vízmozgás említett arányú számításbavételével a biztonsági követelményeknek eleget tettünk. A kréta mészkő vízvezetési—vízraktározási sajátosságainak, az egyes vetők vízvezető vagy vízzáró voltának függvényében elképzelhető, hogy egy-egy tömböt helyileg és kis vízhozammal is vízteleníteni lehet.

Összefoglalás

A *Csabpuszta—Gyepükaján* közötti bauxitterület felső bauxitszintjén jelentős mennyiségű és jó minőségű ércvagyonra van kilátás [8]. A jövendő bányászkodás lehetőségeit és gazdaságosságát döntő mértékben a vízföldtani— környezetvédelmi körülmények fogják befolyásolni.

Értékelésünk alapján *igazolva látjuk, hogy a Csabpuszta—Gyepükaján közötti terület felső bauxitszintje vízföldtanilag kedvezőbb helyzetű a nyirádi bauxitterületnél.* Amennyiben az É-i, még nem kellően ismert területrészek hidraulikai jellemzőiben és vízföldtani helyzetében az újabb földtani kutatások nem hoznak eltérést, a felső bauxitszint lefejtése már a közeljövőben reálisan tervezhető. *Okvetlenül indokolt* tehát *e terület megkutatása, legalább a felső krétakorú mészkő —50 m Bf. szintjéig.*

Következtetésünket az alábbi indokokkal támasztjuk alá:

— a felső bauxitszint feküje a felső krétakorú ugodi mészkő, mely több oldalról körülzárt, korlátozott utánpótlódású rendszernek tekinthető. ÉNY felé a polányi márgával összefogazódva valószínűleg kiékelődik, ÉK és DNY felé a mészkőtest pedig vízzáró kőzetekkel érintkezik. A fekü felől a jákói márga és az ajkai formáció választja el a főkarsztvíz-tároló felső triászkorú kőzetektől, fedü oldalról pedig az eocén rétegekre települt agyag, agyagmárga választja el a középső eocén rétegkarsztvíztől;

— a bauxitfekü a terület több km²-es D-i szegélyén a vízszint fölött található, itt a bányászat tehát vízveszély nélkül folyhat;

— a fedü felől legfeljebb az eocén mészkőből várható jelentéktelen mennyiségű vízbeáramlás, elsősorban az omlászónák térségében;

— a fekü víztelenítéséhez, illetve feszültségmentesítéséhez szükséges vízhozam maximális értékét 43 m³/min-ben jelölhetjük meg. Jóllehet ez az érték több bizonytalansági tényezővel terhelt, biztosak vagyunk benne, hogy nagyságrenddel kisebb a hagyományos, dolomitfeküs nyirádi terüle-

vízvédelme érdekében emelt ~300 m^3/min vízmennyiségnél;

— mivel az ugodi mészkő felső, mintegy 20 m-es szakasza rosszabb vízvezető-képességű a teljes kőzetösszlet átlagánál, a feküoldali vízveszély szempontjából ez a szakasz potenciális védőrétegnek tekinthető, s így egy-egy tömböt helyileg, kis vízhozammal is víztelenïteni lehet;

— a kréta rétegkarsztvíznek a főkarsztvízzel való korlátozott, szűk hidraulikai keresztmetszet menti érintkezése következtében várható, hogy a mészkő víztelenítése nem jár további környezeti ártalmakkal, illetve a jelenlegi vízemelés csökkentése vagy megszüntetése esetén a már fennálló káros hatások (elsősorban a hévízi tóforrás vízhozamcsökkenése) jórészt kiküszöbölhetők.

IRODALOM

[1] *Hegedűsné Koncz M.—Sebestyén I.:* A Csabpuszta—Gyepükaján környéki bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani értékelése és további vízföldtani kutatásának terve. Kézirat, 1—2. kötet. A Bauxitkutató Vállalat (BKV) jelentése, 1982. Balatonalmádi.

[2] *Hoffer E.:* Műszaki jelentés az 1981-ben Sümeg—Ukk—Gyepükaján környékén végzett geofizikai mérésekről. Kézirat. Az Eötvös Lóránt Geofizikai Intézet jelentése, 1982, Budapest.

[3] *Hőriszt Gy.:* A nyírádi krétafedüs terület vázlatos vízföldtani viszonyai. Kézirat. BKV, 1981, Balatonalmádi.

[4] *Knauer J.—Gellai M. B.:* A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a Sümeg—Káptalanfa bauxitkutatási területen. Földtani Közlöny, 108. évf. (1978) 4. sz., p: 444—475.

[5] *Nyerges L.—Horváth J.:* A bauxitfekü mélyfúrási geofizikai szelvényeinek elemzése vízföldtani szempontból. BKL BÁNYÁSZAT, 1978. évi 2. sz., p: 128.

[6] *Péter Z.—Ludas F.-né—Szabó E.—R. Szabó I.:* Jelentés a Csabpuszta VII—VIII., valamint a Kozmatag IX/1. és X/1. sz. bauxitlencséken végzett kutatás és készletszámítás eredményeiről. Kézirat, 1—4. kötet. BKV jelentése, 1982. Balatonalmádi.

[7] *Péter Z.—Rónaszéki J.—Szabó E.—R. Szabó I.:* Jelentés a Csabpuszta IX. sz. lencsén végzett bauxitkutatás és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. BKV jelentése, 1982, Balatonalmádi.

[8] *Szantner F.:* Javaslat a Csabpuszta—Gyepükaján környéki előfordulás felső bauxitszintjének −50 m-ig történő kutatására és termelésére. Kézirat. BKV jelentése, 1982, Balatonalmádi.

[9] *Szantner, F.—Szabó, E.:* The structural—geological conditions and history of development of Hungarian bauxite deposits. MÁFI évkönyve, LIV. kötet, 3. füzet, p: 109—129.

[10] *Szantner F. és szerzőtársai:* A Dunántúli Középhegység vízföldtani atlasza. A harmadidőszaki képződmények földtani-vízföldtani értékelése a Bakony és Vértes hegység bauxitkutatási területein. Magyarhoni Földtani Társulat szakbizottsági anyaga. Kézirat, 1—2. kötet, 1978. Budapest.

[11] *Sebestyén I.:* Bauxitkutató fúrások iszapszintadatainak vizsgálata a vízföldtani célú felhasználás megbízhatósága szempontjából. Kézirat, 1982.

[12] *Schmieder A. és szerzőtársai:* Vízveszély és vízgazdálkodás a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.

(A kézirat 1984. augusztus 14-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Uj bányatörvény Spanyolországban

1978-ban hirdették meg a spanyol bányatörvény- és szabályzatrendszert, amit aztán az elmúlt évben a Munkaügyi Minisztérium életbe léptetett. A törvényt megelőzően széles körű egyeztetés történt a bányavállalatok és a szakszervezetek képviselőivel. A törvény elsősorban munkaügyi jellegű, amelynek néhány érdekes vonását közöljük.

A bányászok szakképzése jogilag biztosított. Ennek hármas célja: a) elősegíteni a szakmai integrálódást; b) a termelékenység növelése érdekében az ismereteket állandóan bővíteni és fejleszteni; c) az új technikához való alkalmazkodást segíteni, egyben az új munkahelyekhez való átképzést megoldani. A kiképzési terveket a bányák állítják össze és azt a dolgozók képviselőivel beszélik meg.

A föld alatti munkaidő heti 35 óra (ötnapos munkahetek vannak). A kollektív szerződésben azonban más időt is előírhatnak. Az egészségre ártalmas környezetben 6, kivételes nehézségű körülmények között legfeljebb 5 óra a napi munkaidő (sugárterhelés, nagy páratartalom, hőmérséklet). A föld alatti dolgozók és azon külszíni dolgozók, akiknek munkája közvetlen a termelést szolgálja, heti két pihenőnapra jogosultak. Túlóra lényegében nincs, de javításokra, a baleseteket megelőző munkákra vagy katasztrófák esetén a dolgozók igénybe vehetők. A maximálisan ledolgozható munkaidő és heti pihenőidő fokozatosan, 1986 január 1-ig vezetendő be az ország bányavállalatainál.

A törvény intézkedik a nyugdíjkorhatárról is. A nyugdíjkorhatár 65 év, ez azonban 64-re szállítható le akkor, ha a vállalat a nyugdíjas helyébe mást vesz fel. A nyugdíjkorhatár csökkenthető akkor is, ha a dolgozónál kimutathatóan romlott az egészségi állapot és munkateljesítménye jelentősen csökken vagy az illető megrokkant.

A munkavédelem alapja a dolgozók folyamatos képzése és az egyéni felelősség („önfelelősség") elve. A dolgozók felvétele és leszámolása alkalmából orvosi vizsgálat kötelező, a nehéz munkafeltételek között dolgozók orvosi vizsgálatát a törvény rendszeressé teszi.

Ott, ahol legalább 50 bányászt foglalkoztatnak szakmai bizottságot, illetve egészségügyi bizottságot kell alakítani. Ebbe a dolgozóknak és a vállalat vezetőinek képviselőit küldik. A bizottságnak munkarendet kell összeállítania, havonta ülésezik (rendkívüli esetekben alkalomszerűen hívják össze). Feladata a balesetek kivizsgálása, a betegségek megállapítása és felülvizsgálata, valamint a folyamatos termelés biztonságának ellenőrzése. E bizottság dönti el pl., hogy a vállalat termelő munkahelyein folytatható-e a munka a dolgozók veszélyeztetése nélkül. Ezek a bizottságok jelentéseiket évente a dolgozók tanácsához, illetve a kerületi munkaügyi felügyelőséghez, meg a bánya vezetőihez juttatják el. A bányákban biztonsági megbízottakat választanak. Ott, ahol a dolgozók száma 250 feletti, ez függetlenített állás. A megbízás négy évre szól. Feladata azonos a bizottságéval, de kötelessége a balesetek elhárításában, az elsősegélynyújtásban, a veszély elhárításában közvetlenül is köreműködni. E megbízottak különleges kiképzést kapnak (hasonlóan a bányamentői képzéshez, de általánosabb jelleggel).

Krisztián Béla

Összefüggések belső égésű motorok alkalmazásakor külön szellőztetésű bányatérségekben

GALÁNTAI MIHÁLY okl. bányamérnök, szellőztetési megbízott
(Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Tapolca)

ETO: 622.416 : 622.627—843.6

A szerző a külön szellőztetett bányatérségekben alkalmazott dízelmotoros szállítóberendezések égéstermékeinek mennyisége, koncentrációja és a szállítóberendezés utazási sebessége, valamint a szellőztető levegő sebességének összefüggéseit vizsgálja a kritikus fordulószám meghatározása végett. Befejezésül a vizsgálat eredményeinek a gyakorlatban való használatára mutat be egy példát.

Előző cikkemben [6] foglalkoztam az áthúzó szellőztetésű bányatérségben kialakuló viszonyokkal, ha ott belső égésű motorokat üzemeltetünk. Az említett cikk folytatásának tekinthető ez a cikkem. Az ott bevezetett jelölések és meghatározások ismertnek tekinthetők, a bevezetésében leírt alapelvek szem előtt tartásával folytatom fejtegetéseimet.

Foglalkozzunk tehát azzal az esettel, amikor a belső égésű motoros berendezésünk (továbbiakban a gép) egy külön szellőztetett bányatérségben dolgozik. Legyen e parciálisan szellőztetett vágatszakasz hossza L_p (m), szelvénye pedig A (m²). Tételezzük fel, hogy a különszellőztető-gép (továbbiakban ventillátor) a szabályzatnak megfelelően egyetlen munkahelyre szállít friss levegőt. Tételezzük fel továbbá, hogy légcsőrakatunknak nincs vesztesége, azaz a parciális szakaszon a szellőztető légmennyiség Q_p = constans és a légsebesség is V_p = constans a szakasz bármely szelvényére vonatkozóan. Ez utóbbi egyszerűsítés azzal a következménnyel jár, hogy a következőkben levezetett összefüggések csak rövid — mintegy 100 m — parciális hossz esetén adnak elfogadható eredményt, amennyiben a légcső állapota és szerelése kifogástalannak mondható. Legyen a gép gázkibocsátási átlagsebessége M_m (ppm), közlekedési átlagsebessége pedig V_m (m/s), amely a rakodás és ürítés állásidejét is tartalmazza. A felsorolt adatok birtokában vizsgáljuk meg a parciális szakasz levegőjének q_p (ppm) átlagos fajlagos mérgező gáztartalmát (továbbiakban gázkoncentráció) annak függvényében, hogy a gép hányszor fordul (N) a parciális szakasz kezdő és végpontja között.

Az előző cikkemben levezetett összefüggések analógiájára felírhatjuk:

$v_{rb} = v_m + v_p$ — a bemenetkor a gépet szellőztető levegő relatív sebessége;

$v_{rk} = v_m - v_p$ — a kijövetkor a gépet szellőztető levegő relatív sebessége;

$$q_{pb} = \frac{M_m}{A(v_m - v_p)}$$ — a parciális szakasz gázkoncentrációja az első forduló bemenete után;

$$q_{pk} = \frac{M_m}{A(v_m + v_p)}$$ — a parciális szakasz gázkoncentrációjának növekedése (továbbszennyeződés) a gép kijövetele alkalmával.

Egy forduló után a parciális szakasz gázkoncentrációja:

$$q_{p1} = q_{pb} + q_{pk}$$

N forduló után pedig ezen összeg N-szerese, vagyis:

$$q_{pN} = N \frac{M_m}{A} \cdot \frac{2v_m}{v_m^2 - v_p^2} \qquad (1)$$

A levegő gázkoncentrációja nem lehet q_{meg}-nél nagyobb, tehát $q_{meg} > q_{pN}$ feltételnek érvényesülni kell. E feltételt az (1) egyenletbe helyettesítve kapjuk a kritikus fordulószámot N_k-t, vagyis:

$$N = N_k \geqq \frac{q_{meg} \cdot A}{M_m} \cdot \frac{V_m^2 - V_p^2}{2V_m} \qquad (2)$$

Csak 1% körüli hibát követünk el — a gyakorlati sebességeket véve figyelembe — ha v_p^2 értékét v_m^2 értéke mellett a (2) egyenletben elhanyagoljuk. Ekkor az

$$N_k \geqq \frac{A \cdot v_m \cdot q_{meg}}{2M_m} \qquad (3)$$

közelítő egyenlőtlenséget kapjuk.

A gép az N_k kritikus fordulót az L_p szállítási távolságot t idő alatt tudja megtenni v_m átlagsebességgel. Az összefüggés ezen mennyiségek között:

$$t = N_k \frac{2L_p}{v_m} \text{ (s)} \qquad (4)$$

A szellőztetési követelményeknek akkor teszünk eleget, ha ezen t idő alatt az L_p vágatszakasz légmennyiségét kicseréljük. Ennek feltétele, hogy

$$t = \frac{L_p}{v_p} \text{ (s)} \qquad (5)$$

teljesüljön. A (4) és (5) egyenletekből következik:

$$N_k = \frac{v_m}{2v_p} = \frac{\frac{2L_p}{T}}{2v_p} = \frac{L}{Tv_p} \qquad (6)$$

ahol T — egy forduló periódusideje (s).

A (6) egyenlet megmutatja, hogy hány forduló megtétele után éri el a gázkoncentráció a kritikus pontban a maximumot. A további fordulók már nem emelik a gázkoncentrációt.

A (3) és (6) egyenletekben szereplő kritikus fordulószámoknak meg kell egyeznie, illetve azonosnak kell lennie. Így:

$$\frac{v_m}{2v_p} \leqq \frac{A \cdot v_m \cdot q_{meg}}{2M_m}$$

amiből:

$$M_m \leqq A \cdot v_p q_{meg} = Q_p q_{meg}$$

vagyis:

$$Q_p \geqq \frac{M_m}{q_{meg}}$$

Ha a (1) egyenletben q_{pN} értékét meghagytuk volna, levezetésünk végén a következő összefüggést kapnánk:

$$q_{pN} = q_{p\max} = \frac{M_m}{Q_p}$$

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a levegő gázkoncentrációja parciális szellőztetés esetén is csak a szellőztetés mértékétől és a gép gáztermelő jellemzőitől függ.

A kritikus pont fogalmi és tartalmi meghatározása

A kritikus pont fogalma esetünkben egy időbeni és térbeni helymeghatározás azon bányatérségekben, ahol belső égésű motorok, illetve gépek üzemelnek. Ezen pontokban alakul ki az N_k kritikus forduló megtételekor — és folyamatos szállítás közben ezt követően — a maximális gázkoncentráció. Következésképpen a kritikus pontban kell ellenőrző méréseinket elvégezni. A kérdés az, hol vannak ilyen pontok?

Ennek megválaszolására és az eddigiek jobb megértése érdekében vegyünk egy kézzelfogható — számszakilag kissé egyszerűsített — gyakorlati példát. Vegyük a példához az alábbi adokat:

$L_p = 120$ m — a parciális hossz,
$t_b = 25$ s — a bemenet időtartama,
$t_r = 20$ s — a rakodási idő,
$t_k = 40$ s — a kijövet időtartama,
$t_{ü} = 15$ s — az ürítési idő, és
$T = 100$ s — a periódus idő.

$$v_b = \frac{L_p}{t_b} = \frac{120}{25} = 4{,}8 \text{ m/s}$$ — a gép utazási sebessége a bemenetkor;

$$v_k = \frac{L_p}{t_k} = \frac{120}{40} = 3 \text{ m/s}$$ — a gép utazási sebessége a kijövetkor;

$$v_m = \frac{2L_p}{T} = \frac{240}{100} = 2{,}4 \text{ m/s}$$ — a gép átlagsebessége;

$A = 10$ m^2 — a vágat szelvénye;

$Q_p = 180$ m^3/min $= 3$ m^3/s — a szellőztető légmennyiség a parciális szakaszon;

$$v_p = \frac{Q_p}{A} = \frac{3}{10} = 0{,}3 \text{ m/s}$$ — a légsebesség a parciális szellőztetésű szakaszon;

$M_m = 15$ cm^3/s — a gép gáztermelési átlagsebessége;

$$q_{pb} = \frac{M_m}{A(v_b + v_p)} = \frac{15}{10(4 + 0{,}3)} = 0{,}35 \text{ ppm}$$ — a parciális szakasz gázkoncentrációja a bemenetkor;

$$q_{pk} = \frac{M_m}{A(v_k - v_p)} = \frac{15}{10(3 - 0{,}3)} = 0{,}55 \text{ ppm}$$ — a parciális szakasz gázkoncentráció növekedése a kijövetkor;

$$q_{ü} = q_r = \frac{M_m}{Q_p} = \frac{15}{3} = 5 \text{ ppm}$$ — a gázkoncentráció növekedése ürítéskor és rakodáskor;

$$Q_{pba} = \frac{M_m}{A(v_m + v_p)} = \frac{15}{10(2{,}4 + 0{,}3)} = 0{,}56 \text{ ppm}$$ — az átlagos gázkoncentráció a bemenetkor;

$$q_{pka} = \frac{M_m}{A(v_m - v_p)} = \frac{15}{10(2{,}4 - 0{,}3)} = 0{,}71 \text{ ppm}$$ — az átlagos gázkoncentráció változása a kijövetkor;

$L_{fb} = L_p + t_b \cdot v_p = 120 + 15 \cdot 0{,}3 = 127{,}5$ m — a füstgázzal szennyezett vágathossz a bemenetkor;

$L_{fk} = L_p - t_k \cdot v_p = 120 - 40 \cdot 0{,}3 = 108$ m — a füstgázzal szennyezett vágathossz a kijövetkor;

$L_{fü} = t_{ü} \cdot v_p = 15 \cdot 0{,}3 = 4{,}5$ m — az ürítés alkalmával szennyezett vágathossz;

$L_{fr} = t_r \cdot v_p = 20 \cdot 0{,}3 = 6$ m — a rakodás alkalmával szennyezett vágathossz;

$$L_{fba} = L_p + \frac{T}{2} v_p = 120 + \frac{100}{2} 0{,}3 = 135 \text{ m}$$ — a füstgázzal szennyezett vágathossz átlagértéke a bemenetkor;

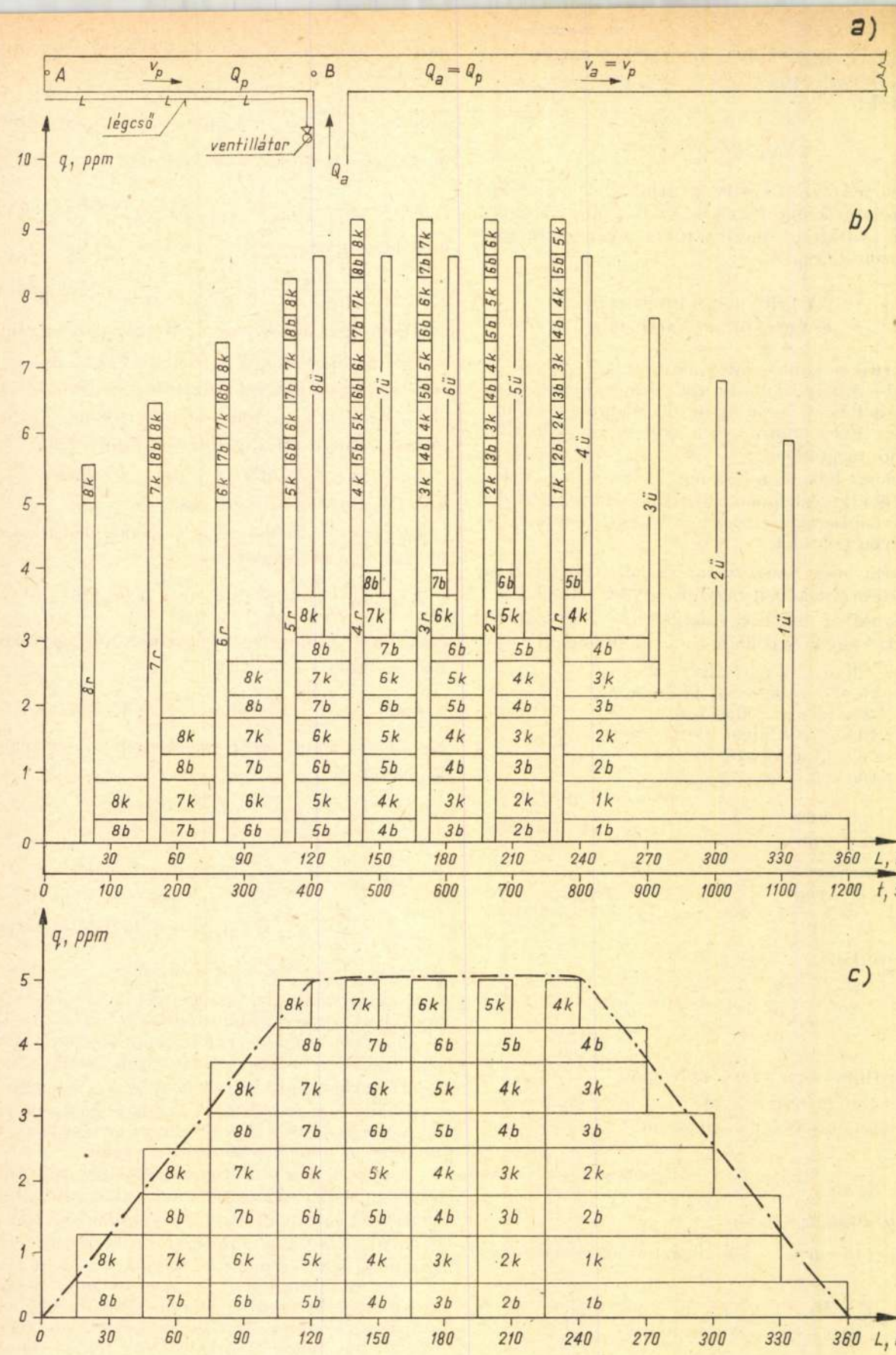
$$L_{fka} = L_p - \frac{T}{2} v_p = 120 - \frac{100}{2} 0{,}3 = 105 \text{ m}$$ — a füstgázzal szennyezett vágathossz átlagértéke a kijövetkor;

$$N_k = \frac{A \cdot v_m \cdot q_{meg}}{2M_m} = \frac{L_p}{T \cdot v_p} = \frac{10 \cdot 2{,}4 \cdot 5}{2 \cdot 15} = \frac{120}{100 \cdot 0{,}3} = 4$$ — a kritikus fordulószám; és

$$q_{amax} = \frac{M_m}{Q_p} = \frac{15}{3} = 5 \text{ ppm}$$ — a kialakuló gázkoncentráció átlagértékének maximuma.

E számszakilag egyszerűsített gyakorlati példa adataival szerkesztettem meg az *1. ábrát*. Az ábra *a*) jelű része szemlélteti a vágatelrendezést és a szellőztetési sémát. Eszerint úgy szellőztetünk, hogy az áthúzó légmennyiség és légsebesség megegyezik a parciális légmennyiséggel és sebességgel valamint, hogy a rakodást az *A* pontban, az ürítést pedig a *B* pontban a parciális kihúzóban végzik.

Az ábra *b*) jelű része egy elméleti diagram, amely a 360 m hosszú vágatszakaszon a kialakult gázkoncentrációt abban a pillanatban ábrázolja, amikor a gép a *8. forduló* után éppen kiürített és leállt. E diagramon figyelemmel kísérhetjük a munka során — a nyolc forduló alatt — az egyes munkafázisok alkalmával kialakult gázkoncentrációk egymásra szuperponálódását. Az ábra megértéséhez vegyük figyelembe, hogy az origótól (pl. fejtési homlok) L_x tetszőleges távolságra lévő pontban ábrázolt esemény úgy jön létre, hogy az L_x pontban található légtéregység $t_x = L_x/v_p$ idővel korábban az origóból indult v_p sebességgel és a t_x idő alatt végigvonult az L_x úton és útközben az elemi események



1. ábra

Az ábrán olvasható jelek magyarázata: A — munkahely jele; v_p — parciális légsebesség; Q_p — parciális légmennyiség; B — ürítés helye vagy döntőhely; Q_a — áthúzó légmennyiség; v_a — áthúzó légsebesség; q — gázkoncentráció; L — az A pontból való távolság jele; t — az idő jele, amely alatt az A pontból a légtéregység eljut egy bizonyos L távolságra; 5b — az ötödik munkahelyre történő bemenet jele; 7k — a hetedik munkahelyről történő kijövet jele; 8r — a nyolcadik rakodás jele; 2ü — a második ürítés jele

— a légtéregység és a gép minden egyes találkozásakor — benne összegeződtek.

Az ábra *c*) jelű része az ábra *b*) jelű részén ábrázolt eseményt szemlélteti, de az átlagértékek felhasználásával. Ezen az ábrarészen rajzolt pontvonal a gyakorlatban mérhető és valóságosan kialakuló gázkoncentráció diagramot mutatja.

A gyakorlatban a (diagramon) látható csúcsok nem alakulnak ki, illetve azokat mérni nem tudtuk; egyrészt mert nem volt pillanatnyi értékeket mérő gázmérőműszerünk, másrészt mert a diffúzió és a gép menetközbeni keverőhatása ezeket az elméleti csúcsokat minden valószínűség szerint letompítja.

Az *1. ábra* tanulsága és logikus következtetések alapján a következő igazságokat analizálhatjuk:

Ha egy belső égésű motor egy $Q=$ constans légmennyiséggel szellőztetett bányatérség A és B pontja között periodikusan mozogva folyámatosan végzi munkáját, akkor egy füstgázzal „szennyezett légcsomag" alakul ki, aminek hossza egyenlő a munkavégzés időtartamának és a légsebesség szorzatának megfelelő hossz és az A és B pontok közötti szakasz L_B hosszának összegével.

A szennyezett légcsomagnak van egy füstgázzal folyamatosan növekvő mértékben szennyezett szakasza, amely a gép munkája közben mindig a bányatérség A—B szakaszán helyezkedik el (ahol a gép mozog) és benne a gázkoncentráció a vágathossz függvényében matematikailag egy $q=m\cdot L$ origón átmenő egyenessel jellemezhető, melynek meredeksége:

$$m=\frac{q_{\max}}{L_B}=\frac{M_m}{QL_B}$$

A szennyezett légcsomagban a növekvő mértékben szennyezett szakaszt egy konstans mértékben szennyezett szakasz, majd ezt egy csökkenő mértékben szennyezett szakasz követi.

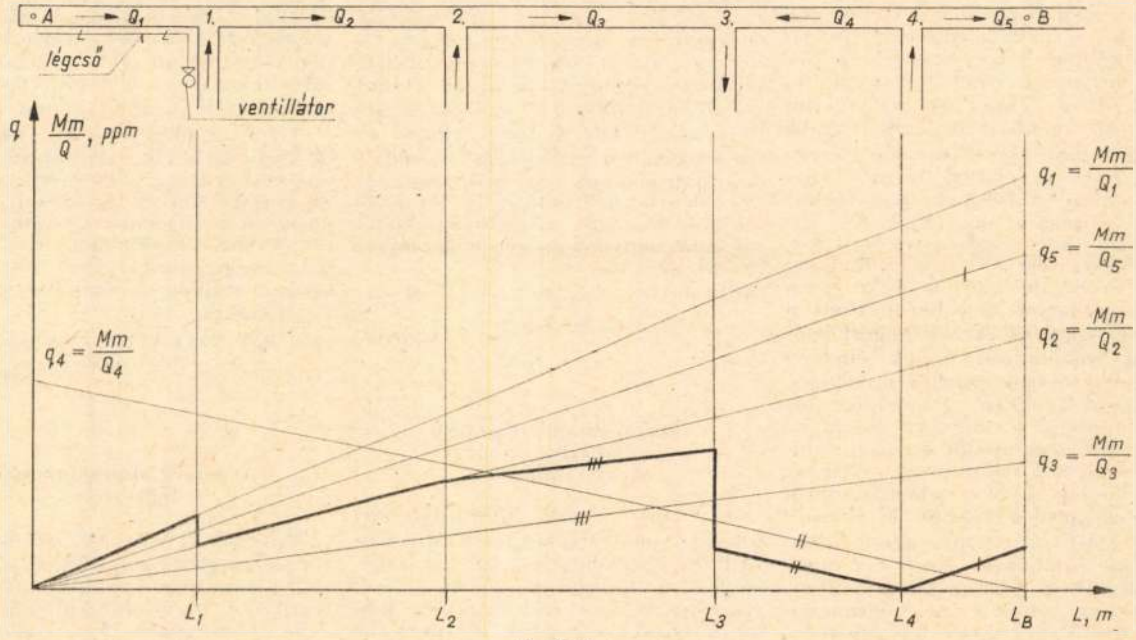
A szennyezett légcsomag bármely légtéregységének gázkoncentrációja a mindenkori légsebességgel való haladása közben $Q_i/Q_{(i+1)}$-szorosára csökken, ha Q_i légmennyiséggel szellőztetett bányatérségből $Q_{(i+1)}$ légmennyiséggel szellőztetett bányatérségbe jut át és $Q_{(i+1)}>Q_i$ valamint a hígító légmennyiség $(Q_{(i+1)}—Q_i)$ tiszta.

A szennyezett légtéregység gázkoncentrációja részekre bontás esetén nem változik, tehát a szennyezett légcsomag légáramának részáramokra történő bontásakor az egyes részáramok gázkoncentrációja is megegyezik az eredeti szennyezett légcsomag gázkoncentrációjával.

Cikkem befejezéseként: az analizált igazságok szintézisével bonyolultabb feladatokat is képesek vagyunk megoldani. A *2. ábra* olyan esetet ábrázol, amikor a gép munkája során olyan szakaszokon át közlekedik, amelyeket irány és nagyság szerint különböző légmennyiségek szellőztetnek. A *2. ábra* diagramja a szerkesztéssel nyert gázkoncentráció értékeket mutatja a gép útvonalán.

A két ábra ismeretében arra a kérdésre, hogy hol vannak kritikus pontok, a válasz egyértelműen megadható: kritikus pontok a szennyezett légcsomag pillanatnyi maximumhelyein vannak. Ugyanezt gyakorlati szempontok szerint megfogalmazva az alábbiakban ismertetem.

A periodikus mozgást végző gép munkája közben N_k kritikus forduló megtétele után a gép útvonalának végpontjai, valamint a gép útvonalának azon



2. ábra

Az ábrán olvasható jelek magyarázata: A — a rakodási hely jele; B — a döntési hely jele; Q_x — légmennyiségek; pl.: 2. — a vágatkereszteződés sorszáma, q_x — gázkoncentráció; L_x — az A ponttól való távolság jele; M_m — gázkibocsátási átlagsebesség. A jelmagyarázatban szereplő x indexjelek 1—5-ig számokat jelölnek

pontjai, amelyek után a légmennyiség ugrásszerűen megnő (pl. vágatkereszteződések előtt) kritikus pontok lehetnek.

A lehetséges kritikus pontban a gázkoncentrációt számítással is meg tudjuk határozni a következő, az analízisből és arányossági tétel alkalmazásával levezetett — itt nem részletezett — összefüggéssel:

$$q_n = \frac{M_m}{L_B} \sum_{i=1}^{n} \frac{L_i - L_{(i-1)}}{Q_i} \cdot k_i \text{ (ppm)}$$

ahol: $k_i = \frac{Q_i}{Q_{(i+1)}} \leqq 1$

és: $k_i = 1$ ha $i = n$ vagy ha $Q_i/Q_{(i+1)} > 1$

q_n — a gázkoncentráció az n-edik kereszteződésben vagy az A vagy a B pontban, ahol n a szállítási útvonalon vett, folyamatosan egy irányban szellőztetett vágatszakaszok kereszteződéseinek légáram irányában növekvő sorszáma. Pl.: a *2. ábrán* az A ponttól a 3. kereszteződésig terjedő szakasz.

Q_i — az i-edik szakaszon a légmennyiség.

Az L_i pedig az i-edik vágatkereszteződés távolsága az $n = 0$ ponttól (az előző példa szerint az A ponttól).

IRODALOM

[1] *Jávor A.:* Bányaszellőztetés, Kézirat. Tankönyvkiadó. 1964.

[2] *Krause, D.:* Beitrag zur Ermittlung der erforderlichen Wettermengen beim Einsatz von Dieselfahrzeugen im untertägigen Bergbau. Neue Bergbautechnik. 11. évf. 7. sz. 1981. p.: 406—409.

[3] *Lindecke, B.:* Die Abgasgehalte in den Wettern beim Betrieb schwerer Fahrlader. Glückauf. 115. évf. 1. sz. 1979. p.: 30—31.

[4] *Lois L.:* A dízelmotorok üzeme és a bányaszellőztetés összhangjának elméleti alapjairól. BKL BÁNYÁSZAT 114. évf. 11. sz. 1981. p.: 767—770.

[5] *Galántai M.:* A bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén. BKL BÁNYÁSZAT, 118. évf. 2. sz. 1985. p.: 93—95.

[6] *Galántai M.:* Összefüggések belsőégésű motorok alkalmazásakor áthúzó szellőztetésű bányatérségekben. BKL BÁNYÁSZAT, 118. évf. 7. sz. 1985. p. 440—442

(A kézirat 1984. február 14-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Továbbra is a barnaszén marad az NDK legfontosabb energiahordozója

Ebben az évben az NDK nyers barnaszén-termelése eléri a 295 Mt-át (1983-ban: 280 Mt). Az eddigieknél még fokozottabban kell a hazai energiahordozókra támaszkodni ahhoz, hogy az NDK fedezni tudja az ország, illetve az ipar energiaigényeit. Már jelenleg is az első helyen állnak a világon a termelt barnaszén mennyiségét illetően. A tervek szerint 1990-ig a barnaszéntermelés meghaladja a 300 Mt-át. Ehhez hét új külszíni művelésű szénbányát kell üzembe helyezni *Cottbus*, *Lipcse* és *Drezda* környékén. A jelenleg termelt barnaszén mintegy 40%-át villamosenergia előállítására használják fel.

Egyidejűleg azonban jelentős erőfeszítéseket tesz az ország a földgáztermelés mennyiségének fokozására is. Bár a vagyon nem hasonlítható a szovjet, vagy az északi-tengeri lelőhelyek méreteihez, ennek ellenére indokolt a földgáztermelés növelése a következő években. A jelenleg termelt mintegy 8 milliárd t földgáz jelentősen meghaladja a Szovjetunióból importált mennyiséget. Bár az NDK kőolajvagyona csekély méretű, mégis az „utolsó cseppig" ki akarják aknázni a saját energiavagyon hasznosítása érdekében. Ezzel az energiapolitikával párhuzamosan intenzív kutatás folyik a hazai barnaszén fokozottabb vegyipari hasznosításának elősegítésére. Miután az ötvenes években az NDK vegyiparát kőolajbázisra állították át, most ismét szerkezetváltás előtt áll. Ennek hátrányaival tisztában vannak az ország szakemberei. Egész sor, barnaszénből előállított vegyipari termék műszaki, illetve gazdasági színvonala nem állja ki az összehasonlítást a kőolajból nyert termékekkel. Minden esetben gazdasági hátránnyal jár, ha a kőolajat barnaszénnel helyettesítik — jelentette ki az NDK Tudományos Akadémiája Központi Szerves Kémiai Kutatóintézetének igazgatója egy tudományos ülésen. Ugyanolyan mennyiségű folyékony termék szénbázison történő előállításához tíztizennégyszer annyi nyersanyag, tizenhatszor annyi beruházási, és hatszor annyi termelési ráfordítás szükséges, mint a kőolajból történő előállítás esetében. Ez az összehasonlítás egyértelművé teszi, hogy az üzemanyagok előállítására szolgáló szén-hidrogénező eljárások csak akkor jelenthetnek változatot, ha a kőolajból történő üzemanyag-előállítás már nem lehetséges a kőolajvagyon kimerülése miatt.

(BHM, 130.k., 1.sz., 1985. jan., p: 20—21.)

Détári I.

Magántulajdonban levő szénbázisú erőmű Ausztráliában?

A Wintinna szénelőfordulás birtokában levő Meekatharra Minerals Ltd. bányavállalatból és japán beruházó és kivitelező partneréből, a Kumagai Gumi Co. Ltd.-ből álló konzorcium javaslatot nyújtott be Dél-Ausztrália szövetségi állam kormányához, amelyben, 1000 MW tervezett kapacitású hőerőmű felépítését és szénellátását vállalja. Ez lenne Dél-Ausztrália első magántulajdonban levő erőműve. Az 1,8 milliárd ausztrál dollár értékű beruházás magába foglalja a 4 Mt/a termelési kapacitású szénkülfejtés és az 1000 MW teljesítményű erőmű felépítését. Az erőmű távvezetékek útján kapcsolódna a dél-ausztráliai energiarendszerhez Port Augusta mellett. A Meekatharra Minerals Ltd. bányavállalat már évek óta foglalkozik a Dél-Ausztrália középső részén elhelyezkedő Arckaringa-i medence óriási szénvagyonának kutatásával, és a kutatási adatok feldolgozásával. Becslések szerint a medencében öt nagy — kazánszenet tartalmazó — lelőhely található, melyek teljes szénvagyona eléri a 10 Gt-át. A Wintinna előfordulás az öt közül az egyik; megkutatott szénvagyona 2 Gt, a takaróréteg vastagsága 150—300 m. A benyújtott javaslatok kidolgozása 0,8 millió ausztrál dollárba került, míg a megvalósíthatósági tanulmányok elkészítése során 5 milliót költöttek a geológiai kutatásokra.

(Min. Mag., 152.k., 1.sz., 1985. jan., p: 19.)

Détári I

A norvég aluminiumipar fejlesztése

A Norsk Hydro A/S évi 54 000 t többletkapacitással 1987-ig 215 000 t/a mennyiségre kívánja bővíteni Karmoy-i aluminiumkohászati üzemének termelését. A világhírű Pechiney-cég által kifejlesztett technológiát kívánják alkalmazni. A termelésbővítési program várható költsége eléri a 65,4 millió angol fontot.

(Min. Mag., 152.k. 2.sz., 1985. febr., p: 119.)

Détári I.

A dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetés kérdései, különös tekintettel az ingajáratra

BENKE LÁSZLÓ az MTA bányászati kutató csoportjának tudományos munkatársa — DR. BUŐCZ ZOLTÁN okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem bányaművelési tanszék, Miskolc)

ETO: 622.416 : 622.627.2—843.6

A szerzők a cikk első részében áttekintik a dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetésének alapvető kérdéseit. Vizsgálják a kipufogó gáz összetételét, illetve gázösszetétel változását különböző tényezők és körülmények hatására. A vonatkozó szellőztetési előírások áttekintése után a légmennyiség meghatározásának alapelveit foglalják össze. A második részben az ingajáratban közlekedő dízelgépek szellőztetési kérdéseivel foglalkoznak. A legfontosabb megállapításokat diagramokban foglalják össze, amelyek alapján a szükséges légsebesség, illetve légmennyiség meghatározható.

Az 1960-as évek elejétől viharos gyorsasággal elterjedő dízelmotoros, gumikerekes önjáró berendezések új fejezetet nyitottak a föld alatti bányászatban. Gyors elterjedésük oka elsősorban az volt, hogy képesek voltak felváltani a mélyműveléses bányászati technológia egyik leggyöngébb láncszemét: a fejtési- és fejtéskörnyéki rakodást és szállítást.

Az ércbányászat után a 70-es évek közepétől a szénbányászatban is gyors ütemben kezdtek elterjedni a dízelmotoros, vágányhoz nem kötött rakodó-szállító kocsik és kiszolgáló járművek. A modern, komplex gépesítésű fejtések annál gazdaságosabbak, minél nagyobb a kifutási hosszuk és a homlokszélességük. Ennek megfelelően egyre több az olyan teleprész, amit érdemesebb valamilyen más technológiával, módszerrel — pl. keskenyhomlokú fejtésekkel — kitermelni. Az ilyen fejtésekben pedig nagyon jól beváltak a vágányhoz nem kötött önjáró gépek.

A gumikerekes, dízelmotoros járművek legfőbb erénye a rugalmasság és a sokoldalúság. Előre gondosan kiépített pályára általában nincs szükségük, ezért könnyen alkalmazkodnak a bányabeli körülmények változásaihoz. Jó munkaszervezéssel igen nagy teljesítményre képesek, működtetésük viszonylag egyszerű, élőmunka igényük kicsi. Feltétlenül említést érdemel az is, hogy a vágány nélküli technika biztonságosabb baleseti szempontból is. A balesetek csökkenése nemcsak a termelt mennyiségre, hanem a műszakszámra vonatkoztatva is szembetűnő [1, 2, 5].

E kedvező hatásokkal szemben azonban súlyos hátránya a dízelmotornak, hogy kipufogógázaival szennyezi a levegőt. Különösen azokban a bányákban jelent ez komoly gondot, ahol egyébként is számolni kell egészségre ártalmas vagy balesetveszélyes gázok felszabadulásával.

A dízelmotor mint levegőszennyező

A dízelmotoros járművek föld alatti alkalmazása nem újdonság. Már évtizedek óta általánosan használatosak ilyen hajtású bányamozdonyok. Ezek légszennyező hatása azonban különösebb gondot nem okoz, mivel szintes, általában nagyszelvényű alapvágatokon közlekednek, ahol az áthúzó légmennyiség bőségesen elegendő füstgázaik felhígításához.

Az újabb keletű függősínpályás dízelmozdonyok levegőszennyezése már komolyabb problémát okozott. Ezek a járművek gyakran a kisebb szelvényű és kevesebb levegőt átbocsátó fejtési vágatokban is közlekednek, elsősorban anyag- és személyszállítás céljából. Az ilyen járművek forgalma azonban kevésbé intenzív, beépített motorteljesítményük pedig általában kisebb mint a dízelmotoros rakodó-szállító gépeké.

A dízelmotoros, gumikerekes bányabeli járműveknek ma már nagyon sok változata ismeretes: rakodó-szállító kocsik, ingakocsik, fúrókocsik, személy- és anyagszállító járművek, főte ellenőrző és biztosító járművek, mozgó javítóműhelyek stb. Ezek közül a rakodó-szállító kocsik és az ingakocsik levegőszennyezése a legnagyobb probléma, mivel ezek a járművek gyakran haladnak végig ugyanazon a vágatszakaszon oda-vissza. A rakodó-szállítókocsik optimális szállítási távolsága pl. 50—100 m, ami azt jelenti, hogy ciklusidejük 5—10 perc. Ez alatt az idő alatt tehát kétszer haladnak végig ugyanazon a vágatszakaszon. A szellőztetés tervezésekor ezt a körülményt figyelembe kell venni, hogy a levegő egészségre ártalmas gázzal való telítődése ne haladja meg a megengedett értéket.

A kipufogógáz képződése és összetevői

Valamennyi belső égésű motor közül a dízelmotor a legtisztább, vagyis ennél a típusnál kerül fajlagosan a legkevesebb egészségre ártalmas anyag a környezet levegőjébe. Ez az oka annak, hogy a mélyműveléses bányászatban a belső égésű motorok közül kizárólag ezt a típust alkalmazzák.

A dízelmotor üzemanyagként gázolajat használ, melynek termokémiai energiája a motor belsejében alakul át hőenergiává, majd mechanikai munkává. Az üzemanyagként használt olaj átlagosan kb. 85% szenet, kb. 14% hidrogént és 1% körüli mennyiségben ként tartalmaz. Ha a beszívott levegővel keveredve az üzemanyag tökéletesen elégne, akkor az eltávozó füstgáz megközelítőleg a következő összetételű lenne [3, 4]:

— nitrogén-dioxid	73%
— szén-dioxid	13%
— vízgőz	13%
— kén-dioxid	1%

A hengerben lejátszódó oxidációs folyamat azonban sohasem tökéletes a gyakorlatban [8]. A dízelmotor tökéletlenül égeti el az üzemanyagot, ezért kipufogógázaiban a következő komponensek is fellelhetők: szén-monoxid; szénhidrogének; aldehidek; nitrogén-oxidok; korom.

Az összetevők százalékos aránya igen eltérő lehet a motor állapotától és a mindenkori alkalmazás

körülményeitől, valamint az üzemanyag minőségétől függően.

A motor gázkibocsátásának változása

A füstgázok mennyiségi változása

A mélyműveléses bányászatban alkalmazott dízelmotorok mintegy 96%-a osztott égésterű. Itt a tüzelőanyagot a mellékégéstérbe fecskendezik, ezt a főégéstérrel csatorna vagy fúratok kötik össze. Az égés folyamán a kamrából nagy sebességgel kiáramló tüzelőanyag-égéstermékek sebességi energiája fedezi a főégéstérben a keverékképződéshez szükséges energiát. Az osztott égésterű motorok fajlagos üzemanyag fogyasztása kissé nagyobb mint az osztatlan égésterűeké, viszont a henger térfogategységére jutó teljesítmény is nagyobb és ami még fontosabb: füstgázai kevesebb egészségre ártalmas anyagot tartalmaznak. Legnagyobb jelentőségű a nitrózus gázok koncentrációjának csökkenése; a kibocsátott nitrogén-oxid kb. fele annak, mint amit hasonló direkt befecskendezésű motornál mérhetünk.

A továbbiakban közölt megállapítások — anélkül, hogy ezt külön jeleznénk — osztott kamrás dízelmotorokra vonatkoznak. Említést érdemel az is, hogy *Európában* túlnyomó többségben DEUTZ motorokkal szerelik fel a föld alatti bányászatban használatos járműveket.

Az azonos típusú motorok között a füstgázok mennyiségét csaknem teljes egészében az időegység alatt elégetett üzemanyag mennyisége határozza meg.

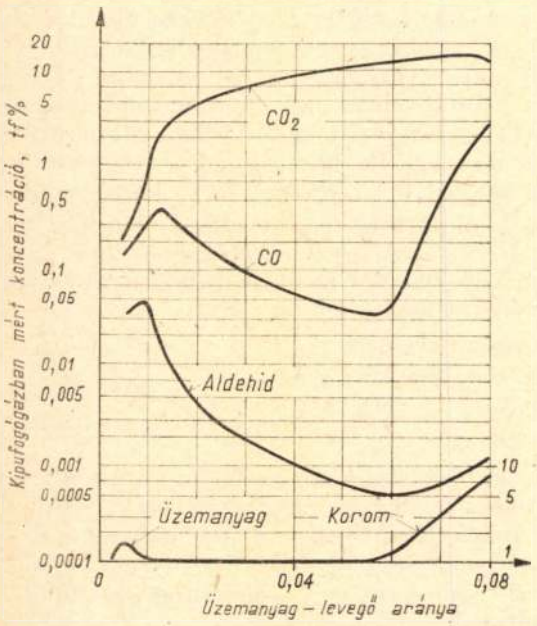
Kielégítő közelítést jelent, ha abból indulunk ki, hogy 1 kg gázolaj elégetéséhez elméletileg szükséges levegő mennyisége:

$$14{,}35 \text{ kg} = 11{,}2 \text{ m}^3.$$

Ha a dízelmotor légfelesleg-tényezőjét 1,5-nek tekintjük, akkor az üzemanyag elégetésének tényleges levegőszükséglete:

$$16{,}8 \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Ebből a sztöhiometriai számítások alapján következik, hogy 1 kg gázolaj elégetésekor 14 m³ füstgáz képződik.



1. ábra. A dízelmotor szennyezőanyag kibocsátása az üzemanyag és levegő arány függvényében

A füstgázok összetételének változása

A dízelmotorban lejátszódó égési folyamatok rendkívül bonyolultak, az utóbbi évtizedek kiterjedt kutatásai ellenére sem ismerjük pontosan az egyes kipufogógáz-összetevők képződésének módját. Egy adott motortípusnál a füstgáz összetételét befolyásoló leglényegesebb tényezők az alábbiak:

— a motor terhelése;
— a motor fordulatszáma;
— a beszívott levegő összetétele;
— az üzemanyag kéntartalma.

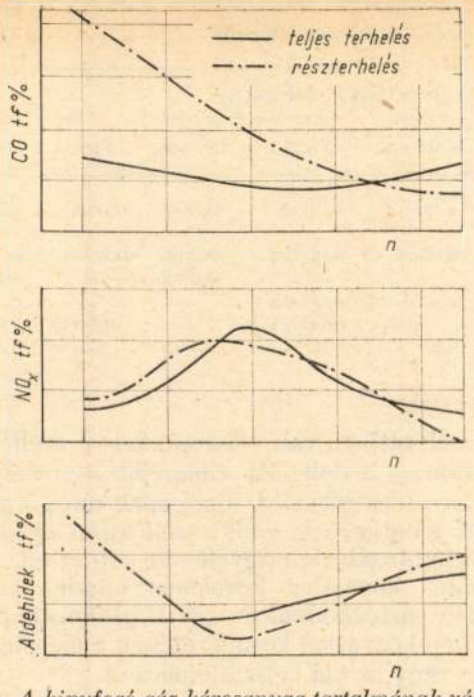
Anélkül, hogy e tényezők elemzésébe részletesen belemennénk, vizsgáljuk meg a füstgázok összetételére gyakorolt hatásuk jellegét.

a) *A motor terhelésének hatása.* A motor terhelését jól jellemezhetjük a hengerbe kerülő üzemanyag és levegő arányával. Az *1. ábrán* a CO_2, a CO, az aldehid és a füst kibocsátást látjuk az üzemanyag és levegő arányának függvényében [15]. A diagram azt mutatja, hogy a szennyezőanyag-kibocsátás alapjáratban és igen nagy terhelésnél emelkedik jelentősen. Ezért a motorok üresjáratát a lehetőség szerinti minimumra kell csökkenteni. A túlterhelés az emelkedőn fölfelé való teherszállítás velejárója. A szállítás megszervezésekor erre a körülményre is tekintettel kell lennünk.

b) A motor fordulatszámának hatása. A fordulatszám hatását a károsanyag képződésre csak nagyon bizonytalanul lehet megítélni, mivel hatása más tényezőkkel együtt szuperponáltan jelentkezik. Általában azt mondhatjuk, hogy az égést döntően befolyásoló paraméterek optimuma a közepes fordulatszám tartományában található. Ebből következik, hogy a füstsűrűség minimuma is itt van.

A *2. ábrán* a három legveszélyesebb mérgező anyag, a szén-monoxid, a nitrózus gázok és az aldehidek koncentráció változásának jellegét tüntettük fel a fordulatszám függvényében. A folytonos vonal a motor teljes terhelésekor felvett értékeket mutatja, a szaggatott vonal a részterhelés diagramja. Ebből is látszik, hogy főleg a kis terhelésű alacsony fordulatszámon nagy a CO és aldehid kibocsátás, míg a nitrózus gáz kibocsátása éppen — az egyébként kedvező — közepes fordulatszámoknál mutat némi emelkedést, gyakorlatilag a terheléstől függetlenül.

c) A beszívott levegő összetétele. Elsősorban a szénbányászatban alkalmazott dízelmotoroknál kell azzal számolnunk, hogy a beszívott levegőben metángáz is van. A metán, mivel maga is éghető gáz, megváltoztatja a hengerben lezajló égési folyamatokat, következésképpen a kipufogó gáz összetételét is befolyásolja. Az NSZK-ban végzett mérések alapján közöljük a *3. ábrát*, amelyben a beszívott levegő CH_4 tartalmának függvényében ábrázoltuk a füstgáz CO és NO_x koncentrációját [7].



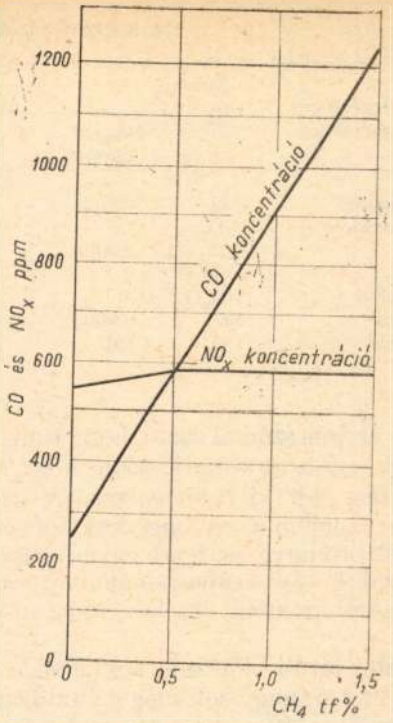
2. ábra. A kipufogó gáz károsanyag tartalmának változása a motor fordulatszámának függvényében

d) Az üzemanyag kéntartalma. A kipufogó gázban mérhető kén-dioxid a gázolajban szennyezésként jelenlevő kén elégése révén keletkezik. A kén-dioxid veszélyességének kérdése tehát elsősorban nem motortechnikai kérdés, hanem az üzemanyagban megengedett mindenkori kéntartalomtól függ. Az NSZK-ban jelenleg 0,4% kéntartalmat engedélyeznek a mélyműveléses bányászatban használt járművek üzemanyagában, azonban az ottani bányahatóság ezt az értéket is túl magasnak tartja, és szorgalmazza a 0,3%-ra való csökkentését. *Svédországban* ez az érték legfeljebb 0,1% lehet. A hazánkban használatos gázolajok kéntartalma az említett értékeknél jóval nagyobb (olykor az 1%-ot is elérheti).

Szellőztetési előírások

Ha áttekintjük a vágánynélküli szállítást alkalmazó bányászatban élenjáró országok szellőztetési előírásait azt látjuk, hogy azok távolról sem mutatnak egységes képet.

A tőkés országokban, az egyes gázokra engedélyezett maximális koncentráció mellett, általában előírják az egyidejűleg üzemeltetett dízelmotorok 1 kW teljesítményére eső szellőztető levegő minimális mennyiségét is. Az USA-ban és *Kanadában* más-más fajlagos légmennyiséget írnak elő a közvetlen befecskendezésű és az osztott égésterű motorokra. *Svédországban* a motorok által felhasznált üzemanyag mennyisége alapján határozzák meg a fajlagos levegőmennyiség minimumát. Az NSZK-ban más előírások vonatkoznak a 150 kW-nál kisebb és mások az ennél nagyobb teljesítményű gépekre. A *finn* ércbányászatban meghatározzák az egy gépre vonatkozó légszükségletet, de ha ugyanazon a munkahelyen több gép is dolgozik, akkor a másodikra ennek az értéknek a 75%-a, a harmadikra 50%-a kell, hogy jusson.



3. ábra. A CO- és az NO_x-tartalom változása a kipufogógázban a beszívott CH_4 koncentráció függvényében

Ehhez hasonlóan igen különbözők az egyes országokban érvényes előírások a bánya levegőjében levő egészségre ártalmas gázok megengedett koncentrációjára vonatkozóan is. A különböző országokban érvényes határkoncentrációkat az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

Néhány füstgáz komponensre (pl. szénhidrogének, korom) egyes országokban szigorú előírás van, másutt egyáltalán nincs hatóságilag korlátozva megengedhető mennyiségük.

A munkahelyet szellőztető levegő mennyiségének meghatározása általában úgy történik, hogy az adott országban érvényes előírások alapján meghatározzák, hogy mennyi levegőre van szükség ahhoz, hogy a kívánt mértékig felhíguljon egy-egy gáz. A szellőztetéshez szükséges mértékadó légmennyiség a legnagyobb hígítási tényezőjű gázhoz tartozó érték lesz.

Lényegesen különbözik ettől a *Szovjetunióban* használatos számítási módszer. Az ottani előírások szerint a szükséges Q levegőmennyiség azon légmennyiségek összege, amelyek szükségesek különkülön az egyes mérgező gázok előírás szerinti felhígításához:

$$Q = q' \sum_{i=1}^{n} \frac{G_{\mathrm{kg},\,i}}{G_{\mathrm{megeng},\,i}} \ \mathrm{m^3/min}$$

ahol:

q'	a kipufogó gázok mennyisége normál üzemmód esetén, m³/min;
$G_{kg,\,i}$	az egyes mérgező gázok koncentrációja a kipufogó gázban, ppm vagy tf%;
$G_{\mathrm{megeng},i}$	a bányalevegő megengedett mérgezőgáztartalma, ppm vagy tf%;
n	a mérgező gázok száma.

1. táblázat

A mérgező gázoknak a bányalevegőben megengedett koncentrációja

A mérgező gáz megnevezése	Kémiai képlet	Megengedett koncentráció (térfogat%)							
		Magyarország	SZU	USA	Kanada	NSZK	Svédo.	Finno.	Japán
Szén-monoxid	CO	0,005	0,0016	0,01	0,002	0,0095	0,006	0,005	0,001
Nitrogénoxidok	NO, NO_2	0,0005	0,00025	0,0025	0,0005	0,00055	0,002	0,0005	0,0005
Akrolein	C_3H_4O		0,00003	0,000153	—	—	0,0005	—	0,00053
Formaldehid	CH_2O		0,00004	0,00053	—	0,00048	—	—	—
Kén-dioxid	SO_2	0,0005	0,00035	0,0005	—	0,00091	—	0,0005	—
Szén-dioxid	CO_2	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—

Ez az előírás számol azzal, hogy ismereteink még fogyatékosak arra vonatkozóan, hogy milyen élettani hatást fejt ki több egészségre ártalmas gáz együttes megléte a megengedett koncentrációban. Elképzelhető ugyanis, hogy egyes egészségre ártalmas gázok hatása szuperponálódhat vagy más káros hatással szemben érzékenyebbé teszi a szervezetet.

A szellőztetési előírások sokfélesége arra enged következtetni, hogy sok még a tisztázandó kérdés, még nem sikerült az optimális megoldást megtalálnunk.

A hazai előírások

Az 1982-ben megjelent Általános Bányászati Biztonsági Szabályzat (ÁBBSZ) III. fejezet 104. §-a kimondja: „Minden nyitott bányatérséget megfelelően szellőztetni kell. A szellőztetés akkor megfelelő, ha a bányatérség keresztszelvényén a megengedett, vagy attól kedvező irányban eltérő légsebességgel átáramló levegő összetétele és effektív hőmérséklete kielégíti a szabályzat előírásait".

A 106. § rendelkezik több, a bánya levegőjében előforduló gáz maximális „műszaki iránykoncentrációjáról":

szén-monoxid esetén az	0,005%
kén-dioxid esetén ez	0,0005%
nitrózus gázok esetén is	0,0005%
szén-dioxidra pedig	1,0%

Ezek az értékek imissziós koncentrációt jelentenek, vagyis a levegőbe jutott szennyezőanyag koncentrációját, amely a föld felszínétől 1,5 m magasságban (ezt tekintik légzési magasságnak) megjelenik, függetlenül a forrástól és annak távolságától.

Vannak országok, ahol szabályozzák (vagy erre készülnek) az emissziós koncentrációt is, ami a levegőbe bocsátott szennyezés koncentrációját a szennyező gáz és a levegő érintkezési pontján jelenti (vagyis a hígítatlan kipufogó gázban mérhető koncentrációt). Hazánkban az ÁBBSZ 288. § (2) bekezdése rendelkezik erre vonatkozóan. A kipufogó gáz CO tartalma 0,2%, NO_x tartalma 0,05%, hőmérséklete 70 °C lehet legfeljebb.

A légmennyiség meghatározásának elve

A dízelmotoros berendezések kipufogó gázainak hígítása sajátos szellőztetési feladatot jelent. Hagyományos esetekben a szennyező forrás (robbantás, metán stb.) gyakorlatilag állandó, rögzített helyzetben van. Esetenként a szellőztetés időtartamára a dolgozók elhagyják a veszélyeztetett bányatérségeket. A dízelgépek mozgó gázforrásként jelentkeznek, amit a szellőztető légmennyiség meghatározásakor figyelembe kell venni. A gázkibocsátás közvetlen közelében minden esetben dolgozók tartózkodnak, s így a gázkoncentrációt már a gép közvetlen környezetében a megengedett értékre vagy az alá kell csökkenteni.

A légmennyiség meghatározása statikus körülmények feltételezésével

Induljunk ki abból a feltételezésből, hogy a dízelmotor gázkibocsátása mennyiségét és összetételét tekintve is egyenletes, és a jármű áll. Meghatározandó az a légmennyiség, amely a kipufogó gázban levő egészségre ártalmas anyagokat legalább az előírt értékre felhígítja.

A feladat megoldásához tudnunk kell, hogy a munkahelyen egyidejűleg hány motor dolgozik (illetve van üzemben), valamint ismernünk kell a motorok műszaki adatait.

A gyártó cég minden motorra megadja a gyári fékpadi mérések eredményeként a kipufogó gáz mennyiségét és néhány összetevőjének százalékos arányát. Ezekből az adatokból megállapítható, hogy melyik gáz előírt értékre való hígításához van szükség a legnagyobb légmennyiségre.

Vegyük példaként a hazánkban is használt GHH LF—4 jelű rakodó-szállítógép DEUTZ F 6L 912 W motorjának fékpadi adatait, amelyeket a *2. táblázatban* szemléltetünk. A motor által kibocsátott mértékadó füstgázmennyiség a gyári adat alapján: 3,9 m³/min (a gyári adat szerint a maximum 4,8 m³/min).

Feltételezve, hogy a füstgázok 75%-a nitrózus gáz, akkor

2. táblázat

A rakodó-szállítógép motorjának fékpadi adatai

A vizsgált gáz	Fékpadi mérés eredménye tf%	ÁBBSZ előírás tf%	Hígítás aránya
CO	0,10	0,0050	20
CO_2	10,00	1,0000	10
NO_x	0,05	0,0005	100

$$0{,}75 \cdot 3{,}9 = 2{,}925 \approx 3{,}0 \text{ m}^3/\text{min}$$

füstgázt kell 100-szorosára hígítanunk, vagyis a szellőztetéshez szükséges levegő mennyisége:

$$100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Ez a légmennyiség a szén-monoxid és a szén-dioxid gázokat is felhígítja. Mivel ezek előírt hígítási aránya egy nagyságrenddel kisebb mint a nitrózus gázoké, ezért az ÁBBSZ-ben előírt értéknél jóval kisebb töménységben lesznek jelen.

A hígító légmennyiséget természetesen ennél sokkal pontosabban is meghatározhatnánk (pl. a MAK értékek alapján), de mivel első lépésben egy durva közelítés volt a célunk, ennek a fenti egyszerű számítás is megfelel.

A dízelmotor tényleges gázkibocsátása

Mint ahogyan arról az előzőekben már szóltunk, a motor tényleges gázkibocsátását több tényező is befolyásolja. Ez a körülmény önmagában még nem jelentene gondot, mivel kiinduló gázkibocsátási adatként az üzemszerű legkedvezőtlenebb értékeket kell ugyis felvennünk. Így a motor különböző terhelései és fordulatszámai eseteiben csak kedvezőbb értéket kaphatunk.

Nem mindegy azonban, hogy a károsanyag emissziós csúcsai a munkaciklus (illetve a szállítási útvonal), mely pontján jelentkeznek, vagyis szuperponálódásuk lehetősége az adott légsebesség mellett megvan-e.

Erről megbízható módon csak üzemi mérésekkel győződhetünk meg. *Svédországban* és az USA-ban számos ilyen mérést végeztek [9, 10] ezeknek a lényegét röviden az alábbiakban ismertetjük.

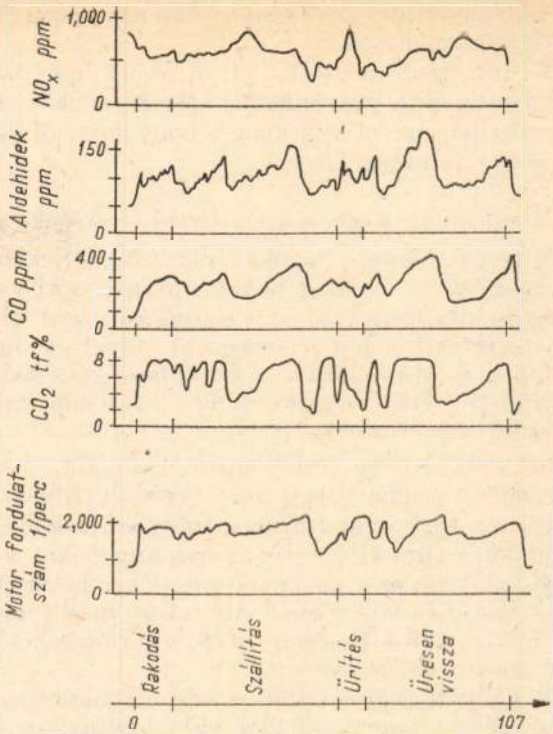
Megterveztek egy-egy jellemző teszt-ciklust és a próbára kijelölt gépeket ezen járatták. Regisztráló műszerekkel mérték a motor fordulatszámát, az üzemanyag fogyasztását, a kipufogó gáz hőmérsékletét, a turbófeltöltés nyomását (az ilyen jellegű motorokban), valamint a jármű sebességét.

Ezután a bányabeli gépekbe építettekkel teljesen megegyező motorokkal laboratóriumban modellezték a helyszíni mérési eredményeket. A fékpadon hidraulikus dinamométerrel mérték a motor terhelését és a kipufogó gáz emissziós értékeit nitrózus gázokra, szén-hidrogénekre, szén-monoxidra és szén-dioxidra.

A laboratóriumi mérésekből számítógép segítségével a *4. ábrán* láthatóhoz hasonló görbéket szerkesztettek. Szemléletesen mutatják az ábra diagramjai az egyes munkaciklusban mérhető egészségre ártalmas gázok emissziós értékeinek változását. Ezek alapján könnyen kijelölhetők a szállítási útvonal azon pontjai, ahol gázfeldúsulásokra lehet számítani. A szellőztetés módját és a szellőztető levegő mennyiségét ezen információk alapján biztonságosabban lehet megtervezni.

Az ingajáratban közlekedő dízelmotoros gépek szellőztetési kérdései

A föld alatti bányászatban egyre nagyobb mértékben elterjedő dízelmotoros gépek egyik jellegzetes üzemmódja az ingajárat. A szállító-rakodógépek a munkahelyen rakodnak és egy átadó pont-



4. ábra. A kipufogó gáz károsanyag tartalmának változása a munkaciklus során

ban ürítik a kiszállított termelvényt. A munkahely lehet fejtés vagy egy elővájás vájvége.

Szellőztetési szempontból ennek az üzemmódnak az a jellegzetessége, hogy viszonylag rövid időközönként a gépek változó irányban haladnak a vágatban, ahol a légáramlás iránya természetesen állandó. Ennek megfelelően a berendezés hol a légáramlással azonos, hol azzal ellentétes irányba halad, a szállítási útvonal két végpontján pedig az elvégzendő feladatoktól és mozgási változatoktól függően több-kevesebb időt töltenek járó motorral.

A legnagyobb gondot a kipufogó gázok mérgező-gáz-tartalma okozza, de káros hatású a levegőbe jutó korom és vízgőz is, valamint az a hő, amit a gép működése közben termel. A megfelelő hőmérsékletű levegő biztosításához szükséges légmennyiség meghatározása összetett probléma, mivel a bányában a munkagépeken kívül még jelentős egyéb hőforrások találhatók, ezért ezt a problémát azokkal együtt kell vizsgálni.

A légnemű és a szilárd, de lebegő állapotú káros anyagok megengedett koncentrációra való hígítása azonos elven történik, ezért külön tárgyalásukra nincs szükség.

A dízelüzemű gépek szellőztetési problémáinak megoldásával sok helyen találkozunk a szakirodalomban. Ezen munkák egy része a kibocsátott kipufogó gázok összetételével, megengedett határértékeik kérdéseivel foglalkozik [3, 6, 8, 9, 10], másik részük a szükséges hígító légmennyiség meghatározásával [11, 12, 13, 14]. A második csoportba tartozó tanulmányok nagyobbrészt a gép mozgása közben szükséges hígító légmennyiség kérdését is vizsgálják, de az ingajárat sajátosságaival nem foglalkoznak. Talán ennek eredménye, hogy gyakran gondos tervezés ellenére a káros anyagok kon-

centrációja egyes bányavágatokban a megengedett érték fölé emelkedik.

A vizsgálatot célszerű két fő részre bontani a légsebesség és a gép haladási sebességének viszonya alapján, mivel a probléma bonyolultsági foka jelentős mértékben eltér.

A légsebesség meghaladja a jármű sebességét

A mozgó, káros anyagokat kibocsátó berendezések esetében — ha azok haladási iránya egybeesik a légáramlás irányával — a légsebesség nem lehet azonos értékű a gép sebességével, mivel gázdugó alakul ki a jármű körül. A légsebbességnek tehát vagy nagyobbnak, vagy kisebbnek kell lennie mint a jármű sebességének.

Egyszerűbbek a szellőztetési viszonyok, ha a légsebesség meghaladja a gép sebességét. Ebben az esetben a légárammal azonos irányban közlekedő berendezés által kibocsátott káros anyagokat a levegő felhígítja és a járművet megelőzve kiszállítja a kérdéses bányatérségből. Azt a légtömeget, amit a kipufogó gázok beszennyeztek, a jármű a későbbiek során már nem érinti.

A bányatérségbe került káros anyagoknak a megengedett koncentrációra való hígításához eltérő mennyiségű levegőre van szükség, ha a gép haladási iránya azonos, illetve ellentétes a légáram irányával.

A gép haladási iránya azonos a légáram irányával. Ez esetben a káros anyagok felhígítását a következő összefüggés írja le:

$$F(V_l - V_m) = Q \text{ m}^3/\text{s} \quad (1)$$

ahol: F a vágat átlagos szelvénye, m²;
V_l a vágatban az átlagos légsebesség, m/s;
V_m a gép sebessége a vágatban, m/s;
Q a káros anyagok hígításához szükséges légmennyiség álló gép esetén, m³/s.

Q értéke az alábbi összefüggéssel számítható:

$$Q = \frac{q}{C_m} \text{ m}^3/\text{s} \quad (2)$$

ahol:
q a dízelmotoros berendezés által kibocsátott káros anyagok mennyisége, mg/s;
C_m az adott káros anyag megengedett koncentrációja a levegőben, mg/m³.

Az (1) összefüggésből felírható a szükséges légsebesség:

$$V_{l,sz} = V_m + \frac{Q}{F} \text{ m/s} \quad (3)$$

A berendezés haladási iránya ellentétes a légáram irányával. Ez esetben a hígítás alapegyenlete:

$$F(V_l + V_m) = Q \text{ m}^3/\text{s} \quad (4)$$

Ebből a szükséges légsebesség:

$$V_{l,sz} = \frac{Q}{F} - V_m \text{ m/s} \quad (5)$$

A választandó légsebesség ($V_{l,sz}$) a gép sebességének (V_m) figyelembevételével a (3) és (5) összefüggésekből számított magasabb érték lesz.

Előfordulhat, hogy a látszat ellenére az (5) összefüggés ad nagyobb értéket, mivel a q nagysága egy-egy ciklusban változhat az irányok szerint is.

A jármű sebessége meghaladja a légsebességet

A végpontokon nincs tartózkodási idő. A jelenleg üzemelő bányabeli dízelmotorok sebessége a körülményektől függően elérheti a 15—25 km/h (4—8 m/s) értéket is, ami átlagos szelvények esetén már magas, esetleg meg sem engedhető légsebességet jelent, ha biztosítani akarjuk a $V_l > V_m$ viszonyt. Ennek megfelelően nagyobb gyakorisággal fordul elő az az eset, amikor $V_l < V_m$. Ha ilyen sebességviszonyok mellett is biztosítható a megfelelő hígítás, akkor takarékossági, főleg energiatakarékossági szempontok miatt sem célszerű a $V_l > V_m$ viszonyt kialakítani.

A jármű sebességénél kisebb légsebesség esetén ingajáratban közlekedő gépeknél jelentkezik az azonos légtömeg ismételt szennyezésének problémája. Az alapelvek egyszerűbb tisztázása érdekében vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a két végpontban nincs várakozási idő, azaz a gép az érkezés után azonnal visszaindul. Nyilvánvalóan ez a gyakorlatban nem fordul elő, de ezt a helyzetet megközelítő eset pl. a termelvény kiürítésekor fennáll.

Az *5. ábrán* vázoltuk egy gépi berendezés menetdiagramját, valamint képletesen a jellegzetes pontokban a levegő szennyezettségének mértékét. A jármű a légsebességhez viszonyított sebességtől függően többször áthalad olyan légtömegen, amit korábban már beszennyezett a kipufogó gázokkal.

A többszörös szennyezés periódusának vizsgálatát a jármű légárammal szembe történő haladásával kell kezdeni, mivel ebben az esetben az induláskor a két végpont között teljes hosszban szennyezett levegő található, s ebből az alaphelyzetből alakul ki később a legnagyobb számú áthaladás azonos légtömegen keresztül.

Az *5. ábra* alapján az azonos légtömegen való áthaladások száma a következő:

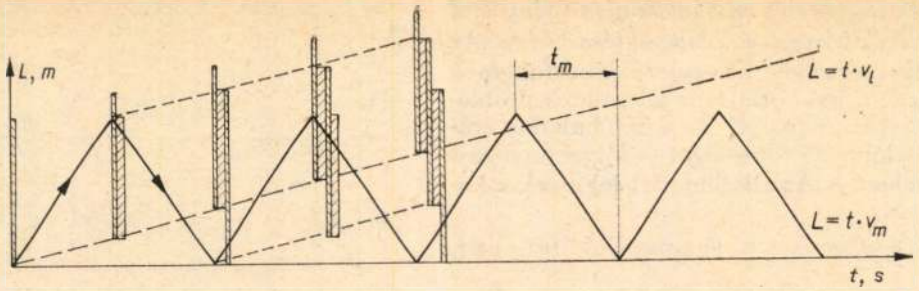
$$\left.\begin{array}{lll} \text{ha} & t_m < \dfrac{L}{V_l} < 3 \cdot t_m, & \text{akkor } n = 3 \\ \text{ha} & 3 \cdot t_m < \dfrac{L}{V_l} < 5 \cdot t_m, & \text{akkor } n = 5 \\ & \vdots & \\ \text{ha} & (i-2) \cdot t_m \dfrac{L}{V_l} < i \cdot t_m, & \text{akkor } n = i \end{array}\right\} \quad (6)$$

ahol: t_m a jármű menetideje az L úthosszon, s;
L az útvonal hossza, m;
n az azonos légtömegen való áthaladások száma.

A (6) összefüggés átalakítható egyszerűbb formába:

$$\text{ha } (i-2) < \frac{V_m}{V_{el}} < i, \text{ akkor } n = i,\ i = 3, 5, 7, \ldots \quad (7)$$

Az n értékek meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy a légáram irányába haladó gép a végponton azonnal visszafordul és újabb légszennyezést okoz.



5. ábra. Légszennyezés ingajáratú dízelmotorok esetén, ha $V_l < V_m$

A légszennyezésre vonatkozó hígítási egyenlet azonos haladási és légáramlási irány esetén:

$$F(V_m - V_l) = Q \text{ m}^3/\text{s}, \tag{8}$$

ebből a szükséges légsebesség:

$$V_{l,sz} = V_m - \frac{Q}{F} \text{ m/s}. \tag{9}$$

Ellentétes haladási és légáramlási irány esetére érvényes a (4) és (5) egyenlet, mivel ez független a sebességek viszonyától.

A légszennyezés mértékét egy adott légtömegre felírhatjuk az egyes áthaladások alkalmával okozott szennyezések összegeként. A káros komponensek koncentrációját a (2) összefüggés alapján írhatjuk fel, figyelembe véve a (8) és (4) egyenleteket, valamint az áthaladások irányok szerinti számát. Az azonnali visszafordulás tényéből következik, hogy a légáramlással ellentétes irányú áthaladások száma eggyel magasabb az ellenkező irányúnál. A levegő károsanyag koncentrációja a következő összefüggéssel írható le:

$$C = \frac{n-1}{2} \cdot \frac{q}{F(V_m - V_l)} + \frac{n+1}{2} \cdot \frac{q}{F(V_m + V_l)} \text{ mg/m}^3 \tag{10}$$

Átrendezés után kapjuk:

$$\frac{n-1}{V_m - V_l} + \frac{n+1}{V_m + V_l} = \frac{2F}{Q}$$

A légsebességre vonatkozóan egy másodfokú egyenlet adódik:

$$\frac{F}{Q} \cdot V_l^2 - V_l + n \cdot V_m - \frac{F}{Q} V_m^2 = 0. \tag{11}$$

Innen a légsebesség:

$$V_l = \frac{1 + \sqrt{1 - 4\frac{F}{Q}\left(n \cdot V_m - \frac{F}{Q} V_m^2\right)}}{2\frac{F}{Q}} \tag{12}$$

Mivel a hiperbolának csak a pozitív V_m értékekhez tartozó ágát kell vizsgálnunk a (12) egyenletben a gyökvonást csak pozitív előjellel vesszük figyelembe.

A (12) egyenletből megállapítható, hogy nem minden gépsebesség mellett oldható meg a képződő káros anyagok hígítása, ha a $V_l < V_m$ összefüggést tartani kívánjuk. Ha

$$V_m < \frac{Q}{F} \cdot n \tag{13}$$

akkor a (12)-nek nincs valós megoldása.

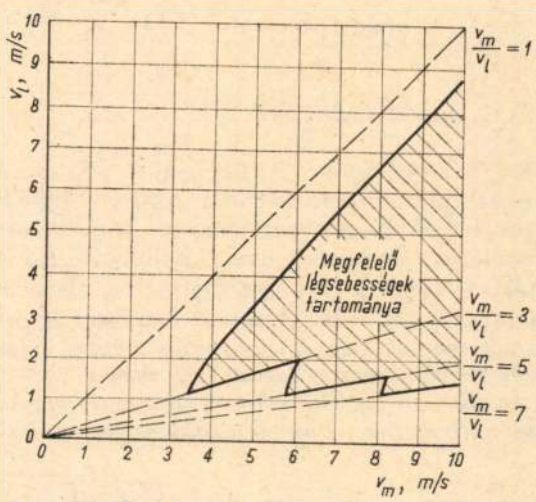
Az eddigi vizsgálatok alapján kijelölhető az a tartomány a V_l, V_m koordinátarendszerben, amelyen belül a bányatérség levegőjében található károsanyag koncentrációja nem haladja meg a megengedett értéket. A V_l érték lehetséges felső határát a (12) egyenlet jelöli ki $n = 3$ értéknél, az alsó határt pedig a $V_l = (n-2)$. V_m egyenesek azon szakaszai, amelyek a különböző n értékek esetén érvényes hiperbolák között húzódnak *(6. ábra)*.

$n \geqq 5$ esetén az érvényes hiperbola szakaszok alsó határpontját a $V_{m,n} = \frac{Q}{F} \cdot n$ összefüggés, a felső határpontját pedig a

$$V_{m,n} = \frac{[n \cdot (n-2)^2 + 2 - n] \cdot Q}{[(n-2)^2 - 1] \cdot F} \tag{14}$$

összefüggés jelöli ki.

Összefoglalóan megállapíthatjuk tehát, hogy ingajáratban közlekedő dízelmotoros gépek esetén a levegőbe kerülő káros anyagok koncentrációja $V_l < V_m$ feltétel esetén csak akkor tartható a megengedett határon belül, ha $V_m > 3.Q/F$, a választható légsebességek tartományát pedig a (12) és (10) összefüggések alapján jelölhetjük ki, amennyiben a közlekedési útvonal végpontjaiban várakozási idővel nem számolunk.



6. ábra. Megfelelő légsebességek tartománya ingajáratú dízelmotorok esetén ($V_l < V_m$)

A lehetséges légsebesség meghatározása irányoktól függő menetidő és károsanyag kibocsátása esetén. Az alfejezet előző részében levezetett összefüggések általánosítását, a gyakorlatban jelentkező problémák jobb közelítését jelenti, ha a gép haladási iránya szerint különböző sebességet és légszennyezést veszünk figyelembe. Az alkalmazott jelölések a következők:

V_{ma} a gép sebessége a légáramlási irányban, m/s;

V_{ms} a gép sebessége légáramlási iránnyal ellentétesen, m/s;

Q_a légáramlási irányba haladó gép légszennyezésének (q_a) hígításához szükséges légmennyiség álló gépre vonatkoztatva m^3/s;

Q_s mint az előző, de légáramlással ellentétesen haladó gépre vonatkozóan, m^3/s;

q_s a káros anyag kibocsátás, mg/s.

$$\lambda = \frac{V_{m,s}}{V_{m,a}} \tag{15}$$

$$a = \frac{Q_s}{Q_a} \tag{16}$$

Az azonos légtömegen való áthaladások számának megállapításakor figyelembe vesszük, hogy $V_{ma} \neq V_{ms}$, így:

$$\text{ha} \quad \frac{i-1}{2} + \frac{i-3}{2} < \frac{V_{ma}}{V_l} < \frac{i-1}{2}\left(1+\frac{1}{\lambda}\right),$$

$$\text{akkor} \quad n = i \tag{17}$$

$$(i = 3, 5, 7, \ldots)$$

A hígítási alapegyenlet:

$$C = \frac{n-1}{2} \cdot \frac{q_a}{F(V_{ma} - V_l)} + \frac{n+1}{2} \cdot \frac{q_s}{(V_{ms} + V_l)} \tag{18}$$

Felhasználva a (2), (15) és (16) összefüggéseket az alábbi függvényhez jutunk:

$$\frac{n-1}{V_{ma} - V_l} + \frac{a(n+1)}{\lambda V_{ma} + V_l} = \frac{2F}{Q} \tag{19}$$

A (19) hiperbolának ismét a pozitív gépsebességekhez tartozó ágát figyelembe véve, felírható a légsebesség a gépsebesség függvényében:

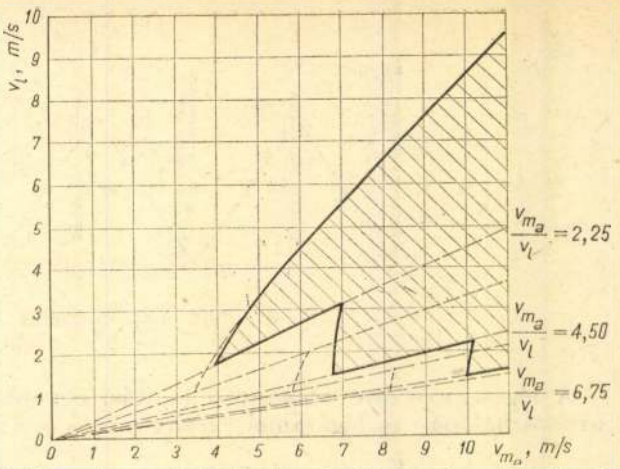
ahol: $A = F\frac{Q_a}{F}$

$$K = \frac{a(n+1)+1-n}{2}$$

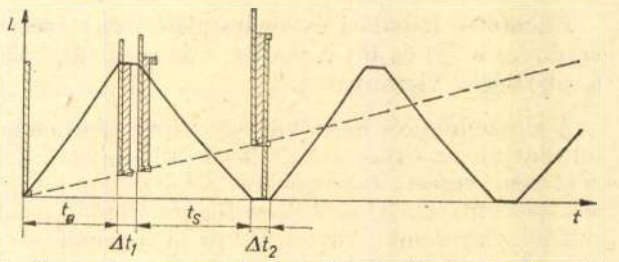
$$D = \frac{\lambda(n-1)+a(n+1)}{2}$$

Egy adott közlekedési útvonal és gép esetén A, K és D, valamint λ és a értéke konstans, így a lehetséges légsebességek tartománya a (20) és (17) egyenletek alapján könnyen kijelölhető. Ha λ és a értéke 1, akkor a (12) összefüggéshez, illetve az alfejezet előző részében tárgyalt alapesethez jutunk. Ennek megfelelően a figyelembe vehető légsebességek tartománya is hasonló *(7. ábra)*.

Az alkalmazható légsebesség tartomány meghatározása a végpontokon történő várakozás esetén. Az ingajáratban közlekedő gépek a szállítási útvonal egyik végpontjában a rakodás, a másik végpontjában az ürítés miatt leállnak, de motorjuk ezen idő alatt is jár, sőt a különböző manőverek következtében terhelésük is változik.



7. ábra. A megfelelő légsebességek tartománya ingajáratú dízelgépek esetén ($V_l < V_m$) eltérő V_m és q érték mellett ($\lambda = 0{,}8$)



8. ábra. Légszennyezés ingajáratú dízelmotorok esetén $V_l < V_m$ mellett várakozási idő esetén

Az eset vizsgálata az alfejezet bevezető részében kidolgozott alapelvek szerint elvégezhető. A menetdiagram a *8. ábrán* látható, ahol a szennyezés mértékét is jeleztük. A légáramlás irányába eső végponton álló munkakép folyamatosan bocsát ki káros anyagokat, s ez a szennyezés hozzáadódik az előzetes szennyezésekhez. Hasonló ahhoz az esethez, amikor ebben a pontban a gép érkezés után azonnal visszafordult. A különbség abban rejlik, hogy az így „felülszennyezett" légtömeg elhagyja a gép útvonalát és a kihúzó légáramba kerül.

A másik végponton a szennyezés jellege megegyezik a légárammal szemben haladó jármű által okozott szennyezéssel, bár az időegység alatt kibocsátott szennyező anyag mennyisége változhat.

Egy teljesen általános esetet vizsgálva is, az azonos légtömeg átszennyezéseinek száma a (17) összefüggés alapján meghatároható. Természetesen nem hagyhatjuk számításon kívül a várakozási időket. A várakozási időt mindkét végponton a légáramlással szemben haladó jármű menetidejéhez adjuk hozzá, mivel a szennyezés jellege a végpontokban ezzel a menetközbeni szennyezéssel

$$V_e = \frac{A(1-\lambda)V_{ma} + K + \sqrt{[A(1-\lambda)V_{ma}+K]^2 - 4A(A\lambda V_{ma} - DV_{ma})}}{2A} \tag{20}$$

azonos. Az így meghoszabbított menetidővel egy átlagsebességet számítunk:

$$V_{m,s}=\frac{L}{t_{ms}+\Delta t_1+\Delta t_2} \tag{21}$$

ahol: Δt_1 és Δt_2 a várakozási idő a végpontokban.

A két sebesség arányát λ_1 jelöli, azaz

$$\lambda_1=\frac{V_{ms}}{V_{ma}}$$

A (17) összefüggés alapján az átszennyezések száma:

$$\text{ha} \quad \frac{i-1}{2\lambda_1}+\frac{i-3}{2}<\frac{V_{ma}}{V_l}<\frac{i-1}{2}\left(1+\frac{1}{\lambda_1}\right), \quad \text{akkor}$$
$$n=i \quad (i=3,\ 5,\ 7,\ \ldots) \tag{22}$$

A (22) egyenletből az intervallum határ ábrázolhatósága érdekében a felső határt kifejezzük V_{ma} függvényeként:

$$V_l=\frac{V_{ma}}{\frac{n-1}{2}\left(1+\frac{1}{\lambda}\right)+\frac{V_{ma}(\Delta t_1+\Delta t_2)}{L}}$$

Ebben az összefüggésben Δt_1, Δt_2, L és λ egy-egy vizsgált esetben állandó érték, s így a határgörbék ábrázolhatók.

Itt figyelembe kell venni, hogy a légáramlás irányába eső végponton álló gép nagyobb koncentrációjú szennyezést okoz, mint visszafelé haladásakor, mivel a hígító légmennyiség a gép álló helyzete következtében csekélyebb. A fentiek alapján a hígítási alapegyenlet:

$$C=\frac{n-1}{2}\cdot\frac{q_a}{F(V_{ma}+V_l)}+\frac{n-1}{2}\cdot\frac{q_s}{F(V_{ms}+V_l)}+$$
$$+\frac{q_v}{F\cdot V_l}\ \text{mg/m}^3 \tag{23}$$

ahol a még nem ismert jelölés:

q_v a végponton tartózkodó gép káros anyag kibocsátása mg/s.

Helyettesítések és rendezés után kapjuk:

$$\frac{n-1}{V_{ma}-V_l}+\frac{(n-1)a}{V_{ma}\cdot\lambda+V_l}+\frac{2b}{V_l}=\frac{2F}{Q} \tag{24}$$

Itt a és λ a (15) és (16) összefüggésből számítható, b pedig a következő

$$b=\frac{Q_v}{Q_a} \tag{25}$$

Q_v a q_v káros anyag megengedett koncentrációra hígításához szükséges légmennyiség m³/s.

A (24) képletből V_l légsebességre harmadfokú hiperbola egyenletét kapjuk:

$$2AV_l^3+V_l^2[(n-1)\cdot(1-a)-2b-2AV_m(1-\lambda)]+$$
$$+V_l[V_m(n-1)\cdot(\lambda+a)+2bV_m(1-\lambda)-2AV_m^2\lambda]+$$
$$+bV_m^2=0 \tag{26}$$

$A=\frac{Q_a}{F}$, mint korábban.

A gyakorlatban nem ritkán előfordul, hogy a gép sebessége, valamint a káros anyag kibocsátása nem változik a munkaciklus folyamán lényegesen, s átlagos értékekkel számolhatunk, a és b érték pedig 1. Ekkor a (26) egyenlet a következő lesz:

$$AV_l^3-V_l^2+V_lV_m(n-1)-AV_m^2+V_m^2=0 \tag{27}$$

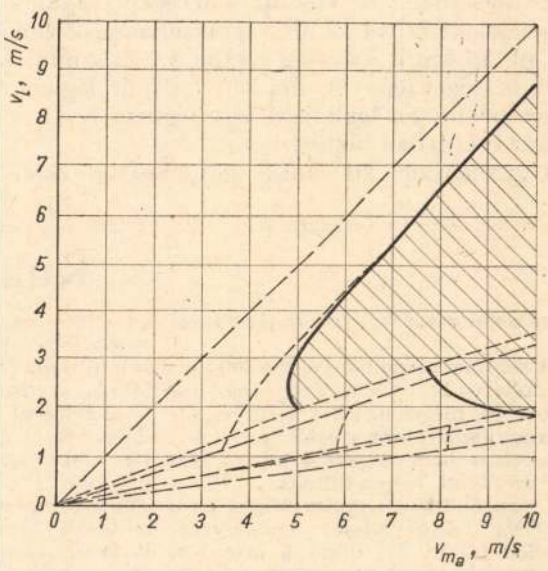
A (26), illetve (27) egyenlet $n=3$ értéknél megadja a létrehozható maximális légsebesség értéket. Esetenként, amint az a *9. ábrán* is látható, az alkalmazható gépsebességek alsó határa közelében a minimális légsebesség-értéket is adja.

A leglényegesebb különbség az előző esethez viszonyítva az, hogy az alkalmazható gépsebesség alsó határa megnövekedett, és nem is csekély mértékben.

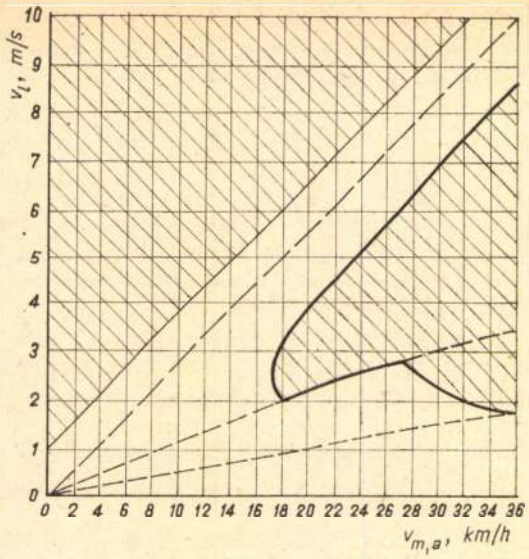
A (26) és (27) egyenletek megoldása vagy iterációs úton lehetséges, vagy a *Cardanó képlet* segítségével.

Ingajáratban közlekedő dízelmotoros gépek üzembe állítása előtt, illetve új munkahelyre való áttelepítése előtt, ha a kialakítható légsebesség kisebb mint a *jármű* sebessége, minden esetben fel kell venni a V_l, V_m koordinátarendszerben az aktuális adatokkal, a vázolt módszer szerint a határgörbéket. Az alkalmazható légsebességek tartománya bizonyos gépsebességek esetén ugyanis meglehetősen szűk. Számítani kell a *gép* üzeme alatt a légsebességek ingadozása mellett a gépsebesség ingadozására is. A bányabeli körülmények a tervezetthez viszonyítva előnytelenül változnak, s így könnyen csökkenhet az előzetesen tervezett gépsebesség. Ha a tervezett V_l, V_m érték által kijelölt pont a határoló görbék közelébe esik, gyakran alakulhat ki olyan helyzet, amikor a levegőbe a megengedett káros anyag koncentráció a megengedett szint fölé nő. Pl. a *9. ábra* szerint az 5—5,5 m/s gépsebesség és 2 m/s légsebesség mellett a stabil üzem nehezen biztosítható.

A vizsgálat alapján nyilvánvaló, hogy alapvetően a levegő és a gép sebességének változtatásával érhető el a biztonságos szellőztetés, hiszen a vágatszelvény nem vagy csak kis mértékben változtat-



9. ábra. A megfelelő légsebességek tartománya a várakozási idők esetén ($V_l < V_m$) és q eltérő értékeinél



10. ábra. A választható légsebességek tartománya a gépsebesség függvényében ingajárat esetén

ható, s ez is csak a tervezés fázisában. A dízelmotorok károsanyag kibocsátása különböző módszerekkel, eljárásokkal csökkenthető, de megszüntetni nem lehet, s így szellőztetésükről gondoskodni kell.

Az ingajáratban közlekedő dízelmotoros gépek szellőztető légmennyisége a kiválasztott légsebesség alapján az $F.V_l$ összefüggéssel számítható.

A kidolgozott számítási eljárással a dízelmotoros gépek szellőztetési kérdéseivel foglalkozó módszereket igyekeztünk kibővíteni, s egy olyan számítási módszert ismertetni, amellyel a szükséges légmennyiség közvetlenül meghatározható.

A *10. ábrán* összevontan rajzoltuk meg a választható légsebességek tartományát a $V_l > V_m$ és $V_l < V_m$ esetekre. A gépsebességek km/h dimenzióban vannak feltüntetve a könnyebb értékelhetőség végett.

Megállapítható, hogy példánk esetén 20 km/h-nál kisebb gépsebességhez csak $V_l > V_m$ légsebesség választható. Ez viszont nem csekély légmennyiséget jelent, mivel 12 m² vágatszelvényről van szó. Ez pl. 15 km/h sebesség esetén 5,1 m/s minimális légsebességet igényel, ami 3600 m³/min légmennyiséget jelent. Ez legfeljebb egy légosztály ki- vagy behúzóvágatban biztosítható.

Ugyanakkor 20 km/h gépsebesség esetében 2,5 m/s légsebesség már kielégítő biztonságot adó szellőztetést eredményez, és ez 1800 m³/min szükséges légmennyiséget jelent. Ez nyilvánvalóan még mindig nagy érték, de csupán fele az előzőnek.

Az ábra jól mutatja, hogy milyen légsebesség tartományokat nem szabad figyelembe venni a szellőztetés során. Itt külön ki kell hangsúlyozni, hogy ez a tartomány nem szimmetrikus a $V_l = V_m$ egyenesre.

IRODALOM

[1] *Toshiya, O.:* Rapid development of the Fukasawa mine by a trackless haulage system. Mining Mag. 135. k. 6. sz. 1976. dec. p: 504—519.

[2] *Heim, W.:* Gleislostechnik in den Bergwerken der „Kali und Salz AG" „Gleislosfahrzeuge im Untertagebetrieb" c. szimpózium, Essen, 1981. jún. 9—10.

[3] *Lindecke, B.:* Ausnutzungsgrad und Abgasverhalten von Gleislosfahrzeugen im Untertage-Einsatz. „Gleislosfahrzeuge im Untertagebetrieb" c. szimpózium, Essen, 1981. jún. 9—10.

[4] Use of Diesel-powered equipment underground. World Mining, 1982. november, p: D22—D37.

[5] *Northard, J. H.:* Tracklers Transport. Colliery Guardian, 1979. aug. p: 429—437.

[6] *Scheele, K.:* Einsatz von Gleislosfahrzeugen unter Tage — Randbedingungen und Auslegung — „Gleislosfahrzeuge im Untertagebetrieb" c. szimpózium, Essen, 1981. jún. 9—10.

[7] *Pfannenstiel, Ph.—K.:* Gleislostechnik unter Tage Verlag Glückauf GmbH, Essen, 1979.

[8] *Holtei, H.:* Probleme der Abgasemission von Gleislosfahrzeugen mit Verbrennungsmotorenantrieb im Untertagebetrieb. „Gleislosfahrzeuge im Untertagebetrieb" c. szimpózium, Essen, 1981. jún. 9—10.

[9] *Rehnberg, O—...:* Controlling Diesel emissions underground. World Mining, 1982. június. p: 48—52.

[10] *Dietrich, W.:* Emissions- und Imissions Untersuchungen an schadstoffarmen Vorkammer-Dieselmotoren. Glückauf 118. (1982). Nr. 1. p: 24—30.

[11] *Lois L.:* A dízelmotorok üzeme és a bányaszellőztetés összhangjának elméleti alapjairól. BKL BÁNYÁSZAT, 1981. 11. p: 767—770.

[12] *Fomicsev, V. I.:* Raszcset kalicsesztva vozduha v tupikovoj vürabotke pri dvigatelej vnutrennevo szgoranyija. Gornüj Zs. 1982. 6. p: 54—55.

[13] *Krause, D.:* Beitrag zur Ermittlung der erforderlichen Wettermengen beim Einsatz von Diéselfahrzeugen im untertägigen Bergbau. Neue Bergbautechnik, 1981. 7. sz. p: 406—409.

[14] *Lobov, I. A.:* O bezopasznoszti primenenija dizelnovo privoda v sahtah. Ugol', 1981. 5. p: 51—54.

[15] *Jendersie, H.—Eulenberger, K. H.:* Gleislose Förderung im Unterbergbau. 1. Lehrbrief. Bergakademie Freiberg, 1975.

A kézirat beérkezett: 1984. február 21-én.)

Külföldi hírek

A zambiai rézércbányászat problémái

A zambiai rézércbányászat 300 millió dolláros beruházási programot indított be, melynek célja a súlyos alkatrészhiánnyal és termelőberendezésbeszerzési nehézségekkel küzdő rézércbányászat talpraállítása. A Zambia Consolidated Copper Mines Ltd. (ZCCM) bányavállalat versenytárgyalást írt ki 27 millió $ értékben billenőszekrényes tehergépkocsik és LHD-járművek szállítására a Nchanga külfejtés, illetve négy mélyművelésű rézércbánya részére. Egy a közelmúltban Zambiában közzétett jelentés szerint a nchangai külfejtés letakarítását nagymértékben akadályozza, hogy a bánya tulajdonában levő száztizenegy 120 tonnás dömper közül 30 használhatatlan állapotban van. Gondot okoz a szakemberek hiánya is. A vezető műszaki beosztásokban továbbra is túlnyomórészt külföldi szakemberekre kell hagyatkozniuk. A rekonstrukciós program fedezete egyrészt 75 millió dollár Világbank-kölcsönből, másrészt a SYSMIN-től, a Közös Piac és az Afrikai Fejlesztési Bank bányászati beruházásokat finanszírozó szervezetétől kapott mintegy 70 millió dollárból és a ZCCM kb. 152 millió dollár hozzájárulásából tevődik össze. A program előreláthatóan 1987-ben fejeződik be.

(Min. Mag., 152.k., 2.sz., 1984. febr., p: 119.)

Détári I

Szénflotálóművek szétválasztási függvényei

DR. PETHŐ SZILVESZTER okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár —
DR. MOHAMED M. M. TARSHAN okl. bányamérnök, aspiráns
(Nehézipari Műszaki Egyetem ásványelőkészítési tanszék, Miskolc)

ETO: 622.765.012.5 : 622.333(439.127)

A mecseki kokszolható szénnel végzett részletes flotálási kísérletek eredményei szerint a tömegkihozatalok a flotálási idő függvényében a kétparaméteres exponenciális eloszlást követik, amely formailag a Rosin—Rammler szemcsenagyság-eloszlási függvénynek, illetőleg a Weibull-eloszlásnak felel meg. Ismerve az egyes frakciók kihozatalainak a flotálási idő függvényében való változását, a flotátómüvek szétválasztási függvényei levezethetők, és a legkedvezőbb tömegkihozatalt biztosító cellakapcsolás kiválasztható. Ugyanezen függvények a folyamatirányításhoz is felhasználhatók.

A mecseki kokszolható szénnel végzett flotálási kísérletek eredményei

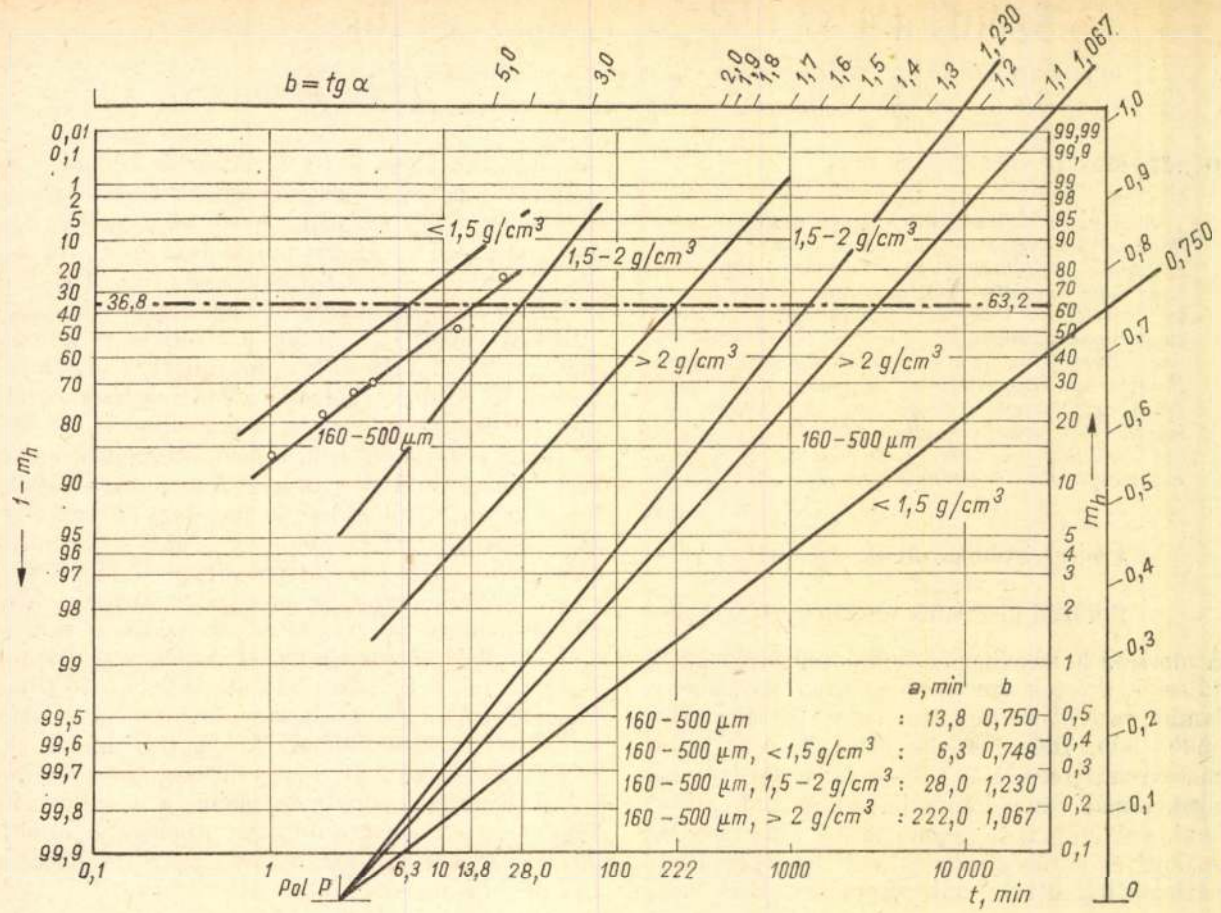
A mecseki kokszolható szénnel végzett részletes flotálási kísérletek eredményeit az *1. táblázatban*, valamint az *1. ábrán* foglaltuk össze. A táblázatban az 500—800, 160—500, 32—160 és <32 μm-es szemcseosztályok <1,5, 1,5—2 és >2 g/m³ sűrűségfrakcióinak tömeghányadai és száraz hamutartalmai, valamint a tömeghányadok szemcseosztályonkénti és sűrűségfrakciónkénti összegei, illetőleg átlagos hamutartalmai szerepelnek. Ezen szemcsehatárokra azért esett a választás, mivel a tapasztalat szerint a mecseki szenek flotálhatósága ezen méreteknél változik. A sűrűségfrakciók együttal minőségi határokat is jelentenek: a <1,5-ös sűrűségfrakció a tiszta kokszszén, az 1,5—2-es frakció a középtermék, a >2 sűrűségű szemcsék a meddőterméket képviselik. A minőségi különbségeket az *1. táblázatban* megadott hamutartalmak is jól jelzik: a kokszszénfrakciók hamutartalmai 7,5 és 9,3% közöttiek, a középtermékeké 39,5 és 42,8% közötti értékek, a meddőtermékek hamutartalmai 80%-nál nagyobbak. A szemcseosztályonkénti hamutartalmakban is elég nagy különbségek mutatkoznak: 32 és 800 μm között a hamutartalom 33 és 57% között változik. A flotálhatóságnak a szemcseméret függvényében történő változása e hamutartalmakkal is kapcsolatban van.

A flotálási kísérleteket az *1. táblázatban* szereplő frakciók mindegyikével 1 literes cellában 10 percig végezték. Az 1100 g/t fajlagos mennyiségű flotáló reagens 10% amilalkohol, 20% petróleum és 70% gázolaj keveréke volt, a zagysűrűség 150 g/l. A flotálási kísérletek eredményeként a flotálási idő függvényében mért kumulatív tömeghányadok a *Rosin—Rammler* diagramhálón egyenest határoztak meg *(1. ábra)*.

1. táblázat

Flotálási feladás szemcsenagyság-, sűrűség- és hamuelemzése

Szemcseosztály μm		A sűrűségfrakciók tömeghányada, g/cm³ és hamutartalma, %			$M_i = \sum_{j=1}^{r} M_{ij}$ és $A_i = \frac{1}{M_i} \sum_{j=1}^{r} M_{ij} A_{ij}$
		<1,5	1,5—2,0	>2,0	
500—800	M_{ij}	0,041 574	0,016 443	0,035 783	0,0938
	A_{ij}	9,29	42,79	80,11	42,18
160—500	M_{ij}	0,194 744	0,068 975	0,089 981	0,3537
	A_{ij}	8,82	41,08	80,35	33,31
32—160	M_{ij}	0,131 896 3	0,043 912 6	0,060 891 1	0,2367
	A_{ij}	7,48	40,56	80,39	32,37
<32	M_{ij}	0,078 760 5	0,044 831 0	0,192 208 5	0,3158
	A_{ij}	7,74	39,48	81,68	57,25
<800	$M_j = \sum_{i=1}^{x} M_{ij}$	0,446 974 8	0,174 161 6	0,378 863 6	1,0000
	$A_j = \frac{1}{M_j} \sum_{i=1}^{n} M_{ij} A_{ij}$	8,28	40,70	81,01	A = 41,48



1. ábra. A tömegkihozatal változása a flotálási idő függvényében a Rosin—Rammler diagramhálón

A kétparaméteres exponenciális eloszlás értelmezése

A kísérleti eredmények egyértelműen igazolták, hogy a mecseki kokszolható nyersszén szemcseosztályonkénti sűrűségfrakcióinak eredményeit a *Weibull-eloszlásnak* is nevezett

$$p = 1 - e^{-\left(\frac{T}{a}\right)^b} \tag{1}$$

függvény megbízhatóan írja le, melyben p a T flotálási időhöz tartozó alkotórész-kihozatal. A függvény kétparaméteres. Az a állandó azon flotálási időt jelenti, amelyre a flotált termék tömegkihozatala $p = 1 - e^{-1} = 0{,}6321$. Ezt a tömeghányadot az *1. ábrán* vízszintes eredményvonal jelzi. A b állandó a kétparaméteres eloszlás irányítényezője. A diagramhálóhoz olyan szegélylépték tartozik, amelyen a P póluspontból meghúzott, a mérési eredményeket ábrázoló egyenessel párhuzamos egyenes a b irányítényező értékét kimetszi.

Az (1) függvény a

$$p = 1 - e^{-\lambda T^b} \tag{2}$$

formában is felírható, ahol a λ állandó

$$\lambda = \frac{1}{a^b}. \tag{3}$$

A λ állandó értelmezése érdekében a T flotálási idő legyen egységnyi (kísérleteink során ez 1 perc volt). Ebben az esetben λ a

$$p_e = 1 - e^{-\lambda} \tag{4}$$

formában a flotálás első időegységéhez tartozó alkotórész-kihozatalt határozza meg, vagyis kísérleteinkben p_e a flotálás első percéhez tartozó alkotórész-kihozatalt jelentette. Amennyiben $\lambda < 1$, ami az eddigi kísérletek során csaknem mindig így volt, $p_e < 0{,}6321$, tehát $\lambda \lessapprox 1$ esetén $p \lessapprox_e 0{,}6321$.

Az eloszlás *(fCT)* sürüségfüggvénye:

$$f(T) = \frac{b}{a^b} T^{b-1} e^{-\left(\frac{T}{a}\right)^b} = b\lambda T^{b-1} e^{-\lambda T^b} \tag{5}$$

jelenti a fajlagos (kísérleteinkben a percenkénti fajlagos) tömeghányadok pillanatnyi változását.

Az $M(T)$ várható érték

$$M(T) = \int_0^\infty T f(t)\, \mathrm{d}T = a\Gamma\left(1 + \frac{1}{b}\right), \tag{6}$$

ahol Γ a gamma függvény jelölése. Flotálástechnikai szempontból $M(T)$ a flotálási idő várható értéke. Ha egy frakcióval a flotálást az utolsó szemcse kiflotálásáig folytatnánk, és minden egyes szemcsének a zagyban való tartózkodási idejét megfigyelnénk, $M(T)$ ezen tartózkodási idők átlagát adná. Amennyiben a flotálást $M(T)$ idő eltel-

tével befejezzük, a kihozatal (6)-nak (1)-be való helyettesítésével

$$p_{M(T)} = 1 - e^{-\left[\Gamma\left(1+\frac{1}{b}\right)\right]^b} \qquad (7)$$

alakban írható fel. A $p_{M(T)}$ alkotórész-kihozatal tehát független az a állandótól, egyedül a b állandó függvénye.

Az egyparaméteres exponenciális eloszlásnál a várható érték reciprokát *flotálódási hajlamnak* nevezik [1, 3].

A szórásnégyzet:

$$D^2(T) = \int^{\infty} T^2 f(T)\,dT - M^2(T) = a^2\left[\Gamma\left(1+\frac{2}{b}\right) - \Gamma^2\left(1+\frac{1}{b}\right)\right] \qquad (8)$$

Ha a flotálási idő $M(T) \pm uD(T)$, a megfelelő behelyettesítés után az alkotórész-kihozatal:

$$p_{M(T)\pm uD(T)} = 1 - e^{-\left[\Gamma\left(1+\frac{1}{b}\right) \pm u\sqrt{\Gamma\left(1+\frac{2}{b}\right) - \Gamma^2\left(1+\frac{1}{b}\right)}\right]^b} \qquad (9)$$

szintén független az a állandótól. Az u ebben az összefüggésben elvileg bármilyen negatív vagy pozitív szám lehet. A normális eloszlással kapcsolatban u értékét ± 1, ± 2 és ± 3-nak veszik fel és ezekhez megfelelő valószínűségeket rendelnek.

A $T_{0,5}$ mediánnál a p alkotórész-kihozatal 0,5-tel egyenlő. Ezért (1)-ből

$$T_{0,5} = a\sqrt[b]{\ln 2} = \sqrt[b]{\frac{\ln 2}{\lambda}}. \qquad (10)$$

A $T_{0,5}$ flotálási idő az atomfizikából ismert felezési időnek felel meg.

A sűrűségfüggvény maximumhelye a T_{mod} módusz, amit (5)-ből szélsőérték-számítással lehet meghatározni:

$$T_{\text{mod}} = a\sqrt[b]{\frac{b-1}{b}}. \qquad (11)$$

Ezen függvény vizsgálata azt mutatja, hogy T_{mod} csak akkor valós érték, ha $b \geqq 1$. A maximális pillanatnyi fajlagos tömeghányad

$$f(T_{\text{mod}}) = \frac{b}{a}\left(\frac{b-1}{b_e}\right)^{\frac{b-1}{b}}. \qquad (12)$$

T_{mod} ideig flotálva, az alkotórész-kihozatal

$$p_{T_{\text{mod}}} = 1 - e^{-\frac{b-1}{b}}. \qquad (13)$$

A *2. táblázatban* mindegyik frakció a, b és λ állandói, valamint a λ segítségével (4) szerint számítható, 1 perces flotálási időhöz tartozó p_e kihozatalok értékei vannak kiszámítva. Ezen állandók sűrűségfrakciónkénti értékeiben éles különbségek mutatkoznak. A legnagyobb kihozatallal a 32—160 μm-es szemcseosztály $<1{,}5$-ös frakciója rendelkezik, ez tehát a legjobban flotálódó frakció. A középtermék-frakciók alkotórész-kihozatalai tized, a meddőfrakcióké ezred nagyságrendűek. Legkevésbé jól flotálódik a 160—500 μm-es >2-es frakció, melynek p_e kihozatala 0,003242.

A *3. táblázatban* az $M(T)$, $D(T)$, T_{mod}, $f(T_{\text{mod}})$ és $T_{0,5}$ értékei találhatók. A legtöbb frakció szórása a várható értéknél nagyobb, tehát a $D(T)/M(T)$ relatív szórás általában 1-nél nagyobb. 1-nél nagyobb b állandóval csak a középtermék és a meddő néhány frakciója rendelkezik. Ezen frakciók T_{mod} és $f(T_{\text{mod}})$ paramétereit is kiszámítottuk. A $T_{0,5}$ medián értékei az eddigi eredményeknek megfelelően alakultak, a kokszszénfrakciók tömegének fele néhány perc alatt kiflotálható.

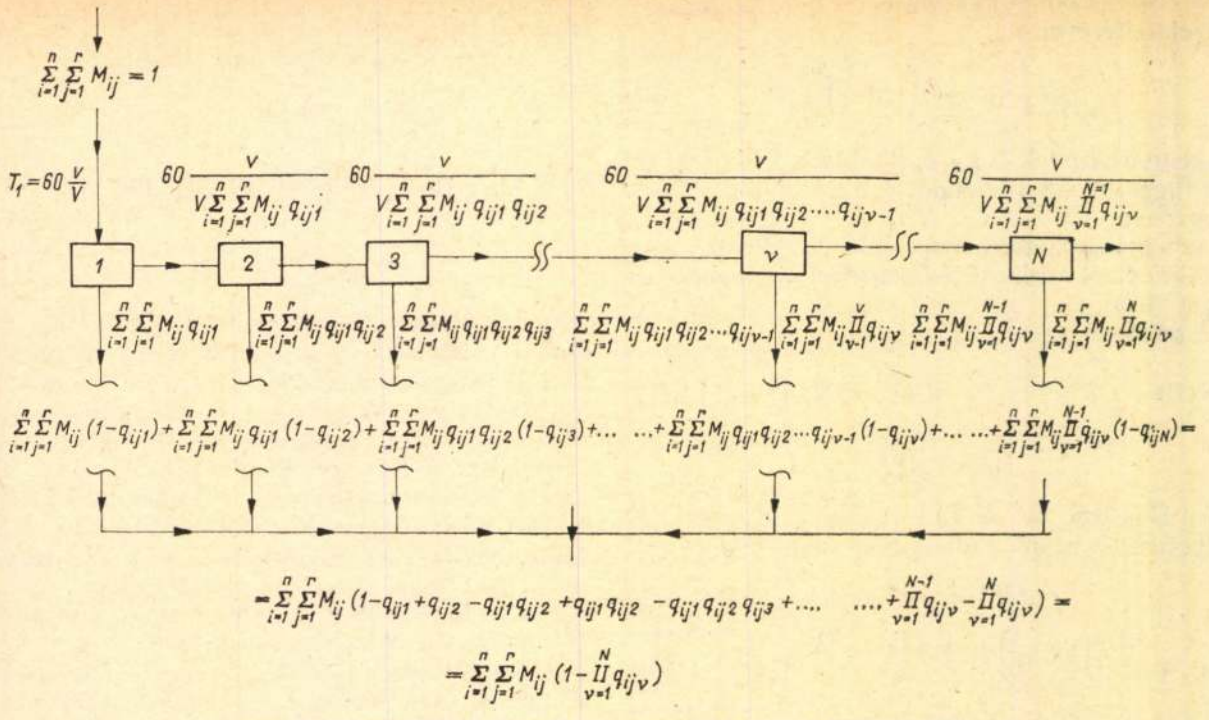
A szénflotálóművek szétválasztási függvényei

Az egyes frakciók alkotórész-kihozatalának a flotálási idő függvényében való változását ismerve, a flotálóművek anyagmérlege és a várható minőségek megtervezhetők, majd a terveket a legkülönbözőbb cellakapcsolásokra kialakítva, közülük a legkedvezőbb kiválasztható. A következőkben a tömegkihozatalok, az éghető- és kokszszénkihozatalok, valamint a termékek várható hamutartalmának meghatározására olyan matematikai mo-

2. táblázat

Az a, b és λ állandók, valamint a p_e fajlagos alkotórész-kihozatalok

Sűrűségosztály, g/cm³	Modellállandók	Szemcseosztály, μm			
		500—800	160—500	32—160	<32
<1,5	a_{ij}	3,450 482 6	6,250 893 3	3,484 205 2	3,264 232 6
	b_{ij}	0,642 242	0,768 291	0,523 905	0,794 980
	λ_{ij}	0,451 389	0,244 616	0,519 983	0,390 440
	p_e	0,363 257	0,216 995	0,405 469	0,323 241
1,5—2,0	a_{ij}	28,727 773	27,980 680	18,255 017	50,119 387
	b_{ij}	1,142 624	1,232 920	0,736 510	1,452 901 7
	λ_{ij}	0,021 563	0,016 449	0,117 755	0,003 388 9
	p_e	0,021 332	0,016 314	0,111 086	0,003 383
>2,0	a_{ij}	4547,906 100	223,872 920	156,460 810	755,085 200
	b_{ij}	0,515 798	1,058 943	1,112 343	0,772 493 6
	λ_{ij}	0,012 981	0,003 247	0,003 623	0,005 980 9
	p_e	0,012 897	0,003 242	0,003 616	0,005 963



2. ábra. N számú cellából álló cellasor anyagmérlege és a flotálási idők

3. táblázat

Az M(T), D(T), T_m, f(T_m) és $T_{0,5}$ értékei

Sűrűségosztály g/cm³	Paraméterek	Szemcseosztály, μm			
		500—800	160—500	32—160	< 32
< 1,5	*M(T)*	4,778 372 9	7,299 966 3	6,416 290 4	3,715 206 2
	D(T)	7,730 501 6	9,616 359 6	13,453 213	4,715 059 3
	T_m	—	—	—	—
	f(T_m)	—	—	—	—
	$T_{0,5}$	1,950 015	3,879 378	1,730 934	2,058 527
1,5—2,0	*M(T)*	27,392 136	26,144 372	22,069 113	45,431 721
	D(T)	24,029 388	21,322 957	30,467 215	31,769 081
	T_m	4,649 365 9	7,241 940 6	—	22,468 667
	F(T_m)	0,027 076 3	0,026 626	—	0,014 758
	$T_{0,5}$	20,844 708	20,785 217	11,098 448	38,944 797
> 2,0	*M(T)*	8 602,369 8	218,886 910	150,424 740	878,074 610
	D(T)	18 424,228	206,797 520	135,440 030	1149,793 400
	T_m	—	14,634 774	19,919 323	—
	f(T_m)	—	0,003 809 5	0,005 098 1	—
	$T_{0,5}$	2 234,667 4	158,375 140	112,540 060	469,832 520

dellt ismertetünk, amely folyamatirányításra is alkalmazható [4, 5, 7, 8].

A szénflotálóművek szétválasztási függvényeit az *1.* és *2. táblázatban* közölt mérési adatok és paraméterek alapján a *2. ábra* segítségével vezetjük le. Legyen az *i.* szemcseosztály *j.* frakciójának tömeghányada M_{ij}, hamutartalma A_{ij}. A szemcseosztályok száma *n* (az *1. táblázatban* 4), a sűrűségfrakcióké *r* (a táblázat szerint 3). A tömeghányadokra érvényes a következő összefüggés:

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij} = \sum_{i=1}^{n} M_i = \sum_{j=1}^{r} M_j = 1, \quad (14)$$

ahol M_i jelenti az *i.* szemcseosztály, M_j pedig a *j.* sűrűségfrakciónak a feladásra vonatkozó teljes tömeghányadát. A hamutartalmakra érvényes összefüggés:

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij} A_{ij} = \sum_{i=1}^{n} M_i A_i = \sum_{j=1}^{r} M_j A_j = A, \quad (15)$$

ahol A_i az *i.* szemcseosztály, A_j a *j.* sűrűségfrakció, *A* pedig a teljes nyersanyag átlagos hamutartalma. A *2. táblázatban* a frakciónkénti a_{ij} és b_{ij}, illetve λ_{iq} állandók számszerű értékei megtalálhatók.

A *2. ábrán N* számú, sorbakapcsolt cella van feltüntetve. A cellatérfogat *v* m³, a feladás *V* m³/h zagy. Az első cellában a T_1 flotálási idő

$$T_1[\text{min}] = 60 \frac{v}{V}. \quad (16)$$

Az első cella habtermékében a i. szitaosztály j. sűrűségfrakciójának m_{hij1} a tömegkihozatala. Ha a feladásban ugyanezen frakció tömeghányada M_{ij}, a flotálási állandók pedig a_{ij} és b_{ij}, úgy (1) értelmében a tömegkihozatal

$$m_{hij1} = M_{ij}\left[1 - e^{-\left(\frac{T_1}{a_{ij}}\right)^{b_{ij}}}\right] = M_{ij}p_{ij1}. \quad (17)$$

Az m_{kiq_1} tömegkihozatalnak négy indexe van, mégpedig h a habtermékre, i a szemcseosztályra, j a sűrűségfrakcióra, 1 pedig az első cellára vonatkozik. Bevezetve a

$$p_{ij1} = 1 - e^{-\left(\frac{T_1}{a_{ij}}\right)^{b_{ij}}} \quad (18)$$

jelölést, p_{ij_1} az i. szitaosztály j. frakciójának kihozatala az első cella habtermékében. A cellából elfolyó másik termékben ugyanezen frakció alkotórész-kihozatala

$$q_{ij1} = 1 - p_{ij1} = e^{-\left(\frac{T_1}{a_{ij}}\right)^{b_{ij}}} \quad (19)$$

Az első cella habtermékének m_{h_1} tömegkihozatalát a (17) szerinti tömegkihozatalok összegezése révén lehet kiszámítani:

$$m_{h1} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, p_{ij1}\,. \quad (20)$$

Az első celláról elfolyó és a második cella feladását képező termék m_{m_1} tömegkihozatala pedig

$$m_{m1} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij1}. \quad (21)$$

Könnyen belátható, hogy $m_{h_1} + m_{m_1} = 1$.

A második cellára ezen m_{m_1} tömegkihozatallal arányosan kisebb térfogatú zagy kerül, ezért a T_2 flotálási idő T_1-nél nagyobb lesz. Ha a zagysűrűség változatlan marad (a továbbiakban ezt feltételezve), a második cellában a zagy tartózkodási ideje:

$$T_2 = 60\,\frac{v}{V\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij1}}. \quad (22)$$

Ha a zagysűrűség változik, a T_2 flotálási idő az előbbi értéktől arányosan eltérő lesz. (22) nevezőjében a második cellára kerülő zagytérfogat szerepel.

A második cella m_{m_1} tömegkihozatalú feladását figyelembe véve, a hab és az elfolyó termék m_{h_2} és m_{m_2} tömegkihozatala:

$$m_{h2} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij_1}(1 - q_{ij_2}), \quad (23)$$

$$m_{m_2} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij_1}\, q_{ij_2}\,. \quad (24)$$

Az előbbiek szerint v. cella Tv flotálási ideje és a celláról eltávozó két termék m_hv és m_mv tömegkihozatala:

$$T_v = 60\,\frac{v}{V\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij1}\, q_{ij2}\cdots q_{ijv-1}}, \quad (25)$$

$$m_{hv} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij1}\, q_{ij2}\cdots q_{ij_{v-1}}(1 - q_{ij_v}), \quad (26)$$

$$m_{mv} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{r} M_{ij}\, q_{ij1}\, q_{ij2}\cdots q_{ijv-1}\, q_{ijv}. \quad (27)$$

Az utolsó N cella T_N flotálási idejét és az innen távozó két termék m_hN és m_mN tömegkihozatalát szintén az előbbi összefüggések alapján lehet levezetni. A cellasor ΣT összes flotálási ideje a T_1, T_2, ... Tv, ... T_N részidők összege:

$$\Sigma T = 60\,\frac{v}{V}\left(1 + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} M_{ij}q_{ij1}} + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} M_{ij}q_{ij1}q_{ij2}} \cdots + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} M_{ij}\prod_{\mu=1}^{N-1} q_{ij\mu}}\right). \quad (28)$$

A *2. ábrán* feltüntetett N cellából álló cellasor m_h tömegkihozatala az egyes cellák m_hv ($v = 1, 2, \ldots N$) tömegkihozatalainak összege. Az összegzést elvégezve:

$$m_h = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\left(1 - \prod_{v=1}^{N} q_{ijv}\right). \quad (29)$$

A cellasor meddőtermékének m_m tömegkihozatala az utolsó celláról elfolyó termék m_mN tömegkihozatalával egyenlő:

$$m_m = m_{mN} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}\prod_{v=1}^{N} q_{jiv}. \quad (30)$$

m_h és m_m összege szintén 1.

Ugyanezen termékek A_h és A_m átlagos hamutartalmai, ha az M_{ij} tömeghányadú termék hamutartalma A_{ij}:

$$A_h = \frac{1}{m_h}\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}A_{ij}\left(1 - \prod_{v=1}^{N} q_{ijv}\right) \quad (31)$$

és

$$A_m = \frac{1}{m_m}\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{r} M_{ij}A_{ij}\prod_{v=1}^{N} q_{ijv}. \quad (32)$$

Mivel az A, A_h és A_m száraz hamutartalmakat jelentenek, ezért $(100 - A)$, $100 - A_h$) és $(100 - A_m)$ éghető tartalmak. A habtermék k_{he} éghető kihozatala:

4. táblázat

A flotálómű anyagmérlegének és kihozatalának részletes számítása

Paraméterek	Előflotálás				Utóflotálás				Tisztító flotálás			
	1. cella	2. cella	3. cella	4. cella	1. cella	2. cella	3. cella	4. cella	1. cella	2. cella	3. cella	4. cella
Tömegkihozatal, %	20,65	79,35	13,54	65,81	9,63	56,18	7,27	48,91	6,63	42,28	8,38	33,90	10,83	23,07	18,91	32,18	13,50	18,68	10,30	8,38	5,95	2,43
Hamutartalom, %	11,21	49,36	13,43	56,75	17,91	63,40	27,53	68,74	43,46	72,71	56,21	76,78	68,38	80,72	9,32	18,95	10,23	25,26	13,01	40,31	27,51	71,67
Kokszszénkihozatal, %	42,83	57,12	26,67	30,45	16,83	13,59	9,35	4,24	3,59	0,65	0,03	[illegible]0,02	0,02	0,00	40,87	54,89	28,47	26,42	19,96	6,46	6,40	0,06
Éghető kihozatal, %	31,33	68,67	20,03	43,64	13,50	35,14	9,01	26,13	6,41	19,72	6,27	[illegible]8,45	5,85	7,60	29,30	44,57	20,71	23,86	15,31	8,55	7,37	1,18

$$k_{he}=m_h\frac{100-A_h}{100-A}. \tag{33}$$

A meddőtermék k_{me} éghető kihozatala az utóbbi összefüggéshez hasonlóan számítható ki.

A j. sűrűségosztály k_{hj} kihozatala a habtermékben:

$$k_{hj}=\frac{1}{M_j}\sum_{i=1}^{n}M_{ij}\left(1-\prod_{v=1}^{N}q_{ijv}\right). \tag{34}$$

Ezzel az összefüggéssel pl. kiszámítható a kokszszénnek minősített $<1{,}5$-ös sűrűségű frakció kihozatala a habtermékben. A (34)-es összefüggés mintájára bármelyik frakciónak bármelyik termékre vonatkozó kihozatala levezethető.

Gyakorlati alkalmazás

A *3. ábrán* egy részletes szénflotálási törzsfa van feltüntetve. A feladás legyen $V=500$ m³/h zagy, az előflotáló cellák száma négy, az utóflotálóké három. Az előkoncentrátumot négy cellán tisztítják. Az elő- és utóflotáló cellák térfogata $v=16$ m³, a tisztító celláké $v=8$ m³. Az ábrán látható cellakapcsolás szerint a flotálómű háromtermékes: a tisztító cellák habja a kokszszénkoncentrátumot, a tisztító cellák meddője és az utóflotáló cellasor habja együttesen a középterméket alkotja, az utóflotáló cellák elfolyó terméke a meddő.

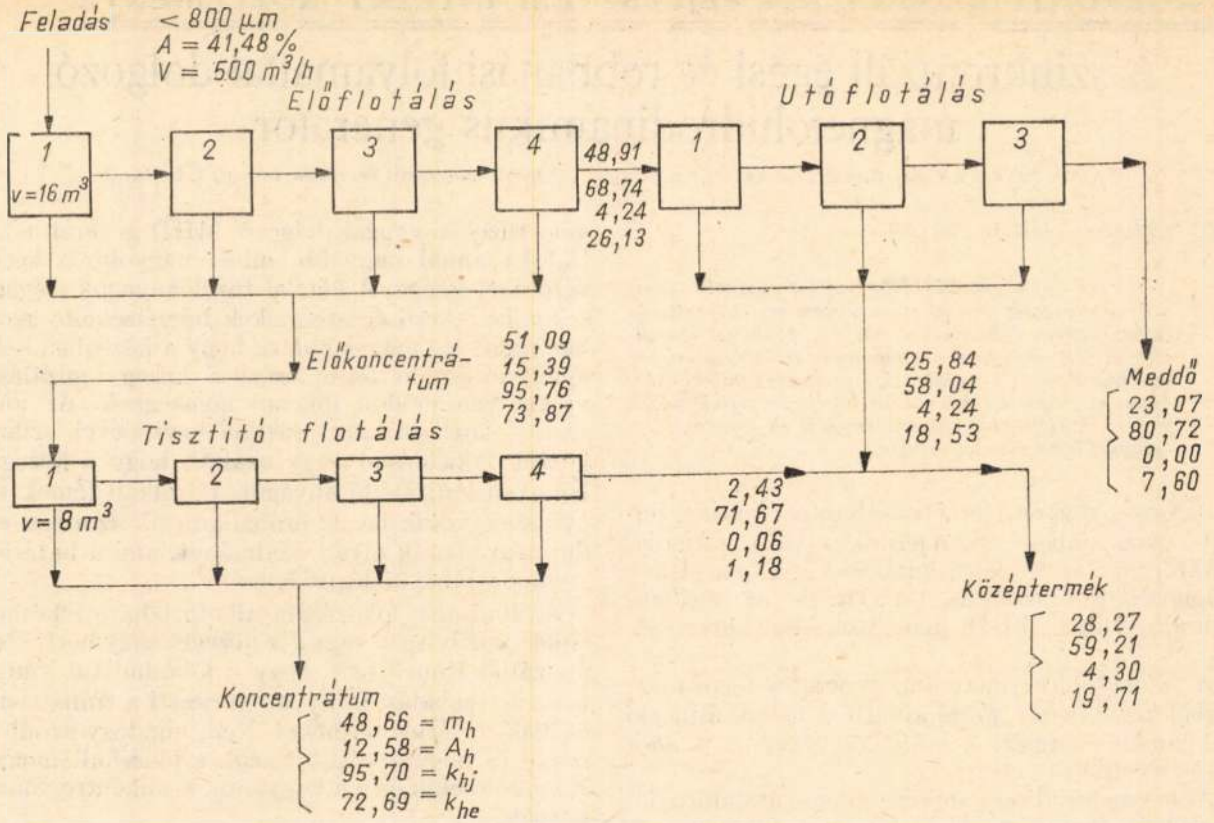
A számításokat az *1. táblázatban* található nyersanyagadatokkal és a *2. táblázatban* található flotálási állandókkal *Commodore 64-es számítógéppel* végeztük. A részletes adatokat a *4. táblázatban* foglaltuk össze. Ebben megtalálható minden egyes flotáló cella hab- és elfolyó termékének tömegkihozatala, száraz hamutartalma, a kokszszénnek számító $<1{,}5$-ös sűrűségű frakció kihozatala és az éghető kihozatalok. A *3. ábrán* csak a közbülső és a végtermékek azonos paraméterei vannak feltüntetve.

A kokszszénkihozatal az előkoncentrátumban itt 95,76%, az előkoncentrátum hamutartalma 15,39%. Ha az előflotáló cellák száma öt lenne, vagyis az első utóflotáló cella habja is az előkoncentrátumba kerülne, a kokszszénkihozatal gyakorlatilag 100%-os lenne. Ezen ötödik cella 6,64 tömegszázalékú habtermékének hamutartalma 43,46%, ami az előkoncentrátum minőségét lerontaná, mert az előkoncentrátum hamutartalma 18,61% lenne. A *3. ábrán* bemutatott kapcsolási séma esetében a három utóflotáló cella habja és a négy cellából álló tisztító sor elfolyó terméke együttesen adja a középterméket, az utóflotáló cellák

5. táblázat

A sűrűségfrakciók kihozatalai a flotálómű termékeiben

Sűrűségfrakció	Kihozatalok, %		
	koncentrátum	középtermék	meddő
$<1{,}5$	95,70	4,30	0,00
1,5—2	31,20	67,65	1,15
2,0 $<$	1,18	38,45	60,37



3. ábra. A szénflotálómű törzsfája

lfolyó terméke pedig meddő. Ezzel a koncentrátum hamutartalmára vonatkozó előírás teljesíthető, a kokszszénkihozatal 95,70%, viszont a meddőbe nem kerül kokszszén és a meddő éghető kihozatala csak 7,6%. A termékek minőségében így jelentős különbségek vannak.

Az *5. táblázatban* a *3. ábrán* bemutatott cellakapcsolásnak megfelelően az $<1,5$, 1,5—2 és a >2 g/m³ sűrűségfrakciónak a flotálómű három termékére vonatkozó kihozatalai találhatók.

IRODALOM

[1] *Lynch, A. J.—Johnson, N. W.—Manlapig, E. V.—Thorne, C. G.:* Mineral and coal flotation circuits, their simulation and control. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, Oxford, New York, 1981.

[2] *Tarján, G.:* Mineral Processing I. Published by the Hungarian Academy of Science, 1981.

[3] *Gaudin, A. M.:* Flotation. 2nd edition. McGraw Hill Book Co., Inc. New York, 1957.

[4] *Pethő Sz.:* A flotálóművek folyamatelemzéséről. BKL Bányászat 110. évf. (1977) 11. sz., p: 763—769.

[5] *Pethő Sz.:* Kalkopirit-flotálómű folyamatelemzése. BKL Bányászat 114. évf. (1981) 1. sz., p: 23—30.

[6] *Pethő Sz.:* Die Funktionen der Planung und der Prozesssteuerung in Flotationsanlagen (im Falle der Rückführung des Mittelproduktes). Freiberger Forschungshefte, A 594, 1978, p: 149—159.

[7] *Pethő, Sz.:* Die Funktion der Planung und der Prozesssteuerung von Flotationsanlagen. 100 Jahre erstes Flotationspatents. Gesellschaft Deutscher Metallhüten — und Bergleute. Clausthal-Zellerfeld, 1978, p: 85—91.

[8] *Pethő, Sz.:* Prozess-Analyse eines Flotationswerkes mit Hilfe eines Computer-Programmes. Acta Geodaet., Geoph. et Montanist. Hung., Volume 18(3), p: 219—234.

A kézirat 1984. október 23-án érkezett be.)

Évfordulók

140 évvel ezelőtt

1845. augusztus 24-én Nagybányán halt meg *Svaicer Gábor*. 1784-ben Kassán született. Bányamérnök, Észak-Magyarország számos ércelőfordulásának felfedezője. Tökéletesítette az ércelőkészítést és a kohóüzemek működését.

55 évvel ezelőtt

1930. augusztus 11-én Budapesten halt meg *Wahlner Aladár*. Betlérben 1861-ben született. Jogvégzett bányamérnök, aki mint bányahatósági szakember jelentős munkásságot fejtett ki a bányászati közigazgatás korszerű megszervezésében. A „Magyarország bánya- és kohóipara" című összeállítást 19 éven keresztül készítette. Jelentős a szakirodalmi munkássága is. Az ő emlékére alapította egyesületünk a Wahlner emlékérmet.

35 évvel ezelőtt

1950. augusztus 17-én Oroszlányban helyezték üzembe az első *Donbaszsz szénfejtőgépet* hazánkban.

P—s

A szinkronizált égési és robbanási folyamattal dolgozó magnetohidrodinamikus generátor

PAPP JÓZSEF okl. fizikus, tudományos főmunkatárs (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Tatabánya)

ETO: 622.235.53.001.45 : 537.83

A cikk egy olyan MHD generátor megvalósításának lehetőségeit ismerteti, melyben az elégetett tüzelőanyagban lökéshullámmal fokozzák az ionizációt. A lökéshullámot kis mennyiségű robbanóanyag felrobbantásával állítják elő, s az égéstér úgy van kiképezve, hogy a lökéshullám többször reflektálódik benne. A folyamatokat hőmérséklet és nyomásérzékelőkkel lehet szinkronizálni.

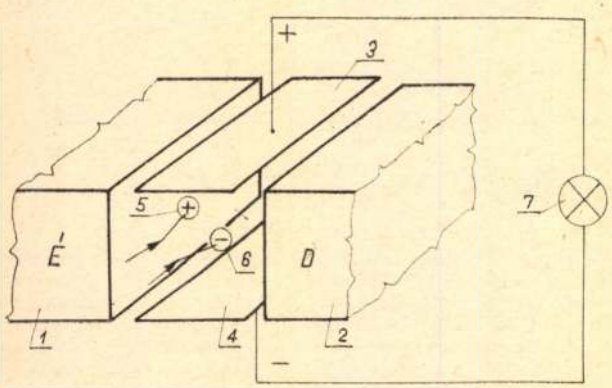
Az egész világon, de elsősorban az iparilag fejlett országokban (Szovjetunió, USA, Anglia, NSZK) igen széles körű kutatásokat folytatnak a magnetohidrodinamikus (MHD) és az elektrohidrodinamikus (EGD) generátorokkal kapcsolatban.

A magnetohidrodinamikus generátor forró plazmából közvetlenül, forgó alkatrész nélkül állít elő elektromos energiát. A működési elvet az *1. ábra* alapján érthetjük meg.

A magnetohidrodinamikus energiaátalakító lényegében olyan áramlási csatorna, amelyben az elektromos vezetőképességű áramló közegre mágneses tér hat. A kölcsönhatás következtében olyan erők lépnek fel, amelyek mechanikailag hatnak a közegben levő töltésekre. A hőmérséklet, a nyomás és a sebesség csökken, így az áramlási energia közvetlenül, mechanikusan mozgatott alkatrészek nélkül elektromos energiává alakul át.

A villamos energia kicsatolására vagy elektródok szolgálnak, amelyek közvetlen érintkezésben vannak a közeggel (galvanikus kicsatolás), vagy pedig indukciós kicsatoló szervek, amelyek egyidejűleg transzformációs tulajdonságokat is kielégíthetnek.

A generátorok között van olyan, amely nemesgáz és alkálifém keverékéből álló közeggel, van olyan, amely folyékony fém közeggel, és van olyan, amely kémiai tüzelőanyag közeggel dolgozik. A kémiai tüzelőanyaggal dolgozó MHD generátor hatásfoka annál nagyobb, minél nagyobb a közeg vezetőképessége. A kémiai tüzelőanyagok elégetésekor keletkező égéstermékek hőmérséklete azonban nem elég magas ahhoz, hogy a közegben kellő ionizáció jöjjön létre, ezért a közeg ionizálását valamilyen módon fokozni igyekeznek. Az ionizáció fokozható külső energia bevitelével, szikraközzel, ívkisüléssel vagy azáltal, hogy a közegbe könnyen ionizálódó anyagot, pl. alkáli fémek vegyületeit viszik be. E próbálkozások azonban eddig nem hoztak olyan eredményt, ami a hatásfok szempontjából kielégítő lenne.



1. ábra. A magnetohidrodinamikus generátor működési elvének vázlata
(1, 2 — mágnespólusok; 3, 4 — elektródok; 5, 6 — töltések; 7 fogyasztó)

Az ionizálás fokozására alkalmazható lökéshullám is, amely a gáz vagy gőz közeget nagymértékben ionizálja. Ennek oka, hogy a lökéshullám irányított, így haladási irányban gerjeszti a transzlációs és diasszociációs terméket. Nem mindegy azonban mikor és hogyan alkalmazzuk a lökéshullámokat. Elképzeléseink erre a hogyanra és mikéntre vonatkoznak.

Az alapelképzelés és indoklása

A plazmafizikából ismeretes a *Saha-egyenlet*, mely szerint valamely közeg I ionizáltsági foka exponenciálisan függ a közeg T abszolút hőmérsékletétől:

$$I=\frac{n_e \cdot n_i}{n}=AT^{3/2}\cdot e^{-BV_i/T} \qquad (1)$$

ahol:

n_e — elektronkoncentráció,
n_i — ionkoncentráció,
n — összes atom koncentrációja,
V_i — ionizációs feszültség,
T — hőmérséklet,
A, B — atomfizikai állandókból összevont állandók.

Másrészről, ha valamely T_0 hőmérsékletű p_0 nyomású K fajhőviszonyú gázon p nyomású lökéshullám halad át, azt

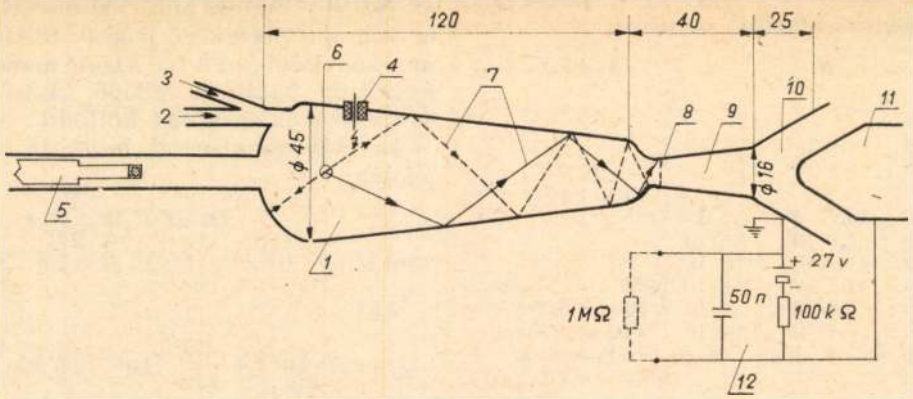
$$T=\frac{(K-1)p+(K+1)p_0}{(K+1)p+(K-1)p_0}\cdot\frac{p}{p_0}\cdot T_0 \qquad (2)$$

hőmérsékletre hevíti. Ha egy adott p/p_0 viszonyt tekintünk, és az állandókat összevonjuk:

$$T=CT_0 \qquad (3)$$

kifejezést kapjuk. Ezt az (1) egyenletbe helyettesítve az ionizáltsági fok:

$$I=AC^{3/2}\cdot T_0^{3/2}\cdot e^{\frac{B}{C}\cdot V_i/T_0}=DT_0^{3/2}\cdot e^{-G\cdot V_i/T_0} \qquad (4)$$



2. ábra. A teljes mérőrendszer elvi vázlata (1 — égéstér; 2 — gázadagoló; 3 — levegőadagoló; 4 — szikragyújtó; 5 — robbanóanyag-adagoló; 6 — robbanás helye; 7 — lökéshullám; 8 és 9 — fúvóka; 10—11 ionizációmérő elektród; 12 — mérőkar)

ahol D és G az állandók összevonása útján keletkezett állandók. A (4) egyenletből látható minél magasabb a kiindulási hőmérséklet, annál nagyobb lesz a lökéshullám hatására bekövetkező ionizáció foka.

Ebből következik, hogy lökéshullámmal való ionizáció esetén a lökéshullámot akkor kell alkalmazni, amikor az égéstermékek hőmérséklete maximális. Olyan MHD generátort kell tehát készíteni, amely biztosítja az alábbi feltételeket:

a) A tüzelőanyagot a hőmérsékletemelkedés szempontjából optimális körülmények között égeti el.

b) Az elégés után nyomban megfelelő mennyiségű brizáns robbanóanyagot lehet bejuttatni az égéstermékekbe.

c) Az égésteret és a robbanóanyag bejuttatás módját úgy kell kialakítani, hogy a lökéshullám többször végigfusson az égéstermékeken, s végül gyorsítsa is azok kiáramlását.

) Gondoskodni kell az égőanyag és a robbanóanyag gyújtásáról. (Ez történhet szikragyújtóval, lézerrel, izzó testtel stb.)

e) Az égéstermékeknek *Laval*-fúvókán kell kiáramlania, s egy olyan csatornába jutnia, mely mágneses tér és galvanikus vagy indukciós csatolás alkalmazásával lehetővé teszi a direkt energiaátalakítást. (Ezeket a módokat a szakirodalom részletesen ismerteti.)

f) Gondoskodni kell a részfázisok szinkronizálásáról a berendezésbe épített érzékelők segítségével.

Az alapelképzelés igazolására végzett kísérletek

Az ionizációs viszonyok vizsgálatára több égéskamrát készítettünk. Ezek közül legjobb eredményt a 3. sz. adta. Ez lényegében egy vastagfalú edény volt, gáz-, levegő-, robbanóanyag-adagolóval ellátva. A fúvókából kiáramló égéstermékek vezetőképességét levegővel és vízzel hűtött ionizációmérővel vizsgáltuk.

A teljes mérőrendszer elvi vázlata a főbb méretek feltüntetésével a *2. ábrán* látható. Az ábrán a számok jelentése a következő:

Az *1* jelű égési kamrába (égéstérbe) a *2* nyíláson lép be a levegő és a *3* nyíláson át a gáz. A keveréket a *4* szikraköz gyújtja. Az égés stabilizálódása után az égéstérbe beadagoljuk az *5*-ös szerkezettel a robbanóanyagot és azt a *6* jelű pontban felrobbantjuk. A lökéshullám *(7)* az égéstermékekben a falakról visszaverődve a termékekkel együtt a *8* kilépő nyíláson át a *9* fúvókába, majd a *10* és *11* elektródpár közé jut, melyek közül a kónuszos földelt, a kúposra pedig -27 V feszültséget kötünk 100 kΩ ellenálláson keresztül. Mivel most a mérőkör ellenállása 1 MΩ, valamely V feszültségváltozás az ionizációs mérőben a közeg

$$R=\frac{10^6(24{,}5-V)}{11V} \qquad (5)$$

ellenállását jelenti.

Az elektródák effektív felületét és távolságát figyelembe véve a fajlagos vezetőképesség

$$K=\frac{l}{R_q}=\frac{10}{R}\ \text{S/m} \qquad (6)$$

A berendezéssel az alábbi méréseket végeztük el:

A) Stabilizálódott égés okozta vezetőképességmérés.

B) Ismételt gázrobbantás létrehozása a kamrában (durrogtatás) és a maximális vezetőképesség meghatározása.

C) Stabilizálódott égés mellett a robbanóanyag-adagoló dugattyú belövése az égéstérbe és a vezetőképesség növekedésének a mérése.

D) Égés nélkül 100 mg lőpor ellövése a kamrában és a vezetőképesség mérése.

E) Égés nélkül 40 mg ólomazid ellövése a kamrában és a vezetőképesség mérése.

F) Stabilizálódott égés közben 100 mg lőpor ellövése az adagoló csőben a kialudt égés újragyújtása mellett.

G) Stabilizálódott égés közben 35,0 mg ólomazid ellövése az adagoló csőben újragyújtás mellett.

H) 100 mg lőpor ellövése égő gázban a kamrában újragyújtás mellett.

I) 40 mg ólomazid ellövése égő gázban a kamrában újragyújtás mellett.

1. táblázat

A kísérletek számszerű eredményei

A kísérlet jele	V	R	K	Megjegyzés
A	0,05	$44{,}4 \cdot 10^6$	$2{,}2 \cdot 10^{-7}$	
B	10,00	$1{,}3 \cdot 10^5$	$7{,}7 \cdot 10^{-5}$	növekvő V a maximumig
C	0,15	$14{,}7 \cdot 10^6$	$6{,}7 \cdot 10^{-7}$	
D	1,00	$2{,}1 \cdot 10^6$	$4{,}6 \cdot 10^{-6}$	
E	0,20	$11{,}0 \cdot 10^6$	$9{,}0 \cdot 10^{-7}$	
F	0,05	$44{,}4 \cdot 10^6$	$2{,}2 \cdot 10^{-7}$	Még két-három kitérés egyre csökkenő amplitúdó mellett.
G	24,00	$1{,}9 \cdot 10^3$	$5{,}2 \cdot 10^{-3}$	
H	12,00	$9{,}4 \cdot 10^4$	$1{,}06 \cdot 10^{-4}$	
I	60,00	?	?	

A kísérletek eredményeit az *1. táblázatban* foglaljuk össze. A táblázatban „V" a mért feszültség voltban, „R" az (5) képlet alapján számított ellenállás ohmban, és „K" a (6) képlettel számított vezetőképesség siemens/méter-ben.

A kísérleti eredmények alapján megállapíthatjuk:

1. A robbanóanyagnak a hideg gázban nincs lényeges hatása.

2. 100 mg lőpor égő gázban való felrobbanása jóval kisebb hatást eredményez mint 40 mg ólomazid felrobbanása. Azaz az ionizáció elsősorban a lökőhullám csúcsnyomásától és nem az időtartománytól függ.

3. Ha a robbantás az égést kioltja, nem tapasztalunk jelentős vezetőképesség növekedést. Ez azonban nem azt jelenti, hogy nincsenek ionok, hanem csak azt, hogy a kamrában maradtak. Újragyújtáskor a gázrobbanás kihozza őket, s a vezetőképesség ugrásszerűen emelkedik.

4. Különösen érdekes az égő gázban 40 mg ólomazid robbantásával kapott (a táblázatban *I*-gyel jelzett) eredmény. Ha megnézzük a *2. ábrát*, látjuk, hogy a feszültség a közeg végtelen vezetőképessége esetén is csak 24,5 V-ot változhatna. A valóságban azonban 60—80 V-os kb. 10 ms időtartamú első, majd ezt 50—100 ms múlva követő 2—3 kisebb feszültségű jeleket kaptunk.

Az eredményt a következőképpen magyarázhatjuk: A lökéshullám a forró gázban elektronokból és ionokból álló plazmát hozott létre. Az égéstér belül szigeteletlen és földelt volt. A nagyobb mozgékonyságú elektronok ráfutottak a kamra falára, míg a pozitív ionok rárepültek a 100 kiloohmon keresztül -27 V-ra kötött középelektródra. Az időegység alatt beérkező pozitív töltés nagyobb áramot képvisel mint a 100 kΩ-on keresztül a növekvő feszültség hatására fellépő kisütő áram, így a 47 nF-os kondenzátor feltöltődik.

Az első impulzussal beérkező töltést Q_1-gyel jelölve:

$$Q_1 = CV_1 + \frac{V_1}{2R} t$$

ahol $C = 47$ nF, $V \sim 80$ V, $R = 10^5$, $t = 5 \cdot 10^{-3}$ s.

így:

$$Q_1 = 4{,}7 \cdot 10^{-8} + \frac{80}{210^5} \cdot 10^{-3} \approx 3{,}36 \cdot 10^{-6} \text{ coulomb.}$$

A második impulzusnál $V_2 = 50$ V, a harmadiknál $V = 20$ V, így az első három impulzus töltésének összege:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (3{,}36 + 2{,}1 + 0{,}84) \cdot 10^{-6} = 6{,}3 \cdot 10^{-6} \text{ coulomb.}$$

Figyelembe véve, hogy az elektron töltése $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ coulomb, a robbantás eredményeképp az elektródokat $4 \cdot 10^{13}$ ion éri el. A keletkező ionok száma ennél valószínűleg sokkal nagyobb, mivel a gázáram csak a felületén érintkezik az elektróddal, másrészt jelentős a rekombináció, harmadrészt 24,5 V feszültség fölött már taszítás lép fel. Mindenesetre megállapíthatjuk: a 3. sz. modellünk direkt elektromos energiát termelő generátor volt minden külső mágneses tér nélkül.

Végkövetkeztetések

A kísérletek a kezdeti nehézségek elhárítása és a mérőrendszer többszöri átépítése után pozitív eredménnyel zárultak.

A kísérletek rámutattak azonban arra is, hogy az adott elven működő MHD generátor megvalósításához olyan technológiai problémákat (szerkezeti anyagok, mágneses tér, robbanóanyag adagolás, szinkronizálás stb.) kellene megoldani, hogy a siker még nagy államok jól felszerelt laboratóriumaiban végzett és összehangolt kutatások esetén is csak sokára jelentkezne. Ezért a további kutatások helyett az eredmények publikálása mellett döntöttünk, a probléma iránt érdeklődő nagy laboratóriumokra bízva a megvalósítást.

(A kézirat 1985. február 26-án érkezett be.)

Könyvismertetés

Dr. Vékény Henrik: *Szilikózisveszély elleni védekezés a mélyműveléses bányákban.*
(Népszava Kiadó, 1984. 67 old. 52 ábra)

Vékény Henrik — korábbi művein alapuló — elméletét és a gyakorlati porelhárítás megoldásait mutatja be. A könyv mottója: „*Következetes védekezéssel érdemlegesen mérsékelhetjük az egészségünket fenyegető por-, illetve szilikózisveszélyt!*" Ennek megfelelően a szerző három fejezetben foglalja össze a vállalati dolgozók részére készült ismereteket.

A por keletkezése és hatásai ismertetése után a kívánt levegőtisztaságot és az ehhez szükséges mérési feladatokat csoportosítja. A rövid, szakszerű leírást a biztonsági előírások szóhasználata szövi át, ezzel is hangsúlyozva az előírások betartásának igényét és szükségességét.

A bányaüzemi porvédelem eszközei között *Vékény Henrik* a dolgozók által is használtakat rajzokkal, üzemi környezetben készített fényképekkel mutatja be. Az ábrák és képek a telepítésre, ugyanakkor a szerkezetek elvére is felvilágosítást adnak.

A szerző az ércbányászatban is alkalmazott mérési eljárásokkal és az ott alkalmazott mérőeszközökre is figyelmet fordít a porvédelem általános fontosságát érzékeltetve.

A lényegretörően rövid, de szakszerű leírás a porvédelem, tudatos, mindenki által betartandó feladatait rögzíti az olvasókban.

Krisztián Béla

A Budai-hegység XVIII. és XIX. századi bányászatáról

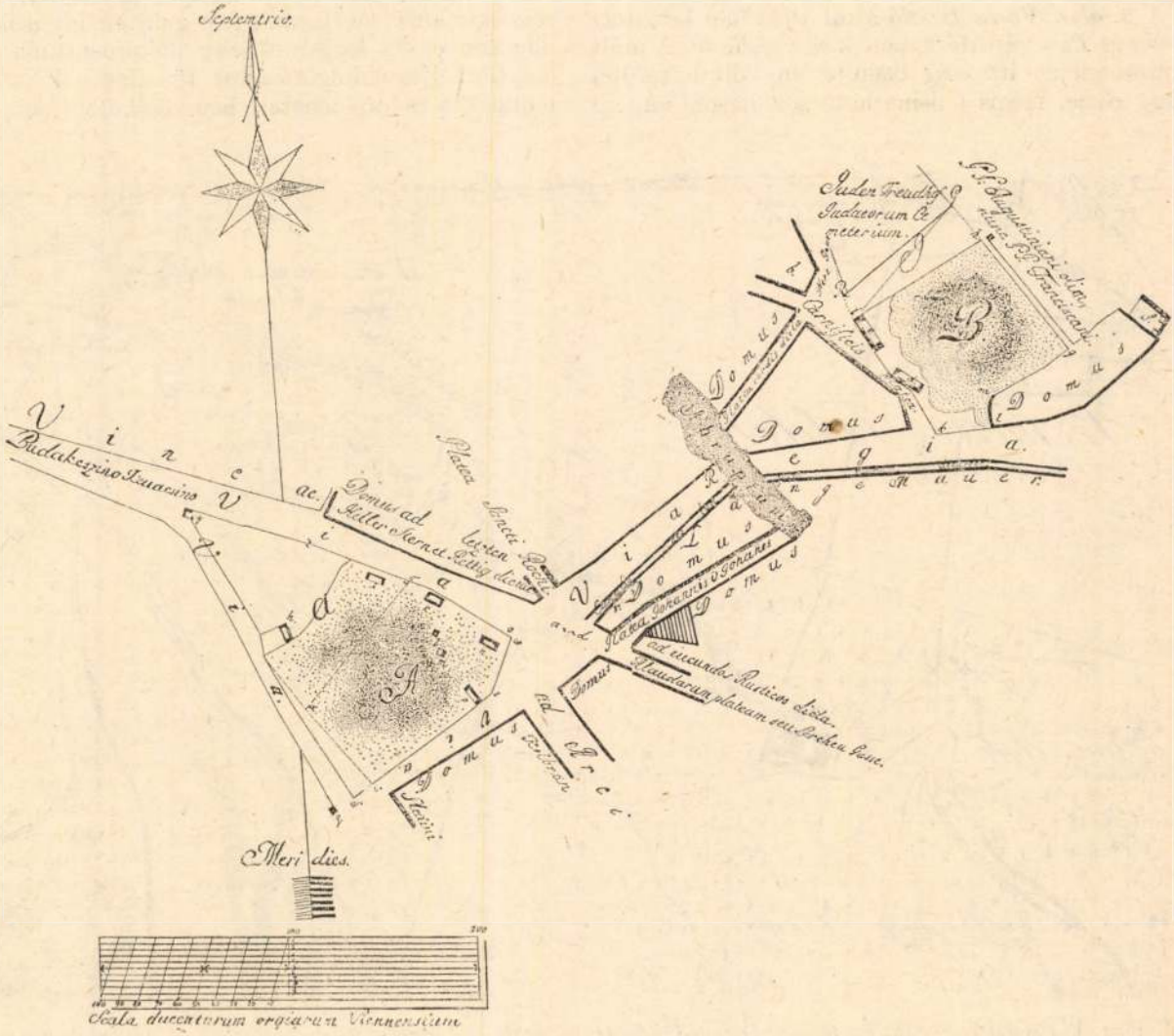
DR. JASKÓ SÁNDOR geológus, a földtudományok doktora (Budapest)

ETO: 622.3(234.373.27) (091)

A Budai-hegységben a XVIII. és XIX. században építőipari nyersanyagok és barnaszén bányászata folyt. Rövid ideig egy kis vasércbánya is működött. Közeli fekvésük miatt ezek kedvelt gyűjtőhelyei voltak a budapesti őslénytannal és ásványtannal foglalkozóknak; az egyetemek tanárainak és hallgatóinak. Ezért a földtani szakirodalomban számos értekezés jelent meg róluk. A hajdani lelőhelyek közül a Széna tér közelében volt régi téglagyári agyagbányákat, mészkőbányát a Martinovics-hegyen, vasércbányát a Hárshegyen, barnaszénbányát Nagykovácsiban mutat be a tanulmány.

Buda környéke soha nem tartozott *Magyarország* fontosabb bányavidékei közé, mégis vitathatatlanul jelentős szerepet játszott a hazai földtudományok fejlődésében. A terület változatos földtani fölépítése, ásványokban és őslénymaradványokban való gazdagsága sok olyan tudományos vizsgálatot tett lehetővé, melyek eredményeit hasznosan értékesítették más, ásványkincsekben gazdagabb vidékeken is. A földtani-teleptani kutatómunka végzéséhez előnyt jelentett a főváros közelsége is. A *Budapesti Műszaki Egyetem* és a budapesti tudományegyetem a hallgatók gyakorlati képzéséhez főleg erre a területre vezette — és vezeti ma is — évről-évre az ásvány-kőzettani és földtani tanulmányi kirándulásokat. Érdemes tehát néhány kiragadott példával bemutatni a területet és korábbi bányászatát.

Buda várának a török uralom alóli felszabadulását követően nagyarányú építkezés indult, ami megnövelte az építőipari nyersanyagok iránti keresletet. *I. Lipót* 1703-ban kiadott szabadalomlevele *Buda* városának kiváltságai között, tételesen felsorolja a téglagyártást, a mészégetést és kőbányák nyitását. Ezeket — a szállítás csökkentése végett — iparkodtak minél közelebb telepíteni



1. ábra. Hainits Frigyes 1796. évi térképe a mai Moszkva tér és Mechwart tér környékéről

a város akkori széléhez. Azóta természetesen a város igen megnőtt. A hajdani téglagyárakat és kőfejtőket sorra meg kellett szüntetni; helyettük távolabbi helyeken újabbakat létesíteni.

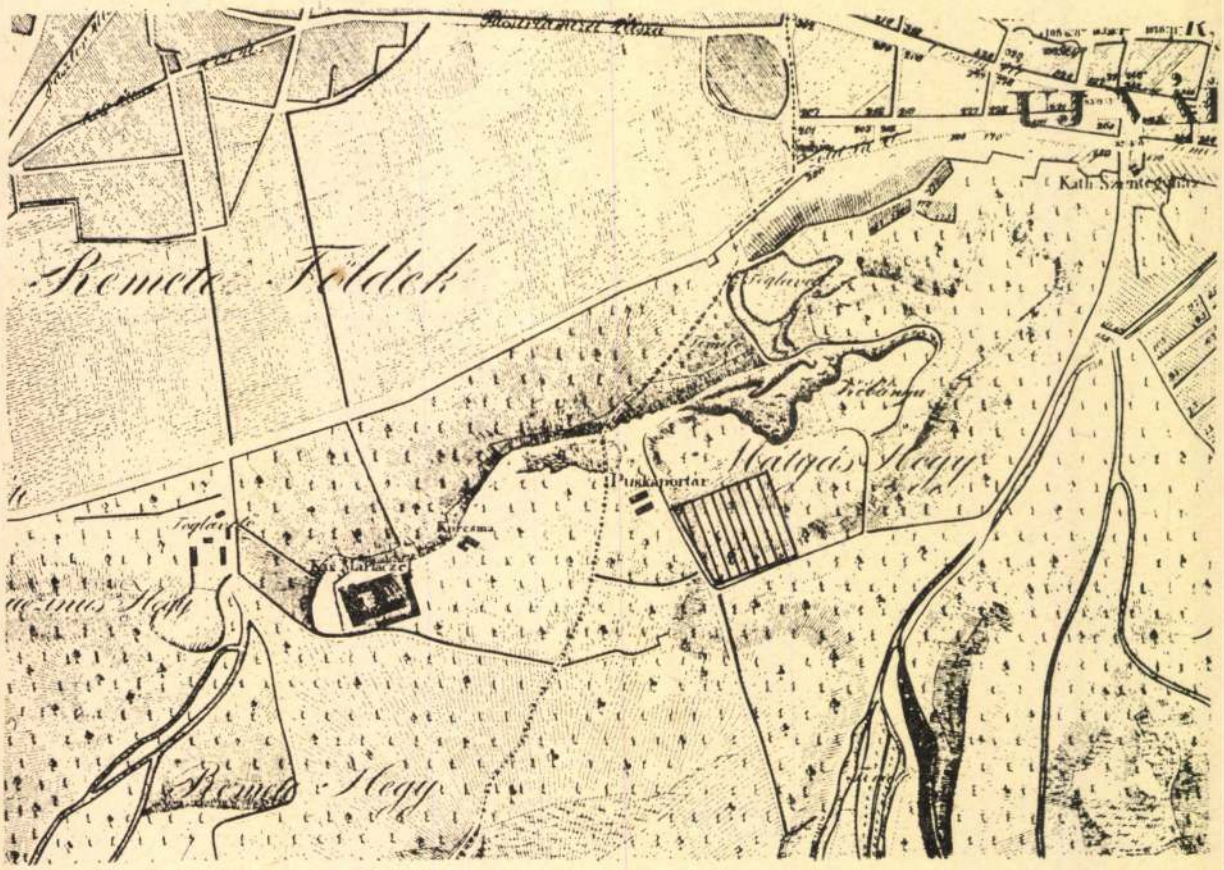
Az *1. ábra* térképét *Hainits Frigyes, Buda* város mérnöke készítette 1796-ban. Rajta az *A* betű a mai Moszkva téren, a *B* betű pedig a mai Mechwart téren működött agyagbányák és téglagyárak helyét jelzi. A térképen szereplő régi utcanevek mai megfelelői a következők:

Via Regia — Mártírok útja
ad Arcim — Ostrom utca
Platea Alaudarum — Csalogány utca
Platea Sancti Rochi — Lövőház utca
Platea Johannis — Varsányi Irén utca
Carnificis Platea — Keleti Károly utca

Tájékoztatás céljából a térképre utólag rárajzoltam a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* mai központi épületét (vonalkázott folt) a *Varsányi Irén* utcában. Ha ezt a térképet összehasonlítjuk a jelenlegi utcatérképpel, szembetűnik, hogy itt —'a hajdani Víziárosban — az utcák és háztömbök alaprajza kétszáz év óta semmit sem módosult. A hajdani agyag-bányagödrök helyét feltöltötték, de nem építették be.

A *2. ábra Vörös László* által 1833-ban készített *Buda* és *Pest* várostérképének egy részlete. A múlt század elején itt még beépítetlen volt a terület nagy része, mégis felismerhető sok hasonlóság az 1833. évi térkép úthálózata és a jelenlegi utcahálózat között. Az azonosítást elősegíti két régi épület: a *Kiscelli kastély* és az *újlaki templom*. Tájékoztatás céljából ebbe is utólag berajzoltam a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézetnek* a *Mikoviny* utcában levő mai telepét.

A térkép szerint ebben az időben két téglavető is működött errefelé. Az egyik a mai *Bécsi út* 88—92. sz. házak, illetve a *Nagyszombat utca* és *Kecske utca* környékén volt. A másik pedig a *Kiscelli Kastélymúzeumtól* — a térképen *„Kis Máriaczell"* névvel jelölve — északra volt. Ez utóbbi téglagyár *(3. ábra)* mintegy 150 éven át működött s ez idő alatt többször is gazdát cserélt. 1869-ben az *Újlaki Mész- és Téglaégető R. T.* tulajdonába került. Fontos szerepe volt a magyarországi oligocén rétegtan tanulmányozásában. Ebben főleg két embernek volt jelentős érdeme. Az egyik *Hantken Miksa* bányamérnök, őslénytantudós, aki több dolgozatában is leírta az itteni foraminifera faunát s erről a lelőhelyről adományozta a rétegtanban általánosan használt *„kiscelli agyag"* nevet [2]. A másik *Harmat István* bányafelügyelő volt, aki évtizedeken át gondosan összegyűjtötte és preparálta az agyagból termelés közben előkerülő kagyló- és csigahéjmaradványokat, majd a több ezer darabból álló gyűjteményét a *Nemzeti Múzeumnak* adta. A Harmat-féle gyűjtemény a hazai oligocén egyik legjelentősebb dokumentuma: őslénytani újrafeldolgozásakor 169 darab különféle molluszka taxont lehetett benne elkülöníteni.



2. ábra. Vörös László 1833. évi térképe Óbuda-Újlak környékéről. (A térképen az északi irány 90°-kal balra van elfordítva)



3. ábra. Agyagbánya, téglaüzem és a Kiscelli-kastély látképe (Vasquez Károly 1836—38. évi térképének melléklete)

A *Vörös László* féle térkép *(2. ábra)* egy kőbányát tüntet fel a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* telephelyétől keletre. Erről a kőbányáról *Beaudant* már 1822-ben is megemlékezett, Helix és Paludina csigákat írva le az itt termelt édesvízi mészkőből [3]. 1854-ben itt egy ősbölény-koponyára találtak. Ezt követően, a múlt század második felében a különböző paleontológusok — szinte egymással vetélkedve — sorra adták ki nyomtatásban az innen, kőfejtés közben előkerülő ősgerinces csontmaradványok leírásait. A mind nagyobb területre kiterjedő mészkőbányászatot csak a századfordulón szüntették meg. A hajdani kőfejtőfalak még ma is számos helyen láthatók a *Kiscelli-Kastélymúzeum*, a *Könnyűipari Műszaki Főiskola* és a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* telepe között húzódó — meglehetősen elhanyagolt állapotú — liget fái és bokrai között. Érdemes lenne ezt a területet rendezett sétatérré alakítani, hiszen több — külföldiektől is gyakran felkeresett — neves intézményünk közvetlen szomszédságában fekszik. Megfontolandó, hogy *Hantken Miksának* és *Harmat Istvánnak*, ennek a két kiemelkedő bányász-természettudósunknak itt állítsunk emlékművet, amely egyúttal a környék földtani érdekességére is utalna.

A *Budai-hegység* számos kőfejtője közül csak még egyre hívom fel a figyelmet. Ez a hajdani *Kissvábbhegy* (mai néven *Martinovics-hegy*) északnyugati végén található, a *Pethényi út* és *Gaál József* utca sarka fölötti hegyoldalban. Ma már félig betemették belehordott törmelékkel. Ez a kőfejtő főleg a múlt század második felében termelt és mintegy 50—60 éven át rendkívül sok ásványt és őslénymaradványt szolgáltatott. Ez a hely volt az eocén korú rákmaradványok leggazdagabb lelőhelye hazánkban. A kissvábbhegyi kőfejtőre vonatkozó bő irodalomból csupán egyet említek. *Böckh Hugó* miniszteri tanácsos, a MTA levelező tagja, a selmecbányai *Bányászati Akadémia* hajdani hírneves tanára 1898-ban innen készítette élete legelső ásványtani dolgozatát, amelyben az itt bőségesen található bariton és kalciton kívül a ritkaságként előforduló fluorit- és kvarckristályokat is részletesen leírta [4].

Bányászattörténeti érdekességként megemlíthető, hogy a *Hárs-hegyen* (régi nevén Lindenberg) hajdanában egy kis vasércbánya is volt. A régi feljegyzések szerint *Jäger János* kért itt 1761-ben bányanyitási engedélyt s 1766-ban bányahatósági szemle és hivatalos ércmintavétel történt az akkor már kihajtott vágatokban. A bánya rövid működés után megszűnt, s 1802-ben sikertelenül próbálkoztak az újra üzembehelyezésével [5]. Ezután a vágatokat betömték, az épületeket lebontották s a helyét újra belepte az erdő. Ezzel magyarázható, hogy a XIX. század második felében már teljesen feledésbe ment.

A hajdani kis vasércbányára csak mintegy 15 évvel ezelőtt terelődött újra a figyelem, amikoris a barlangkutatók a *Bátori-barlang* eltömődött alsó részeinek kiásásakor váratlanul bejutottak az egyik régi bányaüregbe. Itt szerszámokat és bányászmécset találtak a félbehagyott fejtésben. A *Magyar Állami Földtani Intézetben* (MAFI) ezután elvégzett kőzet- és ércminta-vizsgálatok szerint itt a triászmészkő és a homokkő érintkezésén gyenge hidrotermális ércesedés történt, hematitot hozva létre. Megemlíthető, hogy a régi bányaokmányok ezüsttartalmú ércet is említenek, de a MÁFI-ba elemzésre küldött mintákban nemesfémnek még a nyomát sem lehetett kimutatni.

Végül meg kell emlékeznünk a *Budai-hegység* észak-nyugati részében *Nagykovácsi, Pilisszentiván* és *Pilisvörösvár* községek határában létesített barnaszénbányákról is. A bányászat 1850-ben indult meg *Pilisszentivánon*, 1855-ben pedig *Nagykovácsiban*, majd ettől kezdve — kisebb megszakításokkal — mintegy 110 éven át folyt. Ez idő alatt a bányák többször is gazdát cseréltek, egyes aknák megszűntek, helyettük másokat nyitottak. A hajdani, fontosabb vállalatok a következők voltak: *Budapestvidéki Kőszénbánya R. T., Hungária Kőszénbánya R. T., Pilisszentiváni Kőszénbánya R. T., Nagykovácsi Kőszénbánya R. T.*

A felszabadulás után a *Pilisi Szénbánya Vállalat Pilisszentivánon* és *Nagykovácsiban* termelt szenet. Mintegy húsz év óta a bányászat teljesen megszűnt, holott a szénvagyon még nem merült ki telteljesen. *Solymár* község belterülete alatt ma is jelentős mennyiségű szénvagyon található.

Pilisvörösvár és *Pilisszentiván* déli és délkeleti szélén még sok helyen fellelhetők a régi üzemépületek, tömedékhomok-gödrök és meddőhányók maradványai. A *Zsíroshegyi-turistaház* közelében az erdőszélen pedig egy bányászemlékmű idézi a múltat. A pilisi szénbányászat történetét és termelési eredményeit *Ajtay Zoltán* már 1949-ben részletesen ismertette a *Bányászati Lapok* hasábjain [7]. Ezért most csak arra kívánok röviden rámutatni, hogy a bányaműveletek során végzett őslénytani és teleptan-rétegtani vizsgálatok igen jelentősen járultak hozzá a dunántúli barnaszéntelepes eocén kifejlődés megismeréséhez. Ez is jó példája annak, amikor az üzemi termelés és a tudományos kutatás egymást kölcsönösen segítve gyarapítja ismereteinket és egyúttal növeli az elért gyakorlati hasznot is.

A pilisi bányászatról legelsőnek *Peters* közölt földtani adatokat 1857-ben [8]. Ezt követően az őslénytani és rétegtani leírások hosszú sora jelent meg nyomtatásban. A múlt században *Hofmann*

Károly, Szabó József és főleg *Hantken Miksa*, a huszadik században pedig *Rozlozsnik Pál* és *Szőts Endre* ez irányú munkássága emelhető ki. Az innen előkerült ősmaradványok leírásával külföldi szakemberek — így *Oppenheim* és *Munier-Chalmas* — is foglalkoztak. A széntelepeket kísérő meddő kőzetek gazdag faunája hálás feladatul szolgált a fiatal szakemberek képzéséhez is. Így érthető, hogy a két világháború között négy egyetemi doktori értekezés is készült ebből a témakörből.

A hajdani városszéli kő- és agyagtermelő gödröket idővel feltöltötték, a felhagyott bányavágatok beomlottak, a múlt századok híres kövület- és ásványlelőhelyei sorra megsemmisültek. Csak a róluk szóló feljegyzések találhatók meg a régi szakfolyóirat-kötetek sárguló lapjain. Rég elhunytak a hajdani bányászok is, akik az elmúlt századokban szorgalmas munkával termelték itt a föld kincseit, de eltűntek azok a nagytudású szakember-elődeink is, akik életük jelentős részét ezek tanulmányozására és leírására fordították. Emléküket azonban kegyelettel és hálával őrzi meg a nyomukba lépő újabb nemzedék.

(A kézirat 1984. április 21-én érkezett be.)

IRODALOM

[1] *Nyitrai E.:* A kormányszékek Budára helyezése és a téglaipar II. József korában. Építészettörténeti és Elméleti Közlemények. 1953. 2. sz. p: 42—55.

[2] *Hantken M.:* A kiscelli tályag foraminiferái. Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai. 1868. 4. sz. p: 74—122.

[3] *Beaudant F. S.:* Voyage mineralogique et gélogique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris, 1822. I—IV. p: 263—414.

[4] *Böckh H.:* Ásvány-újdonság Budapesten a Kis-Svábhegyről. Földtani Közlöny, 1898. 28. évf. p: 129—131.

[5] Magyar Hírmondó 1802. Bécs. 2. köt. 171. p. Tudósítás a budai Lindenberg (Hárshegy) vasércbányájáról.

[6] *Vajna Gy.:* A rejtélyes Bátori-barlang. Budapest, 1973. p: 1—156.

[7] *Ajtay Z.:* A pilisi bányászat. Bányászati és Kohászati Lapok, 1949. 82. évf. p: 46—52.

[8] *Peters, K.:* Geologische Studien aus Ungarn. I. Die Umgebung von Ofen. Jahrbuch der k.u.k. Geol. R. Anst. Wien, 1857. Bd. 8. 408. p.

[9] *Fülöp J.—Nemecz E.—Zámbó J.:* A föld- és bányászati tudományok szerepe ásványkincseink feltárásában. Geonómia és Bányászat. 1975. 8. köt. p: 145—149.

[10] *Martos F.:* A föld- és bányászati tudományok kölcsönös kapcsolatai és hatásuk a termelésre. Geonómia és Bányászat. 1977. 10. köt. p: 138—149.

Külföldi hírek

A tudományos kutatás eredményeinek alkalmazása néhány országban

A Szovjetunióban a tudományos központok a területi ipari komplexumok és a tudományos potenciál egy helyre koncentrálásával lehetőséget nyújtanak az alap- és alkalmazott kutatás és a gyakorlat szorosabb kapcsolatának kialakítására. A legfontosabb központok: a SZUTA szibériai tagozata, a leningrádi központ, az urali központ, a távolkeleti központ.

Nyugat-Európa technikai lemaradásának okát általában az amerikai tudományos kutatás eredményeiben, a kockázati tőke rendelkezésre állásában, a japán mérnökképzésben és gyártástechnikában keresik. A helyzet megváltoztatásához feltétlenül szükséges a kutatók és egyetemi oktatók számának növelése, a nemzetközi mobilitás fokozása, a kockázati tőke, az egyetem és az ipar szoros kapcsolata, az innovációnak kedvező társadalmi légkör, a vállalkozó szellem fellendítése.

A spanyol tudománypolitika kialakításakor három tényezőre fordítanak figyelmet: a tudományos-technológiai rendszer hiányosságaira, a kutatás és az innováció állami és magán finanszírozásának elégtelenségére és arra a tényre, hogy a jelenlegi kutatási szervezet alkalmatlan a közép és hosszú távú kutatási és fejlesztési programok végrehajtására. Szükség van a kutatás-szervezés korszerűsítésére, tervezésére, koordinálásra.

A thaiföldi tudomány és technika fejlesztésének legfőbb akadálya az emberi erőforrások szűkössége. Az országban 10 000 lakosra 12 kutató és mérnök, 15 technikus, 35 szakképzett ember jut. A tudományos technikai fejlesztés irányvonalait úgy tervezik megválasztani, hogy azok hozzájáruljanak az ország gazdasági-társadalmi fejlődéséhez, hasznosítsák a nemzetközi együttműködést, összhangban legyenek a kultúrával és a környezettel. Ezeknek a feltételeknek a biológiai tudományok, a biotechnika, az anyagtudományok, az elektronika és az informatika felel meg a legjobban.

A legújabb japán Fehér Könyv behatóan foglalkozik az alapkutatási eredményekkel és megállapítja, hogy az amerikai kutatók nagyságrenddel többet publikálnak a kiválasztott területeken és folyóiratokban. A kutatás legfőbb finanszírozója és végrehajtója az ipar. A költségvetési keret növelése mellett szükséges az állami és ipari kutatás fokozott együttműködése, az ipari alapkutatás ösztönzése.

[Wiss. Nachr. soz. Land., 1984. 12. sz. p: 2—11; Neue Zürch. Z., 1985. febr. 27. p: 30; Arbor, 1985. 469. sz. p: 59—75; Science, 1985. márc. 1. p: 1007—1011; Nature, 1985. jan. 17. p: 173.]

A földgáz, mint energiahordozó, nagy jövő előtt áll

Az atomenergia újbóli visszatérése — amely körül az utóbbi időkben még az USA-ban is megszüntek a szenvedélyes viták és nyugalom uralkodik— „a földgáz még hosszabb ideig rendkívül fontos kiegészítő energiaforrás lesz" — jelentette ki *Prof. Dr. Thomas H. Lee*, a *Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemzési Intézet* (IIASA, Laxenburg, Ausztria) új igazgatója, aki hosszú évekig dolgozott a *General Electric* (USA) vállalatnál, és most az IIASA mellett egy elektronikai rendszerekkel foglalkozó részlegnek is ő a vezetője a *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) kutatóintézetben. A MIT-ben már dolgoznak olyan kutatási programon, amely azt vizsgálja, hogyan lehet a földgázt veszteségek nélkül folyékony üzemanyaggá átalakítani. Az NSZK-ban is folynak kutatások a földgáz és a nagy hőmérsékletű gázreaktor összekapcsolására. A két energiarendszer szintézisével kapcsolatos erőfeszítéseknek az a célja, hogy ezzel a környezetet jobban kímélő és hatékonyabb működést lehessen elérni. Tisztázni kell még azt a kérdést is, hogyan lehet a földgázból energiát kinyerni anélkül, hogy közben a levegőt kéndioxiddal szennyezné és nitrogénoxidot bocsájtana ki. A MIT-nél már tanulmányoznak „nulla-emissziós" rendszert és az új igazgató szívesen venné, ha az IIASA is átvenné ennek elveit. A magfúziót, az energiatermelés egy másik elképzelt formáját utópiának tartja az új igazgató. Véleménye szerint elképzelhetetlen, hogy a magfúzió létrehozására alkalmas atomreaktorok a következő 40 éven belül hozzájárulnának a világ energiaigényeinek kielégítéséhez, s hozzáfűzte, hogy a MIT más kutatói is megerősítették ezt a felvetést.

(BHM, 130.k. 1.sz., 1985. jan., p: 19.)

Détári I.

Tények és személyes élmények a bányászati középiskolai oktatás történetéből

LÁBODI REZSŐ okl. bányatechnikus, ny. területi főmérnök (Tatabányai Szénbányák, Tatabánya)

ETO: 377.5 : 622(439)

A szerző röviden vázolja a bányászati középfokú műszaki oktatás helyzetét az első világháború előtt és a két világháború között Magyarországon. Részletesebben szól a pécsi állami középiskola kialakulásáról és az oda történő felvétel feltételeiről. Végül az 1940—1944 között tanuló osztály összetételét és végzésének körülményeit személyes élményeivel ismerteti.

Bevezetés

Hazánkban a bányaművelésnek nagy múltja van. Így régen nyilvánvaló, hogy a bányaművelés rátermett szakemberek irányítása nélkül elképzelhetetlen. A bányászatban, mivel veszélyes foglalkozás, fokozottan szükség van a tevékenység irányítóira, mert itt nemcsak a munkadarabokat kell jól elkészíteni, mint az iparban, hanem a munkával járó veszélyeket előre fel kell ismerni és intézkedni kell a bajok elhárítására. Ebben a szakmában az elméleti tudás mellett a föld alatti munkában eltöltött idő és megszerzett gyakorlat is óriási szerepet játszik.

A bányákban alkalmazott műszaki középvezetőket — az előírt gyakorlati munka után — külön iskolában, tapasztalt mérnök-tanárok képezték ki. A tervek, a műszaki megoldások végrehajtásának irányítói a bányában mindig a műszaki középvezetők voltak. Ők tanították meg a munkásokat a helyes munkavégzésre és a munkával kapcsolatos megoldásokat nemcsak elmondták, hanem meg is mutatták a dolgozóknak. Ebben a munkában fontos segítőtársaik a lőmesterek, vagy ahogy ma hívják őket — robbantómesterek — voltak, akiket a legszorgalmasabb, a szakmát legjobban ismerő vájárokból választottak ki.

Az első világháborút megelőzően, *Magyarországon* virágzó bányaművelés folyt és abban az időben több helyen is képezték a bányamunkát közvetlenül irányító műszaki személyzetet. Így *Selmecbányán* és *Felsőbányán* bányász és kohász altiszteket képeztek három éves tanulmányi idő alatt. *Nagyágon* és *Verespatakon* érc- és szénbányász altiszteket képeztek két év tanulmányi idő alatt. *Petrozsényben* és *Pécsett* szénbányász altiszteket képeztek, a tanulmányi idő itt is két év volt. Ezek a szakiskolák állami kezelésben voltak. Magán bányaiskola volt *Rozsnyón*, ahol érc- és szénbányász altiszteket képeztek két év alatt.

Az első világháborút követő békekötéssel a pécsi szénbányászati szakiskola kivételével a többi az utódállamok fennhatósága alá került. A műszaki középvezetőkben jelentkező hiányok pótlására a nagy vállalatok intézkedtek. A *Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Rt.* 1921-ben bányászati és kohászati szakiskolát állított fel *Ózdon*, amelynek a tanulmányi ideje négy év volt. Az *Esztergom—Szászvári Kőszénbánya Rt.* pedig *Dorogon* állított fel 1920-ban bányásziskolát, amely szénbányász szakembereket képezett két év alatt. Az ózdi és a dorogi iskola mellett hivatalos állami iskolaként működött a pécsi szénbányászati iskola, amely 1930-ban bányászati és mélyfúrási szakiskola lett s ekkor a dorogi iskola megszűnt. 1939-ben a pécsi iskola bánya-, kohó- és mélyfúróipari középiskolává fejlődött [1].

A középiskola kialakulása

A pécsi szénbányászati szakiskolát 1896-ban alapították. Az iskolába való felvételhez abban az időben, az üzem ajánlása, négy elemi iskolai végzettség és két év bányagyakorlat kellett. A felvétel alsó korhatára 17 év volt. A beiratkozottak két év alatt végeztek és a szénbányáknál, mint bányaaltisztek nyertek alkalmazást.

A pénzügyminiszter 1930-ban a 86077/XV. a. 1930. sz. rendeletével a pécsi szénbányásziskolát *Bányászati és Mélyfúrási Szakiskolává* szervezte és megváltoztatta a felvétel feltételeit [2]. Előírta négy középiskola elvégzését és három év bányaüzemi gyakorlatot. A tanulmányi időt két évről három évre emelte fel. A szakiskola végbizonyítványa — az elemi iskola után — 10 év alatt volt megszerezhető a korábbi oktatási forma négy éve helyett. A végzetteket a bányaüzemek aknászként, műszaki segédtisztként alkalmazták.

1939-ben az iparügyi miniszter a 74 266 (X) 1939 sz. rendelete az iskolát kohászati tagozattal bővítette, a tanulmányi időt felemelte négy évre, a bányagyakorlat idejét viszont két évre leszállította és bevezette az érettségi vizsgát [3]. Ezzel a szakiskola középiskolává lett és megkezdődött az üzemi tisztképzés. Mi, akik 1944-ben végeztünk *dr. Boda Antal* főbányatanácsos igazgató által közzétett 1943—44. évben megjelent ÉVKÖNYV szerint az iskola fennállásának ötödik évében végeztünk. A *Péch Antal Bánya-,Kohó- és Mélyfúróipari Középiskola* érettségi bizonyítványa a bánya-, kohó- és mélyfúró üzemek üzemi tiszti állásaira, továbbá mindazokra az állásokra és tisztségekre képesített, amelynek elnyeréséhez ebben az időben az 1883. I. tc. vagy más jogszabályok értelmében középiskolai érettségi vizsga volt szükséges. Az érettségi az elemi iskola után tíz év alatt volt megszerezhető. Nagyobb bányavállalatok, így Tatabányán a *Magyar Általános Kőszénbánya Rt.* továbbra is ragaszkodott a három éves bányagyakorlathoz, ami a végzési időt egy évvel meghosszabbította.

Felkészülés a bányaipari középiskolai felvételre

Ezzel a kérdéssel azért érdemes foglalkozni, mert a felvételihez szükséges feltételeket az elemi iskola elvégzése után hat, illetve hét év alatt tudtuk meg-

szerezni. 50 évvel ezelőtt nem is volt olyan egyszerű ez.

Abban az időben megengedett gyakorlat volt, hogy aki tovább tanult, nem kellett végigjárnia az elemi iskola hat osztályát, hanem már a negyedikből jelentkezhetett a középiskolába. A korosztályunkhoz tartozók többsége élt is a lehetőséggel és így a polgári iskola négy osztályát 15 éves korunkban elvégeztük. Az előírt szakmai gyakorlat megszerzését a bányában azonban csak 17 éves kortól lehetett megkezdeni. Ezután jelentkezhettünk a bányaipari középiskola felvételi vizsgájára, de ekkor már 20 évesek voltunk.

1935-ben, amikor a polgári iskolai tanulmányainkat befejeztük, a pécsi bányaiskolába osztályunkból ketten jelentkeztünk. Mire a három éves bányagyakorlatot megszereztük és a továbbtanuláshoz szükséges vállalati ajánlást is, azok a fiúk, akik az osztályunkból továbbtanulva, a fémipari szakiskolát végezték el már két éve mint művezetők dolgoztak. Akik a tanítóképzőbe jelentkeztek, ugyancsak végzett tanítók voltak. Mi, akik a bányász szakmát választottuk, jogot szereztünk arra, hogy bányaipari középiskolába felvételi vizsgára jelentkezhessünk. E hátrányok ellenére mi tette vonzóvá ezt az iskolát, ezt a szakmát? Ennek is volt magyarázata.

Általában több generációs, bányász családok gyermekei jelentkeztek ide. Apáink szakmáját akartuk továbbfolytatni magasabb szinten.

A legtöbb családban három-négy gyermek és csak egyetlen kereső volt. A vállalat ugyanis azidőben egy családból csak egyetlen személyt alkalmazott, a családfenntartót. Ez alól csak a nagyon sok gyermekes családok voltak kivételek. A szakmai gyakorlatra való felvétel ugyancsak kivétel volt az egy családból egyetlen személy alkalmazásának szokása alól. Tovább menően az önálló kereset is jól jött. A szakmai gyakorlatot fizikai munkakörben végeztük és munkánk, teljesítményünk szerint kerestünk, mint azon a helyen bármely dolgozó. A várakozás tehát nem volt elveszett idő.

A bányavállalat az iskolába való felvétel után is folyamatosan állományban tartott havonként tanulmányi segélyt adott és a nyári szünetekben biztosította a kötelező gyakorlati munkát.

Végzés után gondoskodott azonnali munkahelyről és munkáról, a havidíjasok részére rendszeresített fizetéssel. A műszaki munkánk megkezdésekor már minimum hét év nyugdíjba számító munkaviszonyunk volt. Ingyen lakást, a fűtéshez szükséges szenet és fát, a lakásban a világítást is biztosította. Ingyenes orvosi és gyógyszerellátást és a gyerekeink részére az elemi iskolában az ingyenes könyv- és tanszerellátást is nyújtotta.

A vállalatunk a *Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársaság* (M.Á.K.Rt.) hazánk egyik leggazdagabb részvénytársasága volt. Legjobb tudomásom szerint ezeket a kedvezményeket az országban maradéktalanul más vállalat nem tudta biztosítani. Ezért jöttek szívesen mindenhonnan Tatabányára. Ahhoz azonban, hogy állást kapjanak, rendkívül nagy összeköttetésre volt szükség.

Mindezek a hosszú felkészülési időt, amely a felvételi vizsgát megelőzte, megmagyarázták.

A három éves szakmai gyakorlatot 1940-ben hatan szereztük meg, ennyit irányított a vállalat a pécsi középiskolába.

Tatabányán ennél sokkal több műszaki emberre volt szükség, ezért elindítottak egy két éves segédaknászképző tanfolyamot, amelyen a résztvevők hetenként három napot tanultak és hármat dolgoztak. A vállalat ebből a tanulási időnek kb. a felét megfizetette. Akiknek ennél több pénzre volt szüksége, azoknak megengedte, hogy a vasárnapokat is munkával töltsék, hogy a tanulás miatt kiesett keresetüket ezúton pótolják. Ez a tanfolyam 1944-ben fejeződött be. A hallgatók a tanfolyam sikeres elvégzése után segédaknász-bizonyítványt kaptak. Több ilyen tanfolyamot a vállalat nem indított. Ezen az iskolán más vállalatok szakemberei nem vehettek részt.

A felvétel körülményei

A felvételi vizsga idejéről az iskola igazgatója értesítette a vállalatot. Minket behívattak az üzemvezető bányafelügyelőhöz, aki közölte velünk a vizsga időpontját és megadta a felvételihez szükséges tájékoztatást. Hatan indultunk Pécsre Tatabányáról, hogy a felvételi vizsgán beszámoljunk a hosszú ideig tartó felkészülésünkről. Gyönyörű napsugaras őszi nap volt, amikor 1940 szeptember közepén megjelentünk a pécsbányatelepi iskola udvarán, amely ekkor már *Bánya-, Kohó- és Mélyfúróipari Középiskola* volt. Lehettünk mintegy nyolcvanan és vártuk a felvételi vizsga megkezdését. Figyeltük az ország minden részéről összesereglett fiatalembereket. A felvételi és alkalmassági vizsga a pályázók közül ötvenötnek sikerült, ebből tizenegy szakembert a kohász tagozatra vettek fel. 1940. szeptember 20-án iratkoztunk be és most már türelmesen vártuk a tanévnyitót.

A középiskolába felvett felnőtt diákok, az alábbi helységekből, megyékből és országokból jöttek Pécsbányatelepre [4].

Baranya vármegyéből	15 fő
Borsod vármegyéből	14 fő, ebből kohász 10 fő
Esztergom vármegyéből	8 fő
Komárom vármegyéből	6 fő
Nógrád vármegyéből	5 fő, ebből kohász 1 fő
Gömör-Kishont vármegyéből	1 fő
Fejér vármegyéből	1 fő
Tolna vármegyéből	1 fő
Heves vármegyéből	1 fő
Szatmár vármegyéből	1 fő
Szlovákiából	1 fő
Romániából	1 fő
Összesen	55 fő, ebből kohász 11 fő

A tanulók majdnem az egész ország valamennyi bányavállalatát képviselték Baranyától—Szatmárig, Komáromtól Hevesig, sőt volt egy tanuló Szlovákiából és egy Romániából is. A kohászok Miskolc környékéről jöttek.

A legfiatalabb tanuló 18, a legöregebb 31 éves volt. Életkor szerint a létszám a következő volt:

1922. évben született	15 fő, ebből kohász	5 fő
1921. évben született	8 fő	
1920. évben született	18 fő, ebből kohász	1 fő
1919. évben született	7 fő, ebből kohász	3 fő
1918. évben született	2 fő	
1917. évben született	1 fő	
1915. évben született	1 fő, ebből kohász	1 fő
1914. évben született	1 fő, ebből kohász	1 fő
1913. évben született	1 fő	
1909. évben született	1 fő	
Összesen:	55 fő, ebből kohász	volt 11 fő

A kohászok között öten voltak 18 évesek. Ez azzal magyarázható, hogy a külszínen, a kohóknál a gyakorlati időt a négy középiskola befejezése után azonnal megkezdhették. A bányászoknál a tíz 18 éves tanuló felvétele már nem magyarázható meg. A felvételhez előírt feltételeket valahol nem tarthatták be. A szabályok és előírások pontos betartása mellett a felvételire legkorábban 19 évesen lehetett jelentkezni. Tatabányáról a vállalat szigorú előírása miatt a legfiatalabb tanuló 20 éves korban jelentkezhetett [5].

A tanulmányok elvégzése

Iskolai életünk szerencsétlen háborús időszakra esett. A születési év szóródása a tanulók életében sok bonyodalmat, sőt tragédiát is okozott. A tanulótársaink közül többet, akik 1919-ben vagy előbb születtek behívtak katonának. Volt olyan, aki a fronton eltűnt és volt, aki elesett.

Az iskolát 1942-ben *Nagybányára* helyezték át. Az utolsó tanévet 1944-ben az iparügyi miniszter, a vallás és közoktatásügyi miniszter együttes rendeletére április 1-én befejeztük. Elmaradtak az osztályvizsgák és nem volt ünnepélyes évzáró sem. A tavaszra tervezett tanulmányi kirándulások, az iskolaév korai befejezése miatt elmaradtak. Minket, a negyedik osztályt április végére visszarendeltek, mivel az érettségi vizsgálatok írásbeli részét május 1., 2, és 3-án tartották meg. A szóbeli május 8., 9., 10. és 11-én volt. 1944. május 12-én a honvédségnél átestünk a „honvéd-próbán", amely formális, de kötelező volt, és amelynek igazolása szükséges volt a katonai tiszti kiképzés szempontjából. Május 15-én mindnyájan elbúcsúztunk tanárainktól, osztálytársainktól és Nagybányától. 1944-ben 38 bányász és 9 kohász, összesen 47 tanuló végzett.

Péch Antal halálát követő évben, 1896-ban — az általa alapított selmecbányai bányásziskola mintájára — szervezett pécsi altisztképző szénbányásziskola felvette Péch Antalnak a magyar bányászat és kohászat egyik legnagyobb alakjának nevét. Méltán, mert élete és munkássága örök időkre példája a bányász és kohász szakmát hivatásnak érző ifjúságnak. Szelleme és élete hatotta át tanáraink lelkes nevelő munkáját, akik a bányászat fejlődését állandóan követve az oktatást is folyamatosan korszerűsítették. Ebben a fejlesztő munkában kiemelkedő szerepe és elévülhetetlen érdemei vannak *dr. Boda Antal* főbányatanácsos, igazgatónak, akinek a működése alatt lett a pécsi altisztképző szénbányász iskolából bánya-, kohó- és mélyfúróipari középiskola, ahonnan a végzős tanulók, mint bánya- vagy kohóüzemi tisztek kerültek ki az életbe.

Pécs Antal szelleme közöttünk — az iskola egykori diákjai között — él. Ha alkalmasint Selmecbányán járunk, nem mulaszthatjuk el, hogy a temetőben felkeressük sírját, lerójuk hálánkat és elhelyezzük a kegyelet virágait.

Befejezés

Végül meg kell emlékeznem a műszaki tevékenységünk megkezdéséről, amelynek ideje majdnem a második világháború befejezésére esett. Beomlott, vízzel elöntött bányák rendbehozása, e munkák megszervezése, az emberek irányítása, ellenőrzése és buzdítása, a széntermelés megindítása, volt csaknem az első feladatunk. Ezt a munkát elméleti és gyakorlati felkészültséggel, nagy akarattal fiatalos lendülettel, nagy munkabírással és szorgalommal végeztük. Erről azonban azok beszélhetnének, akik ezt a munkát látták, átélték. Sajnos többségükben már nem is élnek és ez az időszak ma már bányászati történelem.

IRODALOM

[1] *Dr. Boda Antal:* A Péch Antal Bánya-, Kohó- és Mélyfúróipari Középiskola évkönyve 1941—42. év. p.: 3.
[2] Idézett munka (i.m.), p.: 4.
[3] i.m. p.: 4.
[4] i.m. p.: 29.
[5] i.m. p.: 28.

(A kézirat 1984. szeptember 4-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Görögország fejleszti barnaszéntermelését

Egy többszáz milliárd drachmás fejlesztési program végrehajtásával a görög kormány fel kívánja tárni a hazai energiaforrásokat és így erőteljesen csökkenteni szándékozik az országnak az energiaimporttól való függését. Ennek során a görög állami áramszolgáltató vállalat (PPC) 530 milliárd drachma (kb. 4,5 milliárd dollár) összegű beruházásokat tervez a következő ötéves időszakra. A hatalmas összeg 48%-át barnaszénbányák és barnaszén-tüzelésű hőerőművek építésére kívánják fordítani. A barnaszén ugyanis az ország legfontosabb fosszilis energiahordozója. Görögország bizonyított szénvagyona az 1983. évi Energiaügyi világkonferencián megjelentetett „*Az energiaforrások felmérése*" c. kiadvány 3600 millió tonnára becsüli, amelyből 1550 millió tonna műrevaló. A tartalék barnaszénvagyon mennyisége az 1980. évi Energiaügyi világkonferencia szerint eléri az 1150 Mt-t.

Détári I.

Gyászbeszéd Böszörményi Nagy Károly (Dzseki bácsi) temetésén

Temetni jöttünk, emlékezni és vigasztalni, szeretett barátunk, *Böszörményi Nagy Károly* ravatalánál.

Hozzád jöttünk *Dzseki bácsi* a kegyeletünket leróni, aki maga voltál a megtestesült vidámság és jókedély. Vidámság és kegyelet. Ennél két ellentétesebb érzés és fogalom nincs is talán a világon.

Különös érzés önt el most valamennyiünket. De hiszen különös ember voltál Te is, az életed is, a sorsod is. Azt valamennyien tudjuk, hogy életed csírája éppen a századforduló napján fogant, amikor az emberiség átlépett a XIX. századból a XX. századba, amely annyi keserűséget és örömöt is hozott reánk. Családod a tengeren túlra ment szerencsét próbálni, de Téged édesanyád hamar visszahozott Amerikából. Édesapád tengerészt akart nevelni belőled. El is mentetek Fiumébe, de — ahogyan mesélted — a termeted aprósága miatt nem lehettél tengerész és talán a víziszony miatt is, ami megmaradt azután későbbi évtizedekben is.

Selmecen már nem íratkozhattál be, mert jött a menekülés, kivonulás Sopronba, a nagy professzorokkal és a háborút éppen hogy átvészelt, hadifogságot átszenvedett, az életükből 5—6 évet elvesztett firmákkal. A bányái és erdői nagy részét elveszítő országban akkor nem sok jövő várt a mérnökökre.

Talán akkor fészkelt meg benned a gondolat, hogy miért a nagy sietség az életben; *Jean Racine* francia drámaíró szavaival: „...ki lassan jár tovább ér, kell enni, inni is, kár a nagy vágtatásért". 1922-ben érkeztél Sopronba, ahonnan aztán 63 éven át jóformán csak percekre távoztál és ahová mindig gyorsan visszajöttél.



Dzseki, az egyetemi oktató bányajárás előtt

1922 és 1951 között volt az a harminc éved, amellyel minden rekordot megdöntve főiskolás, majd firma, veterán lettél, közben ifjú maradva, hiszen a fiataloknak mindig újabb és újabb generációját ismerted meg. Számtalan barátra tettél szert a főiskolán, az egyetemen, de a városban is, ahol egyre többen ismertek meg, lassan olyan jelképpé válva, mint a Tűztorony. A tanársegédi állásodat 1941-ben foglaltad el. Előtte is, utána is két-három éves időközökben tetted le vizsgáidat, azután már fehér köpenyben mentél a professzorokhoz, akiket korban lassan utolértél és el is hagytál sorra.

De a kapcsolatokat az ifjúság folyton váltakozó évjárataival senki sem tarthatta úgy, mint Te. Ezért is szerettek meg, amikor az őslénytan nem éppen izgalmas tantárgyát oktattad sok melegséggel és együttérzéssel, folyton változó, vizsgadrukkal szorongó diákévfolyamoknak.

Azután elkövetkezett 1951 áprilisa, amikor abban a szerencsében részesültem, hogy Veled együtt tehettem le a végszigorlatot. Ünnepe volt ez az egyetemnek, jó eredménnyel tetted le, és a vizsgád hangulata a mi tudásunkat elbíráló professzorok szigorát nagyban enyhítette.

Ezekben az évtizedekben váltál egyéniséggé, majd anekdoták hősévé, később szinte legendává. Megtestesítője az ős-egyetemistának, nem, inkább az *ős-főiskolásnak*, akinek életmódja felidézte a rég elporladt selmeci akadémikusok múlt századi alakjait, viselt dolgait. A csodálatos meséidet, tréfáidat, anekdotáidat, arany-mondásaidat megtanulták, idézték a kamarákban, társaságokban a városban, majd elvitték a bányatelepekre, a kohók tüzével világító estékbe, erdész-tanyákra. Így nőtt lassan a legendád. És bár a történeteidet szájról szájra adták — érdekes — soha nem utánoztak. A külsőd: a bozontos nagy fejed, a hatalmas szemöldököd, a hangod, a mosolyból szigorúbbá váló tekinteted, majd ismét mosolygós arcod, a székelyes hanghordozásod, melyet pillanat alatt tudtál *wiedeni ponzichter* tájszólásra változtatni, mind — utánozhatatlanul a Te sajátod maradt.

Amit tettél és mondottál, azt mindig szívből és őszintén tetted és mondottad. Nem voltál szerepjátszó. Bármennyire kértünk, sohasem voltál hajlandó magnóra mondani tréfáidat. Amikor az utóbbi években néha észrevetted, hogy a hallgatóságodból valaki fel akarja venni a szavaidat, azonnal abbahagytad a mondatot és rettentő haragot mímelve utasítottad rendre a renitenskedőt.

Mi volt a titkod? Talán tudtál valamit, amit mi nem tudtunk. Tudtad, hogy az örökös hajsza az érvényesülés, a pénz és az elismerés után mennyire felesleges. A humoroddal egyszerre láttad a dolgokat és a fonákjaikat. Szemed éles volt, de a szíved megbocsájtó. Különös ember voltál, hacsak nem ezért a furcsa fénytörésű világodért is. És közben sok örömöt adtál nekünk, a Veled való beszélgetés során annyi minden vált esendővé és mulatságossá, ami azelőtt rendíthetetlennek és komornak látszott.

Különös hatással voltál az emberekre, akik Veled találkozva, egy asztalnál ülve túltették magukat a napi gondjaikon.

Sokan az utolsó bohémnak tartottak. A bohém szó a könnyelmű, társadalmi formákkal nem nagyon törődő, jókedélyű, másokon élősködő, művészlelkületű embert jelenti. Te nem voltál igazi bohém, drága *Dzseki bácsi*. Valami különös emberi tartás volt benned. Te kevesebből éltél, mint bárki, aki most itt áll a koporsód körül. De kérni sohasem kértél. Sőt, a rokoni, a baráti támogatást el sem fogadtad. Akik közel álltak Hozzád, csak cselek útján tudtak segítségedre lenni. A kérés valakitől, vagy a támogatás elfogadása mindig a függetlenség feladását jelenti. És Te ragaszkodtál a függetlenségedhez. Milyen furcsa önérzet ez.

De egyszer csak feladtad az önállóságot. 1951-ben megnősültél, az akkor már tíz éve özvegy *Rozáliát* vetted feleségül. Otthont nyertél és húsz olyan év következett, amely kárpótolt a korábbi magányos, rideg agglegény-életedért. Ahogyan mondtad, nemcsak feleséget, második anyát kaptál benne. Békés, kölcsönös szeretetre épült házasság volt. Az kissé zavart, hogy „*Anyu*" két cm-rel magasabb volt Nálad, de ő szívesen vállalta az önérzetedért, hogy csak lapos sarkú cipőt hordjon.

Akkor is előfordult, hogy havonta egyszer — engedéllyel — kimaradtál. „*Késő van?*" kérdezte „*Anyu*", hallva lépteidet. „*Tíz óra*" — felelted. „*De az előbb ütött egyet.*" „*Hát a nullát nem is ütheti.*" De ez volt a legnagyobb félreértés köztetek.

Ebből az időszakból fennmaradt egyetlen nagyobb tudományos munkádat is a segítőszándék jellemzi. 1967-ben készült el több éves kigyűjtés és rendszerezés után közös kiadványotok *Legény Jánossal: A Bányászati és Kohászati Lapok Tartalommutatója 1868—1950*. Egy évszázad anyagát dolgoztátok fel. 3490 cikk a szerzők szerint és több, mint 50 tárgycsoportra osztva. A 147 oldalas gyűjteményt ma is igen nagy haszonnal forgatják az üzemekben, akik szakcikket írnak, vagy keresnek.

Azután, amikor 1971-ben „*Anyu*" elment, nagyon egyedül maradtál. A szoba, ahol ő meghalt, évekig *tabu* volt, semmit sem engedtél elmozdítani a helyéről, hogy minden rá emlékeztessen.

Lassan ismét feltűntél az öreg város szűk utcáiban. A bányászok helyébe léptek az erdészek. De egyre több barátod, tisztelőd lett a munkások, az iparosok soraiból, akik a különös történeteidet nagy-nagy figyelemmel, szeretettel hallgatták. A legenda rólad már bejárta az országot. Évente 10—12 bányász, kohász vagy erdész évfolyam jár ide találkozóra. Az első meghívásuk mindig Neked szólt. Néha elmentél a balekjaid közé, akik már asszonyaiknak és gyermekeiknek mutattak „Ő *Dzseki bácsi*, a tovatűnő ifjúságunk egyik szép emléke".

A Rólad szóló legendák látszólag megnövelték az időt. Annyit hallottak Rólad a fiatalok, hogy jóval idősebbnek véltek. Talán 100 évnél is idősebbnek. „A *Dzseki bácsi*, hát még él?" — kérdezték, amikor Sopronból távoli üzemekhez elvetődtünk és munkánk végeztével fehér asztalhoz ültünk. És olyan jó volt látni a megnyugodott arcokat, hogy igen, hál' Istennek él még.

Úgy érzem, hogy azzal tisztelünk meg legjobban, ha megpróbálunk Tőled búcsút venni a Te utánozhatatlan anekdotázó stílusoddal.

Nagy a készülődés a túlvilági vendéglőben! No nem valami osztályonfelüli, csodaétteremre gondolok, hanem olyan kisvendéglőre, amelyik emlékeztet a házi borkimérésekre. Készülődnek a professzorok: a szigorú *Walek*, *Staszi*, *Esztó Péter bátyánk*, *Faller Jenő* és természetesen *Vendel Miklós bácsi* és a többi nagyok. „*Jön a Dzseki!*" A hajdani nagy ifjúsági köri elnökök: *Suhajda*, *Hladonik István*, *Zsille Lajos*, *Ruzsinszky László* felteszik valéta-szalagjaikat. *Steingrube* nagyközség teljes elöljárósága várja az utolsóként elhunyt polgárát. *Parragi Gyurka* készen áll a régi nagy vitákra, *Szecskai Laci* is előveszi hegedűjét *Bóci Rudival* és *Horváth Jancsival* együtt gyantáznak. *Perkovátz Félix*, *Pödör Béla*, *Pius*, *Pinezits úr* és a többi híres pincér friss fehér kabátot váltanak. *Deimel Pali bácsi*, *Zeberer Samu*, az *Ikér-Kovács* és a hajdani *buschenschankok* többi kiváló tulajdonosai új kék kötényt kötnek hófehér ingük elé, és megnézik, hogy valóban a legjobb hordó van-e csapon. *Anyu* is nagyon figyel már, érzi, hogy pár napig pontatlanul üt ismét az óra.

Valahogy így képzelem el távozásodat-érkezésedet.

A halálod perceiről nem tudunk semmit. De ha maradt még szemed villanása, akkor körülnéztél a bozontos szemöldököd alól, hogy a vén kaszás az ágyad fejénél vár-e végórára és, hogy ott vagyunk-e mi, akiket szerettél? És ha maradt még hangod, azt suttoghattad: „*. . . ha elmennék is én közületek, fiúk, mulassatok, vigadjatok.*"

Utolsó jó szerencsét! Dzseki bácsi!

Sopron, 1985. március 5-én.

Molnár László

Külföldi hírek

Katalizátorok széncseppfolyósítási célokra

Egy japán tudósokból álló kutatócsoport két új katalizátort fejlesztett ki a tokiói egyetemen, amelyek segítségével hatékonyan lehet szénmonoxidot és hidrogént előállítani a szénből. Az egyik katalizátor zeolit, amely ruténium-platina ötvözettel van bevonva, míg a másik kobaltlantán ötvözettel bevont kovaföld és rézzel bevont zeolit kombinációja. Míg eddig ezzel a technológiával csak max. 50%-os benzinkinyerést tartottak lehetségesnek, addig most a 70—80%-os benzinkinyerés is reálisnak tűnik. Jelen pillanatban ugyan problémát jelent még a katalizátorok rövid élettartama, ám a feltalálók bíznak benne, hogy a továbbfejlesztés során a széncseppfolyósítás céljaira teljes mértékben megfelelő katalizátorokat tudnak kidolgozni.

Détári I.

Személyi hírek

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa hazánk felszabadulásának 40. évfordulója alkalmából eredményes munkásságuk és közéleti tevékenységük elismeréseként

Dorogi Károlynak, a Dorogi Szénbányák műszaki vezérigazgató-helyettesének,
Kun Lajosnak, a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete központi vezetősége titkárának,
Monos Rudolfnak, a Tatabányai Szénbányák fejlesztési főmérnökének,
Sült Tibornak, a Salgótarjáni Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség hivatalvezetőjének,
Varga Józsefnek, a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete központi vezetősége alelnökének,
Zsuffa Miklósnak, a Nógrádi Szénbányák vezérigazgatójának, az

Április Negyedike Érdemrend;

dr. Bocsánczy Jánosnak, a műszaki tudományok kandidátusának, a Nehézipari Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanárának,
Marton Károlynak, a Veszprémi Szénbányák üzemigazgatójának,
Palotai Sándornak, a Veszprémi Szénbányák vállalati szakszervezeti bizottsága munkatársának,
Székely Józsefnek, az Oroszlányi Szénbányák főmérnökének a

Munka Érdemrend arany fokozata;

Bata Jánosnak, a Nógrádi Szénbányák villamos részlegvezetőjének,
dr. Czekkel Jánosnak, a Nehézipari Műszaki Egyetem egyetemi docensének, rektorhelyettesnek,
dr. Gráf Kálmánnak, a Bányászati Egyesülés osztályvezetőjének,
Hódi Lászlónak, a Veszprémi Szénbányák Ajkai bányaüzeme munkaszervezőjének,
Jánovszky Jánosnak, az Oroszlányi Szénbányák villamos-meo-csoportvezetőjének,
Ments Zoltánnak, a Veszprémi Szénbányák vájárának,
Sztari Józsefnek, a Borsodi Szénbányák munkatársának,
Vincze Bertalannak, a Borsodi Szénbányák párttitkárának a

Munka Érdemrend ezüst fokozata;

Ferencz Ferdinándnak, a Mátraaljai Szénbányák üzemi főmérnökének,
Kiss Sándornak, a Dorogi Szénbányák vasútfektető csoportvezetőjének,
Szücs Imrének, az Országos Érc- és Ásványbányák osztályvezetőjének,
Tóth Bélának, a balatonalmádi Bauxitkutató Vállalat főtechnológusának,
Vázsonyi Ferencnek, a Dorogi Szénbányák osztályvezetőjének a

Munka Érdemrend bronz fokozata;

kitüntetést adományozza.

A Minisztertanács hazánk felszabadulásának 40. évfordulója alkalmából, a testnevelési és sportmozgalomban szerzett kiemelkedő érdemei elismeréséül

Schalkammer Antalnak, a Tatabányai Bányász SC elnökségi tagjának a

Magyar Népköztársasági Sportérdemérem
ezüst fokozata

kitüntetést adományozta.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa *dr. Erpf Edének* a miskolci Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség nyugalmazott hivatalvezető helyettesének eredményes munkája elismeréseként, a 100. születésnapja alkalmából a

Munka Érdemrend arany fokozata

kitüntetést adományozta.

Eredményes munkája elismeréseként nyugdíjba vonulása alkalmából
dr. Gyuranecz Vincének a Veszprémi Szénbányák vezérigazgató helyettesének a

Munka Érdemrend arany fokozata

kitüntetést adományozta.

Gratulálunk kitüntetett tagtársainknak, további jó egészséget, megérdemelt pihenést kívánunk és

jó szerencsét!

Dr. Sz. L.

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa hazánk felszabadulása 40. évfordulója alkalmából

I. Állami Díjat adományoz megosztva

dr. Faller Gusztáv bányamérnöknek, a műszaki tudományok doktorának, az Ipari Minisztérium főtanácsosának,

dr. Tamásy István bányamérnöknek, a műszaki tudományok kandidátusának, a Bányászati Egyesülés vezérigazgatójának,

dr. Tóth Miklós bányamérnöknek, a műszaki tudományok doktorának, a Központi Földtani Hivatal nyugdíjas elnökhelyettesének

a hazai szénbányászat irányításában és fejlesztésében végzett több évtizedes kimagasló tevékenységükért.

Ezúton gratulálunk tagtársainknak és kívánunk további munkasikereket és *jó szerencsét!*

Hazai hírek

A III. telep első frontfejtése Putnok aknán

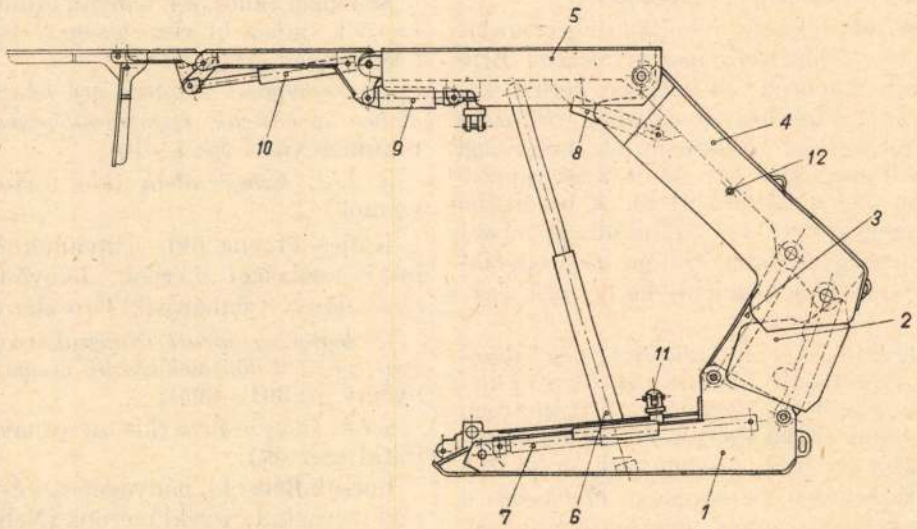
1984. július 31-én megkezdődött *Putnok aknán* az első III. telepi frontfejtés. A fejtési térség biztosítására VHP 531 típusú, lemniszkáta vezetésű pajzs szolgál. E típust, mely új konstrukció, elsőként a putnoki bányászok alkalmazzák. A berendezés műszaki adatai az *1. táblázaton* láthatók.

A szénfal jövesztésére, a termelvény felrakására EDW 200/340 típusú fejtő-rakodógépet alkalmaznak. A homloki szállítóberendezés Rybnik 73 bölcső nélküli láncos vonszoló. A hidraulikus energiát a légvágatban elhelyezett két AZ-28 típusú, lengyel gyártmányú, dugattyús szivattyú biztosítja. A pajzsokon Dowty „*Pennine*" típusú egyirányú szomszédos vezérlésű hidraulika rendszert alkalmaznak. A pajzs szerkezeti rajza az *1. ábrán* látható.

A frontfejtés 47 m homlokszélességgel indult, majd szeptember hónapban 88 m-re szélesedett, és a beépített biztosító egységek száma 31-ről 58-ra emelkedett. A frontnak az előre beszerelt, kiszélesedő rész mellé kellett érkeznie úgy, hogy a homloki szállítóberendezés és az egységek összekapcsolhatók legyenek.

Ez a frontfejtés a korábbiaknál magasabb technikai szintet képvisel, ezért nagyobb hangsúlyt kapott a karbantartó gépész-villamos tevékenység. A *Tuza József* által vezetett szocialista brigád sikeresen oldotta meg feladatát. 1984. augusztus 1 és december 31 közötti időszakban 137,69 üzemnap alatt 5177 homloki műszak felhasználásával, 2,71 m átlagos fejtési vastagság mellett, 133 437 t szenet termelt.

Fábry László



1. ábra A VHP 531 pajzs szerkezeti rajza

1. táblázat

A VHP 531. típusú pajzs műszaki adatai

Állíthatósági tartomány (m)	min. 1,6, max. 3,2
Művelhetőségi tartomány (m)	1,9—3,2
Megengedett telepdőlés (fok)	
dőlésben le vagy fel	25
csapásirányban	20
Biztosítási ellenállás (KN/m²)	
pajzsbelépés előtt	248—289
pajzsbelépés után	300—350
Biztosító egységek névleges teherbíró képessége (KN)	1602—1882
A főte maximális fajlagos igénybevétele (KN/m²)	353
A főte maximális fajlagos igénybevétele (KN/m²)	555
A billenthető tető orrterhelhetősége (KN)	200
A felcsapható tető terhelhetősége (KN)	
vízszintes állásnál	40
függőleges állásnál	83
Pajzsosztás (mm)	1500
Lépéshossz (mm)	750
Láncos vonszoló szélesség (mm)	742
A beépített támok névleges teherbíró képessége (KN)	2×1000
A hidraulikus rendszer maximális üzemi nyomása (bar)	300
Egységenkénti mozgató erő 270 bar hidraulikus nyomás esetén: (KN)	
egységek belépésekor	358,4
láncos vonszoló kitoláskor	167,0



Mátyás Béla



Dr. Gerber Pál



Schoppel János

A BKL Bányászat 1984. évi nívódíjainak

Az OMBKE elnöksége 1971. február 12-én négy nívódíjat alapított a BKL BÁNYÁSZAT szerzőinek jutalmazására. A nívódíjak száma 1980-ban egy újabbal, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet Közleményeiben megjelent cikkek szerzői számára alapított nívódíjjal szaporodott.

A nívódíjak odaítélésére a kialakult gyakorlat szerint a szerkesztő bizottság tesz javaslatot. Erre ebben az évben a február 21-i ülésen került sor. A korábbi évek gyakorlatával szemben változást jelent az elnökségi nívódíjkategóriák besorolási szempontjainak megváltozása, amit a szerkesztő bizottság 1984 elején határozott el. A besorolási szempontok megváltoztatása tulajdonképpen azt célozta, hogy az egyes kategóriákba besorolt cikkek szerzőinek esélyei közelebb kerüljenek egymáshoz.

Az OMBKE elnöksége által alapított négy nívódíj átadására a szerkesztő bizottság április 18-i ülésén került sor. *Pantó Dénes* szerkesztő részletesen ismertette a cikkek értékelésének módját és a szerkesztő bizottsági szavazás eredményét, majd *Podányi Tibor* főszerkesztő az egyesület elnöksége, a szerkesztő bizottság és a maga nevében további sok sikert kívánt a kitüntetetteknek, majd az alábbi sorrendben adta át nekik a cikkenként 3000,— Ft-os nívódíjat.

Az *I. kategóriában* (ide tartoznak az egyetemi, főiskolai, kutató- és tervezőintézeti szerzők):

Lefler János okl. vegyészmérnök, tudományos munkatárs (MTA Geokémiai Kutatólaboratórium, Budapest),

Mátyás Béla okl. bányamérnök, főosztályvezető (Tatabányai Szénbányák, Tatabánya) és

dr. Gerber Pál okl. geológus, osztályvezető (Tatabányai Szénbányák, Tatabánya):

A nagyegyházi szénmedence eocén korú barnaszenei vanádium tartalmának geostatisztikai vizsgálata c. tanulmányáért (p: 815—823);

a *II. kategóriában* (ide tartoznak az irányítószervekben, hatóságoknál dolgozó és vállalati vezető beosztású szerzők):

Schoppel János okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes (Dorogi Szénbányák, Dorog):

Az esztergomi szénmedence bányászata összefüggésben a bányák vízmentesítésének fejlődésével c. tanulmányáért (p: 1—10);

a *III. kategóriában* (ide tartoznak az üzemi szerzők):

Katics Ferenc okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, bányaüzemi főmérnök (Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány):

Geológiailag zavart telepszakaszok felhagyásának egyszerűsített döntéselőkészítő vizsgálata c. tanulmányáért (p: 391—395);

a *IV. kategóriában* (ide tartoznak a 35 éven aluli, fiatal szerzők):

Bocsák Béla okl. bányagépész- és bányavillamossági mérnök, tanszéki mérnök (Nehézipari Műszaki Egyetem bányagéptani tanszék, Miskolc):

Kiegészítések a hidraulikus munkafolyadékok melegedésének számításához c. tanulmányáért (p: 327—330) részesült nívódíjban.

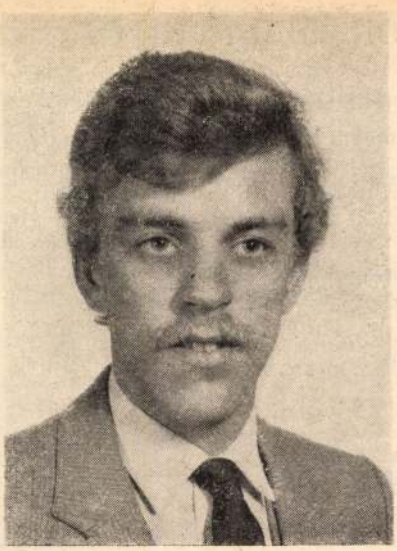
A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nívódíját 1985. március *xx*-én az intézmény vezérigazgatója, *Szebényi Ferenc* a KBFI Közleményei szerkesztőbizottságának elnöke, *Benedek Miklós* és titkára, *dr. Horváth Lászlóné* jelenlétében adta át

Dr. Schmieder Antal okl. bányamérnök, főosztályvezetőnek

A védőréteg vízhozamkorlátozó hatása és hasznosítása c. tanulmányáért (p: 157—165).



Katics Ferenc



Bocsák Béla



Dr. Schmieder Antal

Hazai hírek

Új MVDO pajzsok a Mecseki Szénbányáknál

Komló bányaüzem Kossuth akna pillérében lévő szén lefejtésére 1985 március elején új komplex berendezést telepítettek. Az MVDO—320 típusú, szénomlasztásos eljáráshoz alkalmas hidraulikus pajzsok lemniszkáta rendszerűek, előpajzzsal, homlokelfogó berendezéssel és a pajzsháton csapolónyílással készültek. Az egyes elemek négy hidraulikus támmal (egyenként 800 kN teherviseléssel) szereltek. Egy biztosító elem tömege 12 t. A biztosítóberendezés 30° dőlésig használható. A fejtés hidraulikus rendszerének nyomása 200 bar, amit a HP80—E40 szivattyú biztosít.

Az egyes biztosító elemek szállítási magassága (zártan) 1600 mm, a legnagyobb magasság 2500 mm. Talpnyomásuk 1000 kN/cm².

A komplex fejtésberendezés 20 egység. A pajzsok omlasztási oldalán és a pajzs előtt EKF—2 láncos vonszoló végzi a szállítást. A jövesztésben a nyugatnémet gyártmányú KHN—1 típusú széngyalut használják.

A fejtést átlagosan 20° dőlésű telepbe telepítették, amely Kossuth akna pillérében, a KDP koncentrációban, a VIII. szint déli fókeresztvágaton található (11. telep).

A terv értelmében *Zobák aknán* a III. szinten, a szinklinális területen kialakítandó fejtésben MVD—160 típusú pajzsokkal, EKF—2 típusú láncos vonszolóval és ESA—60 L maróhengerrel történne a termelés.

Krisztián Béla

Vájár szakmunkástanulók országos versenye

1985. március 27—29. között bonyolították le a vájár szakmunkástanulók országos versenyét. A versenyt a *Művelődési Minisztérium*, a *Komárom megyei Tanács VB* művelődési osztálya, a *Szakszervezetek Komárom megyei Tanácsa*, a KISZ *Komárom megyei bizottsága*, a *317. számú Ipari Szakmunkásképző Intézet* és a *Dorogi Szénbányák* rendezték. A tanulóknak a tanterv alapján elméleti feladatokat és gyakorlati munkafeladatot kellett megoldani. Az elméleti feladatok teljesítése zömmel jól sikerült, ismét bizonyítva, hogy a tananyag kellő pedagógiai hatással tanítható és tanulható.

A gyakorlatnak az IpM *mogyorósi tanbánya* adott helyet. *Their Lőrinc*, a tanbánya vezetője és munkatársai részletes tervet készítettek és példamutatóan előkészítették a fejtési munkahelyet. Az oligocán korú II. alsó telep csapásmenti, fabiztosítású, összenövesztéses eljárással művelt 14—15° dőlésű, átlagosan 1,5 m magasságú hét munkahelyen 85 m hosszban telepítették a versenyzőket. A helyi intézet tanulóinak helyismeretét és gyakorlatát ellensúlyozta a máshonnan érkezettek akarata és szakmai felkészültsége. A folyamatos munkát a robbantást végző két robbantómester biztosította. Az igen kis alapterületű (kb. 7—9 m²) és szűk munkaterek (a hasznos magasság kb. 0,8 m-től 1,3 m-ig terjedt), a robbantólyukak fúrása, töltése majd a robbantás és a szükséges várakozási idők meg az anyag átrakása a SKAT—80 rakodóra nem mindennapi követelmény elé állította a tanulókat. A biztonságra a tatabányai KBF képviselője, *Vigh Ede* bányamérnök és a munkahelyeket felügyelő tanbányai személyzet, meg a munkahelyekre osztott szakoktatók ügyeltek. A munkát folyamatosan — mint az elméleti feladatoknál is — a vizsgabizottság ellenőrizte majd minősítette, amelynek tagjai: *Bartha László* (Borsodi Szénbányák), *Agárdi István* (Dorogi Szénbányák), *Krisztián Béla* (Mecseki Szénbányák), *Mikolai Ferenc* (KISZ KB) és *Mórocz Zoltán* (BDSZ) voltak.

Az értékelés alapján az országos verseny győztese a perecesi *104. Ipari Szakmunkásképző Intézet*. A tanulók az IpM borsodi tanbányáján készültek feladataikra. Második helyezést értek el a *317. Ipari Szakmunkásképző Intézet* versenyzői, akik az IpM mogyorósi tanbányájában végezték gyakorlati felkészülésüket. A harmadik helyezést a komlói *501. Ipari Szakmunkásképző Intézet* versenyzői érték el. Gyakorlati képzésben az IpM mecseki tanbányájában részesültek.

A versenyzőket és oktatóikat a kiértékeléskor *Tóth István* a Dorogi Szénbányák vezérigazgatója köszöntötte. Beszédében utalt a megújuló dorogi és általában az új feladatok előtt álló magyar szénbányászatra, amelynek a versenyzők közül újabb, képzettebb munkatársai lépnek a termelés különböző helyeire. Szólt a pusztán gyakorlati tudáson és tapasztalaton túli, már a jövőt szolgáló szakismeretek megszerzésének fontosságáról, a továbbtanulás szükségességéről. Beszéde után a nyertesek és szakoktatóik a *Dorogi Szénbányák* figyelmességéből a versenyre emlékeztető tárgyakat vehettek át.

A *Szakma Kiváló Tanulója* versenyén akik az I—VI. helyezést érték el a pontszámaik alapján, vájár-szakképesítést kaptak. A szakmunkás oklevelet és emlékplakettet a győztesek 1985. április 23-án Budapesten, a Vasas székházban vették át *Drecin József* művelődési minisztériumi államtitkártól.

Krisztián Béla

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Eljárás savas, főként vas- és cinkionokat tartalmazó bányavíz folyamatos kezelésére és tisztítására
b: *Országos Érc- és Ásványbányák*, Budapest.
d: SZK 1985/2, p: 89
e: 3955/84

a: Eljárás és berendezés barna és kőszénbrikettezésnél a fajlagos kötőanyagfelhasználás csökkentésére, flotációs reagens alkalmazásával
b: *Pentateam Engineering Műszaki és Kereskedelemszervezési Polgári Jogi Társaság*, Budapest.
d: SZK 1985/2, p: 89
e: 3982/84

a: Rácsos szerkezetű biztosítókeret, különösen tárnák, alagutak és hasonlók főtezsaluzásához és/vagy biztosításához
b: *AVI Alpenländische Veredelungs-Industrie Gesellschaft m. b. H.*, Graz, Ausztria
d: SZK 1985/2, p: 90
e: 3899/84

a: Eljárás középvastag, meredekdőlésű széntelepek szintomlasztásos fejtésmóddal történő lemővelésére
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs.
d: SZK 1985/2, p: 91
e: 4131/84

II. Közzétett találmányok

a: Hidraulikus működtetésű elosztóváltó
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest.
c: B 61 L 5/04, E 01 B 7/00
d: SZK 1985/2, p: 101
e: T/34 135
f: *Tóth Károly* okl. gépészmérnök, Pilisvörösvár, 35%,
Juhász László okl. bányagépészmérnök, okl. bányavill. mérnök, Budapest, 35%,
Jurkovich Győző okl. gépészmérnök, Budapest, 20%,
Robb Károly okl. gépész üzemmérnök, Budapest, 10%.

A találmány automatikus működtetésű váltóberendezésre vonatkozik, amely sínenjáró kocsik vagy hasonlók két irányba történő elosztására alkalmas.

A találmány szerinti elosztóváltónál a váltókar egy hidraulikus munkahenger dugattyúrúdjához van kapcsolva, a munkahenger alsó és felső olajtere a sínpárok mentén elhelyezett egy-egy taposókar által működtetett munkahengerrel van hidraulikusan összekapcsolva. A váltókarhoz egy billenő rudazat egyik végénél csuklósan van hozzákapcsolva, amely rudazat másik vége egy nyomórugóhoz támaszkodik, és a középső részén fix csuklópont körül elforgatható.

A találmány szerinti elosztóváltóval a szerelvény kocsijainak egyenkénti vagy tetszőleges kocsikból álló egységenkénti elosztása valósítható meg.

a: Lineáris motorral hajtott szállítószalag
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest.
c: B 65 G 35
d: SZK 1985/2, p: 101
e: T/34 136
f: *Dr. Nagy Sándor* okl. bányagépészmérnök, Budapest, 40%,
Kiss József okl. vegyészmérnök, okl. bányamérnök, Tatabánya 20%,
Dr. Bocsák Béla okl. bányagépész-, bányavillamosmérnök, Miskolc, 20%,
Szabó Károly okl. villamosmérnök, Tatabánya, 20%.

A találmány lineáris motorral hajtott szállítószalag megoldásra vonatkozik.

A lineáris motor mozgó elemeit az elektromosságot jól vezető színesfémből, célszerűen alumíniumötvözetből készítjük és azokat a szállítószalag teljes hossza mentén, a szalag két oldalán szimmetrikusan helyezzük el és ott rögzítjük. Az állórészt a szalag mentén lineárisan elrendezve, a szalagra applikált mozgórészelemek befogadására alkalmas kialakításban helyezzük el.

A szalaghossz mentén több lineáris motor állórésze is elhelyezhető, elosztva ezzel a szükséges vonóerőt a szalag hossza mentén. A mozgórész lapos vagy hengeres sodronykötélből is készíthető, amelyet célszerűen a szállítószalag két oldalán, ahhoz rögzítve helyezünk el.

a: Szerkezet ömlesztett anyagok rakodására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 37,5%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 37,5%
Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány, 25%.
c: E 21 C 5/00
d: SZK 1985/2, p: 125
e: T/34 244
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Basó József okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Bárkány Péter okl. gépészmérnök, Oroszlány, 8%,
Csák Máté okl. bányamérnök, Oroszlány, 8%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%

A találmány tárgya olyan szerkezet ömlesztett anyagok rakodására, amelynek gémje és a gémhez csuklósan kapcsolt rakodóeleme — célszerűen lapátja — van. A gém hordozóelemhez van csuklósan csatlakoztatva.

A találmány értelmében a hordozóelem függősínhez kötött, ahhoz kerekeken át kapcsolódó, fékkel ellátott függőkocsi, amely függőleges csapot hordoz. A függőleges csapra vízszintes síkban elfordítható módon tartóelem van erősítve. A gém rakodóelemtől távolabbi vége a tartóelemhez van csuklózva. A tartóelem és a függőkocsi közé elfordítható munkahenger, a gém középső szakasza és a tartóelem közé emelő-süllyesztő munkahenger, a gém középső szakasza és a rakodóelem közé pedig billentő munkahenger van mindkét végén csuklózott módon beiktatva.

A találmány szerinti szerkezet kis helyet igényel, így előnyösen alkalmazható bányavágatokban. Mozgását a talpon levő anyag nem zavarja. Maga a szerkezet a rakodás befejeztével felhajtható a főtéhez, így nem gátolja az egyéb munkálatok végzését.

a: Szerkezet sínhez kötött berendezések szakaszos mozgatására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 50%.
c: E 21 C 5/10
d: SZK 1985/2, p: 126
e: T/34 245
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Basó József okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Lavrencsik Lajos okl. bányamérnök, Miskolc, 8%,
Végvári Károly okl. bányamérnök, Miskolc, 8%.

A találmány tárgya olyan szerkezet sínhez kötött berendezések mozgatására, amelynek két, a sínhez kerekekkel kapcsolódó, fékkel ellátott kocsija van, és legalább egy kocsi előtoló eszközzel van ellátva.

A találmány értelmében az előtoló eszköz a két kocsi közé iktatott munkahenger. Előnyös, ha a két kocsi közé további — célszerűen fék nélküli — kocsi van iktatva és a szomszédos kocsik közé legalább egy-egy munkahenger van iktatva. A munkahengerek célszerűen párhuzamosak a sínnel.

A találmány szerinti szerkezet forgó alkatrészek nélkül biztosítja a haladó mozgást előidéző hajtást és nagy előtoló erők esetén sem csúszik meg. Egyszerű felépítésű és üzembiztos.

a: Előtoló szerkezet

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 37,5%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 37,5%,
Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány, 25%.
c: E 21 C 5/10
d: SZK 1985/2, p: 126
e: T/34 246
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 18%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 18%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 18%,
Bárkány Péter okl. gépészmérnök, Oroszlány, 8%,
Csák Máté okl. bányamérnök, Oroszlány, 8%.

A találmány tárgya olyan előtoló szerkezet, főleg fúróberendezések fúrólafettán történő előtolásához, amelynek flexibilis hajtóeszköze és a hajtóeszközhöz kapcsolt előtolószerve van.

A találmány értelmében a flexibilis hajtóeszköz két vége egymástól a teljes előtolási hossz felénél nagyobb távolságban rögzítve van, a két vége felőli szakaszai egymással szembe mutatóan kétágú mozgócsiga egy-egy csigakerekéig, majd azokon átvetve, egymástól elfelé mutatóan a teljes lökethossznál nagyobb távolságban elrendezett egy-egy csigakerékig, végül ezeken átvetve ismét egymással szembe mutatóan a mozgatandó tárgyat hordozó középső szakaszba átmenően vannak vezetve és az előtolószerv egyik végével a kétágú mozgócsigához kapcsolt, a teljes előtolási hossz felénél nem kisebb löketű munkahenger, amelynek másik vége rögzítve van.

A találmány szerinti szerkezettel az előtoló erő a helyigény növekedése nélkül jelentős mértékben növelhető.

a: Függesztett homlokfúró berendezés

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 37,5%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 37,5%,
Oroszlányi Szénbányák, *Oroszlány*, 25%.
c: E 21 C 11/00
d: SZK 1985/2, p: 126
e: T/34 247
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 19%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Basó József okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Bárkány Péter okl. gépészmérnök, Oroszlány, 8%,
Csák Máté okl. bányamérnök, Oroszlány, 8%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%.

A találmány tárgya olyan fúróberendezés, amelynek hordozó egysége, a hordozó egységre szerelt függőleges tengelyű csapja és egyik végével a hordozó egységhez csuklózott első munkahengere, továbbá a függőleges csap által, vízszintes síkban elfordíthatóan hordozott tartó eleme van.

Az első munkahenger másik vége a tartó elemhez van excentrikusan csuklózva, a tartó elemhez továbbá egyik végével tartókar van csuklósan kapcsolva. A tartókar másik vége ugyancsak csuklósan összekötő elemet tart és az összekötő elemhez további csuklón át fúrólafetta van csatlakoztatva. A tartórúd középső szakaszához második munkahenger egyik vége van csuklózva, a második munkahenger másik vége a tartóelemhez van csuklósan csatlakoztatva.

A fúrólafetta középső szakaszához harmadik munkahenger egyik vége van csuklózva és a harmadik munkahenger másik vége az összekötőelemhez van csuklósan kapcsolva.

A találmány értelmében a hordozó egység függősínre szerelt, ahhoz kerekekkel kapcsolódó, fékkel ellátott függőkocsi. A fúrások elvégzése után az egész berendezés felemelhető és így nem akadályozza a vágatban végzett munkákat.

a: Berendezés ömlesztett anyagok gereblyézéses mozgatására

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 50%.
c: E 21 C 11/10
d: SZK 1985/2, p: 126
e: T/34 248
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 17%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 16%,
Haála Albert okl. gépészmérnök, Budapest, 5%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Basó József okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Majoros Lajos okl. gépészmérnök, Miskolc, 4%,
Lavrencsik Lajos okl. bányamérnök, Miskolc, 6%,
Végvári Károly okl. bányamérnök, Miskolc, 6%.

A találmány tárgya olyan berendezés ömlesztett anyagok gereblyézéses mozgatására, különösen rendezetlen halomban levő ömlesztett anyagoknak szállítóberendezésre történő továbbítására, amelynek rúdja és a rúd egyik végéhez kapcsolt gereblyéző eleme van.

A találmány értelmében a gereblyéző elem csuklósan — célszerűen csapon át — van a rúd egyik végéhez csatlakoztatva, a rúd másik vége tartóelemhez van csuklózva, a tartóelem pedig függősínre szerelt önjáró függőkocsi által hordozott függőleges csapra van vízszintes síkban elfordítható módon felszerelve. A rúd középső szakaszához egyik végével első munkahenger van csuklózva, amelynek másik vége a tartó elemhez van csuklósan csatlakoztatva és a függőkocsihoz egyik végével második munkahenger van csuklózva, amelynek másik vége a tartó elemhez van csuklósan csatlakoztatva.

A találmány szerinti berendezéssel az ömlesztett anyag bármely irányból közvetlenül a szállítóberendezésre juttatható. A berendezés kis helyet igényel, így előnyösen alkalmazható szűk bányavágatokban is.

a: Eljárás kőzetbe vájt, különösen föld alatti tárolóüregek létesítésére

b: *Boliden Aktiebolag*, Stockholm, Svédország
c: E 21 D 13/02
d: SZK 1985/2, p: 126
e: T/34 249
f: *Sagefors Karl Ivar*, Stockholm, Svédország

A találmány tárgya eljárás kőzetbe vájt tárolóüregek, különösen lényegében hengeres, függőleges üregek létesítésére, amelyekben előnyösen folyadékok, mint például olajtermékek, száraz anyagok vagy termékfeldolgozó szerkezeti egységek tárolhatók.

A találmány szerinti eljárás lényege az, hogy egy üregboltozat aljával határos szinten egy szállító vágatból kiinduló felső gyűrűjáratot alakítanak ki, amelynek külső átmérője nagyobb, mint a létesítendő tárolóüreg hengeres részének átmérője, valamint egy alsó gyűrűjáratot alakítanak ki, amelynek külső átmérője szintén nagyobb, mint a létesítendő tárolóüreg hengeres részének átmérője; az említett gyűrűjáratok között függőleges víztelenítő furatokat készítenek a hengeres tárolóüreg palástfelületének közvetlen környezetében és végül önmagában ismert módon kialakítják magát a hengeres tárolóüreget a felső és alsó gyűrűjárat közötti tartományban.

a: Szerkezet csuklós főtetartó elem kitámasztására

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Veszprémi Szénbányák, Veszprém, 50%.
c: E 21 D 23/06
d: SZK 1985/2, p: 127
e: T/34 250
f: *Martinkó Mátyás* okl. bányamérnök, Várpalota, 16%,
Böhle Károly okl. bányamérnök, Várpalota, 7%,
Nagy Kálmán okl. bányamérnök, Várpalota, 7%,
Pera Ferenc okl. bányamérnök, Veszprém, 16%,
Perschi Ottó okl. bányamérnök, Veszprém, 7%,
dr. Simon Kálmán okl. bányamérnök, Budapest, 16%,

Szebényi Ferenc okl. bányamérnök, Budapest, 8%,
Németh János okl. gépészmérnök, Budapest, 15,5%,
Bohnert József okl. gépészmérnök, Budapest, 7,5%.

A találmány tárgya olyan szerkezet csuklós főtetartó elem kitámasztására, amely szerkezetnek egyik végével a főtetartó elemhez, másik végével a főtetartó elemet csuklón át hordozó taghoz kapcsolt első munkahengere van.

A találmány értelmében a főtetartó elemet hordozó tagnak ütköző felülettel rendelkező ütközőeleme van és a főtetartó elem alsó oldalán kialakított vezetőpályában a csukló felé elvékonyodó, egyik véghelyzetében legalább részben az ütközőfelülethez illeszkedő ékelem van megvezetve.

A találmány szerinti szerkezet lehetővé teszi a főtetartó elem szükséges mértékű billentését, de korlátozza a túlterhelésből származó, korlátozás hiányában tönkremenetelt okozó lebillenést.

A találmány szerinti szerkezettel ellátott léptethető biztosítóberendezés az ismerteknél jobban alkalmazkodik a változó bányászati körülményekhez és így biztosabb, folyamatosabb üzemvitelt tesz lehetővé.

III. Megadott szabadalmak

a: Eszköz fémből, különösen könnyűfémből készült szerkezetek mechanikai behatások elleni védelmére
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Magyar Alumíniumipari Tröszt, Budapest, 50%.
c: E 21 F 9/00
d: SZK 1985/2, p: 141
e: 185 455
f: *Dezséry Lóránd* okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök, Budapest, 30%,
Korbuly József okl. gépészmérnök, Budapest, 20%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 20%,
Frcska Miklós okl. gépészmérnök, Budapest, 20%,
Apostol Tamás okl. bányamérnök, Budapest, 5%,
Ilyés Zoltán okl. bányagépészmérnök, Budapest, 5%.

a: Ellenőrző rendszer, különösen bányabeli személynyilvántartáshoz
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest.
c: G 07 C 1/10
d: SZK 1985/2, p: 142
e: 185 482
f: *Halmos Károly* okl. villamosmérnök, Budapest, 15%,
Polyák Béla okl. villamosmérnök, Budapest, 30%,
Rétháti Ferenc okl. villamosmérnök, Budapest, 15%,
Simonyi László elektrotechnikus, Budapest, 25%,
dr. Szirtes László okl. villamosmérnök, Budapest, 15%.

a: Eljárás és szerkezet ellenőrizhetetlen bányatérségekben folytatott jövesztésre nagytöltetű sújtólégbiztos robbantással
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs.
c: F 42 D 1/00, E 21 B 43/263
d: SZK 1985/2, p: 147
e: 185 544
f: *Gergő György* okl. bányamérnök, Pécs,
Sebestyén Béla okl. bányamérnök, Pécs,
Solymossy Béla okl. bányamérnök, okl. gépészmérnök, Pécs,
Németh József okl. gépészmérnök, Budapest
egyenlő részarányban.

a: Hidraulikus kötélerőkiegyenlítő szerkezet, főként többköteles kasfelfüggesztéshez
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 50%.
c: B 66 B 7/10, B 66 D 1/50
d: SZK 1985/2, p: 147
e: 185 547
f: *Császár Béla* okl. gépészmérnök, Budapest, 28%,
Jurkovich Győző okl. gépészmérnök, Budapest, 18%,
Péter Tibor okl. bányagépészmérnök, Budapest, 18%,
Koltai Ferenc okl. bányagépészmérnök, Budapest, 18%,
Tamási Győző okl. gépészmérnök, Budapest, 18%.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Könyvismertetés

Dr. Ebinger József: *A porártalom elleni védekezés a bányászatban.*
(Népszava Kiadó, Budapest, 1984. 162 old., 30 ábra, 5 táblázat)

A környezeti ártalmak egyik legsúlyosabbika, a porártalom ellen évszázadok óta folyik — századunk eleje óta már műszaki felkészültséggel és orvosi kutatásokkal bővített — elhárító tevékenység. Hazánkban hagyományai vannak a szervezett porelhárításnak és jó szolgálatot tesz *dr. Ebinger József* akkor, amikor hatósági gyakorlatából, korábbi bányamérnöki tapasztalataiból és a kutatás-történetből összefoglaló jelleggel ismerteti a por elleni védekezés szervezeti kialakulását, feltételeit és előírásait. Mindez jobban megérteti azt a sokrétű szakszervezeti, orvosegészségügyi, valamint bányászati intézményeket, szervezeteket magába foglaló és a hatásos védekezés érdekében törvényi előírásokat is tartalmazó rendszert. A tíz nagyobb fejezetben tárgyalt anyag a jelenlegi porelhárítási rendszer, eszköz- és módszerállomány teljes áttekintését adja. Fogalmazása szakszerű és világos, ami az olvasók, a porveszélynek kitett minden bányász számára érthetővé és követhetővé teszi a művet.

A szén- és ásványbányászat mellett a kötetben az ércbányászat és azok a bányák is szerepelnek, amelyek nem porveszélyesek, mert a vizsgálat számos helyen bizonyította, hogy a por mindenkire hat és bizonyos feltételek esetén megbetegedéshez vezet.

A szerző jól hasznosítja korábbi gyakorlati tapasztalatait, hatósági szemléletét és azokat az eredményeket is, amelyeket a különböző kutatóhelyek — pl. a *Mecseki Szénbányák kutatási osztálya*, vagy a *Pécsi Orvostudományi Egyetem* (POTE) különböző intézetei — értek el az idők során. A mérések közül *dr. Seres Viktornak* a több évtizedes elemző munkával feltárt megbetegedés-mechanizmus megállapításait és *dr. Vékény Henrik* okl. bányamérnöknek széleskörű, e területen végzett évtizedes kutatómunkája adatait használja fel sikerrel a porvédelem tudatosításához.

Megfelelő arányban tárgyalja *dr. Ebinger József* a rehabilitációval kapcsolatos rendelkezéseket is, ám ehelyett célszerű lett volna utalni az átképzési rendelkezésekre, amelyek a rehabilitáció körébe esettek sorában változást hozhatnak.

Krisztián Béla

Hazai hírek

Esztó Péter emlékkiállítás Miskolcon

Dr. Esztó Péter professzor századik születésnapja tiszteletére 1985. március 14-én emlékkiállítás nyílt meg a *Nehézipari Műszaki Egyetem* központi könyvtárának előterében. A jeles eseménnyel az NME egyetemi történeti bizottsága — a soproni Központi Bányászati Múzeum sokoldalú támogatásával — méltón fejezte ki ki az egész magyar bányamérnök társadalom elismerését és tiszteletét néhai, nagy tanítómesterének emléke iránt.

Az emlékkiállítás megnyitásának szép aláfestést adott a miskolci *Bartók Béla Zeneművészeti Szakközépiskola* növendékei által művészien bemutatott Schubert A-moll vonósnégyes első tétele.

A zenei nyitány után az emlékkiállításon megjelent családtagokat, egyetemi oktatókat és hallgatókat, valamint a bányaüzemektől szép számmal megjelent egykori Esztó-tanítványokat *dr. Terplán Zénó* tanszékvezető egyetemi tanár, az egyetemi történeti bizottság elnöke a következő szavakkal köszöntötte:

„A 100 éve — pontosabban 1885. március 8-án — született *dr. Esztó Péter*, Kossuth-díjas professzor neve ma is fogalom a magyar bányászatban. Így természetes, hogy már egyetemista koromban soproni barátaim gyakran hivatkoztak rá, később pedig, amikor a Mérnöki Továbbképző Intézet titkára, majd főtitkára voltam, nagy örömömre, személyesen is megismerkedhettem vele, néhány tanulmányát rendezhettem sajtó alá, amelyek itt a kiállításon is láthatók.

1949-ben sorsom a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemhez kapcsolt, ezen belül az egyetemet tervező *Janáky István* számára kellett az oktatási-kutatási adatokat összegyűjtenem, így *Esztó* professzorral — írásban és szóban — együttműködésünk még szorosabbá vált.

Együtt voltunk Budapesten 1949. szeptember 10-én, amikor rögzítették, milyen tantervekkel induljon néhány nap múlva az oktatás Miskolcon az I. éves bánya-, kohó- és gépészmérnök-hallgatók számára.

1950. november 23-án Miskolcon ő képviselte soproni professzortársait, amikor *dr. Sályi István* professzort rektorrá választottuk.

1956 őszétől Sopronból Miskolcra járt előadásokat tartani a bányamérnök-hallgatóknak. Itt érte őt az 1956. október 22-i diákparlamenti ülés az I. számú előadóteremben, amelyen — közkívánatra — fel is szólalt, mégpedig messzemenően józan, csillapító jelleggel és csillapító hatással.

De akad a továbbiakban még egy feljegyzés: 1962. szeptember 12-én aranydiplomát kapott egyetemünktől, mint jogutódtól.

Mindebből kiderül, hogy az 1965. április 21-én Budapesten elhunyt *Esztó* professzornak voltak kapcsolatai a Miskolcon működő Nehézipari Műszaki Egyetemmel is. Indokolt, hogy gazdag munkásságát most, 100. születésnapján, kiállításon is bemutassuk.

Hadd köszönjem meg név szerint is *dr. Patvaros József* professzornak, hogy a bányaműveléstani tanszék részéről; *Molnár László* igazgatónak, hogy a Központi Bányászati Múzeum részéről értékes anyagokat bocsátott rendelkezésre és *dr. Nándori Gyuláné* könyvtárosnak, hogy mindezeket — kiegészítve a központi könyvtár anyagával — ízlésesen, kiállítási formába rendezte.

Tisztelettel köszöntöm az emlékkiállításon megjelenteket — köztük *dr. Esztó Péter* professzor fiait, menyét és unokáit — és átadom a szót *dr. Zambó János* Kossuth- és Állami Díjas, akadémikus professzornak, hogy emlékeit *Esztó* professzorról elmondani szíveskedjék."

Dr. Terplán Zénó idézett megnyitó szavai után *dr. Zambó János* ny. egyetemi tanár, az MTA rendes tagja a következő megemlékezéssel tisztelgett az egész magyar bányásztársadalom nevében néhai *Esztó Péter* professzornak.

„Húsz évvel ezelőtt nekem mérte ki a sors azt a nehéz feladatot, hogy szeretett és tisztelt tanítómesterünk, professzorunk sírjánál a gyászoló nagy család, a tanítványok nevében utolsó józerencsét mondjak. És most ismét nekem jut az a megtisztelő, de most már felemelő feladat, hogy néhány szóval felidézzem tanítómesterünk szellemét. Minél inkább múlik az idő, annál inkább rá kell döbbennünk arra, hogy *Esztó Péter* óriási örökséget hagyott ránk, fiaira, unokáira, de az egész magyar bányamérnök társadalomra is. A ránk hagyott örökség nem gyorsan múlandó vagyon, de egyre inkább megnyugtató, nemes veretű, lelki, szellemi örökség, olyan örökség, amilyen volt ő maga.

Ki is volt hát tulajdonképpen *Esztó Péter:* Tudom, most úgy illene, hogy elmondjam, mikor született, mikor és hol dolgozott, mikor és mit alkotott. Nem, ezt nem tudom megtenni. Én őt annál sokkal jobban szerettem és tiszteltem, csodáltam, mintsem, hogy életrajzi adatokat soroljak fel. Ha valakire, akkor őrá biztosan el lehet mondani, hogy olyan puritán és tiszta életet élt, ami csak egy zseniális mérnök, professzor, tudós sajátja lehet és olyan emberi, tudósi magaslatokban járt, élte le egész életét, amelyhez már nem érhetett fel gyarló emberi hiúság. Soha senki nem hallhatott tőle egyetlen önmagasztaló szót sem, pedig volt és ma is van mit mondani mélységes nagy emberségéről, egész életművéről.

A szellemiség olyan magas fokán állott, ahonnan már zseniális valóságlátással, lenyűgöző egyszerűséggel tudta mindenkor és minden kérdésben elválasztani a lényegest a lényegtelentől. *Esztó Péter* a bányaművelést tanította, de tartozom annyival szellemének, hogy 20 évvel halála után elmondjam: *Esztó Péter* legalább olyan magas fokon tanította volna a bányageóptant, a bányaméréstant, az elektrotechnikát, a mechanikát, a fizikát, a matematikát, hogy tovább ne soroljam, mint ahogyan tanította nekünk a bányaművelést, a bányagazdaságtant. A természettudományok zseniális polihisztora volt. Hogy mennyire így van ez, szolgáljon bizonyságul például az, hogy a Jäderin-drótok behajlási korrekciójának egzakt számítási módszere az ő invenciózus matematikai képességeinek köszönhető. Talán kevesen tudják, hogy a beillesztett sokszögvonal kiegyenlítési problémáját is ő oldotta meg. Mindezt csak azért említem, hogy bizonyítsam, mennyire önzetlen, nagyvonalú tudott lenni és ugyanakkor éles bizonyítéka ez annak is, mennyire el tudta választani a lényegest a lényegtelentől.

Esztó Péter korában a kőzetmechanika tudománya még nagyon is gyerekcipőben járt, pedig már akkor is sok közlemény jelent meg ebben a témakörben. *Esztó Péter* eredeti őstehetségét ékesen bizonyítja az a tény, hogy előtte még senki sem tudta a matematika és a mechanika nyelvére lefordítani a feszültségátrendeződés kérdéskomplexumát. Az ő korában ez a munka úttörő volt, elindítója az egzakt útkeresésnek egy olyan időben, amikor a kőzetmechanika lényegében még csak homályos hipotézisek világában élt.

Csak az áramlástanban rendkívüli módon járatos tudós ember tudhatta megalkotni azokat az összefüggéseket, amelyeket *Esztó Péternek* köszönhetünk a bányaszellőztetés területén. A sokrétű professzornak talán a bányaművelésnek ez a része volt a legkedvesebb tudományos területe. Érthető, hiszen fiatal korában túlnyomórészt olyan bányaüzemekben dolgozott, amelyekben a bányaszellőztetés ismerete alapvető volt. Ismét csak sokoldalúságát igazolja az a tény, hogy az áramlástani összefüggések mellett újat, eredendőt tudott mondani fizikai-fiziológiai kérdésekben is. *Esztó Péterben* tökéletes összhangra talált az elmélet és gyakorlat. Nemcsak abban nyilvánult ez meg, hogy az egyetemi katedra előtt hosszú ideig a gyakorlatban tevékenykedett, de abban is, hogy ő volt az első a bányaművelés professzorai között, aki felismerte a bányaművelés és a bányagazdaságtan szoros összefüggéseit. Érdemes újra kézbe venni azokat az írásokat, amelyekben bányagazdaságtani kérdésekkel foglalkozik, mert mindaz, amit ezen a területen mondott, ma is érvényes, feleletet ad a ma bányamérnökének' is sok idevonatkozó kérdésre.

Ma természetesnek tartjuk a demokratikus gondolkodást. De képzeljük magunkat abba a korba, amelyben *Esztó Péter* élete javát leélte. Ha valakiről elmondható, akkor róla minden bizonnyal elmondható, hogy a szó

igaz és nemes értelmében demokratikus gondolkozású ember volt, és emellett kitartott még akkor is, amikor ezért mellőzésben volt része.

Esztó Péter nem tanult pedagógiát, mégis ráérzett a pedagógia leglényegesebb alapelvére: úgy kell tekinteni a padokban ülő tanítványra, mint saját gyermekére tekint a gondos apa. Tudott ő szigorú is lenni, mint ahogy a jó apának is kell szigorúnak lenni a fia érdekében, de tudott megbocsájtó apa is lenni, ha arra volt szükség.

Esztó Péter nemcsak a természettudományban volt valóságos polihisztor, de fogékony volt a humán tudományokra is, értette és élvezte a művészeteket is, csak ő ezzel sohasem kérkedett. Nem tudom elfelejteni azt a percet, amikor elérzékenyülve, szemében egy árulkodó könnycseppel beszélt nekem unokájának zenei tehetségéről. Ha most valamiféle csoda folytán megszólalhatna, bizonyosan csak annyit mondana: elég volt, ne tovább, én is csak olyan gyarló ember voltam, mint minden ember. Tudjuk nagyon jól, hogy az utolsó szó mindig az élőké. Élve, de nem visszaélve ezzel a lehetőséggel mindnyájunk nevében csak annyit mondhatok: hajtsuk meg alázattal fejünket egy nagy tanítómester, tudós és zseniálisan sokrétű bányamérnök öröksége előtt akinek csillaga az idő múlásával egyre fényesebben ragyog."

Végül *dr. Terplán Zénó*, az egyetemi történeti bizottság elnöke mondott mégegyszer köszönetet az emlékkiállítás létrejöttében tevékenyen résztvevők munkájáért, külön is hangsúlyozva a soproni Központi Bányászati Múzeum áldozatkész és gyors támogatását és kérte a résztvevőket a példásan elrendezett különböző emlékek megtekintésére.

Az emlékkiállítás megnyitása után néhai *Esztó* professzornak hozzátartozóit a bányaművéleстani tanszéken *dr. Kovács Ferenc* tanszékvezető egyetemi tanár a jelenlegi tanszéki oktatók és kutatók nevében külön is köszöntötte és felidézte azokat a tényeket egykori tanítómesterünk hagyatékából, amelyek ma, és a jövőben is továbbélnek.

Dr. Patvaros József

Új doktorok az NME Bányamérnöki Karán

Ormos Tamás okl. geofizikusmérnök 1985. március 7-én „summa cum laude" minősítéssel védte meg a „Telephullámok alkalmazásának vizsgálatai a borsodi szénmedencében" című értekezését.

Komlósi Zsolt okl. bányamérnök 1985. március 18-án „summa cum laude" minősítéssel védte meg a „Matematikai módszerek alkalmazása a mélyfúrási geofizika értelmezésében" című értekezését.

Papp Zoltán okl. geológusmérnök 1985. március 25-én „summa cum laude" minősítéssel védte meg a „Vulkánkitörésekre visszavezethető anomáliák Magyarország időjárásában" című értekezését.

Perschi Ottó okl. bányamérnök 1985. március 26-án „summa cum laude" minősítéssel védte meg a „Vastag telepek omlasztásos jövesztésű rendszereinek fejlesztése az ajkai medencében az omlasztás gépesítésével" című értekezését.

Mohamed Sbáa okl. bányamérnök 1985. március 27-én „rite" minősítéssel védte meg „A feketevölgyi bányabővítéssel kapcsolatos geostatisztikai feladatok megoldása" című értekezését.

Korompay Péter okl. bányagépész-mérnök 1985. március 27-én „summa cum laude" minősítéssel védte meg „A szociálpolitikai tervezés információ bázisának optimalizálása, a munkaerő-hasznosítás folyamatának szimulációs modellezésével a szénbányászatban" című értekezését.

Nevezetteket 1985. április 3-án ünnepélyes egyetemi tanácsülés keretében fogadta egyetemi doktorrá *dr. Czibere Tibor* tanszékvezető egyetemi tanár, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektora és a három műszaki kar dékánja.

Új doktorainknak további életútjukhoz erőt, egészséget és szép szakmai sikereket kívánunk.

Dr. Patvaros József

Megemlékezés Pécs-bányaüzemben (1925—1985)

A mecseki szénmedence első rekonstrukciós korszaka során mélyítették le a *Szabolcs* falu feletti dombok egyikén a *Szent István-aknát*, a mai *Pécs-bányaüzem* aknáinak egyik elődjét. Építése — melynek történetét *dr. Szabolcs Lajos* dolgozta fel — többszöri megszakítással folyt, az 1925-ös átadásig. 1985. április 26-án a bányaüzem hatvan éve működő aknájára emlékeztető, egyben a mecseki terület fejlődésének útját is megelevenítő ünnepségre került sor.

Csethe András okl. bányamérnök, *Pécs-bányaüzem* vezetője köszöntötte a résztvevőket — köztük az üzem hajdani dolgozóit is — majd *Mérei Emil* okl. bányamérnök, vezérigazgató a szénbányászat fejlődésének főbb vonásait foglalta össze beszédében. *Dr. Szabolcs Lajos* — ma már nyugdíjas — osztályvezető színes képekben elevenítette fel az akna és a bányaüzem, a hajdani *Szabolcs-kerület* életét, termelését.

A megemlékezés egyben a jövőre is felhívta a figyelmet: az épülő *István III. akna* már a következő évezredben szolgálhatja a termelést. A szabolcsi kerület egyébként számos új technikai kezdeményezés színtere volt a múltban. *György-aknán* a század elején torkrétozással dolgoztak, *Ferenc aknán* vezették be a múlt század végén — előbb kísérletként, majd rendszeresen — a Hippmann-féle, ma is használt csillefogó készüléket. *Rücker-aknán*, illetve annak bányamezejében használtak jövesztésre cseppfolyós levegőt, és az 1920-as évek elején itt használtak üzemszerűen hosszabb ideig Eickhoff-réselőgépeket. A felszabadulás után elsőként itt dolgoztak a szénért csatába szálló pesti ifjúmunkások (a VII. kerületi „ifik") a bányászokkal együtt, megindítva további évtizedek bányászatát.

Krisztián Béla

Külföldi hírek

A Saarberg vállalat teljesen automatizált széntüzelésű központi fűtést ajánl

A nyugatnémet *Saarbergwerke AG* vállalat újdonsága egy teljesen automatizált, széntüzelésű, max. 20 kW teljesítményű központi fűtési rendszer egy- és kétlakásos családi házakhoz. Az osztrák *Comfort Heiztechnik* (Schwaz, Tirol) céggel közösen kifejlesztett rendszer teljesen por- és szagmentesen működik, pneumatikus szállító-, töltő-, adagoló- és salakeltávolító berendezések alkalmazásával. Az automatizáció fokától függően a szükséges beruházások összege 8000 és 14 000 DM között mozog. A rendszer főbb vonásai a következőkben foglalhatók össze: elektronikus mérlegberendezéssel ellátott szénszállító kocsi pneumatikus úton diószenet szállít különleges trevira-szövetből készült, rugalmas és pormentes tartályba. Az alátoló tüzeléssel működő fűtőkazán töltőtömlőn keresztül kapja a széngranulátumot. A pneumatikus szénszállítást a kazánba beépített szívóberendezés látja el. A salak-, illetve a pernyeeltávolítás is teljesen automatikusan működik. Lehetőség van a fűtési időszak alatt felhalmozódó pernye pneumatikus elszívására és trevira-anyagú tartályban való tárolására is. A pernyét azután a szénszállító tartálygépkocsi szállítja el. A fűtési rendszer szabályozását a helyiségek fűtésére és a vízmelegítésre a szokásos, a külső hőmérséklet által vezérelt szabályozórendszer végzi.

Détári I.

Egyesületi hírek

Előadás a dorogi csoportnál

A dorogi csoport 1985. március 11-én előadást szervezett, amelyen *Pál Dénes* okl. bányamérnök, osztályvezető főmérnök — „A Dorogi Szénbányák tervelképzelései az ezredfordulóig" — címmel tartott előadást.

Az 1960-as évek második felében a szénbányászat általános visszafejlesztése elsősorban közvetve hatott medencénkre — mondotta bevezetésképpen az előadó (*1. ábra*). A jó minőségű szenet termelő bányák nem kerültek bezárásra és termelésük irányított csökkentésére sem került sor. Erre az időszakra esett viszont Dorogon az a vízbetörés-sorozat, amelynek eredményeképpen a széntermelés az 1963. évi 2,2 Mt-ról 1976-ra 0,5—0,6 Mt-ra csökkent. Legjobb bányáink (*Borókás, XIX. akna*) kerültek víz alá. Az időszakra jellemző energiakoncepció a víz alá került bányák újranyitását nem tette lehetővé.



1. ábra. Pál Dénes osztályvezető főmérnök az előadást tartja

Az 1970-es évek második felében a szénbányászat helyzete részben átértékelődött. Döntés született bizonyos fejlesztésekről (eocén program), vállalatunk tervezett *Lencsehegy II.* bányaépítésének viszont ebben az időszakban sem teremtették meg az anyagi feltételeit.

Az 1980-as évek elején (1981—82) meghozott döntések alapján megindulhatott az új bánya, valamint egy új 450 kt/a kapacitású brikettgyár építése, ami igen pozitívan hat helyzetünkre, jövőnkre.

A Dorogi Szénbányák jelenlegi helyzete az alábbiakkal jellemezhető:

— Jelentős földtani szénvagyon (440 Mt) mellett a működő és épülő bányák szénvagyona kicsi: 32 Mt.

— Alacsony szintű — mennyiségi és minőségi értelemben egyaránt — a széntermelés (1984-ben 670 kt, 13,2 MJ/kg), mely az igénynél jelentősen kevesebb.

— Egy évtizedes stagnálás után a széntermelés fejlődik, 1987-ben túlhaladja az 1 Mt-t és minősége is javul.

— A brikettermelés 1987-től a jelenleginek közel kétszeresére nő; 500 kt-ról 890 kt-ra.

— Az egyéb tevékenység — az árbevétel alapján — közel 50%-ot képvisel a vállalat termeléséből.

— Jelentős beruházásaink beruházási hitelből valósulnak meg, melynek elviselhetetlen kamat- és törlesztési terhei sújtják a vállalatot.

— A vállalat törekvéseit 1984-ben a kialakult helyzet és az a tény jellemzi, hogy az alaptevékenység a meghatározó, kijelöli azt a vállalati stratégiát, amelyet a vállalat vezetősége az elmúlt évben fogalmazott meg, és amely szerint a legfontosabb feladatok: a széntermelésnek fokozatos növelése mellett, az ezredfordulóig meg kell közelítenie a 2 Mt/a szintet; a széntermelés növelését a minőségi barnaszén részarányának jelentős fokozásával kell biztosítani; a brikett-termelő kapacitást közel kétszeresére kell növelni (*Tokodaltárón* épül egy 450 kt/a kapacitású új, korszerű gyár); az egyéb tevékenységet összességében szinten kell tartani, szerkezetének fokozatos átalakításával biztosítani kell a növekvő alaptevékenység maximális mértékű kiszolgálását, az időszakonként fennálló szabad kapacitásokat pedig a fejlesztési lehetőségeket növelő nyereségtermelés céljára kell felhasználni.

A működő és az épülő lencsehegyi bányák 1990-ig zökkenőmentesen biztosítják a széntermelés lehetőségét. Ezen túli termeléshez újabb mezőkapcsolás szükséges. Erre vonatkozóan az *Alagúti* bányaüzem mezőkapcsolásának többlépcsős megvalósítását tervezzük. Az Alagúti bányaüzem a régi altáróhoz kapcsolódó területeket foglalja magában (35 Mt földtani vagyon, amelynek jelentéktelen része kitermelhető), és szomszédos az ún. borókási területekkel.

A *Nagyborókási* terület kitermelhető szénvagyona 35,8 Mt, amelyből 8 Mt-t képvisel a *XII/A aknai* terület középső eocén korú szénvagyona.

A mezőkapcsolás I. üteme szerint feltárásra, illetve kitermelésre kerül 8 Mt jó minőségű szén. A választás — jelen esetben kisebb jelentőségű egyéb szempontok mellett — elsősorban azért esett erre a területre, mivel ismereteink szerint ez az egyetlen viszonylag jelentős olyan szénvagyona a medencének, amely karsztvízveszély nélkül művelhető.

Az évezred végén tervezzük a mezőkapcsolás további ütemeit, amelyek viszont már a vízveszélyes alsó eocén szénvagyon lefejtését célozzák.

Az I. ütem megvalósítása során jelentős értékű meglevő állóeszköz felhasználására kerül sor (pl. *XII/A* függőleges akna, külszíni létesítmények stb.). Az elképzelések szerint az I. ütem során épülő bányának szintén jelentős része lesz hasznosítható a további ütemek megvalósításában.

A bányaépítés különleges feladatok megoldását teszi szükségessé. A *XII/A* aknából ki kell zárni az 1970-ben elúszott XII. akna vízelzárása után megmaradt, mintegy 25 m³/min mennyiségű vizet.

A középső eocén I. telep fedőjében levő vízdús, ún. fornai homokot legalább két helyen át kell harántolni, s a feltárás során a vizét le kell csapolni.



2. ábra. A hallgatóság egyik csoportja

A Dorogi Szénbányák jövőjéről szóló előadást élénk érdeklődés követte.

Radoszta István, az *Alagúti* bányaüzem igazgatója felvetette, hogy a széntermelés gazdaságossága jelentős részben árpolitikai kérdés. Az árprognózis után érdeklődött. Tudomása szerint a vállalat az erőmű felé elkötelezett, ezért ha energetikai szénre nem tervez a vállalat fejlesztést, miből tesz eleget kötelezettségének?

Számel János, az *Alagúti* bányaüzem főmérnöke a működő aknák szénvagyonával kapcsolatban vetett fel kérdéseket.

Lapos János, a *Tervező iroda* főmérnöke a fejlesztési elképzelésekkel kapcsolatos pénzforrások után érdeklődött.

Kassai Kálmán, a vállalati központ főelőadója felhívta a figyelmet a szénelőkészítés, illetve dúsítás fontosságára és érdeklődött a vállalati elképzelések iránt.

Dósa Mihály, a *Brikettüzem* igazgatója felhívta a figyelmet a szakember-utánpótlás fontosságára.

Szenczi Gyula

Előadás a tatabányai csoportnál

1985. március 25-én Tatabányán a technika házában a bányászati szabadegyetem ezévi harmadik előadását *Pantó Dénes* okl. bányamérnök, főosztályvezető (Ipari Informatikai Központ) tartotta „A számítógépes információs rendszerek és felhasználási lehetőségük Magyarországon" címmel.

A számítógépek hazai elterjedésével ugrásszerűen megnőttek a szakirodalmi tájékoztatási szolgáltatások felhasználásának lehetőségei. A számítógépes megoldás a leghatékonyabb információtárolási rendszer, amely lehetővé teszi naprakész adatok azonnali lehívását. Így igen rövid idő alatt nagy mennyiségű, a szakmai döntésekhez közvetlenül felhasználható, minőségi információhalmazhoz juthatunk hozzá.

Az előadó rövid történeti visszatekintést adott a szakirodalmi tájékoztatás és tájékozódás fejlődéséről, majd a számítógépes információs rendszerek kialakítását, a külföldi adatbázisok elérésének lehetőségeit ismertette. Az *Ipari Informatikai Központ* nemzetközi tudományos információs rendszerén keresztül többek közt a svájci DATA-STAR kb. 40, a DIALOG (USA) több mint 200, az INIS (Ausztria), a Pergamon Infoline (Anglia) 20, és a FIZTECHNIK (NSZK) 40 adatbázisával lehet kapcsolatot teremteni. Ez több mint 60 millió szakirodalmi információs és számtalan statisztikai és egyéb adat elérését teszi lehetővé. A rendszerek több mint 60 ezer folyóiratot dolgoznak fel, amelyek mintegy 40 nyelven jelennek meg. Ezen kívül feldolgozzák a tudományos műszaki-kutatási jelentéseket, folyamatban levő kutatások leírásait, disszertációkat, szabadalmakat, konferenciák anyagait, könyveket, jogszabályokat, nem nyomtatott információhordozókat (pl. filmek, magnófelvételek) és számos egyéb dokumentumtípust is.

Az előadást gyakorlati bemutató követte, amelynek során a COAL adatbázisból keresték ki azokat a szakcikkeket, amelyek a nehéz nyomásviszonyok között alkalmazható vágatbiztosítással foglalkoznak, majd a diszpécserközpontokra vonatkozó adatokat jelenítették meg a számítógép képernyőjén. A sornyomtatóval előzetesen sokszorosított anyagot és az *Ipari Informatikai Központ* online szolgáltatását ismertető füzetet az érdeklődők személyesen is kézhez kapták.

A nagy érdeklődéssel kísért előadás jelentős segítséget adott a szakembereknek abban, hogy megismerték az információk elérésének ezt a legkorszerűbb módját.

A fő előadást megelőzően már második alkalommal műszaki történeti évfordulókról emlékeztünk meg. Ez alkalommal *Roznai István*, a tatabányai csoport történeti szakcsoport vezetője tartott előadást *dr. Esztó Péter* okleveles bányamérnök egyetemi tanárról, születésének 100. évfordulója kapcsán, a tatai születésű *Bláthy Ottó Tituszról* a transzformátor egyik feltalálójáról a találmány bejelentésének 100. évfordulója alkalmából, majd a vállalati történet időszerű évfordulóiról emlékezett meg.

Csics Gyula

Széntermelési tervelőkészítő megbeszélés a Mátraaljai Szénbányáknál

A mátraaljai csoport szervezésében a *Mátraaljai Szénbányák* (MSZ) szakemberei 1985. március 27-én a *Thorez bányaüzemben* megbeszélést tartottak a VII. és VIII. ötéves tervi széntermelési koncepció kialakítása céljából.

Dr. Goda Miklós műszaki vezérigazgatóhelyettes üdvözölte a megjelenteket és ismertette a tanácskozás célját. Ezt követően ismertette azokat a feltételeket, melyekhez igazodva kell a VII. ötéves tervi széntermelési lehetőségeket vizsgálni:

1. Az MSZ és a Magyar Villamosművek Tröszt (MVMT) között 1985. január 8-án megtartott tárgyaláson rögzített hőigénysorok a következők:

1986. év	38,8 PJ
1987. év	37,5 PJ
1988. év	41,6 PJ
1989. év	43,4 PJ
1990. év	45,2 PJ

(Ezen felüli igényt csak bükkábrányi termeléssel és szállítással vállalnak.)

1991. év	56,3 PJ
1992. év	57,0 PJ
1993. év	57,0 PJ
1994. év	57,0 PJ
1995. év	56,7 PJ

2. 1987 végétől — legkésőbb 1988 közepétől új géplánc üzembe állását figyelembe kell venni. A mintegy 1,2 Mrd Ft beruházási költség a szénbányászat részére a VII. ötéves tervre biztosított keretből rendelkezésre fog állni.

Dr. Goda Miklós felkérte *Breuer Jánost* az elkészült vizsgálat eredményeinek ismertetésére.

Breuer János, a bányaművelési osztály vezetője elmondta, hogy a VII. ötéves tervi széntermelési lehetőségeket csak a VIII. ötéves tervi feladatok ismeretében lehet vizsgálni. A magasabb termelési szintre történő felkészülés intézkedéseket tesz szükségessé már a VII. ötéves terv első éveiben is.

A termelési koncepció kialakításához számbavehető — művelésbe vonható területek a következők:

1. K—II. bányamező,
2. Ny-i bánya „D" jelű terület,
3. D-i bányamező
   a) kis D-i bányamező,
   b) nagy D-i bányamező
4. Bükkábrány „B" mező.

A területek főbb jellemzői 1986—1995 között:

Bányamező megnevezése	Jövesztési arány m^3/GJ	Fűtőérték kJ/kg	Megjegyzés
K—II.	1,25—1,35	6235	Romló
D-i	1,09—1,10	7459	Javuló
Bükkábrány	0,50—0,55	6700	

A Ny-i bánya D-i mezőjének művelését a vizsgálatnál nem vették számításba, mivel a bányatelek-bővítés és kisajátítás várható nehézségei miatt a szükséges rendkívül gyors döntés valószínűsége kicsi. (Az 1985. évi műszaki üzemi tervet rövid időn belül módosítani kellene.)

A vizsgálat három változatot tartalmaz.

1. változat: A Ny-i bánya művelésének befejezése után a Thorez bányaüzemben csak a K—II-t műveljük, a hiányzó termelést Bükkábrány adja.

2. változat: a Ny-i bánya befejezésével összhangban nyitjuk a D-i bányát. Bükkábrányi termelés nincs.

3. változat: a Ny-i bánya befejezésével összhangban nyitjuk a D-i bányát, 1,0—1,3 Mt/a bükkábrányi széntermelés mellett.

Kiindulási feltételek:

— a Ny-i bánya művelése a részletesen kidolgozott technológia szerint folyik,

— a letakarítás 1989 végére fejeződik be,

— a széntermelés 1990 elején fejeződik be,

— a K—II bánya letakarítási és széntermelési munkái,

— az új géplánc 1988 közepén áll munkába a K—II bányában,

— a gépláncok az előzetes ütemterv szerint rekonstrukciós nagyjavítást kapnak,

— a jövesztő gépek teljesítményeinek meghatározásánál az előző öt év átlagát vették alapul, de indokoltnak látták több helyen eltérni attól.

Egyes változatok előnyei és hátrányai:

1. változat:

— az összes letakarítási igény ennél a változatnál a legkedvezőbb,

— az átlagos fűtőérték a legkisebb,

— a bükkábrányi szénbeszállítás a VIII. ötéves tervidőszakban 2,0—3,0 Mt/a értékre növekszik,

— a Thorez bányaüzemben elveszítjük a kétbányás művelés nyújtotta termelésbiztonságot.

2. változat:

— az összes letakarítás ennél a változatnál a legnagyobb,

— az átlagos fűtőérték szintén a legmagasabb,

— a kiskotrós kapacitásigény időbeli eloszlása a legkedvezőtlenebb,

— Halmajugra D-i részét és a TSZ-majort 1990-ben kell szanálni,

— a 3. számú főközlekedési utat 1992-re kell áttelepíteni,

— 1992-ben új gépláncot kell üzembe állítani a D-i bányában.

3. változat:

— A D-i bányából csak 1991-ben kell szenet termelni,

— a kétbányás termelés előnyei megmaradnak a Thorez bányaüzemben

— a D-i bánya beruházási munkái — a kis D-i szénvagyonának leművelési ütemétől függően — ütemezhetők kedvezőnek vélt időpontra,

— Halmajugra D-i részét és a majort 1993-ra kell szanálni,

— a 3. sz. főközlekedési utat 1994-re kell áthelyezni,

— az újabb géplánc üzembeállítása 1995 utánra halasztható.

A vállalati központ, a *Thorez bányaüzem* és a tervező iroda szakemberei elmondták véleményüket és javaslataikat az ismertetett lehetséges változatokkal kapcsolatban.

A hozzászólók — *Dakó György, Schmied László, Feke Sándor, Unger Péter, Csipke Imre, Pásztor József, Fekete Iván, dr. Szabó Imre, Madai László, Gordoni Miklós, Szabics János, Szalmás Zoltán* — egybehangzóan a 3. változat megvalósítását javasolták. *Dr. Goda Miklós* műszaki vezérigazgatóhelyettes összefoglalójában kiemelte *Breuer János* felkészültségét, tárgyszerű és elemző ismertetőjét, s feladatként határozta meg, hogy a vélemények alapján a 3. változat részletes kidolgozását meg kell kezdeni.

Madai László

Harminc éves jubileumi emlékülés a veszprémi csoportnál

A bányászati szakosztály veszprémi csoportja 1985. március 29-én tartotta harminc éves jubileumi emlékülését Alsóőrsön, a Veszprémi Szénbányák üdülőjében.

Délelőtt a bányászati szakosztály — megtisztelve a jubileumot — vezetőségi ülését Alsóőrsön tartotta, melyet *Szebényi Ferenc* a szakosztály elnökhelyettese nyitott meg.

A szakosztály ülésen első programként *dr. Pera Ferenc* a Veszprémi Szénbányk vezérigazgatója, a csoport elnöke tartott előadást (1. ábra). Veszprém megye szénbányászata a legnagyobb termelést 1970-ben hozta, amikor 4950 kt szenet termelt. Ezután fokozatos csökkenés következett. 1981-ben a két vállalat (Középdunántúli és Várpalotai Szénbányák) egyesítése következtében létrejött Veszprémi Szénbányák vezetősége a termelés csökkenő irányzatát sikeresen megállította, s így már 1984-ben 3773 kt szén termeléssel, 184%-kal termeltek többet, mint 1953-ban. Az említett 1953-as és 1984-es termeléshez (Várpalota 1954-ben vált külön a Középdunántúli Trösztről és 1981-ben ismét egyesültek) *dr. Pera Ferenc* néhány jellemző adatot ismertetett (1. *táblázat*).

1953-ban mindössze 47 fő egyetemet és főiskolát végzett szakember vett részt a termelés irányításában. 1984-ben pedig 365 mérnök, közgazdász és egyéb felsőfokú végzettségű szakember irányította a Veszprémi Szénbányák termelő munkáját. A szellemi tőkebefektetés egyenes következményeként értékelhető a műszaki fejlesztés, melyet az ismertetett néhány jellemző szám jól tükröz. Hangsúlyozta a tudomány közvetlen termelő erővé válásának jelentőségét. Utalt az innovációs folyamatnak a vállalatnál a tervezéstől az üzemeltetésen keresztül az exportig megvalósult egységére. A továbbiakban *dr. Pera Ferenc* a Veszprémi Szénbányák elmúlt négy esztendőben végzett munkájáról, a nehéz, de nagyon szép feladatok és tervek megvalósításáról beszélt, majd ismertette a jövő feladatait és elképzeléseit. Végezetül kitért a műszaki fejlesztés több generációt átívelő folyamatosságára, mely tekintetben hangsúlyozta, hogy a ma aktív műszakiak napi sikereit az elődök szívós, kitartó, lelkes munkája alapozta meg. A jövő generáció által művelendő bányák bázisait napjaink kötelessége lerakni. Ezért kezdett a vállalat fokozott szénkutatásba és ezért törekszik minden erővel arra, hogy a most beinduló Ajka II. beruházás zökkenőmentesen haladjon a megvalósulás felé.



1. ábra. Dr. Pera Ferenc vezérigazgató előadása a szakosztály ülésén

1. táblázat

	1953	1984	%
1. Aknák száma db	17	8	47,1
2. Egy aknára eső termelés kt/a	120,5	471,8	391,5
3. Hőmennyiség 10^{12} J	28 183	44 783	158,9
4. Fronti term. részaránya %	30,6	90,6	296,1
5. Teljesítmény t/mű			
föld alatti	1,790	3,641	203,4
összüzemi	1,239	2,244	181,1
6. Anyagfelhasználás			
bányafa m^3	49 784	20 507	41,2
robb. anyag kg	370 027	369 755	99,9
vill. energ. MWh	21 315	128 980	605,2
TH gyűrű t	262,6	12 724,3	484,5

A jelenlevők közül az előadás után többen tettek fel kérdéseket, melyekre *dr. Pera* vezérigazgató válaszolt.

Ezután *Szücs Imre* a bányászati szakosztály titkára a vezetőségi ülést érintő aktuális feladatokkal foglalkozott, majd *Csicsay Albin*, az egyesület főtitkára mondta el az egyesületi lapokkal kapcsolatos problémákat. Számos szakosztály vezetőségi tag szólt hozzá az elhangzottakhoz.

A szakosztályülést Alsóőrsön közös ebéd követte, majd délután kezdődött a jubileumi ülés (2. *ábra*), melyet *Bács Péter* a veszprémi csoport titkára nyitott meg,



2. ábra. A jubileumi ülés résztvevői

köszöntve a résztvevőket, a szakosztályvezetőségét, csoport tagságát, *Pap Jánost*, a Veszprém megyei Pártbizottság nyugalmazott első titkárát, *Csicsay Albint*, az egyesület főtitkárát, *Szebényi Ferencet*, a bányászati szakosztály elnökhelyettesét.

Ezután az *Ajkai bányaüzem* padragkuti énekkara bányászdalokat adott elő, majd *dr. Pera Ferenc* tartotta meg ünnepi beszédét.

Előljáróban megemlékezett azokról a tagtársakról, akik ezen ünnepi ülésen már nem lehetnek jelen, kiknek az elmúlt 30 évben utolsó jószerencsét mondtunk. A 39 nevet felsorolva a bányászhimnusz harangjátékának hangjaival, egy perc néma felállással tisztelegtünk emlékük előtt.

Ünnepi beszédének bevezetőjében *dr. Pera Ferenc* utalt arra, hogy a jubileumra *Jármai Ervin*, aki 16 évig volt a csoport titkára, megírta a középdunántúli, várpalotai, veszprémi csoport harminc éves történetét (1955—1985). Ez a munka minden részletre kiterjedően tizenhat fejezetben a 30 éves egyesületi csoport tevékenységének teljes keresztmetszetét adja. Ezt a jól szerkesztett olvasmányos könyvet az ülés minden résztvevője kézhez kapta. Éppen ezért — mondotta — nem kívánok ismétlésekbe bocsátkozni, hanem néhány kiegészítést fogok tenni, nagy vonalakban megemlékezem a múltról, majd részletesen kívánom kifejteni, hogyan tovább, hogyan kívánunk munkálkodni az elkövetkező években, hogyan akarjuk alakítani egyesületi életünket.

Szeretném mindjárt elöljáróban megemlíteni—mondotta *dr. Pera Ferenc*—csoportunknak azt a különös helyzetét, amely a többi bányász csoporttól eltérően abból a helyzeti adottságból fakadt, hogy 1955-től az egész Középdunántúl bányászatában dolgozó összes bányász műszaki, mérnök és technikus egy nagy csoportba, a középdunántúli csoportba tömörült. Együtt kezdte el az egyesületi munkát az ajkai, balinkai, dudari, herendi, várpalotai és pusztavámi szénbányász, a kerületi bányaműszaki felügyelőségi dolgozó, a bauxitbányász és bauxitkutató, a mangán és az ásványbányász is. Kétségtelen, hogy ez nehezítette, de feltétlen szebbé, változatosabbá, összetettebbé tette az egyesületi munkát.

Szeretném megemlíteni, mely egyben kiemelésre is kívánkozik—mondotta a csoport elnöke—a csoport munkájának azt a részét, melyben a tagság odaadóan foglalkozott a vállalati üzemi feladatok megoldásával. Ezt a muokái lelkesen, hasznosan és jó hatásfokkal végezték. Az egyesületi munka célját igazán akkorléri el, ha mindent megelőzve eredményesen dolgozik a vállalati, üzemi feladatok megvalósítása érdekében. Ez a munka elérte célját és igen pozitívan értékelhető.

A csoport életében jelentős változások és voltak. Így 1959. február 26-án kiváltak a csoportból a várpalotaiak és megalakították önálló várpalotai csoportjukat. 1970. január 23-án a bauxitbányászok váltak ki és megalakították önálló tapolcai csoportjukat. 1981. március 31-én a Középdunántúli és Várpalotai Szénbányák összevonása után a két egyesületi csoport is összevonásra került veszprémi csoport néven.

Mindezt azért említettem meg, hogy a csoport 30 éves munkájáról írt könyvben nemcsak a szénbányászok, hanem a bauxit-, mangán- és ásványbányászok egyesületi tevékenységével is foglalkoztunk, kiemelve lelkes, aktív munkájukat.

A csoport életében meghatározó szerepet töltöttek be a nagyrendezvények, a nemzetközi, országos konferenciák és ankétok, a tudományos ülések — mondotta *dr. Pera Ferenc*. „Sok hasznos, szép témát dolgoztunk fel. Foglalkoztunk az egész középdunántúli bányászatot érintő karsztvíz-kérdésekkel, a Bakony hidrogeológiájával, a vízveszély elleni védekezés módozataival, az eocén szénbányászat vízvédelmi, valamint víztelenítésének vízföldtani kérdéseivel.

A bányabiztosítás kérdését kiemelt feladatnak tartottuk, s foglalkoztunk a kőzetmechanika és a bányászati biztosítás közötti kapcsolatokkal; a korszerű biztosítás helyzetével, valamint fejlesztésének irányelveivel, a fejtési acélbiztosítás alkalmazásával, a súrlódásos támok élettartam-kérdéseivel.

A bányakárok témája közelről érintett bennünket, főleg Dudar és Padragkút községek aláfejtése miatt. Foglalkoztunk az aláfejtéssel kapcsolatos süllyedés-vizsgálatokkal, a megelőző bányakárvédelem kérdéseivel, a bányakárok közgazdasági vonatkozásával, okaival, megjelenési formáival, jogi kérdéseivel.

A munkafolyamatok gépesítési és automatizálási ténáit többször is tárgyaltuk. A föld alatti személyszállítással igen eredményesen és hasznosan foglalkoztunk. A bányabiztonsággal kapcsolatos tennivalókat többször is megvitattuk. Foglalkoztunk a fémtámos biztosítású frontfejtések, a föld alatti személyszállítás, hírközlés, világítás és automatizálás biztonsági kérdéseivel, valamint munkalélektani kérdések biztonsági vonatkozásaival.

Tárgyaltuk a bányagazdasági kérdéseket, beszéltünk a nyersanyag-előfordulások gazdasági értékeléséről, szénvagyonunk műrevalóságának megítéléséről. A bányavállalatok szervezete, irányítása és állami kapcsolatairól. Szerepeltek a bányamentés kérdései, a munkaerő és bérgazdálkodás problémái.

Bányászattörténeti ankéton beszéltük meg a bányászati muzeológia helyzetét, áttekintettük Veszprém megye bányászatának történetét. Az energiagazdálkodás kérdéseit szintén kiemelten kezeltük, e témával többször is foglalkoztunk konferenciákon és előadóüléseken. Tárgyaltunk a pajzsfejlesztés- és gyártás kérdéseiről, a számítógépes folyamatirányítás bányászati alkalmazásáról és lehetne még nagyon sok mindent sorolni. A megtartott előadások száma meghaladta a hétszázat.

Az elmúlt 30 évben az egyesületi csoport tagsága igen hasznos és eredményes szakirodalmi tevékenységet folytatott. A szakcikkek és tanulmányok döntő többsége vállalati és üzemi témákkal foglalkozott és eredményesen járult hozzá feladataink megoldásához. A szóbanlevő 30 év alatt 45 tagtársunk 135 publikációja jelent meg, főleg a *BKL Bányászatban*, ami igen elismerésre méltó, szép eredmény."

Szeretnék szólni — mondotta *dr. Pera Ferenc* — néhány szót arról a magasabb szintű tudományos tevékenységről is, melyet a veszprémi csoport tagsága az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottságának bányászati, földtudományi és energetikai szakbizottsága munkájában fejt ki. Két éve tevékenykednek, s ezalatt a rövid idő alatt is eredményes, hasznos munkát végeztek. A szakbizottságban, valamint annak munkabizottságaiban csoportunk számos tagja vesz részt. Kétségtelen, hogy ez a munka a csoport tagjai számára újszerű, mégis nagyjelentőségű, hasznos munkának ígérkezik. Az elmondottakat igazolja az 1983—1984-ben végzett munka, amikor a veszprémi csoport tagjai 16 előadást tartottak szilárdásvány-bányászati, földtani, geofizikai és környezetvédelmi témákban. Kiemelt témaként szerepelt az *Ajka II.* reménybeli barnaszén terület és a kapcsolódó területek kutatásánál alkalmazott geofizikai módszerek ismertetése, valamint a főteszén-omlasztásos rendszerek technikai és technológiai fejlődése és ennek gazdasági és biztonsági kérdései.

Végül a múlt értékelése után, néhány szót szólnék még a jövőről is. Arról, hogyan kívánunk munkálkodni az elkövetkező években.

A veszprémi csoport tevékenységének gerincét a jövőben is az a munka fogja képezni, mely elsősorban a vállalati, üzemi feladatok átgondolt, korszerű megoldásának szolgálatában áll. Fejleszteni kívánjuk a lehetőségek fokozott biztosításával, a tudományos munka iránti igényt és szeretetet. Meg kívánjuk becsülni mindazon törekvéseket, melyek a bányászat tudományos, műszaki és gazdasági fejlődésének elősegítését szolgálják. Nagy gondot kívánunk fordítani arra is, hogy tagságunk ne kényszeredetten, hanem szívesen, örömmel folytasson szakirodalmi tevékenységet, melyet értékének megfelelően díjazni fogunk.

Nem fogunk megfeledkezni arról sem, hogy lehetőséget biztosítsunk tapasztalatcserékre, tanulmányutakra. Megfelelő rendezvények szervezésével gondoskodni fogunk arról is, hogy közelebb kerüljenek egymáshoz a kollégák, azok, akik valamikor a tudományokat egy kútból merítették. Ápolni fogjuk az összetartozásnak, az egymás megbecsülésének, a kollegiális, baráti kapcsolatoknak szép érzéseit. Tovább kívánjuk folytatni szakmánk nagyjainak, a tiszteletreméltó elődök emlékének, valamint régi szép hagyományainknak ápolását.

Különös gondot kívánunk fordítani arra, hogy a fiatalok szívesen és örömmel kapcsolódjanak be az egyesületi munkába és azt ne kényszerből, hanem szép szakmánk szeretetétől áthatva, lelkesen végezzék. El kívánjuk érni, hogy érezzék jól magukat és szívesen végezzenek egyesületi munkát.

Ma ezen az ülésen felmérve a középdunántúli, várpalotai, majd veszprémi csoport 30 éves tevékenységét, az elért szép eredményeknek, az áldozatos, becsületes, jószándékú, nagyszerű társadalmi munkának tisztelettel és őszinte köszönettel adózunk. Erre a munkára építjük tovább egyesületi életünket, tudományos, műszaki, gazdasági törekvéseinket. őszintén kívánok — ha szabad azt mondanom — a régi gárdának az „öreg fiúknak" még sok-sok örömet, jó egészséget és kinek-kinek ha eljön majd az idő, békés, nyugodt, szép, nyugdíjas éveket. A fiataloknak, az új nemzedéknek pedig azt kívánom, dolgozzanak keményen, jobban, produkáljanak többet, érjenek el még jobb, még szebb eredményeket. Ezzel fogják megbecsülni a múltat, és ezzel építik majd a szebb, s boldogabb jövőt.

Dr. Pera Ferenc ünnepi beszéde után *Csicsay Albin* egyesületünk főtitkára kért szót. Kifejezte örömét, hogy részt vehet a szakosztály egyik legrégibb csoportjának jubileumi ülésén. Elismeréssel emlékezett meg a veszprémi csoport 30 éves tevékenységéről, melyet az egyesület nagyra értékel. Kiemelte az együvé tartozás, az összefogás, a korszerű, tudományos munka alkalmazásával elért eredmények jelentőségét. Az egyesület elnöksége a 30 éves jubileum alkalmából a jól végzett egyesületi munkáért a veszprémi csoportot az OMBKE ezüst emlékérmével tüntette ki (*3. ábra*).

Az Egyesület Elnöksége által adományozott egyesületi munkáért ezüst emlékérmet kapott *dr. Pera Ferenc*, *Bács Péter*, *Benyó István*, *Jármai Ervin*, *dr. Orosz Elemér* és *Szokody László*.



3. ábra. Csicsay Albin főtitkár átadja az OMBKE ezüst emlékérmét a veszprémi csoport elnökének

Hidasi István ny. vezérigazgató, az MTESZ Veszprém megyei szervezetének elnöke pedig elismerő szavak kíséretében adta át a Veszprém megyei szervezet emlékérmét a 30 éves veszprémi csoportnak, melyet a csoport elnöke vett át, megköszönve az MTESZ jóleső figyelmességét.

Ezután *dr. Pera Ferenc* 21 alapító tagnak adta át a 30 éves jubileumi emlékérmet, elsőként *Pap Jánosnak*, a Veszprém megyei Pártbizottság nyugalmazott első titkárának, aki meghatott szavakkal köszönte meg a meghívást és a megemlékezést: „Nagyon sok érzelmi szállal és barátsággal kötődöm a megye szénbányászaihoz" — mondotta. Köszönetét fejezte ki az eredményes együttműködésért, a bányászok mindenkori helytállásáért, lelkesedéséért és a nagyszerű, szép eredményekért; további jó munkát és jószerencsét kívánva a csoport tagságának.



4. ábra. A 30 éves jubileumi és a 25 éves tagságért emlékérmek

A 25 éves tagságért emlékplakettet 65 tagtárs kapta meg (4. ábra).

A jubileumi ülés a bányászhimnusz hangjaival ért véget.

Jármai Ervin

Hazai hírek

Vágathajtó berendezés Komló bányaüzemben

A mecseki területen is fontos a vágathajtás arányának növelése. A fúró-robbantó munkával hajtott vágatokban nyújt segítséget az 1985 elején Komlóra érkezett elektrohidraulikus hajtású PERARD TDR 6L típusú angol önjáró berendezés. A fúróállvány és fúrógép (forgatva és ütve-forgatva üzemmóddal), a rakodókanál (600 liter űrtartalommal) mellett a gép változtatható helyzetű láncos vonszolóval készült. A berendezéssel lehetővé válik a korábban tervezett ún. „nehéz" TH acélívek beemelése is.

Az alapgép (a fúró- és rakodószerkezettel), a láncos vonszoló és az elektrohidraulikus tápegység tömege 30 t. Az elektrohidraulikus rész két egysége (90—90 kW) egyrészt az alapgépet és az azon elhelyezett szerkezeteket, másrészt a szállítóberendezést működteti. A gázkitörésveszélyes körülményekre tekintettel a gyártó cég a villamos felszerelést függetlenítette — így azt a géptől 100—200 méterre lehet elhelyezni. Technikai újdonság a gépen — a bányászatban mind több helyen alkalmazott — fogasléces mozgatás.

A magyar bányászat vágathajtó berendezései között ez a típus is új (mint ahogy a Bakonyi Bauxitbányában több gép kipróbálása és versenytárgyalás után a PAURAT-berendezés állt munkába). Feladatai a tervek értelmében nagyok, munkáját *Komló bányaüzem Zobák aknája* III. szintjén, az első déli keresztvágatban kezdi meg 1985 márciusa végén, április elején.

Krisztián Béla

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. augusztus 1-én* megjelent lapunkban folytatódott *dr. Schenek István* és *Farbaky István* akadémiai tanárok „Az elektromos akkumulátorokról" c. tanulmánya, amelyben az akkumalátorok „siker-képességének" összehasonlítási módjait mutatták be.

„A budapesti országos kiállitás bányászati, kohászati és földtani csoportja. (VI.)" című ismertetésben folytatódott a Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Részvénytársaság tevékenységének bemutatása.

Litschauer Lajos „A kőszénkérdés a magyar korona országaiban bányajogi szempontból" c. írásában az „1884. évi, vagyis az ujonnan átdolgozott bányatörvény javaslatban a kőszénkérdést illető elvek" összefoglalását adja.

Az *1885. augusztus 15-én* megjelent számban „A Budapesten tartandó bányászati, kohászati és földtani kongresszus" címmel részletes híradás olvasható. „A mily gyorsan közeledik a kongresszusnak ideje oly arányokban növekedik folyton a részvételre jelentkezőknek száma is. Az utolsó tudósitások szerint" — olvassuk a tájékoztató bevezetőjében — „eddigelé magyarországból 186, a birodalom másik feléből és a külföldről 25 összesen tehát 211-en küldötték be a nyilatkozatot. . . . Mi részünkről megvagyunk győződve hogy nem csak Ausztriából hanem magyarországból is még sokan fognak jelentkezni s a résztvevők száma jóval megfogja haladni a végrehajtó bizottság által feltételezett 300-at. A tömeges részvétel főleg magyarországból annyival is kivánatosabb mert a kiállitással kapcsolatos kongresszus nyujtja a legjobb — sőt mondhatnók az egyedüli alkalmat *az országos bányászati és kohászati egyesület megalakitására*. . ."

Dr. Schenek István és Farbaky István „Az elektromos akkumulátorokról" c. tanulmányának befejező részében az akkumulátor „formálása" és „ön-kisütése" kérdéseivel foglalkozott.

Litschauer Lajos „A kőszénkérdés a magyar korona országaiban, bányajogi szempontból" c. írása is ebben a számban fejeződött be, amelyet a szerző az alábbi megállapításokkal zárt: „A kőszénkérdés bányajogi tanulmányozásából. . . azon következtetésre juthatni hogy az csak ujabb időben lett fontosságának megfelelő figyelem tárgya, és hogy annak végleges rendezése a magyarországi sajátságos földbirtok viszonyok miatt, — az ujabb és legujabb rendezési kísérletek daczára is csak a jövő és talán a távol jövőnek fog sikerülni."

A *„Különfélék"* c. rovatban az alábbiakat olvashatjuk: „A *Farbaky—Schenek-féle elektromos akkumulátorok fényes sikeréről* értesithetjük tisztelt olvasóinkat, melyet azok idegen helyen, idegen szakértők előtt kivivtak. A nevezett tanárok ugyanis mult hó végén felhivást kaptak azon vállalkozóktól, kikre a bécsi operaház, a császári lak (Burg) és az udvari színház elektromos kivilágitása bizatott, hogy akkumulátoraikból néhány példányt próbául mihamarább Bécsbe, a vállalat telepére küldjenek. Ez megtörtént s a kisérlet Augusztus 6-án—7-én, 8-án és 9-én a szerkesztők, valamint franczia-, svájczi- meg osztrák szakértők jelenlétében megtartatott. Az eredmény meglepő volt azokra nézve a kik akkumulátorainkat még nem ismerték, mert a Selmeczen töltött s talán még nem is teljesen formált magyar akkumulátorok — több napi vasuti szállitás után és kisebb absolut súly mellett is sokkal több elektromos energiát adtak mint a velük versenyző angol Selon-Faur-Volkmar-, a franczia Reyner-, a svájczi Monnier- és az osztrák De Calo-féle, tetemesen nagyobb akkumulátorok. A verseny annyira a magyar akkumulátorok előnyére dőlt el, hogy a vállalkozók azonnal ajánlatot tettek a feltalálóknak a készités jogának és titkának átengedése iránt. Az erre vonatkozó szerződés mind két részről Augusztus 10-én iratott alá s igy a bécsi operaház nagyrészben, a burg és az udvari színház s több más épület egészen, magyar eredetü akkumulátorokkal lesz megvilágitva.

Megjegyezzük egyébiránt, hogy a feltalálók Magyarországra nézve a készités és szállitás jogát fenntartották maguknak."

*

75 évvel ezelőtt, *1910. augusztus 1-én* megjelent lapunkban *L. A.* névjelű szerző „A magyarországi fémbányászat hanyatlásáról" c. írása olvasható, amelyben a rézérc, a pirit és az aranyércbányászat problémáit ecseteli és az utóbbi fellendítésére vonatkozó javaslatait közli.

Az *„Egyesületi ügyek"* c. rovatban az egyesület igazgatótanácsának 1910. július 4-i üléséről készült jegyzőkönyvben olvassuk az alábbiakat: *„Andreics János* bejelenti, hogy az egyesületi tagok részére óhajtja a „Bányászati és Kohászati Lapoknak" heti folyóirattá való alakítását.

Titkár mint szerkesztő kijelenti, hogy az egyesület jelen körülményei között ez az átalakítás lehetetlen. Tudományos folyóirat úgy csak elégítheti ki az igényeket, ha az elég terjedelmes füzetekben jelenik meg, mert csak így lehetséges az, hogy a közlemények túlnyomó része folytatás nélkül közölhető legyen. Az átalakításnak tehát e szempontból csak úgy volna értelme, ha a mostani terjedelmét megtartva, minden füzet, 24 helyett 52 ilyen füzet jelenne meg. Közlendő anyag dolgában baj nem igen lenne, mert a jelenségek olyanok, hogy a tér nagyobbodásával az írói munkakedv növekedésére is meglenne a kilátás. E terv azonban nem valósítható meg az egyesület pénzügyi helyzete miatt, mert az egyesület már a mai terjedelem mellett is erősen ráfizet a lapra. A lap évi költsége kereken 25.000 korona, ebből a tagdíjak csak 10.000 koronát fedeznek. Hogy tehát a lap mégegyszer ilyen terjedelemre növesztessék, legalább is további 25.000 korona bevételről kellene gondoskodni. Miután pedig a lap bővítésével az egyesület egyéb bevételei nem szaporodnának, egyedül a tagdíj felemelésével lehetne a különbözetet fedezni, azaz a mostani 12 koronáról a tagdíjat legalább 30 koronára felemelni. De mint tudjuk, tagjaink ma sem igen fizetik rendesen a tagdíjakat, így nem valószínű, hogy sokkal magasabb tagdíjakat inkább fizetnék.

A lapnak a jelenlegi terjedelmének megtartása mellett heti folyóirattá való átalakítása tekintet nélkül a használhatóságra, szintén pénzügyi tekintetekből sem ajánlatos, mert a szerkesztőséget a heti kiadás annyira igénybe venné, hogy e czélra külön csak ezzel foglalkozó szerkesztőt kellene az egyesületnek alkalmazni, amihez még a megkettőzött kiadás és postaköltségek is járulnának. Így az átalakitás még ebben az esetben is a tartalom minden növelése nélkül gyenge számítással is legalább 6000 korona évi többkiadást jelentene, a mire fedezet szintén nincsen.

Az igazgatótanács a lapnak heti folyóirattá való átalakítását sem szükségesnek, sem jelen körülmények között kivihetőnek nem tartja."

Az *1910. augusztus 15-én* megjelent lapunkban *Finkey József* „Vázlatok a vektoranalitikából" címmel korábbi hasonló közleményének folytatását adja.

Bertalan István „Bányászati szakiskoláink és a szociális tudományok" c. cikkében a szocializmus eszméinek a bányászok körében való terjedésével, a különböző bányamunkás-szervezetek kialakulásával és működésével foglalkozik. Cikkének befejező részében a következőket írta: „A szocziális eszmék rohamosan terjednek s a társadalmi osztályok mind nagyobb körét vonják magukhoz. És a milyen hasznos a szocziális eszméknek kritikán átszűrt ismerete, épen olyan kárhoztató a különféle zavaros elméletek terjedése, melyek a kellő intelligenciával és bírálóképességgel nem bíró embereket gyakran sajnálatos tévedésekbe sodorják. Ma már mindenhol foglalkoznak azokkal a tudományokkal, melyeknek czélja a társadalmi osztályok anyagi helyzetén javítani, s az egyeseknek boldogulását előmozdítani. Különös részletességgel foglalkoznak azon intellektueleket képző pályákon, ahonnan kikerült férfiak különös, szorosabb összeköttetésbe jönnek életük folyamán a dolgozó néppel. A tanítóképző intézetekben rendes tárgyként szerepel a szocziálizmus tanítása. Most már a szemináriumokban is előadják.

Mennyire szükséges tehát, hogy éppen a bányászati szakiskolákon részesíttessenek e tudományok kellő figyelemben, amikor a bányaüzemek közel nyolczvanezer

bérmunkást foglalkoztatnak, a kiknek élete, sorsa, jó vagy rossz léte elsősorban ezen iskolákból kikerült intellektuelektől függ."

Sobó Jenő „A bányászati főiskola rektorválasztási ügye" c. írásában „A Bánya" c. folyóirat e kérdéssel kapcsolatos írásait igazítja helyre, részletesen kifejtve annak a háborúságnak okát, ami a rektori szék betöltése miatt a XIX. század utolsó és a XX. század első évtizedében a főiskola bányász és erdész professzorai között folyt.

„A *„Közgazdaság"* c. rovatban „A nyolczórás munkaidő behozása az angol kőszénbányaüzemekben" c. elemzés olvasható, amelyből megismerhetjük a nyolcórás munkaidő bevezetésének első évében szerzett tapasztalatokat.

A *„Pályázat"* rovatban az alábbi állást hirdették: „A selmeczbányai m. kir. bányászati és erdészeti főiskola bányaműveléstani tanszékénél betöltendő adjunktusi állásra ezennel pályázatot hirdetek.

Felhívom ennélfogva mindazokat az okleveles bányamérnököket, a kik a pályázatra bocsátott, s a IX. fizetési osztályba sorozott és évi kétezerkétszáz (2200) korona alapfizetéssel, az 1904. évi I., illetőleg az 1906. évi IX. törvényczikk alapján járó személyi pótlékokra való igénnyel, természetben adott lakással, vagy annak hiányában a törvényszerű lakpénzzel és hatvannyolcz-(68) ürköbméter tűzifajárandósággal javadalmazott adjunktusi állást elnyerni óhajtják, hogy a nagyméltóságú m. kir. pénzügyminisztériumhoz czímzett, kellően felszerelt és a szabályszerű bélyeggel ellátott folyamodványaikat, ha állami szolgálatban vannak, előljáró hatóságuk, különben pedig az egészségi állapotnak közhatósági orvos által történt igazolása mellett, Budapesten a főpolgármester, egyebütt az illetékes főispán útján ezen pályázati hirdetménynek a Pénzügyi Közlöny-ben való megjelenésétől számított négy (4) hét alatt a selmeczbányai m. kir. bányászati és erdészeti főiskola rektorához nyujtsák be.

Elkésve érkezett, avagy kellőleg nem okmányolt kérvények nem fognak figyelembe vétetni."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. augusztus 10-én* lapunknak összevont száma jelent meg, a 15—16., amelyben befejeződik *Jákó János* „Sodronykötelek élettartama és a súrlódó kötélhajtószerkezetek" c. tanulmánya.

A *„Hazai hírek"* c. rovatban *„Nagy bányaszerencsétlenség Tatabányán"* címmel az alábbi hír olvasható. „A július 13. (szombat) és 14. (vasárnap) közötti éjjelen Tatabányán a IX. számú aknában egy órakor lappangó tüzet észlelt a tüzőrségi ügyelet egyik csapata. Az oltási munkák azonnal megindultak; mielőtt a tüz elfojtásához hozzáláthattak volna, az akna gerendázata tüzet fogott. A tüz helyének és okának megállapítása végett *ifj. Grósz István* bányamérnök kilenc emberrel leszállott a IX. sz. aknába. Leszállásuk után a mélységből robbanás hallatszott. Az első mentőkülönítményből öten megmenekültek. *Grósz István* bányamérnök és három mentőmunkás azonban már csak mint halottak kerültek elő az aknából. A hirtelenében megindított vizsgálat azt állapította meg, hogy *Grósz Istvánra* nagyobb széntömb zuhant, amely lábát eltörte és így nem menekülhetett meg. A munkások közül is többen megsebesültek. A robbanás zajára újabb mentőcsapat szállott le az aknába. *Grósz* még életben volt, de úgy intézkedett, hogy először is a sebesülteket mentsék meg; mire ujból érte mentek, három emberével együtt már meghalt. Az áldozatok *Grósz Istvánon* kívül *Fuchs Ignác, Katona József* és *Döhrer János* vájárok. A bányatűz elfojtására a kellő intézkedések azonnal foganatba vétettek. Kedden (július 17-én) reggel nyolc óra tájban, ötven óráig tartó küzdelem után, a tűz eloltása végre sikerült; magában a bányában azonban még mindig nagy a tűzveszedelem. A kedd délutánján *ifj. Grósz István* bányamérnök holttestét Esztergomba szállították, a három elszerencsétlenedett vájárt pedig Tatabányán kisérték utolsó útjukra. — Szakszerű és kimerítő tudósítást csak a bányahatóság vizsgálatának befejezése után közölhetünk."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 augusztusában* megjelent lapunkban az alábbi szakcikkek olvashatók:

Bagó Ferenc: Frontfejtések acélbiztosításának műszaki és gazdasági hatása a magyar szénbányászatra (Befejező rész);

Forrai Sándor: Az aknatelepítés analitikai vizsgálatának általánosítása laposdőlésű telepekre (Befejező rész);

Kapolyi László: Gazdasági tényezők közötti összefüggések irányzatának vizsgálata;

Dudaskó Zoltán: A szakmánybérezés továbbfejlesztése az Ózdvidéki Szénbányászati Trösztnél;

Faller Gusztáv—Patvaros József: Szovjet bányagépek;

Serfőző Iván: Új német bányagépek az 1960. évi lipcsei Ipari Vásáron.

P—s

Külföldi hírek

Au USA-ban Nemzeti Széntanácsot hoztak létre

A most létrehozott *„Nemzeti Széntanács"* (NCC) megalakításával az amerikai kormányzat komoly szerepet kíván adni a hazai szénbányászatnak a legmagasabb politikai szinten. Az NCC olyan tanácsadó szerepkört betöltő bizottság lesz, amelynek 100—120 szakértő tagját a széntermelő és nagyfogyasztó vállalatok alkalmazottai közül választják ki, és ezek az szakemberek ajánlásokat fognak kidolgozni a kormányzat részére a szénbányászattal kapcsolatban. Az USA energiaügyi minisztere szerint a Reagan-kormány úgy véli, itt az ideje annak, hogy megadják a szénnek — mint a legnagyobb menynyiségben rendelkezésre álló fosszilis energiahordozónak — ugyanazt a súlyt a szövetségi kormánynál, mint amelyet immár csaknem négy évtizede a kőolaj betölt. (Az 1946-ban létrehozott *Nemzeti Kőolaj Tanács* segíti elő az együttműködést Washington és a kőolajipar között.) Az USA szénbányászata természetesen örömmel üdvözölte az NCC létrehozását. A *Nemzeti Szénbányászati Szövetség* (NCA) elnöke úgy nyilatkozott, hogy ez az intézkedés elismeri azt a fokozatosan növekvő szerepet, amelyet a szénnek kell betöltenie a jövőben az USA energia- és gazdaságpolitikájában. Egy aktívan működő *Nemzeti Széntanács* segítheti a kormányt abban, hogy a széntermelést és -felhasználást közvetlenül vagy közvetve érintő problémák egész sorát tudja hatékonyabban megoldani. A szénnel kapcsolatos ügyek különböző fórumok illetékessége alá tartoznak, amelyek esetenként semmilyen kapcsolatban nem állnak egymással. Az NCC létrehozásától azt remélik, hogy egyrészt a kormányzat figyelmét jobban a szénre irányítja, másrészt, hogy az összes fontos kérdés megoldása során hatékonyabban lehet használni a teljes szénbányászat tapasztalatait.

Détári I.

Ausztria energiahelyzete

Ausztria energiaellátása erősen függ az importtól. 1960-ban az energiafelhasználás 34%-át kellett importból fedezni, 1970-ig ez az arány 57%-ra nőtt, 1968-ban elérte a 68 százalékot. 1983-ban kissé alacsonyabb, 60% volt, majd 1984-től újabb importnövekedés kezdődött. Különösen erős az importfüggőség a kőolajban (83%), a szénben (76%) és a földgázban (73%). Az import felét a szocialista országok adják, 30%-át az OPEC-államok, elsősorban Szaud-Arábia, Líbia és Irak.

[BHM, 130. k. 1985. 2. sz. p: 50.]

Dr. Horváth Lászlóné

Könyismertetés

Pierre Lescalopier utazása Erdélybe 1574. Közreadja: **Benda Kálmán és Tardy Lajos,** Európa Könyvkiadó, Helikon Kiadó, Budapest 1982. (136 old., 7 kép, 12×20 cm, 61,— Ft)

Az olasz eredetű, vagyonos polgári családból a francia nemesség soraiba emelkedett *Pierre Lescalopier* 1574-ben diplomáciai küldetésben hazánkban járt, és útjáról naplójában számolt be.

Lescalopier figyelő szemmel utazott hazánkban. Naplójában nemcsak mulattatásait örökítette meg, hanem a gazdasági, politikai állapotok, népszokások is megragadták közlésvágyát. Igénye az önálló észlelésre, átfogó érdeklődése és tudományszomja arra ösztökélte, hogy szabadidejét a nevezetességek megtekintésének, megfigyelésének és leírásának szentelje. Bennünket naplójának az a három rövid epizódja érdekel jobban, ahol kora érc- és sóbányászatáról, valamint az ércolvasztásról számol be.

A diplomata feladatául kapta, hogy a házassága előtt álló Báthory István fejedelemnek hozza tudomására: a francia kormányt markában tartó *Medici Katalin*, aki a beteges *IX. Károly* helyett uralkodott, feleségül ajánlja a szépséges francia *Chateauneuf* hercegnőt.

Lescalopier kíséretével 1574. május 24-én érkezett *Erdély* első őrhelyére Törcsvárra, majd július 2-án érték el céljukat *Gyulafehérvárt, Erdély székvárosát.* A fejedelem kitüntető kedvességgel fogadta a küldöttséget, másnap pedig pompás fogadást rendezett tiszteletükre. A fejedelmi fogadás váratlan és megható jelenettel zárult: Báthory unokaöccse, akit szintén Istvánnak hívtak, hirtelen odalépett és megölelte a francia diplomatát, akiben felismerte pádovai diáktársát.

A követjárás kudarcba fulladt, mert a fejedelmi udvarban szolgáló franciaországi lantos elfecsegte, hogy a hercegkisasszony, a kiszemelt ara, nem rokona a királynak, és a további mondókájába beleszőtte a francia udvarban terjengő kétes hírét is.

A hajdani pádovai diáktárs, az ifjabbik *Báthory István*, hogy a kudarcáért kárpótolja a franciát, látogatást szervezett számára többek között *Zalatnára*, ahol arany- és higanybányákkal ismerkedett meg. Abban az időben a bányákat a velencei *Jacomo Grisoni* és a római *Fausto Guai* bérelték. Naplójában írt az itt folyó bányászati munkákról, kitérve a kimondottan technológiai jellegű részletekre is.

Annál is inkább becses értéket képviselnek naplójának e részei, mert az egyes bányavidékeken termelt ércekből a koronként értékesnek tartott fémkinyeréséről nemcsak a régebbi időkből, hanem még a XVII. századból is nagyon kevés vagy egyáltalán nincsenek írott adataink. Tekintettel megfigyeléseinek alaposságára, az általa leírtak, szűkszavúságuk ellenére is, bányászattörténetünk kútforrásának számítanak, ezért szükségesnek tartjuk e három rövid rész szószerinti közlését:

„Július 5-én megtekintettük az aranybányát, amely egy magas hegy alatt igen mélyen benyúlik a föld gyomrába. Az itt kitermelt kőzetet a bányászok előbb kiégetik, mint a gipszet szokták, majd egy vízimalomban megőrlik[1] *: a kiégetett kőzet egy favályúba kerül, mely egy láb*[2] *széles és kétszer három öl*[3] *hosszú; itt néhány vastag cölöppel összezúzzák; a cölöpök egymás után emelkednek fel és zuhannak alá, a köveket kavics nagyságúvá zúzva. A por és a kavics lassan sodródik az áramló vízzel telt vályúban, és ebből távozva szétterül azokon a durva vásznakon, amelyek enyhén lejtő deszkalapokkal egy nagy teknő fölé vannak kifeszítve. Az arany megtapad a vásznon; ami nem tapad meg, az a teknőbe jut, a felül áramló vízzel együtt, amely alul elfolyik. A bányászok minden huszonnégy órában két ízben leemelik, más teknőben kimossák a vásznakat, majd az edényben maradt üledéket, vagyis a vizes homokot nagy fatálcára terítik. Ezt mindaddig rázogatják, amíg az arany össze nem gyűlik az egyik oldalon, a fölösleges homok pedig a tálca másik oldalán nem marad. Párizsban a Pénzváltók hídján olykor magam is láttam, hogy miként vonják ki a boltokban a szemétbe hullott aranyat. Miután bizonyos mennyiséget kiválasztottak az aranytartalmú homokból, kevés higannyal lombikba teszik, amelyben a hő hatására a higany rudakba redukálja az aranyat."*

„6-án a higanybányát látogattuk meg. Egy fél mérföld[4] *magasságú hegyen kutakra emlékeztető kerek gödrökön át lehet leereszkedni a bányákba, ahonnan sárgás-vöröses földet hoznak a felszínre. Ezt a földet igen szűk szájú agyagedényekbe töltik. Az agyagedények szájához kevés kőszenet (sic!) tesznek, majd a lyukat, vagyis az edény száját egy darabból készült fadugóval lezárják. Több, hasonlóképpen előkészített edényt helyeznek el, éspedig szájjal lefelé, nedves földdel betapasztják, majd nagy tüzet raknak fölötte a négy oldalán. Ha négy-öt óra múltán a tűz kialszik és az edények kihűltek, kiveszik és felnyitják őket. Azonnal látható, hogy az edényekben a föld megfolyósodott, mégpedig az edények szájához helyezett szén hatására, és jól kivehető, hogy a higany mozog. Egy-egy tűzrakásnál nagyjából ötszáz ilyen módon előkészített edényt állítanak egymás mellé."*

Minden bizonnyal a higanytartalmú érc cinnabarit lehetett, amely földes darabokban, vagy hintve esetleg mint bevonat fordult elő skarlátpiros színben. Nincs okunk kétségbe vonni az utazó megfigyelésének pontosságát, és a fordítás szakszerűségét, amikor kőszenet ír le a higany kiolvasztásánál és nem faszenet. Ebben az esetben ismereteink szerint *hazánkban ez az első írott adatunk a kőszénről*, amikor a cinnabaritból történő higanykinyerés során felhasznált tüzelőanyagként említi meg a kőszenet.

Az országból való továbbutazása során július 22-én *Tordára* érkezett:

„Tordát egy folyó szeli keresztül, mely az ország hegyeiből érkezik. Homokja aranyat tartalmaz. Magyarul Aranyos a neve, ami aranyos vizet jelent. A falu melletti hegyekben sóbányák találhatók, melyek évente tizenegyezertallér bérleti díjat hoznak. Egy kúthoz hasonló nyíláson át leereszkedtem az egyik aknába, melyet mintegy fél mérföldnyire mélyítettek. Az akna csaknem a hegy közepéig hatol be, lent négyféle, semminő előkészítést nem igénylő, étkezésre alkalmas só található. A vizet gyakran merik ki, éspedig egy négy sarkánál hajókötélhez erősített ökörbőr tömlő segítségével."

A szerző írása túlnő az útinapló szokásos keretein, *forrásmunkának kell tartanunk*, amikor az ország gazdasági életéről, a bányaművelés és ércfeldolgozás munkamódszereiről ilyen távoli időből üzen.

A fordítók utószót és jegyzeteket írtak a könyvhöz, ahol röviden, szakszerűen eligazítják az olvasót az adott időszak történelmében, bemutatják a naplót és annak szerzőjét.

Elismerés illeti a *„Bibliotheca Historica"* szerkesztőbizottságát, mely maradandó értékű könyvvel jutalmazta meg a régmúlt után érdeklődőket.

Kerekes Árpád
okl. geológusmérnök, tud. oszt. vez.
Központi Bányászati Múzeum

1. Bizonyára vízierővel meghajtott nyílas érczúzót látott.
2. Egy láb = 31,6 cm.
3. Egy öl = 6 láb = 189,6 cm.
4. Egy osztrák mérföld = 4000 öl = 7586 m. (Ez a magassági megfigyelése valószínűleg túlzás.)

degré de concentration des travaux d'abattage peut être sensiblement augmenté. Il est également à constater que par l'augmentation de l'épaisseur de la tranche soutirée la production de la taille ne change que d'une manière dégressive, puisque l'accroissement de l'épaisseur de la tranche soutirée entraîne l'augmentation des pertes d'abattage et la diminution considérable de la vitesse d'avancement des travaux. Donc, il n'est pas raisonnable, voire il n'est pas même possible d'augmenter extrêmement l'épaisseur de la tranche soutirée, puisqu'il y a une épaisseur de tranche soutirée optimale dépendant des conditions naturelles et de la technologie mise en oeuvre. En déterminant celle-ci, on doit considérer les changements survenus dans les coûts spécifiques en-dehors des variations dans la production journalière. En tenant compte de ceux-ci et d'autres conditions précisées dans la communication, on peut décider de la question de l'abattage des couches importantes (épaisseur de tranches).

Füst A.—Zergi I.: **Modèle informatique pour le gisement de lignite à Mátra—Bükkalja, préparé pour aider et controler les travaux de planification de la production** 511

Afin de préparer des plans de production pour des exploitations à ciel ouvert de lignite on a besoin d'un modèle géologique pouvant être continuellement complété par les résultats des recherches récentes et qui rend possible de contrôler de façon opérative la production. Proposition est faite par les auteurs sur la réalisation d'un tel modèle préparé par crigeage et basé sur les données des recherches portant sur les conditions géologiques et productrices. Il offre aussi la possibilité de procéder à la révision postérieure des données prévues.

Mme Hegedüs M.—Sebestyén I.—Szantner F.: **Conditions hydrogéologiques du niveau supérieur de bauxite du gisement de bauxite à Csabpuszta—Gyepükaján** 517

Le territoire à deux niveaux de bauxite s'attachant au nord au territoire de bauxite classique de Nyirád diffère au point de vue hydrogéologique sensiblement des territoires déjà connus. En analysant à fond les conditions géologiques-hydrogéologiques de cette région, les auteurs indiquent aussi bien l'état hydrogéologique favorable du niveau de bauxite déposé sur la surface des calcaires de période crétacée que les avantages à en tirer pour l'extraction minière et les possibilités de réduire essentiellement l'effet sur l'environnement des captages d'eau pratiqués dans les mines.

Galántai M.: **L'étude de diverses corrélations en rapport avec la marche des moteurs à combustion interne dans des vides souterrains à aérage secondaire** 526

L'auteur fait l'étude des corrélations entre la quantité, la concentration des produits de combustion émis par des convoyeurs à moteur diesel mis en marche dans des vides souterrains à aérage secondaire et la vitesse de service des convoyeurs, ainsi que la vitesse de l'air de ventilation. Le but de ces études est de déterminer le nombre critique des tours. Enfin, il présente un exemple illustrant l'utilisation pratique des résultats obtenus.

Benke L.—Buócz Z.: **Problèmes posés par l'aérage des matériels diesel automoteurs, avec égard particulier sur ceux faisant la navette** 531

La première partie de l'article est consacrée à l'étude des problèmes fondamentaux de caractère d'aérage soulevés par des matériels diesel automoteurs. La composition des gaz d'échappement, respectivement les variations dans celles-ci à l'effet de différents facteurs et conjonctures sont examinées. Après avoir indiqué les presciptions d'aérage y relatives en vigueur, les auteurs résument les principes directeurs de la détermination des volumes d'air nécessaire. Dans la deuxième partie des problèmes d'ordre d'aérage posés par la marche des machines diesel faisant la navette sont abordés. Les constatations les plus importantes sont exprimées sous la forme des diagrammes par lesquels la vitesses d'air, respectivement lesvolume d'air nécessaires peuvent être déterminés.

Pethő, Sz.—Tarshan, M. M. M.: **Fonctions de séparations pour des usines de flottation de charbon** 541

Conformément aux résultats détaillés des essais de flottation faits sur des charbons cokéfiables de Mecsek, les rendements massifs exhibitent une distribution exponentielle à deux paramètres en fonction de la durée du temps de flottation. Quant à sa forme, cette distribution correspond à la fonction granulométrique de Rosin-Rammler, respectivement à celle de Weilbull. En connaissance des variations dans les rendements de chaque tranche, en fonction de la durée du temps de flottation, on peut déduire des fonctions de séparation pour des usines de flottation et choisir l'accouplement des celles rendant possible de réaliser le rendement massif le plus favorable. Les mêmes fonctions peuvent s'employer aussi pour le contrôle des processus miniers.

Papp J.: **Étude d'un générateur magneto-hydrodynamique à processus de combustion et d'explosion synchronisés** 548

L'analyse des possibilités de réaliser un générateur MHD dans lequel de degré d'ionisation des combustibles brûlées peut être augmenté par des ondes de choc. Celles-ci sont produites en faisant éclater une quantité faible d'explosif. La chambre de combustion est construite de manière telle que les ondes de choc y peuvent plusieurs fois se réfléchir. Les processus peuvent être synchronisés en se servant des indicateurs de température et de pression.

Jaskó S.: **Contribution à l'étude de l'historique de l'exploitation minière dans la montagne de Buda aux 18è et 19è siècles** 551

Dans la montagne de Buda on a extrait des matériaux de construction et des charbons bruns aux 18- et 19- siècles. Pour une période courte même une petite mine de fer y a été également opérée. Par suite de sa proximité, ce territoire a été favorisé tant par les paléontologistes et minéralogistes budapestois que par les professeurs universitaires et les étudiants y cherchant à compléter leurs collections. Pour cette raison, ce territoire a constitué l'objet d'un grand nombre de publications géologiques. De parmi les mines exploitées à cette époque, l'auteur présente brièvement les anciennes carrières d'argile au voisinage de la place Széna, la carrière de calcaire dans le mont Martinovics, la mine de minerai de fer dans le mont Hárs et la mine de lignite à Nagykovácsi.

Lábodi R.: **Faits et souvenirs personnel relatifs à l'historique de l'enseignement dans les écoles secondaires minières** 555

L'auteur esquisse brièvement l'état de l'enseignement dans les écoles secondaires minières avant la premières guerre mondiale et à l'époque entre les deux guerres mondiales. Il offre des détails sur les conjunctures de l'établissement de l'école secondaire d'État à Pécs et sur les conditions d'admission de celle-ci. Enfin, en rappelant ses souvenirs personnels, il offre des données sur la constitution sociale des élèves faisant leurs études à l'époque de 1939 à 1944 et sur les conjonctures de l'enseignement.



A Mecseki Ércbányászati Vállalat munkásszállója Pécs Újmecsekalja kerületében

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

Műszaki Könyvtár

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

9

BUDAPEST, 1985. SZEPTEMBER HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf: 240, 1368

TARTALOM

DÓSA ZOLTÁN—
DR. PERA FERENC—
SZENTAI GYÖRGY: A Bánta-bányai vízbetörés és tanulságai 577

OSVÁTH ISTVÁN—
DR. PETHŐ SZILVESZTER: A szenek fűtőértékét meghatározó minőségi jellemzők kapcsolata 584

DR. KOVÁCS FERENC: A szénveszteség és a fejtési sebesség hatása a tűzveszély mértékére 587

GIMPL ELVIRA—
TAKÁCSI-NAGY ANDRÁS: A magyar fiatalkorú barnaszén (lignit) dúsíthatóságának vizsgálatai (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 594

DR. MÁTYÁS ERNŐ: A Tokaji-hegység alunitja, mint ásványi nyersanyag 597

DR. BODOKY TAMÁS—
GERSTNER BÁLINT: Geofizikai módszerek alkalmazása a vízveszélyes dorogi XXI-es akna bányászatban 606

JENEINÉ
DR. JAMBRIK ROZÁLIA: A Sajómercse II barnaszénterület vízvédelmi kérdései 611

STOGICZA IMRÉNÉ: A tektonikai értelmezés lehetősége a Gerecse DK-i előterében űrfelvételek alapján 620

DR. BUÓCZ ZOLTÁN—
DR. JANOSITZ JÁNOS—
DR. KOVÁCS FERENC—
DR. PATVAROS JÓZSEF: A szívó és a nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata .. 624

DR. SZALAI LÁSZLÓ: A magyar bányaegészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között 632

DR. HORVÁTH ZOLTÁN: A Jacquin család és Mozart kapcsolata 638

EGYESÜLETI HÍREK 646

EGYESÜLETÜNK ÚJ TAGJAI 619

ÉVFORDULÓK 623

HAZAI HÍREK 583, 593, 631, 637, 640, 641, 644

KÖSZÖNTJÜK KOVÁCS JÓZSEF ÉS BUBICS GYÖRGY TAGTÁRSAINKAT 631

KÜLFÖLDI HÍREK 596

ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 639

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 642

György Béla 641

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1985. november 21-én,
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.

Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2343 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., József nádor tér 1. — 1900 — közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 218—96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142 HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE
118

SZÁM
№
Nr.
No.
No
9

SZEPTEMBER
СЕНТЯБРЬ
SEPTEMBER
SEPTEMBER
SEPTEMBRE
1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Доша, З.—Пера, Ф.—Сентаи, Дь.: **Прорыв воды на шахте Банта и вытекающие выводы** 577

28 августа 1984 года на шахте Банта Варпалота произошел прорыв карстовой воды из почвы с дебитом превышающим 70 м³/мин. Дебит этого прорыва воды был в несколько раз больше, чем предшествующие самые большие дебиты прорыва воды. В статье описывается процесс протекания прорыва воды и автор знакомит с профессиональными выводами.

Ошват, И.—Петё, С.: **Связь качественных параметров, определяющих теплотворность углей** . 584

Запас энергии, выраженный теплотворной способностью угля, является линейной функцией теплотворной способности горючего материала угля без золы и влажности, содержания золы и теплоты сгорания, а также содержания влажности и температуры испарения. Все эти параметры, включая также, различную по типам угля, теплоту горения, проведенной оценкой на предприятиях зарегистрированных аналитических результатов, могут быть определены. Оценив, с помощью вышеуказанных качественных параметров, авторы установили, что они отличаются друг от друга не только по содержанию золы и влажности, но и в теплотворной способности угля без золы и влажности и в теплоте горения золообразующих ископаемых. Авторы, сообщенные в статье результаты, хотят принять во внимание в предложениях для разработки новой системы цен угля.

Ковач, Ф.: **Влияние потери угля и скорости продвигания выработки на размер опасности пожара** 587

На основании соображений, связанных с возникновением эндогенных рудничных пожаров, обработав данные разработки лавами на мечекских Угольных шахтах, автор устанавливает, что с увеличением потерь выемки размер опасности пожара значительно увеличивается. Частота случаев пожара и удельное число при потерях угля в диапазоне свыше 10—15% скачкообразно увеличивается. С увеличением скорости продвигания выработки частота и удельное число возникновения эндогенных пожаров в значительном размере уменьшается. В диапазоне свыше 1,6—2,0 m/d пожар уже не возникал. В лавах с разработкой с обрушением кровли потери угля значительно больше, скорость продвигания меньше, чем при разработке пласта слоями. Исходя из этого при обрушении угля опасность пожара значительно повышается. Частота нагревания и пожаров в случаях разработки с обрушением кровли в три раза больше, чем при разработке пласта слоями. В связи с большой концентрацией разработки число пожаров, приходящихся на единицу добычи при разработке с обрушением кровли меньше, чем при разработке пласта слоями. В интересах увеличения надежности и экономичности технологии разработки с обрушением кровли необходимо заниматься развитием методов защиты.

Гимпл, Е.—Такачи-Надь, А.: **Исследование возможности обогащения венгерского молодого возраста бурого угля (лигнита)** 594

Низкое качество и меняющиеся параметры вишонтского лигнита оказывают значительное отставание в работе электростанций. Улучшение качества лигнита возможно только соответствующей подготовкой угля. Как результат исследований было установлено, что значительное улучшение качества может быть достигнуто применением статического обогащения в тяжелых суспензиях. Обогащением уменьшилось содержание серы и золы в отходах электростанции, что с точки зрения охраны окружающей среды также является значительным результатом. Авторы знакомят с результатами в этом направлении и с предлагаемой технологией обогащения.

Матьяш, Е.: **Алунит горы Токай, как минеральное сырье** 597

Автор знакомит с одним из самых давно известных, но и в настоящее время не используемым минеральным сырьём, историей исследования алунита, его месторождениями и их геологическими условиями, с количеством и качеством сырья, и наконец с возможностями разработки.

Бодоки, Т.—Герштнер, Б.: **Применение геофизических методов в опасной по прорыву воды дорогской шахте XXI угольной промышленности** 606

Глубокое выемочное поле шахты XXI Предприятия угольных шахт Дорог тектонически сильно расчленено, имеет много таких сдвигов, которые материнскую породу привели на уровень разработки или даже выше. Проведенными геофизическими измерениями удалось выяснить пространственное положение больших сдвигов и приблизительно удельные условия защитного слоя. Метод может быть применен для определения карстовой поверхности из любой выработки в шахте.

Енеинэ Ямбрик, Р.: **Вопросы защиты от воды на территории Шаёмерче II** 611

На территории разведки Шаёмерче II, представляющую часть западноборшодского бассейна бурого угля третьего периода в свите угольного пласта образовался песчаный слой, который опасен для горной разработки. Исследуется естественная защищенность против прорыва воды в отдельных угольных пластах и анализируются условия давления отдельных водохранилищ групп угольных пластов. Сообщается опыт по обезвоживанию, приобретенный при разработке путнокского угольного бассейна, присоединяющегося с запада к территории разведки, а также на основании геологического и гидрогеологического сравнения определяются направления пополнения, оценивается размер ожидаемого пополнения, предлагается с точки зрения защиты от воды очередность и направление наиболее благоприятной подготовки.

Стогица, И-нэ: **Возможности тектонического толкования на основании космических снимков в южно-восточном форланде Герече** 620

Космические снимки уже также широко применяют в геологических разведках и разработке сырья. Статья соответственно специальным условиям показывает тектоническое анализирование южно-восточного форланда Герече.

Буоц, З.—Яношитц, Д. и др.: **Исследование вопросов надёжности основного проветривания вытяжной и нагнетательной системы** ... 624

Авторы занимаются сравнением основного проветривания с вытяжной и нагнетательной системами. Исследуется, что в случае остановки основного проветривания в шахте, опасной по рудничному газу, какой будет концентрация метана. В процессе анализа связи освобождения газа и давления господствующего в выработке установлено, что первичное давление газа в угольном пласте и нормальный режим работы, получающийся из отношения депрессии, созданной основным проветриванием и в случае непрерывного проветривания размеры освобождения газа практически не зависят от системы проветривания. При остановке проветривания результаты происходящих изменений те, что в случае нагнетательного проветривания концентрация метана немедленно и скачкообразно увеличивается, а в случае вытяжного проветривания наблюдается обратное явление, в зависимости от объема открытых карманов концентрация метана на короткое или продолжительное время уменьшается. В последнем случае устранение аварии, условия спасения, с точки зрения опасности по рудничному газу лучше. Авторы ссылаются также и на то, что в шахтах с нагнетательной системой основного проветривания с меньшим удельным выходом метана 1—3 м³/т можно также создать безопасные условия работы и спасения.

Салаи, Л.: **Венгерские горносанитарные исследования и развитие в период 1980—1984 гг.** ... 632

На основании обобщенного отчета эргономической научной Комиссии горной санитарии и горной промышленности Академии Наук Венгрии в статье показывается развитие венгерских горносанитарных и горных эргономических исследований и их положение. Знакомит с самыми важными темами исследования, связанных с горной профессия-физиология, с профессиональными болезнями горной промышленности, с реабилитацией, с защитой от пыли, а также со значительными практическими результатами.

Хорват, З.: **Отношение между семьей Жакен и Моцартом** 638

Один из первых преподавателей горно-металлургического высшего образования в Шельмеце Миклош Жакен и его семья поддерживали тесную связь с В. А. Моцартом. В статье перечисляются те музыкальные произведения, которые великий композитор посвятил членам семьи Жакен, а также те лица, которые играли на семейных любительских концертах.

AUS DEM INHALT

Dósa, Z.—Pera, F.—Szentai, Gy.: **Der Wassereinbruch bei Bánta-Grube und die daraus zu ziehenden Lehren** 577

Am 28. August 1984 traf in der Grube Bánta bei Várpalota ein Wassereinbruch mit einem Wasserzufluss von über 70 m³/Min vom Liegenden ein. Der Wasserzufluss dieses Wassereinbruchs betrug das Mehrfache der in diesem Gebiet früher eingetretenen Wassereinbrüche. Der Artikel macht mit dem Ablauf und den zu ziehenden fachlichen Lehren bekannt.

Osváth, I.—Pethő, Sz.: **Zusammenhänge der den Heizwert der Kohlen bestimmenden qualitativen Kennwerte** 584

Der nach ihrem Heizwert ausgedrückte Energiegehalt der Kohlen ist eine lineare Funktion des Heizwertes des aschfreien, trockenen, brennbaren Kohlenmaterials, des Aschengehalts und der Verbrennungswärme, sowie des Feuchtigkeitsgehalts und der Verdampfungswärme. All diese Parameter, auch die je nach Kohlenarten verschiedene Verbrennungswärme mit einbeg-

riffen, können mit der Bewertung der bei den Unternehmen registrierten Analysenergebnisse, mit Hilfe der in der Studie angeführten mathematischen Modellen bestimmt werden. Die Verfasser haben, nach Bewertung der heimischen Vorkommen, mit Hilfe der angeführten qualitativen Parametern festgestellt, dass diese sich nicht nur im Asch- und Feuchtigkeitsgehalt, sondern auch im Heizwert des asch- und feuchtigkeitsfreien Kohlenmaterials voneinander unterscheiden. Die Verfasser wünschen die in der Studie mitgeteilten Ergebnisse in ihren Vorschlägen für die Ausarbeitung des neuen Kohlenpreissystems zu beachten.

Kovács, F.: **Wirkung des Kohlenverlustes und der Abbaugeschwindigkeit auf die Grösse der Brandgefahr** 587

Auf Grund von mit der Enstehung der endogenen Grubenbrände verbundenen Erwägungen und der Aufarbeitung der Angaben der Strebbaue der Mecsek Kohlenbergwerke stellt der Verfasser fest, dass der Grad der Brandgefahr mit dem Anstieg des Kohlenverlustes im Abbau sich bedeutend vergrössert. Die Häufigkeit und spezifische Zahl der Brandfälle wächst im Bereich von über 10—15 % Kohlenverlust plötzlich an, wogegen die Häufigkeit und spezifische Zahl des Vorkommens von endogenen Brandfällen mit dem Anstieg der Abbaugeschwindigkeit sich bedeutend verringert. Bei Abbaugeschwindigkeiten von über 1,6—2,0 m/Tag kamen keine Brandfälle mehr vor. In Abbauen mit Kohlenbruchbau ist der Kohlenverlust wesentlich grösser und die Abbaugeschwindigkeit kleiner als bei Scheibenbau, sodass die Brandgefahr bei Kohlenbruchbauen grösser ist. Die Häufigkeit der Erwärmungen und der Brände ist bei Kohlenbruchbau dreimal so gross, wie bei Scheibenbau. Als Ergebnis der hohen Abbaukonzentration ist die Zahl der auf die Produktionseinheit bezogenen Brandfälle kleiner als bei Scheibenbau. Im Interesse der Steigerung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Technologie des Kohlenbruchbaus muss an der Weiterentwicklung der Abwehrmethoden noch besonders gearbeitet werden.

Gimpl, E.—Takácsi-Nagy, A.: **Anreicherungsuntersuchungen eines jungen Braunkohlenvorkommens (Lignit) in Ungarn** 594

Die mittelmässige Qualität und wechselnden Parameter des Lignits von Visonta verursachen beträchtliche Produktionsausfälle im Kraftwerk. Die Verbesserung der Qualität des Lignits ist nur mit geeigneter Kohlenaufbereitung möglich. Den Forschungen gemäss, kann mit Amwendung des statischen Schwersuspensionverfahrens eine bedeutende Qualitätsverbesserung erzielt werden. Mit der Anreicherung vermindert sich der Aschen- und Schwefel gehalt in dem Aufgabegut des Kraftwerkes, was auch mit Rücksicht auf deu Umweltschutz ein bedeutendes Ergebnis ist. Die Verfasser machen mit den Ergebnissen ihrer diesbezüglichen Untersuchungen und der empfohlenen Anreicherungstechnologie bekannt.

Mátyás, E.: **Der Alunit des Tokajgebirges als Mineralrohmaterial** 597

Der Verfasser macht mit der Schürfungsgeschichte, dem Vorkommen und den geologischen Verhältnissen, der Qualität und Quantität und den Möglichkeiten des Bergbaus dieses seit frühester Zeit bekannten, bis heut noch nicht nutzbargemachten Mineralrohmaterials, dem Alunit des Tokajgebirges bekannt.

Bodoky, T.—Gerstner, B.: **Anwendung geophysikalischer Methoden in der wassereinbruchsgefährdeten Schacht XXI in Dorog** 606

Das untertage Grubenfeld der Schacht XXI der Dorog Kohlenbergwerke ist tektonisch beträchtlich gegliedert mit Verwerfungen, die das Grundgebirge auf die Höhe der bergbaulichen Arbeiten oder noch höher bringen. Mittels der gemachten geophysikalischen Messungen konnte die räumliche Lage der Verwerfung und annähernd auch die spezifischen Schutzschichten-Verhältnisse geklärt werden. Die Methode kann für die Bestimmung der Triasoberfläche von jedweden Untertagestrecken aus geeignet sein.

Frau Jeney, geb. Jambrik, R.: **Wasserschutzprobleme im Braunkohlengebiet von Sajómercse II.** 611

Auf dem Schürfungsgebiet von Sajómercse II, das einen Teil des tertiären Braunkohlenbeckens von West-Borsod (Ozd—Egercsehi) bildet, bedeuten die im Kohlenflöz geformten Sandschichten eine Wassereinbruchsgefahr für den Bergbau. Der Artikel untersucht die natürliche Geschütztheit der einzelnen Kohlenflöze gegenüber der Wassereinbruchsgefahr und analysiert die Druckverhältnisse einzelner Wasserreservoirs der kohlenführenden Schichtengruppen. Die auf Grund der im Laufe des Abbaus des Kohlengebietes von Putnok, das sich dem Schürfungsgebiet vom Westen anschliesst, gewonnenen Entwässerungserfahrungen und der auf Grund der geologischen und hydrogeologischen Vergleichung der beiden Gebiete gewonnenen Ergebnisse bestimmt der Verfasser die Richtungen des Wasserzuflusses, bewertet den Ausmass des zu erwartenden Wasserzuflusses und macht einen Vorschlag für die Reihenfolge und Richtung des vom Gesichtspunkt des Wasserschutzes günstigsten Ausrichtung.

Frau Stogicza, I.: **Eine Möglichkeit der tektonischen Interpretierung des südöstlichen Vorraums des Gerecsegebirges auf Grund von Raumaufnahmen** 620

Raumaufnahmen werden heutzutage auch schon in der geologischen Schürfung und der Rohmaterialienproduktion weitgehend angewendet. Der Artikel führt, den besonderen Verhältnissen entsprechend, die tektonische Analyse des südöstlichen Vorraums des Gerecsegebirges vor.

Bućcz, Z—Janositz, J.—Kovács, F.—Patvaros, J.: **Untersuchung der sicherheitlichen Probleme der Hauptbewetterung mit saugenden und blasenden Lüftern** 624

Die Verfasser befassen sich mit der Vergleichung des saugenden und blasenden Systems der Hauptbewetterung. Sie untersuchen, wie sich die Methankonzentration des Grubenwetters — im Falle des Stillstands der Lüfter in schlagwettergefährlichen Grubenbetrieben — verändert. Im Laufe der Analyse des Zusammenhanges zwischen dem in den Grubenräumen herrschenden Druck und der Gasausströmung stellen sie fest, dass aus dem Verhältnis des im Kohlenflöz herrschenden primären Gasdrucks und der von der Hauptbewetterungsanlage erzeugten Depression, bei normalem Betriebsgang und stetiger Bewetterung der Grad der Gasbefreiung praktisch von dem Bewetterungssystem unabhängig ist. Als Ergebnis der beim Stillstand des Lüfters zustandekommenden Veränderungen steigt die Methankonzentration bei blasender Bewetterung sofort sprungartig an, während bei saugender Bewetterung eine entgegengesetzte Wirkung erzielt wird, vom Volumen der offenen Hohlräu-

me abhängig, vermindert sich die Methankonzentration für eine kürzere oder längere Zeitdauer. Im letzteren Fall ist die Behebung der Betriebsstörung und die Bedingungen der Flucht, mit Rücksicht auf die Schlagwettergefahr, günstiger. Die Verfasser weisen darauf hin, dass in Gruben mit einem Gasanfall von kleiner als 1—3 m^3/t, die Bedingungen der Arbeit und der Flucht auch mit blasender Bewetterung gesichert werden kann.

Szalai, L.: **Grubenhygienische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den Jahren von 1980—1984 in Ungarn** 632

Der Artikel überblickt die Entwicklung und Lage der grubenhygienischen und bergbaulichen ergonomischen Forschungen in den Jahren zwischen 1980—1984, anhand eines zusammenfassenden Berichts des grubenhygienischen und bergbaulich-ergonomischen wissenschaftlichen Ausschusses der Ungarischen Wissenschaftlichen Akademie. Er erörtert die wichtigsten Themen der Beschäftigungsphysiologie, den bergbaulichen Berufskrankheiten, Rehabilitation, Grubenrettung und Staubschutz sowie die wichtigsten praktischen Ergebnisse.

Horváth, Z.: **Die Verbindung zwischen Mozart und der Familie Jacquin** 638

Miklós Jacquin, einer der ersten Professoren an der bergbaulichen matallurgischen Hochschule und seine Familie waren eng mit Wolfgang Amadeus Mozart befreundet. Die Studie zählt jene Musikwerke auf, welche der grosse Komponist den Mitgliedern der Familie Jacquin gewidmet hatte und auch jene, die beim Musizieren im Hause der Familie vorgetragen wurden.

FROM THE CONTENTS

Dósa, Z.—Pera, F.—Szentai, Gy.: **Water inrush event at the mine Bánta and its lessons to be drawn** 577

A karstic water inrush with a make of water of 70 m^3/min occurred from the floor rocks at Bánta Mine (Várpalota) on the 28th of August, 1984. The make of water of this event was many times higher than in the previous events. The paper acquaints with the progress of this water inrush event and the professional lessons to be drawn.

Osváth, I.—Pethő, Sz.: **The relation of the characteristics determining the calorific value of coals** 584

The energy content of coals expressed by their calorific value is a linear function of the ashfree dry calorific value of their coal matter, the ash content, moisture content, combustion heat and evaporation heat. All these parameters, including the combustion heat differing according to the type of coal, can be determined with the given mathematical methods by using and evaluating the analytical results registered at the coal mining enterprises. Estimating the domestic coal deposits with the mentioned qualitative parameters, the authors found that they differ not only in their ash and moisture content but also in their ashfree dry calorific value (3) and the combustion heat of the ash forming minerals. The authors wish to consider their published results in their recommendations for the development of a new coal price system.

Kovács, F.: **The influence of coal losses and the rate of face advance on the risk of underground fires** 587

Relying upon considerations relating to the originating of endogeneous mine fires and the evaluation of the data of longwall faces worked by the Mecsek Coal Mines, the author established that the grade of the risk of underground fires considerably increases with the loss of coal in these faces. Both the frequency of fire events and their specific number suddenly increases with coal losses above 10—15 %, while with the increase of the rate of face advance both the frequency of the occurrence of endogeneous fires and their specific number decreases considerably. With rates of 1,6—2,0 m/d no fires could be observed. In faces with coal caving the losses of coal are essentially higher and the rate of face advance lower than when working in slices; consequently the hazard of fires is increased when working with the coal caving method. The frequency of heatings and fires is about three times higher when using coal caving as against slicing. As a result of the higher concentration of workings the number of fire events as related to ton produced is nevertheless smaller in faces with coal caving than with slicing. To increase both the safety and economy of coal caving technologies, the development of protective measures is of high priority.

Gimpl, E.—Takácsi-Nagy, A.: **Upgrading tests with a young brown coal (lignite) from Hungary** 594

The poor grade and the varying characteristics of the lignite from Visonta are the causes of significant production losses in a power plant. This lignite can be upgraded solely by suitable coal preparation operations. Experiments have shown that considerable improvements of grade can be attained by the application of the static heavy suspension process, as a result of which the ash and sulphur content of the feed could be decreased, offering thereby significant results also with a view to the environmental control. The authors asquaint with the results of their tests and the suggested processing technology.

Mátyás, E.: **The Alunite from the Tokaj Mountain as a mineral raw material** 597

The author acquaints with the exploration history, occurrance and geological condition, grade and quality and, finally, with the mining possibilities of the Alunite, one of the minaral raw materials of the Tokaj Mountain known since ages, yet up to now not utilized.

(Continued on page 645)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR
Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ
Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GÁGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, SZABADOS GÁBOR, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.
A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 9. szám 1985. szeptember

A Bánta bányai vízbetörés és tanulságai

DÓSA ZOLTÁN okleveles bányamérnök, üzemigazgató — DR. PERA FERENC okleveles bányamérnök, vezérigazgató — SZENTAI GYÖRGY okleveles építőmérnök, osztályvezető (Veszprémi Szénbányák, Veszprém)

ETO: 622.514:622.332.2(439.118)

A várpalotai Bánta bányában 1984. augusztus 28-án 70 m³/min hozamot meghaladó karsztvízbetörés volt a feküből. E vízbetörés hozama többszöröse a területen megelőzően előfordult legnagyobb vízbetöréshozamnak. A cikk a vízbetörés lefolyását és szakmai tanulságait ismerteti.

A Veszprémi Szénbányák Várpalotai bányaüzemének Bánta bányájában 1984. augusztus 28-án szokatlan méretű és lefolyású vízbetörés következett be. A vízbetörés előzményei, lefolyása és a visszavonulás megoldása azok számára is új tapasztalatokat hozott, akik a vízbetörések elhárításában nem először vettek részt. A vízbetörések jelenségeinek elemzése elméleti szempontból is bővítette ismereteinket. Ezért cikkünkben a vízbetöréssel kapcsolatban szerzett tapasztalatainkat azzal a céllal tárjuk a szakmai közvélemény elé, hogy azok a gyakorlati vízvédelem területén mielőbb hasznosuljanak.

A bántai medencerész vízföldtani jellemzői

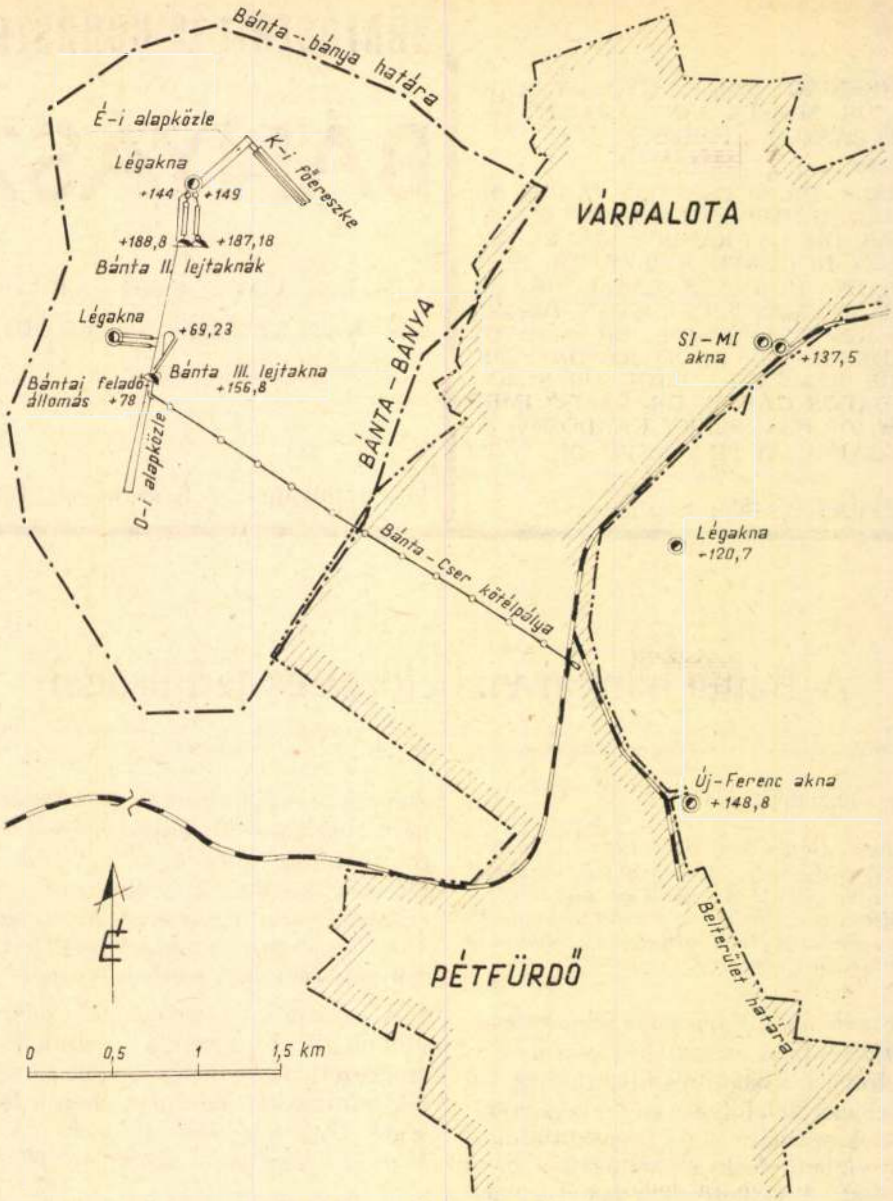
A bántai medencerész a *várpalotai lignitmedencén* belül tektonikailag elkülönült egységet *(1. ábra)* alkot. E medencerészt a *sárréti medencétől* a 200—300 m elvetési magasságú ún. *loncsosi fővető* választja el *(2. ábra)*. A medence alaphegysége a felső triász korú karsztosodott fődolomit, amely a *Dunántúli Középhegység* területén az összefüggő víztárolórendszer tároló közege.

Az alaphegység fölötti képződményeket az 1983. évi kiegészítő kutatások előtt nem ismertük teljes vastagságban [1]. A középső miocén korú rétegösszlet a medencerész aljzatára kaviccsal, illetve alapkonglomeratummal települt *(3. ábra)*. A helvét korú feküösszletet a 3—6 m vastag, földes, fás széntelep, majd a tarton korú palás agyag, végül a helvéthez hasonló, heterogén összetételű, szarmata és pannon korú szarmata és pannon korú rétegsor követi. A fedürétegek viszonylag kis szilárdságúak (egyirányú nyomószilárdságuk 0—15 MPa), ami sajátos problémákat okoz a bányaművelés csaknem minden területén.

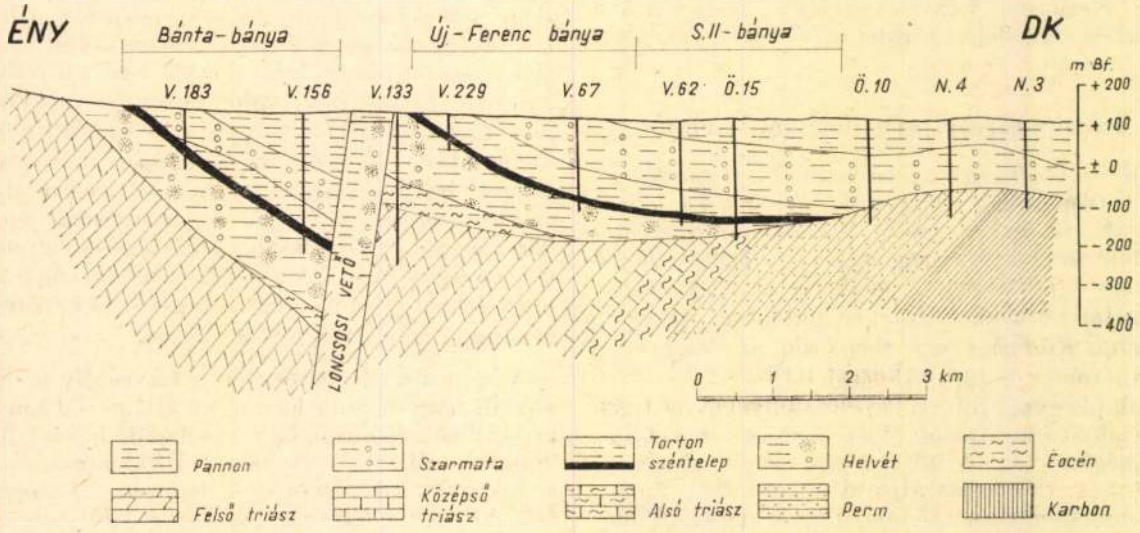
A várpalotai medence tektonikai arculata elég különleges. A kis számú igazán határozott nagyobb szerkezeti törésvonalon kívül az egyéb törésvonalak lefutásában nem ismerhetők fel törvényszerűségek. Ezért *a vetők előrejelzése és azonosítása a tervezés különleges szakmai problémája.*

A várpalotai medence feküi- és fedüirányból egyaránt vízveszélyes. A helvét homok- és kavicsrétegek a *rétegvízveszély* forrásai. In situ állapotban a bennük tárolt víz piezometrikus szintje a térszint közelében van. *Előzetes csapolás nélkül a viszonylag vékony védőréteg sehol sem nyújt elegendő biztonságot a rétegvízbetörés ellen.* Ezért a rétegvíznyomás csapolással való előzetes csökkentése szervesen beépül a bányaművelés technológiai folyamatába. *A rétegvízcsapolással a védőréteg és a rétegvíztároló energetikai egyensúlyát kell megteremteni vízbetörések nélkül.* A biztonságosnak elfogadható állapot az 5 m/m hidraulikus küszöbgradiensnél jelölhető ki [2]. A rétegvízcsapolás célja ennek megfelelően a védőréteg anyagától és vastagságától függő rétegvíznyomás elérése.

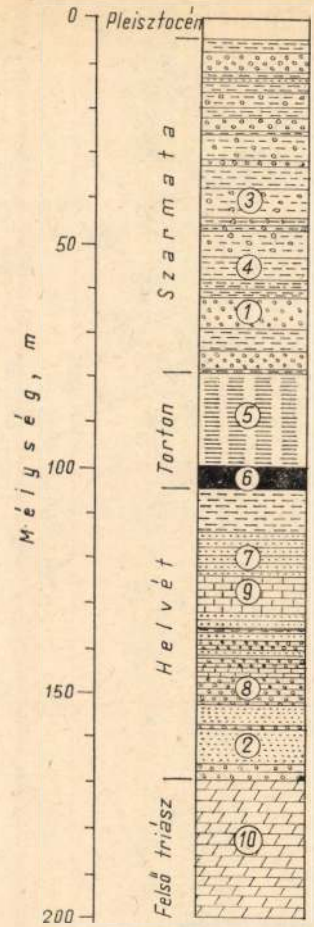
A bántai medencerészben a vízveszély mértékét növeli, hogy a fekü karszt az átlagosnál nagyobb vízszállító-képességű és a rátelepülő kavics, illetve konglomerátum drénhatása ezt különösen fokozza a tektonikai törésvonalak mentén. *A karsztvízbetörést tehát a tektonikához kapcsolódó jelenségként kell kezelni* s ezért a Bánta bányai nagy vízbetörés



1. ábra. Bánta bánya átnézeti térképe



2. ábra. Földtani szelvény a várpalotai medencén keresztül



3. ábra. A V 320 sz. fúrás földtani szelvénye (1 — kavics, 2 — homok, 3 — kavicsos agyag, 4 — agyag, 5 — palás agyag, 6 — fás barnaszén, 7 — homokkő, 8 — konglomerátum, 9 — édesvízi mészkő, 10 — dolomit)

óta a védekezési stratégiát e szemléletből kiindulva dolgoztuk ki [3].

A várpalotai medencében, melynek másik vízföldtani sajátossága a fedüben lévő rétegvíz- és vizes kőzetbetörés veszélye, a legalsó szarmata rétegvíztároló alatti agyag és palás agyagrétegek a medence nagy részén megfelelő vízzárást biztosítanak, de a medence D-i peremén a fedüréteg vastagsága nem kielégítő.

A vízbetörés előzményei

A Bánta bányai vízveszélyes D-i mező műrevonására az első részletes műszaki tervek 1982-ben készültek. Sajnos az 1964-ben befejeződött földtani kutatási program a területre nem nyújtott elegendő hidrogeológiai információt. Ezért 1982—83-ban külszíni és bányabeli fúrásos kutatást, továbbá ehhez szorosan kapcsolódó geofizikai vizsgálatokat végeztünk. E kiegészítő kutatás feltétlenül szükséges volt, minthogy 1982. előtt sem az addig lefejtett, sem a művelésre tervezett területen egyetlen fúrás sem harántolta a teljes védőréteget. A kiegészítő kutatás során lemélyült 2 db külszíni kutatófúrás és 10 db átlagosan 135 m hosszú bányabeli előfúrás, felvettünk 3 db külszíni szeizmikus szelvényt összesen 4,1 km hosszban, elkészült egy 400 m-es külszíni multifrekvenciás vetőkutatás, továbbá lemélyítettünk 2 db geofizikai célzatú fúrást, összesen 350 m hosszban. Kőzetmechanikai vizsgálatot végeztünk a V 320 sz. fúrás fedüösszletében.

A kutatás során tisztázódott, hogy

— a bántai D-i mezőt K-ről lehatároló 50—100 m elvetési magasságú vetővel közel párhuzamosan egy 3—30 m-es vető két részre osztja a területet,

— a 3—30 m-es vetőtől K-re a geofizikai szelvények szerint zavart településre, a vetőtől Ny-ra nyugodt településre van kilátás,

— a helvét feküösszlet vastagsága É-felé növekszik, a terület D-i részén 60—80 m *(3. ábra)*.

A kutatási eredmények értékelése alapján a 3—30 m-es vetőtől K-re és a lefejtett terület D-i határvonalának meghosszabbításától D-re eső területet visszahagytuk [5]. A visszahagyásra a D-i irányban elvékonyodó helvét feküösszlet és a korábban kimutatott főkarsztvíz-veszélyes sáv miatt került sor, melynek vonalában később a szeizmikus szelvény egy, csak az alaphegységben kimutatható 30 m-es vetőt is jelzett. A visszahagyás gazdasági minősítésekor 40 m³/min várható vízhozammal számoltunk, ami nagyságrenddel nagyobb a korábbi előrejelzéseknél [6, 7].

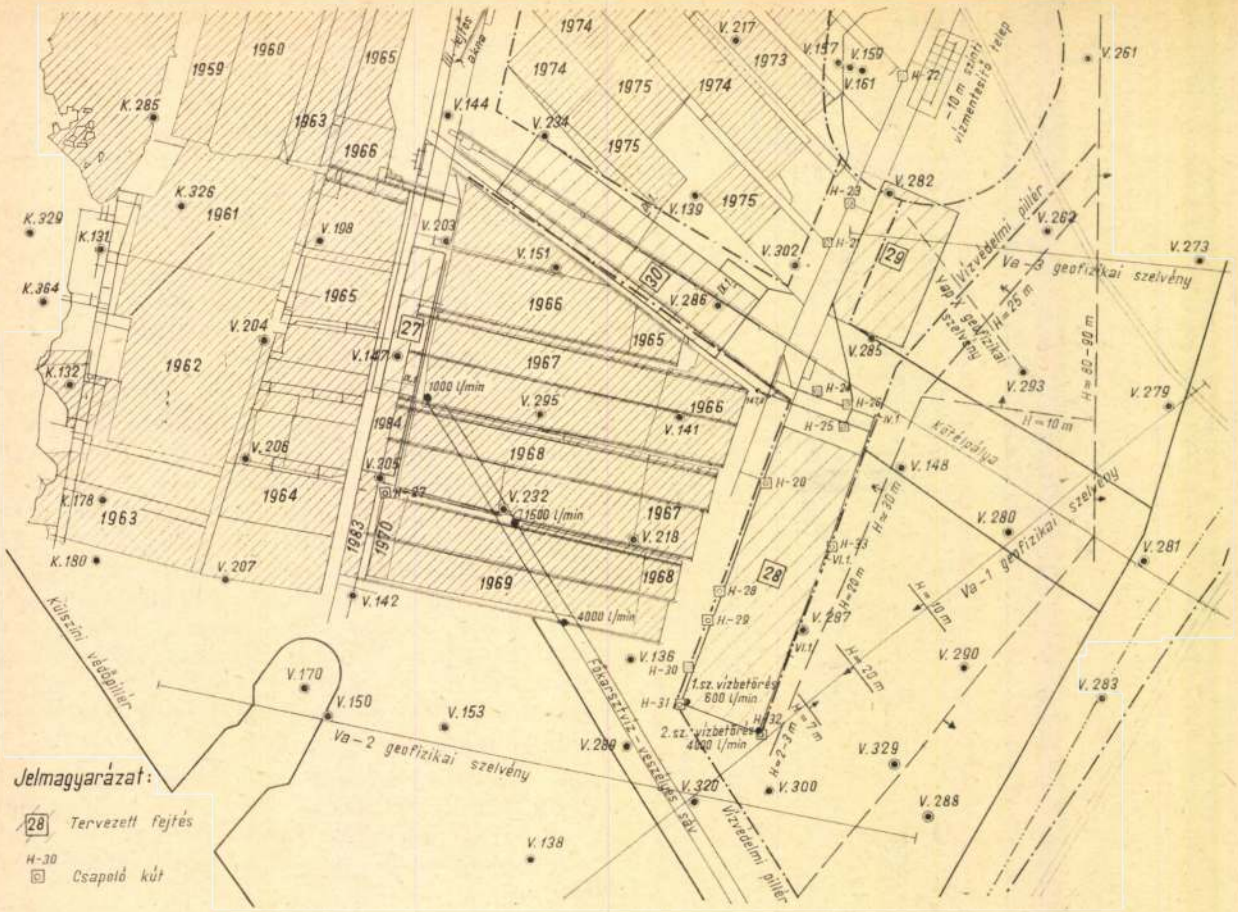
A visszahagyásokkal és a régi műveletekkel körülhatárolt területen a *4. ábrán* megjelölt vízvédelmi pilléreket tűztük ki. A műrevaló szénvagyont a 28. és 29. sz. fejtéssel terveztük lefejteni.

A 28. sz. fejtés előkészítése közben a vágathajtással egyidejűleg rétegvízcsapolást végeztünk. A H—20, H—24, H—25, H—26, H—28, H—29 és H—30. sz. szűrőzött kutak kezdetben a várt eredményt hozták. A frontfejtés szállítóvágatába telepített kutak kezdeti nyomása 2,2—5,0 bar, a kezdeti vízhozam 100—900 l/min volt. A kutak időszakos mérései nem mutattak ki nyomáscsökkenést.

A H—31 sz. kút lemélyítése előtt a csapolt vízhozam csökkenését és a rétegvíznyomás megnövekedését (3,6—7,0 bar) tapasztaltuk. A vízhozam növelése érdekében ekkor a beépített szűrőket kiöblítettük és így mélyítettük le a H—31 sz. kutat. Ezzel a korábbi vízhozamot sikerült ugyan visszaállítani, de a rétegvíznyomás továbbra sem csökkent. A lezárt H—31 sz. kúttól 4 m-re a rutinszerű rétegvíznyomás mérése során május 4-én 0,8 m³/min hozamú rétegvízbetörést kaptunk, amelynek homoktartalma 5—10% volt. A víz sem a H—31 sz. kút megnyitása után, sem később nem tisztult le.

A következő, a H—32 sz. kút befejező munkálatai közben már 10 bar rétegvíznyomást mértek, amely megfelelt a +150 m Bf. körüli piezometrikus szintnek, tehát gyakorlatilag az akkori főkarsztvízszintnek. A szűrő megnyitása előtt a vezércsőtől 1—4 m-re több helyen felszakadt a talp. Az újabb vízbetörés hordalékmentes volt, s hozamát 4 m³/min-re becsültük.

E második vízbetörés után a 28. sz. fejtéselőkészítés területéről származó összes vízhozam 6 m³/min. volt, vagyis a H—31 sz. kút üzembe-



4. ábra. Bánta bánya D-i bányamezejének térképe

helyezése előtti vízhozam tízszerese. Ennek ellenére a mért rétegvíznyomás nem csökkent. E jelenségből arra következtettünk, hogy a csapolás alatt álló homokréteg a főkaraszttal hidraulikai összeköttetésben van. Ezért a 28. sz. fejtési terület D-i részének a visszahagyása mellett döntöttünk

A teljes D-i mező sorsát ekkor a H—33 sz. csapoló kút eredményétől tettük függővé. A H—33 sz. kútban mért rétegvíznyomás ugyancsak a főkaraszttal való kapcsolatra utalt. Ezen újabb kedvezőtlen jelenség ismeretében a teljes D-i mező visszahagyását határoztuk el a 30. sz. pillérvisszafejtés gyorsított előkészítésével együtt. A gépészeti berendezések kiszerelése után a 28. sz. fejtéselőkészítést lezártuk. A beépített vágatbiztosító szerkezeteket érintetlenül, a rétegvízcsapoló kutakat nyitott állapotban hagytuk vissza.

A vízbetörés

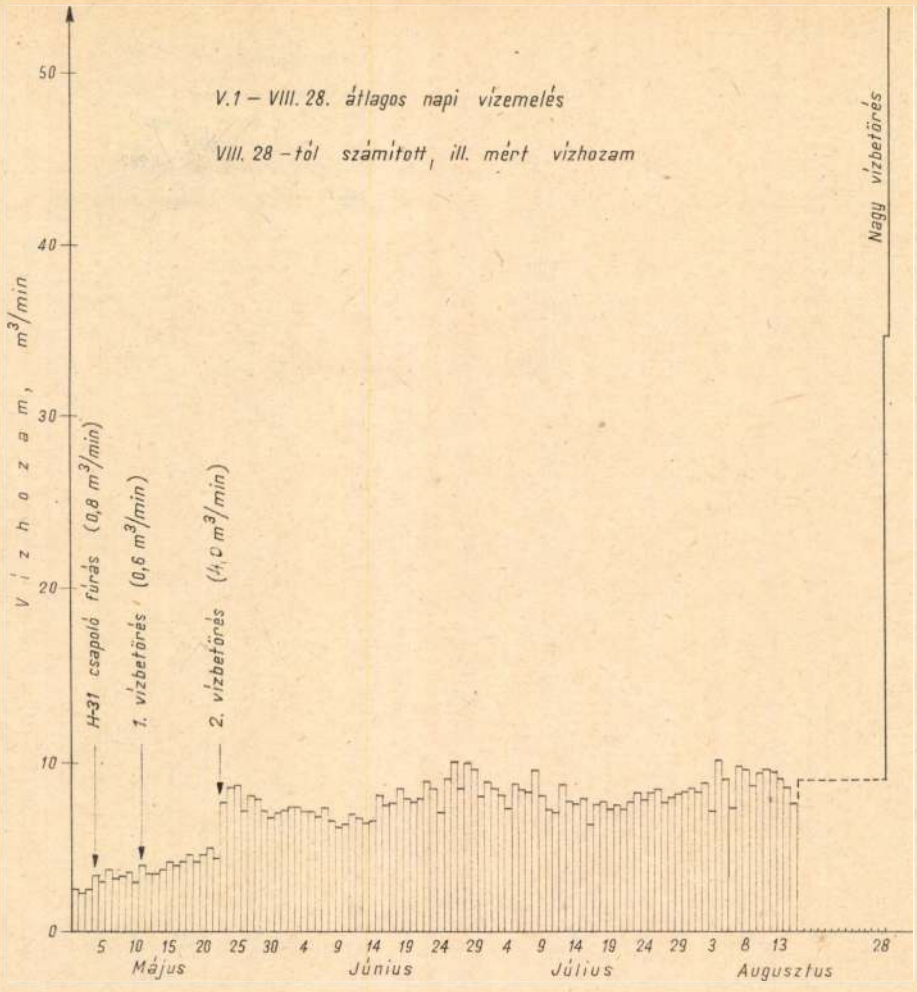
1984. augusztus 28-ig a napi átlagos vízemelés 8—10 m³/min volt a —10 m Bf. szinti fővízmentesítő telepen *(5. ábra)*. A 4 db EBG 225 típusú szivattyúval felszerelt főszivattyúkamra tényleges teljesítőképessége — a 3 db NÁ 300-as nyomócsővezetéket számításba véve — 18 m³/min volt.

A szivattyúkezelő a vízhozam növekedését augusztus 29-én 0 óra után észlelte. Valamennyi szivattyú üzemelésével is az üzemi vízszint folyamatosan emelkedett és 1 óra 20 perckor elérte a szivattyúkamra talpszintjét. Ekkor a fővízmentesítő-telepet kényszerűen fel kellett adni.

A vízbetörést ezt megelőzően, legkorábban a 28. sz. frontindítóvágattól 600 m-re lévő, a V 170 sz. mélyfúrásra telepített városi ivóvízbázison észlelték. A vízbetörés kezdeti időpontját végülis e bányászaton kívüli adat alapján tesszük augusztus 28-án 23 órára. Az első helyszíni szemle alkalmával, augusztus 29-én 5 órakor, a frontfejtés homlok felől folyó vízhozamot 35—40 m³/min-re becsültük. A vízbetörés pontos helyét biztosan ma sem ismerjük, mert a 28. sz. fejtéselőkészítés lezárása miatt a frontindító vágat megközelíthetetlenné vált.

A folyamatosan emelkedő vízszint az áthúzó légáramból szakaszosan kapcsolt ki bányatérségeket, s ezekben jelentősen feldúsult a széndioxid. A biztonságos és tervszerű visszavonulást ezért bányamentők bevetésével oldottuk meg [8], akiknek elsőrendű feladata a megfigyelés és az esetleges riasztás volt.

A bánya megmentése érdekében azonnal elhatároztuk a +74 m Bf. szinti második fővízmentesítő-telep kapacitásának a megnövelését. Az előzetes számítás alapján a fővízmentesítő-telepen 28—30 m³/min állandó vízhozamot vártunk. Mivel a vízbetörés előtti kapacitás 20 m³/min körüli volt, a kapacitás bővítését augusztus 29-én éjjelig ideiglenesen 2 db EDH—250/2 típusú szivattyúval és a III. sz. lejtős aknában kiépítendő 2 db NÁ 300 nyomócsővezetékkel akartuk megoldani. A vízszint emelkedéséből az elárasztott, nyitott bányatérségek térfogatának ismeretében a



5. ábra. Bánta bánya D-i bányamezeje vízhozamának alakulása

vízhozam alakulását folyamatosan figyelemmel kísérhettük *(6. ábra)*. A vízhozamértékek elemzéséből megállapíthattuk, hogy 29-én 16 órakor újabb, átmenet nélküli vízhozam-növekedés következett be, amikoris a vízhozam értéke 73 m³/min-re nőtt. Ennek következtében augusztus 29-én 20 óra 10 perckor a +74 m Bf. szinti fővízmentesítő-telepet is elérte a víz, s mivel ilyen rövid idő alatt az ideiglenes vízmentesítő kapacitástöbblet nem épülhetett ki, ezt a fővízmentesítő-telepet is fel kellett adnunk.

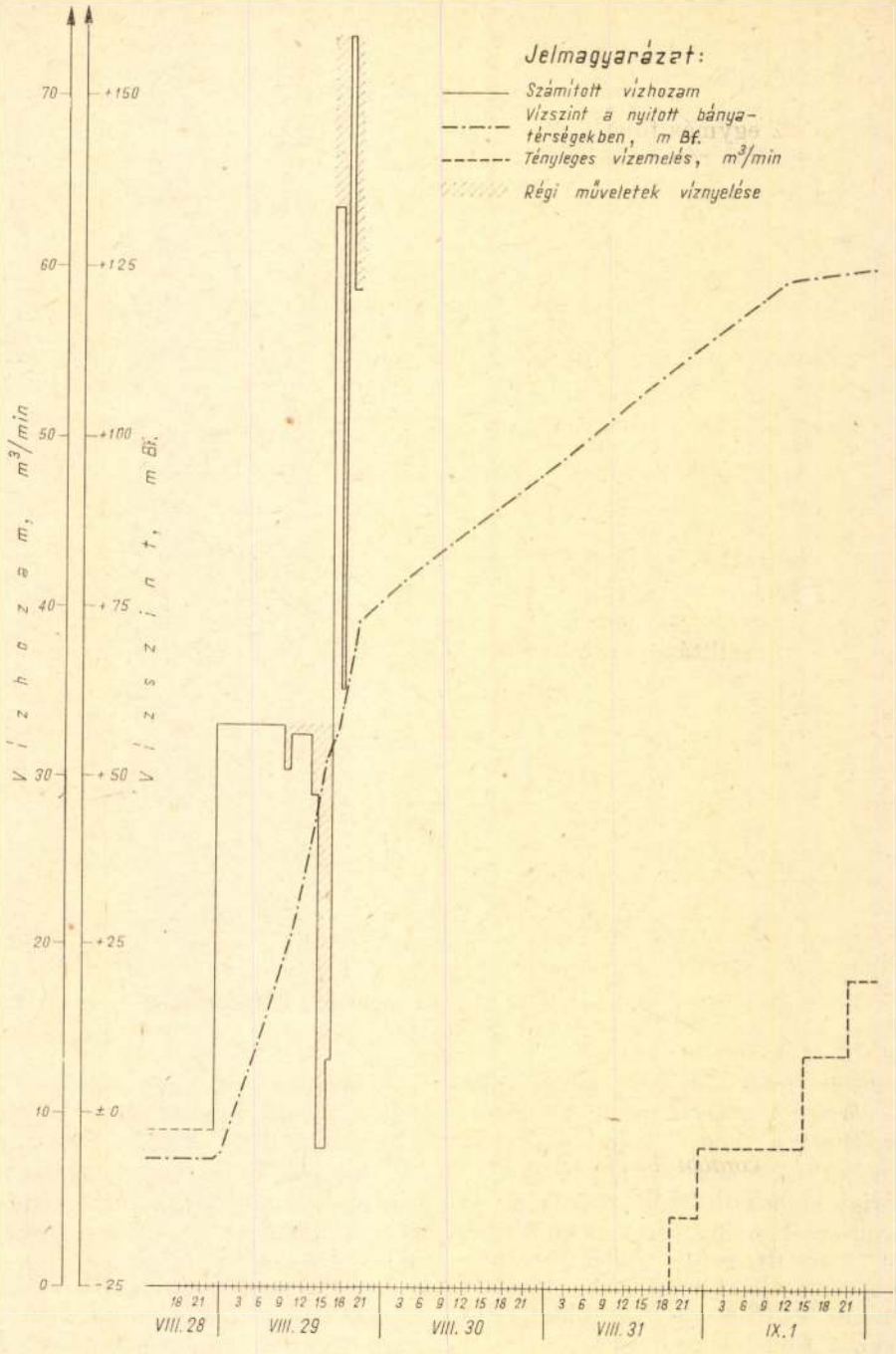
A telep feladása gyakorlatilag a D 27. sz. frontfejtés feladását is jelentette. Ettől kezdve már csak a II. lejtaknai pillér mintegy 100 kt szénvagyonának a lefejtése maradt a cél. Ennek érdekében a III. lejtős aknába 4 db B 2250 HT típusú szivattyút egyenként NÁ 200-as nyomócsővezetékkel és a III. sz. függőleges légaknába 2 db D—800—1 típusú EMU búvárszivattyút NÁ 250-es nyomócsővezetékkel építettünk be. Később további 2 db EMU búvárszivattyú beépítésével biztosítottuk a megfelelő vízemelő kapacitást és a vízszint +125 m Bf. szinten való tartását. E vízszint kijelölésekor Várpalota város zavartalan ivóvízellátását is figyelembe kellett vennünk, mert a bányabeli vízszint az ivóvízbázis vízszintjét közvetlenül befolyásolta.

A szeptember 1-re már kiépített telepen a +125 m Bf. vízszintnek megfelelő nyugalmi állapot alakult ki. A vízbetörés előtt mért +151 m Bf. nyugalmi főkarsztvízszintből a vízbetörés szintjére számított dinamikus vízhozam 70 m³/min-re adódott. *A vízbetörés legnagyobb hozama tehát a 70 m³/min-t is jóval meghaladhatta.*

A +125 m Bf. szinten állandósult víznívó alatt maradt a teljes D-i bányamező az üzemelő, teljesen gépesített 27. sz. frontfejtéssel és a beszerelés előtt álló, az üzem tervezett legnagyobb kapacitású, teljes gépesítésre előkészített 30. sz. frontfejtésével. A két fejtés kiesése átlagosan 1500—1600 t/nap nyerssztentermelés elmaradását jelentette 1984 végén, illetve 1985 elején. *A bánya így 1985. február 19-én, az eredetileg tervezettnél mintegy 1,5—2,0 évvel korábban befejezte termelő tevékenységét. Ezzel a várpalotai medencében csak egyetlen termelőegység maradt, az S. II bánya.*

Intézkedések a vízbetörés után

A vízbetörés okozta helyzet lényegében az egész vállalatot érintő intézkedéseket követelt. Mivel a nyerssztén —20 mm-es frakciója az *inotai November 7. Erőmű* energiaforrása, az erőmű folyamatos ellátását a vállalat más bányaüzemei-



6. ábra. A vízhozam és a vízszintemelkedés alakulása

ből eredő többletszállítással oldottuk meg. Ehhez az egyéb fogyasztók igényeinek kielégítése érdekében a termelést egyes üzemekben növelni kellett.

A nyersszén + 20 mm-es frakciója az ahidráló és a brikettgyár alapanyaga. A termeléscsökkenés miatt ezekben is a vállalat más üzemeiből, illetve más vállalatoktól kellett a brikettezésre alkalmas porszenet pótolni, bár a gyártási technológia erre a megoldásra nem volt megfelelően kialakítva.

Már 1984. szeptember 3-án megkezdődött a Bánta bányai létszám szervezett átcsoportosítása. A kiesett két frontfejtésre telepített létszámból mintegy 100 fő került *Ajkára*, *Balinkára* és *Dudarra* a termelés pótlása érdekében. A Bánta bányai létszámból erősítettük meg *Új-Ferenc bánya* és S. II bánya feltáró, fejtéselőkészítő létszámát is.

A vízbetörés tanulságai

Megfigyeltük, hogy visszavonulás közben voltak *lassúbb vízszintemelkedési szakaszok* is. Ilyenkor valószínűleg a régi műveletek telítődtek (6. ábra), mivel a kiegyenlített és a számított vízhozamgörbe különbségéből levezetett víztérfogat a régi fejtésekhez kapcsolódó, lezárt vágatok összes térfogatával volt azonos. Igazolódott ezzel az a korábban már ismert, sajátos várpalotai tapasztalat is, hogy a lefejtett területen a fejtés mögötti fellazult kőzetzóna rövid időn belül vízzáróan tömörödik.

A vízbetörés lefolyása közben megfigyelt lépcsőzetes vízhozam-növekedést egyik megközelítésben a rétegvízveszélyes területekre a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben* (KBFI) kidolgozott modellel lehetne magyarázni [4]. Ennek lényege az, hogy bár az egymás fölött, védőréteg közbetelepüléssel ismétlődő rétegvíztárolók és a főkarszt közvetlenül nem érintkezik egymással, a legfelső rétegvíztároló nyomáscsökkenése következtében a létrejövő folyadéknyomás-különbség — meghatározott küszöbértékeket elérve — *hidraulikai kapcsolatot indít meg.* A folyamat a főkarsztig lehatolhat, miközben a vízhozam lépcsőzetesen emelkedik. *Mivel esetünkben nem tapasztaltunk nyomáscsökkenést, valószínűbb, hogy már az első vízbetörés előtt vetőmenti helyi kapcsolat keletkezett a felső homlokrétegek és a főkarszt között.* Ez a kapcsolat a főkarsztvíz-veszélyes sáv vagy a 3—30 m-es vető mentén jöhetett létre. Az első vízbetörés folyamatos és változó homoktartalma miatt a szivárgási útvonal mentén a homokréteg vízszállító-képessége is állandóan növekedett. Végülis a lépcsőzetes vízhozam-növekedést nem a nyomáskülönbség, hanem a vízszállítási tényező küszöbértékének az elérése okozta. Ez egyúttal magyarázatot ad arra is, hogy miért következett be a vízbetörés a terület visszahagyása után három hónappal. Ebből a megfontolásból kiindulva valószínű, hogy *az augusztus 28-i nagy vízbetörés nem egyéb, mint az első vízbetörés átmenet nélküli vízhozam-növekedése.*

A vízveszéllyel kapcsolatban az életvédelemre és a vagyonvédelemre történő vízmentesítési kapacitásméretezést eddig is határozottan megkülönböztettük egymástól. A Bánta bányai nagy vízbetörést követően a várpalotai szénmedence vízvédelmét mind a vagyonvédelmi, mind az életvédelmi biztonság szempontjából a KBFI szakembereivel közösen felülvizsgáltuk. *A vagyonvédelem szempontjából mértékadó vízhozam megváltoztatására nem láttunk okot, de az életvédelmi biztonság növelése érdekében a korábbi 10 m^3/min mértékadó vízbetöréshozam ($q_{i\ max}$) értéket 70 m^3/min-re emeltük.* Ez csak az ellenlejteknek a menekülési útvonalból való kikapcsolásával biztosítható. A bántai vízbetörés tehát tovább erősítette azt a szándékot, hogy az életvédelmet ne csak a vízmentesítés teljesítőképességével biztosítsuk. Az erre irányuló megoldás akkor válik valós feladattá, amikor az életvédelmet is kielégítő vízmentesítési kapacitás kiépítése a vagyonvédelem szempontjából már nem gazdaságos.

A vízvédelmi pillérek méretezésére *Várpalotán*, mint rétegvízveszélyes területen nem volt kialakult, megbízható módszer. A Bánta bányai tapasztalatokból kiindulva azonban értelmezni lehet a várpalotai típusú területeken is a vízvédelmi pillért. Megállapíthattuk ugyanis, hogy *életvédelmi szempontból jelentős hozamú főkarsztvízbetörés* (ha a bányaművelést közvetlenül veszélyeztető rétegvíztárolók folyadéknyomása a biztonságos értékre csökkenthető) *csak olyan vetők mentén lehetséges, ahol a főkarszt és a homokrétegek között közvetlen helyi kapcsolat van. Tehát mindaddig, amíg a folyamatosan telepített csapolókutakkal az előírt nyomáscsökkentés elérhető, a terület vízvédelmi pilléren kívülinek tekinthető. A lokális kapcsolat felé közelítő, növekvő víznyomást mutató csapolórendszer így önmaga jelzi azt a vízveszélyes területet, amelyet már vízvédelmi pillérnek kell minősíteni.* Az így értelmezett vízvédelmi pillér megbízhatóságának az a feltétele, hogy *a csapolt rétegvíz hordalékmentes legyen*, enélkül ugyanis a hidraulikai kapcsolat megélénkülését jelző reológiai folyamat nem jön létre.

A szokatlan méretű és lefolyású vízbetörés mentési és kárelhárítási munkái a vállalatvezető közvetlen irányítása alatt folytak a vállalati és üzemi szakértők bevonásával. Ez biztosította a gyors döntést, az anyagi és szellemi erők hatékony mozgatását [8]. A határozott döntéseket a mentési munkák résztvevői fegyelmezetten, fáradságot nem kímélve hajtották végre. A helytállás értékét csak növeli, hogy a munkák során személyi sérülés nem volt.

A *Várpalotai bányaüzem* termelésének folyamatosságában már hosszabb ideje nagy feszültséget okoz *a feltárások és fejtéselőkészítések elmaradása a fejtési tevékenységhez képest.* Mivel a bányaművelés egyre inkább a mélység felé halad, s ezzel a vízveszély is növekszik, a termelési szint megbízható tartása és az üzembiztonság egyaránt megköveteli a feltárási és fejtéselőkészítési munkák időben való elvégzését. Ennek a jól ismert bányaművelési alapszabálynak a betartására is figyelmeztet a Bánta bányai vízbetörés.

IRODALOM

[1] *Bakk L.:* A bántapusztai szénmező összefoglaló földtani jelentése. Várpalota, 1964.

[2] *Pera F.:* Mélyművelésű szénbányák vízmentesítési rendszerének vizsgálata. Doktori értekezés, 1984, Veszprém.

[3] *Kesserű Zs.—Szentai Gy.:* A Várpalota—sárréti medence vízvédelmi újravizsgálata. 237.016.4. sz. kutatási jelentés, KBFI, 1985, Budapest.

[4] *Havasy I.* és szerzőtársai: A Várpalotai Szénbányák vízveszélyességének vizsgálata. 223.001.6.1120 sz. kutatási zárójelentés, KBFI, 1979, Budapest.

[5] *Szentai Gy.:* A Bánta D-i terület kiegészítő kutatási programjának összefoglaló értékelése. Veszprém, 1984, kézirat.

[6] A Bánta D-i mező visszahagyási kérelme. 4693/1984. sz., Várpalota.

[7] *Szilágyi G.* és szerzőtársai: A Veszprémi Szénbányák bányaüzemeinek várható és mértékadó vízhozama. 243.002.3. sz. kutatási jelentés, KBFI, 1983, Budapest.

[8] Az 1984. VIII. 29-i és VIII. 30-i vezérigazgatói utasítások. Veszprémi Szénbányák irattára, Veszprém.

(A kézirat 1985. március 5-én érkezett be.)

A szenek fűtőértékét meghatározó minőségi jellemzők kapcsolata

OSVÁTH ISTVÁN okl. bányamérnök, nyugdíjas (Budapest) — DR. PETHŐ SZILVESZTER okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár (Nehézipari Műszaki Egyetem, ásványelőkészítési tanszék, Miskolc-Egyetemváros)

ETO: 536.662:553.94(439)

A szenek fűtőértékkel kifejezett energiatartalma a hamu és nedvesség nélküli éghető szénanyag fűtőértéke, a hamutartalom és az elégési hő, valamint a nedvességtartalom és a párolgási hő lineáris függvénye. Mindezek a paraméterek, beleértve a széntípusonként különböző elégési hőt is, a vállalatoknál nyilvántartott elemzési eredményeknek a — tanulmányban közölt matematikai módszerek segítségével végzett értékelésével meghatározhatók. A hazai előfordulásokat az előbbi minőségi paraméterek segítségével értékelve, a szerzők megállapították, hogy azok nemcsak hamu- és nedvességtartalomban, de a hamu és nedvesség nélküli szénanyag fűtőértékében és a hamuképző ásványok elégési hőjében is különböznek egymástól. A szerzők a tanulmányban közölt eredményeket az új szénárrendszer kidolgozására tett javaslataikban figyelembe kívánják venni.

A minőségi jellemzők matematikai kapcsolata

A kézikönyvekben ismert h hamutartalmú és n nedvességtartalmú szenek F [kJ/kg] fűtőértékének számítására a leggyakrabban a következő matematikai összefüggés található:

$$F=\frac{100-(h+n)}{100}F_0-24{,}62\,n \qquad (1)$$

A megadott összefüggésben F_0 a hamu és nedvesség nélküli szén fűtőértéke. 2462 [kJ/kg] a víz párolgási hője, 24,62 ennek századrésze, mivel n a h-val együtt tömegszázalékot jelent [1, 2, 3].

Az előbbi összefüggéssel nem lehet figyelembe venni a szénben lévő ásványok és kőzetek hamuvá történő elégésének hőszükségletét [1]. Ezért (1) helyett a következő, a valóságos körülményekkel jó összhangban lévő egyenlet ajánlható:

$$F=\frac{100-n-gh}{100}F_0-24{,}62\,n-k\cdot gh \qquad (2)$$

Ebben az összefüggésben a g ásványianyag-faktor a szénben lévő meddő ásványok és kőzetek, valamint az elégéskor keletkező hamu tömegének hányadosa. g lehet 1-nél kisebb vagy éppen 1, de legtöbbször 1-nél nagyobb. A gh szorzat ennek megfelelően a százalékos meddőtartalmat jelenti. A k a szénben levő meddő ásványok és kőzetek hamuvá történő elégésének hőszükséglete. A következőkben k-t elégési hőnek nevezzük, dimenziója megegyezik a párolgási hőével, tehát kJ/0,01 kg.

F_0 szorzója a nedvesség és meddő nélküli tiszta szénanyag tömeghányada, így a (2)-es összefüggés jobb oldalának első tagja ezen tömeghányad energiáját jelenti. A második tag a szénben lévő víz elpárologtatásának hőszükséglete. Elégéskor ezt a hőszükségletet a tiszta szénanyag energiája, illetve annak egy része fedezi, így a második tag mindig negatív előjelű, és ennek megfelelő értékkel a fűtőérték mindig kisebb lesz. Endoterm tulajdonságú ásványok, illetve kőzetek elégetésekor k pozitív, exoterm tulajdonságúak elégésekor negatív előjelű. Endoterm ásvány pl. a mészkő, exoterm a pirit. Az előbbi esetben a vizsgált egyenlet harmadik tagja negatív előjelű, a második esetben pozitív, tehát az exoterm jellegű meddőnek fűtőérték növelő hatása van.

Az utóbbi egyenletet a következők szerint lehet átalakítani:

$$F=F_0-\left[\frac{F_0}{100}+k\right]gh-\left[\frac{F_0}{100}+24{,}62\right]n \qquad (3)$$

Ez az összefüggés összhangban van azzal az általános megfigyeléssel, amely szerint a szenek fűtőértéke a hamu- és nedvességtartalmuk lineáris függvénye. Az általános tapasztalattal összhangban levő függvény a következő:

$$F=F_0-ah-bn \qquad (4)$$

(3) és (4) összefüggés azonban mégis különbözik egymástól. Az előbbi függvény ugyanis a fűtőérték-változást a h hamutartalmon kívül a gh meddőtartalom függvényében is kifejezi.

A két utóbbi függvény összehasonlításával az a, illetve b állandók — amelyek az 1%-os hamutartalom, illetve nedvességtartalom változásával járó fűtőérték változást jelentik, — a következők:

$$a=\left[\frac{F_0}{100}+k\right]g \qquad (5)$$

és

$$b=\frac{F_0}{100}+24{,}62 \qquad (6)$$

Az (5) sorszámú összefüggésből a k elégési hő,

$$k=\frac{a}{g}-\frac{F_0}{100} \qquad (7)$$

Mivel a g állandó sok esetben ismeretlen, illetve laboratóriumi úton csak körülményesen határozható meg [4], ezért $g=1$ feltételezésével a k_g elégési hőt is értelmezzük,

$$k_g=a-\frac{F_0}{100} \qquad (8)$$

A k_g elégési hőnek fizikai jelentést is adhatunk: (3) összefüggés értelmében a g% hamutömeg képződéséhez szükséges hőmennyiséget jelenti. Az előbbiek értelmében ez a g% 1-nél rendszerint nagyobb.

Ugyancsak az (5)-ből ki lehet számítani az 1% meddőtartalom változással létrehozott a_g fűtőérték változást is. Ennek nagysága

$$a_g=\frac{a}{g}=\frac{F_0}{100}+k \qquad (9)$$

A minőségi jellemzők meghatározásának modellje

Annak érdekében, hogy a (3) és (4) egyenletekben szereplő állandók számszerű értékei meghatároz-

1. táblázat

Átlagos nedvességtartalom mellett érvényes széntípusonkénti függvényállandók

Paraméterek megnevezése		Széntípusok				
		liasz	eocén	kréta	miocén	lignit
Átlagos nedvesség	n [%]	8	16	22	26	46
Függvényállandók	B [kJ/kg]	31 663	24 244	23 672	19 386	12 325
	a [kJ/0,01 kg]	381	335	430	282	260
Korrelációs együttható	r	0,999	0,991	0,993	0,996	0,996

hatók legyenek, a (4)-et alakítsuk át a következők szerint:

$$F = A - bn = B - ah \tag{10}$$

Az itt szereplő A és B állandóknak szintén van fizikai tartalmuk. Így

$$A = F_0 - ah = F_0 - \left(\frac{F_0}{100} + k\right)gh \tag{11}$$

és

$$B = F_0 - bn = F_0 - \left(\frac{F_0}{100} + 24{,}62\right)\cdot n \tag{12}$$

Az A állandó a teljesen száraz, nedvesség nélküli szénanyag fűtőértéke, ha a hamutartalom állandó marad; B viszont a hamu-, illetve meddőmentes szénanyag fűtőértéke, ha a nedvességtartalom változatlan.

A B és a állandók meghatározása a következők szerint történt. A magyar bányavállalatok által 1980 és 1983 között értékesített szeneket geológiai és minőségi paraméterek figyelembevételével csoportosítottuk, s azokat ún. széntípusokba soroltuk és ezeken belül a fűtőértékeket és hamutartalmat a széntípusra jellemző átlagos nedvességtartalomra számítottuk át. Az elkülönített széntípusok: a liasz, eocén, kréta és miocén szenek, valamint a lignitek. Az átlagos nedvességtartalmak ugyanebben a sorrendben 8, 16, 22, 26 és 46 %.

Az átszámított összetartozó értékpárokkal a (10)-es összefüggésnek megfelelően ($F = B - ah$) az előbbi B és a állandók határozhatók meg. Ezeket az állandókat az egyenlet szorosságára utaló korrelációs együtthatókkal együtt az *1. táblázatban* tüntettük fel.

A következő lépés az F_0 fűtőérték és a b állandó meghatározása, ami a (12)-es felhasználásával

$$F_0 = \frac{B + 24{,}62\,n}{1 + \frac{n}{100}} \tag{13}$$

és

$$b = \frac{F_0}{100} + 24{,}62 \tag{14}$$

képletek segítségével lehetséges.

A k_g égéshő kiszámítására a (8) összefüggés alkalmazható.

A levezetett összefüggések alkalmazásával ugyancsak széntípusonként a *2. táblázatban* kiszámítva találjuk F_0, k_g és b értékeit, továbbá a $k_g/24{,}62$ hányadosokat, végül az a és b állandók különbségeit és hányadosait.

„A hazai kereskedelmi széntermékek minőségi katasztere" (KBFI—MSZT 1980) című kiadványban néhány ásványianyag-faktor méréssel meg-

2. táblázat

Hazai szeneink fűtőértékét meghaladó paraméterek

Paraméterek	Széntípusok				
	liasz	eocén	kréta	miocén	lignit
F_0 [kJ/kg]	34 630	29 331	31 043	27 062	24 921
k_g [kJ/0,01 kg]	35	42	120	11	11
$k_g/24{,}62$	1,4	1,7	4,9	0,45	0,45
a [kJ/0,01 kg]	381	335	430	282	260
b [kJ/0,01 kg]	371	318	335	295	274
$a-b$	10	17	95	—13	—14
a/b	1,027	1,053	1,284	0,956	0,949
h, %	42	27	23	26	22
F [kJ/kg]	15 660	15 198	13 783	12 060	6597

3. táblázat

A g, a/g és k paraméterek értékei széntípusonként

Paraméterek	Széntípusok				
	liasz	eocén	kréta	miocén	lignit
g	1,1074	1,0214	1,1805	1,1272	1,0870
s_g	0,0356	0,0644	0,1520	0,0565	—
a_g [kJ/0,01 kg]	344,05	327,98	364,25	250,18	239,19
k [kJ/0,01 kg]	—2,25	+34,67	+53,82	—20,44	—10,02
$k/24{,}62$	—0,09	+1,41	+2,19	—0,83	—0,41

állapított értéke is szerepel. Így a liasz szenekre öt, az eocén szenekre hét, a kréta szenekre kettő, a miocén barnaszenekre hat, végül a lignitekre egy értéket adnak meg. Ennyi adat g és k értékeinek megbízható meghatározásához még nem elegendő [4]. Ennek ellenére a rendelkezésre álló g értékek segítségével a szükséges számításokat elvégeztük.

A 3. táblázatban ezen g értékek számtani átlagát, szórását, továbbá a (7)-es sorszámú összefüggéssel kiszámított k értékeket és $k/24{,}62$ hányadosokat tüntettük fel. Ugyanebben a táblázatban kiszámítva találjuk még az 1 % meddőtartalom változással járó a_g fűtőérték változásokat is.

A hazai szenek fűtőértékét meghatározó minőségi paraméterek értékelése

A levezetett összefüggések és a három táblázatban látható kiszámított paraméterek segítségével a különböző szenek energiatartalmát és összetevőit, valamint a minőségi paraméterek, tehát a hamutartalom és a nedvességtartalom megváltoztatásának az energiatartalom megváltozására gyakorolt hatását általános formában, hazai vonatkozásban számszerűen is értékelni tudjuk.

Az F fűtőértékkel kifejezett energiatartalom a (3) egyenlet szerint a hamu és nedvesség nélküli éghető szénanyag F_0 fűtőértéke, a h hamutarta-

lom, a g ásványi anyag faktor és a k elégési hő, továbbá az n nedvességtartalom és a 24,62 [kJ/0,01 kg] párolgási hő lineáris függvénye. A hamutartalom megváltoztatásakor a szenek energiatartalma a széntípusonként különböző F_0 fűtőérték és a szintén különböző g faktor, valamint a k elégési hő függvényeként, míg a nedvességtartalom változtatása mellett az energiatartalom a különböző F_0 és a víz állandó párolgási hőjének függvénye szerint változik.

Az *1. táblázat* szerint a hazai szenek B állandója tehát a hamu, illetve meddő nélküli szénanyag fűtőértéke a táblázatban is feltüntetett átlagos nedvességtartalmak mellett a felsorolás sorrendjében csökken. 31 663 [kJ/kg]-mal a liasz szeneknél a legnagyobb, a lignitek B állandója csak 12 325 [kJ/kg]. E két érték közötti különbség jelentős, amiben a szintén jelentős nagy nedvességtartalom—különbség is közrejátszik. A (10)-es sorszámú egyenlet szorosságára utaló, az *1. táblázat* utolsó sorában feltüntetett korrelációs együtthatók számszerű értéke mindegyik széntípusnál 0,99-nél nagyobb, ami egyértelműen függvényszerű kapcsolatot jelent. Így ezen és a következő két táblázatban kiszámított paraméterek értékei g és a_g kivételével megbízhatóak, tehát megfelelő következtetések levonására is alkalmasak.

A *2. táblázat* szerint a liasz szenek tiszta szénanyagának legnagyobb a fűtőértéke, a további sorrend: kréta, eocén, miocén szenek és lignit. A liasz és kréta szenek F_0-ja 30 000 kJ/kg-nál nagyobb,a liasz szenek és a lignitek F_0-jának különbsége (34 630—24 921 = 9709) a 10 000 kJ/kg—ot csaknem eléri. A k_g elégési hő mindegyik hazai széntípusnál pozitív előjelű. k_g kiszámítása $g=1$ feltételezésével történik, ezért a pozitív előjel nem azt jelenti, hogy a hamuképző ásványok és kőzetek endoterm jellegűek. Az egyes széntípusokhoz tartozó hamuképző ásványok és kőzetek elégési hőjében azonban igen nagy különbségek vannak! 120 kJ/0,01 kg-mal a kréta szenek elégési hője a legnagyobb: ez az érték a párolgási hő 4,9-szerese. Az eocén szenek elégési hője a párolgási hőnek 1,7-szerese, a liasz szeneké 1,4-szerese. A miocén szenek és a lignitek k_g elégési hője viszont a párolgási hőnél kisebb: az elégési hő mindkét szénféleségnél a párolgási hőnek csak 0,45-szerese.

Mivel az egy tömegszázalék hamutartalom hőelvonása F_0-val és k-val közvetlenül arányos, ezért az a állandó 430 kJ/0,01 kg-mal a kréta szeneknél a legnagyobb. Liasz szeneknél ez az állandó 50 kJ/0,01 kg-mal, eocén, illetve miocén szeneknél 100, illetve 150 kJ/0,01kg-mal kisebb. A legkisebb a állandóval a lignitek rendelkeznek: 260 kJ/0,01 kg.

Az egy tömegszázalék nedvességtartalom hőelvonása a széntípusok különböző F_0-jával és az állandó párolgási hővel arányos, ezért a b állandók nagyságának sorrendje az F_0 értékek nagysága sorrendjével egyezik meg. Ez az állandó 371 kJ/0,01 kg-mal a liasz szeneknél a legnagyobb, a ligniteknél 274 kJ/0,01 kg-mal a legkisebb, a különbség csaknem 100 kJ/0,01 kg.

A *2. táblázat* értékei alapján az is megállapítható, hogy a kréta, eocén és liasz szeneknél a hamutartalom a állandója, míg a miocén szeneknél és a ligniteknél a nedvességtartalom b szorzója a nagyobb. Az előbbieknél tehát a hamutartalom, míg az utóbbi szeneknél a nedvességtartalom megváltoztatásával lehet nagyobb fűtőérték változást elérni.

Az a—b különbségek és az a/b hányadosok értékeinek sorrendje az eddigiek alapján nyilvánvaló. A különbség és a hányados legnagyobb a kréta szeneknél, a legkisebb a miocén szeneknél és ligniteknél.

A *2. táblázat* utolsó két sorában az egyes szénféleségek átlagos hamutartalmait és fűtőértékeit is megtaláljuk. A fűtőértékek kiszámítása az eddigi minőségi paraméterek felhasználásával a (4)-es sorszámú összefüggéssel történt.

A *3. táblázat* szerint 1,1805-del a kréta szenek ásványianyag-faktora a legnagyobb; eocén szeneknél a legkisebb: 1,0214. Ezek szerint a g faktor mindegyik szénféleségnél 1-nél nagyobb. Annak ellenére, hogy az ásványianyag-faktor a kréta szeneknél a legnagyobb, a k elégési hő az a paraméter nagy értéke következtében szintén a kréta szeneknél 53,82 kJ/0,01 kg-mal a legnagyobb. Ugyancsak pozitív előjelű és a párolgási hőnél szintén nagyobb elégési hővel az eocén szenek rendelkeznek. Ezek szerint e két szénmedence meddő kőzetei összességükben endoterm tulajdonságúak. A másik három szénféleség k elégési hője negatív előjelű, tehát az ittlevő meddők összességükben exotermek. A miocén szenek meddőjének k elégési hője —20,44 kJ/0,01 kg, a ligniteké —10,02, a liasz szeneké —2,25 kJ/0,01 kg.

A *3. táblázatban* a (9)-es összefüggéssel számított a_g értékeket is megtaláljuk. Az 1% meddőváltozással járó fűtőérték változás 364,25 kJ/0,01 kg-mal a kréta szeneknél a legnagyobb. A további sorrend: liasz, eocén, miocén szenek és lignit. Ez utóbbi a_g paramétere 239,19 kJ/0,01 kg.

A megfelelő paraméterek összehasonlításával összefoglalóan megállapítható, hogy a kréta és eocén szeneknél a meddőtartalom, míg a miocén szeneknél, ligniteknél és a liasz szeneknél a nedvességtartalom csökkentésével lehet a fűtőérték nagyobb javulását elérni.

IRODALOM

[1] *Tarján G.:* Ásványelőkészítés I. Tankönyvkiadó. Budapest, 1974. (Egyetemi jegyzet, kézirat.)

[2] *Pethő Sz.:* Aprítás és osztályozás I. Tankönyvkiadó. Budapest, 1981. (Egyetemi jegyzet, kézirat.)

[3] *Bőhm J.—Csőke B.—Schultz Gy.—Tompos E.:* Ásványelőkészítési mérések és laboratóriumi gyakorlatok. Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.

[4] *Takács P.:* Lektori vélemény, 1985.

(A kézirat 1984. december 18-án érkezett be.)

A szénveszteség és a fejtési sebesség hatása a tűzveszély mértékére

DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, tszv. egyetemi tanár (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.822.22:622.333(439.127)

Az endogén bányatüzek keletkezésével kapcsolatos megfontolások alapján a Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatait feldolgozva a szerző megállapítja, hogy a fejtési veszteség növekedésével a tűzveszély mértéke jelentősen fokozódik. A tűzesetek gyakorisága és fajlagos száma a 10—15% fölötti szénveszteség tartományban ugrásszerűen emelkedik. A fejtés előrehaladási sebességének növekedésével az endogén tüzek jelentkezésének gyakorisága és fajlagos száma jelentős mértékben csökken. Az 1,6—2,0 m/d fölötti tartományban tűzesetek már nem jelentkeztek. A főteszén-omlasztásos fejtésekben a szénveszteség lényegesen nagyobb, a fejtési sebesség kisebb, mint a szeletes művelés során. Ebből adódóan a tűzveszély szénomlasztás mellett fokozottan jelentkezik. A melegedések és a tüzek gyakorisága főteszén-omlasztás esetén mintegy háromszor akkora, mint szeletes művelésnél. A nagy fejtési koncentráció eredményeként az egységnyi termelésre eső tűzesetek száma főteszén-omlasztás esetén kisebb, mint a szeletes fejtésekben. A főteszén-omlasztásos technológia biztonságának és gazdaságosságának fokozása érdekében a védekezési módszerek fejlesztésével kiemelten kell foglalkozni.

A bányászati tevékenységet fenyegető elemi veszélyek között az egyik legjelentősebb az endogén bányatüzek keletkezése és az általuk okozott veszélyforrások. A tűz során keletkező mérgező gázok közvetlenül is veszélyt jelentenek a dolgozókra, metán jelentkezése esetében a tűz kifejlődése sújtólégrobbanást okozhat. A tüzek kifejlődése számottevő mértékben veszélyeztetheti a termelés biztonságát és az anyagi értékeket is.

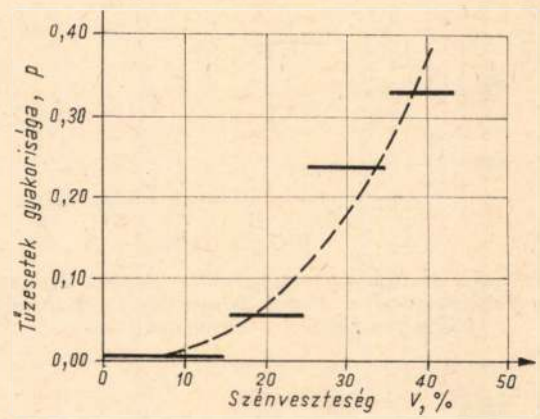
Az *endogén bányatüzek* keletkezésével kapcsolatban egyszerűen belátható az, hogy a tűzveszély jelentkezését, illetőleg annak mértékét három alapvető feltétel határozza meg: öngyulladásra hajlamos *éghető anyag*, az égéshez szükséges *oxigén* és ezek *megfelelő időtartamú együttes megléte*.

A tűzveszély mértékét meghatározó természeti és műszaki paraméterek hatásának elemzése során elsődlegesen tehát azt kell vizsgálni, hogy az egyes paraméterek milyen mértékben határozzák meg a tűz keletkezésének, illetőleg fennmaradásának feltételeit. A lefejtés paramétereinek hatását a gyakorlat számára csak akkor jellemezzük elfogadható módon, ha valamilyen abszolút vagy legalább relatív mérőszámot tudunk adni a tűzveszély mértékére vonatkozóan. Abszolút mérőszámok meghatározása alig lehetséges, már az is eredménynek számít, ha az egyes paraméterek változásának hatását relatív mutatókkal számszerűsíteni tudjuk.

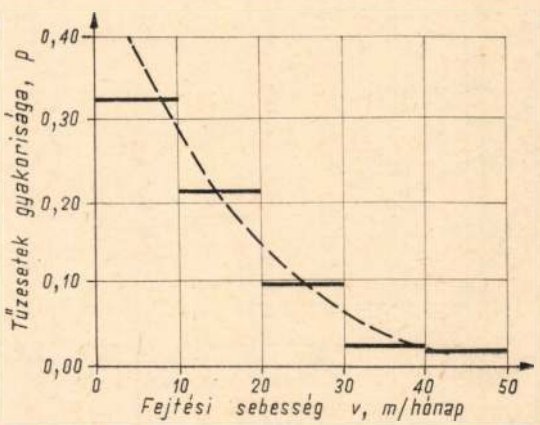
A *széleshomlokú* szénbányászati *fejtésekre* vonatkozó irodalmi adatok alapján azoknak a művelési paramétereknek a hatását vizsgáljuk, amelyek a tapasztalatok szerint a tűzveszély mértékét számottevően befolyásolják [1].

Szovjet és cseszlovák adatok szerint is egyértelmű, határozott kapcsolat van az endogén bányatüzek gyakorisága (a tűzesetek száma osztva a fejtések számával) és a *fejtési szénveszteség* nagysága között. A szénveszteség és a gyakoriság kapcsolatát a Prokofjevszk—Kiszeljovszk szénmedence adatai alapján az *1. ábra* mutatja. A gyakorisági mutató különösen a 15—20% fölötti veszteségnél ugrásszerűen emelkedik. A veszteség 2—3-szorosára való emelkedése a tűzveszély mértékét 50—60-szorosára növeli. A veszteség felére való csökkentése (pl. 30—35%-ról 15—20%-ra) a tűzesetek gyakoriságát ötödére mérsékli.

Az általános tapasztalatok és elvi megfontolások alapján is egyértelműen állítható, hogy a tűzveszély mértékét meghatározó másik paraméter *a fejtések átlagos előrehaladási sebessége*. A fejtési sebesség tűzveszélyt befolyásoló hatása nyilvánvalóan az omladékba került szén indukciós időtartama (önmelegedési ideje), az omladékon áthúzó levegő oxigén utánpótló hatásán keresztül érvényesül. Ha az indukciós időtartamon belül megszűnik az öngyulladásra hajlamos szén oxigén utánpótlása, akkor az öngyulladás nem következik be. A fejtési homlok előrehaladási sebessége és a tűzesetek



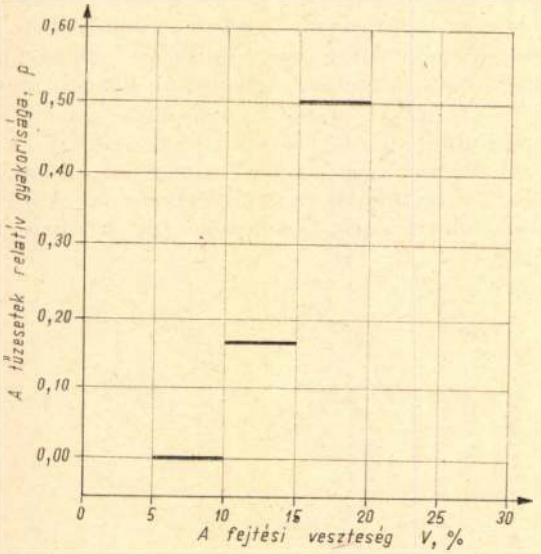
1. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a szénveszteség függvényében (szovjet adatok alapján)



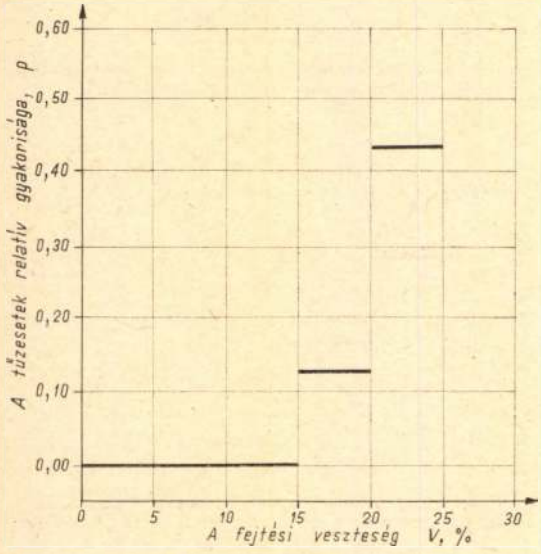
2. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fejtési sebesség függvényében (szovjet adatok alapján)

átlagos gyakorisága közötti kapcsolatot *szovjet adatok* alapján a *2. ábra* mutatja. Az adott természeti jellemzők mellett 35—40 m/hónap az a fejtési sebesség, aminek elérése esetén már minimális (2%) a tüzek jelentkezésének gyakorisága. A fejtési sebesség 3—4-szeresére való növelése a tűzveszély mértékét 1/15-öd részére csökkenti.

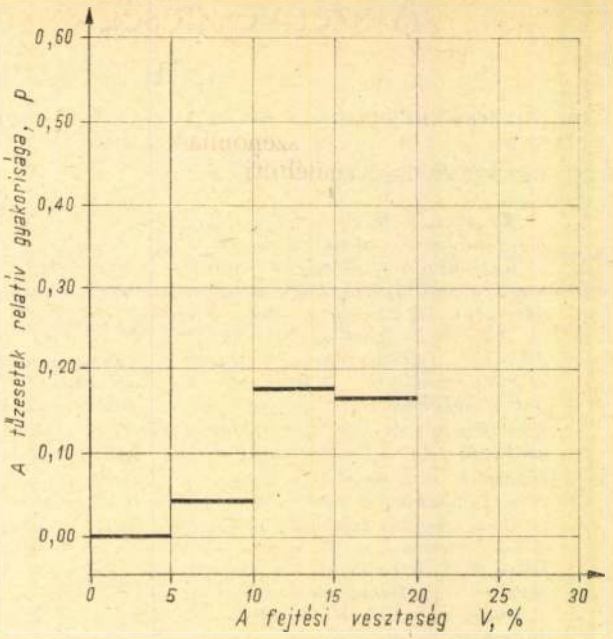
A statisztikai adatok szerint a tűzveszélyek mértékét számottevő meghatározó harmadik paraméternek a fejtések szellőztetésének mutatói tekinthetők, azaz a *légmennyiség*, *a légsebesség*, illetve *a szellőztetés módja*. Az általános tapasztalatok szerint 12—15%-os O_2-tartalom esetén már nem jelentkezik öngyulladás, 8—10% O_2 esetén már melegedés sem. Ha az omladékot kitöltő levegő oxigéntartalma 5—8% alá csökken, már kialszik a láng, 3—5% között megszűnik az



3. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a szénveszteség függvényében a Vasas bányaüzem széleshomlokú fejtéseiben (szeletes+szénomlasztásos)



4. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a szénveszteség függvényében a Kossuth-bányaüzem széleshomlokú fejtéseiben (szeletes+szénomlasztásos)



5. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a szénveszteség függvényében, szeletes széleshomlokú fejtésekben (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)

izzás, 0—3% O_2 mellett kialszik a tűz, megszűnik az égés.

A fejtési mező dőlésmenti kiterjedése is — ami gyakorlatilag a *széleshomlokú fejtés homlokhosszát* jelenti — befolyásolja a tűzesetek gyakoriságát. *Szovjet adatok* szerint a homlokhossz 50%-os növelése a gyakorisági mutató szerint 27%-kal emeli a tűzveszély mértékét.

A fejtési blokk csapásmenti kiterjedése — ami gyakorlatilag *a széleshomlokú fejtés kifutási hossza* — a szellőztetési viszonyok változása, valamint a kiszolgáló vágatok hosszának növekedése, a fenntartási viszonyok romlása, a fejtési sebesség esetleges csökkenése következtében befolyásolja a tűzveszély mértékét.

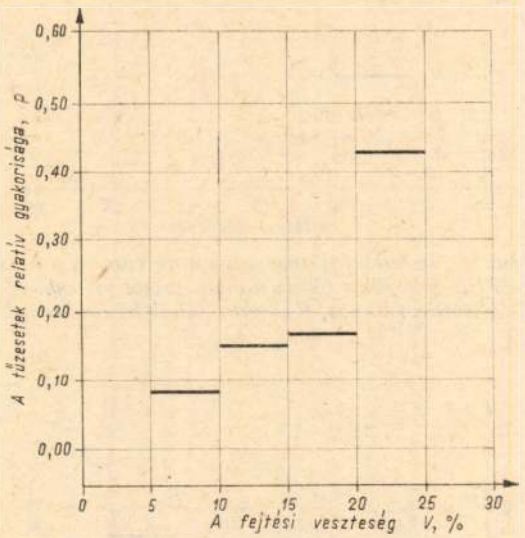
A vizsgálatok szerint még a fejtések haladási iránya, az osztószintek kialakítása van hatással a tűzveszély mértékére.

A tűzveszély mértékét befolyásoló paraméterek közül most a *Mecseki Szénbányák* bányaüzemeiben 1979—1983-ban művelt széleshomlokú fejtések adatai alapján a szénveszteség és a fejtési sebesség hatását vizsgáljuk. A kutatások során a *Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák és Béta* bányaüzemek összesen 214 fejtésének adatait dolgoztuk fel [2]. A vizsgálatba bevont fejtések közül 103 vékony telepet művelt, 60 vastag telepi szeletes, 51 pedig főteszén-omlasztásos fejtés volt. E tanulmányomban nem ismertetem a vizsgálat részletes adatait, csak az általánosan jellemző eredményeket mutatom be. A szemléletesség érdekében ábrákon adom közre az eredményeket.

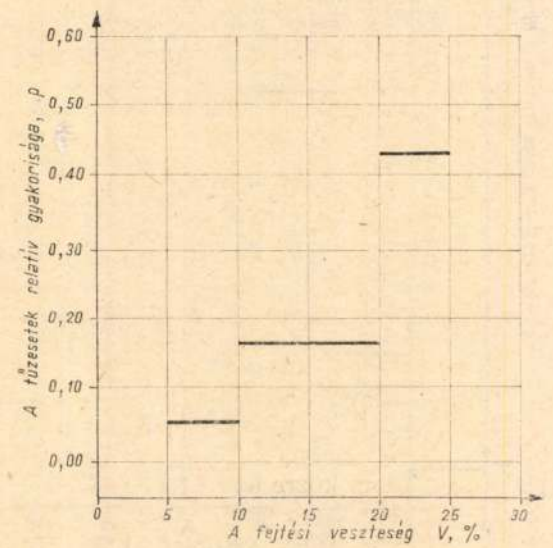
A szénveszteség hatásának vizsgálata során az ábrák vízszintes tengelyén a fejtési veszteség (V)%-ban, a függőleges tengelyen a tűzesetek (melegedés+tűz) relatív gyakorisága (p) szerepel. A diagramok az egyes osztásközökhöz tartozó relatív gyakoriság értékeket mutatják be.

A *3. ábra* a *Vasas*, a *4. ábra* pedig a *Kossuth bányaüzem* szeletes és főteszén-omlasztásos fejtéseire vonatkozó adatokat mutatja. Az *5. ábra* külön a három üzem szeletes, a *6. ábra* pedig a főteszén-omlasztásos fejtések adatait mutatja. A *7. ábra* a szeletes és szénomlasztásos fejtések összevont adatait szemlélteti. Az ábrák alapján egyértelműen látszik a fejtési veszteség hatása. A szénveszteség növekedése a tűzesetek gyakoriságát számottevő mértékben emeli. Ugrásszerű a veszély mértékének fokozódása a 10—15% fölötti fejtési veszteség tartományban.

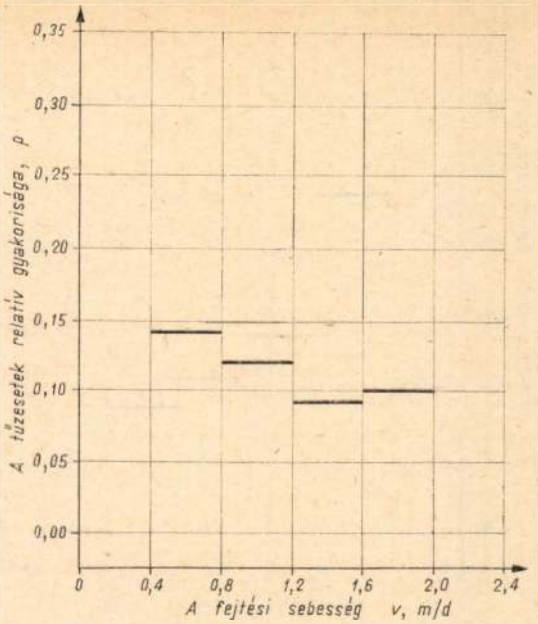
A fejtési sebesség hatásának vizsgálata során a vízszintes tengelyre a fejtési homlok átlagos napi előrehaladási sebessége (*v*[m/d]) került. A *8. ábra* a szeletes, a *9. ábra* a főteszén-omlasztásos, a *10. ábra* pedig az összes fejtésre vonatkozó adatokat mutatja be. A fejtési sebesség változásának hatása



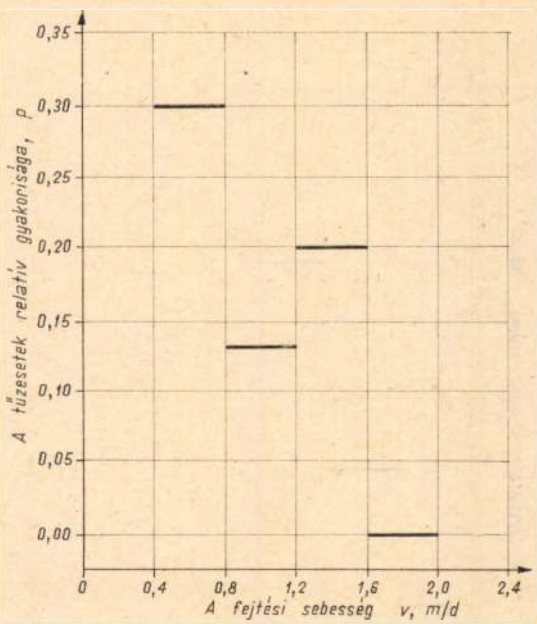
6. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a szénveszteség függvényében a főteszén-omlasztásos fejtésekben



7. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a szénveszteség függvényében széleshomlokú fejtésekben: a szeletes és főteszén-omlasztásos fejtések adatai együtt (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)



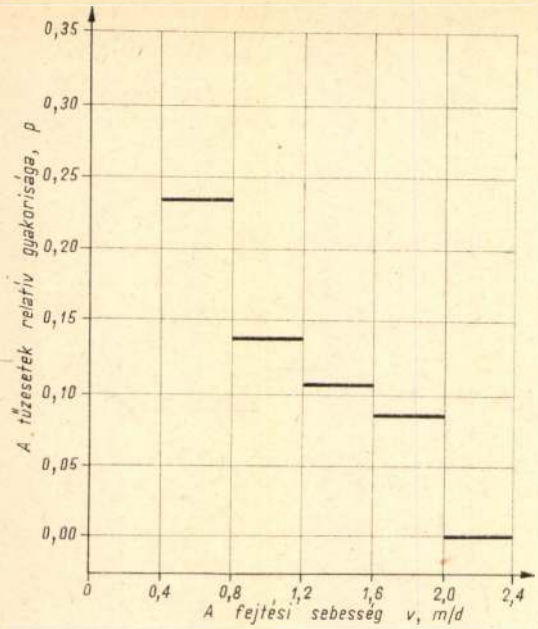
8. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a fejtési sebesség függvényében a szeletes széleshomlokú fejtésekben (Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)



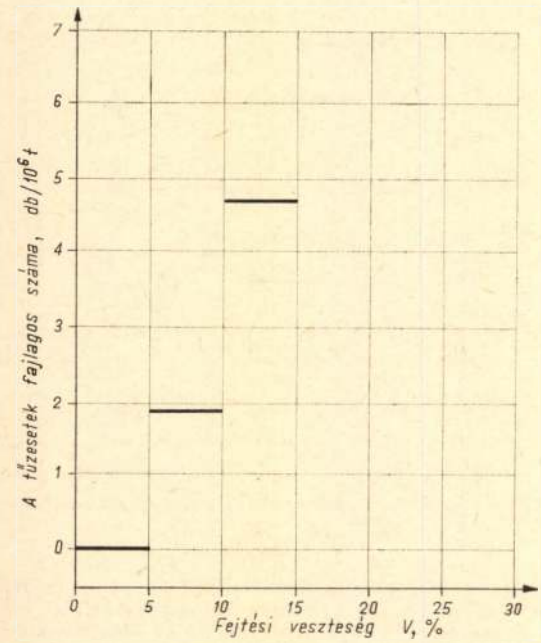
9. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a fejtési sebesség függvényében a főteszén-omlasztásos széleshomlokú fejtésekben (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)

egyértelmű. A homlok előrehaladási sebességének növelése a tűzesetek várható gyakoriságát jelentősen csökkenti, 2 m/d fejtési sebesség fölött melegedés és tűz sem jelentkezett.

A bemutatott gyakorisági mutatók meghatározásában a mérés, illetőleg a termelési jellemzőktől függetlenül minden fejtés azonos egységnyi súllyal szerepelt. Az így meghatározott gyakorisági mutatók — különösen olyan esetben, amikor a szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtések adatai összevont kategóriában szerepelnek — a veszély tényleges mértékét illetően torzíthatnak, mivel a tűzesetek gyakorisága független a fejtésekből



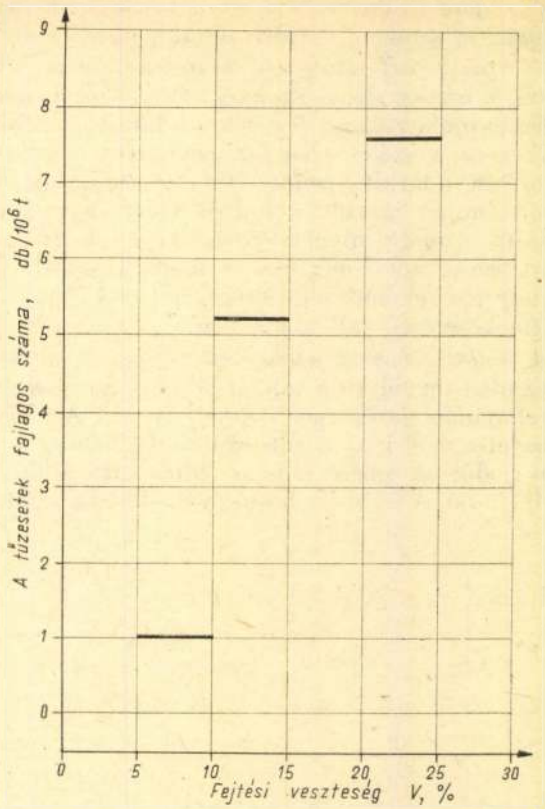
10. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a fejtési sebesség függvényében: szeletes és főteszén-omlasztásos fejtések adatai együtt (Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)



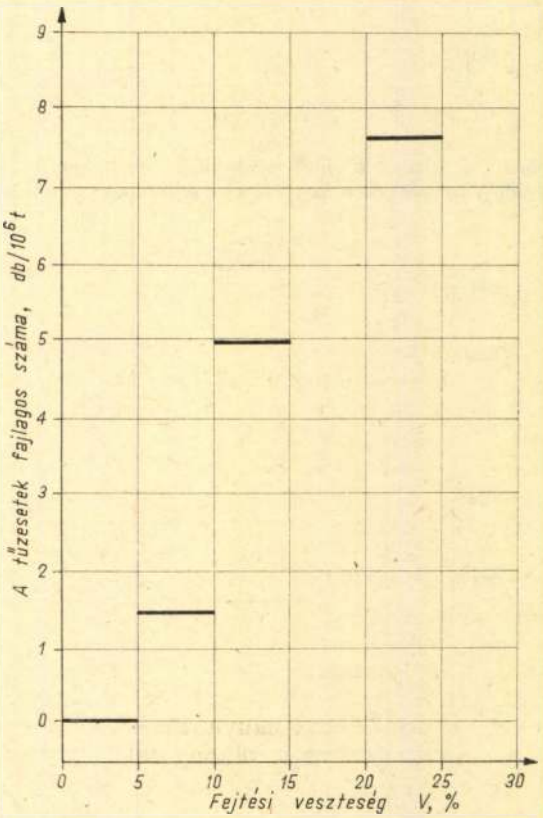
11. ábra. A tűzesetek fajlagos számának változása a szénveszteség függvényében szeletes széleshomlokú fejtésekben (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)

termelt szén mennyiségétől. A torzítás jelentős is lehet, mivel egy-egy szeletes fejtés általában csak néhányszor 10 000, a főteszén-omlasztásos fejtések ugyanakkor többször 100 kilotonna termelést adnak.

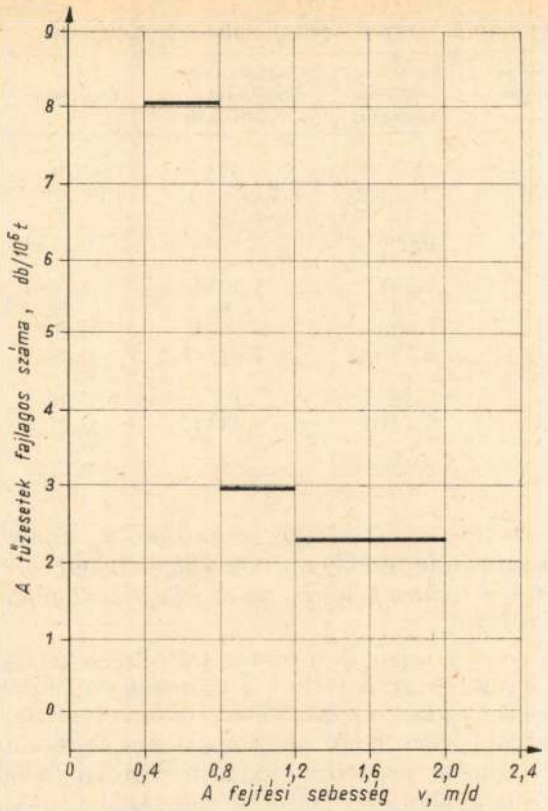
A tűzveszély mértékének reálisabb jellemzése érdekében ezért a tűzesetek (melegedés+tűz) fajlagos számának (esemény/Mt szén) alakulását is vizsgáltuk a különböző fejtési veszteség és sebesség tartományokban.



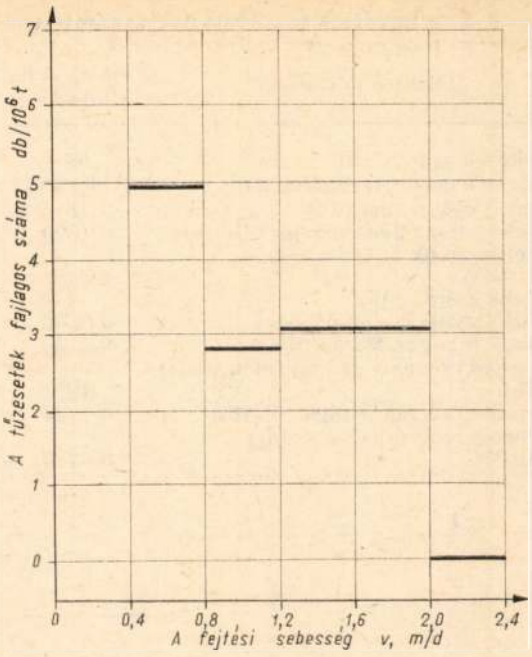
12. ábra. A tűzesetek fajlagos számának változása a szénveszteség függvényében főteszén-omlasztásos széleshomlokú fejtésekben (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)



13. ábra. A tűzesetek fajlagos számának változása a szénveszteség függvényében szeletes és főteszén-omlasztásos széleshomlokú fejtésekben (Vasas, Kossuth, Zobák bányaüzemek)



14. ábra. A tűzesetek fajlagos számának változása a fejtési sebesség függvényében főteszén-omlasztásos széleshomlokú fejtésekben (Kossuth, Zobák bányaüzemek)



15. ábra. A tűzesetek fajlagos számának változása a fejtési sebesség függvényében, szeletes és főteszén-omlasztásos fejtések együtt (Pécsbánya, Kossuth, Zobák bányaüzemek)

A *11. ábra* a szeletes, a *12. ábra* a főteszén-omlasztásos fejtések, a *13. ábra* pedig az összevont adatok alapján mutatja a tűzesetek fajlagos számának változását a szénveszteség függvényében. A fejtési veszteség növekedése a tűzveszély mértékét jelentősen emeli, ugrásszerű az emelkedés a $V = 10—15\%$ fölötti tartományban.

A tűzesetek fajlagos számának változását a fejtési sebesség függvényében a *14.* és *15. ábra* mutatja. A tűzveszély mértéke a fejtési sebesség növelésével párhuzamosan számottevő mértékben, 1,6—2,0 m/d sebesség fölött ugrásszerűen csökken.

A bemutatott adatok alapján igazolódott tehát, hogy a fejtési veszteség növekedése emeli a tűzveszély mértékét, a homlok előrehaladási sebességének növelése pedig számottevő mértékben csökkenti a tűzesetek gyakoriságát, illetőleg fajlagos számát.

A vizsgálat során külön kiemelten foglalkoztunk a főteszén-omlasztásos fejtések adatainak vizsgálatával. Tettük ezt azért, mivel a szénomlasztásos fejtések alkalmazása során — a módszer alapvető jellegéből adódóan — hátrányként jelentkezik a viszonylag nagy fejtési veszteség, és az esetek többségében elég alacsony a fejtési sebesség.

A *Mecseki Szénbányák* bányaüzemeiben vizsgált fejtések adatai alapján a vékony telep művelése során átlagosan $V = 6{,}55\%$, a vastag telepek szeletes fejtéseiben $V = 7{,}92\%$ volt a fejtési veszteség. A főteszén-omlasztásos fejtésekben ugyanakkor $V = 16{,}02\%$ átlag adódott, 2,2-szerese a szeletes művelésnél jelentkező értéknek.

Fentiek alapján ebből arra következtethetünk, hogy a tűzveszély potenciális mértéke főteszén-omlasztás mellett nagyobb, mint a szeletes művelésnél. Ezt a megállapítást lényegében igazolja, hogy a ténylegesen bekövetkezett tűzesetekkel sújtott fejtésekben a szénveszteség átlagos értéke 14,4% volt, míg az üzemzavartól (tűztől) mentes fejtésekben csak 10,2%. A melegedés és a tüzek jelentkezésekor tehát 1,41-szer nagyobb volt a fejtési veszteség átlagos értéke.

A fejtési sebességre vonatkozó adatok vizsgálata során azt kapjuk, hogy a vastag telepi szeletes fejtésekben 1,39 m/d az átlagos érték, ugyanakkor a főteszén-omlasztásos fejtésekben csak 1,07 m/d. Ez a két adat is arra utal, hogy szénomlasztás mellett nagyobb a potenciális veszély mértéke. Ezt igazolja, hogy a tűzzel sújtott fejtésekben az átlagos sebesség 1,14 m/d, az üzemzavar mentes fejtésekben viszont 1,23 m/d.

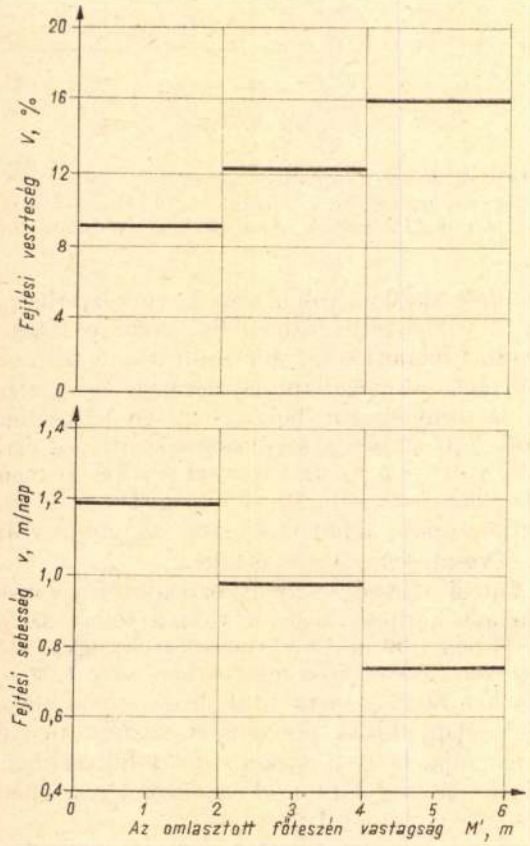
Könnyű belátni, hogy a főteszén-omlasztásos fejtések paramétereit (veszteség, sebesség, termelt mennyiség) a művelt telepvastagság ($M = M_0 + M'$), illetőleg ezen belül a jövesztett homlok magassága (M_0) és az omlasztott főteszén vastagsága (M') jelentős mértékben meghatározza. A mecseki adatok elemzése ezt a hatást jól mutatja. A három üzem adatai közül a zobáki adatokat mutatjuk be a *16. ábrán.* A fejtési veszteség határozottan emelkedik, a sebesség csökken az omlasztott szénvastagság függvényében.

A négy mecseki bányaüzem (*Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák)* összesített adatait tartalmazza az *1. táblázat.* Megadtuk a melegedések, a tüzek, valamint az összes esemény (melegedés + tűz) számát, az összes fejtés darabszámát és termelését, az események gyakorisági (p[db/db]) és fajlagos (db/Mt) mutatóit.

1. táblázat

A melegedések és a tűzesetek gyakorisági és fajlagos mutatói a mecsek iszéleshomlokú fejtésekben

Jellemző mutatók	Vékony telepi fejtések	Vastag telepi szeletes fejtések	Szeletes fejtések összesen	Főteszén-omlasztásos fejtések	Összes fejtés
A fejtések száma (db)	98	59	157	51	208
A fejtések összes termelése (*t*)	3 902 623	2 820 606	6 723 229	7 466 601	14 079 070
Melegedések száma (db)	10	5	15	9	24
A melegedések gyakorisága (db/db)	0,1020	0,0847	0,0955	0,1765	0,1154
A melegedések fajlagos száma (db/Mt)	2,5486	1,7727	2,2311	1,2054	1,7047
A tüzek száma (db)	2	2	4	8	12
A tüzek gyakorisága (db/db)	0,0202	0,0339	0,0255	0,1569	0,0577
A tüzek fajlagos száma (db/Mt)	0,5124	0,7091	0,5950	1,0714	0,8523
Az összes esemény száma (mel.+tűz) (db)	12	7	19	17	36
Az esemény gyakorisága (db/db)	0,1224	0,1186	0,1210	0,3333	0,1731
Az események fajlagos száma (db/Mt)	3,0749	2,4817	2,8260	2,2427	2,5169



16. ábra. A fejtési sebesség és a fejtési veszteség átlagos értékeinek alakulása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Zobák bányaüzem)

A gyakorisági mutatókat áttekintve megállapítható, hogy a *vékony telepi*, illetőleg a *vastag telepi szeletes fejtésekben a melegedések gyakorisága lényegében azonos* ($p=0{,}1020$ és $p=0{,}0847$, az átlag 0,0955), *a főteszén-omlasztásos fejtésekben* a melegedések gyakorisága viszont ennek kereken kétszerese ($p=0{,}1765$). *A tüzek gyakorisága* a vékony telepi és vastag telepi szeletes fejtésekben ugyancsak *közel azonos* ($p=0{,}0202$ és $p=0{,}0339$, az átlag 0,0255), a főteszén-omlasztásos fejtésekben ez a gyakorisági mutató ugrásszerűen emelkedett ($p=0{,}1569$), *a szeletes fejtések gyakorisági mutatójának kereken hatszorosa. Az összes esemény* (melegedés+tűz) gyakorisági mutatója a főteszén-omlasztásos fejtésekben $p=0{,}3333$, kereken *háromszorosa a szeletes fejtések azonos jellegű mutatójának* ($p=0{,}1210$).

A vékony telepi és a vastag telepi szeletes fejtések gyakorisági mutatóit a főteszén-omlasztásos fejtések azonos jellemzőivel összevetve az is megállapítható, hogy amíg a szeletes fejtésekben csak minden negyedik-ötödik melegedés fejlődik tűzzé (a gyakorisági mutatók arányából adódóan), addig a főteszén-omlasztásos fejtésekben minden tíz melegedésből csak egyet tudtak elfojtani, kilenc esetben tűz fejlődött ki. A két arányszám (1:4—5, illetve 9:10) összevetése alapján azt lehet megállapítani, hogy a főteszén-omlasztásos fejtésekben a tüzek elleni eredményes védekezés lényegesen nehezebb feladat, mint a vékony telepek művelésekor, illetőleg a vastag telepek szeletes fejtésekor. *A gyakorisági mutatók összevetése alapján* tehát úgy tűnik, hogy a főteszén-omlasztásos fejtések üzemvitele során a tűzveszély mértéke lényegesen nagyobb, a melegedések gyakorisága kereken 2-szer, a tüzek gyakorisága mintegy 5—6-szor, az összes esemény gyakorisága kb. 3-szor nagyobb, mint a vékony telepek, illetve vastag telepek szeletes művelésekor.

Az események gyakorisága azonban bizonyos tekintetben vitatható mutatószám. Minden egyes fejtést azonos súlyúnak vesz, nem számol a fejtések kapacitásával, illetőleg az egyes fejtésekből kitermelt összes szénmennyiséggel. A gyakorisági mutató a főteszén-omlasztásos fejtések veszélyességi minősítése során elsősorban éppen azért vitatható, mivel a szénomlasztásos fejtések lényegbevágó előnyei a koncentrált művelés (kevesebb fejtés-előkészítés, nagyobb kapacitás) és a nagyobb teljesítmények. Ezért a reálisabb összehasonlítás, valamint a többoldalú mérlegelés végett tekintsük át a melegedések, a tüzek, valamint az összes esemény fajlagos számát is. (A fajlagos mutató az egymillió tonna termelésre jutó események száma.)

A melegedések fajlagos száma a vékony telepi és vastag telepi szeletes fejtések esetében lényegében azonos (kerekítve 2,55 és 1,77, átlagosan 2,23), *a főteszén-omlasztásos fejtésekben ennek gyakorlatilag a fele*, 1,21 db/Mt. *A tüzek fajlagos száma* a szeletes

fejtésekben átlagosan 0,60, a főteszén-omlasztásos fejtésekben viszont ennek kb. *kétszerese*, 1,07 db/Mt. Az összes esemény fajlagos száma a szeletes fejtésekben 2,83, a főteszén-omlasztásos fejtésekben ennek *csak mintegy 80%-a*, 2,24 db/Mt.

A gyakorisági jellemzők (p) és a fajlagos mutatók összehasonlítása a szeletes és a szénomlasztásos fejtések tűzveszélyességi minősítésében bizonyos tekintetben eltérő eredményeket adott. Amíg a gyakorisági mutató a főteszén-omlasztásos fejtésekben ($p=0{,}333$) kereken *háromszorosa* a szeletes művelésre jellemző értéknek ($p=0{,}1210$), addig az események fajlagos száma szénomlasztásos fejtésekben (2,24) *csak 80%-a* a szeletes fejtésekre jellemző értéknek (2,83). A fajlagos mutatókra való áttérés — a főteszén-omlasztásos művelés kedvezőbb termelési mutatói eredményeként — a tűzveszélyesség megítélése szempontjából a főteszén-omlasztásos fejtéseket lényegesen kedvezőbb helyzetbe hozta. Hasonló változás mutatkozik külön-külön a melegedések és a tüzek mutatóinál is. Amíg a melegedések gyakorisági mutatója a szénomlasztásnál kereken kétszer nagyobb, mint a szeletes művelésnél, addig a fajlagos mutató csak fele akkora (1,21), mint a szeletes fejtések összesített adatai alapján (2,23). A tüzek gyakorisága szénomlasztásnál ($p=0{,}16$) hatszor nagyobb, mint szeletes művelésnél ($p=0{,}026$) a fajlagos száma ugyanakkor csak kétszer nagyobb (1,07 illetve 0,60).

A szénomlasztásos fejtések estében a termelés növekedése — alapvetően a termelt telepvastagság 2—4-szeresére növelése eredményeként — lényegesen *nagyobb mértékű, mint a tűzveszély mértékének fokozódása*, és ebből adódóan *a tűzesetek fajlagos mutatói kedvező irányban változnak.*

A fajlagos mutatók alapján is megállapítható azonban, hogy a melegedések lokalizálása szénomlasztás esetében nehezebb feladat, mint szeletes művelésnél. Az sem vitatható, hogy a tűzveszély potenciális mértéke — elsősorban a nagyobb szénveszteség és a kisebb fejtési sebesség következtében — szénomlasztás esetében nagyobb, ezért a tüzek elleni védekezés intenzitását fokozni kell. A termelés, illetőleg a dolgozók biztonságának növelése érdekében a főteszén-omlasztásos technológia, a hozzá tartozó gépi berendezések fejlesztése során a veszteség csökkentését, az előrehaladási sebesség növelését elsődleges szempontnak kell tekinteni. A tűzveszély mértékének csökkentése érdekében fontos feladat a tűzvédelmi módszerek és eszközök hatásosságának fokozása is. Nagy kapacitású, komplexen gépesített fejtések üzemvitele során lehetőleg gyors légzárást kell biztosítani. Erre olyan módszerek alkalmasak, amelyek biztosítják a berendezések állagának megóvását, a gyors újranyitást és a termelés folytatásának lehetőségét.

IRODALOM

[1] *Nehézipari Műszaki Egyetem bányaművelestani tanszéke:* A Mecseki Szénbányáknál alkalmazott főteszén-omlasztásos (főteszén süllyesztéses) fejtésmódok és sújtólégbiztos robbantások kritikai elemzése, a biztonság növelését célzó javaslatok kidolgozása. Az Ipari Minisztérium megbízása alapján készített kutatási jelentés.

[2] *Nehézipari Műszaki Egyetem bányaművelestani tanszéke:* A tűzveszély mértékének kapcsolata a természeti és műszaki paraméterekkel a Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján. A Mecseki Szénbányák megbízása alapján készített kutatási jelentés.

(A kézirat 1985. február 26-án érkezett be.)

Hazai hírek

Bányászat és környezetvédelem

A környezetvédelmi rendszer kialakításában kiemelkedő feladata van az ipari üzemeknek. Ezt figyelembe véve rendezte meg 1985. június 6. és 7. napján az *Ipari Minisztérium*, az *Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal*, az *MTESZ* és a *Csepeli központi munkafórum akcióbizottsága* a „Környezetvédelem ipari háttere" című előadássorozatot és kiállítást. A jól szervezett és sokrétű előadás- és kiállítássorozaton a bányászati iparág több előadással, illetve bemutatással szerepelt. Az előadások közül — a teljesség igénye nélkül — megemlíthetjük

Böcke Tivadar — Vecsernyés György (ALUTERV—FKI): „A karsztvíz minőségvédelme és a környezetvédelem kapcsolata a bányászat és a vízellátás tervezésében",

Gyurkó István (Mecseki Szénbányák Kutatási Központ) „Új zajelnyelő és hanggátló találmányok",

Nánási Tibor (NME): „A bányászati önjárógépes technológiai rendszerben (LHD) használatos dízelmotorok NO_2 kipufogógáz-emisszió komponensének csökkentése gázolaj—víz emulzió befecskendezésével",

Klopp Gábor — Czencz Mária — Szebényi Imre (BME): „Hazai természetes zeolit adszorbensek a környezetvédelemben" című előadásait.

Az Ausztriában már eddig is kiemelkedő környezetvédelmi programot megvalósító linzi székhelyű VOESTALPINE tevékenységéről számolt be *Dipl. Ing. Ludwig Forstenlehner* „Ipari környezetvédelem" c. előadásában.

Az előadásokat szervező egyesületek, az IpM és az *Ipari Reklám és Propaganda Vállalat* fontos témákban nyújtott további ismereteket a résztvevők számára. A négy szekcióban 43 előadás hangzott el.

A földszinti és emeleti kiállítóteremben a résztvevő vállalatok a környezetvédelemmel összefüggő eszközök, műszerek és berendezések sokaságát vonultatták fel. A *Mecseki Szénbányák* a zajelnyelő és hanggátló anyagokkal mutatkozott be újólag. A *Tatabányai Szénbányák* referencia-listáján örvendetesen sorakoztak azok a létesítmények és berendezések, amelyeket a vízkezeléssel kapcsolatban a vállalat eddig létesített, ideértve a szénelőkészítési eljárásokat is.

Krisztián Béla

A magyar fiatalkorú barnaszén (lignit) dúsíthatóságának vizsgálatai

GIMPL ELVIRA okl. vegyészmérnök, tudományos főmunkatárs — TAKÁCSI-NAGY ANDRÁS okl. bányamérnök, tudományos osztályvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.766:622.332.2

A visontai lignit gyenge minősége és ingadozó paraméterei jelentős erőművi termeléskiesést okoznak. A lignit minőségének javítása csak megfelelő szénelőkészítéssel lehetséges. A kutatások eredményeképpen a nehézszuszpenziós statikus dúsítás alkalmazásával jelentős minőségjavulás érhető el. A dúsítással az erőművi feladás hamu- és kéntartalma csökken, ami a környezetvédelem szempontjából is jelentős eredmény. A szerzők ismertetik ezirányú vizsgálataik eredményét és a javasolt dúsítási technológiát.

A szénnek, mint energiahordozónak a jelentősége az utóbbi években megnövekedett. A szénbányászat fejlődése magával hozta a nyersszenek minőségének romlását. E tény és a fokozódó környezetvédelmi követelmények a szenek előkészítésének fontosságára mindinkább felhívják a figyelmet.

Észak-Magyarországon, Visonta térségben található nagy kiterjedésű, fiatalkorú barnaszén(lignit)-előfordulás geológiai elhelyezkedése lehetővé teszi a külfejtéses művelést. A lignit teljes mennyiségét a külfejtés mellé telepített erőműben használják fel.

A nyers lignit főbb jellemző adatait az *1. táblázat* tartalmazza.

A lignit magas hamutartalma és annak ugrásszerű változása ($A^d = 42 \pm 16\%$!) okozza a legtöbb gondot, illetve termeléskiesést az erőműben. A hamutartalom ingadozása nagymértékben kihat a kazánok hatásfokára. A hamutartalom növekedésével rohamosan csökken a kazán hatásfoka.

1. táblázat

A nyers lignit jellemzői

Nedvesség	$W_t^r = 47{,}6\%$
Hamu	$A^r = 22{,}0\%$
	$A^d = 42{,}0\%$
Fűtőérték	$Q_i^r = 6{,}28$ MJ/kg
	$Q_i^d = 14{,}22$ MJ/kg
Összes kén	$S_t^r = 1{,}68\%$
Éghető kén	$S_e^r = 1{,}21\%$

Szemcseelosztás

Szemnagyság mm	Tömeg %	A^d %
+120	15	28,0
20—120	45	44,5
10—20	15	42,0
1—10	20	45,0
—1	5	50,0
	100	42,0

Az erőműben a lignit felhasználása során jelentkező üzemviteli és karbantartási nehézségek legnagyobb része elkerülhető a lignit hamutartalmának csökkentésével.

A laboratóriumi kísérletek egyértelműen megmutatták, hogy a visontai lignit a nehezen dúsítható barnaszenek közé tartozik.

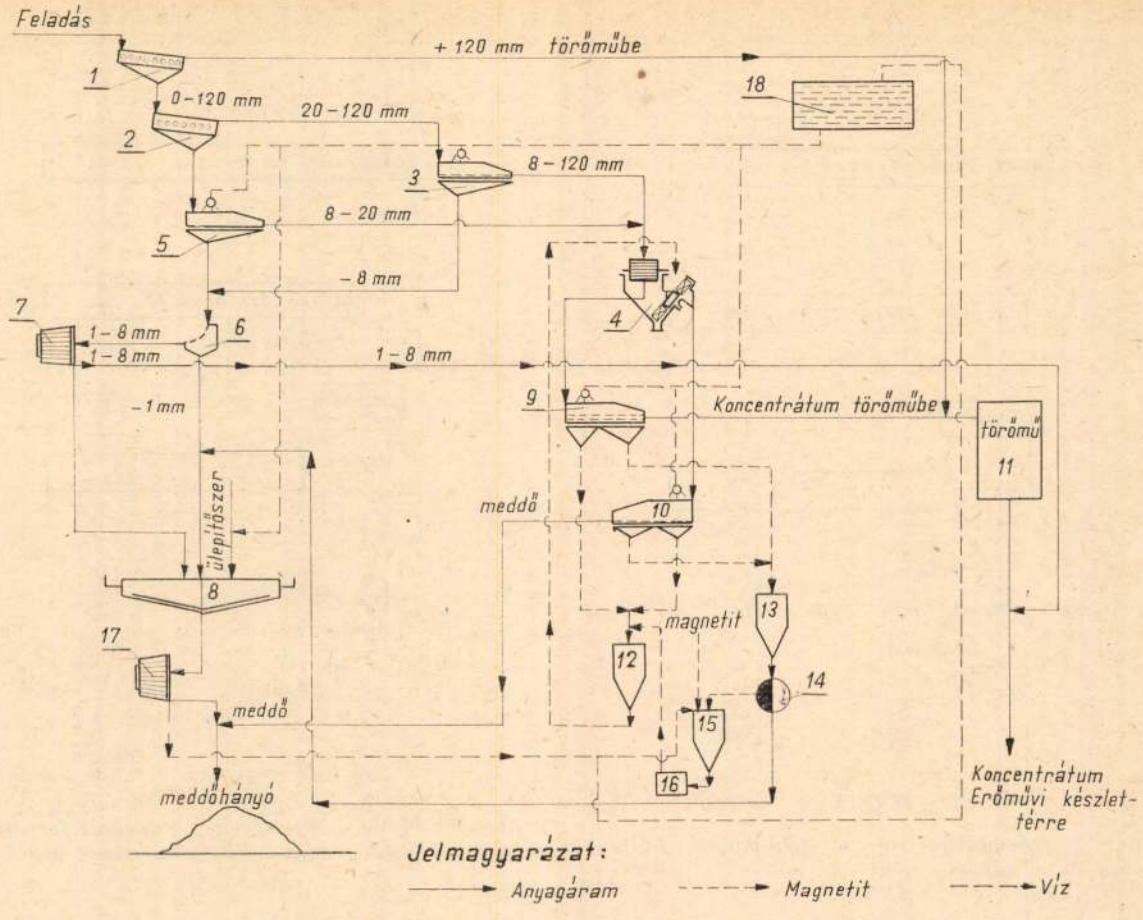
A száraz dúsítási eljárások (szelektív osztályozás, légosztályozás, légszérelés) nem adhat jó eredményt. A szemnagyság szerinti osztályozás eredményes volt: a 120 mm feletti 15% tömegű $A^d = 28\%$ átlaghamujú termék további dúsítás nélkül is megfelel az erőművi követelményeknek ($A^d = 30\% \pm 2\%$). A nedves eljárások közül a mosódobos áramkészülékes és a saját (autogén) szuszpenziós *Haldex* eljárás alkalmazásakor nagy volt az iszapképződés. A lignit meddőjének fő alkotóelemei az agyagásványok, amelyeknek uralkodó komponense a stabil szuszpenzió képződésére hajlamos montmorillonit. Ennek következtében az iszap rendkívül lassan ülepedik és nagy molekulasúlyú poliakrilamidokkal 2—3 kg/t fajlagos adagolás mellett is csak 400 g/l zagysűrűségre sűríthetők be. A nedves eljárások közül a

— nedves közegű áramkészülékes,
— ülepítőgépes,
— nehézszuszpenziós,

eljárások alkalmazhatók a nyers lignit durva szemnagyság-osztályainak előírt minőségre való dúsítására. A három dúsítási eljárás közül a nehézszuszpenziós statikus dúsításnak a legkisebb a fajlagos vízigénye. E dúsítási eljárás alkalmazhatósága mellett szól az a tény is, hogy az ismert dúsítási eljárások közül a legnagyobb szelektivitást és az elméletileg elérhető, legjobb mennyiségi és minőségi értéket leginkább megközelíti, ezért a legkisebb kalorikus veszteséget biztosító eljárás. A megengedett kalorikus veszteség 10%.

A választott dúsítási technológia elvi törzsfáját az *1. ábra* szemlélteti.

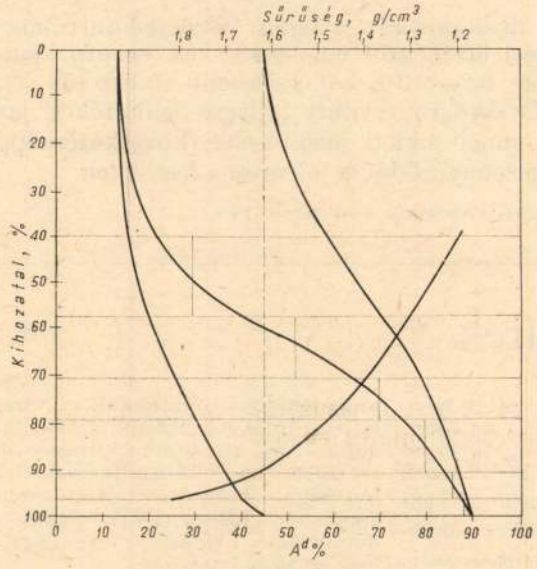
A termelt nyerslignitet 120 mm-nél szárazon osztályozzuk (1). A +120 mm-es terméket dúsítás nélkül a koncentrátumtermék +40 mm-es frakciójával egyesítve 40 mm alá aprítjuk. A —120 mm-es terméket 20 mm-nél szárazon előosztályozzuk (2). A 20—120 mm-es frakciót 8 mm-es szitán végzett vizes lemosás után (3) a *Drewboy* rendszerű dúsítóba adjuk (4). A —20 mm-es terméket nedvesen 8 mm-en osztályozzuk (5). A 8—20 mm-es frakció — a 8—120 mm-es lemosott termékkel egyesítve — kerül dúsításra. A —8 mm-es frakciót ívszitán 1 mm-nél iszaptalanítjuk (6), az 1—8 mm-es terméket osztályozó centrifugában (1 mm-nél) víztelenítjük (7) és a kész erőművi koncentrátumhoz adjuk.



1. ábra. A választott dúsítási technológia elvi törzsfája

Az 1 mm-es iszapot *Dorr-sűrítőbe* adjuk (8). Ide vezetjük az 1—8 mm-es osztályozó centrifuga szűrletvizét is. A dúsítóból a koncentrátum (9) és a meddő (10) terméket sűrű szuszpenzió leválasztó, lemosó majd víztelenítő vibrátorra adjuk. A meddőt hányóra, a koncentrátum terméket a meglévő törőmű (11) osztályozó és aprító berendezésébe adjuk. A koncentrátum és meddő termékekből leválasztott sűrű szuszpenziót a munkaszuszpenzió-tartályba vezetjük (12) és innen a technológiai körfolyamba (4) adjuk vissza. A leválasztott híg szuszpenziót a hígszuszpenzió-tartályba (13) vezetjük, majd mágneses szeparátoron (14) regeneráljuk.

A mágneses szeparátorról lekerülő magnetitet a friss szuszpenziótartályba adjuk (15), ahonnan automatikus sűrűség szabályozó (16) adagolja a munkaszuszpenzióhoz (12) megfelelő mennyiségben, a kívánt sűrűség biztosítására. Ugyancsak a friss szuszpenzió tartályba adagoljuk a magnetitveszteség pótlására a friss magnetitet. Ha nem előkészített magnetitet kap az üzem, akkor a nyersmagnetitet célszerű a híg szuszpenziót tároló tar-

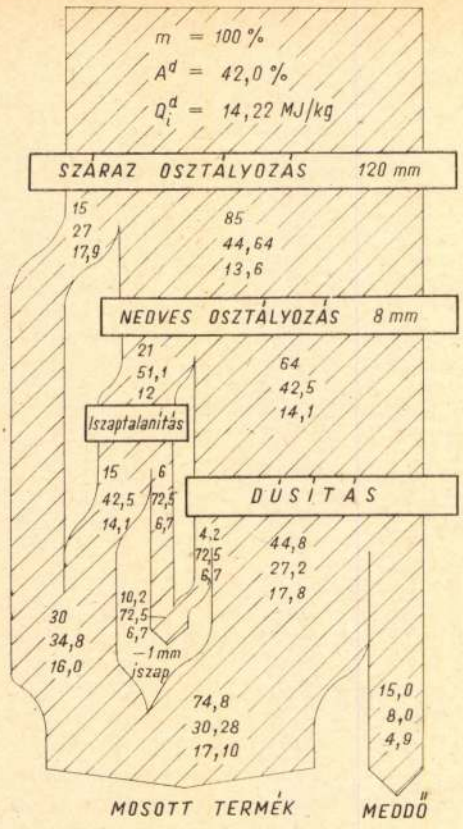


2. ábra. 8—120 mm-es lignit mosási görbéje

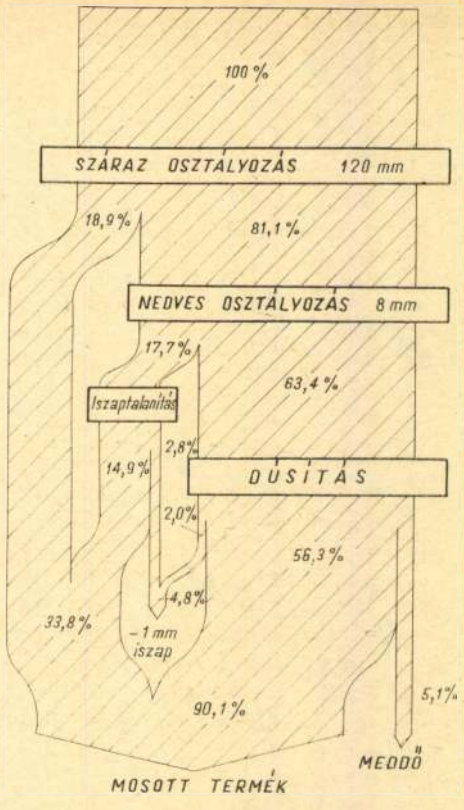
2. táblázat

A 8—120 mm szemnagyságú lignit mosási görbéjének adatai

Sűrűség g/cm³	Alapgörbe tömeg %	Alapgörbe A^d%	Mosott szén görbe tömeg %	Mosott szén görbe A^d%	Meddő görbe tömeg %	Meddő görbe A^d%
—1,2	39,9	15,8	39,9	15,8	60,1	58,6
1,2—1,3	17,6	29,6	57,5	20,0	42,5	70,6
1,3—1,4	13,1	51,5	70,6	25,9	29,4	79,1
1,4—1,5	8,5	69,9	79,1	30,6	20,9	82,9
1,5—1,6	11,7	79,8	90,8	36,9	9,2	86,8
1,6—1,8	5,3	85,8	96,1	39,6	3,9	88,2
+1,8	3,9	88,2	100,0	45,1	—	—



3. ábra. A lignitdúsítás anyagforgalmának Sankey-diagramja és a minőségi jellemzők nulla % nedvesség mellett



4. ábra. A visontai lignitdúsítás kalorikus forgalmának Sankey-diagramja nulla % nedvesség mellett

tályba adagolni, hogy csak mágneses szeparálás után kerüljön be a technológiai rendszerbe.

A mágneses szeparátor és a víztelenítő vibrátorok iszaptermékét a *Dorr-sűrítőbe* (8) adjuk.

Valamennyi — a dúsítás során keletkező — iszapot a *Dorr-sűrítőben* (8) gyűjtjük össze. Az 1 mm alatti iszapot ülepítőszerrel kezeljük (sűrítjük) és teleköpenyes centrifugán (17) víztelenítjük. A szűrt iszapot a darabos meddővel együtt hányóra szállítjuk. A centrifuga szűrletvizét — szilárdanyag-tartalma 2 g/l alatt — a technológiai körfolyamatba, a friss vízet tartályba (18) visszavezetjük. Így zárt vízgazdálkodást valósítunk meg.

A nehézszuszpenziós dúsításra kerülő 8—120 mm-es lignit mosási görbéjének adatait a *2. ábra* és a *2. táblázat* szemlélteti.

Végül utalnunk kell arra, hogy a csak lemosott, de nem dúsított 1—8 mm-es végtermék 30%-nál lényegesen nagyobb hamuja miatt a nehézszuszpenziós statikus dúsítás során a 8—120 mm-es lignit hamuját 30% alá kell mosni, s ennek megfelelően az elválasztási sűrűséget 1,4 g/cm³ körül kell tartani.

A lignitdúsítás anyagforgalmának *Sankey-diagramját* a *3. ábra*, kalorikus forgalmának *Sankey-diagramját* pedig a *4. ábra* mutatja.

A dúsított lignit nedvességtartalma a nyers lignitéhez viszonyítva csak 2—3%-kal nagyobb, de mivel mennyisége kevesebb, ezért az erőműben elpárologtatandó víz mennyisége is csökken.

A dúsítás során a lignit összes kéntartalma az eredeti értékekről 0,3—0,4%-kal, éghető kéntartalma 0,2—0,3%-kal csökkent (abszolút %!). A fűtőértékre vetített fajlagos kénértékek javulása ennél sokkal jelentősebb, következésképpen a légszennyeződés is jelentősen lecsökken.

(A kézirat 1985. április 9-én érkezett be.)

Külföldi hírek

A szén elégetéséből származó hulladékanyagok nem jelentenek veszélyt

Egy most lezárult hétéves vizsgálatot követően az USA Energiaügyi Minisztériuma (DOE) megállapította, hogy a szén elégetéséből származó hulladékanyagok nem veszélyesek. A DOE megbízása alapján az *Engineering Sciences* (Atlanta, Georgia) cég végzett kutatásokat 18 USA-beli szénbázisú erőműből, valamint hat új — szénből szintetikus üzemanyagot előállító — szénceppfolyósító, illetve szénelgázosító üzemből vett hulladékanyag-mintákkal .A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy valamennyi anyagminta messze alatta marad az USA környezetvédelmi hatósága, azaz az *Environmental Protection Agency* (EPA) által nyolc nyomelemre (fémre) megállapított mérgezőségi határnak.

Détári I.

A Tokaji-hegység alunitja, mint ásványi nyersanyag

DR. MÁTYÁS ERNŐ okl. geológus, a földtudományok kandidátusa, vezető geológus (Országos Érc- és Ásványbányák Hegyaljai Művei, Mád)

ETO: 549.762.11

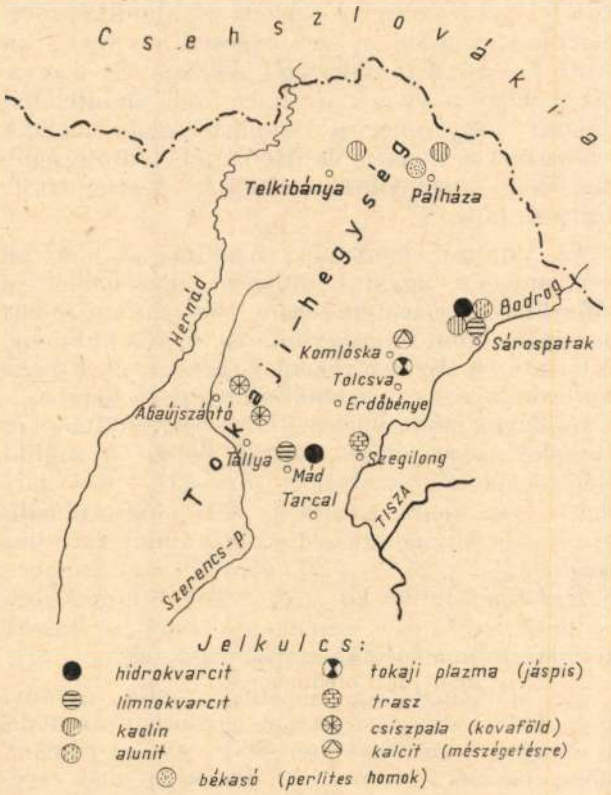
A szerző a Tokaji-hegység egyik legrégebben ismert, de mindmáig nem hasznosított ásványi nyersanyagának, az alunitnak kutatástörténetét, előfordulásait és ennek földtani körülményeit, a nyersanyag minőségét és mennyiségét, végül bányászatának lehetőségeit ismerteti.

Kutatástörténeti áttekintés

Az alunit egyike a *Tokaji-hegység* legrégebben ismert ásványi nyersanyagainak. Gyakorlati, ipari hasznosítására azonban mind a mai napig nem került sor. Ezt az ellentmondást egyrészt a hegység sajátos kutatástörténete, másrészt a telepek kifejlődése magyarázza.

Az első szakirodalomban is rögzített ismeretek *Szabó Józseftől* származnak. 1867-ben a *„Tokaj-hegyaljai Album"* összeállítása kapcsán kilenc ásványi nyersanyagot jelzett önálló előfordulásokkal a hegység területén, közöttük az alunit a *Sárospatak* környéki előfordulások sorában szerepel *(1. ábra)*.

A sárospataki alunitot *Szabó* timsógyártási alapanyagnak minősítette. Ismerete nemzedékeken át tovább öröklődött és rendszerint nyersanyagkutatási mellékfeladatként, időszakosan és ismétlődően napirendre is került.



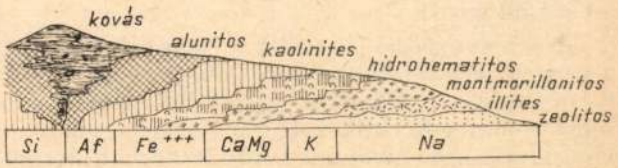
1. ábra. A Tokaji-hegység XIX. század végén ismert nemérces ásványi nyersanyagai (Szabó J. nyomán)

A századeleji kaolinkutatások kapcsán *Hoffer András* az alunitot, mint a kerámiaipar számára kedvezőtlen ásványos szennyezést, a *„Szerencsi-sziget"* területéről említi. A két világháború között — az elsősorban bányászati célú kutatások — gondosan kerülik is az alunitos területeket. Az alunit és a kaolinit származási összekapcsolódása és a hidrotermális mezők területein való együttes előfordulása következtében, azonban egyre több előforduláson válik ismeretessé. A hegység akkori, valamennyi kerámiai nyersanyag-lelőhelyén kimutatják. (*Mád:* Bomboly-hegyi kaolin, *Ond:* Kassa-hegyi liparit, *Sárospatak:* Megyer-hegyi kaolin stb.)

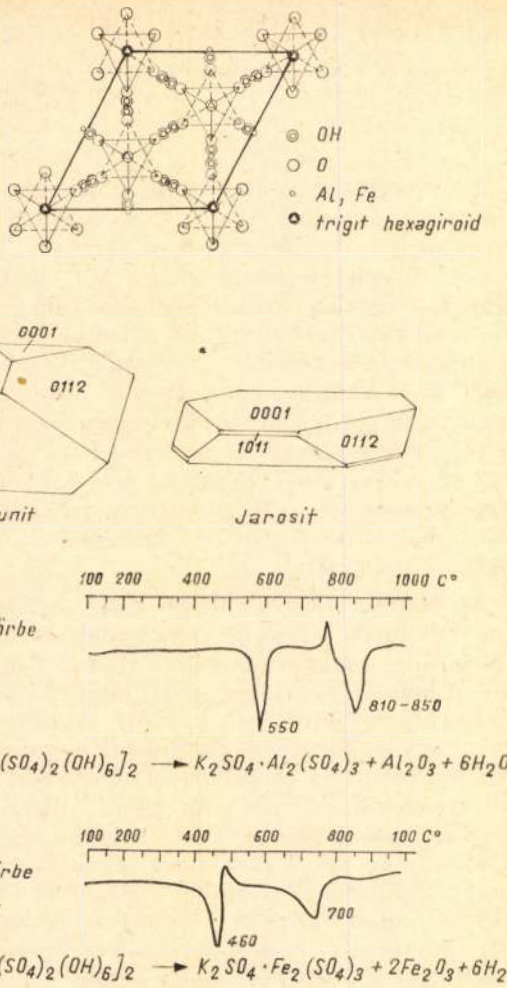
Az alunitosodás a hidrotermális, metaszomatikus folyamat befejező szakaszának szükségszerű velejárója, rendszerint a hidrotermális mezőcentrumot képező kovás és a centrumperemi kaolinites fácieshatáron jön létre *(2. ábra)*. A hidrokvarcitnak vagy a kovasavas kaolinnak a kutatása így szükségszerűen a szegélyeken elhelyezkedő alunit felismerésével is jár. Az alunit tűzállóanyagipari és kerámiai kellemetlen tulajdonságai (duzzadékonyság, kicsi tűzállóság, olvadáspont csökkenés, felfúvódás, termikus SO_2 termelés stb.) azonban mind a tűzálló célokra termelt hidrokvarcit, mindpedig a kovasavas kaolin minőségét rontották, így gyakorlatilag szennyező anyagnak minősült. Nem véletlen, hogy az alapvető kristálymorfológiai, majd az 1950-es években az első DTA felvételek is a kerámiaipari nyersanyagokkal, illetőleg az agyagásványokkal foglalkozóktól *(Takács T., Kiss L., Földváriné)* származnak. Az 1958—1968 közötti *Tokaji-hegységi* kutatások, a hidrotermális mezők alunitosodásának genetikai faciológiai kapcsolatait is felderítve, közvetve alapul szolgáltak az alunit szintézisének megoldásához, illetőleg a képződési folyamat értelmezéséhez is *(3. ábra)*.

Az alunitra, mint ásványra és a hordozó kőzeteire vonatkozó alapvető ismeretek, az elemi kristálytani összetételtől a képződés geokémiai környezetéig, az 1960-as évek közepére a szovjet, a japán és — főként genetikailag — a magyar kutatások nyomán összegződtek. Vázlatosan ezek a *3. ábra* alapján a következőkben foglalhatók össze.

Az alunit, mint víztartalmú kálium-alumínium-szulfátásvány, egyik névadó tagja a róla elnevezett nyolc tagot számláló ásványcsoportnak.



2. ábra. Az alunitosodás helye a hidrotermális folyamatban



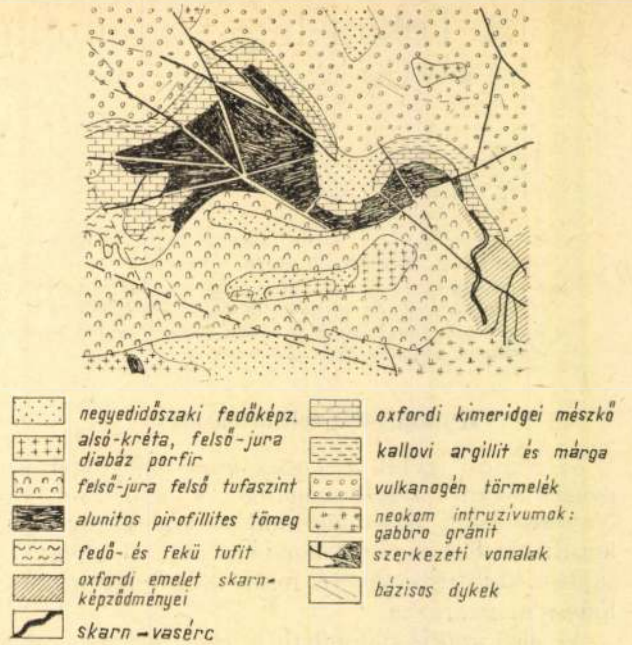
3. ábra. Kristályszerkezet és kristályforma, DTA görbék

Kitüntetett helyét, csoportelsőségét a természetben való, viszonylag nagy gyakorlatisága és ennek kapcsán alapos tanulmányozottsága alapozta meg.

Sajátos kristályszerkezetében ditrigonális piramisos szimmetria szerint kapcsolódnak össze — az OH gyökök beépülésével jellemzett — SO_4 szerkezetek *(3. ábra)*. Az alunit jellegzetes lapos kristályait hőkezelve, 550, majd 810—850 C°-on jellegzetes hőelnyelődés mutatkozik (DTA görbe). 760 C°-nál exoterm csúcs jellemző. A rendszerint vele együtt előforduló jarosittól éppen ennek az exoterm csúcsnak a jelenléte különíti el. Az alunitnak, mint ásványnak a képződéséhez, a következő feltételek huzamos ideig való természeti megvalósulása szükséges:

— az elemi összetevők mobilizált ionos, vagy gyökös formában való huzamos jelenléte,
— 550 C°-nál kisebb, rendszerint epi-, mezohidrotermális hőmérséklet,
— 50 atmoszférénál kisebb nyomás,
— savanyú pH.

Ezek a képződési feltételek a *Tokaji-hegységben*, a neogén vulkanizmussal kapcsolatos, hidrotermális feláramlások, főként a szolfatárák előzően már metaszomatizált, kilúgzott, kovás centrumaiban valósultak meg. Az alunit képződése a hidrotermális folyamat retrográd szakaszához kapcsolódik.

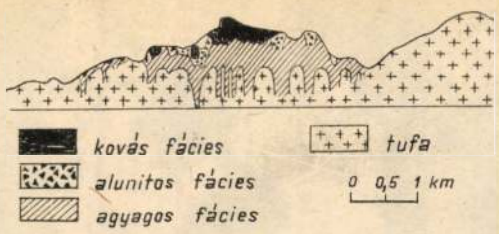


4. ábra. A Szovjetunió jellemző alunitelőfordulása (Zaglik, Azerbajdzsán)

A feláramlás centrumában, teljesen metaszomatizált, kilúgzott kőzetekben a feláramló SO_3 tartalmú, szélsőségesen savanyú és így már csak a maradék Al^{+++} iontömegeket mobilizáló gőzök a termikus visszahúzódó alkáli-ionfront mobilizált kálium-iontömegével találkoznak. A jelen levő vízgőz és a szulfátkoncentráció dönti el — az Al ionkoncentráció mellett — a képződött alunit mennyiségét. Logikus, hogy a nagy Al_2O_3 tartalmú kőzetekben viszonylag jobbak az alunitképződés lehetőségei, mint a szélsőségesen savanyú, kis Al_2O_3 tartalmú piroklasztikumokban. Ez magyarázza, hogy a világ művelésbe vont alunitelőfordulásai 40% műrevaló alunittartalom mellett, elsősorban a riodácit és dácittufák hidrotermális mezőihez kapcsolódnak. (*Zaglik*, Azerbajdzsán; *Uguszu*, Japán.)

Az alunitot, mint nem bauxitos alumíniumnyersanyagot, ugyanis különös figyelemmel és ráfordítással a bauxitszegény, de iparilag fejlett országok, mint a *Szovjetunió* és *Japán* kutatták. A kutatások eredményeként *Japánban* az *Uguszu* előforduláson, a *Szovjetunióban* pedig az azerbajdzsáni *Zaglik* előforduláson került bányanyitásra és komplex hasznosításra sor *(4. ábra)*. A zagliki előfordulás alunittartalma 52—53% (felső-jura riolit-, és riodácit-tufában levő hidrotermális telep). A japán uguszui előfordulás alunit tartalma meghaladja a 25%-ot *(5. ábra)*. Ezzel szemben *Szovjet-Kárpátalján* 25%-os, a Tokaji-hegységben pedig 5—15%-os, esetenként ennél is kisebb alunittartalmú képződmények ismertek.

Az alunittartalmú kőzetnek, mint ásványi anyagnak, használati értékét elsősorban az dönti el, hogy az alunittartalom eléri-e azt az értéket, amely mellett az alunit tulajdonságai már érvényesülnek. A japán és szovjet tapasztalatok alapján, mintegy 40% alunit szükséges ahhoz,



Kémiai összetétel

komponens				
SiO_2 %	64,16	48,68	55,56	98,21
Al_2O_3 %	15,79	18,64	16,76	0,43
Fe_2O_3 %	5,75	10,23	2,81	0,05
MgO %	3,18	5,32	–	0,01
CaO %	3,31	9,97	–	0,04
K_2O %	1,00	0,06	2,37	–
Na_2O %	3,08	1,71	–	–
SO_3 %	–	–	14,92	–

5. ábra. Az uguszui alunitelőfordulás Japánban

hogy a kőzetek feldolgozása, bárminemű célra is, gazdaságos legyen. Még ilyen szempontokat figyelembe véve is szükséges, a célszerűség mellett is, a komplex hasznosítás. A japán uguszui előfordulás anyagát műtrágya-gyártásra (kálium-tartalmánál fogva), kénsavgyártásra, (SO_4 tartalmánál fogva) és alumíniumgyártásra (Al^{+++} iontartalmánál fogva) hasznosítják. Ugyanilyen céllal művelik a *Szovjetunióban* a zagliki előfordulás alunitos pirofilites tömegét is.

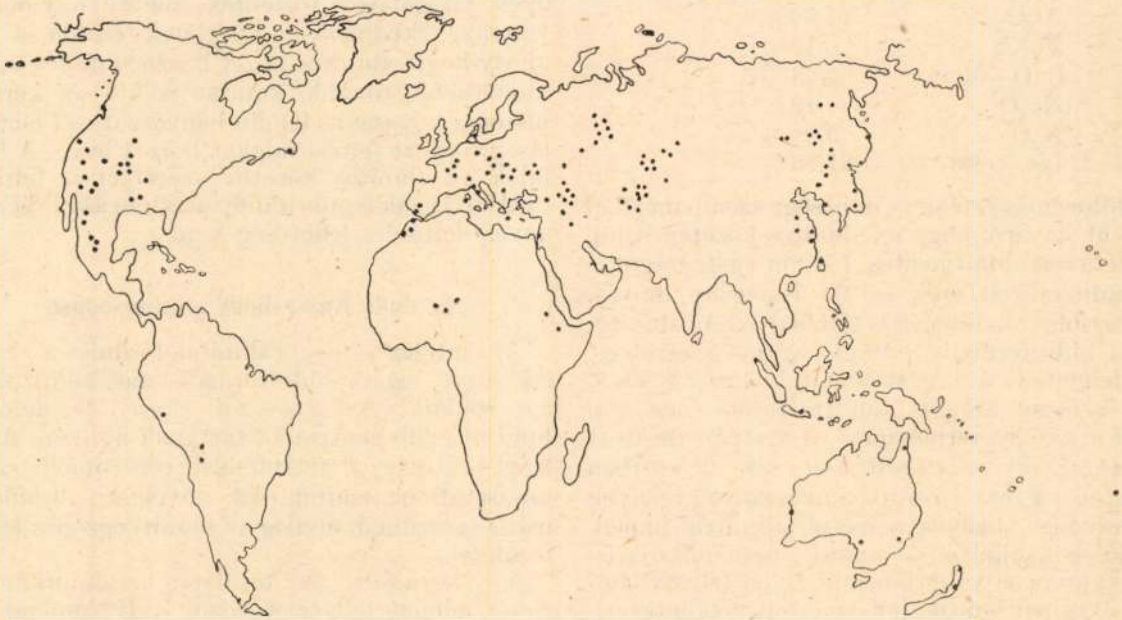
Az említett előfordulási területeket a Föld többi alunitelőfordulásának földrajzi helyzetével összevetve, jól kitűnik, hogy az előfordulások az eurázsiai és cirkumpacifikus hegységívek recens, vagy neogén vulkáni folyamataihoz kapcsolódnak *(6. ábra)*.

Vulkáni hegységeink révén tehát a hazai alunitkutatás elvileg, kéregtanilag reményteljes. Többek között ez a felismerés hatott ösztönzőleg a hazai kaolin- és kvarcitkutatások kapcsán. Előnyösnek látszottak az alunitvizsgálatok a kis hőmérsékletű hidrotermális ércesedés körülményeinek, távlatainak felderítése szempontjából is *(Kulcsár L., Székyné Fux V., Szaszin)*. Így került sor az 1960—1970-es években kifejezett alunitkutatásra a hazai vulkáni hegységeink közül a *Tokaji-hegységben*. A kutatás a *Szerencs, Mád* és *Sárospatak* környéki hidrotermális mezőkhöz, liletőleg nyersanyag — előfordulásokhoz kapcsolódott.

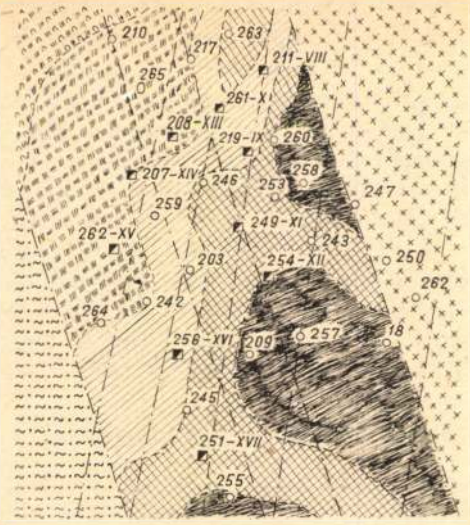
A mádi Király-hegy alunitosodása

A mádi *Király-hegyi* kaolinelőfordulás egyik fáciesét képező alunitelőfordulás *Mád* községtől mintegy 2 km-re, K-re, az ún. *Király-hegy* Dobozi-oldalán helyezkedik el. A tektonikusan preformált, erózióval erősen felszabdalt területen, meredek hegyoldalon bukkan felszínre a hidrotermális mező teljes ásványi sora. A hidrotermális mezőt a felső szarmata vulkáni működés befejező szakaszában kialakult, vulkáni utóműködés hozta létre. A *Király-hegy* 381,1 m-es csúcsa környezetében az elmúlt évek kutatásai a töröktanyai, a VIII. tárói és a dobozi oldali területen mutattak ki fosszilis, hidrotermális mezőket. A mezők jellege kifejezetten szolfatára volt. A tevékenység a dobozi-oldali és a VIII. tárói területen járt alunitosodással. A mádi *Király-hegy* Dobozi oldalán *(7. ábra)* a hidrotermális mezők a szarmata V. és III. exploziós szintben alakultak ki. A hidrotermális oldatok teljesen metaszomatizálták az elsődlegesen laza, vagy laharokhoz kötött piroklasztikumokat.

Az alunittelep függőleges tömzsöt formál a teljesen metaszomatizált hidrokvarcit és az alu-



6. ábra. A Föld alunitelőfordulásai az eurázsiai és cirkumpacifikus hegységívekhez kötődnek

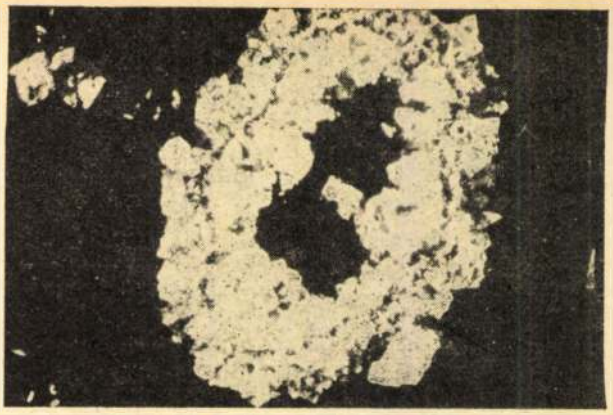


7. ábra. A mádi Király-hegy terresztrikus-hidrotermális alunitelőfordulása

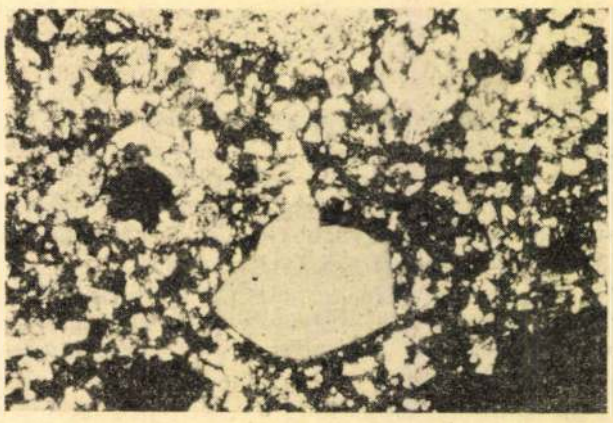
mínium metaszomatózissal jellemzett kaolinites fácies között. Keskeny, 30—50, legfeljebb 70 m szélességű sávban nyomozható a hidrotermális mező hidrokvarcit anyagú feláramlási centrumai között és azok peremén. Az alunitosodás, mint az Al_2O_3, az SO_3, a K_2O tartalom maximumához kötődő ásványképződés jól kimutatható volt a kutatófúrások részletes kémiai elemzése alapján is. A 245. fúrás *(7. ábra)* mintegy 50 m vastag alunitos kőzete a következő elemzési eredményekkel jellemezhető:

SiO_2	54,80%
Al_2O_3	17,50%
Fe_2O_3	0,15%
$CaO + MgO$	0,28%
Na_2O	0,12%
K_2O	3,99%
Izz. veszt.	21,95%

Az előfordulás értéke és minősége szempontjából rendkívül zavaró, hogy az alunitos kőzeten belül, szinte teljesen alunitmentes, 1—2 m vastagságot is elérő hidrokvarcit erek és alunitszegény, kovás, kaolinos riolittufa rétegek is találhatók. Az alunitosodás a hidrotermális anyagmozgatás szeszélyes, terelő felületeit, áramlási zónáit követi *(8. és 9. ábra)*. A kőzet átlagos alunittartalma meg sem közelíti a szovjet természetes és a japán dúsított terméket. Ezért hasznosítására csak az esetben kerülhetne sor, ha olyan ipari nyersanyag-igények jelentkeznének, melyek nemcsak alunitra, hanem egyidejűleg kaolinitre és amorf, vagy mikrokristályos kvarcra is vonatkoznak. Ilyen felhasználónak az üvegipar látszik, hol az alunit alkáliatartalmát ömlesztő anyagként, a kaolinitet illetőleg az



8. ábra. Horzsakő kilúgzásával képződött üreg alunitos kristálydrúzája a 259. fúrásból (X nicolok, 132 x-es nagyítás)



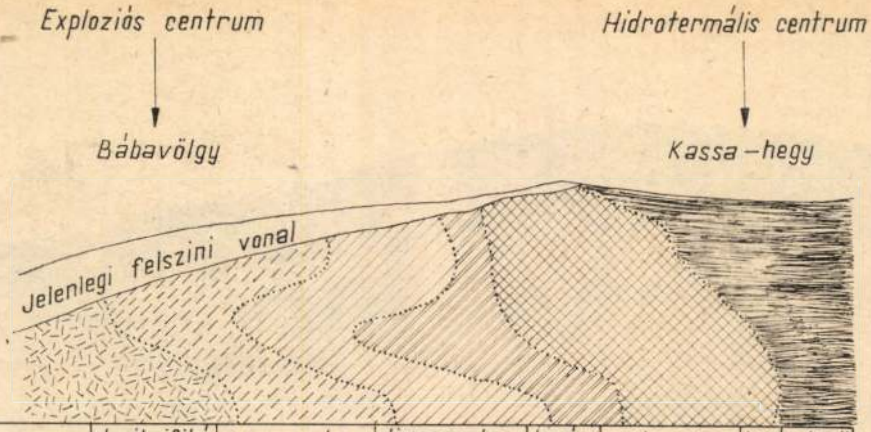
9. ábra. Kovás, kaolinos, diszperz alunitos, kilúgzott riolittufa vékony-csiszolati képe, (X nicolok 52×-es nagyítás.) A fehér alunitkristályok szórt halmazai az alapanyagot szinte teljesen behintik. A fekete foltok egykori horzsakövek üregei: kilúgzott pórusok

amorf kvarcot üveg-alapanyagként lehetne hasznosítani. A mádi király-hegyi alapanyaggal elsősorban ilyen vizsgálatok történtek, illetve folyamatban vannak. Eredményes kísérletek esetén a mádi király-hegyi alunitos kőzet hasznosítására minden különösebb, további kutatás nélkül sor kerülhet, hiszen a kovasavas kaolin bányászata az előfordulásón nyitott fejtési falakat hozott létre. A fejtési falak az alunitos kőzetöv szegélyét is feltárják, továbbvitelük esetén alunittartalmú ásványi nyersanyag fejtésére lehetőség van.

Az ondi Kassa-hegy alunitosodása

Az ondi Kassa-hegyi alunitelőfordulás a *„Szerencsi sziget"* egyik hidrotermális mezőcentrumához kapcsolódik. A *„Szerencsi sziget"* területén 23 hidrotermális centrumot tartanak nyilván. A részletes kutatás a feláramlási centrumok számát tapasztalatok szerint csak növelheti. A hidrotermális centrumok elvileg az alunitképződés legjobb területei.

A *„Szerencsi sziget"* területén az alunitképződés elemi kémiai feltételei közül a K^+ ionnal és a $(SO_4)^-$ alkotóval kapcsolatosak igen kedvezőek



Összetétel	devitrifikációs bontású	defitrifikált allevarditgócos	diszperz kaolinos, kaolin- és allevarditgócos	kovás, kaolinos vasoxidos	kovás, kaolinos kaolingócos	kovás, kaolinos kilugozott alunitos
SiO_2	75,43	75,4	68,6	70,4	68,60	70,40
Al_2O_3	12,33	12,3	14,5	14,0	14,56	14,60
Fe_2O_3	0,12	1,6	0,4	2,1	0,41	0,14
MgO	0,33	0,3	–	0,1	0,09	0,09
CaO	0,56	0,6	0,4	0,4	0,43	0,46
Na_2O	0,09	0,1	0,1	0,1	0,07	0,12
K_2O	2,95	5,0	2,4	2,1	2,47	4,60
izzítási veszteség	2,92	4,4	13,4	9,6	14,03	6,96
kvarc	48,00	48,0	60,0	60,0	60,00	45,00
alunit	4,00	4,0	–	–	19,00	8,00
kaolinit	5,00	5,0	29,0	20,0	18,00	17,00
allevardit	20,00	20,0	–	–	–	–
illit			1,0	1,0	1,00	3,00
földpát	19,00	19,0	5,0	–	–	22,00

10. ábra. Az ondi Kassa-hegyi hidrotermális centrum elbontási kőzetféleségei

voltak. A rács kialakulásához szükséges kálium a terület szarmata, IV. exploziós szintjéhez tartozó, savanyú piroklasztikumokban példátlanul nagy — gyakran 7—9% — olyan mértékig, hogy a *„Szerencsi sziget" Telkibánya* és *Rudabányácska* után a *Tokaji-hegység* harmadik, legnagyobb káliumdús területének minősül. Az alunitképződés második összetevőjét a hidrotermális anyagmozgás szolfatára jellege egyértelműen biztosította. Hiányzott azonban a képződménysor anyagaiból a nagy alumíniumtartalom. A fő tömeget adó riolittufák, mint a hidrotermális mezők hordozói, gyakran csak 9—10% Al_2O_3 tartalmaznak. Ez az általános alumíniumszegénység egyértelműen a hidrotermális mezők kis alunittartalmát okozta. Még a terület legnagyobb és legintenzívebb hidrotermális feláramlásának alunitos kőzetében sem emelkedik az alunittartalom 20% fölé.

A *Kassa-hegy* magaslatát felépítő, szeszélyes, hegylábi településű, a felső részben torrenciális, limnikus képződménysort mintegy 100 m vastagságban járták át hidrotermális elemvándorlást okozó gőzök, gázok, oldatok. Az utólagosan, eróziósan kialakult magaslat fő tömegében viszonylag erősen alunitosodott kőzeteket hordoz. Az alunittartalom 5—25% között ingadozik *(10. és 11. ábra)*. Figyelemre méltó az Fe_2O_3 kis — 0,1—0,5% — értéke. Ezt figyelembe véve ajánlható az alunitos kőzet — megfelelően átlagosított és esetleg Fe_2O_3-ban szegényitett változata — üvegipari célokra.

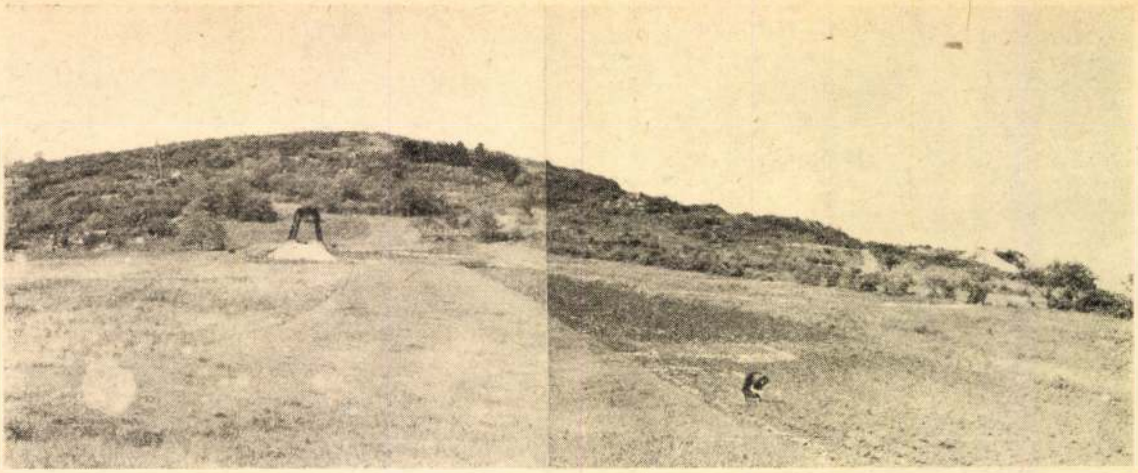
Az ondi *Kassa hegy* alunitosodásának ipari hasznosítását vizsgáló kutatás mintegy évi 10 000 t üvegipari nyersanyag mennyiségre 1984-ben kezdődött. Az 1963—1965. évi kutatófúrások és a *Kassa hegy* szegélyén nyitott kőfejtők adatai alapján az üvegipar alábbi minőségi jellemzőkkel körvonalazott

Al_2O_3: min.	8,00%
Fe_2O_3: max.	0,22%
K_2O >	3,00%

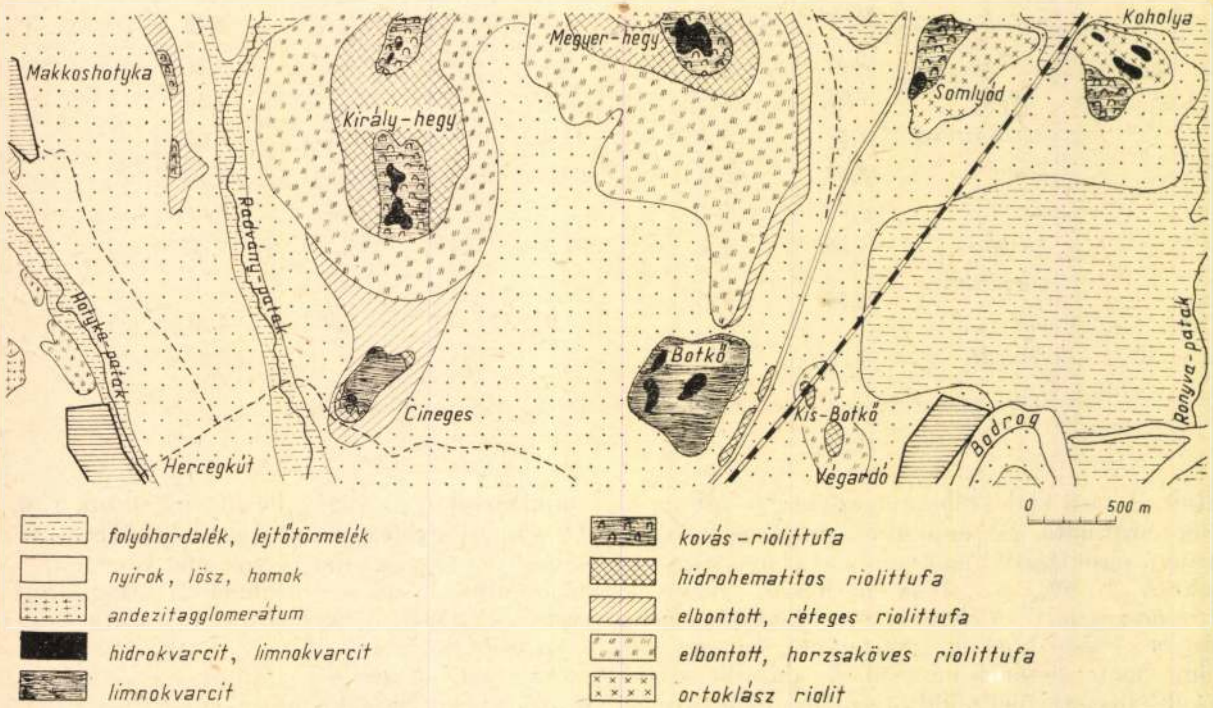
alunitos nyersanyagigényei kielégíthetők lesznek. Az ondi *Kassa hegy* ilyen minőségű nyersanyagra számolt reménybeli vagyona meghaladja a két millió tonnát.

A Sárospatak környéki alunitok

A *Sárospatak* környéki hidrotermális mezők alunitos fáciesének megismerésére a hidrotermális



11. ábra. Az ondi Kassa-hegy déli lejtőjének fényképe (balra, előtérben a kaolinkutató akna hányója, hátrább a kutatófúrás tornya látszik)

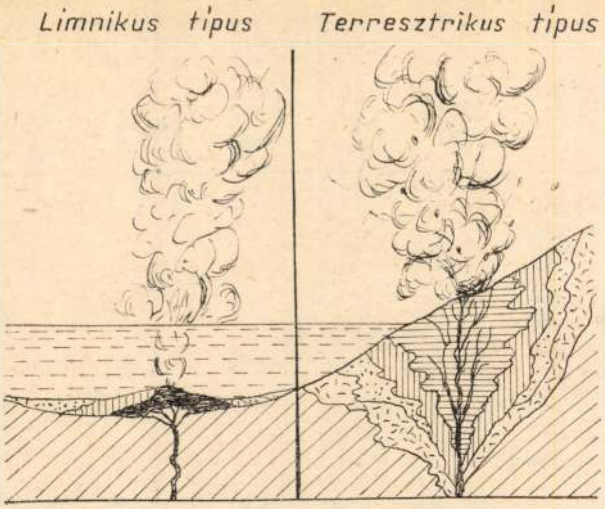


12. ábra. A Sárospatak környéki szarmata vulkáni utóműködési centrumok kovás és agyagásványos fáciesei

agyagásványodás kutatásával kapcsolatosan került sor. Mint ismeretes, *Sárospatak* környéke egyike a *Tokaji-hegység* legrégebben kutatott területeinek. Az itteni ásványi nyersanyagoknak: a kvarcitnak és a kerámiai nyersanyagnak a bányászata a XV. századra nyúlik vissza. Századunk első éveiben már kiterjedt föld alatti kaolinbányászat folyt itt.

A sárospataki hidrotermális mezők földtani környezetét a Mád környékinél nagyobb Al_2O_3 tartalmú, alsószarmata és tortonai piroklasztikumok alkotják. A vulkáni utóműködés maximumának beállítására egyrészt az alsószarmata, tortonai vulkáni működésű megaritmus, másrészt a szarmata vulkáni működésű anyagszolgáltatási megaritmus befejező tagozatában került sor. *Sárospatak* környékén az agyagásványosodás és az alunitosodás az alsószarmata vulkáni utóműködési maximumhoz kapcsolódik.

Az alsószarmata vulkáni utóműködés az alsószarmata és tortonai piroklasztikumok tömegeit áttörve, a *Cinegés*, *Király-hegy*, *Megyer-hegy*, *Somlyód*, *Koholya* és a *Botkő* magaslataival jelzetten hozott létre hidrotermális, metaszomatizált kőzetzónákat. Ezek centrumában hidrokvarcit, környezetükben kvarcitszerű kovásodás, agyagásványosodás, majd hidrohematitosodás jellemző. A kvarcit rendkívül ellenálló képződmény lévén, a hegységperemi erózió következtében kúpokként, gerincekként magasodik a felszínen. A kúpok peremein a kovás, kaolinites, a lejtőkön a hidrohe-



13. ábra. A Sárospatak környéki alunittelepek két jellemző származása

matitos, a negyedidőszaki képződményekkel kitöltött völgyek talpán pedig a duzzadékony háromrétegű agyagásvány-fácieseket találjuk *(12. ábra)*.

A terület vízzelborítottságának részlegessége következtében a király-hegyi, megyer-hegyi, somlyódi és koholyai mezők terresztrikus zónában, partszegélyi területeken, a vulkáni és hidrotermális hatásokra alakultak ki. Az itteni fáciesövek függőleges tömzsöket formálnak, jól őrizve a riolittufa, illetőleg a riodácittufa eredeti szövetét. A cinegési, nagybotkői, kisbotkői hidrotermális mezők már típusosan limnikus kifejlődésűek, tehát lapos lencsés telepek képződnek. Az agyagásványodás illetőleg alunitképződés összetett folyamatokhoz kötődik *(13. ábra)*.

Az agyagásvány és az alunit képződése a *Botkő* limnikus, hidrotermális centrumában részben a talajképződés, részben az átmosódás, részben az üledékképződés, részben a diagenezis, részben pedig és jórészben a hidrotermális hatások következtében jött létre. Az alunit, eltérően a terresztrikus hidrotermális mezőkön ismert alunittól, itt lapos lencséket formál.

A *Király-hegy*, *Megyer-hegy*, *Somlyód*, *Koholya* alunitosodása hasonló a mádi *Király-hegyéhez*, azzal a különbséggel, hogy ennek teleptani lefutását, alkatát, fúrások hiányában kevésbé jól ismerjük. A malomkő-bányászat feltárt falai azonban itt is az alunitosodás szeszélyes elterjedtségére utalnak. Ezeket az előfordulásokat is a *Király-heggyel* azonosan kis alunittartalmúaknak vehetjük.

A *Király-hegy* hidrokvarcitjában 5,0%, a *Botkő* K-i terresztikus részének kovasavas kaolinjában 16% alunittartalmat mutattak ki az előzetes mérések. A hidrotermális mezők többi kutatott, vagy bányával feltárt fáciesét is megvizsgálva a botkői limnikus, hidrotermális származású nemes agyag tűnt ki különösen nagy (31,5%) alunittartalommal *(1. táblázat)*.

A sárospataki Botkő alunitos nemesagyagja

A botkői kvarcitbánya környékén vett kaolin mintákban alunit csak nyomonként jelentkezett. A kvarcitbányától távolodva a nemes kaolin és a bentonitos nemesagyag közé ékelődötten találtuk meg a hegység legtisztább és legnagyobb alunittartalmú képződményét. Az alunit itt nem üregeket, drúzákat tölt ki, hanem kevésbé törmelékes, vagy kristályos formájában homokot, nemesagyagot képez *(14. ábra)*. Kémiai összetétele az alábbi:

SiO_2	42,10%
Al_2O_3	36,81%
Fe_2O_3	0,14%
MgO	0,21%

1. táblázat

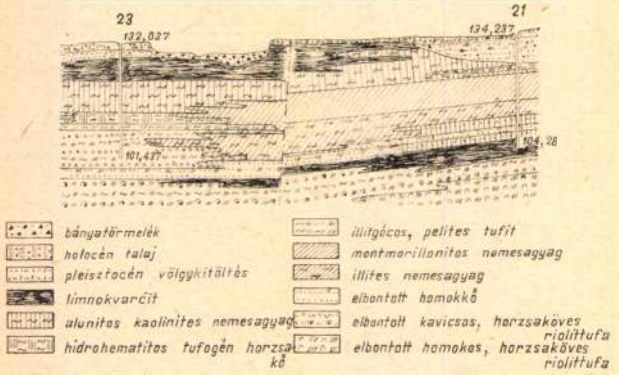
Kőzet, hely, összetevő	Hidrokvarcit	Kovasavas kaolin	Kovasavas kaolin	Kaolin	Nemes kaolin	Alunitos nemesagyag	Plasztikus nemesagyag	Bentonit
	Király-hegy	*Megyer-hegy*	*Botkő*	*Végardó*		*Botkő*		*Végardó*
SiO_2	96,6	76,35	70,22	53,24	46,19	37,1	52,74	59,93
Al_2O_3	0,96	13,08	20,54	32,63	36,78	33,5	25,32	16,28
Fe_2O_3	0,45	0,96	0,28	0,29	0,42	0,4	1,97	3,57
MgO	0,10	0,35	0,09	0,01	0,51	0,05	0,65	1,61
CaO	0,30	0,60	0,63	0,38	0,86	0,05	1,63	1,15
Na_2O	0,02	0,70	0,07	0,27	0,45	0,7	0,78	0,22
K_2O	0,05	3,00	1,98	0,25	1,75	2,1	4,90	2,14
Izzítási veszt.	0,43	3,33	5,69	12,16	12,10	24,5	8,27	10,15
kvarc	94,0	++++	46,00	++	3,00	11,4	14,00	+
kaolinit	nyom	+++	32,00	++++	96,00	55,3	30,00	—
alunit	5,0	+	1,60	—	—	31,5	—	—
montmonillonit	—	—	—	—	—	—	—	++++
Kevert szerkezetű agyagásvány	—	+	8,0	—	—	—	—	+
Illit	—	—	—	—	—	—	50,0	—
Földpát	nyom.	—	7,0	—	—	—	2,0	—
Egyéb	1,0	+	5,4	pirit	1,0	1,8	4,0	+

2. táblázat

	Települési mélység m-ben	T. sz. f-i magasság m-ben	Rétegvastagság m-ben	A minta száma	A harántolt képződmény leírása	Vizsgálati eredmények %-ban Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Izz. veszteség	Fehérség
Fedőkőzet	1,00	132,477	1,00	1.	Szárazföldi agyagos kötőanyagú kvarcittörmelék					
	2,00	131,477	1,00	2.	Bentonitos kötőanyaggal u. a. mint az előző					
	3,00	130,477	1,00	3.	Szárazföldi agyagos kötőanyagú reziduális porcellánit törmelék					
	6,00	127,477	3,00	4.	Barnásszürke erősen törmelékes bentonitos szárazföldi agyag	30,45	1,69	2,79	21,28	65,25
	8,00	125,477	2,00	5.	Szürkésfehér, homokos törmelékes szennyeződéssel erősen kaolinos szárazf. agyag	32,83	1,04	1,47	19,22	76,45
	9,00	124,477	1,00	6.	U. a. mint az előző	34,06	0,68	2,32	24,29	80,01
	10,00	123,477	1,00	7.	Kisebb fokú szennyeződéssel u. a. mint előző	35,26	0,64	1,74	22,22	84,28
Telepes rétegsor	11,00	122,477	1,00	8.	Sárgás-világosszürke kifehéredő morzsalékos kaolinos földpáthomok	35,54	0,21	5,14	37,49	78,60
	13,00	120,477	2,00	9.	Sárgásfehér kovás, diszperz kaolinos, kilúgzott alunitos horzsaköves tufit	35,91	0,15	6,44	43,59	85,20
	14,00	119,477	1,00	10.	Hófehér porlékony (finomszemcsés) földpátos kaolin	37,04	0,15	2,24	33,34	87,30
	15,00	118,477	1,00	11.	Morzsalékosabb de u. a. mint előző	36,81	0,07	3,54	39,42	89,00
	16,00	117,477	1,00	12.	U. a. mint előző	36,61	0,11	2,20	33,26	89,49
	16,80	116,677	0,80	13.	teljesen u. a. mint előző	36,21	0,09	1,98	34,76	86,80

CaO	0,32%
K_2O	3,54%
Na_2O	0,70%
izzítási veszt.	18,58%
SO_3	8,50%
fehérség	85,00%

A *Botkó* alunitos nemesagyagjának elemzése szerint az alunittartalom 31,5%. Ez a koncentráció példátlan a tokaji-hegységi alunittelepek sorában. Az előfordulást felfedező 29. fúrás nyomán telepített I/73. nyersanyag-feltáró akna még ennél is nagyobb alunittartalmat mutatott. Így került sor a nemesagyag kutatás során mélyített 29. fúrás környezetének részletes, 30×30 m-es hálózatban történő megkutatására. A telep méreteit, kis kiterjedését mi sem mutatja jobban, minthogy a kutatási terület teljes kiterjedése 2,5 Em². Ebből a haszonanyag jellegű nemes kaolin, illetőleg alunitos, kaolinites nemesagyag mindössze 1693 m²-t foglal el. A kiterjedését tekintve tehát rendkívül kis területről van szó.



14. ábra. A sárospataki Botkó lencsés limnikus, alunitos nemesagyag-telepének jellegzetes szelvénye

A szerkesztett földtani szelvények tanúsága szerint az alunitos nemesagyag a kutatási területnek csak a mintegy 60×90 m-es belső magjára korlátozódik. A nemesagyag-telepet É-on bentonitos, duzzadékony agyagásványos képződmények határolják. D-felé haladva, 30 m távolságra, az alunitos fácies a kovás és a hidrohematitos fácies között, vastagságában már eléri a 10 m-t. Még délebbre, 30 m távolságra, már a 20 m vastagságot is meghaladja az alunitos kifejlődés, majd fokozatosan vékonyodik, és felső tagozatában elroncsolttá válik, D-felé pedig ismételten duzzadékony agyagásványos, montmorillonitos kőzetekkel határolódik el.

A hosszirányú szelvények a nemesagyag-telep erős utólagos roncsolódása és tektonizáltsága mellett szólnak. Egyértelműen mutatják, hogy a nemesagyag végső soron lezökkent tektonikai helyzetben, a limnokvarcitos fedőképződmények eróziós árnyékában maradt meg. Bányászatilag művelhető zónája a 29. fúrás környezetére korlátozódik.

Külön gondot jelent, hogy a kovás képződmények és limnokvarcit között kialakult, viszonylag puhább, alunitos kőzetterületbe a negyedidőszakot

megelőző erózió rendkívül mély, mintegy 15—20 m-es völgyet vágott. Ez a völgy utólag pleisztocén eolikus képződményekkel töltődött ki. Az alunitos nemesagyag-telep így gyakorlatilag e szoliflukciósan zavart, 10 m-t meghaladó képződmények alatt helyezkedik el.

A mennyiség a kis telepkiterjedésnek megfelelően alakul. Az alunitos nemesagyag fölött elhelyezkedő meddő fedő átlagos vastagsága 7,17 m, térfogata pedig közel 18 000 m^3. A központi területen, tehát a 29. fúrás környezetében levő alunitos nemesagyag-telep átlagos vastagsága 10,69 m. Térfogata ugyancsak 18 000 m^3-re tehető, összes tömege 26,5 Kt. A telep minőségét tekintve, fő tömegében 1/A minőségű, tehát 35% feletti alumíniumoxid (Al_2O_3) tartalmú és 1% alatti Fe_2O_3 tartalmú.

A kis tömeg, a meghatározott területre való koncentráltság és a viszonylag nagy használati érték arra enged következtetni, hogy a botkői alunitos nemesagyag-telep jellegzetesen az egy alkalommal kitermelésre kerülő, készletezendő és a készletről felhasználandó ásványi nyersanyag-előfordulások sorába tartozik, még abban az esetben is, ha a környezetében előforduló többi ásványi nyersanyagot is figyelembe vesszük. Az összes ásványvagyon:

kovasavas kaolin	162,3 Kt
nemes kaolin	48,2 Kt
bentonit	66,1 Kt
alunit	81,8 Kt
összesen:	358,4 Kt

a Botkőt, mint előfordulást, változatlanul a kis tömegű előfordulások sorába utalja. A négy ásványi nyersanyag közül az alunit képviseli a legnagyobb értéket, de bányászatilag is ez tarthat érdeklődésre számot, annál is inkább, mert a többi ásványi anyagnak művelt külfejtései vannak a hegység területén.

Az alunitbányászat lehetőségei Sárospatakon

Az alunittelep anyagával a SZIKKTI, illetőleg a BKI végzett részletes felhasználási kísérleteket. A kísérletek rendkívül nagy keménységű, bizonyos területeken csapágyfémeket is helyettesítő kopásállóságú égetmények előállításával jártak. Ezen műtermék alkalmazása, előállítása kívánatos volna import anyagok pótlására is. Ez a lehetőség és a kapcsolatos alunitigények vetik fel a botkői nemesagyag-telep bányászati termelésének kérdését. Zavarólag hat, hogy a mintegy 26 Kt központi, művelő vagyonból az éves termelési igény mindössze 3—4 kt lenne. Így számolva, és a fejtési veszteséget is figyelembe véve, a telep 6—7 éves nyersanyag-ellátottságot jelentene egy olyan iparszerű tevékenység számára, amely nagy keménységű, különleges kerámia-anyagok előállítását célozná, és amely külön célberuházást — a jelzések szerint — nem igényelne.

A bányászat lehetőségeit illetően a 29. fúrás, illetve a nyomán mélyített 1/73. akna tapasztalatai irányadóak. E szerint az egész előfordulás talajvízszint alatt van. A talajvízszint veszélyességét hangsúlyozza, hogy a *Botkőnek* ez a szárnya az É-ról amfiteátrálisan körítő *(10. ábra) Király-hegy Megyer-hegy, Somlyód* magaslatok vízgyűjtőjének vizét is ebben az irányban vezeti le, másrészt a nemesagyag-telepek feküjében — mint a végardói fürdő is mutatja — termális karsztvíz helyezkedik el.

Bár a kutatófúrások a termálvizet nem tárták fel, az összlet vízzel való átítatottsága és talajvízszint alatti volta egyértelmű. A kutatóakna mélyítése során percenként mintegy 70—100 liter folyamatos vízemelésre volt szükség, hogy a leszivárgó vizeket a negyedidőszaki fedőösszletből kiemeljük. A mélyítés során a vízmennyiség 200 l/min értékre emelkedett. A víz elsősorban az alunitos nemesagyag-telep törmelékes fedőösszletéből, másodsorban a nemesagyag közötti, esetenként csak dm vastagságú, de repedezett, kovás padokból tört be. A nemesagyag — bár alunitkristályos alkatánál fogva sovány — a víz hatására felázik, iszapszerűen szétesik, tehát a föld alatti bányászat, de még az aknamélyítés is rendkívül nagy fenntartási nehézségek leküzdését igényli. Külfejtés esetén a vízbetöréssel és az állandó vízemeléssel számolni kell. A *Botkőnek* ez a része már alacsonyabb szinten van, semmint, hogy a víz gravitációs elvezetésére lehetőség volna. Évi 3—4 kt termelés esetén a művelés szünetében a külfejtés bányatóvá alakulna át. Ezek a körülmények vetik fel, hogy az előfordulás anyagát a hagyományosaktól eltérő módszerrel javasoljuk kitermelni.

Összefoglalás

A botkői hidrotermikus mező részletes kutatása beigazolta, hogy a nagy alunittartalmú nyersanyag — még optimális földtani-teleptani kifejlődési esetben is — csak kis tömegű és változó minőségű lencséket formál.

A mádi *Királyhegy* alunitosodásának vizsgálata ezzel szemben arra utal, hogy kis alunittartalmú képződmények riolittufához, vagy riodácittufához kötötten, nagy tömegekben, a hidrotermális mezőcentrumok jellemzői. Több millió tonnás nagyságú, változékony minőségű, kis alunittartalmú kőzet felkutatására és konkrét felhasználói igény esetén bányászatára a *Tokaji-hegységben* lehetőség van. A kis alunittartalmú kőzetek csekély vasoxid-tartalom mellett a törőszilárdságuk folytán csiszolóanyagok előállítására is alkalmassá teszik ezeket a képződményeket. A világos szín és a nagy fehérség építőipari vagy töltőanyagipari felhasználást is megalapozhat.

A *Központi Földtani Hivatal* az ondi *Kassa-hegyi*, üvegipari minőségű nyersanyagnak jelzett, alunitos kőzet földtani kutatását 1984-ben támogatta. A kutatás fúrásos mintaanyagainak elemzése és értékelése dönti el, hogy bányászható nyersanyag-rangra emelkednek-e a hegység kis alunittartalmú képződményei.

(A kézirat 1985. január 22-én érkezett be.)

Geofizikai módszerek alkalmazása a vízveszélyes dorogi XXI-es akna bányászatában

DR. BODOKY TAMÁS okl. geofizikus, osztályvezető (Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest) — GERSTNER BÁLINT okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök, üzemi főmérnök (Dorogi Szénbányák, Dorogi bányaüzem, Dorog)

ETO: 622.512:550.83

A Dorogi Szénbányák XXI-aknájának mélyszinti bányamezője tektonikailag erősen tagolt, sok olyan vető van, mely az alaphegységet a művelés szintjére vagy annál is magasabbra hozta. Az elvégzett geofizikai mérésekkel sikerült tisztázni a nagy vetők térbeli helyzetét és megközelítően a fajlagos védőréteg-viszonyokat. A módszer alkalmas lehet a triász felszín meghatározására bármely bányabeli vágatból.

Bevezetésként a vízvédelem általános kérdéseit ismertetjük a vizsgált esetre. A *Dorogi bányaüzem* XXI-es aknája vízveszélyes bányának minősül. Az ún. mélyszinti területen a bányaművelés a —141 és —70 m-es szintek között egy nagy, vetőkkel határolt tektonikai árokban folyt. A fajlagos védőréteg vastagság 0,5—2,0 m/bar között változott a mélyfúrási adatok alapján.

A mező vízvédelmére egy 29 m³/min. teljesítményű átemelő szivattyúkamra épült. A bányaművelés során azokra a vetőkre, amelyek a triász mészkövet a művelés szintjére hozzák fel, vízvédelmi pilléreket jelölnek ki. A vetőkre kijelölt 25—30 m széles pillérek 0,8—1,0 m/bar fajlagos védőréteget biztosítanak. Az 1981-ben megkezdett fejtési tevékenység során 1984. IX. 1-ig közel 7,0 m³/min. mennyiségű vízbetörés következett be: az egyik 5 m³/min. a másik 1,5 m³/min. nagyságú volt.

A vetőkutatás és a fajlagos védőréteg-vastagság meghatározásának hagyományos módszerei, problémái

A mélyszinti terület tektonikailag erősen zavart, így a mélyfúrások nem nyújtanak elegendő ismeretet arra, hogy a vágathajtás során milyen távolságban halad a vágat a triász mészkőtől a fekü felé és milyen vetők várhatók a vágathajtás során. Az ismeretek megszerzése érdekében előfúrások védelme alatt kell kihajtani a vágatokat. Az előfúrási tevékenység önmagában is vízveszélyes művelet, mert a vágatok általában szénben haladnak. Ha az előfúrást a vájvégen vezércső nélkül végzik és az vizet fakaszt, akkor a fadugóval való lezárás bizonytalan.

A fúrólyukból fakasztható vízmennyiséget a

$$V = \sqrt{\frac{H \cdot 2g \cdot d}{L \cdot \lambda}} \text{ illetve } Q = F \cdot V$$

összefüggésekkel lehet meghatározni, ahol

V a vízkiáramlási sebesség (m/s);
H a víznívó alatti mélység (m);
g a gravitáció (m/s²);
d a fúrólyuk átmérője (m);
L a fúrólyuk hossza (m);
λ a súrlódási tényező;
F a fúrólyuk keresztszelvénye (m²).

Az elvégzett számítások szerint egy 40 m hosszú fúrólyukból az alábbi vízbetöréseket lehet kapni a —120 m-es szintre számítva, a fúrólyuk átmérőjétől függően:

∅ 40 mm	1,00 m³/p
∅ 60 mm	2,25 m³/p
∅ 80 mm	5,00 m³/p

Szénben még nagyobb vízmennyiség is lehetséges a fúrólyuk kimosása következtében.

Ha az előfúrást vezércső beépítése mellett végzik, akkor olyan kőzetet kell keresni, mely elbírja a 20—25 bar nyomást. E feltétel teljesítése jelentős meddővágathajtást és időt igényel. A XXI-es aknán eddig telepített vezércsöves fúrások időigénye 3 hét és 3 hónap között változott, de volt olyan vezércső beépítés is, melyből többszöri cementálás után sem lehetett előfúrni, mert nem tartotta az előírt nyomást. A sikeres vezércső beépítés után lehetővé válik a fúrásból fakasztott vízbetörés elzárása. Hátrányként jelentkezik, hogy a vezércső lezárása után a helyi viszonyoktól függően 0,8—1,0 m/bar minimális pillér kijelölése szükséges a fúrólyukra. Ez szénvagyonveszteséget okoz és nehezíti a fejtési tevékenységet.

A bányaművelés során a karsztvízveszélyes területeken geofizikai módszerekkel az alábbi feladatok megoldását tűztük ki célul:

— Meg kell határozni azokat a vetőket, amelyek a triász mészkövet a talpszint fölé, illetve közel hozzák a műveletekhez. Ez alapján el lehet dönteni, hol kell mindenképpen vezércsővel fúrni, illetve hol kell vízvédelmi pilléreket kijelölni.

— Meg kell határozni a feküréteg vastagságát, hogy a fajlagos védőréteg térkép olyan helyeken is megrajzolható legyen fúrás nélkül, ahol abban a tömbben nincs mélyfúrási triász adat.

A leírt bányászati problémák alapján a geofizika feladatát a következőképpen fogalmazhatjuk meg:

— Meg kell kísérelni a karsztvízveszélyt jelentő triász mészkövek helyzetének meghatározását a feküben és a nagy határvetők mentén, a bányaműveletek irányításához szükséges pontossággal.

A feladat megfogalmazása után ki kell választani a megoldására leginkább alkalmas geofizikai módszert (vagy módszereket):

— A külszíni geofizikai mérésektől a megkívánt pontosság — különösen a határvetők vetősíkjainak esetében — nem várható el, ezért a méréseket a bányában kell végezni.

— A bányabeli geofizikai módszerek közül *Magyarországon* elsősorban a szeizmikus, a geoelektromos és a bányakarottázs módszerek ismertek, azonban az adott feladathoz hasonló céllal, hasonló körülmények között még egyiket sem alkalmazták. Ezért a feladathoz a legalkalmasabbnak látszó mérési módszert — előzmények hiányában — magunknak kell kiválasztani. Választásunk

a testhullámokkal dolgozó szeizmikára esett, mert úgy véltük, hogy a kutatási terület bonyolult tektonikai körülményei között legrugalmasabban ez a módszer használható.

Mivel a kiválasztott módszer a külszíni szeizmikus módszerek bányabeli megfelelője — és nem a geofizika bányabeli alkalmazásában vezető mecseki és nógrádi szénbányáinkban már rutinszerűen végzett telephullám szeizmikával azonos — a külszíni szeizmika eszköztárában, legalábbis a mérések indulásakor adva voltak a szükséges mérőeszközök:

— Rezgés érzékelőként a külszíni mérések során használatos 30 Hz sajátfrekvenciájú vertikális és horizontális geofonokat alkalmaztunk. Regisztráló műszerként pedig a magyar gyártmányú ESS—01—24 típusú digitális mérnökszeizmikus berendezést használtuk, amely igen széles frekvencia átviteli sávval (20—2000 Hz), valamint összegezési (64-szeres) és késleltetési (10 ms-tól 10 s-ig) lehetőséggel rendelkezik; a felvételeket képernyőn jeleníti meg, módot adva a bányabeli minősítésre és mágnesszalagon rögzíti a későbbi számítógépes feldolgozás céljára.

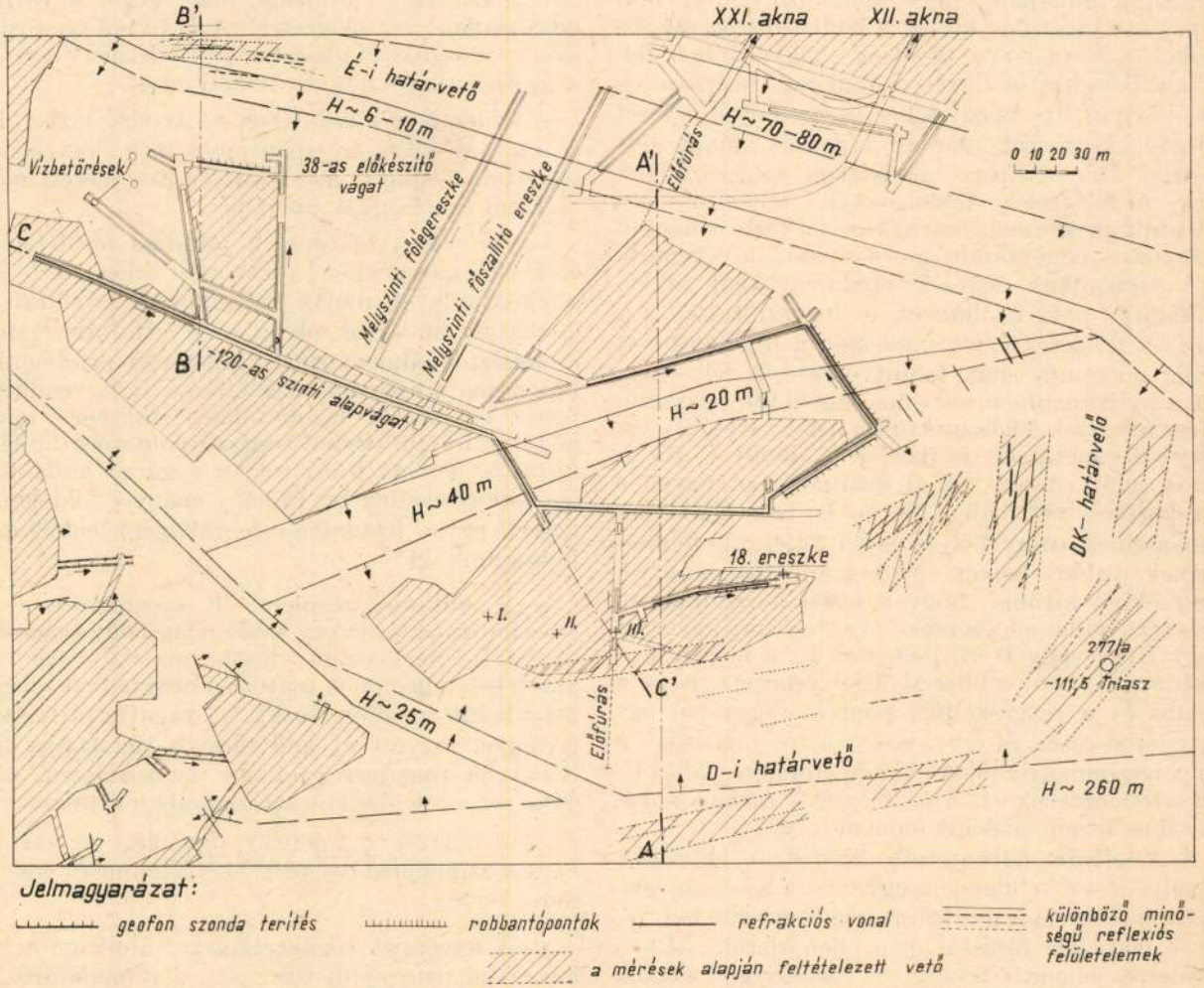
— A rezgéskeltés általában a fekübe fúrt 1—1,2 m mély lyukban végzett robbantással vagy — ahol ez nem volt lehetséges, ott kihasználva a műszer összegező képességét — kalapácsütés sorozattal történt. A robbantásoknál használt töltetek tömege 50—200 g volt.

A vízveszélyes nagy vetők meghatározásának geofizikai módszere

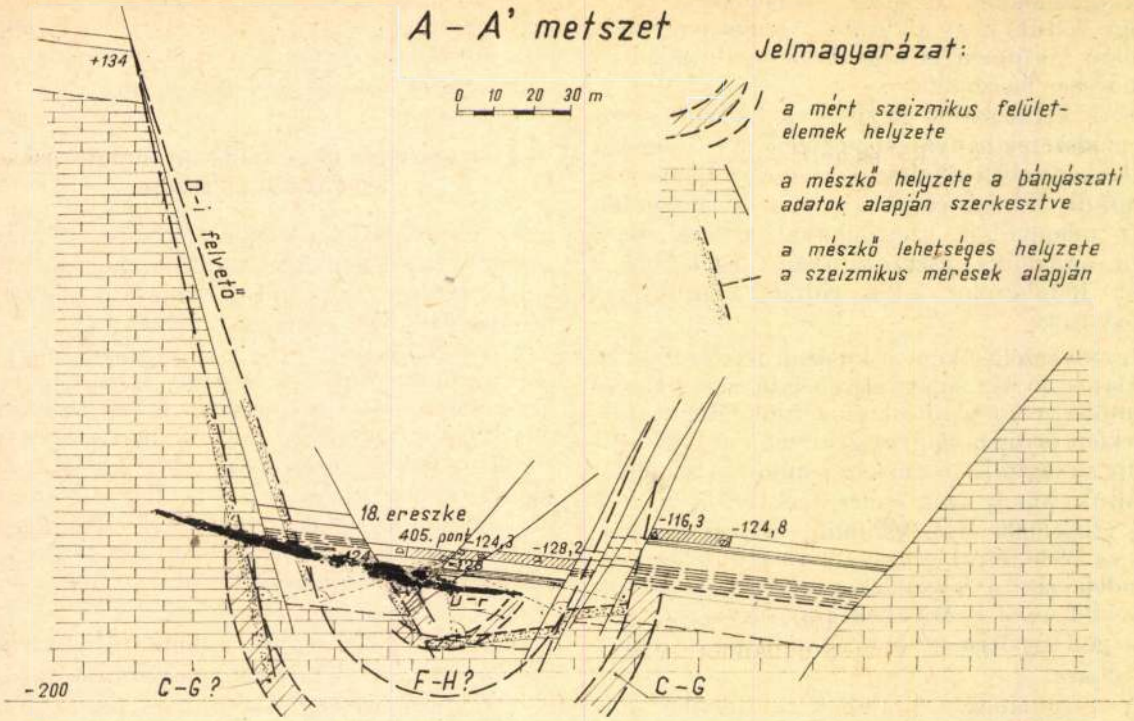
Az első kísérleti jellegű mérésre 1982-ben a *Dorogi bányaüzem* XXI-es aknájának mélyszintjén került sor, célja a D-i határvető helyzetének behatárolása volt (lásd az *1. ábrát*).

A mérés során a D-i határvetővel nagyjából párhuzamosan futó 18. ereszke talpán helyeztük el geofonjainkat, egy vertikális és egy az ereszkére merőlegesen polarizált horizontális geofont párosítva egy mérőponton. A különböző irányérzékenységű geofonok párosításától a különböző irányokból érkező szeizmikus hullámok szétválaszthatóságát vártuk. A mérést 12 egymástól 5—5 m-re elhelyezett geofonpárból kialakított terítéssel végeztük.

A felvételeket több különböző sávszűrővel szűrve játszottuk vissza, majd bejelöltük és kiolvastuk az összes azonosíthatóan beérkező szeizmikus hullám (első beérkezések, reflektált és



1. ábra. A dorogi XXI-es akna térképrészlete



2. ábra. A Dorogi bányaüzem XXI-es aknájában végzett első szeizmikus mérés értékelését magyarázó — az 1. ábrán látható A—A' — metszet

refraktált hullámok, vágatfalon futó felületi hullámok stb.) terjedési idejét. A kiolvasott beérkezési időket a forrásponti távolság függvényében felrakva elkészítettük forráspontonként a beérkezések út—idő görbéit. Az egyes beérkezések értelmezését az út—idő görbék alapján végeztük, majd geometriai úton, ellipszis módszerrel szerkesztettük meg. A felvételek feldolgozását tehát a célra orientált programok hiányában teljesen a hagyományos — nem számítógépes — módon végeztük.

A szeizmikus mérések eredményeként adódó reflektáló határfelületeket a helyszínrajzra *(1. ábra)* a felületeket vertikálisnak, a hullámutakat pedig horizontálisnak tekintve raktuk fel. Hogy ezt a nyilvánvalóan nem megengedhető egyszerűsítést feloldjuk, elkészítettük a mérési eredmények vertikális metszetét is (lásd a *2. ábrát*) — az *1. ábrán* jelölt *A—A'* vonal mentén —, amelyen a beérkezések vertikális, illetve horizontális komponenseinek arányából az egyes reflektáló felületelemek valódi helyét igyekeztünk megadni. A mérésekből kitűnik, hogy a közel horizontálisan beérkező hullámok esetében nem tudtuk eldönteni, hogy É-ról vagy D-ről jönnek-e. Ez a mérési geometriának abból a hibájából következett, hogy a terítés és a rengéskeltési pontok nagyjából egy egyenesbe estek és így a szerkesztés során egy a tengelyszimmetriából eredő kétértelműség állt elő. Az értelmezésnek ezt a problémáját fúrásos kutatással az üzemi geológia oldotta meg.

A *2. ábrán* feltüntetett lehetséges helyzetek közül a D—F felületelem egyezett a feküben lévő triász mészkő helyzetével. A triász mészkő helyzetét a fekü felé fúrással nem ellenőriztük, csak a területre jellemző fekürétteg vastagságot vettük alapul a metszet elkészítésekor. A *C—G* felületelem csak a D-i nagy vető lehet, mely közel egyezik a geológiailag várt helyzettel. A D-i vető pontosítására vezércsöves előfúrást végeztünk, mely igazolta a geofizikailag kimutatott helyzetet.

A szeizmikus méréseknek ez az első fázisa, bár a földtani célok szempontjából még nem hozott egyértelmű sikert, mégis sok fontos mérési módszertani tanulsággal szolgált:

— Az erősen tektonizált kutatási területen az érzékelő műszereket körülvevő teljes térből a réteghatárokról, illetve vetősíkokról reflektált és refraktált hullámok olyan összetett interferencia rendszert eredményeznek, amelynek értelmezése, különösen a hagyományos eljárásokkal, rendkívül nehéz és emiatt bizonytalan. Szükséges tehát, hogy az irányítatlanul sugárzó pontszerű hullámforrások helyett irányítottan sugárzó hullámforrásokat vezessünk be, és hagyományos feldolgozás helyett egy, a feladatra orientált gépi feldolgozást fejlesszünk ki.

— A kutatási területen a széntelepek és a triász aljzat között egy viszonylag nagy sebességű és változó vastagságú édesvízi mészkő réteg van, amelyben a geofonok csatolása nem oldható meg a megkívánt módon, ezért a vágattalpba szúrt geofonok helyett át kell térni a vágatfalba fúrt lyukakba rögzített geofonok használatára, ahogyan ezt a telephullám szeizmikában is teszik.

— A mérési geometriát úgy kell választani, hogy a szimmetriából adódó kétértelműség elkerülhető legyen.

— A felvételek regisztrálásakor alulvágó szűrőt használni nem ajánlatos, mert a réteghatárok és terjedési irányok sajátos kölcsönös helyzete miatt

elsősorban az alacsony frekvenciáktól remélhetünk nagyobb behatoló képességet.

A kísérleti mérések tanulságai alapján 1983-ban folytattuk a bányabeli szeizmikus méréseket a *dorogi* XXI-es aknában. Két reflexiós mérést hajtottunk végre a D-i, DK-i és az É-i határvetők helyzetének, illetve egy refrakciós mérést a triász alaphegység mélységének tisztázására.

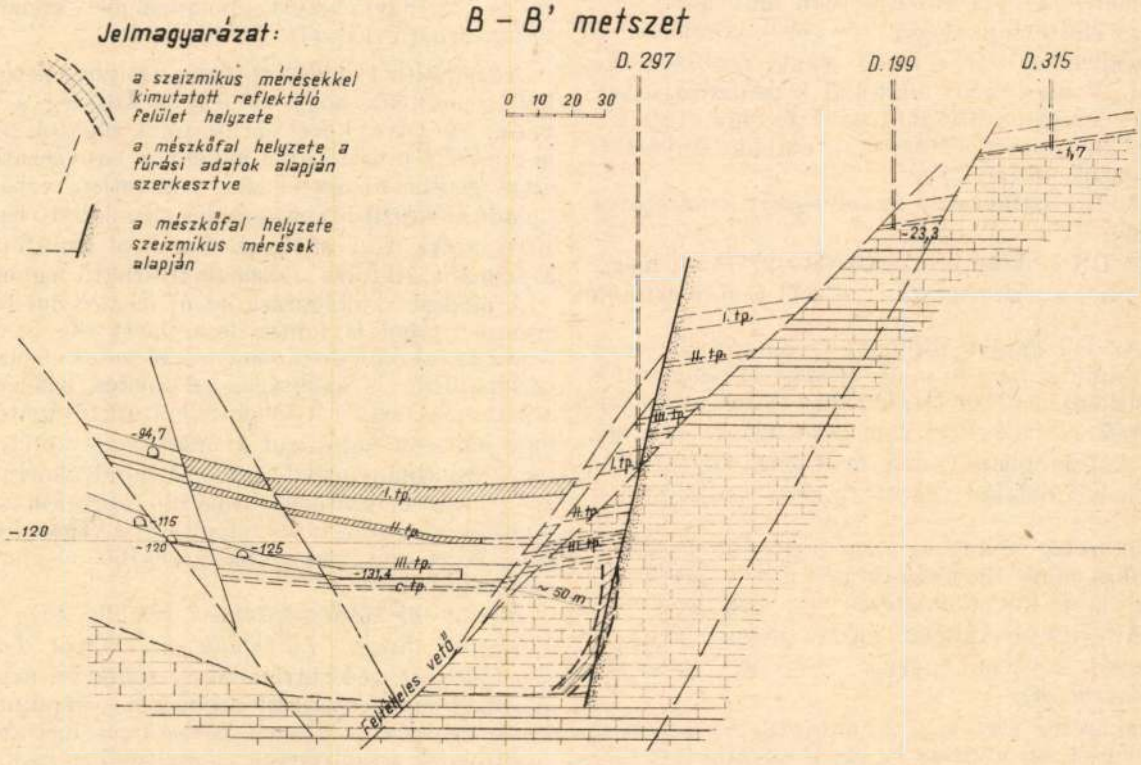
A reflexiós mérésekhez a telephullám szeizmikában használatos geofonszondákat használtuk a vágatfalba fúrt 1—1,2 m mély horizontális lyukakban rögzítve. Ezek két egymásra merőlegesen polarizált horizontális geofonból épülnek fel, így vertikális beérkezések észlelésére alkalmatlanok, erre azonban itt nem is volt szükség, tekintve, hogy a kutatandó vetősíkok közel függőlegesek. Mindenesetre a kísérleti mérések kiértékelése és a szóban forgó reflexiós mérések tervezése során felmerült egy három komponenses — három egymásra merőlegesen polarizált geofont tartalmazó — geofonszonda kifejlesztésének szükségessége.

A reflexiós mérések legfontosabb módszertani újdonsága azonban az irányított hullámforrások bevezetése volt. Ez a külszíni szeizmikában robbantópont csoportosítással, illetve robbantópont csoportok késleltetett indításával oldható meg. A bányászati gyutacsok indulásának szórása ezt a bányában nem tette lehetővé, ezért ezt a robbantópont csoport tagjainak egyedi indításával és — kihasználva műszerünk technikai lehetőségeit — az egyedi felvételek késleltetett összegezésével oldottuk meg. Így egyúttal a részösszegek regisztrálása és értékelése is lehetővé vált. Hosszú — 30—50 m-es, és nagy tagszámú 10—30 tagú — csoportokat használtunk, mert ilyen csoportokkal már éles irányítottság érhető el.

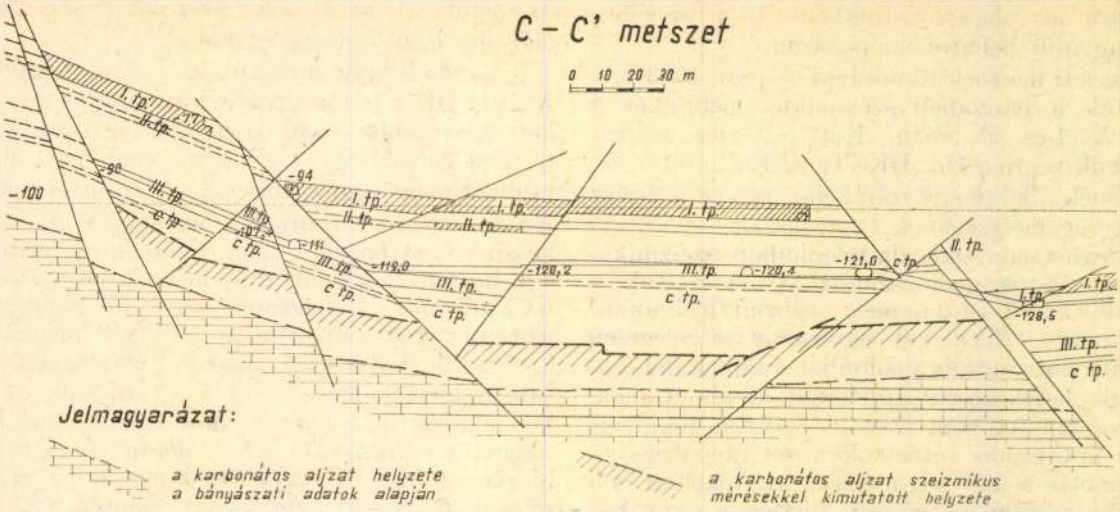
A mérések helyszínrajzát az *1. ábra* szemlélteti. A D-i, DK-i határvetőkre irányuló mérés során két egymáshoz csatlakozó 2,5 m szondaközű terítést és két egymásra közel merőleges hosszú robbantópont csoportosítást alkalmaztunk. Az É-i határvetőre irányuló méréskor a 38-as előkészítő vágatban egy 3 m szondaközű terítést és egy hosszú 1 m robbantópontközű csoportosítást használtunk. A méréstechnikai és módszertani újítások eredményeképpen mindkét mérésben a kísérleti mérések eredményeinél lényegesen biztosabban kiértékelhető felvételeket kaptunk, amelyeket az ott már leírt módon értékeltünk ki. A kapott eredményeket az *1. ábrán* tüntettük fel, illetve az É-i határvetővel kapcsolatos eredményeket a *B—B'* jelű vonal mentén (*1. ábra*) készített függőleges síkú metszettel is szemléltetjük (lásd a *3. ábrát*).

A feküréteg-vastagság meghatározásának geofizikai módszere

Refrakciós mérésünket az egyetlen ilyen célra alkalmas helyen a —120-as szinti alapvágatban végeztük. Itt a feladat eltérő jellege miatt megelégedtünk a vágattalpba szúrt vertikális geofonokkal és az egyedi robbantásokkal, de a sokszorosan fedő ág—ellenág rendszer szerint készítettük felvételeinket. A geofontávolság 5 m, az egyenletesen elhelyezett robbantópontok távolsága 30 m volt. Az alapvágatban két szélső geofonjaikkal csatlakozó terítés fért el, mindkét terítésben



3. ábra. A Dorogi bányaüzem XXI-es aknájában a 38-as előkészítő vágatban végzett szeizmikus mérések értékelését magyarázó — az 1. ábrán látható B—B' — metszet



4. ábra. A Dorogi bányaüzem XXI-es aknájában a —120-as szinti alapvágaton végzett szeizmikus mérések értékelését magyarázó metszet

minden robbantópontból készült felvétel. A helyszínrajzon (az *1. ábrán*) a refrakciós mérés terítésvonalát jelöltük a —120-as szinti alapvágaton. Az időmezős eljárással kiértékelt refrakciós anyag eredményszelvényét az *1. ábrán* látható *C—C'* egyenes esetében a *4. ábra* mutatja be.

Következtetések és bányászati-geológiai értékelés

A XXI-es aknán elvégzett geofizikai mérések alkalmasak a nagy vetők helyzetének kimutatására megfelelő pontossággal és ennek alapján a vezércsöves előfúrás kijelölhető. Első lépésben kijelölhető az 1—2 m/bar értékű művelési határ, hogy az élettartam elején — a vetők közelében — a vízfakasztás elkerülhető vagy csökkenthető legyen. A bányászati adatokat a geofizikai eredmények ismerete után dolgoztuk fel, így a geofizikailag kimutatott vetőket az alábbi bányászati tényadatok bizonyítják:

— A D-i határvetőt az elvégzett vezércsöves előfúrás.

— A DK-i határvetőt a G—D—277/a sz. mélyfúrás, ahol a triász mészkő a —111,5 m-es szinten van.

— Az É-i határvetőt ugyan nem fúrtuk meg, de a kimutatott 50 m-es mészkőtávolság valószínűsíthető, mert a terület alsó III-as telepének lefejtésekor vízbetörést nem kaptunk, és az eredmény összhangban van a mélyszinti fő szállítóereszke K-i oldalán végzett vezércsöves előfúrással is.

A feküréteg vastagság meghatározására végzett geofizikai mérés ellenőrző fúrását nem végeztük el, így az alábbi következtetések vonhatók le:

— A feküréteg-változás jellege (növekedés vagy csökkenés) teljesen egyezik az ismert vetőkkel (lásd a *4. ábrát*).

A feküréteg-vastagság kimutatott Ny-i irányú csökkenését bizonyítják az ott bekövetkezett vízfakadások és a vízbetörés (lásd az *1. ábrát*). A feküréteg-vastagság csökkenése Ny-i irányban összhangban van a régi ún. Ny-i mezei műveletekkel, ahol a III-as telep közvetlenül a mészkőre települt.

— Az abszolút fekütávolságban van bizonytalanság, így a módszer pontosságát csak ellenőrző fúrás után lehet meghatározni.

A leírt mérési program — eredményei mellett — természetesen az alkalmazott megoldások hibáira és a továbbfejlesztés lehetőségeire is rámutatott. Világossá vált, hogy a geofizikai eredmények megbízhatóságának és pontosságának növelése a három komponenses geofonszondák kifejlesztésével és az ezek alkalmazására épülő új mérési módszerekkel, valamint számítógépes feldolgozással — az úgynevezett „polarizációs" szeizmikával — érhető csak el.

A kialakított módszert olyan irányban is tovább kell fejleszteni, hogy ne legyen szükség a nagy vetők irányával közel párhuzamos vágatok (frontfejtés-homlokok) kihajtására, hanem a bányászati feladat geofizikai megoldása ismeretlen vető felé haladó előkészítő vágatokból is megoldható legyen. Erre azért van szükség, hogy a frontfejtések maximális kifutási hossza biztosítható legyen.

A módszer kidolgozása az új *lencsehegyi* bánya szempontjából is fontos lesz, mert ott a vetők triász mészkő falainak ismerete előzetes vízelzárási szempontból is szükséges. A mérés lehetőséget adhat arra, hogy a fedüben telepített fővágatokból meg lehessen határozni a mészkő helyzetét, ami tervezési szempontból fontos. A mindenkori mészkő térbeli helyzetének ismerete művelési szempontból jelentős a fúrás telepítése, a vágat irányítása és az omlasztásos fedüirányítás meghatározása céljából.

Befejezésül kötelességünknek tartjuk, hogy megköszönjük Braun Lászlónak az Eötvös Loránd Geofizika Intézet kutatójának a refrakciós mérések kiértékelésében nyújtott segítségét, valamint *Villányi Ernőnek* a *Dorogi bányaüzem* mérnökségvezetőjének a szelvények elkészítésében és kiértékelésében végzett munkáját.

(A kézirat 1985. március 12-én érkezett be.)

A Sajómercse II barnaszénterület vízvédelmi kérdései

JENEYNÉ DR. JAMBRIK ROZÁLIA okl. bányageológus-mérnök, a földtudományok kandidátusa, egyetemi docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.514:622.332.1(439.134)

A nyugatborsodi (Ózd—Egercsehi) harmadidőszaki barnaszénmedence részét képező Sajómercse II kutatási területen a széntelepes összletben kifejlődött homokrétegek a bányászatra vízveszélyt jelentenek. A cikk az egyes széntelepek vízbetöréssel szembeni természetes védettségét vizsgálja és elemzi a széntelepes csoport egyes víztárolóinak nyomásviszonyait. A kutatási területhez nyugatról csatlakozó putnoki szénmező művelése során szerzett víztelenítési tapasztalatok, valamint a két terület földtani, vízföldtani összehasonlítása alapján meghatározza az utánpótlódási irányokat, értékeli a várható utánpótlódás mértékét, s javaslatot tesz a vízvédelmi szempontból legkedvezőbb feltárás sorrendjére és irányára.

A *Sajómercse II* szénterület a nyugat-borsodi *(Ózd—Egercsehi)* harmadidőszaki barnaszénmedence északi részén, a *Putnok—Sajómercse I* barnaszén előfordulásoktól DK-re, a *Sajóvelezd—Sajómercse—Uppony—Bánhorváti* községek határolta területen, az *Upponyi hegység* északi előterében helyezkedik el.

A terület ottnangien formációjú széntelepes összletében az I., II. és III. széntelep fejlődött ki, de kisebb elterjedésű foltokban a III/*A* kísérőtelep is megtalálható. A széntelepes összlet egyes telepeinek művelésére a következő víztároló rétegcsoportok jelentenek vízveszélyt:

— az I. telep fölötti homokrétegek,
— az I. és II. telep közötti homokrétegek,
— a II. és III. telep közötti homokrétegek,
— a III. telep feküjében kifejlődött homokrétegek.

A területet felszabdaló, közel É—D-i irányú vetők *(1. ábra)* zártak, így az egyes szerkezeti tömbök különböző homokrétegei különálló rétegműködési rendszereket alkotnak [3].

A védőrétegviszonyok

A vízveszély elhárítása, a víztelenítési és művelési technológia megválasztása szempontjából alapvetően fontosak a víztárolók és az egyes széntelepek közé települt vízzáró vagy rossz vízvezetőképességű kőzetek. Mivel a vízbetörés veszélyét a tömítő, fojtó, illetve tartószerkezeti hatásukkal csökkenteni vagy megszüntetni képes *védőrétegek* többnyire változatos felépítésűek, *a védőhatást a redukált vastagsági értékek meghatározásával célszerű figyelembe venni*. A különböző kőzetfajtákra felvehető redukciós tényezők a következők:

agyag, agyagmárga, márga	1,0
homokos agyag	0,8
aleurit	0,8
szén, agyagos szén, szenes agyag	0,7
homokkő	0,4
homok	0,0

A felsorolt redukált védőréteg-vastagsági értékek alapján a *Sajómercse II* területen a védőrétegviszonyokat a következőkben foglaljuk össze.

Az *I. széntelep fedü-védőrétegének redukált vastagsága* a kutatási terület legnagyobb védettségű DK-i részén is *csak néhány m*, a terület középső, DNy-i, ÉNy-i és ÉK-i részén a fedüvíz-tároló védőréteg nélkül települ az I. széntelepre *(2. ábra)*.

A fekü felől a védettség elhanyagolhatóan kicsi, mert *az I. telep csaknem az egész területen a vízvezető homokrétegre települt*. Így az I. telepben a bányászati tevékenység a *fedüvíz-tárolók lecsapolását*, illetve az *I. és II. telep közötti homokrétegek feszültségmentesítését* teszi szükségessé.

Az *I. és II. széntelep közötti víztároló* a terület jelentős részén *védőréteg nélkül* települt a II. telepre. Vannak azonban mezők, ahol a védőréteg redukált vastagsági értéke eléri a 7—8 m-t is, de a területnek csak kis részén *(3. ábra)*.

Nagyobb mértékű, de még mindig csak részleges elterjedésű a *II. telep fekü felőli védettsége*. Egyes területrészeken a redukált védőréteg-vastagság értéke meghaladja a 14—16 m-t, de a kutatási terület nagyobb részére a 2—4 m-es érték a jellemző *(4. ábra)*.

A *II. és III. telep közötti víztároló homokcsoport* és a III. telep közé kisebb foltok kivételével *pelites rétegek* települtek. Ezek a védőréteget adó képződmények a terület nagyobb részén 4—8 m vastagságúak, foltokban azonban meghaladják a 12—16 m-t is. A védőréteg nélküli területrészek főleg a kutatási terület Ny-i, elszórtan a DK-i részén fordulnak elő *(5. ábra)*.

A *III. telep fekü-oldali védettsége* a fedü felőlihez hasonló mértékű *(6. ábra)*.

A fajlagos védőréteg-vastagsági térképek alapján megállapítható, hogy *a vizsgált széntelepek egyike sem rendelkezik a víztelenítés nélküli művelés-hez elegendő védettséggel, sem fedü-, sem a feküoldalon.*

A nyomásviszonyok

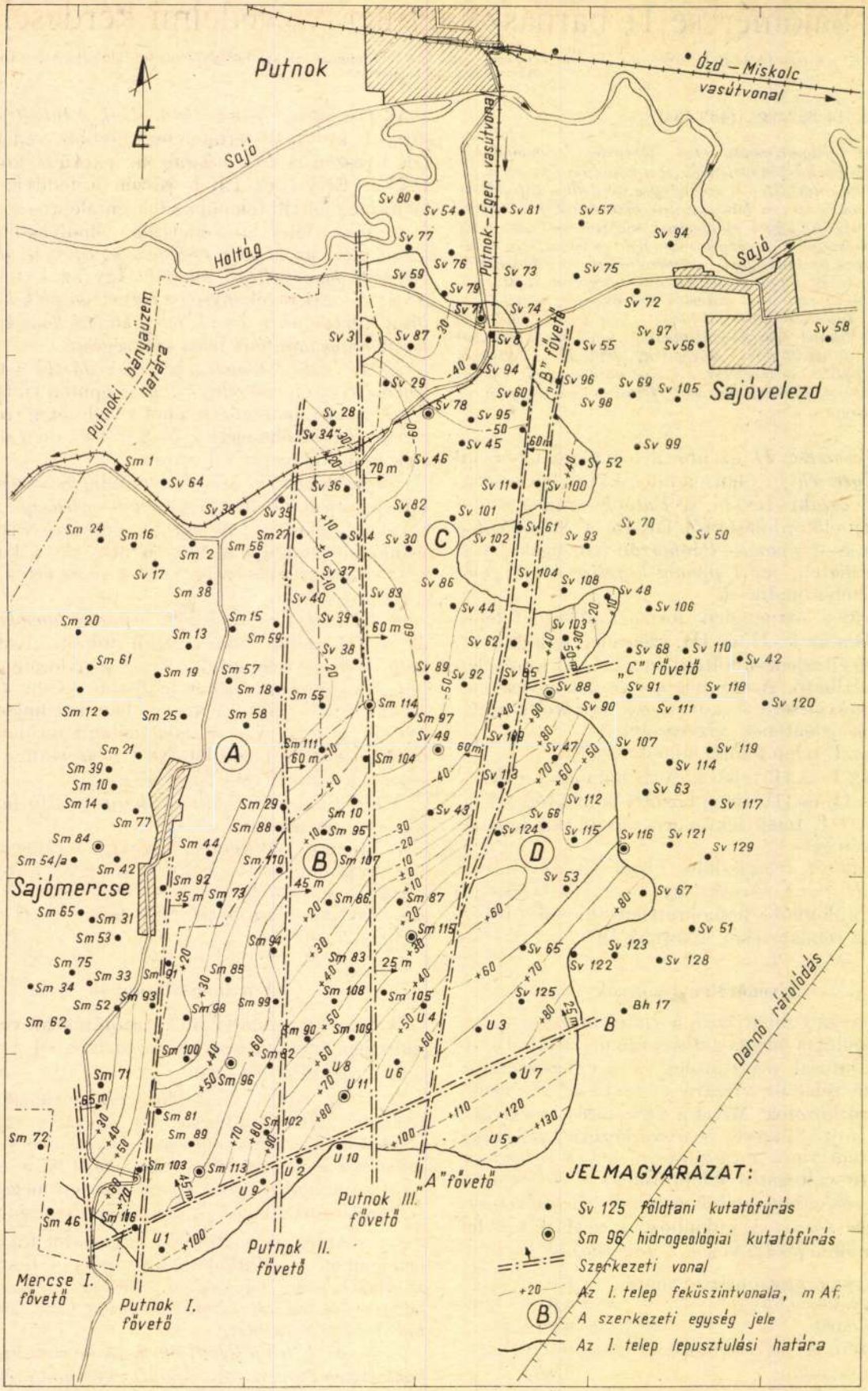
A kutatási területen 30 kutatófúrásban végeztek hidrogeológiai vizsgálatokat, melyekből a következők állapíthatók meg.

— Az egyes víztárolók vízszintjének nagy területi változékonysága azt mutatja, hogy *a víztárolók szerkezeti egységenként különálló rétegműködési rendszert alkotnak*, közöttük a hidraulikai kapcsolat a törési zónák mentén megszakad. A vezetőzónák tehát primér állapotban zártak.

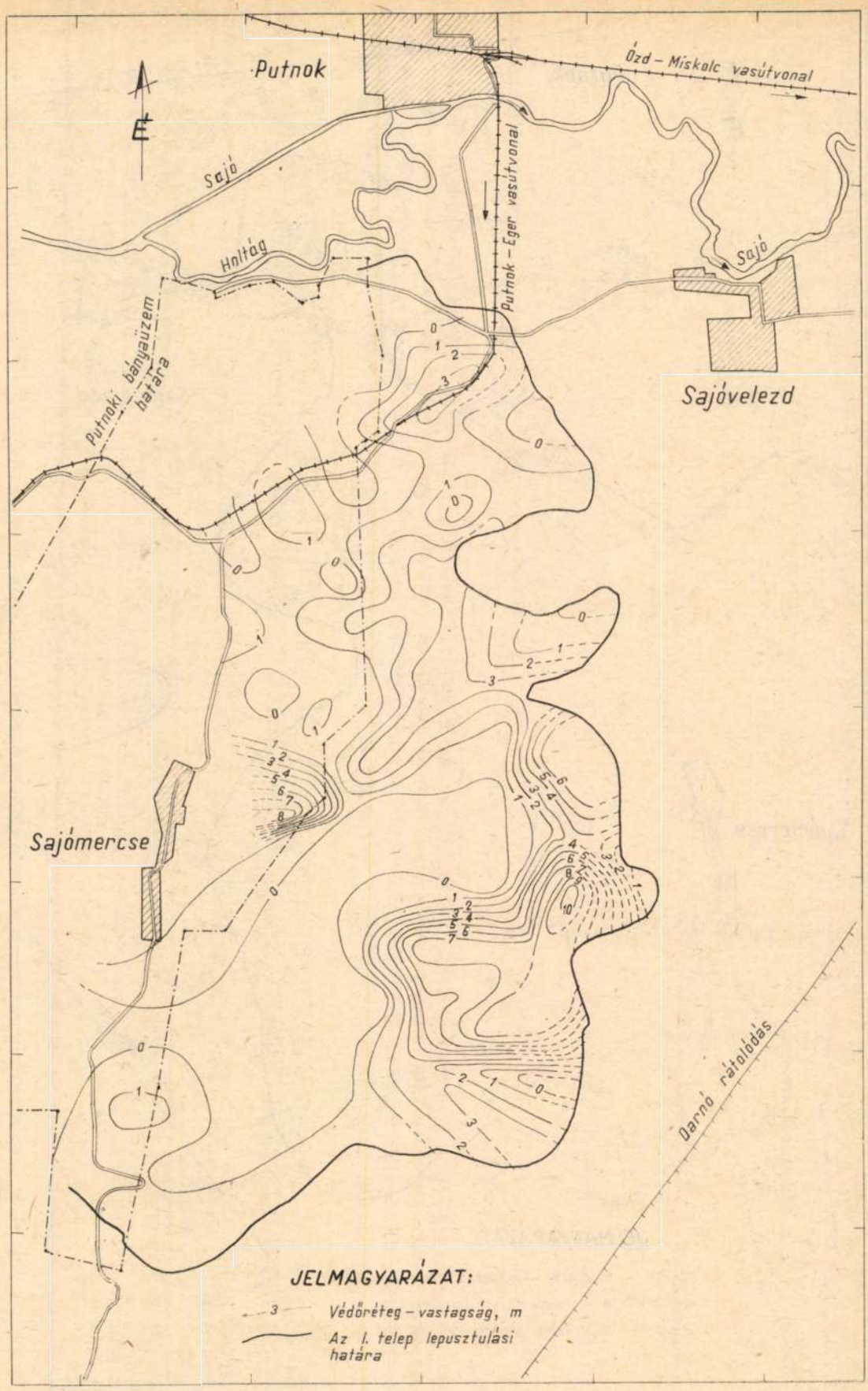
— Az egyes víztárolók egymástól függőleges értelemben is elkülönülnek, vagyis a tektonikai tömbökben *az ugyanazon szerkezeti egység széntelepes összletének víztárolói között sem jött létre hidraulikai kapcsolat.*

— *Az I. telep fölötti 50 m vastag összletben két homokréteg-csoport van, melyek különálló víztároló rendszert alkotnak*, nyugalmi vízszintjükben helyenként a nyomáskülönbség az 5 bart is meghaladja.

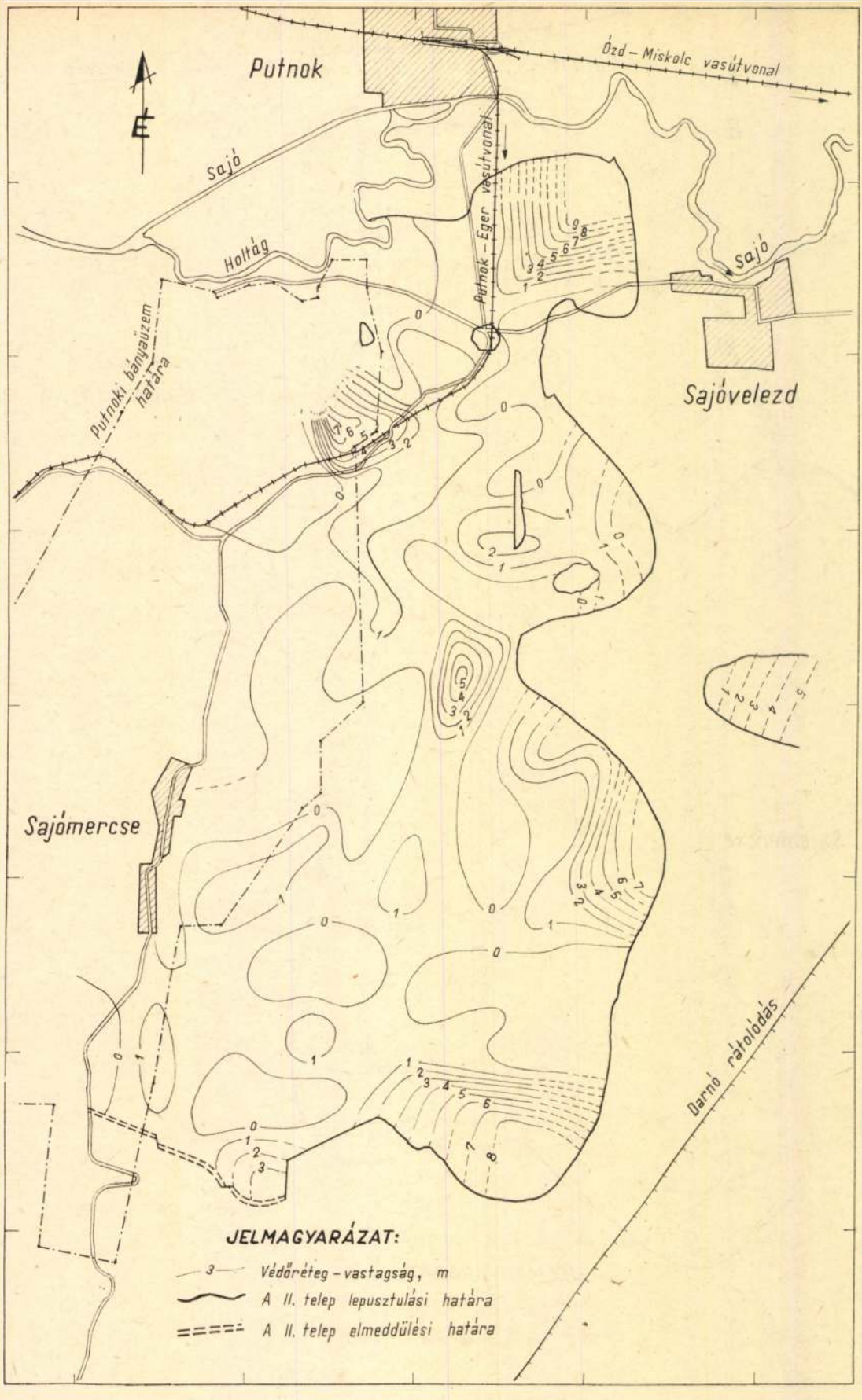
— Az *A* és *B* jelű szerkezeti egységekben *(1. ábra)* a nyomásfelület valamennyi vizsgált



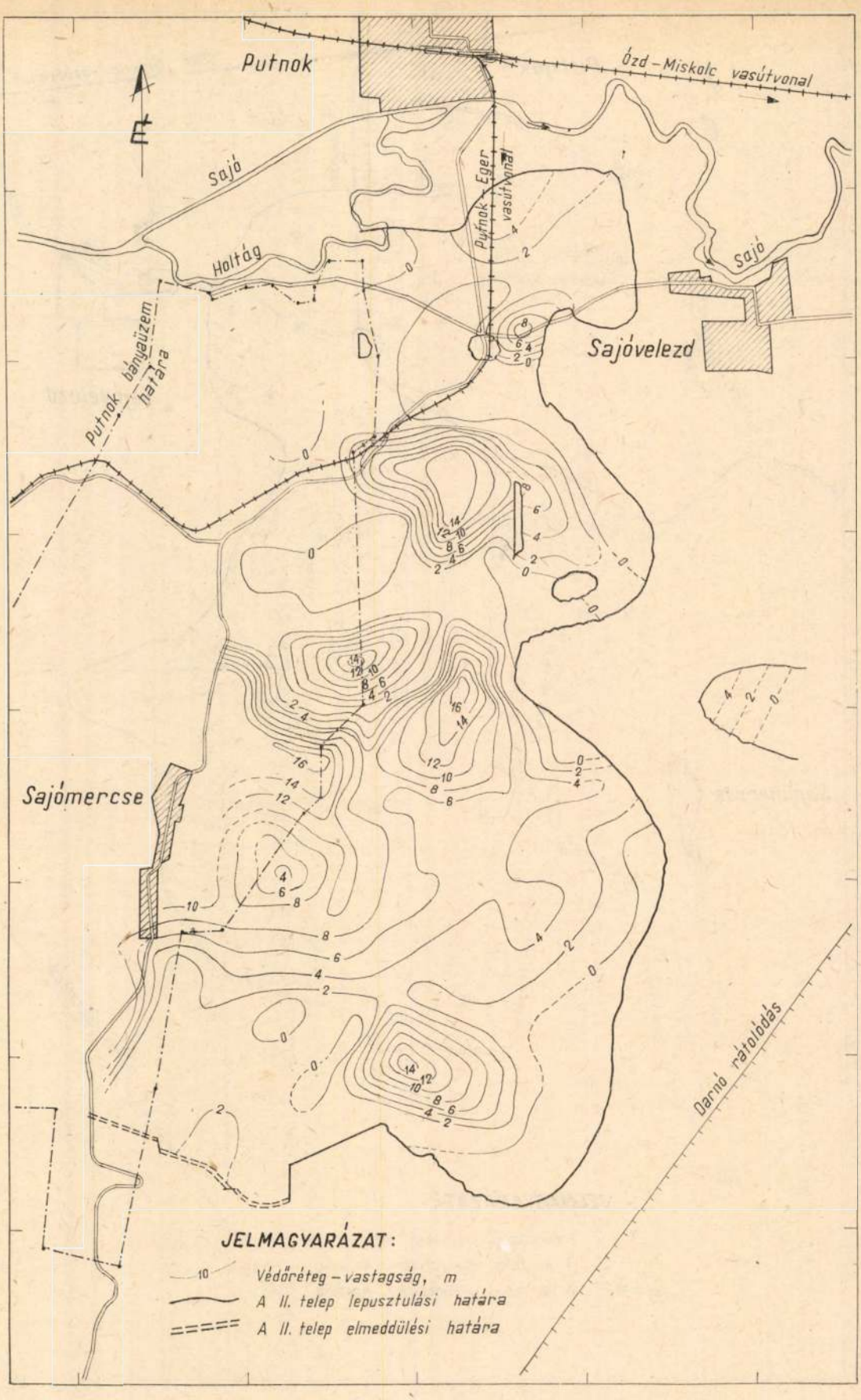
1. ábra. A Sajómercse II kutatási terület tektonikai térképvázlata az I. telep feküszintvonalaival



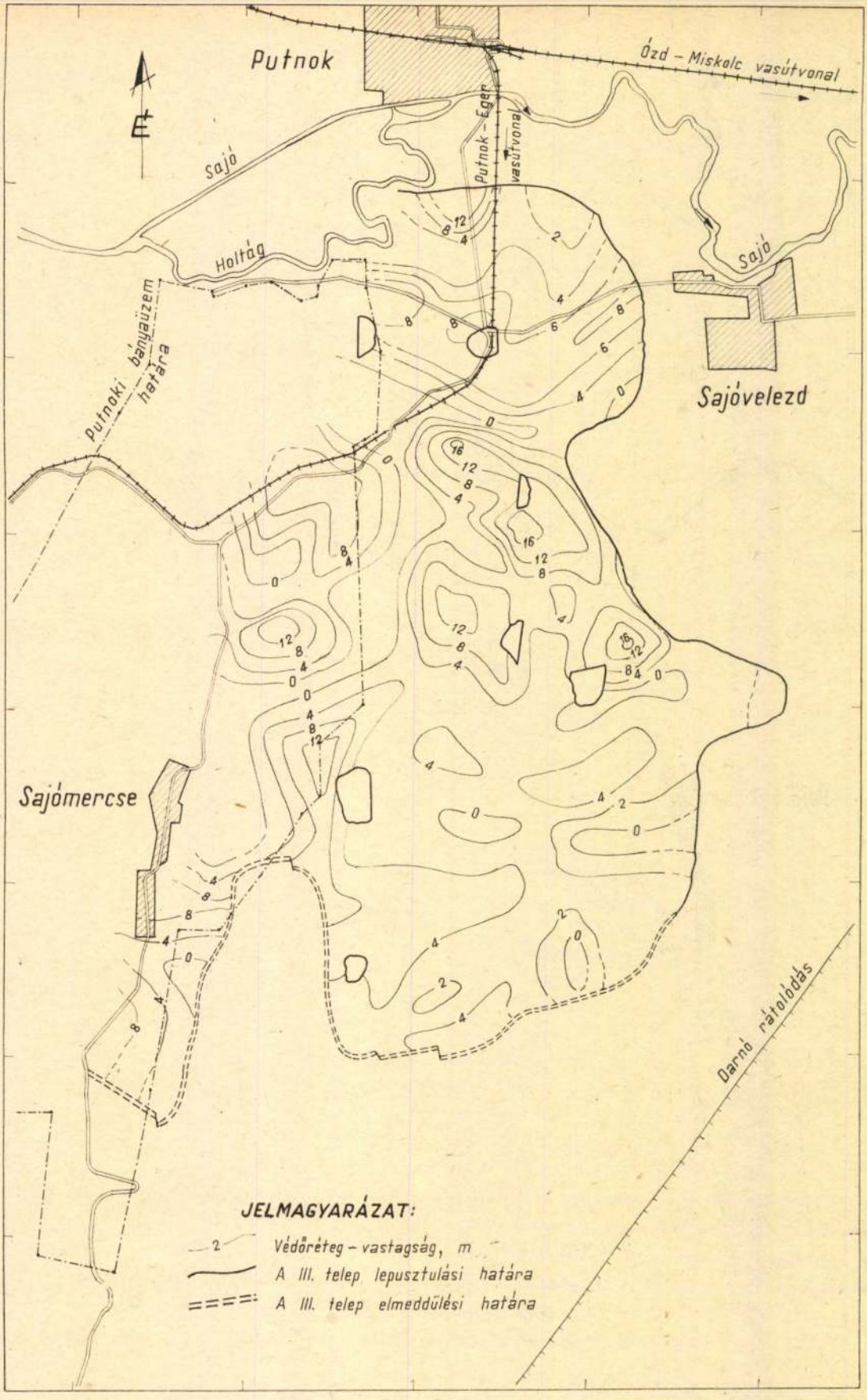
2. ábra. Az I. telep fedü oldali redukált védőréteg-vastagsági térképe



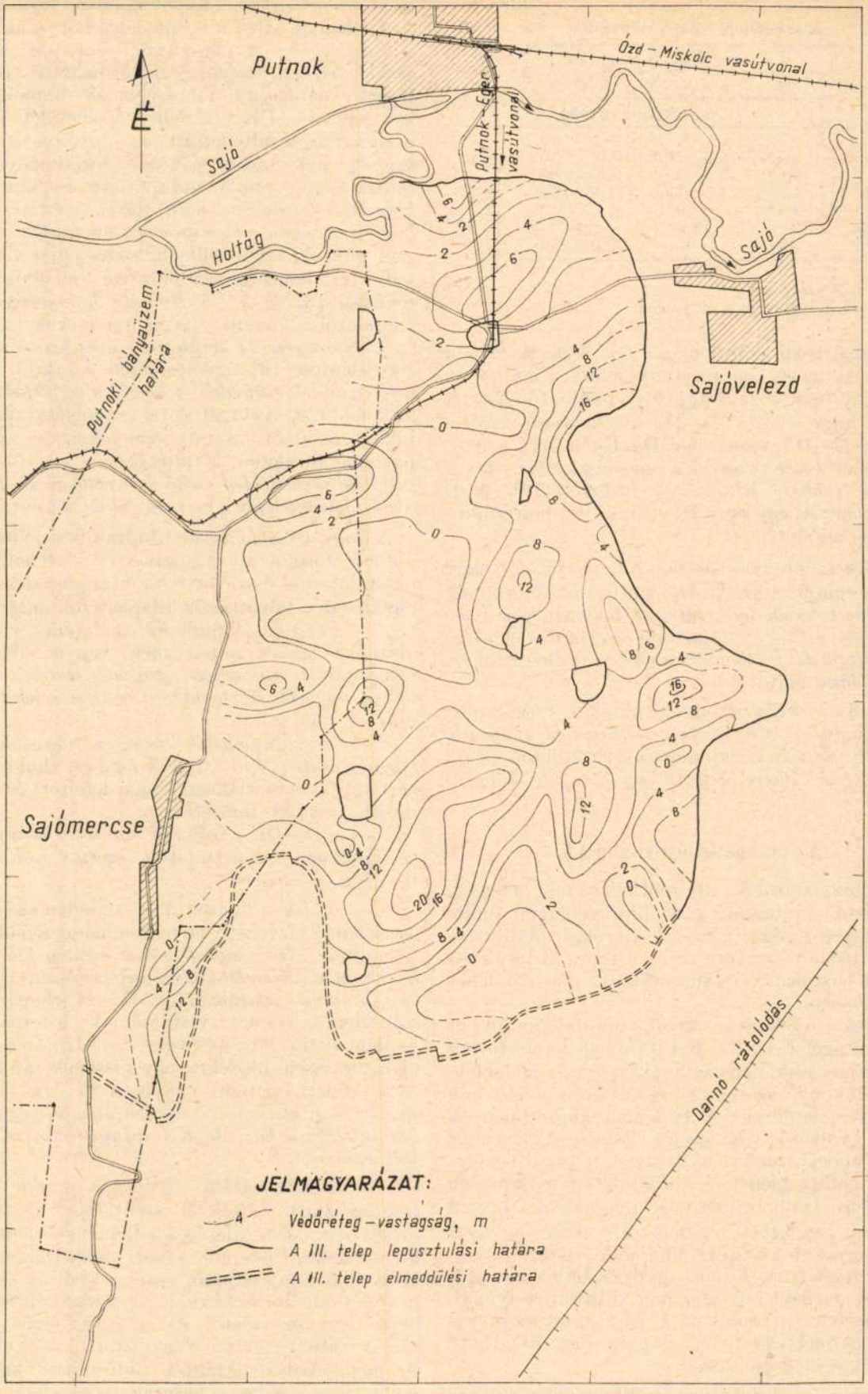
3. ábra. A II. telep fedü oldali redukált védőréteg-vastagsági térképe



4. ábra. A II. telep fekü oldali redukált védőréteg-vastagsági térképe



5. ábra. A III. telep fedü oldali redukált védőréteg-vastagsági térképe



6. ábra. A III. telep fekü oldali redukált védőréteg-vastagsági térképe

1. táblázat

A széntelepre ható víznyomás

Széntelep	Víznyomás, bar			
	A	*B*	*C*	*D*
	szerkezeti egység			
I. fedü	0,5—2,7	4,3—10,9	9,0—17,0	—
I. fekü	7,6*	2,9—11,2	9,3—17,2	—
II. fedü	1,2*	3,5—13,5	17,5—19,2	12,3*
II. fekü	4,5*	15,0*	20,7*	12,2*
III. fedü	—	18,0*	22,4*	13,8*
III. fekü	—	—	22,0—25,0	—

— nem volt vizsgálat
* csak egy helyen végeztek mérést

rétegcsoportban délről észak felé lejt. A *C* jelű szerkezeti egységben a nyomásfelület maximuma a vizsgált sáv közepe tájékán található. Ez azt jelenti, hogy a közel É—D-i sáv középső részétől dél felé É—D-i, észak felé D—É-i irányú a nyomásfelület esése, vagyis a *nyomáseloszlás eltér a putnoki területre jellemzőnek tartottól* [10]. A D jelű szerkezeti egységre D—É-i irányú hidraulikus gradiens adódott.

— A széntelepes összlet rétegvíztárolói nagy rétegenergiájú, leszorított szintű vizet tárolnak. Az egyes telepek fedü-, illetve feküszintjére ható *víznyomás* értéke valamennyi szerkezeti egységben *északról dél felé haladva csökken*. Szélső értékeit az *1. táblázat* mutatja be.

— A nyomásviszonyok alapján megállapítható, hogy *a bányászati tevékenységet fenyegető vízveszély mértéke* a Sajómercse II területen *északról dél felé, illetve keletről nyugat felé haladva csökken.*

Az utánpótlódási viszonyok

A rétegvíztárolók utánpótlódásának jellegére elsősorban a rétegtani és a hidrogeológiai fúráscsoportokban végzett vízszintészlelési adatok, az utánpótlódás mértékére pedig a putnoki területen szerzett víztelenítési tapasztalatok alapján lehet következtetni.

A rétegtani felépítés szerint a széntelepes összlet homokrétegei É—ÉK—K-i irányban lepusztultak és a szenes összletre vastag kárpátien, bádenien, majd vékony szarmata és pliocén-pleisztocén üledékek települtek. A bádenien képződmények feküjét változó vastagságú homokos, kavicsos üledék képezi, melyre nyílt-tengeri, majd sekélytengeri pelites üledékek rakódtak, egyes szintjein a középső riolittufa-szórás nyomaival. Így a bádenien összletben egymástól vastag agyagos üledéksorral elválasztott, különálló víztároló szintek képződhettek. Ennek egyik bizonyítéka az I. telepi magasfedü homokjainak változatos nyugalmi vízszintje, valamint az 1. és 2. homokcsoportnak a nyomásviszonyok alapján megállapítható hidraulikai függetlensége.

A szarmata üledékekben uralkodóak a vulkáni kőzetképződmények, de megtalálhatók a partközeli és lagunáris eredetű üledékek (kavics, homok, agyag és átmeneteik) is. A szarmata üledékeket a terület nagy részén a folyóvízi erózió lepusztította.

A pannon fluviális üledékekből csak foltok maradtak meg. A pleisztocént folyóvízi, a terület északi részén néhány m-től néhány 10 m-ig terjedő vastagságú, durvaszemcsés homok, kavics képviseli. D—DK-i irányban a széntelepes összlet homokrétegei feltehetően az *Upponyi és* a *Bükk hegység* paleozoós-mezozoós képződményeire támaszkodnak, ebből utánpótlást kaphatnak. *A karsztvízből származó utánpótlódás mértékére vonatkozóan azonban még nincsenek adataink.*

A putnoki szénterület hidrogeológiai viszonyaival, vízvédelmi tapasztalataival foglalkozó tanulmányok [5, 6, 7], a *Putnoki bányaüzem* egyes szénmezőire készült vízvédelmi tervek [4, 5, 10] és a *Sajómercse II* terület előzetes fázisú kutatási zárójelentése [8] egyértelműen északról, a *Sajó ártéri kavicstakarójából származó utánpótlódást* tételezik fel [4, 9]. Az [1, 2] alatti vízemelési tapasztalatokkal is alátámasztott szakvélemény szerint a putnoki területen a *pleisztocén képződményeken keresztül csapadékból eredő utánpótlódás kis hozamú, a víz a fötébe telepített csapoló kutakkal lecsapolható.*

A *Sajómercse II* terület hidraulikai jellemzőit a *putnoki* terület adottságaival és víztelenítési tapasztalataival összevetve, az utánpótlódással kapcsolatosan a következők állapíthatók meg:

— a terület széntelepes összletének víztárolói utánpótlódással rendelkeznek, vagyis víztelenítésük során *a megcsapolt víztárolók statikus vízkészleténél nagyobb vízmennyiség emelésére lehet számítani;*

— *az utánpótlódás lehetséges irányából egyértelműen csak a Ny-i irány zárható ki*, ahol a terület zárt vetőkkel csatlakozik a már lefejtett és víztelenített putnoki területhez;

— a *D—DK-i irányból származó utánpótlódás* a bányabeli tapasztalatok szerint *valószínűleg nem lesz számottevő*;

— *K felé* a lepusztult ottnangien széntelepes összletre jó vízvezető kárpátien, bádenien üledékek települtek. *Az eróziós felületek mentén hidraulikai kapcsolat alakulhatott ki a széntelepes összlet víztárolói és a fiatalabb víztartók között.* Ez azt jelenti, hogy a széntelepes összlet víztartóinak lecsapolásakor — depresszió létesítésével — a kárpátien—bádenien vízvezető üledékek egy részének tárolt vizét is le kellett üríteni, vagyis a *D jelű szerkezeti egységben a víztelenítés lassúbb ütemével és korlátozott mértékben bár, de K-i irányú utánpótlódással kell számolni*;

— *az utánpótlódás fő iránya északi.* A *Sajó* terasza alatt kiékelődő széntelepes összletre a *Sajómercse II* területen vastag kárpátien—bádenien üledéksor települt, s csak efölött helyezkedik el a *Sajó* talajvíztartó, csapadékból és élővízből utánpótlódó teraszkavicsa. A kárpátien-bádenien összletben egymástól és a széntelepes összlet víztárolóitól független rétegvíztartók alakultak ki. A megcsapolás hatására hidraulikai kapcsolat jöhet létre, s ekkor a széntelepes összlet víztartói a fiatalabb rétegekből, esetleg azokon keresztül a *Sajó* teraszból is utánpótlódhatnak. Ennek *az utánpótlódásnak a mértéke* azonban *kisebb lesz a*

putnoki területre valószínűsítettnél. Minél később éri el a depresszió a terület északi sávját, vagyis minél később jön létre erőteljes hidraulikai kapcsolat a víztelenített rétegek és a fölöttük elhelyezkedő víztartók között, annál rövidebb ideig kell az utánpótlódó hozam emelésével számolni. Ez a *D—É-i megcsapolási, illetve művelési irány választásának előnyét mutatja,* annál is inkább, mert a terület D-i részén kedvezőbbek a települési viszonyok, lényegesen kisebb az egyes telepek fedü-, illetve feküsíkjára ható víznyomás értéke. Miközben a depressziós tér D—É-i irányban terjed, a nagyobb rétegenergiájú északi terület is fokozatosan feszültségmentesebbé válik, megnyitása rövidebb elővíztelenítési időt igényel, mintha a bányászati tevékenységet ott kezdenénk. *Minél később éri el* tehát a *depresszió az egyes szerkezeti egységek északi sávját, annál később kell az utánpótlódó hozamot emelni,* vagyis annál kevesebb az emelendő összes vízmennyiség;

— a bányászati tevékenység okozta kőzetmozgás miatt az egész területen *számolni kell a függőleges síkban hidraulikai kapcsolatok kialakulásával.* Mivel a kőzetmozgás időben elhúzódó folyamat, a megcsapolt rétegek fölötti víztartók tárolt készleteiből származó utánpótlódás is hosszú ideig tart, így *a főtekutak kis hozamú működése, esetleg csepegése az egész bányászati tevékenység során természetes jelenség,*

— a vízvédelmi szempontból legkedvezőbb helyzetű az *A* jelű szerkezeti egység déli sávja, tehát mind a víztelenítés időszükséglete, mind az emelendő összes vízmennyiség szempontjából a *Sajómercse II szénterületen a nyugatról kelet felé, illetve a délről észak felé haladó feltárási és lefejtési sorrend megválasztása a legbiztonságosabb és leggazdaságosabb.*

IRODALOM

[1] *Csikai B.:* Víztelenítési paraméterek a putnoki bányaüzemben. Kézirat, 1980, Putnok.

[2] *Csikai B.:* A Putnok bánya I telepét fenyegető rétegvízveszély elhárításának lehetőségei. Kézirat 1981. június, Putnok.

[3] *Jeneyné Jambrik R.:* A Sajómercse II kutatási terület hidrogeológiai viszonyainak értékelése. NME földtan—teleptani tanszék, 1984. Miskolc.

[4] *Juhász J.:* Összefoglaló szakvélemény Egercsehi, Farkaslyuk, Putnok, Szeles-akna bányaüzemek rétegvízvédelméről. NME földtan—teleptani tanszék, 1977. Miskolc.

[5] *Kesserű Zs.—Kövi J.—Darányi F.:* Az ózdvidéki szénmedence hidrogeológiai és geohidrológiai kutatásának alapelvei. A BKI 2—VI—63—2/g sz. kutatási jelentése, 1963. Budapest.

[6] *Schmieder A.—Schmotzer I.:* A rétegvíz elleni védekezés továbbfejlesztésének lehetőségei és a legkedvezőbb fejtési sorrend meghatározása a putnoki bányaüzemben. A vetőmenti vízdús homok betörésének megelőzési lehetőségei a putnoki bányaüzemben. A BKL 13/8/73. sz. jelentése, 1973. Budapest.

[7] *Szepesi I.:* A vágatbiztosítás állékonyságának ellenőrzése a kőzetjellemzők alapján a putnoki bánya D-i irányvágata légvágatában. A BKI 12—31/68. sz. kutatási zárójelentése, 1968, Budapest.

[8] *Szepessy A.—Deák J.:* A Sajómercse II barnaszénterület előzetes fázisú kutatási zárójelentése és 1977. I. 1-i helyzet szerinti készletszámítása. Borsodi Szénbányák, 1977, Miskolc.

[9] *Szilágyi G.:* A putnoki bányaüzem C mezejének víztelenítési terve. A KBFI 13—13/74. sz. kutatási jelentése, 1975. Budapest.

[10] *Szilágyi G.—Geszler Ö-né:* A putnoki bányaüzem távlati víztelenítési terve. A BKI 13—12/75. sz. kutatási zárójelentése, 1976, Budapest.

(A kézirat 1984. február 20-án érkezett be.)

Egyesületünk új tagjai

A bányászati szakosztály 1985. május 17-i vezetőségi ülésén az alábbiakat vette fel az egyesület tagjai sorába:

BUDAPESTI CSOPORT

1. *Bula Zoltán* okl. gépészmérnök, termelési főmérnök, Országos Bányagépgyártó Vállalat
2. *Kiss György* okl. üzemmérnök, műszaki fejlesztési előadó, Bányászati Aknamélyítő Vállalat
3. *Marék B. László* okl. bányagépészmérnök, újítási előadó, Bányászati Aknamélyítő Vállalat.
4. *Dr. Müller Tibor* okl. vegyészmérnök, területi főmérnök, Országos Érc- és Ásványbányák
5. *Mateidesz Miklós* okl. bányagépész- és villamosüzemmérnök, főmunkatárs, Országos Érc- és Ásványbányák
6. *Varga János* okl. bányagépészmérnök, műszaki gazdasági tanácsadó, Bányászati Aknamélyítő Vállalat

DOROGI CSOPORT

7. *Prommer Márton* technikus, Dorogi Szénbányák nyugdíjasa

MÁTRAALJAI CSOPORT

8. *Csépány László* okl. agrármérnök, műszaki gazdasági tanácsadó, Mátraaljai Szénbányák
9. *ifj. Győry Sándor* okl. bányamérnök, műszaki ügyintéző, Mátraaljai Szénbányák
10. *Kakas József* okl. technikus, műszaki ügyintéző, Mátraaljai Szénbányák
11. *Nigrinyi Tibor* okl. üzemmérnök, műszaki ügyintéző, Mátraaljai Szénbányák

MECSEKI CSOPORT

12. *Bognár László* okl. bányamérnök, főmérnök, Mecseki Szénbányák, Széchenyi akna
13. *Kis Katos János* okl. gépészmérnök, munkavédelmi aknász, Mecseki Szénbányák, Kossuth akna
14. *Tóth Győző* okl. közgazda, bányaüzemi tervező, Bányászati Aknamélyítő Vállalat Mecseki körzete

TATABÁNYAI CSOPORT

15. *Dr. Iffiú András* orvos, üzemi főorvos, Tatabányai Szénbányák
16. *Neusinger Zoltán* okl. kohómérnök, műszaki-gazdaságipolitikai tanácsadó, Tatabányai Szénbányák
17. *Rotyis János* okl. technikus, aknász-diszpécser Tatabányai Szénbányák
18. *Szabó Mihály* okl. villamos üzemmérnök, MEO vezető, Tatabányai Szénbányák

Kemény Klió

A tektonikai értelmezés lehetősége a Gerecse DK-i előterében űrfelvételek alapján

STOGICZA IMRÉNÉ okl. geológus, tudományos munkatárs (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 551.26:778.35

Az űrfelvételeket napjainkban már a földtani kutatásban és a nyersanyag-kitermelésben is kiterjedten alkalmazzák. A cikk a sajátos viszonyoknak megfelelően a Gerecse DK-i előterének tektonikai elemzését mutatja be.

A lineáris vonalas képződmények műholdfelvételeken alapuló kiértékelését és értelmezését már több helyütt megkísérelték az elmúlt évek során a hazai műszaki gyakorlatban. Az eredmények azt mutatták, hogy főként a földtani kutatás kezdő szakaszában a távérzékelés által nyerhető adatok a vizsgált térségek szerkezeti felépítésének tisztázását jól elősegíthetik, felderítve olyan sajátos összefüggéseket melyeket a hagyományos kutatás nem minden esetben tud jelezni.

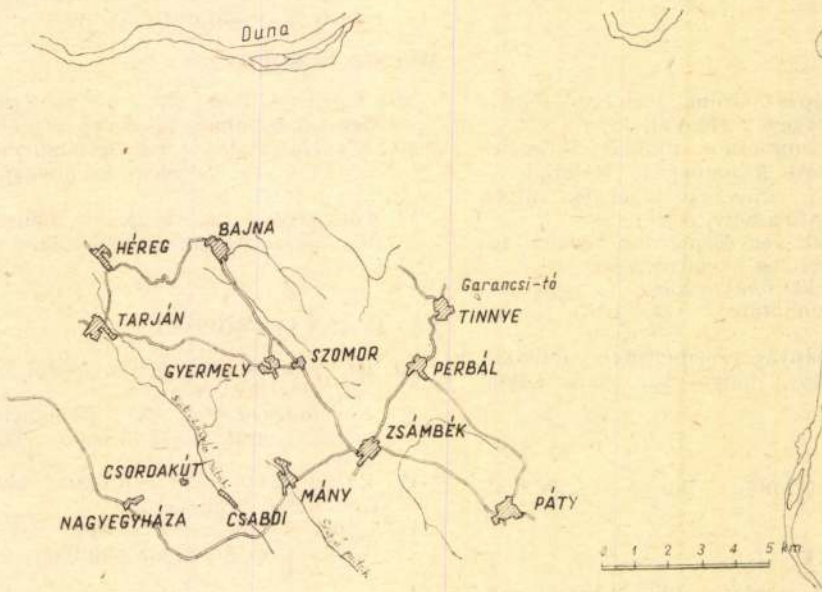
A cikkben vizsgált terület a *Gerecse hegység* DK-i előterében fekvő eocén korú szénterület, melyet É-ról természetes határként a *Duna*, K—ÉK-i irányból az *Ördögárok* völgye, Ny-ról, illetőleg D-ről pedig az 1. sz. műút zár közre (1. ábra). Lényegesebb vízfolyása a *Szent László* és a *Sajgó-patak*, de a terület több apró, felszíni vízfolyással is rendelkezik, melyek a mesterséges víztárolók, illetve halastavak kialakításához kedvező feltételt kínálnak.

Földtani szempontból a vizsgált területet É-ról, Ny-ról és D-ről triász fődolomitból álló, K-felé nyitott alaphegységkeret övezi, mely egyben a medencealjzatot is adja. A térrészt a hegység csapásirányában vagy rá merőlegesen futó törések osztják több kisebb szerkezeti egységre. A tektonikai zavartság következtében nagy a szintkülönbség az egyes szerkezeti egységek között. Az alaphegység É—ÉNy felé 10°—20°-kal dől. Az uralkodó törésirány a terület D-i, K-i részén ÉNY—DK-i, alárendelten É-i, míg az ÉNY-i részen főként az É—D-i irány a döntő.

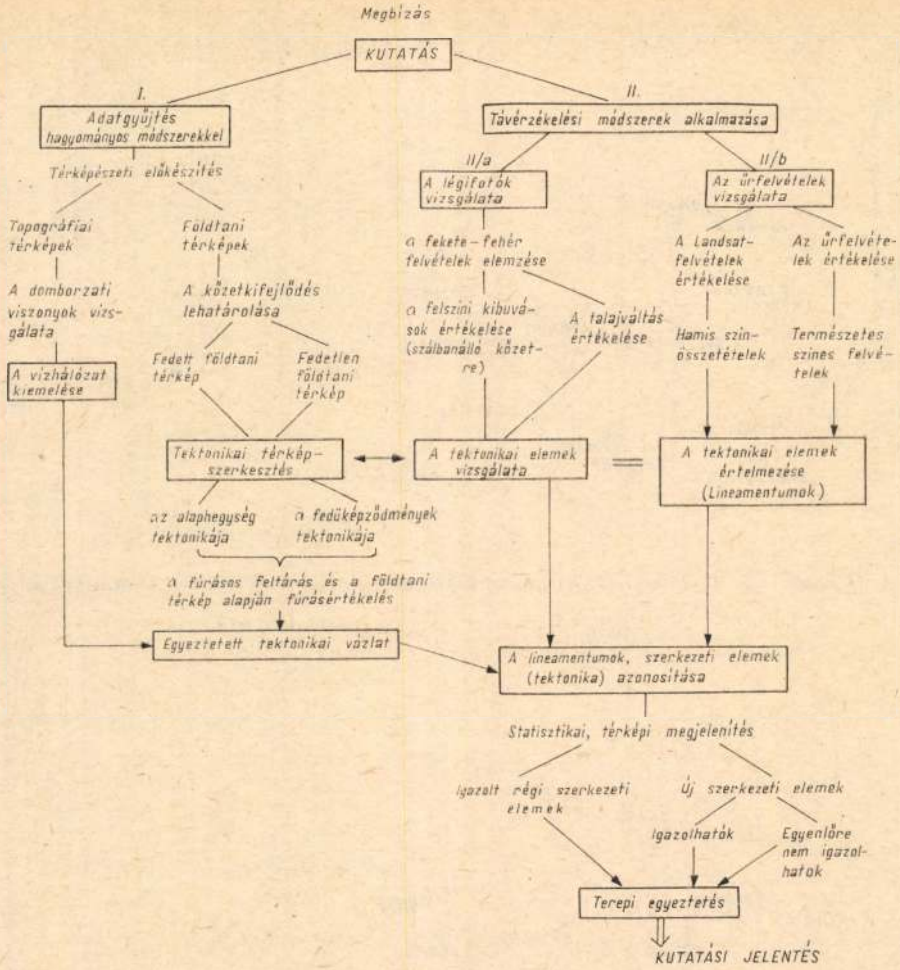
Az ÉNY—DK-i fekvésű rögöket DNY—ÉK-i lefutású vetők szabdalják fel. A fiatal törések a régebbi törések vonalait követik, így elkülönítésük meglehetősen nehéz. A kiméria hegységképződés táblás kiemelkedését az ausztriai orogén fázis gyűrődése, kiemelkedése, majd összetöredezettsége követte. A larami orogén szakasz ismételt kiemelkedése és összetöredezettsége kedvezett a földtani medencék keletkezésének (ilyenek a *Gerecsében* a *tatabányai, nagyegyházi, csordakúti, tarjáni, héregi* medencék,) melyek később a kárpáti hegységképző mozgások következtében szétdarabolódtak, s a szávai orogén fázis ÉNY—DK-i töréseivel határolva nyerték el mai formájukat.

A *Gerecse* DK-i előterére vonatkozó *műholdfelvételes elemzést* megelőzően hasonló jellegű földtani értékelés készült 1982-ben fekete—fehér, és spektrozónális felvételek alapján a *mecseki Mága-dél* területéről is. Itt a kiértékelés során a különböző eljárások együttes alkalmazásával jól hasznosítható eredmények születtek. Mindkét vizsgálat azért figyelemre méltó, mert hazánkban a földtani távérzékelést eddig csak viszonylag nagy területek vizsgálatára alkalmazták, amikor is kevésbé volt lehetőség az eredményeket összehasonlítani a kisebb térségek hagyományos felderítésen alapuló adataival.

Így igen érdekes feladatnak tűnt számunkra a *Gerecse* DK-i előterének viszonylagos kisebb területére vonatkozó műholdfelvételes eredmények ösz-



1. ábra. A Gerecse DK-i előterének áttekintő vázlata



2. ábra. A kutatási módszer folyamatábrája

szevetése és ellenőrzése a hagyományos földtani értékelésekkel. A *Gerecse hegység* és előtéri medencéinek ilyen jellegű tektonikai vizsgálata csupán része egy folyamatban lévő földtani vizsgálatsorozatnak, melynek érdekessége az is, hogy olyan területen alkalmazza az új módszert, melynek különböző részegységei eltérő mértékű megkutatottsággal rendelkeznek. Ezáltal részegységenként a referencia adatok más és más megbízhatóságúak. Az új kutatási eljárás folyamatábráját a *2. ábra* tünteti fel.

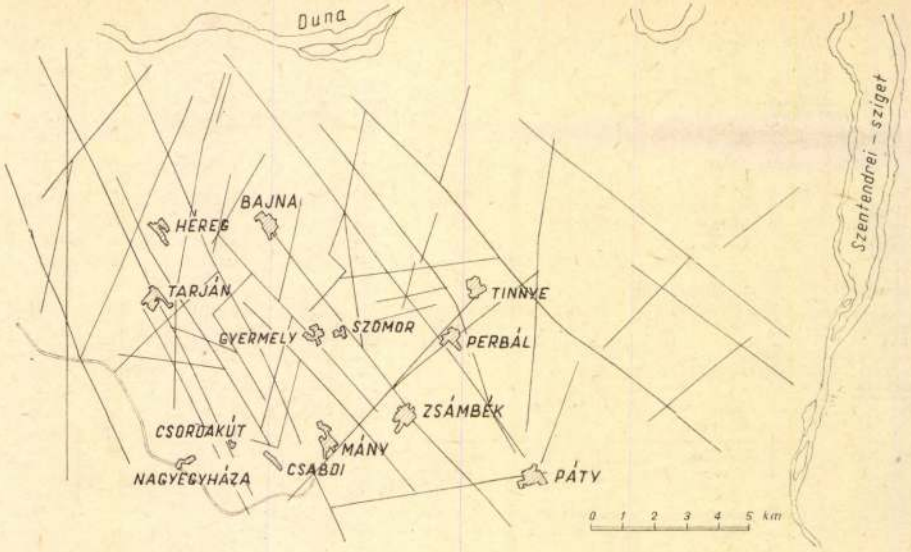
A vizsgálat során a jellemző elemeket több alkalommal is felvettük, mellyel az egyéni megítélés bizonyos fokú kiszűrése volt a cél, s csak a *többszöri kiértékelés után* is egymást fedő vonalakat értelmeztük.

Az elsőként vizsgált alapanyag a *Kozmosz űrállomás* felvételének spektrozónális, infravörösre érzékenyített színes papírképnagyítása volt, melynek méretaránya 1 : 100 000. A felvétel időpontja: 1981.

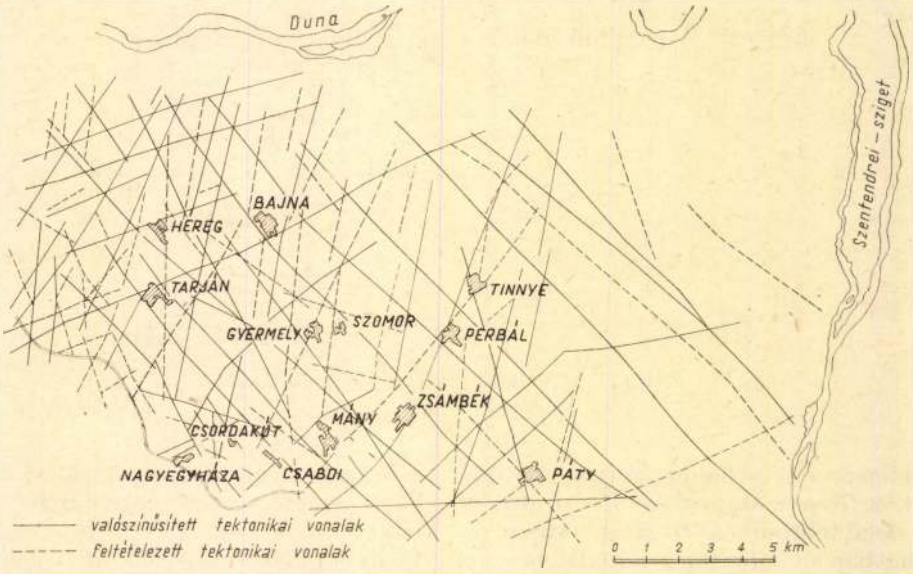
Az űrfelvétel szerkezeti feldolgozását megkönnyítette, hogy a felvételen a kontúrok jól kivehetők s elkülöníthetők voltak. A felbontóképesség megengedte, hogy az eredetileg 1 : 100 000 méretarányú képet fokozatosan 1 : 50 000, majd 1 : 25 000 méretarányra nagyítsuk fel. Ezáltal a kivetítéskor ki lehetett szűrni azokat a jelenségeket, melyek nem tektonikai hatásra jöttek létre (kb. 20—25%). A többszöri ellenőrzés és felülvizsgálat után 53 db jellegzetes vonalat (lineamentumot) fogadtunk el. Ezekből a térképre *(3. ábra)* csak azokat vittük fel, melyeket az előző munkafázis vizsgálati eredményeivel azonosítani lehetett. Bár a felvételen újabb szerkezeti vonalak is jelentkeztek, ezeket — mivel igazolásuk nem volt lehetséges — nem vettük be a konkrét eredmények közé. Feltételezhetően a további kutatási eredmények elő fogják segíteni végleges elfogadásukat.

A Kozmosz űrfelvételt követően *Landsat-felvételek* vizsgálatára került sor. Lényeges szempontot jelentett itt a felbontóképesség célszerű megválasztása, mely mindenkor az alkalmazott spektrális sávtól függ. Kétféle Landsat-felvételből dolgoztunk. A legmegfelelőbb spektrális sávok negatívjaiból 1 : 100 000 méretarányú papírképnagyítások készültek. A felvételek képi értelmezésének az elősegítésére olyan előfeldolgozás jellegű műveleteket vettünk igénybe, mint az *élkiemelés* és a *kontrasztfokozás*.

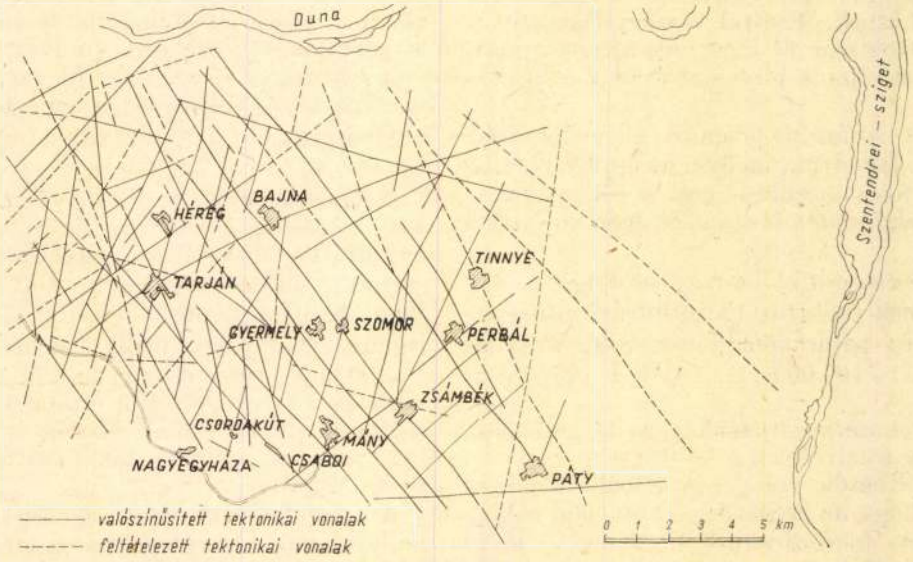
A vizsgálat alapanyaga a *Landsat* MSS—6 és 7 hullámsávok közeli infravörös tartományban készült felvételek 1 : 100 000 léptékűre nagyított



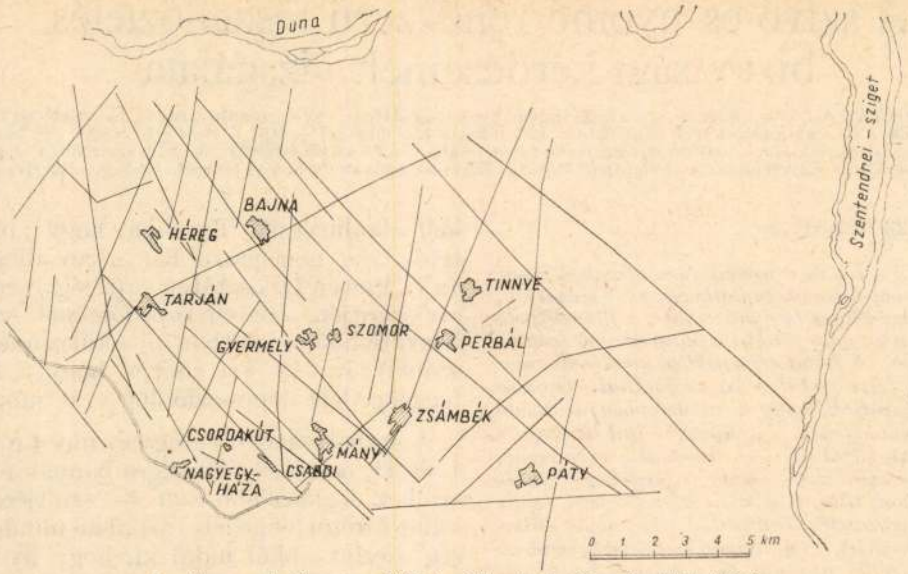
3. ábra. A Gerecse DK-i előterének Kozmosz űrfelvétel alapján előrejelzett tektonikai képe



4. ábra. A Gerecse DK-i előterének Landsat kontrasztfokozott felvétel alapján előrejelzett tektonikai vázlata



5. ábra. A Gerecse DK-i előterének Landsat élkiemelt felvétel alapján előrejelzett tektonikai vázlata



6. ábra. A Gerecse DK-i előterének Landsat-felvételek alapján összeállított tektonikai képe

színes papírképmásolata volt. A felvételi időpont: 1981. május 8. A színösszetétel *kontrasztfokozott* előkészítésben készült, ezáltal a felvétel denzitástartománya kb. kétszeresére növekedett. A felbontóképesség kb. 80 m. A *4. ábrán* felvázoltuk mindazon feltételezett, illetve valószínűsített szerkezeti elemeket, melyek a térség többszöri erős tektonikai igénybevételére utalnak. Mindaddig azonban, míg fúrásokkal, geofizikai mérésekkel, illetve bányászati feltárással a lineamentumok léte konkrétan nem bizonyítható, csupán *valószínűsített tektonikai vonalakról* beszélhetünk.

Vizsgálatunk utolsó alapanyaga a *Landsat* MSS–5 hullámsáv vizuális tartományában készült élkiemelt felvétel 1 : 100 000-es léptékűre nagyított papírképmásolata volt. Felvételi időpont: 1976. április 1. Ez a képminőség kifejezetten alkalmas volt arra, hogy a morfológiai elemeket a lehető legjobb megközelítéssel jelölhessük ki. Az *5. ábra* mutatja be azt a meglehetősen nagyszámú tektonikai elemet, amelyet e felvétel alapján tudtunk meghatározni. Segítségével a részmedencék egyértelmű elkülönítésére is mód nyílt, valamint a fő törésvonalrendszerek irányait rögzíteni lehetett.

A felvételek értelmezése, részletes összehasonlítása, majd a hagyományos úton nyert adatokkal való összevetése után következett az eljárás *azonosító fázisa* a rendelkezésre álló anyagok egyeztetése útján. A mesterséges elemek (csatorna, út, vasút stb.) kiszűrését követően a megfigyelt lineamentumokat újabb lemezre vittük át, s az azonos iránytartásúakat ismét átértékeltük. Annak ellenére, hogy a különböző típusú felvételeken eredetileg több mint száz vonal adódott tektonikai jellemzőként, közülük csupán 43 darabot fogadtunk el. A *6. ábra* szerinti térképre már csak ezen lineamentumok, szerkezeti vonalak kerülhettek fel.

A távérzékelés módszerével nyert adatok alapján a törésvonalak 6,9%-a K—NY-i irányú, 26,8%-a ÉK—DNY-i irányú, 34,9%-a ÉNY—DK-lefutású, és 31,4%-a vesz fel közel É—D-i irányt. E tektonikai irányok többnyire megfelelnek Magyarország nagytektonikai törésvonalrendszerének.

Ha a közel É—D-i irányú lineamentumokat behatóbban megvizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy ezen vonalrendszerek is két-három fokos eltéréssel inkább az ÉK—DNY-i irányt veszik fel. Ezáltal úgy módosul a statisztikai kiértékelés hogy a K—NY-i irányt követi a szerkezeti vonalak 6,9%-a, az ÉK—DNY-i irányt a 48,8%-a az ÉNY—DK-i irányt a 37,2%-a és az É—D-i irányt csupán a 6,9%-a. Ez a kép a korábbi hagyományos földtani térképezéssel kimutatott irányvonalaktól kissé eltérő ugyan, de megegyezés észlelhető a bányavállalatok adatai alapján szerkesztett térképek tektonikájával.

Természetszerűleg az eredményeket feltétlenül tovább kell pontosítani. Elsősorban az új szerkezeti elemek terepi egyeztetésére van szükség, mint megnyugtató ellenőrzésre.

IRODALOM

[1] *Stogicza I-né:* Távérzékelési információk földtani alkalmazása. Kutatási jelentés. Ipari Informatikai Központ, 1984. Budapest.

(A kézirat 1985. április 2-án érkezett be.)

Évfordulók

40 évvel ezelőtt

1945. szeptember 13-án, szénporrobbanás következtében 22 bányász vesztette életét Brenbergbányán.

P—s

A szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata

DR. BUÓCZ ZOLTÁN okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi adjunktus — DR. JANOSITZ JÁNOS okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs — DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár — DR. PATVAROS JÓZSEF okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi tanár (Nehézipari Műszaki Egyetem, bányaművéléstani tanszék, Miskolc—Egyetemváros)

ETO: 622.454.22/.23:622.812.2

A szerzők a szívó és a nyomó főszellőztetési rendszer összehasonlításával foglalkoznak. Vizsgálják, hogy sújtólégveszélyes bányaüzemben a főszellőztető leállása esetén hogyan alakul a bányalevegő metánkoncentrációja. A bányatérségekben uralkodó nyomás és a gázfelszabadulás kapcsolatának elemzése során megállapítják, hogy a széntelepben uralkodó primer gáznyomás és a főszellőztető által létrehozott depresszió arányából adódóan normális üzemmenet és folyamatos szellőztetés esetén a gázfelszabadulás mértéke gyakorlatilag független a szellőztetés rendszerétől. A szellőztetés leállásakor végbemenő változások eredménye az, hogy nyomó szellőztetés esetén a metánkoncentráció azonnal és ugrásszerűen emelkedik, míg szívó szellőztetés esetén fordított hatás jelentkezik, a nyitott üregek térfogatától függően rövidebb-hosszabb ideig csökken a metánkoncentráció. Utóbbi esetben az üzemzavar-elhárítás, a menekülés feltételei — a sújtólégveszély szempontjából — kedvezőbbek. A szerzők arra is utalnak, hogy kisebb fajlagos 1—3 m³/t metánhozamú bányákban nyomó főszellőztetési rendszernél is megteremthetők a biztonságos munkavégzés és menekülés feltételei.

A bányákban alkalmazott alapvető — a szívó és a nyomó — főszellőztetési rendszer (a továbbiakban: szellőztetési rendszer) biztonsági szempontból való összehasonlításakor kiemelt jelentősége van a metánfelszabadulásnak, illetőleg a sújtólégveszélynek. Az abszolút, illetve a fajlagos metánfelszabadulás és a bányatérségekben áthúzó légmennyiség együttesen determinálják a bányalevegő metánkoncentrációját, a koncentráció értéke pedig meghatározza a potenciális sújtólégveszélyt. Külön kiemelt feladat a kérdés elemzésekor a rendkívüli esetek vizsgálata, az átmeneti gázdinamikai jelenségek tisztázása, a főszellőztető (továbbiakban: szellőztető) leállása esetén várható helyzet reális értékelése. A döntő kérdés annak megbízható jellemzése, hogy rendkívüli esetben — ami alatt most a szellőztető váratlan leállását értjük — milyen mértékű a metánfelszabadulás és a bányatérségekben milyen nagy gázkoncentráció jelentkezhet.

A szívó-nyomó szellőztetés melletti felelős döntés hazánkban alapvetően műszaki-biztonsági megfontolásokon nyugszik, mivel a bányák gázveszélyességi besorolásától függően a biztonsági szabályzat bizonyos esetekben (pl. I. osztályú sújtólégveszélyes üzemben) lehetőséget ad a két alapvető szellőztetési rendszer közötti szabad választásra. A sújtólégveszély szempontjából általában kedvezőtlenebbnek tartott nyomó rendszer esetén az alkalmazás feltételei több megkötést is tartalmaznak.

A hazai szabályozás mellett röviden szólunk két jelentős bányászatú ország gyakorlatáról, a szívó-nyomórendszerrel kapcsolatos előírásairól.

A szovjet bányabiztonsági szabályzat 242. §-a előírja, hogy „gázos bányában szívószellőztetést kell alkalmazni". Továbbá, hogy „nyomószellőztetés csak nem gázos bányában alkalmazható és az I., illetve II. osztályú sújtólégveszélyes bányák első szintjén, amelyik repedésekkel, szakadásokkal közvetlen kapcsolatban áll a külszínnel". A szovjet szabályzat 243. §-a előírja, hogy: „A maximális megengedett depresszió 300 v. o. mm" (3000 Pa).

A szabályzatban ez ugyan nincs részletezve, az I. és II. osztályú sújtóléges bányák első — a külszínhez legközelebb eső — szintjére vonatkozó külön kitétel (engedély) azonban minden valószínűség szerint abból indul ki, hogy ilyen esetben a lefejtett területeken (a mozgásos zóna külszínig történő kijutásának eredményeként), mint zárt tárolótérben a metán nem gyűlik össze, hanem a külszínre távozik. A nyomó szellőztetés levegője a repedéseken keresztül a gázt a külszínre szorítja, illetve a sűrűségkülönbség eredményeként a metán a külszínre áramlik. A nyomószellőztetés hátrányaként elsősorban ugyanis azt említik, hogy a szellőztetés leállása esetén a fellépő nyomáscsökkenés hatására a nagy térfogatú nyitott terekben (hátfejtésekben) tárolt metán egy része — a térfogatnövekedés hatására — a nyitott bányatérségekbe tódul.

A Német Szövetségi Köztársaságban (NSZK) a hatósági előírások gázos bányák esetében nem tiltják a nyomó szellőztetés alkalmazását. Ugyanakkor több irányú információk alapján megállapítható, hogy nyomószellőztetés alkalmazására nincs példa. Kiemelésre érdemes ugyanakkor az NSZK szabályzat azon előírása, miszerint a légmennyiség szabályozását csak fokozatosan szabad végrehajtani, mert ellenkező esetben a normatív gázkoncentráció tartományból a szabályozási tevékenység — ha a depresszió ugrásszerű változását eredményezi — viszi be az egész szellőztetési rendszert a veszélyes koncentráció tartományba.

A szívó és nyomó szellőztetés biztonsági (sújtólégveszély) szempontból való összehasonlítása során három fő kérdést kell elemezni. Ezek közül első a normális üzemmenet, folyamatosan azonos depresszióval történő szellőztetés mellett a metánfelszabadulás mennyisége. Második feladat annak vizsgálata, hogy a depresszió vagy az ellenállás megváltozásának hatására jelentkező légmennyiség növekedés, illetve csökkenés milyen módon változtatja meg a bányalevegő metánkoncentrációját. A harmadik eset akkor áll elő, ha a szellőztető leáll és megszűnik a légáramlás.

A gázfelszabadulás kapcsolata a bányatérségekben uralkodó nyomással

A széntelepes összletben tárolt metán mennyisége a szén, illetve a mellékkőzetek ásvány-kőzet-

tani adottságaitól, az előfordulás gázdinamikai paramétereitől függ. Adott előfordulás esetében a gázdinamikai paraméterek közül a porozitás és a pórusgáznyomás döntő módon meghatározza a tárolt gáz mennyiségét. Intenzív gázfelszabadulás akkor jelentkezik, ha a gáztárolót megnyitjuk, az eredeti (primer) pórusgáznyomás jelentős mértékben csökken. Ugrásszerű, illetőleg nagymértékű a gáznyomás csökkenése akkor, ha a gáztároló a bányatérség felületével érintkezik, illetőleg mikro-, vagy makrorepedések hálózatán keresztül kerül kapcsolatba a gáztároló a nyitott bányatérséggel. A gáztárolók akár közvetlen (bányatérséggel érintkezve) akár közvetett (repedéshálózattal érintkezve) megnyitása esetén jelentős nyomáscsökkenés alakul ki.

A széntelepekben megkötött (tárolt) metángáz pórusgáznyomása nagy gáztartalmú szenek primer állapotában 2—50 bar. A bányatérségekben uralkodó nyomás kereken 1 bar, azaz 100 kPa. A gáztárolók közvetlen megnyitása tehát azt eredményezi, hogy a primer pórusgáznyomás kedvező esetben felére, kedvezőtlen esetben ötvened részére esik vissza.

Ha a bányatérségek környezetében végbemenő állapotváltozásokat úgy tekintjük, hogy az állandó hőmérsékleten megy végbe, akkor az ideális, nyugvó gázokra a Boyle—Mariotte törvény érvényes. A gáz abszolút nyomásának (p) és térfogatának (V) szorzata állandó, $p \cdot V = \text{const.}$ A $P_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1$ összefüggés alapján megállapítható, hogy a gáztároló megnyitása során, a bányában uralkodó 1 bar nyomás esetén a primer gáznyomás (2—50 bar) csökkenése 2 — 50-szeres térfogatváltozást okoz.

A bányaszellőztetés során a légáram fenntartásához szükséges nyomás, illetve nyomáskülönbség értéke viszonylag alacsony: 500—5000 Pa. Átlagos körülmények között a bányák szellőztetésénél 1000—3000 Pa depresszióval dolgozunk. Ez azt jelenti, hogy a szellőztető által létrehozott nyomáskülönbség csak 1—3%-a a bányában uralkodó abszolút nyomásnak. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a szellőztető által létrehozott 1000—3000 Pa nyomáskülönbség csak 1—3%-os mértékben változtatja meg a bányatérségekben általánosan uralkodó 100 000 Pa (1 bar) légnyomást. A szellőztető által létrehozott 1000—3000 Pa depresszió *csak 0,02—1,5%-a a széntelepekben uralkodó pórusgáznyomásnak.*

Ezek az adatok, illetve arányok azt mutatják, hogy normális üzemvitel, folyamatos szellőztetés esetén a szellőztető által létrehozott depresszió — szívó szellőztetés esetén a bányabeli légköri nyomást csökkentő, nyomó szellőztetés esetén növelő — hatása *számottevő mértékben nem befolyásolja a felszabadult gáz mennyiségét.* Ez a megállapítás természetesen azt is jelenti, hogy a szellőztetés rendszere folyamatos (azonos szellőztetési paramétereket tartó) üzem esetén számottevően nem hat a gázfelszabadulásra, a fajlagos gázhozamra, illetve a kihúzó levegő gázkoncentrációjára.

Egy konkrét példában legyen a primer pórusgáz nyomás 5 bar, a bányabeli abszolút nyomás 100 kPa. A gáztároló megnyitása esetén — ha nincs szellőztetés — a nyomásesés 5-szörös. Ha a szellőztetés depressziója 3000 Pa, akkor szívószellőztetés mellett a nyomásesés maximálisan 5,15-szörös, nyomószellőztetés esetén pedig 4,85-szörös. A szellőztető által létesített depresszió a gáztároló és a bányatérség közötti nyomáskülönbséget, a gázfelszabadulás mértékét csak jelentéktelen mértékben befolyásolja. *A gázfelszabadulás normális szellőztetési üzemben tehát gyakorlatilag független a szellőztető depressziójától és a szellőztetés rendszerétől.*

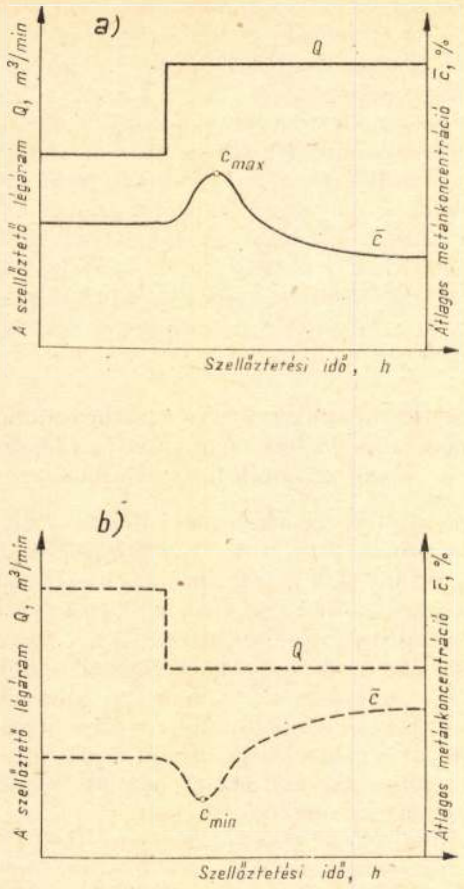
A gázfelszabadulás, illetve a gázbeáramlás alakulása, a szellőztető légmennyiség (depresszió) változásának függvényében

A gázveszélyes bányák metánhozama két forrásból, a primer és a szekunder hozamból adódik össze. A primer gáz a vágathajtás, illetve a fejtés során a megnyitott új szabad felületről, a jövesztett és a szállított szénből származik. A szekunder gázhozam a művelt telep benthagyott részéből, a szomszédos telepekből, valamint a gáztartalmú mellékkőzetekből szabadul fel. A szekunder gázhozam adott esetben kitölti a nyitva maradt és az intenzív légmozgás elől elzárt bányatérségeket, a hátfejtéseket, az omladék üregeit.

Új bányában a teljes gázhozam döntő része primer forrásokból ered, nagy lefejtett területű üzemekben viszont a szekunder hozam adja az összes gáz felét, ha a széntelepes összlet vastagsága (a széntelepek összvastagsága) nagy, az összes gázhozam 70—90%-át. A szellőztetés paraméterei (depresszió, légmennyiség, légsebesség) a primer gázhozam mennyiségét számottevően nem befolyásolják. Az üregekben (nem szellőztetett bányatérségekben) tárolt metánnak az aktív bányatérségekbe való beáramlása azonban nagymértékben megnövelheti a bányalevegő metánkoncentrációját. Az üregekben, a fejtések omladékában a levegő metántartalma 70—100% is lehet, a szellőztetési paraméterek változásának hatására bekövetkező térfogatváltozás (növekedés) nagy tömegű metánt juttathat a bányatérségekbe. A lökésszerűen kiáramló metán mennyisége a bányatérségekhez csatlakozó üregrendszer térfogatától, az üregek légterének metántartalmától, valamint a szellőztetési paraméterek (depresszió, légmennyiség) változásának intenzitásától függ.

A szellőztetési paraméterek változásának hatása kisebb mértékben érinti a primer és nagyobb mértékben a szekunder gázhozamot. A primer hozam esetében ugyanis lényegében gázfelszabadulásról, a szekunder hozam esetében pedig gázkiáramlásról van szó. A szekunder gázhozamot itt úgy értelmezhetjük, mint az üregrendszerből a bányatérségekbe áramló metánmennyiséget. A gyakorlatban, a mérési adatok értékelésekor a primer és a szekunder hozam elválasztására nincs is lehetőségünk.

Gyakorlati tapasztalatok igazolják, hogy egy-egy fejtési munkahelyen a hirtelen megváltoztatott légmennyiség változást okoz a levegő metánkoncentrációjában. Az esetek nagy részében a



1. ábra. Instacioner gázdinamikai folyamat lefutása szívó szellőztetés mellett a metán feltorlódása esetén. a) A légmennyiség hirtelen növekedésének esete; b) a légmennyiség hirtelen csökkenésének esete

légmennyiség növelése a metánkoncentráció átmeneti növekedését, a csökkenése pedig koncentrációcsökkenést eredményez (lásd az *1. ábrát*). A későbbiek során természetesen a metánkoncentráció a légmennyiség változásából következő alacsonyabb vagy magasabb értéken állandósul, vagyis érvényesül a megfelelő hígító hatás.

A légmennyiség és a metánkiáramlás változása közötti kapcsolatot két tényező befolyásolja: a lefejtett térségekbe bejutó légmennyiség, illetve az átöblített térség nagyságának változása, valamint a fejtésben a légköri nyomás esetleges megváltozása.

A légmennyiség változásakor fellépő öblítőhatás a fejtés omlasztott térségében érvényesül. Ha nő a légmennyiség, s ezzel a légsebesség is, a fejtés mögötti térségbe a levegő nagyobb távolságra jut el, s így több metánt hoz ki. Légmennyiség csökkenésekor az öblítőhatás csökken, s így a metánkiáramlás is csökken. A metánkiáramlás csökkenése, illetve növekedése viszonylag rövid ideig tart, majd beáll az egyensúlyi állapot, s a metánkiáramlás a korábbi értéken állandósul.

A légnyomásváltozás, amint ezt később bizonyítjuk, jelentősen befolyásolja a szekunder metán kiáramlásának mértékét. A növekedő nyomás csökkenti, a csökkenő nyomás fokozza a gáz kiáramlását a lefejtett térségekből.

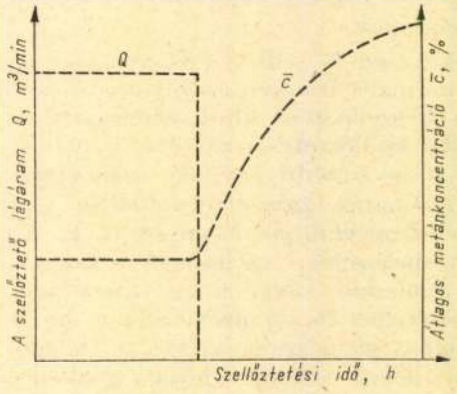
A fejtésen áthúzó légmennyiség nagyságának megváltoztatása a hálózatban végrehajtott valamilyen szabályozással lehetséges. A körülményektől és a szabályozás jellegétől függően a fejtési térségben az abszolút nyomás nőhet, csökkenhet vagy egyes pontokon állandó is maradhat akár csökkentjük, akár növeljük a légmennyiséget. A nyomás megváltozásának jellegét és nagyságát sok tényező befolyásolja, amelyek közül a legfontosabbak a következők: a bánya szellőztetésének rendszere (szívó vagy nyomó), a szabályozás módja, a szellőztetési hálózat nagysága, a fejtések elhelyezkedése stb.

A több tényező eltérő hatása miatt nem lehet általános érvényű szabályt meghatározni a légköri nyomás változásának jellegére. Előfordulhat, pl. olyan eset, hogy a fejtési térségben vagy annak egy részében megnövelt légmennyiséghez nyomó szellőztetés esetén is csökkenő nyomás párosul. Emiatt a légmennyiség kisebb változása esetén csak a konkrét hálózatelemzés adhat arra választ, hogy a fejtési térségben az abszolút nyomás milyen változása következik be, s ennek milyen hatása lesz a metánkiáramlásra. A nyomásváltozás tendenciája egy esetben egyértelmű, ha a szabályozást a főszellőztető karakterisztikájának változtatásával biztosítjuk. Ekkor a légmennyiség növelésekor: nyomószellőztetés esetén nő a légköri nyomás, szívószellőztetés esetén csökken.

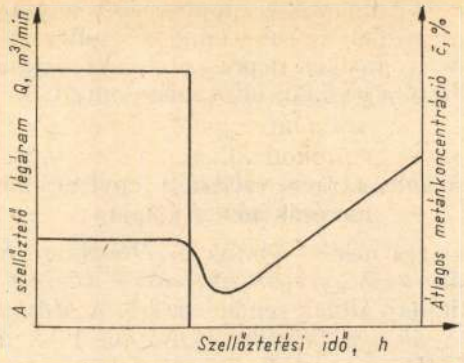
Az öblítőhatás és a légköri nyomásváltozás a metánkiáramlás szempontjából tehát a szellőztetés szívó és nyomó jellegétől függetlenül esetenként erősítheti, máskor gyengítheti egymást. A biztonság érdekében a légmennyiség változtatását minden esetben fokozatosan kell végrehajtani, s nem ugrásszerűen, így a metán hirtelen felhalmozódása elkerülhető.

Egyértelműen elemezhető a metánkiáramlásra gyakorolt hatás a szellőztetők hirtelen leállásakor. Ekkor ugyanis a fejtésekben átáramló légmennyiség gyakorlatilag nullára csökken, a nyomás pedig szívószellőztetésnél megnő, nyomószellőztetésnél pedig lecsökken.

Kritikus eset akkor jelentkezik, ha nyomószellőztetés esetén a szellőztető (a légáram) leáll (lásd a *2. ábrát*). A bányatérségben lecsökkent nyomás eredményeként az üregek „túlnyomásos"



2. ábra. Instacioner gázdinamikai folyamat lefutása nyomó rendszerű szellőztetés leállása esetén



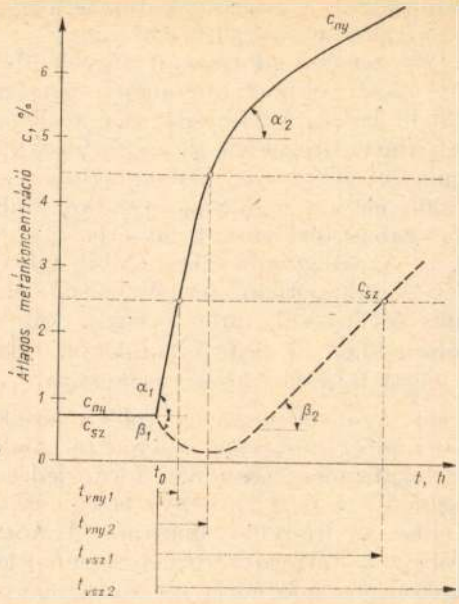
3. ábra. Instacioner gázdinamikai folyamat lefutása szívó rendszerű szellőztetés leállása esetén

térfogata kitágul — a nyomószellőztetés depresszziójától függő mértékben — nagy metántartalmú (50—100% CH_4) levegő tódul a bányatérségbe, ugrásszerűen megemelve ott a metánkoncentrációt. A szellőztetés újraindításáig a bányatérségek metánkoncentrációja, időben ugyan egyre csökkenő intenzitással — de folyamatosan — emelkedik, mivel a széntelepben uralkodó primer gáznyomás hatására továbbra is folyamatosan áramlik a metán a szabad felület, a bányatérség felé.

A bányatérségek metánnal való „feltöltődése" idővel természetesen szívó szellőztetés esetén is bekövetkezik. A különbség viszont az, hogy a szellőztetés leállása után egy koncentráció minimum jelentkezik és csak a „fordított" nyomáskiegyenlítődés után indul meg a bányatérségekben a koncentrációemelkedés (lásd a *3. ábrát*).

A nyomó szellőztetés ilyen szempontból meglévő hátrányát a *2.* és *3. ábra* alapján minősíthetjük. A *2.* és *3. ábrát* együtt mutatja a *4. ábra*. A nyomó üzemű szellőztető leállása után nagyon rövid idő (max. 2—3 min) alatt 1000—3000 Pa-lal lecsökken a bányában a barometrikus nyomás. A nyomáscsökkenés exponenciális jellegű, annak döntő része 70—80%-a 20—30 másodpercen belül bekövetkezik. A Q zérusra csökkenése tehát gyakorlatilag függőleges vonal mentén megy végbe. Nyomósszellőztetés esetén a gázkoncentráció azonnal meredeken felugrik, $t_{vny1} = 5$—10 percen belül már veszélyes mértékű (2—3%) metánkoncentráció alakulhat ki, $t_{vny2} = 20$—30 percen belül elérheti a robbanásveszélyes tartományt. Az üregekben tárolt metán térfogatnövekedését követően a koncentrációemelkedés görbéjének meredeksége csökken, a stabil állapothoz tartozó gázfelszabadulás intenzitása által megszabott értékre. A szívószellőztetés leállása után az üregek gáztérfogatának csökkenése eredményeként a koncentráció egy ideig csökkenő értékű, majd a stabil gázdinamikai állapot beállta után a koncentráció emelkedését — hasonlóan az előzőhöz — a gázfelszabadulás intenzitása határozza meg.

A veszélyes gázkoncentráció kialakulásának „időigénye" a *4. ábrán* láthatóan az α_1 szögtől (meredekségétől) függ, a stabil állapot utáni helyzetet, a gázkoncentráció további emelkedését az α_2 szög értéke határozza meg. Az α_1 értéke, illetőleg



4. ábra. Az átlagos gázkoncentráció változása a szívó és nyomó rendszerű szellőztető leállása esetén

a koncentráció meredek emelkedésének időtartama döntő módon a gáztároló üregek térfogatától, a tárolt gáz metántartalmától, valamint a nyomáscsökkenés mértékétől függ.

Szívó szellőztetés leállása esetén a metánkoncentráció csökkenését a β_1 szög jellemzi, az üregek „szívóhatásának" csökkenését, majd megszűnését c_{sz} görbe minimumpontja jelöli, majd a stabil állapot kialakulását követően a β_2 szög meredeksége jellemzi a metánkoncentráció emelkedését. Elméletileg $\alpha_2 \approx \beta_2$.

A szívó, illetve a nyomó rendszer közötti különbséget a c_{ny}, illetve a c_{sz} görbe lefutása közötti eltérés jellemzi. A veszélyhelyzet, illetőleg a menekülés szempontjából az a kedvezőbb, ha a veszélyes gázkoncentráció szint (pl. 2,5%—4,5%) később alakul ki. A két görbe lefutása közötti eltérést az adott üzem (munkahely) már korábban említett paraméterei határozzák meg. A két rendszer közötti különbség (hátrány, illetve előny) annál nagyobb, minél nagyobb adott időpontban a c_{ny}—c_{sz} érték, illetve a t_{vsz1}—t_{vny1} vagy t_{szv2}—t_{vny2} időtartam.

Egy omlasztásos fejtés esetét vizsgálva a következő helyzettel számolhatunk. Az omlasztásos fejtésfelhagyást követően az üregrendszer térfogata — ha figyelembe vesszünk bizonyos mértékű konvergenciát is — a beomlasztott fejtési térség 80—90%-a. A fejtési homlok előrehaladásával az omlási üregrendszer térfogata a fedü rétegek áthajlása, süllyedése következtében jelentősen csökken, majd hosszabb idő után megszűnik. Mérések, illetve gyakorlati tapasztalatok szerint az omlási üregrendszer — a kőzetadottságoktól függően — 50—150 m távolságig van összeköttetésben a fejtési térséggel. Az omlasztott területen az aktív gázdinamikai tartomány kiterjedése a fedükőzetek omlaszthatóságától, szilárdságától, a

telepvastagságtól, a kísérő vágatok felhagyásától, a fejtés haladási sebességétől stb. függ.

Az eocén terület adottságait figyelembe véve az aktív gázdinamikai tartomány maximálisan 100—120 m lehet. A kifejtett szén térfogatának 25%-át tekintve üregeknek (hézagtérfogat), 3 m-es fejtési magasság, 80—100 m homlokhossz mellett 7000—8000 m^3-nyi légtérfogat marad szabadon. Ennek a szabad térfogatnak 50—100%-át metán töltheti ki. Az üregrendszerben stabil, folyamatos szellőztetésű állapotban természetesen ugyanaz a nyomás érvényesül, mint a hozzá kapcsolódó bányatérségekben, a fejtési homlokon, illetve a kihúzó vágat fejtéshez közeli szakaszán.

Hirtelen nyomáscsökkenés (pl. a szellőztető leállása nyomó rendszerben) esetén természetesen a gáz térfogata megnő, s mivel a kiterjedés lehettősége egyedül a nyitott bányatérség felé adott, a gáz ebbe az irányba elmozdul. A közvetlen hátfejtésben a térfogatváltozás azonnal lezajlik (a metánkoncentráció görbéje azonnal meredeken emelkedik), a távolabbi, egyre inkább zárt részekből a fojtás (ellenállás) hatására a beáramlás késleltetéssel megy végbe. A fejtési térség felé lamináris áramlás indul meg és ez mindaddig tart, amíg a nyomás mindenütt ki nem egyenlítődik. A teljes kiegyenlítődés 1—3 óráig is tarthat, a gáz döntő többsége azonban a nyomáscsökkenés utáni percekben bejut a fejtésbe, illetve annak légáramába, ha valami oknál fogva van kis sebességű áramlás.

Hirtelen nyomásnövekedés (szívó rendszerű szellőztetés leállása) esetén a folyamat megfordítva jelentkezik.

A fejtési térségbe beáramló metán mennyisége az üregek térfogatától, az üregtérfogat metánkoncentrációjától és a nyomásesés mértékétől függ. Pl. 8000 m^3-es üregtérfogat, 70%-os metánkoncentráció esetén az üregek 5600 m^3 metánt tárolnak. Ha a fejtésben 1000 Pa a nyomáscsökkenés, kereken 1%-os térfogatnövekedés jelentkezik, ami 56 m^3 metánt juttat a fejtési térségbe. Ha a fejtésben nincs számottevő légáramlás, akkor ez a gázmennyiség a levegő metánkoncentrációját igen rövid idő alatt 5—7%-ra növelheti, még egyenletes gázeloszlás esetén is. Ha a kiáramlás nem egyenletes, illetve a főtében nagyobb a gáztartalom, akkor helyenként biztosan robbanóképes gáz lesz jelen.

A vizsgálat teljessége kedvéért nézzük meg, hogy a fejtési térségben áramló levegő sebességének csökkenéséből adódóan milyen nyomásváltozással számolhatunk a vágat falánál. A dinamikai nyomásváltozás

$$h_d = \frac{v^2 \varrho}{2} \quad \text{(Pa)}$$

ahol: v — a légsebesség (m/s)

ϱ — a levegő sűrűsége (kg/m^3).

Ha 5 m/s légsebességgel, $\varrho = 1{,}2$ kg/m^3 levegő sűrűséggel számolunk, akkor a dinamikus depresszió 15 Pa. Ez a ventillátor leállása — a levegő lefékeződése — esetén túlnyomásként, fordított esetben depresszióként jelentkezik a bányatérség falánál. A dinamikus depresszió nagysága két nagyságrenddel kisebb, mint a szellőztető által létrehozott statikus depresszió, ezért hatása elhanyagolható a gázkiáramlás szempontjából.

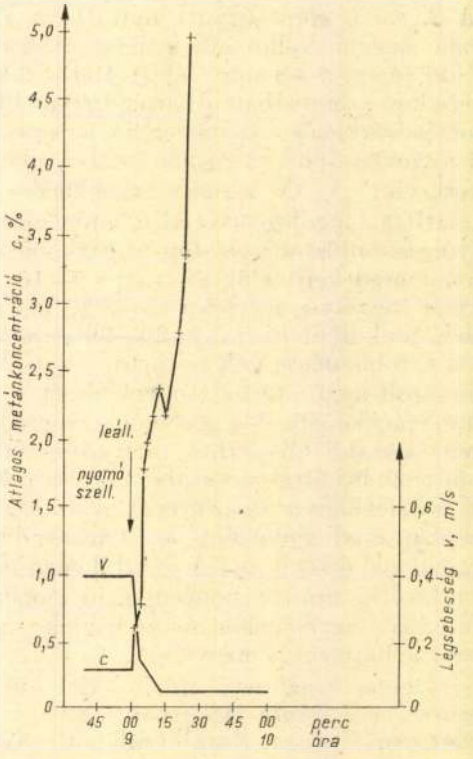
A gázkoncentráció változása tényleges üzemi mérések adatai alapján

Tényleges mérési adatok az *Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi bányaüzemében* végzett kísérletek alapján állnak rendelkezésre. A *Márkushegyi bányaüzemben* a fajlagos gázhozam 1—3 m^3/t.

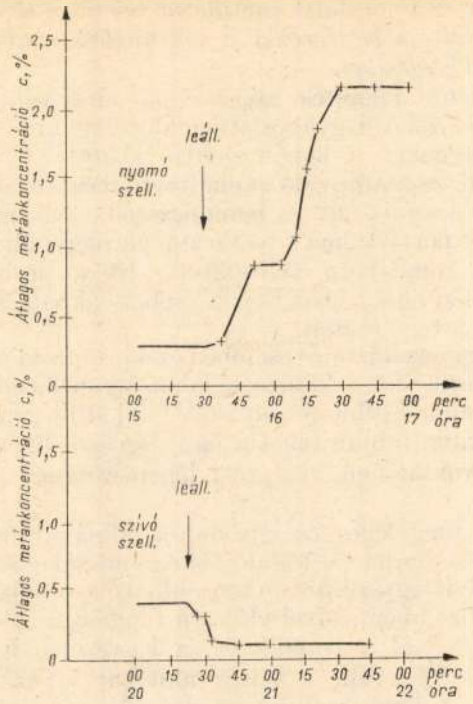
Az *5. ábra* a 112/F frontfejtés kihúzó vágatában mért gázkoncentráció változását mutatja. A fejtés a mérés időpontjában már lényegében kifutott, a homlok elérte az alapvágat pillérét. A nyomó rendszerű szellőztetés pontosan 9 órakor állt le, v légsebesség, c a vágat felső pontjában mért metánkoncentráció. A koncentrációemelkedés igen meredek, 15 perc alatt 2,5% CH_4, 25 perc alatt 4,5—5% CH_4 a „kihúzó" levegő metántartalma.

A *6. ábra a Márkushegyi bányaüzem* szakemberei által 1984. IV. 30-án végzett kísérleti mérés eredményét mutatja. A nyomó üzem leállását követően a koncentráció ugrásszerűen emelkedik, a szívó üzem leállását követően tartósan csökken. A szívó rendszer leállását követően a mérés — a ventillátor újraindítása — 80 perce alatt végig a csökkent koncentráció jelentkezett.

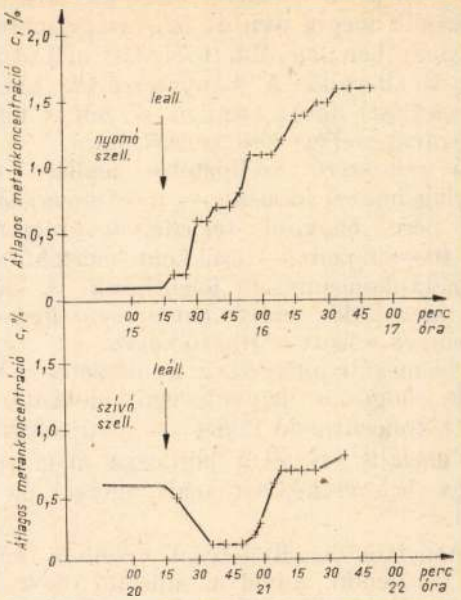
A *7. ábra* egy fejtéselőkészítő munkahelyen végzett üzemi mérés eredményeit mutatja. A nyomó rendszer leállása után a koncentráció emelkedés „laposabb", mint az *5.* és *6. ábra*



5. ábra. A 112/F fejtés kihúzó vágatában mért gázkoncentráció-változás



6. ábra. A 101/F fejtés kihúzó vágatában mért gázkoncentráció-változás a nyomó, illetve szívó szellőztetés leállítását követően (1984. IV. 30.)



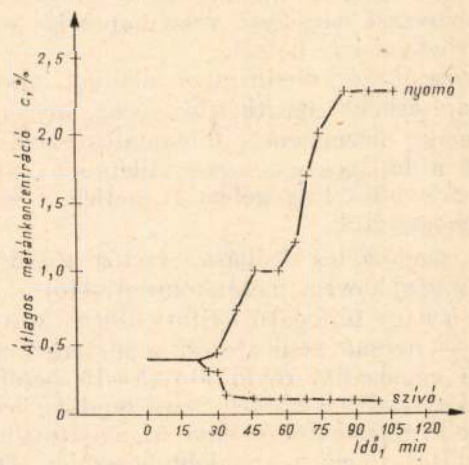
7. ábra. A 111/F—113/F fejtések előkészítése során mért gázkoncentráció-változás a nyomó, illetve szívó szellőztetés leállítását követően (1984. IV. 30.)

esetében. A szívó rendszer leállását követően a metánkoncentráció csökkenése — az üreg gázelszívó hatása — jelentkezik ugyan, 35 perc múltán azonban beáll a stabil állapot, a felszabaduló metán már a nyitott bányatérségben halmozódik fel, folyamatosan emelve ott a CH_4 koncentrációját.

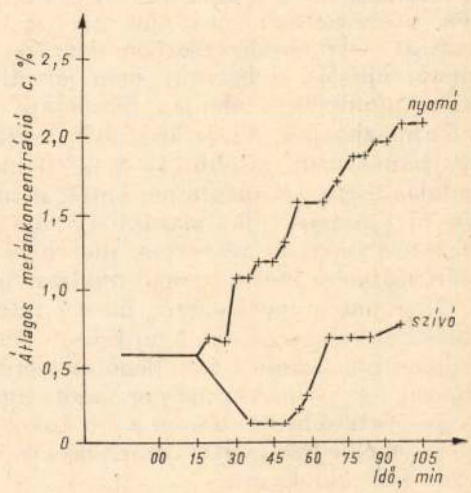
A *8. ábrán* a fejtés (*6. ábra* 101/F), a *9. ábrán* az elővájás (*7. ábra*, 111/F—113/F) két-kér koncentráció változását rajzoltuk össze. A 112/F fejtés esetében a szimulációs mérés során a szívó rendszert nem mértük. Megállapítható, hogy a fejtés esetében a hátfejtés omladékának gáztároló szerepe — nyomó rendszer leállása esetén gázkibocsátás, szívó rendszer esetén gázbefogadás — lényegesen nagyobb, mint az elővájáshoz kapcsolódó gáztérfogat-változás. Fejtés esetében a nyitott bányatérségben még 80—90 perc után is ,,csökkent'' koncentráció van jelen, elővájásban már 30—40 perc után emelkedik a bányatérségben a metántartalom.

Az *5.*, *6.* és *7. ábrák* összehasonlítása alapján feltűnő, hogy a nyomó rendszer leállását követően a metánkoncentráció emelkedésének intenzitása eltérő. Az *5. ábrán* a koncentráció növekedés mértéke 0,190 CH_4 %/min., a *6. ábrán* 0,031 CH_4 %/min., a *7. ábrán* 0,019 CH_4 %/min. Az *5. ábra* adatai a főtepontokban mért koncentráció változást jellemzik. Ezt is figyelembe véve megállapítható, hogy a gázkoncentráció-növekedés mértéke biztosan összefüggésben van a hátfejtés üregtérfogatával.

A nyomó, illetve szívó rendszer leállása esetén fellépő gázdinamikai jelenségek közötti eltérés azt eredményezi (már 1—3 m^3/t fajlagos gázhozam mellett is), hogy nyomó rendszer esetén rövid időn



8. ábra. A fejtési kihúzó vágat metánkoncentráció változása a szívó, illetve nyomó szellőztetés leállása után (101/F fejtés)



9. ábra. Fejtéselőkészítő vágat metánkoncentráció változása szívó, illetve nyomó szellőztetés leállása esetén

relül (5—15 perc) veszélyes mértékű gázkoncentráció jelenik meg a nyitott bányatérségekben, ha a bányamezőben nagyobb (több ezer m^3) térfogatú üregek találhatók. A bányatérségek kiürítését (a menekülést) adott esetben veszélyes mértékű koncentráció mellett kell végrehajtani.

Szívó rendszerű szellőztetés leállása esetén viszonylag hosszú időn át — még elővájásban is 20—30 perc, nagyobb terjedelmű üregrendszer esetén 40—80 perc — csökkent mértékű (0,1% CH_4) metánkoncentráció jelentkezik. A kiürítés, illetve menekülés ezért lényegesen kedvezőbb körülmények között hajtható végre.

Utóbbi megállapításokhoz természetesen hozzátartozik, hogy a bányalevegő metántartalma — adott koncentráció fölött — a sújtólégrobbanás potenciális veszélyét hordozza magában, de tényleges bekövetkezését csak iniciáló ok válthatja ki.

A potenciális veszélyhelyzet azonban önmagában is kerülendő, mivel az iniciáló okok biztos elkerülése, iletve kizárása nehezen szavatolható. A nagyfeszültségű elektromos rendszer automatikus kikapcsolása csak a villamos szikrát zárja ki, azonban egyéb iniciáló okok jelentkezése még ezen túl is lehetséges. Előírás ellenes (a bányatérségek kiszellőztetését megelőző) visszakapcsolás is eredményezhet iniciáló hatást.

A vizsgálatok eredményei alapján általános megállapításként rögzíthetjük tehát, hogy:

a) rendes üzemmenet, folyamatos szellőztetés mellett a fajlagos gázhozam, illetve az átlagos gázfelszabadulás lényegében független a szellőztetés rendszerétől;

b) a szellőztetés leállása, tartós üzemszünet esetén a bányalevegő metánkoncentrációja — elsősorban a nagy térfogatú nyitott üregek környezetében — nyomó szellőztetési rendszernél ugrásszerűen emelkedik, rövid idő (5—15 perc) alatt elérheti a veszélyes határt. Szívó rendszer leállása esetén ellentétes hatás érvényesül, a nyitott üregek térfogatától függően rövidebb-hosszabb (30—90 perc) ideig csökkent metánkoncentráció értékek várhatók.

A nyomó szellőztetési rendszer utóbb említett hátránya természetesen nem jelenti azt, hogy alkalmazását eleve minden esetben kizárjuk. Ahol nincs metánfejlődés, a hátrány nem jelentkezik, műszaki megfontolások alapján bármelyik rendszert alkalmazhatjuk. Az I. osztályú sújtólégveszélyes bányákban, kisebb (1—3 m^3/t) metánfelszabadulás esetén is megteremthetők a nyomó rendszer biztonságos alkalmazásának feltételei. A szellőztetési rendszer tervezése, illetve kialakítása során számolni kell a nyomó rendszer hátrányával, folyamatos metánmérő, illetve reteszelő berendezéseket kell beépíteni, a fejtési tevékenység során rendszeresen szimulációs ellenőrző méréseket kell végezni, a nyomó rendszer adottságaihoz igazodó (szellőztető leállás esetén a metánkoncentráció gyors emelkedése miatt) menekülési és kiürítési tervet kell kidolgozni.

Végül röviden a teljességre törekvés nélkül összefoglaljuk a szívó és nyomó szellőztetés, illetve a külszíni és föld alatti ventillátor telepítés *előnyeit, hátrányait, nem térve ki a cikkünkben részletesen tárgyalt kérdésekre.*

Külszíni telepítés esetén, ha eltekintünk a metánveszélytől, gyakorlatilag alig lehet kimutatni különbségeket a két megoldás között. A szívó szellőztetés hátrányaként említhető, hogy a bányalevegő áramlik át a berendezésen, ami magas pára- és portartalma következtében nagyobb mértékben rongálja a ventillátort. Ez a probléma különösen élesen jelentkezik ércbányákban, savas hatású levegő esetén.

Nyomó szellőztetés esetében ez a probléma akkor jelentkezik, ha a kihúzó oldalon olyan létesítmények vannak (aknatorony, szalagfej stb.), amelyeket szintén tönkre tehet a bányalevegő. Ezen egy szívótorokszerűen kiképzett légelvezetéssel segíthetünk.

Egy függőleges és egy lejtős aknával feltárt bánya esetén, ha a lejtős aknában gumiszalagos szállítás folyik egyszerűbben megoldható a szellőztetés nyomóüzemben, mivel ekkor a függőleges aknára helyezhető el a berendezés, a légvezetés iránya pedig megegyezik a lejtős aknában a szállítás irányával. Természetesen a lejtős aknára is telepíthető szívóüzemű szellőztető berendezés. Ebben az esetben a termelvény átadására olyan zsilipelő bunkert kell létesíteni, amelynek a töltése a depressziós házban, az ürítése pedig azon kívül történik.

A légmennyiség, légveszteség, tűzvédelem stb. szempontjából a két rendszer között nem lehet különbséget tenni. A gazdaságossági kérdéseket esetenként kell eldönteni, mivel a költségeket nagyobb mértékben befolyásolják a helyi körülmények, mint a szellőztetés jellege.

A föld alatti és külszíni telepítés kérdésében több szempontot kell figyelembe venni. A légveszteség, a szállított légmennyiség, illetve teljesítményigény szempontjából gyakorlatilag nincs különbség, mivel az akna alsó rakodóján keresztül föld alatti telepítés esetében mindig fellép a levegő körforgása, ami mennyiségben kb. azonos a külszíni rövidzárlati veszteséggel.

Előnye a föld alá telepített ventillátoroknak mindenképpen az, hogy a külszínen nem jelentkezik a zaj, ami a jelenleg használt berendezések esetén gondokat okoz. Itt kell megjegyezni, hogy gyártanak (pl. Lengyelországban) jelentősen csökkentett zajszinten üzemelő szellőztetőgépeket.

A beruházási költségek alapján előnyösebbnek tűnik a föld alatti telepítés, mivel kisebb építési igény jelentkezik, a szerelési, javítási, karbantartási költségek viszont magasabbak. A gazdaságossági mérlegelést minden esetben külön kell elvégezni.

Üzembiztonság szempontjából előnyösebb a külszíni megoldás, mivel a bányabeli tüzek, robbanások, a föld alatti szellőztető berendezéseket nagyobb valószínűséggel rongálják meg.

Sújtólégveszélyes bányában előfordulhat, hogy a föld alá telepített szellőztetők leállás utáni újraindítását robbanóképes sújtólégben kell végrehajtani.

A föld alatti ventillátorok esetében meg van a lehetőség arra, hogy több szellőztetőt decentralizáltan telepítsünk, ami lehetővé teszi a bányabeli légeloszlás tág határok közötti szabályozását.

IRODALOM

[1] *Fritzsche, C. H.:* Bergbaukunde I. Band. Springer Verlag, Berlin (Göttingen) Heidelberg. 1961.

[2] *Gray, I.—Truong, D.:* Methods and equipment used in outburst and gas drainage investigations. Australian Coal Industry Research Laboratories Ltd. 1982. okt.

[3] *Patteisky, K.:* Die Entstehung des Grubengases. Bergbau-Archiv 11/12. kötet. 1950. p: 5—25.

[4] *Prékopa A.:* Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1962.

[5] *Buócz, Z.—Janositz, J.:* A regressziós függvények meghatározásának és alkalmazásának néhány kérdése. NME Közleményei I. sorozat, Bányászat, 22/1976. k. 2—4. füzet. p: 197—213.

[6] *NME Bányaműveléstani tanszék:* Vizsgálatok a Márkus-hegyi bányaüzem szellőztetési rendszerével kapcsolatban. Kutatási jelentés az Oroszlányi Szénbányák részére. Miskolc, 1983. július 12.

(A kézirat 1985. február 5-én érkezett be.)

Köszöntjük

Bubics György

tagtársunkat!



Bubics György okl. bányamérnök 1985. szeptember 6-án ünnepelte 75. születésnapját.

Kedves tagtársunknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

Jó szerencsét!

Hazai hírek

A műszaki fejlesztés negyven éve a mecseki bányavidéken

1985. május 16—17-én **Pécsett** hazánk felszabadulása 40. évfordulója ünnepére rendezett, tudományos emlékülés gyűlt össze. A rendező szervek az MSZMP Baranya megyei Bizottsága, Baranya megye Tanácsa, és Pécs megyei város Tanácsa, a tudományos egyesületek, közte az MTESZ szervezésében öt, szekciós formában tekintette át a mecseki, illetve a baranyai fejlődés négy évtizedének kiemelkedő eseményeit, fordulatait.

Az ünnepi, tudományos emlékülésen *Mérei Emil* okl. bányamérnök a *Mecseki Szénbányák* vezérigazgatója „A mecseki szénbányászat az utolsó 20 évben" címmel, *Kovács László* okl. gépészmérnök, főosztályvezető (Mecseki Ércbányászati Vállalat) „Az ércbányászat fejlődése Baranya megyében" címmel tartott előadást bemutatva a fejlődés nem egyszer egyenetlen, de mindenképpen a változást mutató folyamatát. A terület ásványgazdálkodásának alakulásával foglalkozott *Kassai Miklós*, a MÁFI tudományos osztályvezetője „Délkelet—Dunántúl ásványi nyeranyagkutatásának 40 éve. A hazai földtani kutatások útja az ásványi nyersanyagszegénységtől a közepes ellátottságig" című előadása. *Koncsag Károly* okl. bányamérnök „Az energiatermelés és gazdálkodás helyzete Baranyában az elmúlt 40 évben" előadásban foglalta össze az eddig megtett utat.

A terület közvetett kapcsolatait mutatták be a kapcsolódó előadások is. *Szabó Antal*, a DÉDÁSZ vezérigazgatóhelyettese „Baranya megye villamosellátásának fejlődése; *Erdősi Ferenc*, a DUTI főmunkatársa: „Baranya közlekedésének fejlődése a felszabadulás után"; *Fényes József*, a MÁV Pécsi Igazgatóság igazgatója: „A vasúti közlekedés fejlődése a Pécsi Igazgatóság területén az elmúlt negyven évben" és *Hernády Alajos*, a Dél-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság igazgatója: „Baranya megye vízgazdálkodása és ebben a 40 év eredményei" címmel tartottak előadást.

Krisztián Béla

A magyar bányaegészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között

DR. SZALAI LÁSZLÓ okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens, az MTA osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottságának titkára (Borsodi Szénbányák, Miskolc)

ETO: 331.822:622(439)

A cikk a magyar bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai kutatások fejlődését és helyzetét tekinti át a 1980—1984. évek között a Magyar Tudományos Akadémia osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottságának összefoglaló jelentése alapján. Ismerteti a bányászati foglalkozás-élettannal, a bányászati foglalkozási betegségekkel, a rehabilitációval, a bányamentéssel és a porvédelemmel kapcsolatban vizsgált legfontosabb témákat, valamint a lényegesebb gyakorlati eredményeket.

A bányaegészségügyi tudományág akadémiai szervezetei

A *Magyar Tudományos Akadémia* (MTA) 1985. évi tisztújításának előkészítése során a bányaegészségügyi, bányászati ergonómiai és munkaélettani tudományterület ötéves fejlődéséről helyzetfelmérés készült. A következőkben ennek alapján kívánom a szélesebb szakmai közvéleményt tájékoztatni az ezekkel kapcsolatos legfontosabb eredményekről.

A bányaegészségügyi, bányászati ergonómiai és munkaélettani tudományág legfelső magyarországi tudományos fóruma a *Magyar Tudományos Akadémia osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottsága* (a továbbiakban: bizottság).

Az illetékes akadémiai osztályok által öt évre választott bizottság közvetlen irányítása alatt *öt albizottság* és *egy koordináló tanács* működik. Az albizottságok közül négy a tudományág egy-egy jól körülhatárolható ismereteket és gyakorlatot igénylő területét fogja át, míg a bányászati porvédelmi (szilikózis) albizottság feladata a tudományos eredmények bányászati gyakorlati hasznosításának szorgalmazása és elősegítése.

Az albizottságok az egyes feladatok elemzésére *állandó témabizottságokat, munkabizottságokat* szerveznek, amelyek munkájukról az albizottságok ülésein rendszeresen beszámolnak. A porvédelmi (szilikózis) albizottság a bányászati szakterületenként szervezett (szén, bauxit, uránérc stb.) bányászati porvédelmi témabizottságokat fogja össze.

A testületek személyi összetételének adatait az *1.* és *2. táblázat* mutatja be.

Az osztályközi tudományos bizottságnak az 1980—1984. évekre kitűzött feladatai a következőkre terjedtek ki:

a) Az 1980. évben újjáalakult bizottság első ülésének határozata szerint a bányászati tervezési munkákhoz kapcsolódóan a bányaegészségügyi, bányászati ergonómiai (köztük a szociológiai) problémák feltárásához

— a szénbányászat,
— az érc- és ásványbányászat,
— a bányamentés és kitöréselhárítás
— a szénhidrogén-bányászat

tématerületei időszerű, jelenleg is már gondot okozó vagy az ezredfordulóig várható kutatási és gyakorlatbavételi fejlesztési feladatainak körvonalazása.

b) A Magyar Tudományos Akadémia elnökségének a tudományág helyzetének vizsgálatára 1981. szeptember 19-én kiküldött alkalmi munkabizottsága megállapításainak és az elnökség 13/1982. sz. (*Akadémiai Közlöny*, 1982. június 4.) határozatának a végrehajtása.

c) A vizsgált időszakban bekövetkezett bányaszerencsétlenségek szakmai értékeléséből eredő ergonómiai, bányaegészségügyi és mentésszervezési követelmények kielégítésének elemzése, a kutatási feladatok meghatározása.

d) A korábbi vizsgálatokból és a társtudományok (pl. a számítástechnika) általános fejlődéséből fakadó újabb lehetőségek e szakterületen való hasznosítása.

1. táblázat

Az MTA bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottsága és albizottságainak személyi összetétele a tudományos minősítés szerint

(1984. december 31-i állapot)

mértékegység: fő

Megnevezés	Osztályközi bizottság	Foglalkozás élettani albizottság	Foglalkozási betegség albizottság	Rehabilitációs albizottság	Bányamentési albizottság	Porvédelmi albizottság	MTA-OKGT koordináló tanács	Többszörös tagság	Összes bevont
MTA rendes tag	3	1	—	—	—	—	—	1	3
MTA levelező tag	2	—	—	—	—	1	—	1	2
Tudományok doktora	2	1	—	—	—	1	1	1	4
Tudományok kandidátusa	4	8	3	3	6	4	4	9	23
Egyetemi doktor	1	4	5	10	7	2	6	4	31
Egyéb	3	11	3	4	7	9	4	5	36
Összesen	15	25	11	17	20	17	15	21	99

2. táblázat

Az MTA bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottságának és albizottságainak személyi összetétele az alapszakma szerint

(1984. december 31-i állapot)

mértékegység: fő

Megnevezés	Osztályközi bizottság	albizottság: Foglalkozás élettani	albizottság: Foglalkozási betegség	albizottság: Rehabilitációs	albizottság: Bányamentési	albizottság: Porvédelmi	MTA—OKGT koordináló tanács	Többszörös tagság	Összes bevont
Bányamérnök, bányagépészmérnök	7	11	4	6	11	13	2	13	41
Olajmérnök	—	1	—	1	2	1	3	2	6
Egyéb földtudományi	1	1	—	—	—	—	—	1	1
Együtt	8	13	4	7	13	14	5	16	48
Orvos	6	8	6	9	5	2	5	3	39
Biológus, pszichológus	1	1	1	—	2	—	2	1	6
Egyéb tudományos területen dolgozó	—	3	—	1	—	1	3	1	6
Összesen	15	25	11	17	20	17	15	21	99
Ebből: nő	1	—	—	2	1	—	2	—	6
férfi	14	25	11	15	19	17	13	21	93

A vázolt feladatok szellemében az 1980—1984. közötti időszakban sokrétű bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai vizsgálatok, mérések és kutatások indultak meg. Az elemzésekbe a problémák megoldásában gazdaságilag is érdekelt bányavállalatokon kívül több orvostudományi országos intézet és néhány egyetem is bekapcsolódott. Hatásukra bővült az egyes albizottságok mellett működő állandó témabizottságok, munkabizottságok, kutató—fejlesztő csoportok száma is. A növekedéssel viszont együtt járt, hogy a kellően képzett, tudományos kritikai szellemű kutatók, szakemberek száma elégtelennek mutatkozott, melynek több kedvezőtlen hatása volt a beszámolási időszakban.

A kutatások intézményi háttere

Az *MTA elnöksége* 13/1982. sz. határozatának 4. pontja szerint az elnökség „javasolja, hogy a *Pécsi Orvostudományi Egyetem* legyen a bányaegészségügyi kutatások bázisintézménye, mely egyúttal közreműködik az új feladatokhoz szükséges orvosi és egészségügyi technikai személyzet postgraduális képzésében és kiveszi részét a bonyolult műszerezettséget igénylő, a gyakorlatot közvetlenül szolgáló feladatokból..."

A határozat szellemében a *Pécsi Orvostudományi Egyetem* (POTE) egyre nagyobb mértékben vált a hazai bányaegészségügyi kutatások szellemi központjává. Kiemelten a *POTE Kórélettani Intézetében*, de kisebb mértékben a *Biológiai Intézetben*, a *Közegészségtani és Járványtani Intézetben*, a *Biofizikai Intézetben* és több más intézetben, valamint klinikán folyik a sokoldalú kutatás, amelyben a bányavállalatok és esetenként más egyetemek, más kutatóhelyek is közreműködnek. A POTE bányaegészségügyi kutatásait az *Ipari Minisztérium*, a *Mecseki Szénbányák*, valamint a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* jelentős támogatása és az egyetem vezetőinek hatékony ösztönzése teszi lehetővé.

A nagy mélységű bányászat fejlesztésében különösen fontos a geotermikus hőhatáson kívül a munkahelyi környezeti tényezők (a zaj, a csökkent oxigéntartalom, a világítás) és a klimatikus változások együttes elemzése, annál is inkább, mert a személyi hőtűrési jellemzők is tág határok között változnak. Minthogy devizális okokból ez ideig nem épülhetett meg a klímakamra, e témakörben jelenleg csupán szakirodalom-kutatás és ismeretterjesztés folyik.

A POTE orvostudományi kutatásaihoz a *Mecseki Szénbányák kutatási osztályának* műszaki porvédelmi, pormérési kutatásai, a vállalat *munkalélektani laboratóriumának* vizsgálatai, valamint a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* por- és sugárvédelmi elemzései szervesen csatlakoznak, sok esetben közös, megosztott kutatási programmal is.

Az *Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézetben* az intézet jellegének megfelelően négy nagyobb és mintegy 20 kisebb témában folynak bányaegészségügyi vizsgálatok, ezek keretében munkaélettani mérések is.

A tudományágat érintő folyamatos és rendszeres elemzéseket végeznek már

— az *Országos Reuma- és Fizikoterápiás Intézet* „H" (bányászati) osztályán,

— az *Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt* (OKGT) *Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézetének* bányászati ergonómiai csoportjában,

— a *Tatabányai Szénbányák* központi bányamentő állomásának munkalélektani laboratóriumában,

— a miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetem* bányamérnöki karán és a gépészmérnöki karhoz tartozó ipargazdaságtani tanszék bányászati munkaszervezési csoportjában,

— a *Veszprémi Szénbányáknál.*

3. táblázat

Az osztályközi tudományos bizottság nagyobb rendezvényei

Dátuma	helye	A rendezvény Tárgya	Jellege	Társrendezője	A résztvevők száma
1981. május 29.	Százhalombatta	A kőolaj- és gázbányászat üzemegészségügyi helyzete	zártkörű	OKGT	80 fő
1981. nov. 2—3.	Pécs	I. Bányaegészségügyi és bányászati munkaélettani országos konferencia	országos	Pécsi akadémiai bizottság	130 fő
1982. márc. 26	Veszprém	Bányászati rehabilitáció	zártkörű	Veszprémi akadémiai bizottság és Veszprémi Szénbányák	120 fő
1983. nov. 22	Pécs	POTE és a kapcsolódó bányavállalati bányaegészségügyi kutatások	zártkörű	POTE	70 fő
1984. okt. 24—26	Pécs	II. Bányaegészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia	nemzetközi	Pécsi akadémiai bizottság	190 fő (7 országból)
1984. nov. 15—16	Miskolc	III. Bányaorvosi Kollokvium	országos	BDSZ, Miskolci akadémiai bizottság, Borsodi Szénbányák	90 fő

Esetenkénti, egy-két témakört érintő vizsgálatba bekapcsolódtak a többi bányavállalatok, az orvostudomány országos intézetei, az *Eötvös Loránd Tudományegyetem* embertani tanszéke, több megyei kórház és rendelőintézet szakemberei is.

Örvendetes, hogy 1984-ben *a kőolajbányászat szegedi bányaegészségügyi tudományos központjának* körvonalai is kezdenek kialakulni.

Míg a tudományág kutatóintézményi háttere lassan kifejlődik, *a kutatási eredmények gyakorlati alkalmazásának fejlesztő szervezete még sajnálatosan hiányos.* Ezért támogatja az MTA bizottsága

— a szilárdásvány-bányászat céljaira a POTE és a bányászati szervezetek *közös bányaegészségügyi laboratóriumának* a létrehozását, valamint

— a szénhidrogénbányászatban a *Szegedi Orvostudományi Egyetem* szakmai támogatásával az OKGT *szegedi bányászati ergonómiai és munkaélettani laboratóriuma* kialakításának tervét.

Az osztályközi tudományos bizottság és albizottságai rendezvényei

A nagyobb rendezvényeket a *3. táblázatban* foglaltuk össze.

A saját rendezvényeken kívül több nemzetközi és országos rendezvény előadásaiban is nyilvánosságot kaptak az akadémiai testületek által szorgalmazott eredmények. Nagy érdeklődést váltottak ki pl. a *bochumi* (NSZK) *VI. nemzetközi pneumokoniózis konferencián*, 1983-ban, a magyar porvédelmi kutatások eredményeiről tájékoztató előadások.

Magyarországon négy nemzetközi és két országos tudományos tanácskozás foglalkozott a bányaegészségügy (ezen belül *a bányászati hőfizika*, a *barlanggyógyászat*, a *bányaorvosi munka*, a *bányászati ergonómia*) kérdéseivel, de az évenként szervezett *bányamentő konferenciákon* is megjelentek a tudományág kutatási eredményei.

A tudományágat érintő, intézkedések, határozatok

A bizottság kezdeményezésére hozott lényegesebb intézkedések az öt év során az alábbiak voltak:

a) Az *MTA elnökségének* 13/1982. számú — már említett — 1982. június 4-i határozata a bányaegészségügy és a bányászati ergonómia helyzetéről.

b) A bizottság a *Bányaipari Dolgozók Szakszervezetével* (BDSZ) közös munkabizottságokat szervezett

— a bányamentők anyagi—erkölcsi elismerésének,

— az uránércbányászati egészségügy és a mecseki társadalombiztosítás kérdéseinek,

— a bányászat szakember- és munkaerő-utánpótlási problémáinak,

— a rehabilitációs központ kialakításának stb. vizsgálatára.

c) A bizottság kezdeményezésére a *miskolci* és *pécsi akadémiai bizottságok* — az *Ipari Minisztérium*, az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság*, az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* és az érintett bányavállalatok anyagi támogatásával — 1984-ben pályázatot hirdettek a nagy mélységű bányászat ártalmai elleni védekezés témakörében.

d) A *Minisztertanács* 1984-ben *„bányamentő szolgálati érdemérem"* alapítását határozta el.

e) A bizottság javaslatára a *szegedi akadémiai bizottság* keretében *szénhidrogén-bányaegészségügyi munkabizottság* alakult ugyancsak 1984-ben.

A bizottság ajánlásait általában elfogadják mind a bányavállalatok, mind az állami irányító és államigazgatási szervek, mind a társ akadémiai testületek.

A következőkben röviden összefoglaljuk az egyes albizottságok működésének jellemzőit.

A bányászati foglalkozás-élettani albizottság

Az albizottság feladata a hazánkban folyó *bányászati ergonómiai, foglalkozás-élettani, munkalélektani, üzemszociológiai kutatások* áttekintése, ezen szakterületek tudományos igényű művelésé-

nek az elősegítése, a különösen fontos kérdések vizsgálatának a kezdeményezése.

Az albizottság az egyes kiemelkedően fontos témák tanulmányozására munkabizottságokat hozott létre. Ilymódon az albizottsági tagok és külső szakértők széles körét vonta be az aktív munkába. Az állandó munkabizottsági témakörök a következők:

— A nagy mélységű bányák foglalkozás-élettani és ergonómiai kérdései.

— A szénhidrogén-bányászat foglalkozás-élettani és ergonómiai kérdései s ezzel kapcsolatban a *Szegedi Orvostudományi Egyetemen* humánbiológiai kutatási alközpont létrehozása.

— A magas szinten gépesített bányák foglalkozásélettana és ergonómiája.

— Az olajbányászati és szilárdásvány-bányászati külszíni munkák ergonómiai helyzetképe.

Alkalmi (ún. „*ad hoc*") *munkabizottságokat* több témakörben is szerveztek. Ezek közül a fontosabbak témái:

— A bányászat munkaalkalmassági vizsgálati rendszere.

— A bányaorvosok és bányamérnökök foglalkozásélettani és ergonómiai továbbképzése.

A bányászati foglalkozási betegségek albizottsága

Az albizottság *az ásványi eredetű szállópor- és sugárveszélyeztetettséggel*, valamint a *zaj* és a *rezgés élettani hatásával, egészségügyi ártalmaival* foglalkozott. Kiemelt szerepet tulajdonított a kristályos kovasavas porok által kiváltott betegségnek *(silicosis)*. Keretében az alábbi témákkal foglalkozó állandó munkabizottságok működtek:

— bronchitis a bányaiparban,
— experimentális silicosis,
— sugárexpozíció a bányászatban,
— pormérés, pornormák és porszabványok a bányászatban,
— bányászati műszaki porelhárítás,
— bányászati zaj- és rezgésártalmak.

Az alkalmi munkabizottságok a következő témákat dolgozták ki, illetve értékelték:

— a szilikózisveszélyes bányák éves statisztikai beszámoló rendszerét;

— a „Porbelélegzéses betegségek elleni védekezés a bányászatban" c. oktatófilm anyagát;

— a pormérők oktatásának tananyagát;

— a bányászok munkaalkalmassági feltételeit;

— a porexpozíciós adatok számítógépes nyilvántartásának kérdéseit;

— a meredek telepekben működő frontfejtések műszaki porvédelmi megoldásait stb.

Az albizottság tagjainak széles körű publikációs tevékenysége révén három szakkönyv, mintegy 80 szakcikk — ebből közel húsz külföldi — jelent meg.

A komplex bányászati rehabilitációs albizottság

Az albizottság 1980-ban — a *Központi Statisztikai Hivatal* elnökének az engedélyével — országosan feldolgozta az összes bányászati ágazatban a továbbdolgozó és rokkant nyugdíjas állományba került *csökkent munkaképesek egészségügyi, munkaügyi adatait*. A felmérést a balinkai föld alatti és ellenőrzésként a külszíni dolgozókra vonatkozó széles körű orvosi és munkaügyi vizsgálatokkal, statisztikai és szociológiai elemzésekkel egészítették ki. Egyidejűleg tájékozódott az albizottság *a bányászat gyógyüdülőinek, gyógyító jellegű pihenőházainak a helyzetéről* is.

E vizsgálatok és elemzések eredményeit 1982-ben könyvben foglalták össze, valamint a veszprémi akadémiai bizottsággal közösen rendezett országos konferencián ismertették. A konferencia *a bányászati rehabilitáció továbbfejlesztésére* ajánlásokat fogadott el.

Mivel a vizsgálatok szerint minden bányászati iparágban csökkent munkaképességűvé a dolgozók többsége a *mozgásszervi betegségek* miatt válik, ezek megelőzésére kell a legsürgetőbben intézkedni. Az alábbi jelentősebb intézkedések már megvalósultak:

— a hévízi bányász gyógyüdülőben szanatóriumi osztály létesült;

— a föld alatti munkára felveendő dolgozóknál országosan érvényes „metodikai levél" írja elő a gerincröntgen-vizsgálatokat;

— az *Országos Reuma és Fizikoterápiás Intézetben* (ORFI) a bányászok számára osztály és szakrendelés létesült;

— a bányaorvosok mozgásszervi betegségekre vonatkozó továbbképzését is megszervezték az ORFI-ban.

Jelenleg tervezik az albizottság külön munkabizottsága és a *Bányaipari Dolgozók Szakszervezete* közreműködésével *a csökkent munkaképességűek átképző-gyógyító központját*.

Az albizottság a fentieken kívül még a következő alkalmi munkabizottsági vizsgálatokat is megtárgyalta:

— a bányászati csökkent munkaképes dolgozók foglalkoztatásának jogi kérdéseit;

— a jósvafői bányászati barlanggyógyászat eredményeit;

— a különböző ásványi összetételű termálvizek gyógyhatását;

— a *Komló* városban élő csökkent munkaképes bányászok helyzetét;

— *Zalakaroson* a bányász mozgásszervi betegek gyógykezelési lehetőségeit;

— a bányászati rehabilitáció helyzetének és megoldásainak lengyelországi, nyugatnémetországi tapasztalatait;

— az élettani terhelés és munkaképességcsökkenés kapcsolatait;

— a szénbányászat baleseti helyzetének alakulását stb.

Az albizottság tagjainak széles körű szakirodalmi tevékenységét mintegy 90 szakcikk (ebből 18 külföldön jelent meg) és több mint 40 előadás fémjelzi.

A veszélyhelyzet és bányamentés albizottsága

Az albizottság az ásványkitermelés során előforduló *természeti veszélyek elhárításának* kutatási és fejlesztési problémáival foglalkozik. Az 1980. évi újjáalakulás után az albizottság a szilárdásvány- és a fluidbányászati bányamentés helyzetének lehetőség szerinti teljes körű felmérésére törekedett, és a felmérés elemzései alapján meg kívánta határozni az ezredforduló idején is érvényes bányamentési, katasztrófaelhárítási feltételek emberi, egészségügyi, ergonómiai és szakképzettségi követelményeit. A felmérést *hat területi és egy összegező munkabizottság* irányította. Keretében elemezték *a veszélyhelyzet biológiai és pszichológiai hatásmechanizmusának ergonómiai kérdéseit*, a kútkitörések korszerű és egységes elveken alapuló megelőzését és elhárítását, a mentésirányítási munkakörben dolgozók és a bányamentésben részt vevő orvosok egységes oktatási rendszerét.

Az albizottság hat munkabizottságának részletes jelentése alapján elkészült „A BÁNYAMENTÉS HELYZETE ÉS FELADATAI" című kötet 1982-ben, és sokoldalú kutató-elemző tevékenység indult meg.

A tudományos és fejlesztési eredmények mielőbbi hasznosítása érdekében olyan közös munkabizottság is alakult, amely az Akadémia szűken vett hatáskörét meghaladja. Ez a munkabizottság *az MTA és a BDSZ olyan közös munkabizottságaként működik, melynek tagjai között az Ipari Minisztérium, az Országos Munka- és Egészségügyi Szolgálat képviselői egyaránt megtalálhatók.* A munkabizottság szakmailag megalapozott vállalati, vállalatközi és állami intézkedéseket készített, illetve készít elő a bányamentők anyagi—erkölcsi megbecsülésének, a bányamentő- és kitörésvédelmi csapatok együttműködésének fokozása érdekében.

Az albizottság jelenleg is folyó munkái közül az alábbiakat emelem ki:

— a „Bányamentés, bányaveszélyek elhárítása" című új tankönyv készítését, mely előreláthatólag 1986-ban kerül nyomdába;

— a POTE irányításával elkészült vizsgálatot a bányamentők hővédőruháinak az alkalmazására,

— a bányamentők alkalmassági vizsgálataira vonatkozó üzemorvosi tapasztalatok összegyűjtését,

— az „Elsősegélynyújtás a föld alatt" c. továbbképző jellegű szakkönyv összeállítását,

— a bányamentőképzés felülvizsgálatának, valamint a bányamentés irányítói és a bányamentő orvosok továbbképzési lehetőségeinek elemzése megkezdését.

A bányászati porvédelmi (szilikózis) albizottság

Az albizottság alapvető feladata *a porvédelem és porelhárítás* legújabb tudományos eredményeinek mielőbbi gyakorlati hasznosítása. Ennek megfelelően minden szilárdásvány-bányászati ágazatban működik porvédelmi munkabizottság.

Az albizottság, amely 1958-tól 1981-ig NIM szilikózis bizottság címen működött, 1981. március 26-i ülésén az *Ipari Minisztérium* javaslatára változatlan feladatkörrel és működési rendszerrel csatlakozott az MTA osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai bizottsága albizottsági hálózatához. Működését a következőképpen értékelte:

a) A csatlakozás révén a korábbi időhöz képest szorosabb lett a műszaki—orvosi együttműködés a porártalom megítélésében és a védekezés tervezésében.

b) Az üzemekben, a vállalatoknál és a felsőbb szerveknél rendszeresen hangot adott a védekezés fontosságának, a veszély elhanyagolása következményeinek.

c) A szilikózis elleni gyakorlati, műszaki és orvosi védekezés eredménye, hogy jelenleg már nem fordul elő súlyos vagy halálos megbetegedés és a betegség kifejlődésének ideje 10 évről 23—25 évre növekedett. Új megbetegedés esetében is ritkán éri el a munkaképesség-csökkenés fokozatát.

d) Rendkívül jelentős az a felismerés, hogy *nem csak a szilikózisveszélyesnek minősített bányákban kell a porártalom ellen védekezni.*

Az albizottság helyszíni szemlével összekötött felülvizsgáló üléseket szervez rendszeresen a műszaki porvédelem és a pormérések helyzetének felülvizsgálatára. Külön munkabizottság foglalkozik a nem szilikózisveszélyes, de az egészségre ártalmas kőzetporok mérésének, az ilyen porártalmak elleni védekezés fejlesztésének a kérdéseivel, valamint a magyar fejlesztésű bányagépeknél a porképzés csökkentésének vagy a porlekötésnek a lehetőségeivel.

Az albizottság szakmai gondozásában porvédelmi ismeretterjesztő könyv is megjelent.

Az MTA—OKGT bányaegészségügyi közös programkoordináló tanácsa

A szénhidrogén-bányászatban a bányaegészségügy és foglalkozás-élettan fejlesztésére olyan rövid és hosszú távú programot dolgoztak ki, amelynek irányítására az OKGT, valamint az osztályközi tudományos bizottság *közös koordináló tanácsot* hozott létre. Erre azért volt szükség, mert olyan összetett problémák jelentkeztek, melyek

— csak több tudományterület szakmai ismereteinek együttes felhasználásával, esetenként további kutatásával oldhatók meg;

— több hatósági, felügyeleti és tudományos szerv összehangolt munkáját és támogatását igénylik;

— olyan szervezeti, jogi és tudománypolitikai kérdéseket is érintenek, melyek az OKGT és vállalatai hatáskörén kívül esnek.

A program részét képező intézkedési terv alapján az eddig vizsgált lényegesebb kérdések:

— Az *Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet* (OMÜI) irányításával felmérték a kőolaj- és gázipar üzemegészségügyi helyzetét, fejlesztésének személyi és tárgyi feltételeit, szakmai színvonalát. A felmérés alapján javaslat készül a

szükséges módosításokra, fejlesztésekre, a hiányok pótlására.

— Az OMÜI szakmai, módszertani útmutatásainak figyelembevételével megkezdődött a kőolaj- és gáziparban előforduló toxikológiai és fizikai károsító tényezők vizsgálata és feltárása,

— Folyamatban van a kitöréselhárításban részt vevő brigádok személyi állományának orvosi és pszichológiai vizsgálata.

— Részben az MTA elnökségének állásfoglalása, részben a koordináló tanács elemzései alapján megkezdődtek a szegedi kőolaj- és földgázbányászati ergonómiai, bányaegészségügyi kutatási központ kialakításának munkálatai is. Ennek kapcsán a *szegedi akadémiai bizottság keretében bányaegészségügyi munkabizottság alakult.*

Összefoglaló értékelés

Az 1980—1984 közötti időszakban *megélénkültek és bővültek a magyar bányaegészségügyi, bányászati ergonómiai, munkaélettani kutatások.* A tudományág kutatásainak élénkülését a tudományos minősítések is jelzik. A vizsgált időszakban a tudományágat érintő témakörökben végzett kutatások alapján ketten az orvostudományok, ketten a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot nyerték el.

A korábbi évek hazai kutatásait összefoglalóan bemutató és tudományos helyzetképként is felfogható *1984 októberi pécsi, nemzetközi jellegű bányaegészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia* zárszavainak alábbi megállapításai az egész időszakra is érvényesnek tekinthetők:

„A külföldi és a hazai kutatók eredményeinek összehasonlítása révén megállapítható, hogy a hazai bányaegészségügyi kutatások európai (nemzetközi) színvonalon is több új eredményt tudnak felmutatni. A hazai porvédelmi és a bányászati sugárvédelmi védekezés, munkahelyi mérés korszerűnek tekinthető. A foglalkozásélettani mérések, a gyakorlati bányászati munkaélettan és ergonómia területein az elmaradás még behozható, ha a megfelelő mérések megindulnak. A tudományos eredmények bányavállalati ismerete, azoknak a bányaegészségügyi, bányaorvosi és a bányavállalati gyakorlat során való felhasználása azonban messze elmarad mind a szocialista országok, mind a megismert nyugatnémet alkalmazás szintjétől."

A bányászati munkaélettani és bányaegészségügyi kutatások során tehát elsősorban a hazai földtani, műszaki, társadalmi stb. viszonyokat is értékelő *alkalmazástechnikai kutatásokat* célszerű szorgalmazni. Ennek érdekében a bányavállalatok és néhol még csak nyomokban működő bányaorvosi hálózat, valamint az örvendetesen kialakult *bányászati ergonómiai, orvosi kutatóhelyek között kell a gyümölcsöző együttműködést kiépíteni,* célszerűen a meglévő orvosi és bányászati intézmények közös, de az MTA támogatását élvező munkacsoportjai, laboratóriumai révén.

IRODALOM

[1] *Bíró Gy.—Bese J.:* Az MTA bányászati foglalkozásélettani albizottság 1980—1984. évi tevékenysége. Kézirat, 1984. Budapest.

[2] *Tímár M.—Vékény H.:* Tájékoztató jelentés az MTA bányászati foglalkozási betegségek albizottsága tevékenységéről. Kézirat, 1984. Budapest.

[3] *Bene É.—Pera F.:* Az MTA komplex bányászati rehabilitációs albizottságának működése. Kézirat, 1984. Budapest.

[4] *Tamásy I.—Vavra I.:* Az MTA bányamentés és veszélyhelyzet albizottságának beszámoló jelentése. Kézirat, 1984. Budapest.

[5] *Pécely B.—Rabi B-né—Szandelszky J.:* Jelentés a szénhidrogén-bányaegészségügyi koordináló tanács működéséről. Kézirat, 1984. Budapest.

[6] Az MTA osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottság titkárságának jelentései és anyagai. Kézirat, 1980—84. Budapest.

(A kézirat 1985. március 9-én érkezett be.)

Hazai hírek

Kiváló körzet a Mecsekben

A *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* munkaversenyében a *Mecseki* körzet elnyerte a kitüntető *„Kiváló Körzet"* címet. 1985. április 27-én a MÉV *Ságvári Endre* művelődési központjában bensőséges hangulatú ünnepségen *Varga Ernő* okl. bányamérnök körzetvezető vette át az oklevelet. Az aknamélyítési tevékenység a Mecsekben a bányavállalatok körén kívül ma már a mélyépítésben és a városrekonstrukciós feladatokban is megjelenik, így a körzet eredményeihez e tevékenységbővülés is hozzájárult. A mecseki körzet 40 szocialista brigádja (643 fő) a mányi és lencsehegyi beruházásokon, a mecseki munkákon 102,2%-os termelési értékkel, a nyereségben 110,9%-kal, az egy főre eső termelési értékben pedig 104,1%-kal teljesítette terveit. Javult a baleseti mutató, csökkent a kieső műszakok száma. Ennek oka a technológiai fegyelem erősítése mellett a baleseti oktatás hatékonyságának növelése szemléltetéssel, a dolgozók igyekezetével. (a BAV vetélkedőjén a mecseki aknamélyítős fiatalok a balesetvédelem területén egyéni első helyet és csapatversenyben is első helyet szereztek). A beruházások korlátozó hatása ellenére a munka a munkaerő átcsoportosításával folyamatosan biztosított volt, ami lehetővé tette az eredményre törő szervező és termelő munka hatásosságát.

Krisztián Béla

Gázérzékelő és riasztó berendezés

A *Mecseki Szénbányák* többirányú kutatómunkája sorában a levegőt szennyező és robbanóképes gázok jelentkezése, ezek érzékelése és a riasztás feladata régtől figyelemmel kísért téma. A kutatási központ új, diffúziós érzékelő berendezést és vele együtt riasztószerkezetet szabadalmaztatott. A gázérzékelő (MR-81 tip. jelű) a levegőtől eltérő tulajdonságú gázok diffúziós sebességkülönbségét egy, a diffúziós szűrő által határolt kamra nyomásváltozásával érzékeli. A beálló változásokat regisztrálva, azok riasztójelzést adnak. A berendezés a gázérzékelőn kívül az RH-81. típusjelű hangsugárzásból (sűrített levegővel működő síp), a táp- és vezérlőegységből (RT-81. típusjelű) áll. A készülék robbanásbiztos, automatikus működésre alkalmas. Áramfelvétele 21 mA, a hangjelzés esetén 62 mA. A riasztási idő 10% CH_4 jelentkezése esetén 1,8 s, 100% CH_4 esetén 0,9 s.

Krisztián Béla

A Jacquin- család és Mozart kapcsolata

DR. HORVÁTH ZOLTÁN okl. kohómérnök, a műszaki tudomány doktora, egyetemi tanár (Nehézipari Műszaki Egyetem fémkohászati tanszék, Miskolc—Egyetemváros)

ETO: 622:Jacquin

Jacquin Miklós a selmeci bányász—kohász felsőfokú oktatás egyik első tanára és családja szoros kapcsolatot tartott Wolfgang Amadeus Mozarttal. A tanulmány felsorolja azokat a zeneműveket is, melyeket a nagy zeneszerző a Jacquin család tagjainak ajánlott és azokat, amelyeket a család házi zenélésein adtak elő.

Jacquin Miklós (1727—1817) a Selmecbányán 1763-ban létesített *„Kémia, ásványtan, kohászat"* megnevezésű tanszék első professzora volt. Hat évi selmecbányai működése során felépítette a tanszék nevében szereplő tárgyak oktatásának az anyagát és nagyon hasznos gyakorlati oktatást vezetett be, mely Európa szerte híressé vált.

Jacquin Miklóst 1769-ben a bécsi műegyetem *„Kémiai, botanika"* megnevezésű tanszékére nevezték ki. Munkássága során a növénytan területén is igen jelentős eredményeket ért el. Ennek elismeréseként Bécs Linnéjének nevezték. *Linné* pedig növényrendszertanában Jacquinról egy növénynemzetséget jacquinia-nak nevezett el. Az *Osztrák Köztársaság* 1977-ben *Jacquin* születésének 250. évfordulóján emlékbélyeget adott ki tiszteletére.

Jacquinnak három gyermeke volt: *Gottfried* (1763—1792), *Ferenc József* (1766—1839) és *Franciska* (1769—1850). Gyermekei közül *Ferenc József* botanikus lett és édesapja nyugdíjba vonulása után követte őt a bécsi műegyetemen a *„Kémia, botanika"* tanszék vezetésében.

Jacquin Miklós zeneértő és -szerető ember volt, aki gyerekeit zenére is taníttatta. *Gottfried* és *Franciska* zenei oktatására *Wolfgang Amadeus Mozartot* alkalmazta. *Mozart* Gottfriedet — akinek nagyon szép basszushangja volt — éneklésre, Franciskát pedig zongorára tanította. Zenetanulás mellett a Jacquin-házban rendszeres volt a házi muzsikálás. Ezek során *Mozart* nagyon szoros kapcsolatba került a *Jacquin* családdal — elsősorban Gottfrieddel — erről utazásai során Gottfriednek írt *Mozart* levelek tanúskodnak, melyekben beszámolt úti élményeiről, zenei sikereiről, nehézségeiről és érdeklődött a Jacquin családdal történtekről. *Mozart* a Gottfried között tehát igazi barátság alakult ki.

Lux András, Sopronban (1943-ban) végzett és 1956 óta az USA-ban élő kohómérnök nagyon értékes közleményeiből szereztem tudomást arról, hogy *Mozart* a *Jacquin család* tagjai számára több zeneművet komponált és az irodalom is nagyon sok olyan zeneművet ismer, amelyet a *Jacquin család* házi muzsikálásán játszottak. A továbbiakban ezeket szeretném ismertetni.

Jacquin Franciskának ajánlottak:

K 494. Rondó (szonáta-tétel) zongorára, F-dúr. 1786. június 10.

K 498. Tekepályatrió. Trió zongorára, klarinétra (v. hegedűre) és mélyhegedűre, Esz-dúr. 1786. augusztus 5.

K 496. Trió zongorára, hegedűre és gordonkára, G-dúr. 1786 nyara.

Jacquin Gottfriednek ajánlottak:

K 441. Szalagtercett. Tercett, szoprán, tenor és basszus hangra: „Liebes Mandel, wo is's Bandel?" *(„Bandelterzett")* 1783. február 8.

K 513. Hangversenyária basszus hangra: „Mentre ti lascio, o figlia". 1787. március 23.

K 519. „Die Engel Gottes weinen" („Das Lied der Trennung") dal. 1987. május 23.

K 521. Négykezes zongoraszonáta, C-dúr. 1787. május 29.

KE 621 a. Hangversenyária basszus hangra: „Io ti lascio, o cara, addio" (vázlatos, a szövegét Gottfried írta.)

A Jacquin család házimuzsikálásain szerepeltek

K 298. Fuvolanégyes, A-dúr.

K 457. Szonáta zongorára, c-moll. 1784.

K 475. Fantázia zongorára, c-moll 1785.

K 545. Szonáta zongorára, C-dúr 388. *(Jacquin családnak ajánlva)* 1788. június 26.

K 570. Szonáta zongorára, B-dúr.

K 525. Kis éji zene, G-dúr. 1787. augusztus 10.

K 346. Notturno (tercett) három énekhangra: „Luci care, luci belle".

K 436. Notturno (tercett) két szoprán és basszus hangra: „Ecco quel fiero istante".

K 437. Notturno (tercett) két szoprán és basszus hangra: „Mi lagnero tacendo".

K 438. Notturno (tercett) három énekhangra: „Se lontan, ben mio, tu sei".

K 439. Notturno (tercett) két szoprán és basszus hangra: „Due pupille amabili".

Az előző felsorolás jó adalék az egyetem 250 éves jubileuma alkalmából megjelent közleményekhez. Remélem, hogy ez a néhány adat is hozzájárul egyetemünk jó hírének, értékeinek az öregbítéséhez.

IRODALOM

[1] *Hézser Zoltán:* Wolfgang Amadeus Mozart életének krónikája. Budapest 1978. Zeneműkiadó. (Nagy muzsikusok életének krónikája 14. Napról napra...)

[2] *Tornius, Valerian:* Wolfgang Amadeus Mozart életregénye. Budapest. 1966, Zeneműkiadó.

[3] *Balassa Imre:* Mozart regénye, Budapest. 1964. Gondolat.

[4] Mozart Breviárium. Levelek-Dokumentumok, Összeállította *Kovács János*. Budapest, 1974. Zeneműkiadó.

[5] *Hildesheimer, Wolfgang:* Mozart (Németről angolra fordította *Faber, Marion*. New York, 1982, Vintage Books a Division of Random House.

[6] *Lux András:* Mozart (Magán közlemények).

[7] *Hildesheimer, Wolfgang:* Mozart. Fordította *Györffy Miklós*. Budapest, 1985. Gondolat.

[8] *Horváth Zoltán:* Hogyan tette világhírűvé Born Ignác a XVIII. században a mi egyetemünket. BKL Kohászat. 116, 1983. 2. 89—90. p., Mi Egyetemünk. 30, 1982. 2—3. p.

(A kézirat 1985. április 9-én érkezett be.)

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

KÖZZÉTETT TALÁLMÁNYOK

a: Eljárás folyadék közegben mozgatott hevederek úszóképességének javítására és berendezés az eljárás foganatosítására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest.
c: B 65 G 15/28, 33/02
d: SZK 1985/3. p: 236
e: T/34 407
f: *Kiss József* okl. vegyészmérnök, okl. bányamérnök, Tatabánya, 40%,
dr. Nagy Sándor okl. bányagépészmérnök, Budapest, 26%,
Antalóczy Alfréd közgazdász, Tatabánya, 16%,
Paska János okl. vegyészmérnök, Tatabánya, 18%.

A találmány tárgya eljárás folyadék közegben mozgatott, ömlesztett anyaggal töltött szállítóheveder úszóképességének javítására az anyagáram keresztmetszetének célszerű megválasztásával, és berendezés az eljárás foganatosítására. A találmány szerinti eljárással hidrosztatikus folyadékpárna vagy úszószalag esetében különleges kiképzésű heveder alkalmazása nélkül tudjuk biztosítani azokat a szállítási feltételeket, amelyeket korábban csak a hidrodinamikus folyadékpárna volt képes. Ezt úgy biztosíthatjuk, hogy a szállítandó anyagáram keresztmetszetét a feladás helyén olyan alakúra képezzük ki, amelyet a hordozó közeg hidrosztatikus ereje nem deformál. Az anyagáram keresztmetszetét a hordozó folyadék sűrűségének, a szállított anyag halmazsűrűségének függvényében határozhatjuk meg. Az így meghatározott keresztmetszet a heveder számára egy vályúval, a szállítandó anyag számára pedig a megfelelő profilú zsilipszerkezettel biztosíthatjuk. Az így kialakított anyagáram-keresztmetszet a szállítás során a kívánt úszóképességet biztosítja.

a: Szerkezet bányászati önjáró biztosító berendezéseknél egyes elemek összekapcsolására, főleg bölcső és vezetőék összekapcsolására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%,
Veszprémi Szénbányák, Veszprém, 50%,
c: E 21 D 23/00
d: SZK 1985/3, p:271
e: T/34 572
f: *Dr. Simon Kálmán* okl. bányamérnök, Budapest, 20%, *Bohnert József* okl. gépészmérnök, Budapest, 20%, *Németh János* okl. gépészmérnök, Budapest, 20%, *Pera Ferenc* okl. bányamérnök, Veszprém, 20%, *Perschi Ottó* okl. bányamérnök, Veszprém, 7%, *Sasvári Antal* okl. bányamérnök, Veszprém, 6,5%, *Dancsó János* okl. gépészmérnök, Várpalota, 6,5%.

A találmány tárgya szerkezet bányászati önjáró biztosító berendezéseknél egyes elemek összekapcsolására. A javasolt szerkezet főleg az említett biztosító berendezéseknél alkalmazott bölcső és vezetőék összekapcsolása terén jelent tekintélyes előnyöket.

A találmány szerinti szerkezet lényege, hogy olyan kapcsolótagja van, amelynek végeinél egy-egy kardáncsukló van az egyik elemhez, például a vezetőékhez, illetve a másik elemhez, például a bölcsőhöz való kapcsolatra.

A találmány szerinti szerkezet egy célszerű kiviteli alakjánál az egyik kardáncsukló csapjai különböző síkokban vannak és az őket összekötő áthidaló test van alkalmazva.

a: Hidraulikus vezérlőszerkezet léptetős biztosító
b: *Hermann Hemscheidt Maschinenfabrik GmbH. und Co.*, Wupertal, NSZK.
c: E 21 D 23/18
d: SZK 1985/3, p: 271
e: T/34 573
f: *Krieger Karl* technikus, Wupertal, NSZK,
Kuschke Günter lemezlakatos, Castrop-Rauxel, NSZK,
Reinelt Werner mérnök, Bochum, NSZK,
egyenlő részarányban.

A találmány szerinti léptetős biztosító állvány főtetartójához csatlakozó boltozófödémnek az alapszerkezetbe szerelt és a fejlesztési homlok oldalán megtámasztott léptető hengerrel való összehangolt előretolásához a boltozófödémet a fejtési homlok irányában előretoló boltozó henger gyűrű alakú munkatere össze van kötve vezérlő vezetékkel a léptető hengerrel párhuzamosan változtatható hosszúságú mérőhenger löketterével. A vezérlő vezetékhez olyan vezérlő szelep csatlakozik, ami a vezérlő vezetékben fellépő nyomásnak megfelelő módon úgy működik, hogy nyomáscsökkenés esetén a nyomás alatt álló folyadékot a boltozó henger nyomóterébe vezeti a dugattyúrúd kitolásához, nyomásnövekedés esetén pedig ismét elzáródik. Mérőhengerként célszerű módon a léptető henger dugattyúrúdjában kiképzett tengelyirányú furat szolgál.

a: Eljárás gázdús széntelepek gázainak preventív lecsapolására
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs.
c: E 21 F 7/00
d: SZK 1985/3, p: 271
e: T/34 574
f: *Balassa Mihály* bányamérnök, Pécs
Hoffmann Béla bányamérök, Pécs,
Mester József villamosmérnök, Pécs,
Sebestyén Béla bányamérnök, Pécs
egyenlő részarányba.

A találmány tárgya eljárás gázos széntelepek gázainak preventív lecsapolására, amelynek során a gázos széntelepbe fúrólyukakat fúrnak és a széntelep gázait a fúrólyukakon keresztül leszívják.

A találmány lényege az, hogy a lecsapoló fúrólyukak környezetében a telep hőmérsékleténél alacsonyabb hőmérsékletű közeg áramoltatásával szabályozott hőmérsékleti gradienst létesítenek és tartanak fenn. Ezáltal ugyanis a szívott fúrólyukak felé irányuló telepen belüli áramlásnak szabályozható hajtóerőt adnak.

a: Csillebetoló berendezés
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs
c: E 21 F 13/00, B 61 D 11/00
d: SZK 1985/3, p: 272
e: T/34 575
f: *Lóczi Sándor* gépészmérnök, Pécs,
Varga Sándor technikus, Pécs
egyenlő részarányban.

A találmány tárgya csillebetoló berendezés, a csillék kasban való betolásának megkönnyítésére és amelynek lényege az, hogy a lengőpad és az adagoló vágányzár közötti szakaszon a két szomszédos kasosztályhoz vezető sínpár közé betolótömböt megvezető betolóvezeték van lefektetve, amely betolótömbbe váltóvilla révén keresztirányban mozgatható betológerenda van beépítve.

A váltóvilla nyitott vége a betológerendával a betológerendán rögzített csap vagy görgő közvetítésével áll működési kapcsolatban, másik vége pedig két, egymással párhuzamos elrendezésű és egymással ellentétesen működtethető munkahengerrel van összekötve, ezek alatt pedig a betolótömbhöz egy, az adagoló vágányzár tartókeretéhez van csatlakoztatva.

a: Zárt szelvényű, előregyártott vasbetonelemekből készült műtárgy, különösen alagút, valamint eljárás ilyen műtárgy építésére.
b: *Út-, Vasúttervező Vállalat*, Budapest.
c: E 21 D 11/08
d: SZK 1985/3, p: 272
e: T/34 576
f: *Dr. Rózsa László* okl. mérnök, Budapest

A találmány zárt szelvényű, előregyártott vasbetonelemekből készült műtárgyra, különösen alagútra, valamint ilyen műtárgy építésére szolgáló eljárásra vonatkozik.

A műtárgy lényege, hogy a szomszédos előregyártott építőelemekben azok egymáshoz illeszkedő felületeire kitorkolló, egymással átfedésbe hozható fészkekben vannak kialakítva. Az egymásba torkolló fészkekben húzó-, nyomó- és hajlító igénybevételek felvételére és átadására alkalmas kapcsolótagok helyezkednek el, amelyek a fészkekben utószilárduló anyaggal és/vagy mechanikus módon, például ékeléssel vannak rögzítve.

Az eljárásra az jellemző, hogy a szomszédos előeegyártott építőelemek egymáshoz illeszkedő felületeire kitorkolló fészkekben erőátadásra képes kapcsolótagokat helyezünk el, és azokat a fészkekben mechanikus úton, például ékeléssel és/vagy a kapcsolótagok és fészkek közötti terek utószilárduló anyaggal történő kitöltésével rögzítjük.

a: Mammutszivattyú, különösen szemcsés, szilárd anyag emelésére
b: *Dorogi Szénbányák*, Dorog,
c: F 04 D 13/00
d: SZK 1985/3, p: 273
e: T/34 587
f: *Hetesi Sándor* okl. gépészmérnök, Budapest, 30%, *Balázs József* okl. szaktechnikus, Budapest, 30%, *Amtmann Árpád* okl. gépészmérnök, Dorog, 20%, *Puchner Ferenc* okl. építőmérnök, Dorog, 20%,

A találmány különösen szemcsés szilárdanyag emelésére szolgáló mammutszivattyúra vonatkozik.

Lényege, hogy a gázszállító vezeték gázbevezető csővégződéseihez csatlakozóan a szívó- és nyomócső között elrendezett, ezek szelvényénél nagyobb szelvényű keverőkamrája van.

a: Nyomástranszformátor
b: *Zimber Béla* okl. gépészmérnök, Budapest, 40%, *Molnár Imre* okl. gépészmérnök, Székesfehérvár, 60%.
c: F 15 B 3/00
d: SZK 1985/3, p: 274
e: T/34 588
f: *Zimber Béla* okl. gépészmérnök, Budapest, 40%, *Molnár Imre* okl. gépészmérnök, Székesfehérvár, 60%.

A találmány nyomástranszformátor, amelynek legalább kettősterű munkahengere, és egymástól elválasztó falon, tömítetten áthatoló közös dugattyúrúdon elhelyezett dugattyúi vannak. A találmány lényege, hogy a munkahenger tereiben levő dugattyúk közül az egyik dugattyú előtti hengertér, valamint a másik dugattyú utáni hengertér egy, egyrészt primer nyomásforrással, másrészt az atmoszférával kapcsolatban álló kétállású, nyomásvezérlésű tolattyús útszeleppel van összekötve. Az egyik dugattyú utáni hengertér és a második dugattyú előtti hengertér viszont egy, egyrészt a primer nyomásforrással, másrészt a szekunder nyomást felhasználó hellyel kapcsolatban álló kétállású nyomásvezérlésű tolattyús útszeleppel van összekötve.

A munkahenger két végén előnyösen a dugattyú útjába eső végálláskapcsolók vannak. A végálláskapcsolók a kétállású tolattyús útszelepekkel vezérlőkapcsolatban állnak.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Hazai hírek

Bányászati előadások a baranyai tudományos heteken

1984. április 10-én *dr. Földvári János*, a Baranya megyei tanács általános elnökhelyettese nyitotta meg a baranyai tudományos heteket. A bevezető előadást *Ballai László*, az MSZMP KB gazdaságpolitikai osztályának vezetője tartotta. Előadásában a gazdaság megtett útját elemezve a jövő fejlesztésének választási lehetőségeire és az elhatározott irányokra, mint a növekedés feltételeire utalt. A gazdasági meghatározottság és a XIII. kongresszus határozataiból adódó politikai felelősség oldaláról közelítve a magyar gazdaságpolitika új növekedési pályáit a növekvő termelékenységben és az ún. „előrevivő" iparágak további erőteljes fejlesztésében látta.

A baranyai műszaki fejlődés történeti vonatkozásait ismertető előadássorozatban április 15-én *dr. Radó Aladár:* „A Mecseki Szénbányák fejlődéstörténete 1945-től napjainkig" téma keltett erdeklődést.

A *Gépipari Tudományos Egyesület* és az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* közös rendezésében a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* (MÉV) tanácsterme adott helyet a tudományos hetek bányászati előadásainak.

A színvonalas előadások sorát *Szomolányi Gyula* okl. bányamérnök, a MÉV műszaki vezérigazgatóhelyettese nyitotta meg,

Az elhangzott előadások:

dr. Bánhegyi Mihály (Mecseki Szénbányák) (MSZ): „Környezetvédelmi kutatások és eredmények a MSZ-nál";

Gálfi István (MSZ): „Kutatás hosszú távra, az MSZ kutatási tervei";

Gerber György (MSZ): „Emberi tényezők kitüntetett szerepe a mecseki bányákban";

Horváth Kálmán (MÉV): „Aknamélyítés ALIMAK-berendezéssel";

Imre István (MÉV): „Vasútépítés gépesítése a bányában";

Kárpáti János (MÉV): „Anyag- és személyfelvonó alkalmazása a bányában"

Mező István (BAV): „Nagyszelvényű bányatérségek biztosítása kőzethorgonnyal";

Pálfy Attila (MSZ): „Gépesítési eredmények, következtetések, tapasztalatok továbbfejlesztése";

Pethő Ernő (MÉV): „Kamrafejtési rendszer önjáró gépekkel";

Pólai György (MSZ): „Mázа—Dél geofizikai feltárása és földtani ellátásának megbízhatósága";

Selmeczi Miklós—Eisner Béla (MÉV) „Bányakilmatizálási kísérletek";

Sternischa Alfréd (MÉV): „Hajtásszabályozás lehetősége bányafőszellőztetőknél";

szemléltetően mutatták a mecseki bányászat sokrétű, fejlesztéssel és üzemeltetéssel összefüggő tevékenységét. Az előadásokat *Balás László* okl. bányamérnök, a *Mecseki Szénbányák* műszaki vezérigazgatóhelyettese foglalta össze. A résztvevők ezután kötetlen beszélgetésben cseréltek hasznos gondolatokat.

Krisztián Béla

GYÖRGY BÉLA

1905—1985

Mély megrendüléssel és fájdalommal búcsúztunk 1985. április 10-én a Farkasréti temetőben *György Béla* aranydiplomás bányamérnök barátunktól, aki rövid betegség után 1985. március 7-én eltávozott sorainkból.



György (Gschwandtner) Béla 1905. december 18-án született Budapesten. Apai és anyai ágon több generáció is bányász volt. Az eredeti családi név — Gschwandtner — még ma is ismert és megbecsült név Bad Ischlben a sóbányászat területén. 1923-ban beíratkozott a M. Kir. Bánya és Erdőmérnöki Főiskolára és a bányászati szakon bányamérnöki oklevelet szerzett. 1930—31-ben tényleges katonai szolgálatot teljesített, majd az *Alacskai Kőszénbánya Vállalatnál*, 1934-től pedig a *Magyar Általános Kőszénbánya Rt-nél* Tatabányán a IX. aknán teljesített szolgálatot. A 20 méteres szántelepet a legkorszerűbb áldőléses frontfejtéssel művelte és ez nemcsak Tatabánya, de az ország leggazdaságosabb bányaüzeme is volt. Egyidejűleg a tatabányai bányák robbanóanyag ellenőrzését is végezte, ami bölcsője volt a későbbiekben kiépült Robbanóanyagipari Kutató Intézetnek. Az 1935. évi nagy IX. aknai bányatűz után vette át a bányamentő állomás gyakorlati vezetését és egyben a tűzoltóság irányítását is, amely akkor egy fedél alatt működött.

1950-ben négy hónapig a Várpalotai Szénbányák műszaki osztályát vezette, majd a Vértes—Bakonyi Szénbányák Pusztavámi Üzeméhez helyezték főmérnöki beosztásba. A vállalat beolvadt a *Közép-dunántúli Szénbányákba* és főmérnöki beosztása változatlan maradt. 1954-ben került a tröszt veszprémi központjába, ahol a műszaki fejlesztési osztályt vezette 1967. december 31-i nyugdíjba vonulásáig.

Az egyesületünknek 1933 óta tagja. Nevéhez fűződik a közép-dunántúli csoport megszervezése és megalakulása 1955-ben, ahová a szénbányászaton kívül az ásványbányászat, a mangánérc- és a bauxitbányászat dolgozói is tartoznak. Szervező munkájának elismeréséül 1963-ban a *z. Zorkóczy Samu emlékérmet* kapta. Az éveken át tartó eredményes egyesületi munka elismeréseként 1965-ben, majd 1973-ban egyesületi tagságának 40. évfordulóján ismételten elnyerte a *z. Zorkóczy Samu emlékérmet.*

A közép-dunántúli csoport titkári munkakörét köztiszteletben nyugdíjba vonulásáig ellátta és bányásztörténeti szakcikkeivel a Bányászati Lapok-ban adta közre szakmai közölnivalóit az utókor számára. A veszprémi Bányaipari Technikumnak 12 éven át volt tanára, így a bányász technikusok sokasága került ki keze alól és lépett a bányászat szolgálatába.

1980-ban a *Nehézipari Műszaki Egyetemen* aranyoklevelet kapott. Most, hogy ilyen hirtelen itthagyott minket, fájó szívvel kell kimondanunk az utolsó *jó szerencsét!*

S. Gy.—T.Z.

Hazai hírek

A Bányaipari Dolgozók Szakszervezetének hírei

A BDSZ elnökségének nevében *Kovács László* főtitkár, az *Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség* részéről *Neuberger Antal* elnök 1985. március 5-én aláírták az „Irányelvek a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete és az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség közötti együttműködésre" című dokumentumot. Az irányelvek bevezetőjében foglaltak szerint: „*A BDSZ és az OBF feladatai a bányászat területén — különösen a bányászat biztonságát érintő kérdésekben — kapcsolódnak és egymást kiegészítik. Az elmúlt évek során az együttműködés különböző formái alakultak ki, a közös feladatok megoldására, a biztonságos munkavégzés feltételeinek a megteremtésére. Az együttműködés célja a dolgozók munkakörülményeinek további javítása, a balesetek megelőzése, csökkentése, ezek eléréséhez szükséges eszközök, módszerek kialakítása.*"

Az irányelvek két fejezete az együttműködés formáit, területét és a főbb módszereket rögzíti 14 pontban.

A BDSZ elnöksége 1985. március 5-i ülésén — egyebek között — megtárgyalta és elfogadta a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* tájékoztatóját a vállalat jelenlegi helyzetéről, a munkaerőgondokat mérséklő távlati elképzelésekről.

Tóth László

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. szeptember 1-én* megjelent lapunkban elsőként *Farbaky István* „A Budapesten 1885. évi september-hó 14., 15. és 16-án tartandó bányászati, kohászati és földtani kongresszus" c. írását olvashatjuk, amelyben előzetes tájékoztatást ad az előkészületekről. „És soksoros ünnep lesz ránk nézve a kongresszus:" — írja többek közt — „ünnepelni fogjuk a régi baráti kötelékek megujitását, az új szövetségek létesülését, — ünnepelni fogjuk a mély álomból ébredő közszellemnek nyilvánulását és ünnepelni fogjuk főleg az *országos bányászati és kohászati egyesületnek* megszületését. Sok vajudáson ment az eszme keresztül s már-már magunk is kételkedni kezdtünk, valjon van-e még annyi erély, annyi önbizalom bennünk, hogy kibontakozzunk azon lethargiából mely oly sokáig fogva tartotta lelkünket. A magyar alkotmány restitutiója óta a haladás minden irányban rendkivüli nagy mértékben tapasztalható; minden mozog, minden törekszik előre, pezsgő élettel találkozunk minden felé s a hol a czél elérésére egyeseknek ereje elégtelennek bizonyúlt, ott testületekké tömörültek a kisebb tényezők s egyesült erővel küzdötték le az utjokban álló akadályokat. Csak a bányászok és kohászok nézték összetett karokkal a viszonyok gyökeres átalakulását, csak ők mondottak le egyelőre a kölcsönös támogatásról, az anyagi és szellemi érdekek egyesült erővel való megvédéséről; csodálkozhatunk aztán, ha a régi nimbus mely őket egykor körül vette mindinkább elhalaványodott? ha a nagy közönség hovatovább jobban elidegenedett az ős termelés ezen ágától és annak képviselőitől? ha kellő tájékoztatás hiányában ezen iparág fontosságáról és nemzetgazdasági jelentőségéről téves fogalmakat képezett magának? Az országos kiállításnak köszönhetjük az alkalmat hogy ez irányban is örvendetes fordulat küszöbén állunk; a felhivás rendkivüli sikere tanusítja, hogy a tömörülés, az egyesülés szükségének érzete mindnyájunk keblét áthatotta s a megváltó szóra örömmel sorakoztunk a kitüzött zászló alá. Megalakitjuk az egyesületet, mert szükség van rá, s ha — a mihez kétség sem fér — annak minden tagja teljes odaadással teljesíti kötelességét — akkor az egyesület magasztos hivatásának meg is fog felelni s vissza hoditva ezen iparág számára a közbecsülést és elismerést — nagy szolgálatot teend hazánknak és ügyünknek."

Bene Géza „A Guibal-féle centrifugal bányaszeleltető" c. cikkében a szénbányászatban egyre nagyobb teret hódító ventillátort és működését mutatja be.

„A budapesti országos kiállítás bányászati, kohászati és földtani csoportja. (VI.)" c. összeállításban befejeződik a Rimamurány—salgótarjáni vasmű részvénytársaság bemutatása.

Lapunk következő száma — minden bizonnyal a kongresszus miatt — összevontan, 18—19. számként október 1-én jelent meg.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. szeptember 1-én* megjelent számunkban *Kállai Géza* „Mentés és elsősegélynyujtás a bányászatban" c. háromrészes tanulmányának első része olvasható, amelynek bevezetőjéből megtudjuk, hogy „Magyarország halálozási statisztikáját nézve ... az elhaltak számai között a vezéri szerepet a bányászat foglalja el. Tízezer bányász közül 57—60 pusztult el évenként. Az 1908. évben a tényleges munkában megsebesült és halált szenvedtek száma 673 volt, miből 522 a súlyosan sebesültekre és 151 a halálosan megsebesültekre esik." Cikkének ebben a részében a bányalevegővel kapcsolatos összes akkori ismereteket foglalta össze.

Gyulai Károly „Az alumínium- és bauxittermelésről" és „A földpátokról és rokonságukról" címmel írt rövid összefoglaló ismertetést.

Hermann Miska „A bányászati főiskola rektorválasztási ügye" címmel írt megjegyzéseket *Sobó Jenő* azonos című, a megelőző számban megjelent írására, amelyben egyrészt személyes ellentéteik forrásait, másrészt a selmeci végzettségű és az idegen végzettségű professzorok közötti ellentétek okait elemezte.

Az *1910. szeptember 15-én* megjelent lapunkban folytatódik *Kállai Géza* „Mentés és első segélynyújtás a bányászatban" c. cikke, amelyben a mentőkészülékeket, ezek között is a „reszpirátoros lélegzőkészülékek"-et, a „tömlős lélegzőkészülékek"-t, a „tartályos mentőkészülékek"-et és a „légújító (regenerációs) mentőkészülékek"-et ismertette.

K. I. jelű szerző „A kőzetfúrógépek és újabb fejlődésük" c. írásában külföldi közlés alapján ad részletes ismertetést az akkori világszínvonalról.

„A bányászati és erdészeti főiskola rektorválasztási ügye" címmel *Vadas Jenő* és *Sobó Jenő* reflektálnak *Herrmann Miksa* megjegyzéseire, visszautasítva azokat.

A *„Rövid közlemények"* c. rovatban *„Nyilatkozat"* címmel az alábbiak olvashatók: „A «Bánya» augusztus hó 28-iki számában «Óriási szénkincslelet Komlón» című közleményre a következőket van szerencsém kinyilatkoztatni:

Helytelen a czikknek ezen része: «Az államit megelőző magánüzem is erősen kutatott utána, de sikertelenül, sőt mernők állítani, hogy mellette dolgoztak teljes 9 éven át, sejtelemmel sem bírván arról, hogy mellettük a keresett szénkincs», mert a tényállás az, hogy én még 1908 szeptember havában a budafai határban levő I-a jelű fúrólyukon megfúrtam a 11—13 m. vastag főtelepet, a melyről a pontos fúrási napló s a fúrólyuk-szelvény a komlói főbányahivatal archivumában megvan, mert én átadtam azt leltárilag, tehát a jelenlegi bányahivatal nem tett egyebet, mint a fúrási adatok alapján, melyek hitelességéről nekem, mint felesküdött hivatalnoknak, írásban kellett nyilatkoznom, megindította a feltárási munkálatokat s persze ez év tavaszán megütötték a telepet (április vagy május hóban), de azért azokat, a kik Komlót megteremtették, nem volna szabad sértegetni.

Lónyay-telep, 1910. szeptember hó 3.

Nick Mihály,
bányafőmérnök."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. szeptember 6-án* megjelent lapunkban „Az első bányatisztképző tanintézet alapítása" címmel olvashatjuk az alábbi „kivonatot" *dr. Mihalovits János*-nak a magyar bányászati szakoktatás 200 éves jubileuma alkalmából a soproni díszközgyűlésen elmondott előadásából:

„*Dr. Mihalovits* János egyetemi nyilv. rendes tanár. »Az első bányatisztképző intézet alapítása« című tanulmányában visszapillantást tett az egész magyar bányászat történetére. Rengeteg forrástanulmányt igénylő, mélyen szántó és alapos vizsgálatban megrajzolta először hazai bányászat kultúrtörténeti jelentőségét. Rámutatott arra, hogy hazánkban foglalták először írásba a XIII. században a bányászat jogszabályait, s oly híre volt a magyar nemesfém-bányászatnak, hogy a XVI. század végén egész Európában a jó aranyat magyar aranynak nevezték. Felemlítette a magyar Thurzó család működését, amelynek bányagazdasági tevékenysége egész Európa területére kiterjedt. A részvénytársaság, a kapitalizmus korának ez a jellegzetes vállalkozási formája, már évszázadokkal ezelőtt a bányatársaságok formájában jelentkezett. De vele egyidősek a munkásokat a nagytőke kizsákmányolásával szemben megvédő jogszabályok. Már az 1537. évi Miksa-féle bányarendtartás intézkedik arról, hogy a bányász és a munkadója közti szerződéseket csak a bányahatóság közbejöttével lehet megkötni, nyolc órában maximálja a munkaidőt és megtiltja az ifjúmunkások föld alatti alkalmazását. Az üzembiztonság növelése érdekében szigorú előírásokat tartalmaz. A munkásoknak baleset, betegség el-

leni biztosítását és nyugdíját a bányatárspénztárak biztosították, mely intézmény olyan jól bevált, hogy még ma is az Országos Társadalombiztosító Intézet mellett folytatja működését.

A korkép megfestése után *Mihalovits* a bányászat műveléséhez szükséges szakképzettség megszerzésének a kérdésére tért át. A középkorban a bányászati művelés módszerei az egyes bányászcsaládokban, mint féltve őrzött családi szabadalmak öröklődtek, amelyekbe idegeneket nem avattak be. Ezen a zárkózottságon a könyvnyomtatás feltalálása ütötte a legnagyobb rést. Egyesek a család magvaszakadása folytán, mások írói hajlamoktól ösztönözve, tudásukat és tapasztalataikat kinyomtatták. Ezzel csakhamar kezdetét is veszi a bányászati irodalom, azonban a szükséges szakembereket még hosszú időn keresztül csak az üzemekhez beosztott gyakornokokból képezték ki. Az egyre mutatkozó hiány végül is arra késztette az udvari kamarát, hogy 1735. június 22-iki rendeletével bánya- és kohótisztek képzésére szolgáló intézetet állítson fel Selmecbányán. Ennek az intézetnek a szervezetével az illusztris szerző lapunk hasábjain már behatóan foglalkozott. (1931. évi 3. és 4. sz.) Ennek főbb eredményeit, kibővítve újabb kutatásaival, előadásába is felvette. Megállapítja ezúttal is, hogy a selmecbányai intézet kétségtelenül a kor színvonalán álló mérnökkari intézet volt, amelynek kimondott technikai jellege az instrukcióból és első vezetőjének, Mikovinyi Sámuelnek, a XVIII. század legnagyobb magyar technikusának személyiségéből kétségtelenül kitűnik.

A bányatisztképző intézet jelentőségének méltatására áttérve kiemeli, hogy ez számos kiváló szakférfiút adott a magyar bányászatnak. Névszerint megemlítette Hell József Károlyt, aki komprimált levegő, gőz- és a vízierő felhasználásával a gépeknek egész sorát szerkesztette, s ezzel minden időkre beírta nevét a találmányok történetébe, valamint Delius Traugott Kristófot, a későbbi akadémia világhírű tanárát, akinek alapvető jelentőségű bányaműveléstanát XVI. Lajos, francia király rendelete folytán adták ki franciául. E bányatisztképző intézet működésének köszönhető az is, hogy Selmecbánya a bányászat terén oly hírnévre tett szert, hogy a bányászati akadémia alapításánál más hely, mint Selmecbánya, tekintetbe sem jöhetett, amint erre a vonatkozó rendelet utal is."

A *„Közgazdaság"* rovatban *„Üzembe akarja helyezni a Deutsche Bank az úrkúti bányaműveket"* címmel az alábbiak olvashatók: „Közel három éve, hogy a Zichy Béla gróf úrkúti bányaművek rt. üzemét beszüntették. A bányavállalat német részvénytöbbsége — a Deutsche Bank — elhatározta, hogy itt elfekvő transzferpénzek felszabadítása és az általuk kiküldött szakértők kedvező jelentése esetén a mangánműveket teljes kapacitásukkal üzembe helyezi és biztosítja az egész termelés németországi piacokon való elhelyezését. Értesülésünk szerint a Nemzeti Bank nem gördít akadályt a Deutsche Bank transzferpénzfelszabadítási kérelme elé, mert az illetékes körök tudatában vannak, hogy a bányaművek üzembehelyezése eminens érdeke a magyar gazdasági életnek. Az a tény, hogy a vállalat budapesti igazgatóságának üzembehelyezésért évekig folytatott küzdelme most sikerrel kecsegtet, annál örvendetesebb, mert a szociális szempontoktól eltekintve (háromszáz munkáscsaládnak teremt munkaalkalmat, illetve megélhetést), az állandó mangánexport külkereskedelmi mérlegünket jelentős aktivával fogja gyarapítani."

Ugyanebben a rovatban *„Világtermelés bauxitban"* címmel az alábbi adatok jelentek meg: „A múlt évben" (1934. — szerk.) „a világtermelés 1,27 millió t. volt (1933-ban 1,08 milló t). Ebből Franciaország 539 000 (478 000), az Egyesült Államok 160 000 (157 000), Guyana 153 000 (14 000), Olaszország 134 000 (95 000), *Magyarország 120 000 (66 000)*, Jugoszlávia 86 000 (81 000), Oroszország 60 000 (51 000) és Németország 4600 (3000) tonnát termelt."

Az *1935. szeptember 20-án* megjelent lapunkban szilárdásvány-bányászati témájú cikk nem jelent meg, viszont a *„Hírek"* rovatban közérdekű tájékoztatás jelent meg „Szigorlati szabályzat a József Nádor Műegyetem bánya- és kohómérnöki karán" címmel, amely az alábbiakról tájékoztatta lapunk olvasóit: „A Budapesti Közlöny 1935. évi 207. száma teljes egészében hozza a vallás- és közoktatásügyi minisztérium 27342/1935. IV. sz. rendeletének mellékletét, amely szerint a bánya- és kohómérnöki szakon az első szigorlatnak a tárgyai: mennyiségtan, mechanika, árványtan; a kohómérnöki szakon: mechanika, mennyiségtan és kémia. Minden tárgyból írásbeli és szóbeli szigorlatat kell tenni. A második szigorlatnak a bányamérnöki tárgyai: földméréstan, bányaméréstan és telepismerettan; ... Itt is írásbelileg és szóbelileg kell szigorlatozni, azonban a bányamérnököknek a szigorlat előtt három heti külső munkát kell végezniök, vagy pedig a tárgyak valamelyikéből írásbeli dolgozatot kell benyújtaniok. A harmadik szigorlat a bányamérnököknél bányaműveléstanból, érc- és szénelőkészítésből és bányagéptanból áll, ... Az utolsó szigorlat is írásbeli és szóbeli. ... A rendeletnek a többi §-ai a bizottságok összetételére, a minősítési formákra, szigorlatok ismétlésére vonatkoznak egészen az 50-ik §-ig. Az 51—57. §-ok a külföldi műegyetemeken vagy főiskolákon végzett és tanult vagy egyik szakosztályból a másikba átlépett hallgatók szigorlatra való bocsátával foglalkoznak, míg a VI. bekezdés 66—70. §-ai a külföldi oklevelek honosításáról szólnak."

Az *„Egyesületi ügyek"* c. rovatban az 1935. június 15-én tartott 307. választmányi ülés jegyzőkönyvében olvashatjuk, hogy a *„Titkár* bejelenti, hogy bár meghívó nem érkezett, vett értesülés szerint azonban a selmecbányai főiskola, jelenleg a Műegyetem fakultása, f. hó 22-én és 23-án ünnepli alapításának 200 éves évfordulóját. Az elnökség olyképpen van informálva, hogy az ünnepségek 22-én Sopronban, 23-án pedig vasárnap, a Műegyetem itteni épületében folynak le. Felhatalmazást kér, hogy ezen az egyesületet megfelelően képviselje, illetve felkéri a tagtársakat, hogy úgy a soproni, mint az itteni ünnepségeken minél nagyobb számban jelenjenek meg. A választmány tagjai által felvetett azon gondolatokat, hogy vasúti kedvezmény kieszközöltessék és ezen kérdésben az Országos Erdészeti Egyesülettel együttesen járjunk el, az elnökség megfontolás tárgyává fogja tenni és kedvező elintézés esetén, a tagokat idejében értesíti. A budapesti, 23-án, tartandó ünnepségeken a tagtársak lehetőleg testületközileg jelenjenek meg (találkozó Gellért-fürdő épületében)."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 szeptemberében* megjelent lapunk első oldalán öt nyelven köszöntötte a nemzetközi Bányászati Kongresszus résztvevőit. Ezt követően az alábbi szakcikkek olvashatók benne:

Dr. Zambó János: A keresztvágatrendszer megválasztásáról;

Dr. Tarján Gusztáv: Az osztályozó- és dúsító-hidrociklonok néhány elméleti kérdése;

Ajtay Zoltán: Vízvédelmi biztonsági gátrendszerek a bányászatban;

Dr. Wein György: Karbon kőszén kutatásának kilátásai Magyarországon;

Vargha Béla: Az egercsehi 100-as bányamező újranyitása;

Sasváry Zoltán: Bányabeli segédszellőztetés vizsgálata;

Dr. Kiss László: Az új magyar bányatörvény-tervezet;

Faller Jenő: Széchenyi és a magyar bányászat.

P—s

BKL BÁNYÁSZAT Szerkesztősége, Budapest, VI. ker. Ánker köz 1.

Hazai hírek

A Bányaipari Dolgozók Szakszervezete elnökségének tájékoztatója a szilárdásvány-bányászat 1984. évi baleseti és munkavédelmi helyzetéről

Az 1984. évi üzemi balesetek alakulása

Az *Ipari Minisztérium* felügyelete alá tartozó vállalatoknál az 1984. évben összesen 31 917 üzemi baleset fordult elő, ebből kivizsgálásra kötelezett volt 26 048, közúti baleset pedig 5 869. A kivizsgálásra kötelezett balesetek száma az előző évihez viszonyítva 6,4%-kal csökkent, az úti balesetek száma pedig 7%-kal nőtt.

A bányászatban összesen 7 244 üzemi baleset történt, amelyből kivizsgálásra kötelezett 6 781 volt, úti baleset pedig 463. A kivizsgálásra kötelezett balesetek száma az előző évhez viszonyítva 6%-kal csökkent, az úti balesetek száma pedig 9,5%-kal nőtt.

Az 1000 foglalkoztatottra jutó balesetek száma az iparban 35,2, a teljes bányászatban 68,9. A bányászaton belül e fajlagos értékek a következőképpen alakultak: a szénbányászatban 82,3; a kőolaj- és földgáztermelésben 17,8; az érc- és ásványbányásztban 44,7. Megállapítható, hogy a szénbányászatban a balesetek gyakorisága több mint kétszerese az iparban előforduló balesetek számának. A balesetek gyakorisága legkisebb a szénbányavállalatok közül a *Mátraaljai* — 27,0 — és a *Veszprémi Szénbányáknál* — 62,6 — a legnagyobb a *Mecseki* — 116,1 — és a *Tatabányai Szénbányáknál* — 108,4.

Az iparban az üzemi balesetek miatt kieső műszakszám, az elmúlt évben 734 172 nap volt, ebből a bányászatban 175 998 nap esett ki.

Az egy balesetből származó átlagos munka kiesés az iparban 23 nap, a bányászatban pedig 24,3 nap volt, tehát a bányabalesetek súlyossága csak kismértékben nagyobb, mint az ipar egyéb területein bekövetkezett baleseteké. A csonkulásos balesetek száma a felügyeleti iparban 309 volt, s ebből a bányászatban 63 történt: a szénbányászatban 52. (Az előző évihez viszonyítva a csonkulásos balesetek a bányászatban 7,4%-kal csökkentek.)

Az elmúlt évben a bányászatban — az *Országos Bányaműszaki Főfelügyelőséggel* egyeztetett statisztika szerint 34 fő vesztette életét, ebből 27 munkahelyi, 7 pedig úti baleset következtében. A halálos balesetek száma 1983-hoz képest jelentősen csökkent, de az ezt megelőző évek javulási tendenciája nem folytatódott.

A szénbányászatban az 1984. évben 21 halálos baleset történt, szemben az 1983. évi 62 balesettel. A 21 halálos balesetből 7 úti baleset volt.

Sajnos 1984-ben is volt a Mecsekben két sújtólégrobbanás:

— *Kossuth* akna, 1984. február 2-án 5 fő meghalt, 4 fő megsérült.

— *Béta* bányaüzem, 1984. június 27-én — 3 fő könnyebben megsérült, haláleset nem történt.

A *Mecseki Ércbányászati Vállalatnál* 1984-ben a 404 üzemi balesetből 337 volt kivizsgálásra kötelezett. Egy halálos és hét csonkulásos baleset fordult elő.

Az *Országos Érc- és Ásványbányák* területén az előző évhez hasonlóan 1 halálos üzemi baleset történt, 3-ról 1-re csökkent a csonkulásos balesetek száma.

Összességében megállapítható, hogy a bányászatban a megfeszített munka mellett sikerült a kivizsgálásra kötelezett üzemi balesetek és a csonkulásos balesetek számát csökkenteni, csökkent a halálos balesetek száma is a megelőző évhez viszonyítva.

1984-ben 211 főnél mutattak ki szilikózist az ellenőrzések során. Ezek közül a kártalanított új eset 116 fő volt. Jelenleg szilikózisveszélyes munkahelyen dolgozik 12 300 fő. 2 082 főnél kimutatható a szilikózis.

A munkavédelmi helyzet és annak javítására tett főbb intézkedések:

A *Bányaipari Dolgozók Szakszervezetének* kezdeményezésére, az *Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség* bevonásával a szén-, érc- és ásványbányászat területén üzemi és vállalati munkavédelmi tanácskozásokat tartottak.

A szénigények kielégítése szükségessé tette, hogy a bányászok önfeláldozó munkával szabadnapjaikon is termeljenek. 1984-ben átlag 20 szabadnapon dolgoztak az üzemek, de egy-egy dolgozó — elsősorban a szénfalakon lévők — 50—60 többletműszakot is teljesített. Ez az igénybevétel nagy megterhelést jelent az emberi szervezetre, ma még azonban nem mutatható ki a túlműszakoknak a baleseti helyzetre gyakorolt hatása. A fokozott termelés hatása a gépek, berendezések karbantartásánál, a fejtési vágatok nem kielégítő fenntartásánál jelentkezik. Csökkent a meddő- és a szén-vágathajtás, amely a felkészülés, a nyugodt bányaművelés alapja.

A bányabiztonságot szolgáló eszközök általában rendelkezésére állnak a vállalatoknak, bár beszerzésük szállítási készség hiánya miatt vontatott. A bányabiztonságot szolgáló eszközök jobb ellátása a beszerzés elősegítése, a gazdaságos alkatrészellátás és a karbantartás kedvezőbbé tétele érdekében a következő 11 biztonsági eszközcsoport tipizálását végeztetjük el:

gázmérőeszközök,
szellőztetési és porvédelmi eszközök,
gázkitörésveszély elleni védekezés eszközei,
sújtólég- és szénporrobbanás védelmi eszközeik,
tűzvédelmi eszközök,
menekülő készülékek,
bányamentési eszközök,
vízvédelmi eszközök,
villamosgépek védelmét szolgáló eszközök,
gumihevederek védőberendezései,
robbantástechnikai eszközök.

A szén- és gázkitörésveszély elleni küzdelemben az eredményes védekezési eljárások mellett kedvezően ítélhető meg a műszeres megfigyelő rendszer, melynek alkalmazásával meghatározzák, hogy mely vágatokban szükséges és mely vágatokban nem kell védekezési eljárással hajtani a vágatot. Ma már 60—70%-ban elmaradhatnak a költséges és időigényes védekezési eljárások, és ezeken a munkahelyeken a dolgozókat sem veszélyezteti a gázkitörés. 1983-ban és 1984-ben 1-1 gázkitörés fordult elő és sérülést nem okozott.

A sújtólég- és szénporrobbanás-veszély elleni védekezésben a jó szellőztetési rendszer biztosítása a legfontosabb. A szellőztetés, a gázfelhígítás, a metánrétegződés és az ezekből előadódható zavarok veszélyeiről és az ellenük való védekezésről 1984. január 23-tól február 24-ig, öt héten keresztül, heti váltásokkal 40 óra/hét időtartammal, a *Nehézipari Műszaki Egyetemen* bányaszellőztetési továbbképző tanfolyamot tartottak.

Az elmúlt évben a bányászatban 16 tűzeset volt, ebből 10 a szénbányászatban fordult elő. A bányatüzek száma 20 év alatt, 10,2 tűz/Mt-ról 0,9—1,0 tűz/Mt-ra, vagyis egytizedére csökkent. (Kivétel a *Mecseki Szénbányák* ahol a bányatűz mutatója 3 tűz/Mt.)

A bányatüzek a személyi veszélyeztetésen túlmenően anyagi veszteséget jelentenek. 1984-ben összesen 106 M Ft volt a kár. 6,6 M Ft tűzeset.

A korszerű technikai eszközök alkalmazása révén feladatot jelent a porártalom elleni védekezés továbbfejlesztése is. A fejtésekben a porképződés csökkentése érdekében elsősorban a vizes eljárásokat kell alkalmazni.

Az omlásveszély is állandóan újratermelődik a munkahelyek előrehaladásával. A frontfejtésekben alkalmazott komplex gépi berendezések általános elterjedésével nagymértékben csökkent az omlásveszély. Az érc- és ásványbányákban előtérbe került az omlasztásos fejtésekben a távirányítással működő rakodószállító gépek alkalmazása. Az elővájásokban és egyéb munkahelyeken (pl. a fejtések ki- és beszerelésénél)

azonban az omlásveszély elleni, előbbiekhez hasonló módszerek még nem fejlődtek ki, ezért itt fokozott jelentősége van a technológiai fegyelem megtartásának. Nagy gondot és fokozott figyelmet kell fordítani a meredek telepekben alkalmazott szénomlasztásos fejtésekben bekövetkezhető veszélyek megelőzésére.

Az érc- és ásványbányászatban folyamatosan végzik a zajméréseket, s ennek alapján a zaj és vibráció elleni védelem megoldására különböző törekvések vannak. A recski bánya sújtólégveszélyesség szempontjából felülvizsgálatra került, továbbra is I. o. sújtólégveszélyesnek minősítették.

A *Mecseki Ércbányászati Vállalat* — a közetviszonyokat, a biztonságot és a gazdaságosságot szem előtt tartva — a bányatérségek korszerű biztosítása érdekében folytatja a kőzethorgonyok gyártását és alkalmazását. A föld alatti munkahelyek jobb levegő ellátásához 15 db SZVM — GM típ. szellőzőgépet, és GRABOPLAN légcsatornát, valamint távműködtetésű légajtókat épített be. A bányabeli légcsőszellőzető gépek zajának csökkentésére zajcsillapító dobokat szereltek fel. A mélyszinti munkahelyek levegőjének hűtéséhez újabb hűtőgépeket építettek be. A meddőhányók és perkolációs terek útvonalainak portalanításához a PULVFIX eljárás berendezéseit vásárolták meg.

Megállapítható, hogy a bányaipar baleseti, biztonsági helyzetét elsősorban a fő bányaveszélyek elleni megelőző tevékenység fejlesztése javíthatja, amely tevékenységgel együtt kiemelt jelentőségű a technológiai és a munkafegyelem szigorú megtartása és megkövetelése. A megelőző tevékenység és a fegyelem hatékony együttműködésének a megteremtése pedig elsősorban a vezetők feladata.

Tóth László

(Continued)

Bodoky, T.—Gerstner, B.: **Use of geophysical methods in the XXI. Colliery hazarded by water inrushes at Dorog** 606

The mining field of the XXIth Colliery of the Dorog Coal Mines is tectonically highly disturbed with faults lifting the base up to the level of mining or even higher. The position in space of the great faults and also the approximate conditions of the specific protective layers could be cleared up with geophysical measurements, the applied method of which can be suitable for the determination of the surface of the triassic base from any one of the underground roadways.

Mrs. Jeney, née Jambrik, R.: **Water hazard problems in the brown coal area of Sajómercse II.** 611

In the exploration area of Sajómercse II, representing a part of the West-Borsod (Ózd—Egercsehi) tertiary brown coal basin, the occurrence of sand layers in between the coal measures indicates a risk of water hazard for the mining. The paper deals with the natural protection of coal seams against water inrushes and the water pressure conditions of the single water reservoirs in between the coal measures. Relying on the exprience gained with drainage in the course of working in the coal area of Putnok, joining the area of explorations from the West, and on the geological hydrogeological comparison of these two areas, the author establishes the directions of the water supply and estimates the expected rates of the same, to offer, finally, suggestions as to the sequence and direction of the development works, most advantageous with a view to mine water control.

Mrs. Stogicza, I.: **The possibiliy of the tectonic interpretation of the Southeastern foreground of the Gerecse Mountain as based on space surveys** .. 620

Space surveys are nowadays widely used in both the geological exploration for and the production of mineral raw materials. In accordance with its special conditions, the paper acquaints with the tectonical analysis of the Southeastern foreground of the Gerecse Mountain.

Buócz, Z.—Janositz, J.—Kovács, Z.—Patvaros, J.: **An investigation into the safety problems of exhausting and forcing type of main ventilations of mines** 624

The authors make a comparison between the effects of exhausting and forcing main ventilation systems. They study the trend of the methane concentration in case of an eventual stopping of the main fan in safety-lamp mines. Analysing the relationship between atmospheric pressure and the make of gas in underground openings, they state that, relying upon the ratio of the primary gas pressure prevalent in a coal seam to the depression induced by the fan, the extent of gas emission is practically independent of the system of the main ventilation in case of normal plant conditions and continuous operation of the fan. The stopping of the fan results in an immediate and sudden increase of the methane concentration in case of the forcing ventilation system, its effect being reversed with the exhausting system of main ventilation when the duration of decreased methane concentration will be dependent on the open volume of the excavations. In this latter case, the conditions of salvage and the removal of the breakdown are more favourable with respect to the hazards of firedamp. The authors, finally, point out that the possibilities of safe working and salvage can be established also in sase of forcing ventilation systems in mines with makes of methane as low as 1 to 3 m^3/ton.

Szalai, L.: **Mine hygienic research and development work in the years from 1980—1984 in Hungary** ... 632

Relying upon a General Report of the Interdepartmental Mine Hygienic and Mine Ergonomic Scientific Committee of the Hungarian Academy of Sciences, the paper presents a survey of the development and state of mine hygienic and ergonomic researches made in the years from 1980 to 1984 in Hungary. It acquaints with the major themes relating to and the more essential practical results gained in conjunction with employment physiology, mining occupational dieases, rehabilitation, mine rescue work and dust control.

Horváth, Z.: **The relation between the family Jacquin and Mozart** 638

Miklós Jacquin, one of the first professors of the mining metallurgical high school at Selmec, and his family were friends of Wolfgang Amadeus Mozart. The author enumerates both the pieces of music dedicated to the members of the family Jacquin and those played on musical evenings of the family.

(Résumés á la page 648.)

Egyesületi hírek

Előadás a nógrádi csoportnál

1985. március 20-án a salgótarjáni Bányász művelődési ház műszaki klubjában *Tóth József* műszaki vezérigazgatóhelyettes elnökletével „A számítógépes rendszer bevezetése" címmel ankétot szerveztünk.

Paróczai Péter osztályvezető átfogóan értékelte, illetve elemezte a számítógépes rendszer bevezetésének jelentőségét, gazdasági, erkölcsi kihatásait és előnyeit. Az anyagfelhasználás területén már alkalmazzák ezt a megoldást és most más területeken, pl.: a termelés területén folytatnak kísérleteket és időszakosan értékelik a bányaüzemektől beérkezett adatlapok alapján.

A témakörrel kapcsolatosan több előadó ismertette a saját területével kapcsolatos fontosabb megállapításokat.

Szalai András főelőadó „A számítógép telepítése" c. előadásában ismertette a rendelkezésére álló számítógép műszaki jellemzőit és a kezeléssel, illetve felhasználással kapcsolatos technológiai előírásait. Rendelkezésükre áll a TPA—1148 tip. VIDEOTON gyártmányú számítógép.

Galanits Tibor főelőadó „A személyzeti nyilvántartás" címmel elemezte azokat a tényezőket, amelyeket számítógépes rendszerben fel lehet használni, illetve alkalmazni lehet. Kiemelte, hogy a számítógépes csoport kapcsolatot tart a Borsodi Szénbányák, valamint a Tatabányai Szénbányák illetékeseivel is annak érdekében, hogy az elért eredményekről, illetve értékelésekről folyamatosan tájékoztassák egymást és a legeredményesebb rendszereket vezessék be a gyakorlatba.

Rádi György főelőadó „Optimális termelési tervkészítés matematikai eszközei" címmel elmondotta, hogy az optimális termelési tervkészítéshez lineáris programozási modellt használnak. A modellt mátrix algebrai jelölésekkel írhatják fel. A lineáris programozási modell alkalmazásához lineáris alakban kellett felírni a szén önköltségének függését a termelési nagyságtól, illetve a szén árbevételének függését a szén fűtőértékétől és hamutartalmától. Az árbevétel leírásához többváltozós lineáris regresszió számítást alkalmaztak. A kapcsolat szorosságát korreláció számítással vizsgálták.

Kovács Ödönné főelőadó „Geológiai adatok elemzése" címmel a szénvagyongazdálkodási rendszert ismertette és annak részleteit rajzok alapján mutatta be, illetve egészítette ki.

Kovács Ödön fejlesztési főmérnök fejtette ki a *Nógrádi Szénbányák* fejlesztési lehetőségeit e területen. Hangsúllyal hívta fel a figyelmet az emberi tényezőkre a tekintetben, hogy a számítógépes folyamatokhoz az üzemeknek reális és stabil számadatokat kell szolgáltatniok, mert csak részletes összefüggésében értékelhető adatok alapján lehet a számítórendszerekre vonatkozóan eredményes, törvényszerűségeket megállapítani.

Több felszólaló érdeklődött, hogy a számítógépes rendszereket milyen mélységig lehet alkalmazni a gyakorlatban és milyen előnye mutatkozna a technológiai folyamatok és munkaszervezés, valamint a hatékonyság növelése tekintetében.

Simon Zoltán

A nógrádi csoport életéből

1985. március 27-én a helyi csoport rendezésében a salgótarjáni Bányász művelődési ház műszaki klubjában nyugdíjas találkozóra került sor.

Nagy Oszkár csoporttitkár ismertette a helyi csoport tevékenységét az 1984. évben. Kiemelte nyugdíjas tagjaink többségének aktív segítő tevékenységét, kérve őket, hassanak oda, hogy a többi nyugdíjas is rendszeresen vegyen részt a csoport életében.

Ismertette az 1985. év kialakulóban lévő programját és kérte a nyugdíjasok javaslatait is.

A nyugdíjasok nevében *Magyarffy Károly* mondott köszönetet a találkozó megtartásáért, majd baráti beszélgetéssel folytatódott a rendezvény.

Tóth József

Előadás a nógrádi csoportnál

Az 1985. április 25-én, a salgótarjáni Bányász művelődési ház műszaki klubjában *Nagy Oszkár* csoporttitkár elnökletével *dr. Gergely István* gazdasági vezérigazgatóhelyettes a „Szénbányászat fejlesztési és gazdálkodási kérdései" címmel tartott előadást.

A magyar szénbányászat fejlesztési és gazdálkodási problémáinak ismertetése után az előadó részletesen kifejtette a *Nógrádi Szénbányák* hasonló problémáit, melyek egyrészt kapcsolódnak az országos gondokhoz, s ezek feloldásával felsőbb szinten foglalkoznak, másrészt sajátos jellegűek, melyek a vállalat közvetlen tevékenysége során oldódhatnak fel.

Részletesen ismertette azokat a feladatokat, melyeket az 1985. év eredményességéhez meg kell oldani.

Ezután az „Alkotó Ifjúság" és FMKT pályázat eredményhirdetésére került sor, melynek kapcsán a következő pályamunkák kerültek díjazásra.

Bányászati témakör

I. díj: Tóth György: „Tiribes almán tartósan lekötött szénpillérek lefejtésének lehetősége"

II. díj: Szemán József—Végh Gyula—Ozsváth Ernőné: „Optimális termésösszetétel".

III. díj: Balogh István — Livó László: „Gyorsított ütemű vágathajtás tapasztalatai"

Gépészet-villamosság témakör

I. díj Orosz Jenő — Szederkényi Lajos: „WSM—2 típusú robotmotor állórész gyártástechnológiája"

II. díj Halmi Zoltán — Kiss Ferenc: „Javaslatok a frontfejtések időkiesésének csökkentésére, a gépi berendezések módosításával"

II. díj: Livó László — Pintér Lajos: „Végtelenkötelű szállítógépek vizsgálata"

Közgazdasági-szervezési-munkavédelmi témakör

I. díj: Hofi János: „Szénbányászati javítóüzemek irányítási rendszerének korszerűsítése"

II. díj: Susán Pál: „A mélyművelésű széntermelés jövedelmezőségének elemzése a Nógrádi Szénbányáknál"

III. díj: Óvári Péter: „Nagybátonyi Gépüzem munkavédelmi helyzetének vizsgálata"

A szakdolgozatokat elbíráló zsűri — melyben résztvett helyi csoportunk képviselője is — a fentieken kívül még öt különdíjat adott ki.

Tóth József

Egyesületi társasutazás Ausztriában

Az elnökség és a szakoszályok vezetőségének tagjai 1985. május 3—5-én egyesületünk társadalmi bizottságának rendezésében, az Almásfüzitői Timföldgyár autóbuszán társasutazást tettek Ausztriában.

Pénteken reggel fél hétkor indultak az Engels térről esős időben. Egy rövid pihenő után 11 órakor megérkeztünk Körmendre, ahol a Centrál Étteremben megebédeltünk. Rábafüzesnél léptük át a határt, s egy darabig *Burgenland* dombos vidékén át vezetett utunk. Az eső elállt, még a nap is kisütött, ami bizakodással töltött el mindnyájunkat. A cicerone szerepét *Kemény Klió* vállalta, aki a mikrofon mellől ismertette a táj látnivalóit és első ausztriai úticélunk, *Graz* nevezetességeit. *Fürstenfeldnél* átléptünk *Stájerországba*. Gleisdorfnál kereszteztük a *Rába* völgyét, majd felkapaszkodtunk a *Rába* és a *Mura* közötti víz-

választóra, s négy óra tájt *Grazba* érkeztünk. Autóbuszunk nagy nehezen leparkolt a Mura jobb partján levő, szűk Mariahilfer Strassén, ahol a szállodánk volt. A szobák elfoglalása után még maradt a vacsoráig idő arra, hogy ki-ki ízelítőt vehessen *Stájerország* székhelyéről, amely *Ausztria* második legnagyobb városa. A vacsora után is sokan sétáltak a már csendes utcákon.

Másnap reggeli után nyakunkba vettük a belvárost. Kellemesen meleg, napos időben jártuk a Fő tér és környékének utcáit, amelyekben sok szép középkori és barokk épület sorakozik. Az utcákon, az üzletekben élénk forgalom volt. Mivel *Flórián* — a tűzoltók védőszentjének — napja volt, az utcán egyenruhás tűzoltók perselyeztek. Akik nem sajnálták a fáradságot, felkapaszkodtak a Schlossbergre, ahonnan pompás kilátás nyílt a városra.

Egy órakor indultunk tovább. A nemrég elkészült A2-es autópályán sok alagúton szeltük át a *Stájerországot Karintiától* elválasztó *Packalpét*. Egy parkolóban hógolyózással lazítottuk az utazástól ernyedt tagjainkat. Az autópálya végén leereszkedtünk a *Lavant* völgybe, elhaladtunk az impozáns viadukt alatt, amely az autópálya folytatásaként íveli át majd a völgyet. Az út a folyó partján kanyargott Wolfsbergig (itt nagy papírgyár van), majd felkapaszkodtunk a *Griffner Bergre*. Griffennél szép várrom mellett haladtunk el. *Völkermarktba* nagy viadukton át érkeztünk, és megpillantottuk a Drávából duzzasztott, hosszan elnyúló tavat. *Klagenfurtot* megkerültük, de a buszból láttuk a Minimundust, ahol a híres európai építmények kicsinyített másait állították fel. Rátértünk ismét az autópályára, melyről szép kilátás nyílt a *Wörthi-tóra*, partján *„Ausztria Riviérájára"*. Megálltunk egy parkolóhelyen, amelynek meredekén alkalom nyílt újabb hógolyócsatára.

Késő délután érkeztünk *Villachba*, a Dráva völgyében fekvő hangulatos kisvárosba. Miután elfoglaltuk szállásunkat a Monarchia idejéből való Park hotelben, megtekintettük a várost, amelyet minden oldalról hegyek vesznek körül. A lenyugvó nap fényében csillantak a *Karavankák* havas csúcsai. Hónyomok voltak még a város dimbes-dombos utcáin is.

Másnap esőre ébredtünk, amely csaknem hazáig elkísért bennünket. Ugyanazon az úton tértünk vissza, mint amelyen jöttünk, de a kilátást a párás, esős idő korlátozta. A *Packalpén* az éjjel friss hó esett. Az autópályán — Grazot elkerülve — érkeztünk Fürstenfeldbe, ahol a magunkkal hozott elemózsiából ebédeltünk. A határon gyorsan átjutottunk, és mire Budapestre érkeztünk, az eső is elállt.

A jól sikerült utazásért ezúton is köszönetünket fejezzük ki egyesületünk vezetőségének, a szervezés gondját magára vállaló *Török Frigyes* tagtársunknak, az *Almásfüzitői Timföldgyár* vezetőinek az autóbusz biztosításáért és *Sárai József* gépkocsivezetőnek.

K. L.

Bányabiztonsági nap a Nógrádi Szénbányáknál

1985. május 8-án a salgótarjáni Bányász művelődési ház nagytermében a *Nógrádi Szénbányák vezetősége*, szakszervezeti bizottsága, valamint a helyi csoport bányabiztonsági szakbizottsága, *„Bányabiztonsági napot"* rendezett, amelyen az alábbi előadások hangzottak el.

Molnár Ferenc okl. bányamérnök (OBF) „A magyar szénbányászat biztonsági helyzete" címmel rámutatott, hogy az 1984. év viszonylag nyugodtabb volt az előző évekhez képest. Csökkent a balesetek, valamint a táppénzes kieső napok száma. A fő bányaveszélyek elleni vedekezés szintje — hatékony kormányzati segítséggel — nem marad el az európai átlagtól. A kapott segítséggel a vállalatoknak kell megfelelően élniök, sajátos helyzetük figyelembevételével. Táblázatokan keresztül bemutatta a szénbányavállalatok legfontosabb adatait, majd levonta azon fontos következtetést, hogy az ún. általános okú balesetekre — ez a balesetek kb. 50 százalékát teszi ki — jobban kell figyelni. A *Nógrádi Szénbányák* baleseti mutatói sajnos az utóbbi években romlottak, ami hatékonyabb munkavédelmi tevékenységre kell ösztönözze a vállalat valamennyi dolgozóját.

Csesztvény Béla okl. bányamérnök, a salgótarjáni KBF hivatalvezető-helyettese „Súlyos üzemzavarok és a súlyos balesetek bejelentéséről, bányahatósági vizsgálatáról szóló 6/1984. sz. OBF szabályzat összehasonlítása az 1/1971. OBF szabályzattal" címen ismertette a végrehajtással kapcsolatos feladatokat, továbbá azokat az eltéréseket, melyek a két szabályzat összehasonlításából adódnak. Felhívta a figyelmet a bejelentési kötelezettség megtételének, a helyszín biztosításának fontosságára, a helyszíni szemle szerepére, valamint az egész vizsgálat lefolytatási rendjére. Értékelte az utóbbi időszak és eseményei szabályzattal összefüggő rendezésének problémáit. Felhívta a figyelmet arra, hogy az üzemek felelős műszaki vezetői oktatás formájában tájékoztassák a szabályzat által érintett dolgozókat a változásokról és követeljék meg a szabályzat előírásainak maradéktalan végrehajtását.

Czene Géza okl. bányamérnök, osztályvezető, „A *Nógrádi Szénbányák* baleseti helyzete, az ezzel kapcsolatban tervezett intézkedések" címmel rámutatott, hogy a baleseti mutatók romlottak az elmúlt évben. A balesetek száma növekedett 1984-ben. Ez a növekedés folytatódott az idei év eltelt időszakában. Különösen *Szorospatak* és *Kányás* bányaüzemek baleseti mutatói romlottak. Diagramokon mutatta be az egyes üzemek baleseti mutatóinak alakulását.

Országos összehasonlításban is kedvezőtlen helyet foglal el a vállalat, annak ellenére hogy jelentős anyagi áldozatokat fordít a biztonsági munkavégzés feltételeinek biztosítására. Az utóbbi években történt visszafejlődés a komplex gépesítésben egyértelműen a fronti balesetek számának növekedéséhez vezetett. A jelenleg folyamatban lévő műszaki fejlesztés egyben a biztonságos munkavégzés feltételeinek javítását is célozza, melynek a balesetek számának csökkenésében kell megmutatkoznia. Hangsúlyozta az emberi magatartás javításának, a szigorúbb és hatékonyabb ellenőrzésnek a fontosságát.

Kazinczi András okl. bányamérnök, üzemigazgató „Kányási víztelenítéssel kapcsolatos problémák" címmel ismertette a hidrológiai viszonyokat, az eddig bekövetkezett vízbetörések elemzését. Megállapította, hogy e vízbetörések nem jelentettek közvetlen veszélyt a dolgozókra. A közvetett veszélyt a felszabaduló CH_4 jelentette. A vízbetörések, vízfakasztások a folyamatos munkát, elsősorban a vágathajtási tevékenységet érintették kedvezőtlenül. Az utóbbi időszak megfigyelései és azok értékelése alapján felül kell vizsgálni az eddigi ismeretek alapján kialakított szakvéleményeket, módosítani kell az erre alapozott megelőző és elhárító tevékenységet. Az ÁBBSZ előírásai a *Kányási* bányaüzemre is vonatkoznak, így azok betartása kötelező. De az általános megfogalmazás nem minden esetben alkalmazható *Kányásra*. Az átértékelés, valamint az értelmezésből adódó problémák miatt előbbi rendezést kívánnak, ezért szükséges a szabályzat egyes előírásai alól felmentést kérni. A vízelhárítási tevékenységet már a fentieknek megfelelően végzik.

Kollát Zoltán okl. bányamérnök, munkavédelmi vezető *„Ménkes* bányaüzem egyedi acéltámos és önjáró biztosítású frontfejtéseinek biztonságtechnikai elemzése" címmel tartott előadásában elmondotta, hogy az egyedi acéltámos frontfejtések 2+1 utcás technológia szerint termelnek. Az önjáró frontfejtések KM—87, illetve 2KM—87 UMZ típusú berendezésekkel dolgoznak. Munkavédelmi szempontból egyértelmű az önjáró biztosítású frontfejtések biztonságtechnikailag kedvezőbb színvonala, ami meglátszik a baleseti mutatók alakulásában. A fronti balesetek 70 százaléka az egyedi acéltámos fejtéseken következik be. Ez egyben meghatározza a munkavédelmi célkitűzések irányvonalát is a fejtések tekintetében.

Sztremen József okl. bányamérnök, csoportvezető „Nógrádi Szénbányák mélyművelésű bányáinak tűz-

veszélyessé minősítéséből adódó feladatok" címmel 15 év távlatában vizsgálta a keletkezett bányatüzeket. 15 esetben fordult elő bányatűz az alábbi megoszlásban: *Kányás* 8, *Szorospatak* 4, *Ménkes* 1, *Tiribes* 2. A legnagyobb és legveszélyesebb tűz *Kányáson* az aknapillérben keletkezett, melyet CO_2 szárazjég és iszapolás segítségével sikerült felszámolni. Az üzemek az előírásoknak megfelelően felkészültek a tűzvédelmi eszközök és berendezések biztosítására. Az iszapvezeték hálózat kiépítése alól az üzemekre felmentést kérte más, egyenértékű intézkedések egyidejű megtételével.

Az előadásokat követő vitában *Erhardt Miklós, László Gyula, Bocsok József, Kóródi Sándor, Cseszt-vény Béla, Törőcsik István* mondott véleményt, illetve tett javaslatot.

Tóth József

A szénhidrogén- és a szénbányászat helyzete fejlesztési lehetőségei

1985. május 16-án szakmai napra, kerekasztal megbeszélésre hívta össze a szén- és a szénhidrogénbányászat termelési, fejlesztési kérdéseivel foglalkozó szakembereket az egyesület energetikai bizottsága és a kőolaj-, földgáz és vízszakosztálya.

Az *Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt* (OKGT) műszaki klubjában megtartott rendezvényen a szénbányászat részéről *dr. Tamásy István, a Bányászati Egyesülés* vezérigazgatója, a szénhidrogénbányászat részéről *dr. Vándorfi Róbert*, az OKGT bányászati vezérigazgató-helyettese tartott vitaindító előadást.

Az egyesületi rendezvényeken már megszokott baráti légkörben, kötetlen beszélgetés alakult ki, melynek során a résztvevők közel fele adott hangot véleményének. A hozzászólók többsége a két ágazat közvetlen kapcsolódási pontját jelentő lakossági, kommunális, valamint az erőművi energiaellátás helyzetét elemezte. Hangsúlyozták az igény és a lehetőség összhangjának hiányát, az összhang megteremtésére tett intézkedéseket, az intézkedések várható hatásait, eredményeit mindkét ágazatban.

Aggodalmuknak adtak kifejezést a népgazdasági termelési elvárások és az „ipari blokk-koncepció" egyes változataiban a VII. ötéves tervre, a minisztérium által fejlesztésre lehetségesnek tartott beruházási összegek közötti ellentmondások miatt.

Az elmondottakból megállapítható az a közös vélemény, hogy a két energiahordozót termelő ágazattal szemben támasztott, erőn felüli teljesítményre kényszerítő helyzet csak az ipar energia- és termékszerkezetének lényeges változásával javulhat.

A szenesek és olajosok első találkozója, a személyes közvetlen információszerzésen túl, hasznos volt amiatt is, hogy az egyesület szakosztályainak felhívta a figyelmét a VII. ötéves terv előkészítésére folyó népgazdasági munkába való bekapcsolódás fontosságára, kapcsolódási pontként megjelölve a VII. ötéves terv jóváhagyása során a nyílt, őszinte, probléma feltáró és megoldásokat javasló vélemény megfogalmazását.

Szakál Antal

RESUMÉS

Dósa Z.—Pera F.—Szentai Gy.: **L'étude de la venue d'eau déroulée au siège Bánta et les conclusions à en tirer** 577

Le 28 août 1984 une venue d'eau karstique à débit supérieur à 70 m³/min s'est produite à partir du toit au siège Bánta à Várpalota. Ce débit a plusieurs fois dépassé celui des plus importantes venues d'eau enregistrées dans ce secteur. La communication décrit son déroulement et résume les conclusions professionnelles à en tirer.

Osváth I.—Pethő Sz.: **Relations entre les caractéristiques qualitatives déterminant le pouvoir calorifique des charbons produits** 584

La teneur en énergie exprimée par le pouvoir calorifique des charbons constitue la fonction du pouvoir calorifique de la substance carbonifère combustible sans cendres et humidité, de la teneur en cendres et de la chaleur de combustion, ainsi que de la teneur en humidité et de la chaleur d'évaporation. Tous ces paramètres, y compris la chaleur de combustion variant pour les types différents de charbon, peuvent être déterminés en évaluant par les méthodes mathématiques présentées dans la communication les résultats d'analyse enregistrés par les charbonnages. En classifiant les gisements hongrois d'après les paramètres qualitatifs ci-haut énumérés, les auteurs précisent que ceux-ci sont différents non seulement au point de vue de leurs teneurs en cendres et en humidité, mais encore à celui du pouvoir calorifique sans cendres et humidité de la substance carbonifère, respectivement de la chaleur de combustion des minéraux constituant les cendres. Les auteurs considéreront les résultats présentés dans leur proposition à faire sur l'établissement d'un nouveau système de prix pour charbons.

Kovács F.: **Les effets des pertes en charbon et de la vitesse d'abattage sur le degré du risque de feux** .. 587

En dépuoillant les données relatives aux longues-tailles des Charbonnages de Mecsek, l'auteur constate que conformément aux considérations sur l'origine des feux miniers endogènes le degré du risque de feux s'augmente sensiblement avec l'accroissement des pertes d'abattage. La fréquence et le nombre spécifique des feux s'élèveront rapidement en tant que les pertes en charbon restent au-dessus de 10 à 15 %. L'accroissement de la vitesse d'avancement des travaux d'abattage entraîne l'augmentation de la fréquence et du mombre spécifique des feux endogènes. Dans le domaine de 1,6 à 2,0 m/d il n'y a plus de feux. Pour les tailles soutirées les pertes en charbon sont essentiellement plus importantes, la vitesse d'abattage est plus réduite que pour les tailles abattues par plusieurs tranches. Il en suit que le risque des feux est plus accentué pour les tailles soutirées. En cas de tailles soutirées la fréquence des échauffements et des feux est trois fois supérieure à celle observée en tailles abattues par tranches. En résultat de la concentration importante des travaux d'abattage le nombre des feux échoyant à l'unité de production est plus faible que pour des tailles abattues par tranches. Pour augmenter la sécurité et l'économie de la technologie du soutirage le problème du développement des méthodes de protection doit être étudié de facon intense.

(Suite des résumés à la page couverte III.)

(Suite des résumés)

Gimpl E.—Takácsi-Nagy A.: **L'étude des problèmes liés avec l'enrichissement des charbons bruns (lignites) d'âge récent** 594

La qualité pauvre et les paramètres variables des lignites de Visonta conduisent à des pertes de production importante pour la centrale électrique de là-bas. L'amélioration de la qualité des lignites n'est possible que par l'emploi des méthodes propres à la préparation. En suite des recherches effectuées une augmentation essentielle de la qualité peut résulter de l'emploi de la méthode l'enrichissement à liquide dense. En se servant de celle-ci, les teneurs en cendres et en soufre des produits alimentés à la centrale se diminueront, ce qui est important même sous l'aspect de la protection de l'environnement. Les auteurs présentent les résultats de leurs recherches et la technologie d'enrichissement proposée par eux.

Mátyás E.: **L'alunite au Mont Tokaj, comme matière première minérale** 597

L'auteur fait connaître l'historique des prospections pour l'alunite, une des matières premières à trouver dans le Mont Tokaj, mais non utilisée jusqu'à maintenant. En passant en revue les différents gisements d'alunite et leurs conditions géologiques, il indique tant la qualité de cette matière primaire que la quantité des réserves disponibles et les possibilités de son extraction.

Bodoky T.—Gerstner B.: **L'usage des méthodes géophysiques dans le siège XXI à risque de venues d'eau** 606

Le panneau souterrain du siège XXI des Charbonnages de Dorog est tectoniquement très accidenté. Il y a un grand nombre de failles par lesquelles les roches primaires étaient élevées au niveau des travaux d'exploitation ou même supérieur à celui-ci. Par des mesures géophysiques les auteurs ont pu préciser la position dans l'espace des failles importantes et approximativement aussi les conditions spécifiques de couche égide. La méthode pourrait se prêter à définir la surface triassique à partir de n'importe quelle galerie minière.

Mme Jenei Jambrik, R.: **Questions hydrologiques affectant la région de charbon brun de Sajómercse II.** 611

Les couches de charbon formées dans le gisement charbonnier à la région de prospection de Sajómercse II faisant partie du bassin de charbon brun d'âge tertiaire au secteur occidental (Ózd, Egercsehi) du comitat Borsod présente du risque au point de vue de venues d'eau pour l'exploitation minière. La communication analyse la question, dans quel degré les veines de charbon ont une protection naturelle contre des venues d'eau en examinant en même temps les conditions de pression dans chaque formation aquifère du gisement charbonnier. Conformément aux expériences recueillies au cours de l'exploitation du panneau de Putnok, joint de l'occident à la région de prospection, ainsi qu'aux résultats de la comparaison des conditions géologiques, hydrogéologiques des deux régions, elle définit les directions de renouvellement des eaux. En estimant les volumes d'eau de renouvellement à anticiper, elle fait une proposition concernant l'ordre et la direction des travaux d'exploration optima du point de vue hydrologique.

Mme Stogicza I.: **Possibilités pour l'interprétation tectonique par photos d'espace de la zone située au pied SE du Mont Gerecse** 620

De nos jours les photos d'espace sont utilisées de facon étendue aussi dans les domaines des prospections géologiques et de la production des matières premières. La communication présente un exemple pour l'analyse tectonique de la région située au pied SE du Mont Gerecse.

Buócz, Z.—Janositz, J.—Kovács, F.—Patvaros, J.: **L'étude des questions de sécurité concernant les ventilateurs principaux de systèmes aspirant et à refoulement** 624

Les auteurs font la comparaison des systèmes de ventilation principale aspirante, respectivement à refoulement et examinent la question, comment la concentration en méthane de l'atmosphère minière varie dans des mines grisouteuses en cas où le ventilateur principal s'arrête. En analysant les rapports entre la pression dans des vides souterrains et le dégagement de gaz, ils précisent que tenant compte de la proportion entre la pression primaire de gaz aux veines de charbon et la dépression produite par le ventilateur principal, le volume du gaz dégagé est pour le cas de marche normale et d'aérage continu pratiquement indépendant du système d'aérage. Le résultat des changements survenant lors de l'arrêt de l'aérage est que pour la ventilation à refoulement la concentration en méthane commence à s'élever immédiatement et très rapidement. Par contre, en cas d'aérage aspirant l'effet contraire se produit. Notamment, la concentration en méthane se diminuera pendant une période plus ou moins longue en fonction des dimensions des vides ouverts. Dans ce dernier cas les conditions pour l'élimination de l'incident mécanique ou bien pour la fuite sont plus favorables sous l'aspect du risque de D. I. Enfin, les auteurs accentuent que pour des sièges à débit spécifique de méthane plus faible, donc: de 1 à 3 m^3/t des conditions propres de travail et de fuite peuvent être assurées aussi en se servant d'un système d'aérage principal à refoulement.

Szalai L.: **Travaux de recherches et de développement entrepris en Hongrie en matière de l'hygiénie minière dans la période de 1980 à 1984** 632

Aperçu de l'évolution et de la situation des recherches d'hygiénie et d'ergonomie minières dans la période de 1980 à 1984. Il est basé sur le rapport récapitulatif présenté par la commission d'hygiénie et d'ergonomie minières d'entreclasse de l'Académie Hongroise des Sciences. L'auteur énumère les problèmes les plus importants étudiés sous les aspects de la biologie d'occupation minière, des maladies professionnelles minières, de la réhabilitation des ouvriers, du sauvetage minier et de la protection antipoussière, ainsi que les résultats pratiques essentiels obtenus.

Horváth Z.: **Relations entre Mozart et la famille Jacquin** 638

Miklós Jacquin, un des premiers professeurs à l'académie minière et métallurgique de Selmec et sa famille ont soutenu des relations étroites avec Wolfgang Amadeus Mozart. La communication énumère les pièces musicales que le grand musicien a dédiées aux membres de la famille Jacquin et celles interprétées par la famille au cours des réunions domestiques musicales.

Szki
Sci-L
Scitel

Nem késett el?

TISZTÁBAN VAN ÖN VÁLLALATA ANYAGI HELYZETÉVEL?

Megnyugtató megoldáshoz jut, ha

IBM KOMPATIBILIS PROPER 16

személyi számítógépet vásárol.

Könyvelési és vállalatgazdálkodási programjaink naprakész információt nyújtanak!

A Proper 16 alkalmazása
megoldja adminisztratív munkaerő gondjait!

A munkahelyekre kihelyezett személyi számítógépekből álló hálózat
a bonyolult feladatok áttekintését és megoldását teszik lehetővé

RENDKÍVÜL JÓ ÁR/TELJESÍTMÉNY VISZONY!
PROPER 16 SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉP

Ez a ma technikája!

SZKI

SCI–L

SCITEL

Információ: SCI–L,
Bp., I., Iskola u. 10.
260-000

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET MŰSZAKI KÖNYVTÁRA

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA 10

BUDAPEST, 1985. OKTÓBER HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

Havasi Ferencnek, az MSZMP Politikai Bizottsága tagjának, a Központi Bizottság titkárának ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznapon, Tatabányán, 1985. augusztus 30-án 649

Dr. Kapolyi László ipari miniszter ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznap központi ünnepségén, Budapesten, 1985. augusztus 29-án 652

DR. FÜST ANTAL—KRASZNAI JÁNOS: Geostatisztikai vizsgálatok a Fenyőfő III. bauxitlencse feltárási és fejtési technológiájának tervezéséhez 656

DR. KOVÁCS FERENC: Az endogén bányatüzek előfordulási gyakoriságának kapcsolata a széleshomlokú fejtések szellőztetési paramétereivel 663

IFJ. PODÁNYI TIBOR: Robbantási technológiák fejlesztése a Bakonyi Bauxitbányák üzemeiben 669

BAJKAY ÁRPÁD—KOZÁK ISTVÁN: Folyékony nitrogénes gyorsfagyasztási kísérletek 673

HORVAI ÁDÁM: Számítógépes rendszerszervezés a szénbányászatban 679

KÁRPÁTI JÁNOS: A biztonságos személyközlekedésre és anyagszállításra szolgáló feltörésbe szerelt felvonó 689

PONOMARENKO JU. F—FIRSZTOV V. D.—SEIN JU. G.—KORBULY JÓZSEF: Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 691

TÓTH GÁBOR: A számítástechnika alkalmazása a Mátraaljai Szénbányáknál 694

WEISZ TIBOR: Történeti áttekintés a 90 éves tatabányai szénbányászatról 697

GAYER, BEDŘICH: Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület első vidéki osztályának tevékenységéről 703

EGYESÜLETI HIREK 708

ÉVFORDULÓK 707

HAZAI HIREK 651, 655, 672, 678, 707, 715, 717

KÖSZÖNTJÜK DR. HC. MULT. DR. TÁRCZY-HORNOCH ANTAL, VÁROSI FERENC, VANKÓ RICHÁRD TAGTÁRSAINKAT 668

KÜLFÖLDI HIREK 688, 690, 693, 696, 702

NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK 720

UJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 706

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MULTJÁRA 718

Ormos Zoltán 716

Kovács József 716

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva, 1985. december 10-én
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2395 Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr. igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., — 1990—, József nádor tér 1., közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147, —Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index 25 142 | HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No

10

OKTÓBER
ОКТЯБРЬ
OKTOBER
OCTOBER
OCTOBRE

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Фюшт, А.—Краснаи, Я.: **Геостатические разработки для проектирования технологии подготовки и разработки бокситной линзы Феньёфё III** 656

Авторы кратко знакомят с геологическими данными, характеризующими бокситную линзу Фенёфё III, а также с геостатистическими методами, применёнными в проектировании технологии подготовки и разработки северного, среднего и южного выемочного поля линзы и с их влиянием на практику проектирования. На основании оценки проведенных исследований, для разработки бокситной линзы предлагают применять обрушающую камерно-столбовую систему разработки.

Ковач, Ф.: **Связь частоты возникновения пожаров в эндогенных шахтах с параметрами вентиляции в лавах** 663

Исследуется частота появления пожаров в эндогенных шахтах в функции параметров вентиляции. Обработав данные выработки мечекского угольного бассейна устанавливается, что воздушная струя разработки, относящаяся к своему данному интервалу, вызывает максимальную частоту возникновения пожара. Размер опасности пожара при таком количестве протекающего воздуха будет наибольшей, когда в обрушении обеспечено пополнение кислорода, в тоже время размер утечки воздуха еще не оказывает значительного охлаждающего действия. Частота случаев пожара увеличивается с ростом сквозной скорости движения воздуха в забое. Освобождающийся в забое газ в таком размере увеличивает частоту случаев пожара, в каком размере обеспечение количества воздушной струи, необходимой для разжижения метана, увеличивает скорость движения воздуха. Согласно статистических исследований в выемках обратным ходом частота случаев пожаров больше, чем в выемках прямым ходом. Случаи пожаров распределяются между нисходящими и исходящими стронами по 50—50 %.

Поданьи, Тмал.: **Развитие технологий взрывания в шахтах на Баконьском предприятии бокситных шахт** 669

Показываются условия взрывания на различной территории горной промышленности, задачи и достигнутые производственные результаты. Занимается мероприятиями, опытами проведенными в интересах развития техники взрывания и показывает их результаты, особенно взрываниями, проведенными при проходке выработки по породе.

Байкаи, А.—Козак, И.: **Опыты быстрого замораживания жидким азотом** 673

Статья знакомит с работами быстрого замораживания, проведенными жидким азотом на Горном проходческом предприятии, которые до сих пор проводились в Дунафёлдварском цехе производства азота Завода кислорода и растворенного ацетилена и на Татабаньской алюминиевой домне. Предприятие на опытом уровне начало проходку по этой особенной технологии. Проведенными экспериментами еще не было достигнуто достаточного опыта. В настоящее время азотное быстрое замораживание тормозят малое производство азота и снизившиеся возможности капиталовложений. Еще мало данных для обоснованной предварительной оценки распространения объёма затронутого замораживанием, между тем это является основой вычисления расходов. Предприятие разработало также непрерывно регистрирующую приборную систему для управления замораживанием.

Хорваи, А.: **Организация систем на вычислительной машине в угольной промышленности** 679

Подытоживается и оценивается деятельность по вычислительной технике, организации систем, развитии применения, проведенной в профессиональной отрасли угольной промышленности, начиная с 1974 года, и намечаются, без претензии полноты, важнейшие задачи, связанные с этим.

Карпати, Я.: **Подъёмники, смонтированные в восстающей выработке, служащие для безопасного движения людей и транспортирования материала** 689

Статья знакомит с конструкцией оригинальной новой горной машины, с преимуществами ее применения. Машина может транспортировать 12 человек или 1000 кг груза на несколько горизонтов, разрешенный до 100 м подъёмник

может легко монтироваться и может многократно перестраиваться. Эту венгерского проектирования и из венгерских материалов изготовленную машину в первую очередь изготовили для подъёма рабочих, для уменьшения опасности аварий и применив её на двух местах уже подтвердилось, что она также принесла значительные хозяйственный результаты.

Пономаренко, Ю. Ф.—Фирстов, В. Д. и др.: **Развитие регуляторов ограничения давления к горной гидравлической крепежной конструкции** 691

Показываются регуляторы ограничения давления, применяемые в горных крепёжных конструкциях, разработанных в рамках научно-технического сотрудничества между будапештским Центральным институтом по развитию горной промышленности и московским Горноисследовательским институтом имени А. А. Скочинского, и дается отчет о проведенных опытах.

Том, Г.: **Применение вычислительной техники на Предприятии угольных шахт Матраалья** ... 694

Показывается развитие применения вычислительной техники на Предприятии угольных шахт Матраалья. Кратко знакомит с настоящей деятельностью по вычислительной технике, с работающей информационной системой обработки данных, а также с примененными средствами и методами вычислительной техники. В виде ссылки занимается планами и возможностями дальнейшего развития вычислительной техники на Предприятии угольных шахт Матраалья.

Вейс, Т.: **Исторический обзор о 90 летней угольной промышленности Татабаньи** 697

На территории настоящего города Татабанья в 1896 году началась добыча запасов угля. Сжато излагаются наиболее важные технические, хозяйственные события и рабочее дви жение разработки полезных ископаемых. 694

Гайер, Б.: **О деятельности первого провинц ного отделения Государственного венгер общества горняков и металлургов** .....

Описывается деятельность первого, образ ного в 1893 г., провинциального отде Государственного венгерского общества г ков и металлургов, на основании доку хранимого в кёрмёцбаньском городском ар до расформирования, происшедшего в 1920

ment of Mátra- present erprise, stem in nd me- ally, the with the chnique

ars old 697

rted in . in the vey of ove-

AUS DEM INHALT

Füst, A.—Krasznai, J.: **Geostatistische Untersuchungen für die Planung der Aufschluss- und Abbautechnologie der linsenförmigen Bauxitlagerung Fenyőfő III.** 656

Die Verfasser geben kurz die charakteristischen geologischen Angaben der linsenförmigen Lagerung Fenyőfő III. sowie die bei der Planung des Aufschlusses und der Abbautechnologie der nördlichen, mittleren und südlichen Grubenfeldern der Linse angewandten geostatistischen Methoden und deren Wirkung auf die Planungspraxis an. Auf Grund der Bewertung der Ergebnisse der gemachten Untersuchungen schlagen sie die Anwendung des Kammerpfeilerbruchbaus für den Abbau der Bauxitlinse vor.

Kovács, F.: **Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Vorkommens von endogenen Grubenbränden und den Bewetterungsparametern der Strebbaue** 663

Der Verfasser untersucht die Häufigkeit des Vorkommens von endogenen Grubenbränden als eine Funktion der Bewetterungsparameter. Nach Aufarbeitung der Angaben der Strebbaue im Mecsek Kohlenbecken stellt er fest, dass solche Grubenbrände, bei einem gegebenen Intervallum des Wetterstromes, mit maximaler Häufigkeit auftreten. Die Brandgefahr ist bei solchen Wettermengen am grössten, bei denen die Oxygenergänzung im Alten Mann gesichert, jedoch noch unzureichend ist, um eine bedeutende Abkühlung zu verursachen. Die Häufigkeit der Brandfälle steigert sich mit der Steigerung der durchziehenden Wettergeschwindigkeit am Strebstoss. Die in den Abbauen wahrgenommene Gasemission steigert die Häufigkeit der Brandfälle im selben Masse, wie die für die Verdünnung des Metans benötigte Wettermenge die Wettergeschwindigkeit steigert. Den statistischen Untersuchungen gemäss, ist die Häufigkeit der Brandfälle in den Rückbauen grösser als im Vorbau. Die Verteilung der eingetretenen Brandfälle in den Einzieh- und Ausziehseiten der Abbaue beträgt 50 % zu 50 %. 703

Podányi, Tjung.: **Entwicklung von Sprengtechnologien in den Betrieben des Bakony Bergbauunternehmens** 669

Der Verfasser führt die Sprengungsverhältnisse, Aufgaben und die in den Betrieben erreichten Ergebnisse in den verschiedenen bergbaulichen Gebieten vor. Er befasst sich mit den im Interesse der Weiterentwicklung der Sprengtechnik getroffenen Massnahmen und Versuchen und weist auch auf deren Ergebnisse hin, insbesonders was die beim Auffahren von Gesteinstrecken gemachten Sprengungen betrifft.

Bajkay, Á.—Kozak, I.: **Versuche mit Schnellfrierverfahren mit Anwendung von flüssigen Nitrogen** 673

Der Artikel macht mit den bei dem Bergbaulichen Schachtabteufungsunternehmen mit flüssigem Nitrogen gemachten Schnellfrierarbeiten bekannt, die früher im Nitrogenerzeugungsbetrieb des Oxygen- und Dissouswerkes in Dunaföldvár, resp. in der Aluminiumhütte in Tatabánya gemacht wurden. Das Unternehmen hat die Versuche mit dieser eigenartigen Technologie der Schachtabteufung schon begonnen. Die Versuche wurden mit vielen, doch noch nicht ausreichenden Erfahrungen beendet. Heute ist die Anwendung der Schnellfrierung mit Nitrogen wegen der begrenzten Kapazität der Nitrogenproduktion, der verminderten Investierungsmöglichkeiten usw. gehindert. Es gibt noch nicht genügend Angaben für eine verlässliche Vorbewertung der Ausbreitung der Gefrierzone, obwohl diese die Grundlage der Kostenberechnung wäre. Das Unternehmen hat auch ein, die Regelung des Frierens ste-

tig registrierendes Instrumentensystem ausgearbeitet.

Horvai, Á.: **Rechenmaschinelle Systemorganisierung im Kohlenbergbau** 679

Die Studie gibt eine Zusammenfassung und Bewertung der im Kohlenbergbau seit 1974 unternommenen rechentechnischen, systemorganisatorischen und anwendungentwickelnden Tätigkeiten und nennt — ohne Vollständigkeit zu erzielen — die mit diesen verbundenen wichtigsten Aufgaben.

Kárpáti, J.: **Die in Aufbrüchen für die sicherheitliche ...sonen- und Materialförderung eingebauten ...e** 689

... macht mit der Konstruktion eines im ... Bergbau neu eingeführten Gruben... und mit den Vorteilen ihrer Anwendung ...ie zwölf Personen oder 1000 kg Last ...e Sohlen bis zu einer Höhe von 100 m ... Aufzugwinden können leicht mon... ...fter umgebaut werden. Die Anwendung ...ngarn entworfenen, aus heimischem ...bauten Grubenmaschine, die haupt... ... die Schonung der Arbeitskräfte und ...setzung der Unfallgefahren konstrui..., brachte — wie es sich schon in zwei ...viesen hat — auch bedeutende wirt... Ergebnisse.

...o, Ju. F.—Firsztov, V. D.—Sein, Ju. ...uly, J.: **Entwicklung von druckbegren... Ventilen für bergbauliche hydraulische ...ueinrichtungen** 691

... Artikel führt die im Rahmen der technisch... ...enschaftlichen Zusammenarbeit zwischen ...n Zentralen Bergbaulichen Entwicklungs... ...titut in Budapest und dem nach A. A. Szkocsinszkij benannten Bergbaulichen Forschungsinstitut in Moskau entwickelten, in bergbaulichen Ausbaueinrichtungen angewandten, druckbegrenzenden Ventile vor und beschreibt die mit diesen Ventilen gemachten Versuche.

Tóth, G.: **Anwendung der rechenmaschinellen Technik in den Mátraalja Kohlenbergwerken** 694

Der Artikel führt die Entwicklung der Anwendung der rechenmaschinellen Technik in den Mátraalja Kohlenbergwerken vor. Der Verfasser macht kurz mit den gegenwärtigen rechenmaschinellen Tätigkeiten des Unternehmens und den angewandten Datenaufarbeitungs-Informationssystemen bekannt und beschreibt die gebrauchten Mittel und Methoden. Schliesslich macht er auch kurz mit den weiteren Möglichkeiten und Plänen der Weiterentwicklung der rechenmaschinellen Technik bei den Mátraalja Kohlenbergwerken bekannt.

Weisz, T.: **Ein historischer Überblick über den 90 Jahre alten Kohlenbergbau in Tatabánya** 697

Die Ausbeutung der Kohlenvorräte wurde auf dem Gebiet der heutigen Stadt Tatabánya in 1896 begonnen. Der Artikel gibt einen kurzgefassten Überblick über die wichtigsten, technischen, wissenschaftlichen Ergebnissen des 90 jährigen Bergbaus und den Arbeiterbewegungsereignissen.

Gayer, B.: **Über die Tätigkeit der ersten regionalen Abteilung der Ungarischen Nationalen Bergbaulichen und Metallurgischen Gesellschaft** 703

Der Verfasser beschreibt an Hand der im städtischen Archiv von Körmöcbánya bewahrten Urkunden die Tätigkeit der im Jahre 1893 gegründeten ersten regionalen Abteilung der Ungarischen Nationalen Bergbaulichen und Metallurgischen Gesellschaft bis zu deren, im Jahre 1920 eingetretenen Auflösung.

FROM THE CONTENTS

Füst, A.—Krasznai, J.: **Geostatistical analysis made with a view to the designing of the developing and stoping technologies for the lenticular bauxite deposit Fenyőfő III.** 656

The authors briefly acquaint with the characteristic geological features of the lenticular bauxite deposit Fenyőfő III., to be followed by a description of the geostatistical methods applied when designing the developing and stoping technologies to be used in the northern, middle and southern mining field of the deposit, as well as the influence of these methods on the practical planning. Relying upon an evaluation of the results of these analyses, they suggest the use of the method of room-and-pillar caving for the exploitation of this lenticular deposit.

Kovács, F.: **Relation between the frequency of the events of endogeneous underground fires and the ventilation parameters of longwall faces** 663

The author examines the frequency of the events of endogeneous mine fires as a function of ventilation parameters. Processing the data relating to the longwall faces in the Mecsek Coal Field, he found that there is a maximum frequency of such fires at a given volume range of the ventilating air coursing through a longwall face. The extent of the risk of fire is greatest with air volumes sufficiently ensuring the oxygen supply in the goaf, yet insufficient to cause notable cooling effects. The frequency of the fire events, increases with the increase of air flow in a face. Gas emission in faces increases the frequency of fire events in an extent in which the volume of air needed for the required dilution of the methane increases the velocity of air. Relying upon statistical analysis, the frequency of fire events in retreating faces is higher than in advancing ones. The distribution of the experienced fires between the intake and return sides of faces was found to be 50—50 per cent.

Podányi, Tjoung.: **Development of blasting technologies in the mines of the Bakony Bauxite Mining Enterprise** 669

The author acquaints with the conditions, problems and practical results of blasting in the various areas of mining and deals further with the measures taken and experiemnts made with a view to further develop the technique of blast-

ing, presenting, at the same time, the results attained especially in blasting when driving roadways in stone.

Bajkay, Á.—Kozák, I.: **Experiments with rapid freezing using liquid nitrogen** 673

The paper acquaints with the experiements made with a rapid freezing method using liquid nitrogen at the Mining Shaft Sinking Enterprise in the nitrogen works of the Oxygen- and Dissous Works at Dunaföldvár and in the aluminium foundry at Tatabánya. The Enterprise began also to make shaft sinking experiments with the use of this novel technology. These experiments were finished with a yet insufficient number of experiences. The application of this rapid freezing method with liquid nitrogen is at present still hampered by the limited capacity of nitrogen production and the diminished possibilities of investments among others. Data needed for a reliable estimation of the special extent of the frozen zone are yet few in number, although the estimation of costs is based on the knowledge of this zone. The enterprise developed a range also of continuously registering instruments for the control of freezing.

Horvai, Á.: **Computerized system's organization in coal mining** 679

The paper presents a survey and an evaluation of the computer-technical, system-organizational and application-developmental activities in coal mining since 1974, outlining at the same time the related major tasks without striving for completeness.

Kárpáti, J.: **Lifts mounted in raises for the safe transport of men and material** 689

The paper acquaints with the advantages of a mining machine, the use of which is a novelty in the Hungarian mining. The lift is permitted for the lifting of twelve men or a load of up to 1000 kg to a height of 100 m, is easy to mount and can be remounted several times. This mining machine of Hungarian design and made of domestic materials, was constructed first of all with a view to spare labour force and to decrease the risk of accidents, has already brought also considerable economic results as shown by its application in two different locations.

Ponomarenko, Ju. F.—Firsztov, V. D.—Sein, Ju. G.—Korbuly, J.: **Development of pressure limiting valves for hydraulic supports** 691

The paper acquaints with the pressure limiting valves developed for hydraulic mine supports in the frame of a technical-scientific cooperation between the Central Mining Development Institute in Budapest and the Mining Research Institute, named after A. A. Szkocsinszki in Moscow, rendering account also on the experiments made with these valves.

Tóth, G.: **The application of computer technic[ue] the Mátraalja Coal Mines** .....

The author acquaints with the develo[pment] the use of the computer technique at th[e] alja Coal Mines and describes briefly th[e] computer-technical activities of the En[terprise] the data processing and information sy[stem] use and the computer-technical devices [and] thods applied. He briefly outlines, fin[ally] possibilities of and the plans concerned [with] further development of the computer te[chnique] at the Mátraalja Coal Mines.

Weisz, T.: **A historical review of the 90 ye[ars] coal mining at Tatabánya** .....

The exploitation of the coal reserves sta[rted] the area of the present town of Tatabánya [in] years 1896. The paper presents a brief sur[vey] the major technical, economical and labour m[ove]ment events of the 90 years of this mining.

Gayer, B.: **The activities of the first regional department of the Hungarian National Mining and Metallurgical Society** .....

Relying upon documents in care of the municipal archives of the town Körmöcbánya, the author acquaints with the activities of the first regional department established in 1893 of the Hungarian National Mining and Metallurgical Society up to the time of its dissolution in the year 1920.

RÉSUMÉS

Füst A.—Krasznai J.: **Études géostatistiques pour préparer la conception de la technologie d'abattage de la lentille de bauxite de Fenyőfő III.** 656

Les auteurs résument les données géologiques caractéristiques pour la lentille de bauxite au siège Fenyőfő III. Ils décrivent les méthodes géostatistiques employées pour concevoir les technologies d'exploration et d'abattage des panneaux nord, central et sud de la lentille, ainsi que leur effet sur la conception pratique. En évaluant les résultats des essais effectués, ils proposent de se servir de la méthode d'abattage par chambres et piliers foudroyés.

Kovács F.: **Relations entre la fréquence des feux miniers endogènes et les paramètres d'aérage des longues tailles** 663

L'auteur étudie le problème de la fréquence des feux miniers endogènes en fonction des paramètres d'aérage. En fouillant des données relatives aux tailles du bassin de Mecsek il constate que pour un intervalle donné de courant d'air aérant les tailles la fréquence est maximale. Le risque des feux est le plus grand pour le cas où l'approvisionnement en oxygène de la zone foudroyée est assuré, mais la fuite d'air ne produit pas encore

(Suite des résumés à page couverte III.)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ.

Szerkesztőbizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, SZABADOS GÁBOR, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 10. szám 1985. október

Havasi Ferencnek, az MSZMP Politikai Bizottsága tagjának, a Központi Bizottság titkárának ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznapon, Tatabányán, 1985. augusztus 30-án

Tisztelt ünnepi gyűlés!

Kedves elvtársak, barátaim!

A Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága és a *Magyar Népköztársaság Kormánya* nevében, tisztelettel köszöntöm az ünnepi gyűlés résztvevőit, a bányásztársadalom jelenlevő képviselőit, s valamennyi magyar bányamunkást.

Ez alkalommal harmincötödször emlékezünk vissza az ünneppé nyilvánított, szeptember első vasárnapján, a 66 évvel ezelőtt eldördült tatabányai csendőrsortűz mártírjaira, áldozataira. Tisztelgünk a munkásmozgalom bányászmártírjai előtt, nagyrabecsüléssel gondolunk azokra a generációkra, akik ezt az embert próbáló hivatást választották és folytatták. Kegyelettel gondolunk ilyenkor azokra az elődökre, akik a természet elemi erői által veszélyeztetett, hősies munkájuk során vesztették életüket.

Számunkra a megemlékezés, a hősök iránti tisztelet, s a bányászok együvé tartozásának ünnepe a mai nap.

Szeptember hatodika nemcsak egy szakma, iparág ünnepe. Nem önmagát ünnepli a bányásztársadalom, hanem a nép ünnepli őket az elismerés, a nagyrabecsülés, a tisztelet és szeretet érzéseivel, s gondol féltő büszkeséggel e hivatás mai fiaira.

A bányaipar, a szénbányászat nehéz évtizedeket járt be a felszabadulás után is országunkban. A sors nem kényeztette el e szakma dolgozóit. Mindig a legnehezebbet kellett vállalniuk, s ott helytállni, ahol legjobban kellett: munkában, harcban, megértésben, önzetlenségben. A tatabányai bányászok pedig a bányászok családján belül is példás folytatói voltak dicső elődeik tetteinek, az 1919-es bányászmártíroknak éppúgy, mint a háborúellenes, antifasiszta, s partizánharcokban részt vevőknek.

Nemcsak a bányamunka nehézségei, a politikai harcok magas hőfoka edzette az embereket, hanem a gazdasági építőmunka változó követelményei is. Tudjuk, hogy mindig voltak, vannak és lesznek új igények, amelyekkel szembe kell néznünk, amelyeknek meg kell felelnünk. Nem lehet megválaszolatlanul hagynunk a kor által felvetett kérdéseket.

Sajnos egy adott helyzet vagy a jövő téves megítélése nem mérsékelték, sőt tetézték a gondokat.

Nem fájlalja senki sem, hogy elavult, gazdaságtalan, rossz minőségű munkahelyeket, bányákat feladtunk. Ezek helyes és szükséges lépések voltak. Ugyanakkor azt nem tettük meg, amire gondoltunk, amit mondtunk, hogy a megmaradót, a kevesebbet minőségivé, korszerűvé, versenyképessé tegyük. Ebben történt késedelem. Ehhez fogtunk 8—10 évvel később, mint kellett volna.

Sok év telt el, amíg felismertük, hogy energiaforrásainkat komplex módon vizsgáljuk, hogy kombinatív módon hasznosítsuk valamennyit, ami rendelkezésünkre áll.

Most, amikor ismét a szükség tanít, sajnos azoknak kell vállalniuk ismét a legnehezebbet, akik legkevésbé tehetnek a helyzet ilyetén való alakulásáról. A szénért sorban álló ember nem a bányászt hibáztatja — tudja, hogy aki a hétvégi napjait feláldozva dolgozik, az ismét széncsatát vív —, a bányász pedig tudatában van, hogy bárhogy történt, ma egyedül a tett segít.

Tisztelt elvtársak!

Ünnepi gyűlésünkön is jelen vannak, akik helytálltak az elmúlt években, hónapokban az idei rendkívül kemény télen is. A megnövekedett energiaigények szükségessé tették a termelés fokozá-

sát. Az év első hónapjaiban, amikor erre a legnagyobb szükség volt, a bányászok ezrei áldozták fel szabadnapjaikat. Szombaton is, vasárnap is dolgoztak a szén-, olaj- és gázmezőkön. A bányászok áldozatvállalása, kitartása, akaratereje, hősies helytállása ismét kiváltotta az ország tiszteletét.

Kedves elvtársak!

Pártunk XIII. kongresszusán is szó volt, de kormányunk is rendszeresen foglalkozik a szénbányászat helyzetével. Az elemzésekből világosan kirajzolódik *egy közeli*, rövid távon megoldásra váró, és *egy hosszabb távú* feladatsor.

Az ország gazdasági lehetőségeivel arányban, a kormány a közelmúltban is több intézkedést tett a szénbányászat, a bányászok helyzetének javítására. Az utóbbi években megkopott kereseti előny visszaállítása érdekében több évre — és az idén ezen felül külön is — az átlagosnál nagyobb béremelési lehetőséget adott a szén- és brikettüzemi dolgozóknak. A túlműszakok terheinek csökkentésére könnyítette a külföldi munkaerő alkalmazásának pénzügyi feltételeit. A bányavállalatok gazdálkodási gondjaiknak enyhítésére, a fejlesztési lehetőségek növelése érdekében többletberuházási forrásokat és állami alapjuttatást kaptak. A mecseki feketeszén árkiegészítését megemelték.

A hosszabb távon megoldandó feladatok között folyamatos bérkiemeltség, kedvezményes lakásakció, új beruházások, műszaki fejlesztés, a bányaművelés korszerűsítése, a szénelőkészítés és -hasznosítás fejlesztése, a minőség javítása szerepelnek. Egyszóval, egy ütőképes, műszakilag fejlett, gazdaságosabb, embert kímélőbb bányaipar megteremtése a feladat.

Közismert, hogy az elmúlt évtized hatalmas gazdasági változásokat hozott a világban. A föld kincseinek értéke jelentősen megnőtt. Ennek fő oka az a felismerés, hogy az egyre növekvő igényeket korlátos, nem növekvő ásványvagyonból kell kielégíteni. Új típusú fejlődést kellett megalapozni, amelyben a gazdasági előrehaladás, növekedés csak egyre nagyobb emberi teljesítményekkel, így a kutatások, a műszaki fejlesztés gyorsításával és racionális energiafelhasználással érhető el.

Mindez megköveteli a kitermelési és feldolgozási technológiák fejlesztését. A bányászatnak olyan kedvezőtlen földtani adottságok, körülmények között kell dolgoznia, olyan nagy mélységeket kell meghódítania, ami korábban szinte elképzelhetetlen volt. Ezeken a nehézségeken csak a fejlett technika eszközeivel lehet úrrá lenni. Az új, automatizált, elektronizált berendezések, technológiák alkalmazása átalakítja a bányamunkát.

Az emberek új követelményekkel találják magukat szemben. Meg kell tanulniuk az új és újabb eszközök kezelését, irányítását, javítását, meg kell ismerniük működésüket. Nagymértékben megnő az emberi tényező szerepe, mert egy-egy ember egyre nagyobb értéket termel, pontos munkájától nagymértékben függ munkahelyének, társainak biztonsága.

A fejlődésnek, mint eddig is, együtt kell járnia a dolgozók egészségének fokozottabb védelmével, a bányabiztonság javításával, a veszélyek elleni aktív védekezéssel. Olyan megoldásokat kell keresni, amelyeknél mind kevesebben dolgoznak egészségkárosító vagy veszélyes körülmények között. Hasonlóan fontos feladat, hogy a művelési technológiák ne károsítsák természeti környezetünket, vagy ha ilyen mégis bekövetkezik, azt minél kisebb költséggel el lehessen hárítani.

Kedves barátaim!

A mélyművelésű szénbányászat előtt álló feladat megvalósításában kimagasló szerepe van *Komárom megye* bányászatának. Már ez évben számítunk *Lencsehegy II.* üzembe lépésére és a bánya termelésének tervszerű fejlődésére, *Márkushegyen* a tervezett kapacitás mielőbbi elérésére.

Itt, *Tatabányán*, a nagyberuházások által létrehozott kapacitásokból növekvő széntermeléssel számolunk, amelynek minősége is javul. *Nagyegyházán* is mihamarabb el kell érni a maximális kapacitást, az ikertermékek hasznosítását, a bauxittermelést. Nagy népgazdasági és vállalati érdek fűződik a *mányi termelés* ez évi megindításához és gyors felfuttatásához. A lakossági szénellátás javítására gondolva, igen fontos a szénelőkészítő rendszer építésének befejezése és az aprószénmosó beindítása. Ez a medence még hosszú ideig az ország energiaellátásának egyik legfontosabb bázisa lesz, biztos megélhetést adva az itt dolgozóknak.

A *Tatabányai Szénbányák* vállalata előtt is nehéz feladatok állnak. A vállalat kollektívája már sokszor megmutatta, hogy milyen teljesítményekre képes, legyen szó akár élenjáró műszaki alkotásokról, bátor és előremutató vállalkozásokról vagy éppen férfias erőfeszítéseket követelő, hétköznapi munkáról. Erre van szükség most is. És erre építve, bízvást remélhetjük, hogy a VII. ötéves tervidőszak a módosult eocénprogram munkasikerekben gazdag kiteljesedésének időszaka lesz.

Kedves elvtársak!

Hosszú évek óta nem fordult elő, hogy tüzelőanyag-ellátási zavarok okoztak volna gondot lakosságunknak. A kormány eltökélt szándéka, hogy megfelelő intézkedésekkel biztonságos ellátási helyzetet kell teremteni.

A kormány folyamatosan foglalkozik a tüzelőellátással. A hosszú termelési kiesések pótlására idehaza meg kell tenni valamennyi érintett vállalatnak a szükséges intézkedéseket, másrészt növelni kell az importot. Az állami szervek intézkedései eredményeként minőségi szénből a tavalyi tényleges felhasználásnál valamivel több áll majd rendelkezésre. Továbbra is komolyan kell dolgozni azért, hogy javuljon a területenkénti elosztás és a különféle minőségű szenek mindenütt az igények szerint kaphatók legyenek. Mindent megteszünk annak érdekében, hogy a szén-, tüzelőolaj-gáz- és tűzifaellátás kiegyensúlyozott legyen.

Kedves elvtársak!

A *Bányaipari Dolgozók Szakszervezete* ez év végén itt, *Tatabányán* tartja XXIII. kongresszusát. A bányászszakszervezet a soron következő kongresszusát körültekintően készíti elő. Kritikusan, önkritikusan összegezi az elmúlt évek tapasztalatait. Reális helyzetfelmérést készít és a VII. ötéves terv célkitűzéseivel összhangban tesz majd javaslatot a következő öt év szakszervezeti programjára. A bányászszakszervezet megértő, de kritikus partnere az állami és gazdasági, szakmai vezetésnek. Most is arra van szükség, hogy tevékenységében józan, reális mértéktartással hozza egységbe a népgazdaság és a szakma érdekeinek képviseletét és védelmét.

Kedves elvtársak!

Megszokott dolog nálunk úgy ünnepelni, hogy a munkáról, kötelezettségeinkről is szólunk. Így van ez most is. Meggyőződésem, hogy ez nem rontja ünnepi megemlékezésünket.

Köszöntöm ez alkalomból az ország valamennyi nyugállományú bányászát és kívánom, hogy jó egészségben pihenjék becsületes munkájuk fáradalmait. Köszöntöm bányászatunk valamennyi aktív dolgozóját, mindazokat, akik az ásványi nyersanyagok bányászatában, a bányászati műszaki-tudományos kutatásban, a szakemberképzésben, a bányaépítésben, ásványvagyonunk kitermelésében, nemesítésében, a bányagépgyártásban, a bányahatósági felügyeletben és a bányászat irányításának különféle szintjein dolgoznak. Kívánom nekik, hogy érjenek el jó egészségben újabb és újabb munkasikereket, magánéletükben pedig sok örömet és boldogságot.

Külön is köszöntöm vájártanulóinkat, a szakma legfiatalabb korosztályának valamennyi tagját és kívánom, hogy találják meg számításukat, boldogulásukat ebben a nem könnyű, de szép hivatásban. *Kívánom, hogy a harmincötödik bányásznap is adjon erőt valamennyiüknek a bányászat előtt álló feladatok jó megoldásához, segítse a bányászok nagy családja együvé tartozásának erősítését, s népünk tiszteletét, megbecsülését. Kívánok mindannyiuknak sok sikert és jó szerencsét!*

Hazai hírek

75 éves a Soproni Vasöntöde kiállítás a Központi Bányászati Múzeumban

A *Központi Bányászati Múzeum* nemcsak a bányászat, hanem kohászat, öntészet és *Sopron város* társadalmi eseményeinek is gyakran házigazdája. Szép példája ennek, hogy az öntöde nyugdíjas és jelenlegi dolgozói, továbbá a város szép számú közönsége előtt, a múzeum udvarán nyitotta meg 1985. április 25-én *Molnár László* okl. bányamérnök, a múzeum igazgatója a *„75 éves a Soproni Vasöntöde"* kiállítást. Mint mondotta, az az üzem, amelyik megemlékezik múltjáról, önmagát és munkatársait becsüli meg.



1. ábra. Molnár László múzeumigazgató üdvözli a megjelenteket

Ünnepi megnyitójában *Sasgáti János* okl. kohómérnök, a Soproni Vasöntöde főmérnöke vázolta az öntöde 75 évét. A jogelőd, a Vasárugyár Rt. Sopron-Graz, Sopronban, 1901-ben alakult, ajtó- és ablakfelszerelési cikkek gyártására. A vállalat 1907-ben önálló öntödét létesített, ahol 1910-ben kezdődött a rendszeres termelés kb. 200 munkással. Kezdetben záralkatrészeket



2. ábra. Sasgáti János főmérnök megnyitója

és kulcsokat öntöttek, majd az első világháború alatt láncokat, zablákat, patkókat, az 1930-as évektől kezdődően pedig tűzhelyöntvényeket, húsdarálókat, cipővasakat, az évtized közepétől dugattyúgyűrűket és csőidomkapcsolókat (fittingeket), amelyeket 1941-től már meg is munkáltak.

A gyár (öntöde) különleges öntvénye a temperöntvény, melynek igazi hagyományai itt alakultak ki és ezt továbbfejlesztette, az 1950-es évektől meghonosította az ún. amerikai- vagy feketetöretű temperöntvények gyártását.

Az alapítástól a gyár 1946-ig részvénytársaság volt, államosítására 1952 októberében került sor. Különböző átszervezések után 1985. január 1-től önálló, az 1965—1969 közötti rekonstrukció után Közép-Európa egyik legkorszerűbb öntödéje. Az évi termelés ma kb. nyc ezer tonna.

A kiállítás néhány képpel felvillantotta a kezdetet, eszközökkel és képekkel a közelmúltat, a kiállított öntvények pedig a jelent reprezentálták *(3., 4. ábra)*. A kiállítás tablói az öntöde életéből idéztek egy-egy mozzanatot. A munkásmozgalomról, a sportról, a

(Folytatás a 655. oldalon)

Dr. Kapolyi László ipari miniszter ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznap központi ünnepségén, Budapesten, 1985. augusztus 29-én

Kedves elvtársnők!

Kedves elvtársak!

Kedves bányász barátaim!

A Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága, a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa és az *Ipari Minisztérium* nevében őszinte tisztelettel és szeretettel köszöntöm a XXXV. magyar bányásznap alkalmából a bányászok nagy családját. Köszöntöm Önökön keresztül a családnak azon tagjait, akik most valahol, a munkahelyükön éppen a nélkülözhetetlen nyersanyag és energiahordozó kincsekért dolgoznak.

Ezen a napon a bányászt, azt az embert ünnepeljük, aki az embertpróbáló hivatást választotta, és évszázadok óta, nap mint nap száll szembe a természet vak erőivel, hogy a gazdasági fejlődés számára nélkülözhetetlen energiahordozókat, nyersanyagokat, természeti kincseket elsajátítsa.

Az emlékező tisztelet feleleveníti a bányászat mártírjainak emlékét, azokét, akik a munka frontján hősi halált haltak és emlékezünk azokra, akik a társadalmi-gazdasági fejlődés sodorvonalában mindig a haladó oldalon állva, a magyar munkásmozgalomban is meghatározó jelleggel vettek részt, gyakran életüket is áldozva.

Külön jóleső büszkeség volt számunkra, hogy most, amikor ebben az évben hazánk felszabadulásának negyvenedik évfordulóját ünnepeltük és áttekintettük az ehhez, az egész nép szempontjából sorsdöntő fordulóhoz vezető utat, akkor a magyar munkásmozgalom *történetének* legnagyszerűbb lapjain ott találtuk a bányászok neveit.

A gazdaságfejlődés során mindig egy-egy meghatározó nyersanyagkincshez tapadt a fejlődés egy-egy szakasza. Híven emlékezünk vissza arra, hogy valamikor a vas, acél, a szén meghatározó szerepet töltött be és ez a szerep egyre bővült. De egyre újabb és újabb nyersanyagokat hódított el a bányász a földkéregtől és állította ezeket a haladás szolgálatába. Így ma már szinte nincs is olyan nyersanyagfajta, amely valamilyen formában, valahol a leggazdaságosabb előfordulásokból ne kerülne kitermelésre, és ne került volna a haladás szolgálatába.

Ma egymás mellett, egyidejűleg kell gondoskodni a szénhidrogénekről, a szénről, az uránról, a különböző szerkezeti anyagok nyersanyagkincseiről, a vasércről, a bauxitról, a rézércről, általában a színesfémekről és a nem fémes ásványok is egyre szélesebb körben kerülnek kitermelésre, hogy a legújabb korra jellemző, különböző ritkafémeket, ezeknek az ásványos hordozóit ne is említsem.

A fejlődés során egy olyan kombinatív felhasználási rendszer alakult ki, amely most már a termelés szövődöttségével is szoros egységbe fonta össze a bányászcsalád tagjait. Az értékrendváltozás, amely az egész nyersanyaggazdálkodásban az 1970-es évtized elején kibontakozott, a bányászok egyre növekvő munkaráfordítását, egyre több erőfeszítést követelő helytállását értékelte. Egy egész korszakváltás kezdődött a világgazdaságban az olajárrobbanással, a természeti kincsek átértékelésével.

Magyarországon ezek a hatások hamar jelentkeztek, de részben a felismerés, részben a reagálás bizonyos értelemben késett és bizonyos értelemben ellentmondásos maradt. Amikor az egész világon az energiahordozó-szerkezetet átértékelve, a szénhidrogénekre és az atomenergiára helyeződött át a súlypont, nálunk is *helyes volt a szénbányászat további fejlődésével kapcsolatban a döntésnek az a része, amely úgy határozott, hogy a gazdaságtalan bányákat be kell csukni, de nem követte ezt a határozat azon részének a végrehajtása, amely egyidejűleg a továbbra is működésben maradó bányák átfogó műszaki fejlesztését, rekonstrukcióját irányozta elő.* Így napjaink gondjait is a működő bányák műszaki színvonalának — és ezzel összefüggésben termelési kapacitásának — problémái képezik. Ehhez kapcsolódott, hogy 1973 és 1978 között késett az olajárrobbanás következtében szükséges intézkedések sora és az új bányák belépése is emiatt csak késéssel történt meg.

Az ellentmondásos úthoz tartozott, hogy gyorsabban változtak a keretfeltételek, mint egy-egy műszaki létesítmény élettartama. Gondoljunk csak a következőkre: az 1945—1950-es széncsaták, az 1956-os széncsata, a hatvanas évek közepén a szénbányászat termelési szintjének a maximuma, majd az 1968-os energiahordozószerkezet-váltás, az 1973-as olajárrobbanás, az 1978-as módosítás az ország gazdaságpolitikájában és ennek az energiapolitikai kihatásai. Az említett eseményekkel lehatárolt ciklusok sokkal rövidebbek, mint egy-egy új kapacitás létrehozatala, vagy egy létrehozott kapacitás teljes élettartama. Ennek is betudható, hogy ma a széntüzelésű erőművek egy része elavult, rossz hatásfokú. Emiatt a tüzelőanyag-ellátáshoz lényegesen több bányamunkára van szükség, mint a korszerű erőműveknél. A hetvenes évtizedben létrehozott szénhidrogén-tüzelésű erőművek egy része csökkentett kapacitással jár, az energetikai beruházásainkat nagy hányadban terheli ma az atomerőmű építésének gyorsított programja.

Már a VI. ötéves terv elején elértük azt a széntermelési szintet, amit eredetileg a tervidőszak végére irányoztunk elő. Ehhez nagy eredmények tapadtak, hiszen így sikerült megoldani, hogy az ország kőolajfelhasználását 2 Mt-val mérsékelni lehetett.

A meglevő kapacitások maximális kihasználása ellentmondásokhoz, aránytalanságokhoz is vezetett: elmaradás a szénvagyon feltárásában, a bányaművelési technológia szokásos normáinak a megsértése.

Így, amikor napjaink feladatairól számot kell adni, az egyik *legnagyobb feszültségpont az a tartós szénhiány, amely egyfelől a bányászoktól most már évek, sőt közel egy évtized óta hihetetlen erőfeszítéseket követel, hiszen a szabadnapi termelés 1985-ben el fogja érni a másfél millió tonnát, másfelől ilyen emberi erőfeszítések ellenére is, bizonyos területeken akadozik a szénigények kielégítése.*

A VII. ötéves tervre való felkészülésnél, az egyik legnagyobb feladatot az jelenti, hogy átfogó fejlesztési programmal, a szénvagyon-igénybevételnél bizonyos értelmű szerkezetváltással és a mélyművelésű bányák termelési kapacitásának ésszerű leterhelésével teremtsük meg egyfelől a biztonságos és gazdaságos bányaművelési technológiák széles körű alkalmazásának lehetőségét, másfelől új kapacitások létrehozásával, tartósan biztosítsuk a fogyasztói igények kielégítését. Felméréseink szerint az ésszerű kielégítéshez a tervidőszak végén mintegy 30 Mt széntermelésre volna szükség.

Az eddigi nyersanyagkutatási koncepciók, bányaművelési technológiai elképzelések, a szénbányászat műszaki fejlesztése ezt a lehetőséget adja a gazdaság számára és a VII. ötéves terv előkészítési munkálatainál ezt messzemenően figyelembe is vettük.

Nem könnyű feladat ez, hiszen a VII. ötéves tervidőszak utolsó évére még a legnagyobb fejlesztési lehetőség esetén sem szabad a föld alatti szénbányászatot folytató vállalatoknál 18,6 Mt-nál nagyobb éves termeléssel számolni, és a kibontakozást *elsősorban a lignitvagyon fokozott termelésbe állításával kell biztosítani.* A külfejtéses lignittermelésnek mintegy 12 Mt-ra növelésével lehet biztosítani, hogy a tervidőszak végére el tudjuk érni az említett 30 Mt-s termelési szintet. Ilyen termelés mellett és fejlesztve a brikettgyártási kapacitást, egyidejűleg 6,5—7,0 Mt lakossági ellátásról lehet gondoskodni.

Ez idő szerint azonban csak arra lehet határozatot hozni, hogy a széntermelés a VII. ötéves tervben folyamatosan 24 Mt/a legyen, ezen belül kisebb mértékű lignittermelés-növekedéssel. A feltárt többlettermelési lehetőségek feltételeinek tisztázásával 1986. első felében kell majd dönteni a kedvezőbb igénykielégítést biztosító, nagyobb termelésről.

A másik alapvető meghatározó a hazai energiaellátásban a szénhidrogén-termelés. A hazai szénhidrogén-termelésnél a VII. ötéves terv során nagy erőfeszítéseket kell tenni, hogy továbbra is biztosítani tudjuk a 2 Mt kőolajtermelési és a 7—7,4 Mrd m^3 födgáztermelési szintet. Ez átfogó fejlesztési programot igényel, amelynek a szellemi tőkepotenciálja a hazai szénhidrogén-iparban kialakult. De tudomásul kell venni olyan törvényszerűségeket, hogy egyre nagyobb mélységbe kell lehatolni a földkéregbe a szénhidrogén-kincsekért, és hogy a nagyobb mélységben elsősorban földgázt fogunk találni, illetve csak kisebb mértékben kőolajat. Széles körben kell alkalmazni a másodlagos, harmadlagos művelési eljárásokat, vagyis a természetes telepenergiákat pótló módszereket annak érdekében, hogy az egyre nagyobb erőfeszítéssel megkutatott szénhidrogénvagyon minél nagyobb hányadban hasznosuljon.

Ennek *a programnak a kiegészítő, de ugyanakkor meghatározó része a nukleáris bázisú villamosenergia-termelés gyors kiépítése* Magyarországon, hiszen a VII. ötéves tervben be fog fejeződni a négyszer 440 MW-os *Paksi Atomerőmű* építése. Ha mindezeket a célokat egy kombinatív stratégia keretében meg tudjuk valósítani, akkor el tudjuk érni, hogy 3%-os évi villamosenergia-igény-növekmény esetén, a villamosenergia-ipar tüzelőanyag-struktúrájában a többletet atomenergiával és szénnel — külfejtéses lignittel — fogjuk tudni biztosítani.

A villamosenergia-termelés hőegyenértékben kifejezett forrásszükséglete az 1985. évi 472 PJ-ról az említett ütemnek megfelelően, 549 PJ-ra növekszik. Változatlanul 105 PJ marad a villamosenergia-import és 15 PJ a vízi energia szerepe. A 77 PJ-nyi forrásnövekedést szénhidrogén-kiváltás mellett, a következők szerint lehet biztosítani:

Az atomerőművi villamosenergia-növekmény 57 PJ lesz, elérve ezzel a 117 PJ össztermelést. A *Gagarin Hőerőmű* rekonstrukciójának meggyorsításával, valamint elsősorban a *Tiszapalkonyai Hőerőműben* történő barnaszénkiváltással, a villamosenergia-rendszer külfejtéses lignitfelvevő képessége kereken 30 PJ-vel növekszik. Ennek kihasználása érdekében — továbbá a brikettgyártásnak lignitbázison való növelése céljából — azonban a külfejtéses lignittermelést az említett 12 Mt-ra kell növelni. A föld alatti termelést folytató bányavállalatok korábban említett összes termeléséből mintegy 100 PJ kerülhet erőművi felhasználásra, amiből kereken 10 PJ-t biztosítanak a peremi külfejtések.

Az atomenergia- és szénfelhasználás 57+30=87 PJ-os növekedése a 77 PJ-os össz igénynövekedés mellett 147—137=10 PJ szénhidrogénfelhasználás-csökkentést tesz lehetővé. Ezt összekapcsolva az 1985. évi, 57 PJ-nyi folyékony szénhidrogén-felhasználásnak a 25 PJ-nyi technikai minimumra történő csökkentésével, 800 kt folyékony szénhidrogén vonható ki és adható át vegyipari feldolgozásra. Ez a kiváltás az erőművi földgázfelhasználást az 1985. évi 90 PJ-ról 112 PJ-ra növeli, ami 21 PJ-lal kevesebb, mint a lignitprogram nélkül szükséges, 133 PJ földgáz; így tehát ezáltal további, mintegy 650 Mm^3 földgáz adható át a lakosságnak.

Meg kell jegyezni, hogy az itt vázolt struktúraátalakító fejlesztés beruházási fedezete a VII. ötéves tervidőszakra vonatkozó számítások szerint, még nem biztosítható teljes egészében; erre csak egy dinamikusabb iparfejlesztéssel megteremthető forrásbővülés adhat módot.

Ugyanakkor ez a program felel meg annak, hogy tovább kell folytatnunk a kombinatív energiapolitikai stratégiának a megvalósítását a bányá-

szat valamennyi területén. A kapacitások arányos leterhelése együtt kell, hogy járjon a rendelkezésre állók maradéktalan kihasználásával, egyezően az ipar egészére vonatkozó feladatokkal. *A bányászat valamennyi ágazatában gondoskodni kell az eszközhatékonyság és a munkatermelékenység növeléséről,* ami elsősorban egy ilyen struktúrafejlesztéssel biztosítható az adott körülmények között.

Megnyugtató, hogy a hazai nukleáris bázisú villamosenergia-termelés egy olyan *uránbányászatra* támaszkodik, amely — most már az V. bányaüzem használatba vételével is — megfelelő kapacitásokkal rendelkezik és a radiometrikus osztályozás bevezetésével, az előkészítés rekonstrukciójával, megfelelő, korszerű háttérkapacitást biztosít atomerőmű-építési programunknak, az ezredfordulóig is kitekintve.

Az egyik legfiatalabb szerkezeti anyagunk, az alumínium mögött is egyre *gyorsuló ütemben emelkedő műszaki színvonalú, gyakorlatilag teljesen gépesített bauxitbányászat áll,* amely úgy tudta kialakítani a kapacitásait, hogy egyre kedvezőtlenebb műszaki-geológiai adottságok között, egyre növekvő vízemelési igény mellett is, végső soron folyamatosan javította eredményeit és a vertikum egész folyamatában annak ellenére tudták timföldre vonatkoztatva a hatékonyságot növelni, hogy közben az átlagos bauxitminőség 8,3-ról 7,3 modulusra esett vissza. Jó bizonyítéka ez annak is, hogy a bányászat hatékonysága mindenkor az előkészítéssel, illetőleg a felhasználással együtt értékelhető.

Hozzá tartozik a bányászat átfogó szerkezetváltásához az a program is, amely az *Országos Érc- és Ásványbányák* területén történik ezekben az években. Összhangban a vaskohászat fejlesztésével, az acélgyártás technológiai struktúraváltásával, fájó szívvel abba kell hagynunk az év végével a rudabányai vasérctermelést, de úgy, hogy az ott adott kapacitásokra, mindenekelőtt a bányászokra, szaktudásukra alapozva, a dolomitbányászat fejlesztése mellett gipszbányászatot alakítunk ki. Hasonlóképpen megszűnik az ólom-, cinkérctermelés is, ahol ugyancsak a meglevő berendezések bázisán biztosítjuk a dolgozók hasznos foglalkoztatását. Végeredményben tehát úgy szűnik meg a vasérc- és színesfémérc-termelés is, hogy helyükbe korszerű ásványbányászati termékek és más, népgazdaságilag hasznos tevékenységek lépnek, jelentős hatékonyságnövekedést eredményezve.

Biztató eredményeket mutatnak a karbonátos mangánérc hasznosítására irányuló kísérletek. Tovább erősödnek az ágazatközi kapcsolatok az ásványbányászatban is. Ezeket szolgálja Sóskúton az újonnan bevezetett technológia, amely a termelt homokot jobb minőségűre készíti elő, olyan fontos fejlesztéshez kapcsolódva, mint a legújabb építőanyag-ipari beruházás: a veszprémi tégla-, illetőleg cserépgyártás. Ugyancsak kialakul az a dúsítási eljárás, amelynek eredményeképpen Fehérvárcsurgón kristályüveg-gyártára is alkalmas homok állítható elő, és az üveghomok-flotálás melléktermékeként cirkon, titán és ritkaföldfém-tartalmú, nehézásványok nyerhetők ki. Ezek nagy térintenzitású mágneses szeparálás után, különféle ipari célokra hasznosíthatók (pl. elektródabevonat, csempeszínezés). A korszerű hő- és hangszigetelő építőanyagok gyártásában jelentős szerepe van a pilisvörösvári duzzasztott perlitnek, valamint a mádi perlit finomőrleményeknek.

Azt szeretném tehát a *XXXV. magyar bányásznap* alkalmával a bányászcsalád körében nyomatékkal hangsúlyozni, hogy bár az igénybe vehető erőforrások korlátos volta miatt nem minden fejlesztésünket tudjuk maradéktalanul megvalósítani, de akármelyik területre, akármelyik medencére is nézzünk rá, akármelyik bányavállaltnak tevékenységét is értékeljük, mindenütt offenzív műszaki fejlesztési program, a megújulni akarás, a továbbfejlődés egyértelmű szándéka a meghatározó és ez az alapvető hajtóerő.

Olyan eredmények születtek ennek a fejlődési folyamatnak a során, amelyekre méltán figyel fel a nemzetközi szakmai közvélemény is. Hiszen azokat a földtani nyersanyagkutatási eredményeket, amelyek az egyre nagyobb mélységekbe való lehatolást lehetővé tették, nemcsak itthon, hanem külföldön is nagyra értékelik, és ezeknek a műszeres háttere jelentős exportcikkeit képezi a magyar iparnak.

A jövőben is ezt az utat kell járni, hiszen változatlanul azzal kell szembenéznünk, hogy a *földtani kutatásnak* egyre mélyebb és bonyolultabb geológiai környezetben kell megtalálnia az új nyersanyag-előfordulásokat, amelyhez a legkorszerűbb módszerek és technikai eszközök, berendezések alkalmazása szükséges. Ide tartozik a háromdimenziós szeizmikus mérés és értelmezés bevezetése, olyan komplex fúrólyuk-geofizikai mérőrendszerek alkalmazása, amelyek folyamatos információkat szolgáltatnak az átfúrt rétegsorok kőzetfizikai jellemzőiről, a tárolt ásványi nyersanyag minőségéről és mennyiségi eloszlásáról. Korszerűen műszerezett mélyfúró berendezéseket kell alkalmazni, amelyek lehetővé teszik a nagy mélységű, szélsőséges természeti paraméterekkel (nyomás, hőmérséklet) rendelkező rétegek biztonságos átfúrását, feltárását. Ezek az igények a tárolandó és feldolgozandó adatok számát nagymértékben, a jelenleginek többszörösére növelik.

Ehhez, illetve a gazdaságos információhasznosítást lehetővé tevő geostatisztikai értékelő módszerek alkalmazásához — a komputergrafikát is beleértve — a legmodernebb számítógépekre van szükség. Mindezek nagy szerepet kapnak annak az ellentmondásnak a feloldásában, hogy a rosszabb környezetből egyre nagyobb hatékonysággal kell tudnunk kitermelni a nyersanyagkincset.

Feladataink megoldása csak úgy lehetséges, hogyha töretlenül folytatódik az az évszázados fejlődési folyamat, amelynek során a bányászok a legkorszerűbb bányaművelési technológiával, a legkorszerűbb technikai eszközök kihasználásával, nagy tudással, mindenkor a bányász szakma élvonalába tartoztak.

E gondolatok jegyében köszöntöm itt az ünnepségen részt vevő aktív bányászokat, a szakma legkiválóbb képviselőit.

Köszöntöm a jelenlevőkön keresztül mindazokat, akiket képviselnek, akik most a munkahelyükön éppen annak érdekében dolgoznak, hogy újabb és újabb nyersanyagkincsekhez juttassák a magyar gazdaságot.

De szeretném köszönteni azokat a bányásztestvéreinket is, a határokon túl, akik a KGST-integráció keretében nemzetközi együttműködésünket szolgálják, például valahol éppen azon munkálkodnak, hogy a saját szénbányájukban olyan energiahordozót állítsanak elő, amely a KGST nagy, együttműködő villamosenergia-rendszerét táplálja.

Köszöntöm a jelenlevő nyugdíjasokat, azoknak a generációknak a képviselőit, akiktől a ma aktív bányászai nagyon sokat tanultak, és akik olyan történelmi időkben álltak helyt a magyar bányászat fejlődése során, amelyeknek az eredményeit ma is élvezzük, de nem utolsósorban azokat, akiknek az akkori helytállása a mai bányászat társadalmi, erkölcsi megbecsülését is eredményezte.

Köszöntöm az első magyar bányász sztahanovisták jelenlevő képviselőit és fel szeretném idézni, hogy ők olyan időszakban álltak helyt, amikor nem elsősorban a legkorszerűbb gép működtetése volt a teljesítmény meghatározója, hanem áldozatkész munkájuk, fizikai erejük.

Köszöntöm a család legfiatalabb tagjait, az ez évben végzett vájártanulókat, azokat a szakembereket, akik az idén hagyták el a közép- és felső oktatási intézmények padjait és léptek be közénk, hogy segítsenek végrehajtani az előttünk álló feladatokat.

Szeretném köszönteni a megyei pártbizottságok képviselőit és egyben szeretném megköszönni, hogy elfogadták meghívásunkat. Külön köszönöm nekik, hogy egy-egy medencében olyan féltő gonddal óvják, menedzselik az ott folyó bányászati tevékenységet és ezt a támogatást szeretném kérni a jövőben is.

Meg szeretném köszönni azoknak az egyesületeknek, intézményeknek a támogatását, amelyek folyamatosan, féltő gonddal kísérik figyelemmel a magyar bányászat történetét, műszaki fejlődését, hozzásegítenek minket ahhoz, hogy abban a bonyolult rendszerben, amely az ember, gép és természet elemeiből áll, egyre magasabb színvonalon, mindig a bányászok kerüljenek ki győztesen.

A *XXXV. magyar bányásznap* alkalmával szeretnék ehhez a választott nagyszerű hivatáshoz további sok erőt, egészséget kívánni és bányászköszöntéssel, Mindnyájunknak a további munkához sok *jó szerencsét!*

Hazai hírek

(Folytatás a 651. oldalról)

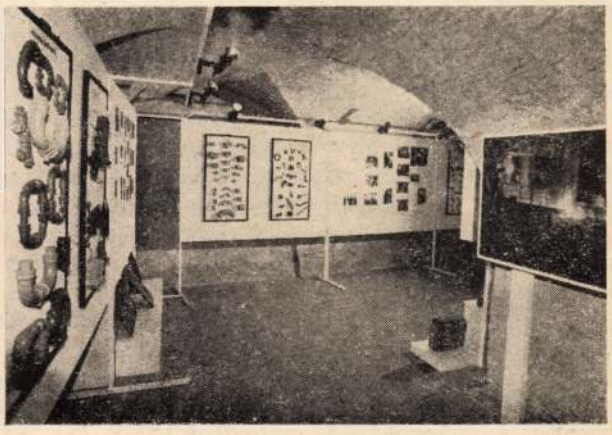
továbbképzésről, a kultúrrendezvényekről stb. szintén képek számolnak be.

A ma gyártott öntvények mellett ugyancsak az öntödében készült művészi plaketteket is bemutattak. A termelést és a létszám alakulását diagram szemlél-



3. ábra. Soltész István ipari miniszterhelyettes megtekinti a kiállítást

(Balról: *dr. Kovács Dezső*, az OMBKE öntödei szakosztályának elnöke, *dr. Gunda Mihály*, az MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnöke, nyug. egyetemi tanár, *Soltész István*, *dr. Macher Frigyes*, az Ö. V. Soproni Vasöntödéje nyug. főmetallurgusa és *Molnár László*



4. ábra. A kiállítás részlete

tette. Az öntöde életének három fontos eseményét örökítették meg nagyméretű öntött emléktáblák.

A múzeum belső pincehelyiségében az öntöde alapításához benyújtott rajzokkal, az engedélyezés néhány okmányával, régi árjegyzékekkel, katalógusokkal, majd az öntödében végzett tudományos munkával és a helyi OMBKE csoportjának tevékenységével ismerkedhettek meg a látogatók.

E helyen is köszönetet mondunk *dr. Horváth Zoltánnak*, a soproni Állami Levéltár vezetőjének és munkatársainak az eredeti dokumentumok kölcsönzéséért.

Dr. Macher Frigyes

BKL BÁNYÁSZAT Szerkesztősége, Budapest, VI. ker. Anker köz 1.

Irányítószám: 1061 Telefon: 427-386, 229-870/104

Geostatisztikai vizsgálatok a Fenyőfő III. bauxitlencse feltárási és fejtési technológiájának tervezéséhez

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, főmunkatárs—KRASZNAI JÁNOS okl. bányamérnök, tervező
(Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet, Budapest)

ETO: 519.24:622.349.21.014.1(439.118)

A szerzők röviden ismertetik a Fenyőfő III. bauxitlencse jellemző geológiai adatait, majd a lencse északi, középső és déli bányamezeje feltárásának és fejtési technológiájának tervezésében alkalmazott geostatisztikai módszereket és azok hatását a tervezési gyakorlatra. A lefolytatott vizsgálatok eredményeinek értékelése alapján a bauxitlencse lefejtésére az omlasztásos kamra-pillérfejtés alkalmazását javasolják.

A hazai bauxitbányák tervezését ez ideig nem előzte meg geostatisztikai értékelés. A beruházási eszközök csökkenése — ami természetesen nem a nyersanyagok iránti igény csökkenésének következménye — új, a korábbinál hatékonyabb gazdálkodást tesz szükségessé. Így elengedhetetlenül fontos a tervezés korszerűsítése és a lelőhelyek tökéletesebb megismerése. A geostatisztika olyan ismeretanyagot nyújt a tervezőnek, melynek birtokában mind a feltárási, mind a fejtéstechnológiai tervezés kérdéseiben a korábbinál hatékonyabb és eredményesebb döntések születhetnek.

A *Fenyőfő III. bauxitlencse* feltárásának és fejtési technológiájának tervezése példa arra, miként alkalmazhatók a geostatisztikai módszerek a tervezési gyakorlatban, valamint arra, hogy a tervezés folyamatában végig követhetők az újabb és újabb eljárások alkalmazásának hatásai.

A III. bauxitlencse *É-i bányamezejének* feltárására vonatkozó terv hagyományos módon, kizárólag mélyfúrási adatok alapján, manuálisan szerkesztett szelvények és szelettérképek alapján készült. Csupán a bányamező minőségi viszonyainak vizsgálatához alkalmaztunk geostatisztikai eljárást.

A középső bányamező feltárásának tervezését már 10×10 m-es hálózatú pontkrigeléssel készült térképek alapján végeztük. A pontkrigeléssel készült szelettérképeket még manuálisan szerkesztett szelvényekkel kombináltuk.

A D-i bányamezőben 10×10 m-es tömbökre blokk-krigelést végeztünk és a feltárást gépi úton számított szelvények és szelettérképek alapján terveztük meg.

Az elvégzett munkákról a következőkben adunk áttekintést.

A Fenyőfő III. bauxitlencse geológiai jellemzése

A Fenyőfő III. bauxitlencse az É-i *Bakonyban* levő *Fenyőfő* környéki bauxitelőfordulás legnagyobb kiterjedésű telepe. A bauxit közvetlenül a triász alaphegységre települt, kitöltve annak karsztos és tektonikus egyenetlenségeit. A bauxit közvetlen fedüjét foltokban eocén mészkő, általában azonban oligocén agyag, agyagmárga, aleurit alkotja. Az oligocén rétegek fölött zömében pannon agyag, agyagmárga és homok található, majd a külszínen quarter homok és agyag fordul elő. A lencse területén számos tektonikai vonal valószínűsíthető. A tektonikai hatások eredményeként a bauxitlencsét három egymástól szintben jól elkülönülő bányamezőre célszerű felosztani (lásd az *1. ábrát*). De amíg a beruházási javaslatban az *1. ábrán* látható feltárási terv jelölte ki a fontosabb bányatérségek helyzetét, addig a bányamezők részletes vizsgálata és a vágatok kihajtásakor nyert ismeretek hatására a feltárás kis mértékben módosult.

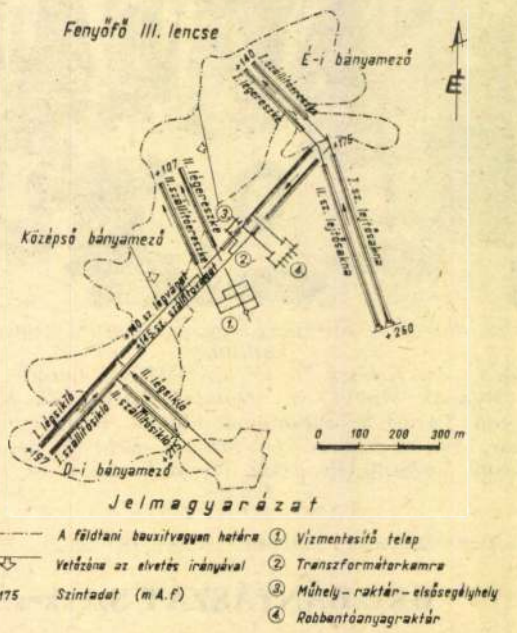
A vizsgálatok és a feltárás szempontjából a bauxitlencsét az É-i, a középső- és a D-i bányamezőre osztottuk fel. Mindhárom bányamező részletes feltárására és fejtéstechnológiájára vonatkozóan külön terv készült.

A következőkben összefoglaljuk a bányamezőkre elvégzett geostatisztikai vizsgálatok eredményeit és ismertetjük a vizsgálatok eredményeként kialakított feltárási és fejtési rendszert.

Az északi bányamező

Az É-i bányamező vizsgálatakor részletes geostatisztikai elemzésre még nem került sor. A bauxittestet 3 m-es szintes szeletekre osztottuk. A szelettérképek, előzetesen szerkesztett hossz- és keresztszelvények alapján manuálisan készültek. Az ásványvagyont szeletenként *Boldürev-módszerrel* határoztuk meg.

A bauxitlencse É-i bányamezőjében a mélyfúrási adatok arra engedtek következtetni, hogy a mező



1. ábra. A Fenyőfő III. bauxitlencse gerincvágatai

további két, egy ÉK-i jobb minőségű és egy DNy-i gyengébb minőségű részre bontható. A két rész esetleges minőségi elkülönülésének meghatározására a megszerkesztett szelettérképek alapján homogenitás vizsgálatokat végeztünk a *t-(Student-)* és az *F-próba* felhasználásával [1]. A homogenitásvizsgálatokat megelőzően meghatároztuk a minőségi paraméterek (Al_2O_3 és SiO_2) eloszlásának jellegét. Mindkét paraméter normális eloszlásúnak bizonyult, így az előbb említett próbákat közvetlenül végrehajthattuk.

A *t-próba* először alkalmazott formája normális eloszlású sokaságok várható értékének összehasonlítására szolgál. Alkalmas annak eldöntésére, hogy egy bányamező részei a teljes mezőhöz viszonyítva azonos vagy különböző tulajdonságúak. A próba alkalmazásakor területrészenként számítottunk egy y_i és egy t_i értéket:

$$y_i = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}}{\sigma_{\bar{x}}};$$

$$t_i = \frac{\sqrt{y_i \; m_i(n-2)}}{\sqrt{n - m_i(1+y_i^2)}}$$

ahol

$\bar{x}$—a teljes bányamezőre jellemző paraméterátlag:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i$$

$\bar{x}_i$—a bányamező i-edik részletére jellemző paraméterátlag:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{i=1}^{m_i} x_i;$$

$\delta\,\bar{x}$—a paraméter teljes bányamezőre érvényes átlagértékének szórása:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2};$$

m_i — a minták száma a bányamező i-edig részén;

n — az összes minták száma, ahol $n \geq m_i$.

A számított t_i változó $k = n - 2$ szabadságfokú *Student-eloszlást* követ, így egy adott k értékhez adott valószínűségi szinthez tartozó t_{krit} értéket a *Student-eloszlás* táblázatából kereshetjük ki. Ha $t_i < t_{krit}$, akkor a két halmaz átlagérték szempontjából homogén vagyis a bányamező i-edik területrészén termelt érc átlagminősége megegyezik a bányamező egészének átlagminőségével.

Azoknak a szeleteknek az esetében, ahol a szelet legalább két, önállóan is értékelhető részre tagolódott, szintén *Student-próbával* vizsgáltuk a részek egymáshoz viszonyított homogén vagy inhomogén voltát. Ez esetben meghatároztuk a t változó értékét a következő összefüggéssel:

$$t = \sqrt{\frac{m_1 m_2 (m_1 + m_2 - 2)}{m_1 + m_2}} \cdot \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1 \sigma_1^2 + m \sigma_2^2}},$$

ahol

m_1 és m_2 — a minták száma az első, illetve a második területrészen: $m_1 + m_2 = n$;

$\bar{x}_1$ és $\bar{x}_2$ — a területrészek paraméterátlaga;

σ_1 és σ_2 — a paraméter szórása területenként.

A t változó az $(m_1 + m_2 - 2)$ szabadságfokú *Student-eloszlást* követi, így a kritikus érték (t_{krit}) szintén a *Student-eloszlás* táblázatából határozható meg.

Ellenőrzés végett *F-próbával* is megvizsgáltuk a homogenitást. A tényleges σ_1^2, és σ_2^2 szórások ismeretében, ahol $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$ számítottunk egy F értéket

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

Az F változó a $k_1 = m_1 - 1$ és $k_2 = m_2 - 1$ szabadságfokú F-eloszlást követi, így a kritikus érték táblázatából kikereshető. Ha $F \leq F_{krit}$, akkor a két halmaz a szórások szempontjából homogén.

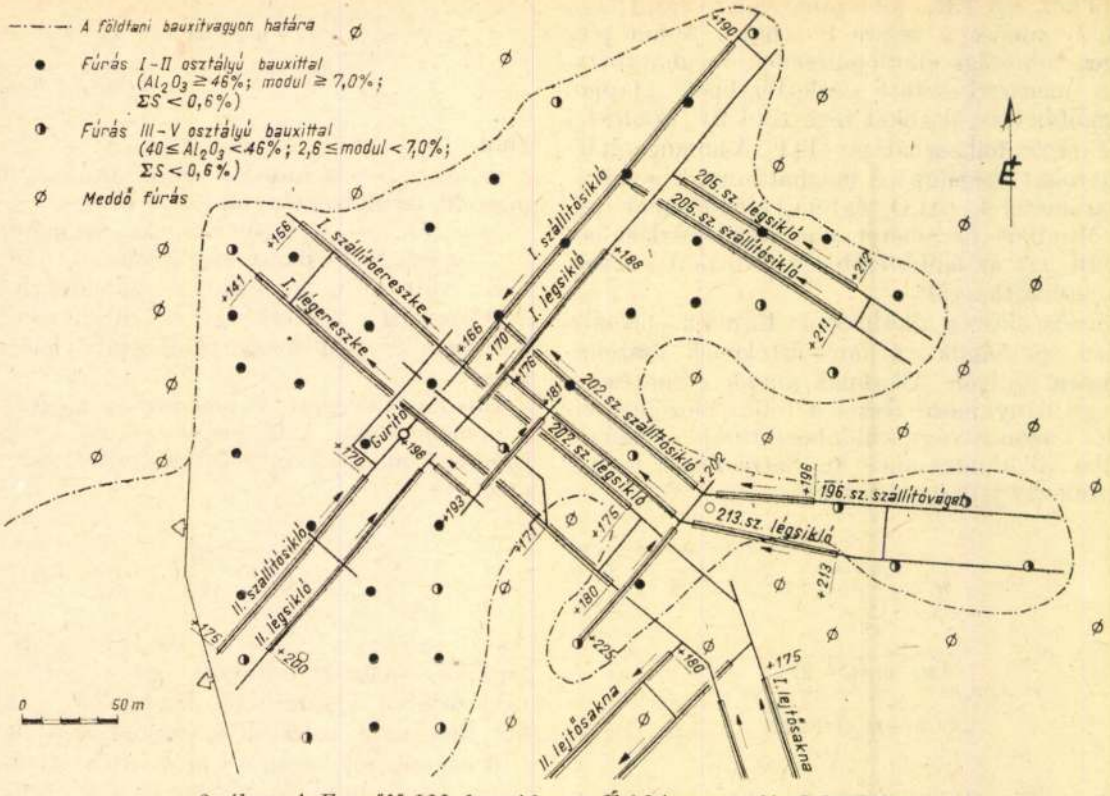
A számítások során a *t-próba* alkalmazásakor, a teljes bányamezőhöz viszonyítva a területrészeket, az Al_2O_3 paraméternél az esetek 28,6%-ában, az SiO_2 paraméternél az esetek 23,8%-ában tapasztaltunk inhomogenitást. Ugyanezen a feltételekkel az *F-próba* az Al_2O_3 paraméternél az esetek 19,0%-ában, az SiO_2 paraméternél az esetek 9,5%-ában igazolt inhomogenitást. Megjegyezzük, hogy az inhomogén esetek egy részénél $m_1 \approx n$, tehát nem a tényleges viszonyok, hanem a kis adatszám okozta a számítások kedvezőtlen eredményét.

Az önállóan értékelhető szeletrészeket egymáshoz viszonyítva, a *t-próba* az Al_2O_3 paraméternél minden esetben homogenitást igazolt, míg az SiO_2 paraméternél az esetek 50%-ában tapasztaltunk inhomogenitást. Az *F-próba* szintén csak az SiO_2 paraméternél mutatott ki inhomogenitást, mégpedig az esetek 50%-ában. Az *F-próba* eredménye arra hívja fel a figyelmet, hogy a szeleteken belül az egyes önálló területrészek változékonysága különböző. Vizsgálataink alapján kimondhattuk, hogy az É-i bányamező nem különíthető el minőségileg két részterületre, de számítani kell arra, hogy a minőségi paraméterek változékonysága az ÉK-i és DNy-i részeken eltérő lesz.

Tekintettel arra, hogy a bányamezőből nem lehetséges a két különböző minőségű érc termelése huzamosabb ideig, a bányamező feltárása egy ereszkepárral megoldható. Az ereszkepárt a mezőn belüli szállítás legkedvezőbb megoldását szem előtt tartva telepítettük, amit a *2. ábra* szemléltet.

A középső bányamező

A *Fenyőfő III. bauxitlencse* középső bányamezejének ércteste részben a nyugalmi karsztvíznívó alatt fekszik. Az érc vastagsága ebben a mezőben a legnagyobb és minősége is a legkedvezőbb.



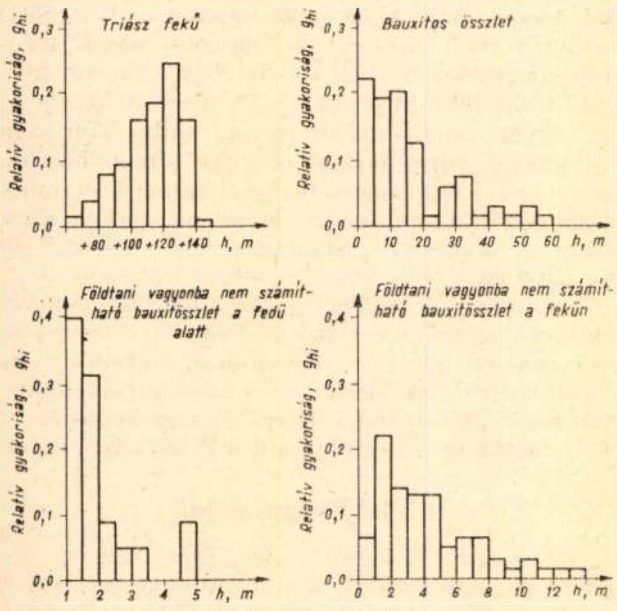
a

2. ábra. A Fenyőfő III. bauxitlencse É-i bányamezejének feltárása

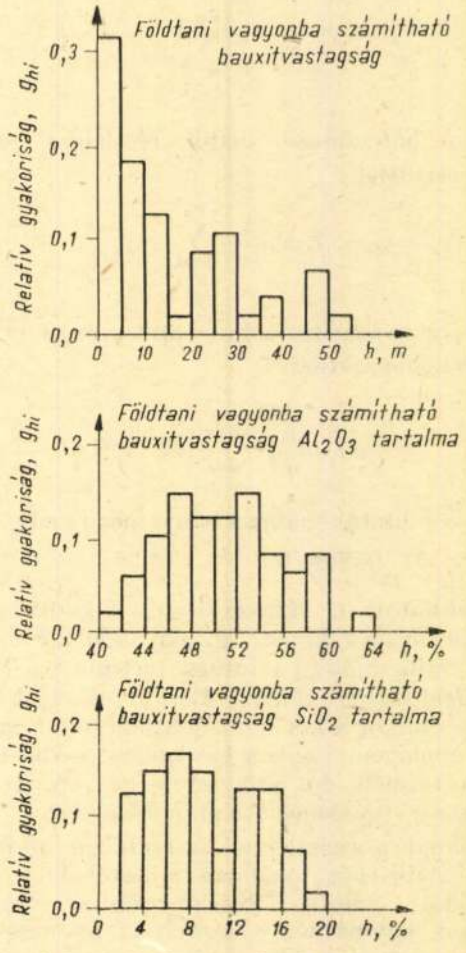
A bányamező lelőhely-paramétereinek teljes geostatisztikai kiértékelésével olyan információk birtokába jutottunk, melyek megalapozott telepítési döntéseket tettek lehetővé [2].

Az eloszlásvizsgálatok

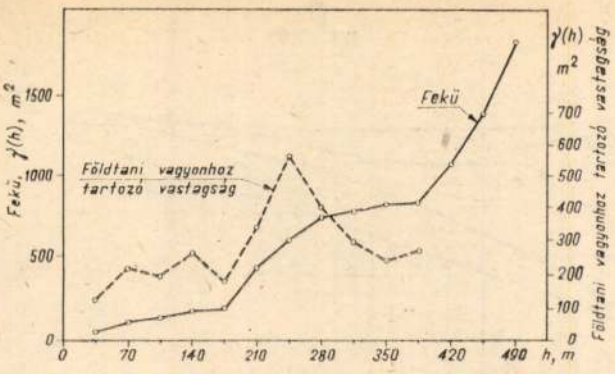
A lelőhely-paraméterek empirikus sűrűségfüggvényeit a *3.* és *4. ábra* szemlélteti. Megállapíthattuk, hogy a vastagsági paraméterek eloszlása, a geológiai települési adottságokból következve log-



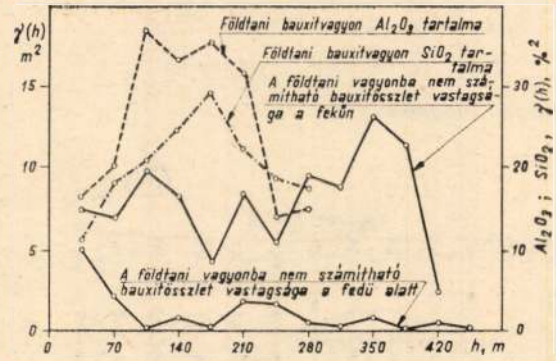
3. ábra. A középső bányamező lelőhely-paramétereinek empirikus sűrűségfüggvényei I.



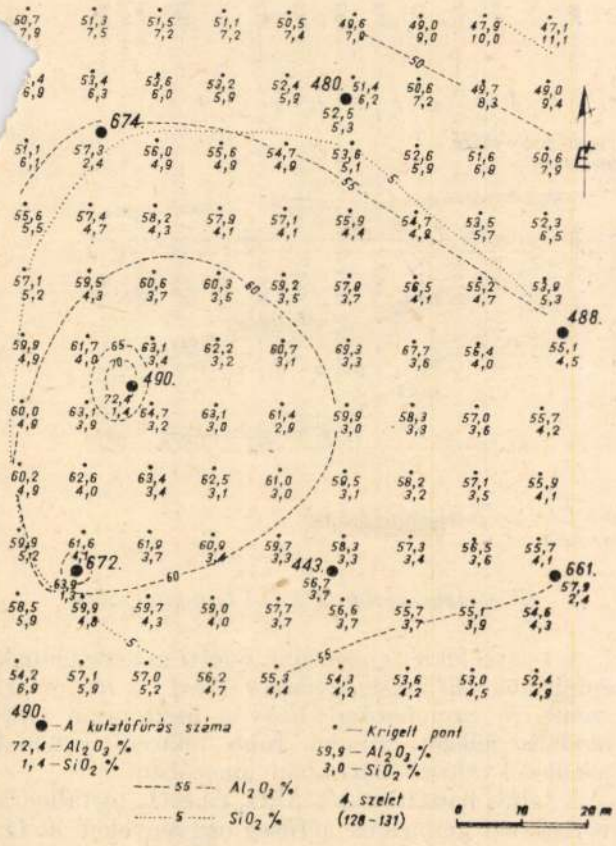
4. ábra. A középső bányamező lelőhely-paramétereinek empirikus sűrűségfüggvényei II.



5. ábra. A középső bányamező lelőhely-paramétereinek empirikus félvariogramjai I.



6. ábra. A középső bányamező lelőhely-paramétereinek empirikus félvariogramjai II.



7. ábra. A 4. szelet pontkrigeléssel készült szelet-térképének részlete

normális, míg a földtani vagyonba tartozó vastagságra vonatkozó Al_2O_3-tartalom eloszlása normális, az SiO_2-tartalomé pedig lognormális jellegű. A két minőségi paraméter eloszlástípusából arra következtethetünk, hogy a bányamező ércteste a bauxitosodás középső szakaszára tehető. A triász fekü hisztogramja unimodális jellegű, ami azt jelenti, hogy a bányamezőben jelentős elvetési magasságú törésvonalak jelenléte nem valószínű.

A variogramvizsgálatok

A lelőhely-paraméterek félvariogramjait az *5.* és *6. ábra* szemlélteti. A feküszint félvariogramja *(5. ábra)* két eltérő méretű struktúrát mutat. A kisebb struktúra mérete ≈170 m-re, a nagyobb ≈280 m-re tehető. A félvariogram mindkét struktúra esetén szférikus típusú elméleti függvénynyel közelíthető.

A földtani bauxitvastagság empirikus félvariogramja *(5. ábra)* szférikus-, az erre jellemző Al_2O_3 tartalomé hatványfüggvény típusú, az SiO_2-tartalomé *(6. ábra)* pedig szférikus típusú modellel helyettesíthető. A fekün és a fedü alatt levő, földtani vagyonba nem számítható bauxit összlet empirikus félvariogramjai röghatás típusúak, tehát a hatástávolság mindkettő esetében kisebb, mint a fúrások minimális távolsága.

Az empirikus félvariogramok alapján kimondhatjuk, hogy a lelőhely-paraméterek stacionárius jellegűek, tehát változásukban szabályos trendjelleg nem mutatható ki.

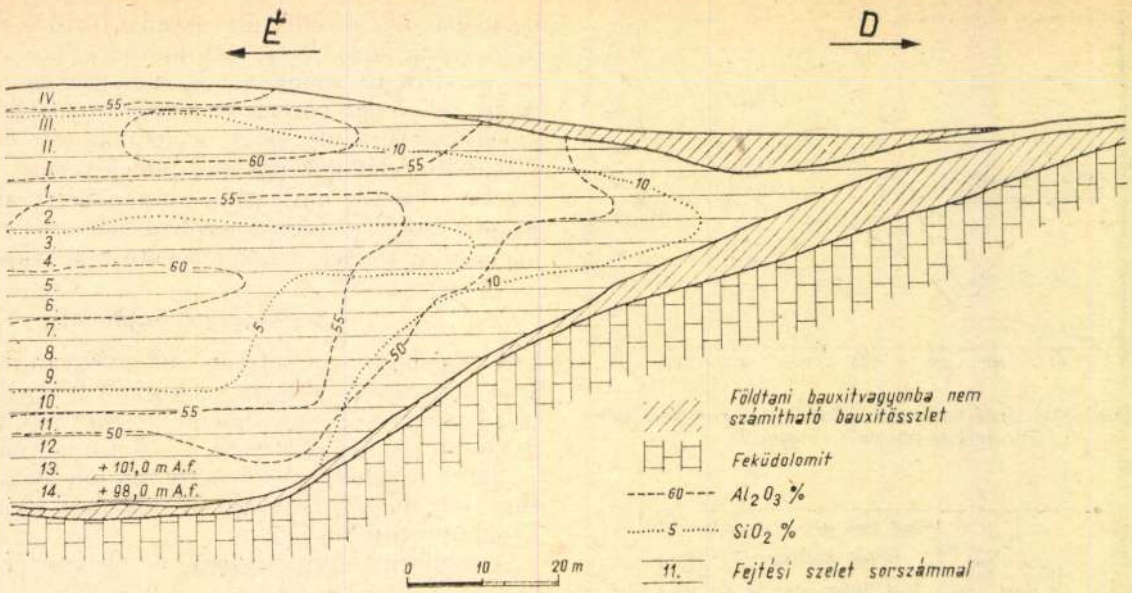
A középső bányamező geometriai modellje

A számított félvariogramok alapján minden paraméterre 10×10 m-es hálózatban pontkrigelést végeztünk, majd az érctestet 3 m vastagságú vízszintes szeletekre osztva, ugyancsak 10×10 m-es hálózatban szeletenként is meghatároztuk a minőségi paramétereket. Példaképpen a *7. ábrán* a 4. szelet térképének részletét szemléltetjük. A hálózati sarokpontok mellé írt számadatok a krigelt Al_2O_3 és SiO_2 értékeket jelentik. A krigelt adatokból megrajzolt Al_2O_3 izovonalakat szaggatott, az SiO_2-re vonatkozókat pontozott vonalakkal jelöltük.

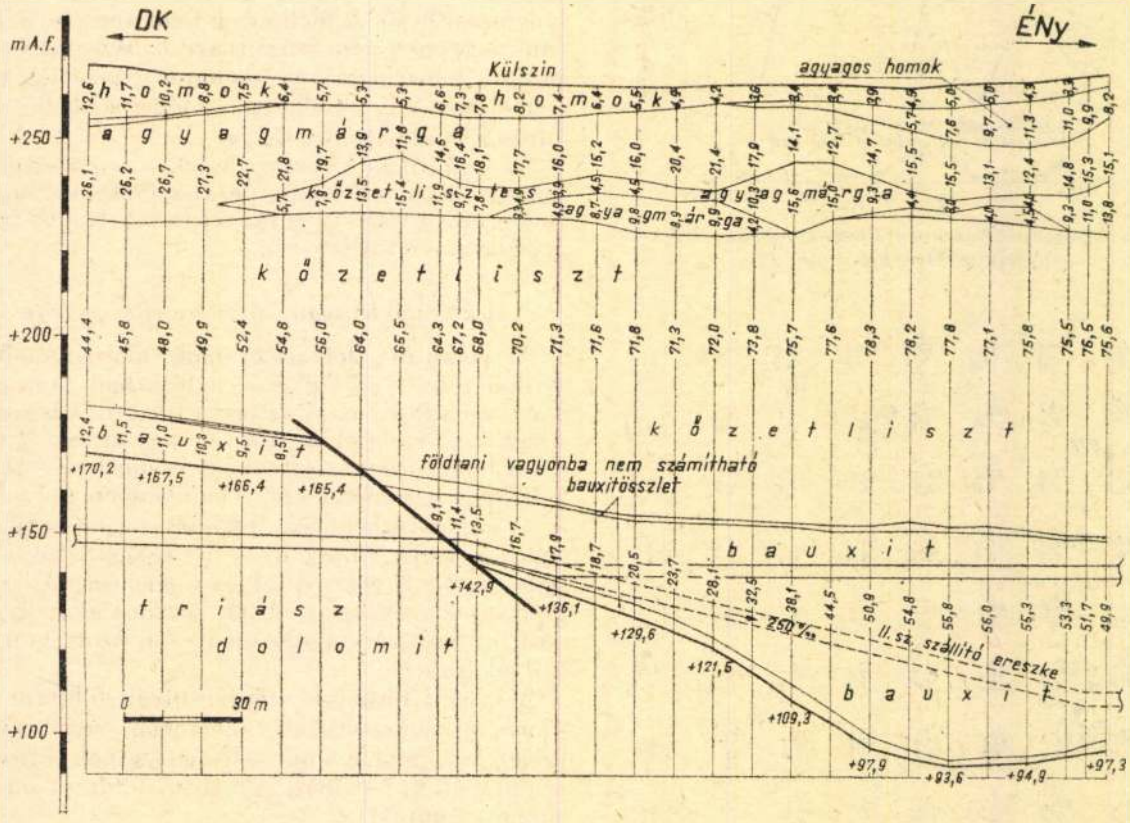
A krigelt térképek alapján olyan földtani szelvényeket készítettünk, melyeken nem csak a szeleteket, hanem a minőség metszetbeli változását is ábrázoltuk. A *8. ábra* egy ilyen földtani metszet részletét mutatja.

A bányamező feltárási rendszere

A *Fenyőfő III. bauxitlencse* középső bányamezejét egy ereszkepárral tárjuk fel. Az ércvagyon jelentős hányada a nyugalmi karsztvíznívó alatt fekszik, így a feltárást úgy alakítottuk ki, hogy az alkalmas legyen mind a víznívó fölötti, mind az alatti érctest megfogására. A számítógéppel készült földtani metszet a *9. ábrán* látható, amely a szállítóereszke tengelyvonalában halad. Az ábrán a fedüben lévő rétegek is láthatók, melyeknek a szerepére a későbbiekben, a fejtéstechnológia kapcsán még visszatérünk.



8. ábra. Földtani metszet a középső bányamezőről



9. ábra. Számítógéppel készült földtani metszet a középső bányamezőről

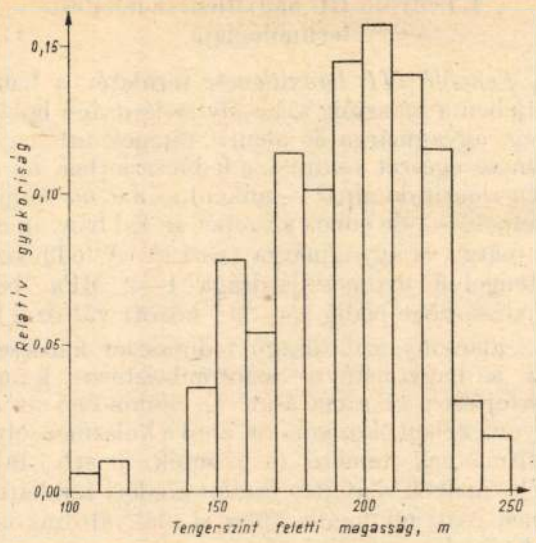
A déli bányamező

A D-i bányamező a *Fenyőfő III. bauxitlencse* legmagasabban fekvő része. Tektonikailag a legtagoltabb és minőségileg a leggyengébb. A bányamező feltárási és fejtéstechnológiai tervének elkészítését szintúgy, mint a középső mezőnél, alapos geostatisztikai vizsgálatok előzték meg. Sor került a lelőhely paramétereinek eloszlásvizsgálatára, a félvariogramok számítására és a szeletek krigelésére [3].

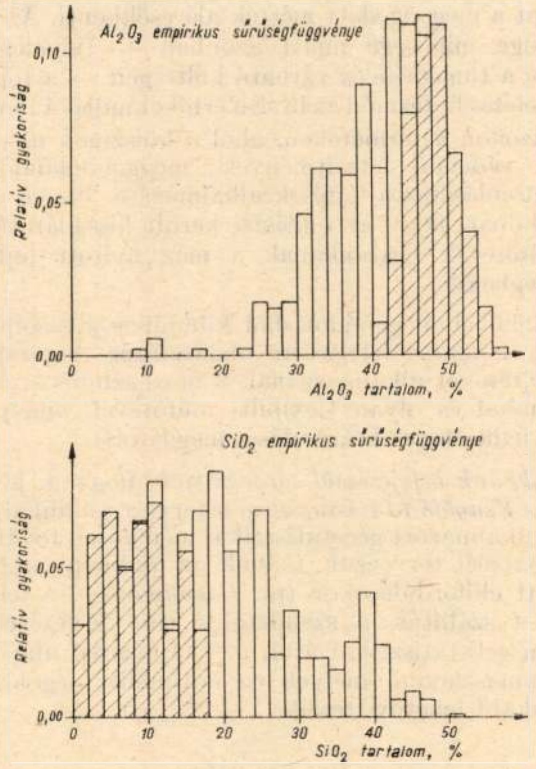
Eloszlásvizsgálatok a D-i bányamezőben

A triász fekü tengerszint feletti magasságának empirikus sűrűségfüggvényét (lásd a *10. ábrát*) szemlélve szembetűnő, hogy a hisztogram polimodális jellegű. Mindez több tektonikai vonal jelenlétét valószínűsíti a bányamezőben.

A teljes bauxitösszlet Al_2O_3 és SiO_2 tartalmára vonatkozó empirikus sűrűségfüggvényeket a *11. ábra* mutatja. Az ábrán vonalkázással jelöltük a földtani vagyonba tartozó érc empirikus sűrűség-



10. ábra. A D-i bányamező feküszintjének empirikus sűrűségfüggvénye



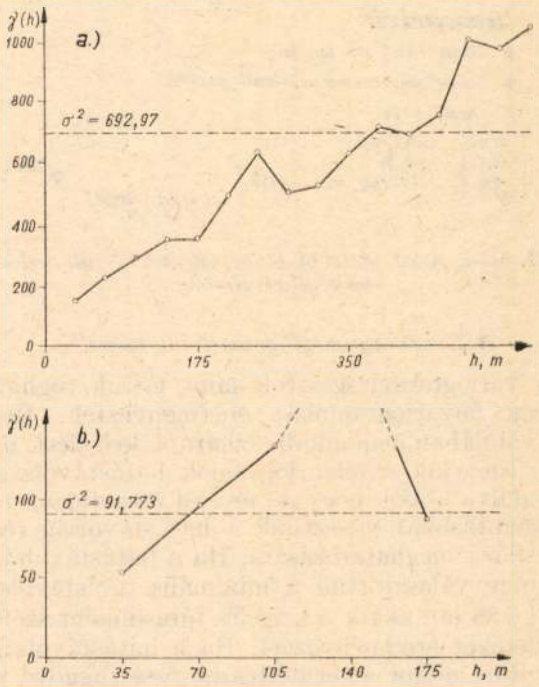
11. ábra. A D-i bányamező érctestének Al_2O_3 és SiO_2 tartalmára vonatkozó empirikus sűrűségfüggvény

függvényét. Ez utóbbiak normális jelleget mutatnak, de az SiO_2-tartalom esetében szembetűnő polimodalitást fedezhetünk fel, amelynek számos genetikai oka lehet.

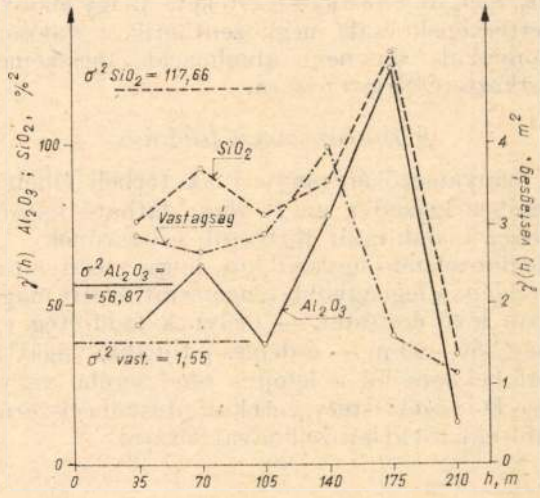
A variogramvizsgálatok

A triász fekü empirikus félvariogramja (lásd a *12. ábra a*) betűvel jelölt részét) nagyobb mértékű undulációt mutat, mint a középső bányamezőnél láttuk. Lefutásából, azon túl, hogy trend jelenlétét valószínűsíti, itt is két eltérő méretű geológiai struktúra jelenlétére következtetünk. Az egyik mérete ≈ 150 m, a másiké ≈ 380 m. Ha a félvariogramot úgy határozzuk meg, hogy csak az azonos tektonikai egységben lévő feküszintek képezhetnek értékpárt, akkor a *12. ábra b*) betűvel jelölt részen látható függvényét kapjuk. A szórásnégyzet (σ^2) természetszerűleg jelentős mértékben csökkent és a félvariogram egy határozott trend meglétét mutatja.

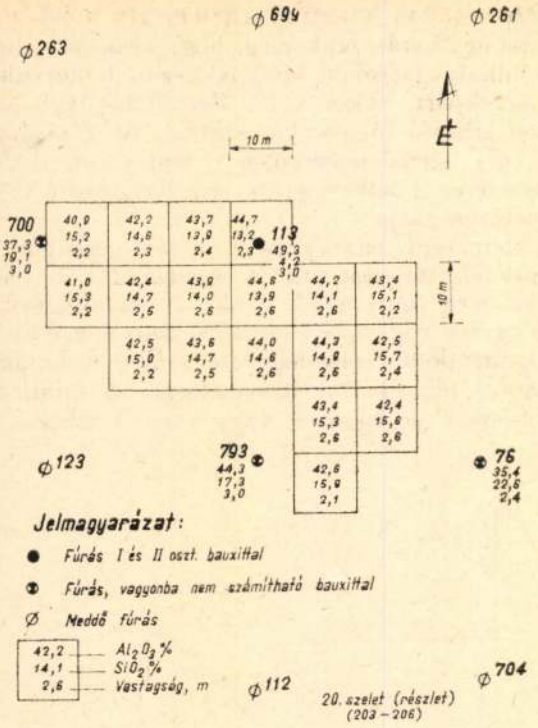
A minőségi paraméterek félvariogramjait az érctest felszeletelése után a szeletmintákból határoztuk meg (lásd a *13. ábrát*). A félvariogramok mindegyike röghatás típusú és kizárólag csak az Al_2O_3-tartalom szórásnégyzete reális. A hatástávolságok mindhárom paraméternél a minimális távolsággal megegyezők vagy annál kisebbek.



12. ábra. A triász fekü empirikus félvariogramjai a D-i bányamezőben



13. ábra. A minőségi paraméterek empirikus félvariogramjai a D-i bányamezőben



14. ábra. A 20. szelet blokk-krigeléssel készült szelettérképének részlete

A D-i bányamező geometriai modellje

A variogramvizsgálatok mint láttuk, röghatás típusú félvariogramokat eredményeztek. Ilyenkor valójában nem alkalmazhatunk krigelést, mert nem ismerjük a félvariogramok hatástávolságát. Kiindulva abból, hogy az érctest összefüggő, próbaszámításokat végeztünk a hatástávolság reális értékének meghatározására. Ha a hatástávolságot kisebbre választottuk a minimális fúrástávolságnál (≈ 35 m), akkor a krigelés fúrásonként szétesö területeket eredményezett. Ha a hatástávolságot növeltük, akkor a területrészek összefüggővé váltak.

A *14. ábrán* egy ilyen blokk-krigeléssel készült szelettérkép részlete látható, a blokkok mérete 10×10 m. Minden blokkban feltüntettük a krigelt Al_2O_3, SiO_2 és a vastagság értékét. Az így elkészült szelettérképek csak megközelíthetik a valóságos viszonyokat, de nem alkalmasak messzemenő következtetések levonására.

A D-i bányamező feltárása

A bányamező ércvagyonának térbeli elhelyezkedéséhez igazodva az *1. ábrán* látható feltárási rendszer kialakítását tartottuk célszerűnek.

Megfontolandó ugyanakkor, hogy a bányamező D-i részén, a legnagyobb tengerszint feletti magasságban lévő érctestet — melynek fedüréteg vastagsága 50—60 m — érdemes-e további vágathajtással bekapcsolni a lefejtés rendszerébe vagy a lencse D-i végében tervezett külfejtésből célszerűbb inkább egy rövid lejtősaknával feltárni.

A Fenyőfő III. bauxitlencse lefejtési technológiája

A *Fenyőfő III. bauxitlencse* területén a bauxit fedüjében a külszínig alacsony szilárdságú homok, agyag, agyagmárga és aleurit rétegek találhatók. A lencse egészét tekintve a fedüösszletben az oligocén aleurit dominál — miként ez a *9. ábrán* megfigyelhető —, de ennek szerepét az É-i bányamezőben márga és agyagmárga veszi át. A fedüösszlet egytengelyű nyomószilárdsága 1—2 MPa, belső súrlódási szöge pedig 25—33 ° között változik [4].

Az alacsony szilárdságú fedüösszlet kérdésessé teszi a hagyományos szintomlasztásos kamrapillérfejtések alkalmazását. Ez különösen az É-i bányamezőben okoz gondot, ahol a külszínen olyan létesítmények (temető, távvezeték, út stb.) találhatók, melyek aláfejtés esetén eredeti rendeltetésüknek csak minimális külszíni alakváltozás mellett képesek megfelelni.

A lefejtés során bekövetkező külszíni mozgások csökkentésének egyik módja olyan tömedékelési technológia bevezetése, amely a külszíni mozgásokat a megengedett mérték alá csökkenti. Az érc gyenge minősége miatt azonban — figyelembe véve a tömedékelés várható költségeit — a tömedékeléses fejtésmód az in situ értéket nullává tenné.

Azokon a területeken, ahol a külszínen nincsenek védendő létesítmények, meggondolandó a szintomlasztásos fejtések alkalmazása, hiszen előfordulhat, hogy az omlásba került kisszilárdságú fedürétegek beáramlanak a még nyitott fejtési térségbe is.

Ebből a meggondolásból kiindulva javasoljuk, hogy a lencse lefejtésére omlasztásos kamrapillérfejtéseket alkalmazzanak 3 m-es szintes szeletosztással és olyan flexibilis műfőtével, amely a laza fedürétegek beáramlását meggátolja.

Cikkünk befejezéséül megemlítjük, hogy a jövőben a *Fenyőfő III. bauxitlencse* tervezési munkái során alkalmazott geostatisztikai módszerek továbbfejlesztését tervezzük. Célunk, az újabban megkutatott előfordulásokon (pl. *Bakonyoszlop*) a feltárás, a szállítás, a szellőztetés stb. tervezésekor olyan geostatisztikai úton meghatározott alapokra támaszkodni, melyek az optimális megoldást leginkább lehetővé teszik.

IRODALOM

[1] *ALUTERV—FKI:* Fenyőfői bányanyitás. É-i bányamező feltárási és fejtési technológiai terve. Budapest, 1983.
[2] *ALUTERV—FKI:* Fenyőfő III. bauxitlencse, középső bányamező feltárási és fejtési technológiai terve. Budapest, 1983.
[3] *ALUTERV—FKI:* Fenyőfő III. bauxitlencse D-i bányamező feltárási és fejtési technológiai terve. Budapest, 1984.
[4] *ALUTERV—FKI:* Fenyőfői bányanyitás. Tanulmány a Fenyőfő I. bányaüzem III. lencse lefejtési technológiájára. Budapest, 1983.

(A kézirat 1984. szeptember 20-án érkezett be.)

Az endogén bányatüzek előfordulási gyakoriságának kapcsolata a széleshomlokú fejtések szellőztetési paramétereivel

DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár
(Nehézipari Műszaki Egyetem, bányaműveléstani tanszék, Miskolc)

ETO: 622.822.22:622.273.23:622.454.3

A szerző az endogén bányatüzek előfordulásának gyakoriságát a szellőztetési paraméterek függvényében vizsgálja. A mecseki szénmedence fejtéseinek adatait feldolgozva megállapítja, hogy a fejtési légáram adott intervallumához tartozóan maximális gyakoriság jelentkezik. A tűzveszély mértéke olyan légmennyiség mellett a legnagyobb, amikor az omladékban az oxigén utánpótlás biztosított, ugyanakkor a légszökés mértéke még nem okoz jelentős hűtőhatást. A tűzesetek gyakorisága a homlokon áthúzó légsebesség növelésével fokozódik. A fejtésekben jelentkező gázfelszabadulás olyan mértékben növeli a tűzesetek gyakoriságát, amilyen mértékben a metán felhígításához szükséges légáram mennyiségének biztosítása növeli a légsebességet. A statisztikai vizsgálat szerint a hazafelé haladó fejtésekben nagyobb a tűzesetek gyakorisága, mint mezőbe haladók esetén. A bekövetkezett tűzesetek 50—50%-ban oszlanak meg a fejtések behúzó és kihúzó oldalán.

Az endogén bányatüzek jelentkezésének elsődleges területe a fejtések omladéka, ahol a lefejtett területen visszamaradó anyag általában aprózódott, a fejtési homlok mögött bizonyos tartományban pedig az omladékon áthúzó légáram hatására oxigén utánpótlódást kap. Az oxidációs folyamat kialakulása és továbbterjedése szempontjából fontos szerepe van a lefejtett területre jutó légmennyiségnek. Kis légmennyiség esetén az éghető anyaghoz jutó oxigén mennyisége nem elegendő az állandó felmelegedés biztosításához. Nagy légmennyiség esetén — amikor az oxidációhoz szükséges O_2 mennyiség fölösen biztosított — a légáram folyamatosan elszállítja az oxidációs hőt és az oxidációs termékeket, az éghető anyag, illetőleg annak környezete nem tud felmelegedni. A két határ között van azonban egy olyan „közepes", a tűz képződése szempontjából optimális légmennyiség, amikor az oxidáció O_2 utánpótlása biztosított, a képződött hőmennyiséget azonban a légáram nem tudja elszállítani. Ilyen feltételek mellett egyenletes oxidációs folyamat alakulhat ki, megfelelő anyag esetén a tűz tovaterjed.

Fentiek alapján nyilvánvaló, hogy az endogén melegedések és tüzek jelentkezése, a tűzveszély mértéke kapcsolatban van a fejtések szellőztetési paramétereivel, mivel a fejtési légáram, illetőleg hozzá kapcsolódóan a légszökés biztosítja az oxigénutánpótlást. A fejtés szellőztetési paramétereit tekintve: a behúzó és a kihúzó oldal közötti depresszió, valamint a fejtés — és a hozzá kapcsolódó omladék, hátfejtés — ellenállása határozza meg a homlokon és az omladékon áthúzó légáram mennyiségét, illetőleg sebességét. Gyakorlati szempontból ugyanakkor a friss levegő biztosítása, illetőleg a metán felhígítása miatt *elsődleges paraméternek a homlokon áthúzó levegő mennyiségét tekinthetjük.* A homlokon áthúzó levegő sebességének maximális értékét a por- és munkavédelmi megfontolások határozzák meg.

A behúzó és kihúzó oldal közötti nyomáskülönbség, a fejtés aerodinamikai ellenállása (szelvénye) és a légmennyiség természetesen az ismert összefüggésekkel felírható módon kapcsolatban vannak egymással. Egy adott szelvényben pedig a légmennyiség és a légsebesség között közvetlen kapcsolat van.

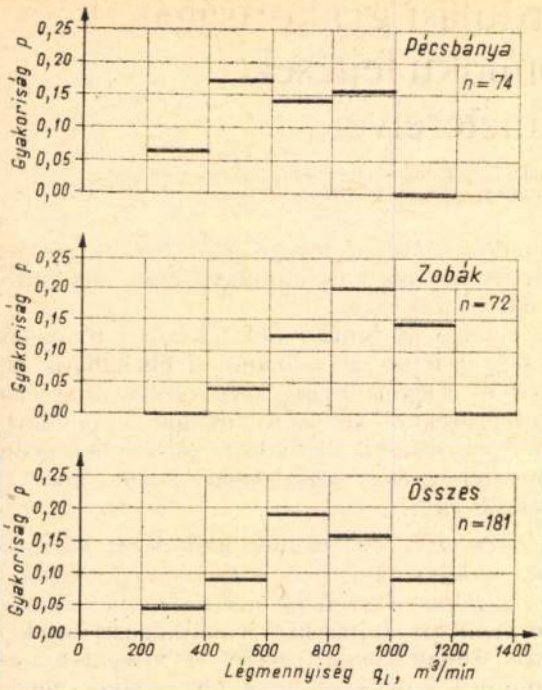
A tűzveszély mértékének alakulását most *elsősorban a légmennyiség és a légsebesség* függvényében vizsgálom. Teszem ezt azért is, mivel a mecseki széleshomlokú fejtésekre vonatkozóan ezek az adatok állnak rendelkezésre. A vizsgálat során, valamint a következtetések levonásakor nem tévesztem szem elől azt sem, hogy a fejtési homlokon és az omladékon keresztül a nyomáskülönbség hatására áramlik a levegő, a légeloszlást — a homloki levegő, illetve a légszökés mennyiségét — pedig az ellenállások aránya határozza meg.

A számottevő mértékű sújtólégveszély miatt a tűzesetek gyakoriságának elemzése kapcsán vizsgálom azt is, hogy *a fajlagos gázhozam* (m^3CH_4/min) *és a fajlagos gázfelszabadulás* (m^3/t) milyen kapcsolatban van a tűzveszély mértékével.

A szellőztetési viszonyok alakulását, a légszökés mértékét jelentősen befolyásolja *a fejtések haladási iránya is.* Ezért foglalkozom azzal a kérdéssel is, hogy a fejtések haladási iránya milyen módon változtatja a tűzesetek gyakoriságát. A szellőztetési paraméterek elemzése kapcsán vizsgálom azt is, hogy a melegedések, valamint tüzek a fejtési homlok melyik szakaszán jelentkeztek nagyobb gyakorisággal.

Az endogén tűzesetek gyakoriságának alakulását a *Mecseki Szénbányák* bányáiban 1979—83 között művelt széleshomlokú fejtések adatai alapján vizsgáltam. Összesen 208 fejtés adatait dolgoztam fel. *Pécsbányán* 74, *Vasason* 12, *Kossuth-bányán* 50 és *Zobákon* 72 fejtés volt üzemben a vizsgált időszakban. Vékony telepet művelt összesen 98 fejtés, vastag telepi szeletes fejtés 59, főteszén-omlasztásos pedig összesen 51 fejtés volt. A fejtések haladási irányát tekintve 29% mezőbe haladó, 63% hazafelé haladó, 16 fejtés pedig részben mezőbe, részben hazafelé haladó irányú volt. A fejtések közül 51 főteszén-omlasztással dolgozott, ezek 96%-a (49 fejtés) hazafelé haladó irányú volt. A fejtésekre vonatkozó részletes adatokat a *Mecseki Szénbányák* bocsátotta rendelkezésre [1].

A tűzveszély mértékét a tűzesetek (endogén eredetű melegedések és tüzek) gyakoriságával jellemezzük. A „p" gyakorisági mutató adott esetben: a tűzesetek száma osztva a fejtések számával, a dimenzió tehát db/db. Tudatában vagyok



1. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fejtési homlokon áthúzó légmennyiség függvényében (n=fejtések száma)

természetesen annak, hogy ez a gyakorisági mutató nem veszi figyelembe azt, miszerint a fejtések napi termelése, az egy fejtéssel termelt szén mennyisége igen eltérő lehet. Ezért, ha a vizsgálat célja a különböző fejtési technológiák összehasonlítása, akkor a tűzveszély mértékének jellemzésére a fajlagos mutatót (tűzetesek száma: a termelt szénmennyiséggel) célszerű használni. A fajlagos mutató dimenziója db/Mt szén.

A tűzesetek gyakoriságának alakulását először a homlokon áthúzó *légmennyiség függvényében vizsgáltam.* A részletes elemzés során külön-külön kezeltem a mezőbe és a hazafelé haladó fejtések adatait is. A g_l [m³/min] légmennyiség függvényében felrakva az osztásközökhöz tartozó relatív gyakoriság (p) értéket, minden adatcsoportra hasonló lépcsős diagram adódott. Az *1. ábrán Pécsbánya és Zobák üzemek* fejtéseinek összevont adatai, valamint a négy üzem összesített adatai alapján meghatározott diagram látható. (Az ábrákon „n" a fejtések számának jele.) Az ábra alapján egyértelmű a tendencia: *a tűzesetek gyakorisága* 600—800 m³/min *fejtési légáram mellett maximumot mutat.* Ennél kisebb légmennyiség tartományban, és 1000 m³/min áthúzó légáram fölött számottevő mértékben csökken.

A jelenség magyarázata nyilvánvalóan az, hogy a kis légmennyiségek esetén az omladékon áthúzó levegő általában nem biztosít a melegedéshez elegendő oxigénutánpótlást, mivel a légszökés csak a homlok közelében járja át az omladékot és az inkubációs idő hosszabb, mint ameddig a homlok előrehaladása során az éghető anyag megfelelő mennyiségű oxigénhez jut. Ahol magas a gyakorisági mutató ($p \geqq 0{,}10$, $g_l = 400$—1200 m³/min), ott az omladékon áthúzó légáram elengedő oxigént ad a melegedéshez — az érintett terület nagyobb és ezért az inkubációs idő kisebb, mint ameddig a folyamatos oxigénutánpótlás biztosított —, ugyanakkor azonban a légmennyiség még nem biztosít számottevő hűtést. A harmadik jellegzetes szakasz a diagramon az ($q_l > 1200$ m³/min) ahol az omladékon áthúzó légmennyiség — az omladék aerodinamikai ellenállásától függően — olyan mértékű hűtést ad, ami az oxidációs hőt elvezeti, a melegedés az öngyulladás kifejlődését megakadályozza.

A tényleges számértékek minősítésekor (a p_{max} 600—800 m³/min-nál jelentkezik) figyelembe kell venni természetesen, hogy a számértékek adott természeti és bányaműszaki körülményekre, valamint védekezési színvonalra (a fejtések többségénél $NaHCO_3$ kiszórás, sózás történt) vonatkoznak.

A fejtési homlokon áthúzó *légáram sebességének függvényében Pécsbánya* és *Zobák bányaüzem* adatait vizsgáltuk. A mezőbe és hazafelé haladó fejtések esetén külön-külön, valamint az összevont adatok alapján is olyan eredményeket kaptunk, hogy *a tűzesetek gyakorisága a légsebesség* (v_l[m/s]) *növelésével fokozódik.* A két üzemre vonatkozó és az összesített adatokat a *2. ábra* mutatja.

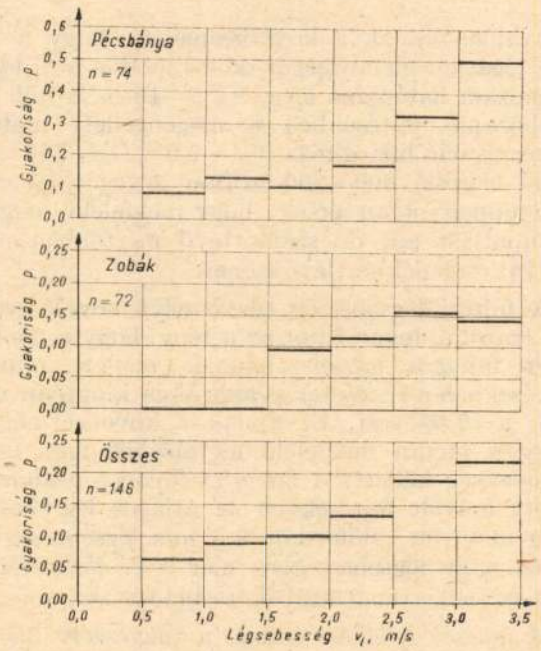
A részletes adatok elemzése során olyan eredményeket kaptunk, hogy mezőbe haladó fejtésekben magasabb gyakorisági mutató ($p > 0{,}10$) csak $v_l > 2{,}0$ m/s mellett jelentkezett, ugyanakkor a hazafelé haladó fejtésekben *Pécsbányán* már 0,5—1,0 m/s-nál. *Zobákon* pedig 1,5 m/s-nál viszonylag magas ($p = 0{,}15$—$0{,}20$) gyakoriság jelentkezett. Ez az eredmény nyilvánvalóan azzal van kapcsolatban, hogy a fejtési homlok haladási irányától függően az omladék és a légáram érintkezése eltérő módon alakul. Hazafelé haladó fejtésben a homlok behúzó oldali végén — ha az omladék nincs tökéletesen elzárva — a légáram az omladékba ütközik, a „fő" légáram viszonylag nagyobb része jut a hátfejtésbe, mivel csak 90 °-os iránytöréssel juthat a nyitott homlokra. Ilyen szempontból a hazafelé haladó fejtés kedvezőtlen adottságot jelent, különösen ha nagy a légsebesség, valamint olyan esetben, ha a behúzó vágat a fejtés kereszteződésben nincs teljesen omlasztva, a hátfejtés légellenállása kicsi. A mezőbe haladó fejtés esetén ez a jelenség nem áll fenn, mivel a behúzó levegő a zárt szénhomloknak ütközve kényszerítve van a 90°-os iránytörésre. A mezőbe haladó fejtés hátránya ilyen tekintetben természetesen az, hogy a légszökés lehetősége az omladék mellett — ha nincs tökéletes omlás, illetve légzárás — hosszabb távolságon, nagyobb felületen van meg, a behúzó és a kihúzó oldal közötti depresszió az omladékon keresztül a főlégút rövidrezárását eredményezi.

A most elmondottak nagyrészt magyarázatot adnak a légsebesség veszélyt növelő hatására is. Nagyobb légsebesség — ami adott ellenállás mellett a depresszió növelésével emelkedik — a tűzveszély mértékét azért növeli, mivel a jellegzetes légáramlási körülmények (90°-os iránytörés, az omladékban való légszökés lehetősége) miatt az omladékon áthúzó légáram mennyisége (részará-

1. táblázat

A légmennyiség, a légsebesség és a fejtések átlagos szelvénye üzemenként a különböző fejtési módszerek alkalmazásakor

			Pécsbánya	Vasas	Kossuth	Zobák	Összesen
Szeletes fejtések	Légmennyiség [m³/min]	Összes fejtés	591	528	742	697	637
		Tűzesetek	583	714		738	633
	Légsebesség [m/s]	Összes fejtés	1,65			2,13	1,85
		Tűzesetek	1,93			2,60	2,12
	Szelvényterület [m²]	Összes fejtés	5,97			5,46	5,74
		Tűzesetek	5,03			4,73	4,97
Főteszén-omlasztásos fejtések	Légmennyiség [m³/min]	Összes fejtés		642	701	708	696
		Tűzesetek		720	630	803	717
	Légsebesség [m/s]	Összes fejtés				2,20	2,20
		Tűzesetek				2,03	2,03
	Szelvényterület [m²]	Összes fejtés				5,36	5,27
		Tűzesetek				6,58	5,89
Összes fejtés	Légmennyiség [m³/min]	Összes fejtés	591	585	717	700	650
		Tűzesetek	583	717	630	765	660
	Légsebesség [m/s]	Összes fejtés	1,65			2,15	1,89
		Tűzesetek	1,93			2,36	2,11
	Szelvényterület [m²]	Összes fejtés	5,97			5,43	5,72
		Tűzesetek	5,03			5,41	5,22



2. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a légsebesség függvényében (Pécsbánya, Zobák bányaüzemekben)

nya) emelkedik, több oxigént juttatva ezzel az éghető anyaghoz.

Az elemzés során külön is vizsgáltuk a szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtések szellőztetési mutatóit, valamint azt is, hogy a légmennyiség és a légsebesség átlagos értékei hogyan alakulnak a tűzzel sújtott fejtések esetében. Az eredményeket az *1. táblázat* tartalmazza.

A fejtésen áthúzó légmennyiség átlagos értéke a tűzzel sújtott fejtésekben ugyanakkora, mint az összes fejtésre vonatkozó érték. Szeletes fejtésekben 637 és 633, főteszén-omlasztásos fejtésekben 696 és 717, az összesített adatok szerint 650 és 660 m³/min az áthúzó légmennyiség. A légmennyiség értéke a szeletes és a főteszén-omlasztásos fejtésekben sem tér el számottevő mértékben egymástól.

A fejtési sebesség adatainak összehasonlítása alapján viszont kitűnik, hogy a veszélyeztetett (tűzzel sújtott) fejtésekben a légsebesség-értékek átlaga — üzemenként és az összesített adatok szerint is — lényegesen nagyobb, mint az átlagos érték. *Pécsbányán* 1,65 és 1,93, *Zobákon* 2,13 és 2,60, összesítésben 1,85 és 2,12, valamint 1,89 és 2,11 m/s. Ez az eredmény is igazolja a *2. ábrán* látható tendenciát, miszerint a légsebesség növelése a tűzesetek várható gyakoriságát, a tűzveszély potenciális mértékét emeli.

A légmennyiség és a légsebesség adatok fentiek szerinti alakulásából adódik, hogy a fejtések átlagos szelvényterülete a tűzzel sújtott fejtésekben lényegesen kisebb, mint az összes fejtésre vonatkozó átlagos érték (*Pécsbányán* 5,97 és 5,03 *Zobákon* 5,46 és 4,73 m²). Pontosabban fogalmazva a hely-

2. táblázat

A légmennyiség (q_l) és a fajlagos gázhozam (q_m) kapcsolatát jellemző paraméterek az egyes üzemekben

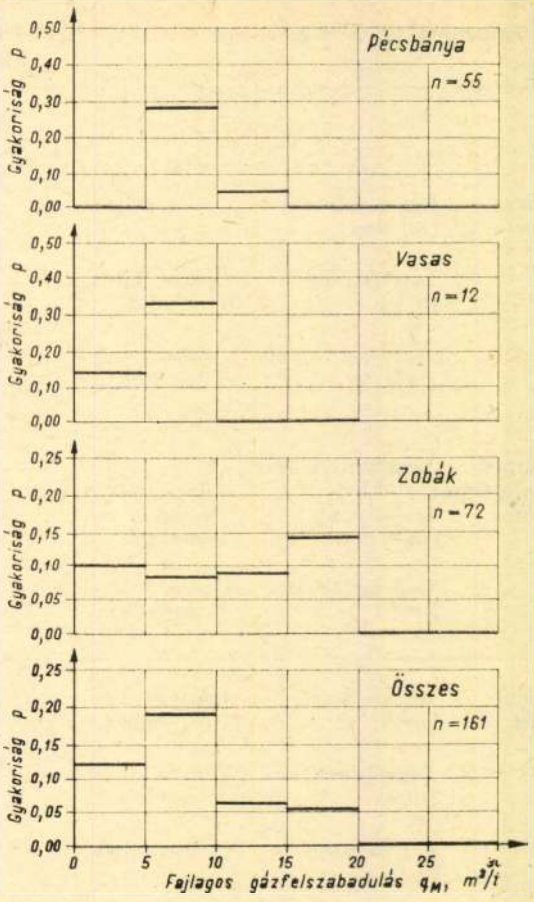
	Pécsbánya	Vasas	Kossuth	Zobák
$\bar{q}_l$ [m³/min]	591	585	717	700
$\bar{q}_m$ [m³CH₄/min]	5,79	2,11	1,34	3,07
$\bar{c}$ [%]	0,98	0,36	0,19	0,44
r [%]	91,9	86,1	4,7	60,8

zet természetesen az, hogy közel azonos légmennyiség mellett a kisebb szelvényből adódóan nagyobb a tűzzel sújtott fejtésekben a légsebesség. A tűzveszélyt fokozó hatást természetesen nem a kisebb szelvény, hanem az ennek következtében fellépő nagyobb légsebességből származó áramlási hátrányok okozzák. A nagyobb légsebesség növeli az omladékon áthúzó levegő mennyiségét.

A légmennyiség és ebből adódóan a szelvényhez tartozó légsebesség nem választható meg szabadon. A homlokon áthúzó levegő mennyiségét a metán felhígításához szükséges légmennyiség határozza meg. A homloki légárammal kell biztosítani *a fajlagos gázhozam* (q_m [m³ CH_4/min]) *felhígítását* az előírt koncentrációra. A négy üzem adatai alapján vizsgáltuk a fajlagos gázhozam (q_m) és a fejtési légmennyiség (q_l) kapcsolatát, meghatároztuk a fejtési kihúzó légáram átlagos metánkoncentrációját ($\bar{c}$), valamint a $q_l = f(q_m)$ kapcsolat szorosságát (r). A számított adatokat a *2. táblázat* tartalmazza.

A vizsgálat során kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a homloki légáram mennyisége, valamint a fajlagos gázhozam kapcsolatának szorossága üzemenként eltérő. Nagyobb gázhozamértékek (*Pécsbánya*) mellett a q_l—q_m kapcsolat egyértelmű, kisebb gázhozamok mellett a fejtési légáram értéke a gázhozamtól függetlenül, véletlenszerűen alakul. A jelenség oka nyilvánvalóan az, hogy *Pécsbányán*, ahol a kihúzó levegő átlagos gázkoncentrációja nagyon magas (0,98% CH_4), ott a fejtési légáramot a megengedett koncentráció betartása érdekében szigorúan szabályozni kell, adott fejtésben a q_l értéket a q_m-hez kell igazítani. A zobáki és vasasi fejtésekben, ahol az átlagos koncentráció 0,44 és 0,36, már inkább ingadozik a fejtésenkénti légmennyiség, *Kossuth-bányán* pedig ($\bar{c} = 0{,}19\%$ CH_4) már az is megengedhető volt, hogy a fejtési légáram gyakorlatilag a q_m-től függetlenül alakuljon.

A fajlagos gázfelszabadulás (q_m[m³/t]) *hatását* vizsgálva a *3. ábrán* látható diagramokat határoztuk meg. Az üzemenkénti és az összesített diagram is azt mutatja, hogy a tűzesetek gyakorisága a fajlagos gázfelszabadulás függvényében egy adott tartományban maximumot mutat. Az összesített adatok szerint a p_{max} 5—10 m³/t fajlagos gázfelszabadulás értéknél adódik. A diagramok hasonlóak az *1. ábrán* látható eloszlásokhoz, ami nyilvánvalóan annak a következménye, hogy a fejtési légáram mennyiségét döntő módon a fajlagos gázhozam határozza meg. Az 5—10 m³/t fajlagos gázhozamú fejtésekben a megengedett metánkoncentráció biztosítása (0,4—0,6% CH_4 koncentráció elérése) 600—800 m³/min levegőt igényel, ami éppen olyan érték, hogy megfelelő oxigénutánpótlást ad, de számottevő mértékben nem hűti az omladékban levő szenet.



3. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fajlagos gázfelszabadulás függvényében

A fejtési légsebesség tűzveszélyt növelő hatását igazolja ugyanakkor az a tény, hogy a 35—50 m³/t fajlagos gázfelszabadulás mellett művelt fejtésekben a tűzesetek gyakorisága kiugróan magas, $p = 0{,}50$ volt. Ez annak a következménye, hogy a metán megfelelő hígításához igen nagy légsebesség kellett. A 35 m³/t fajlagos gázhozam fölött művelt fejtésekben az átlagos légsebesség 2,55 m/s volt, előfordult 3,3 m/s légsebesség is. Ilyen nagy légsebességhez már a *2. ábra* szerint (*Pécsbánya*) is $p = 0{,}50$ gyakoriság tartozik.

A fejtések haladási iránya a tűzveszély mértékét elsősorban azáltal befolyásolja, hogy a haladási iránytól függően más-más lehetőség van az omladék lezárására, a hátfejtésben áthúzó levegő mennyiségének csökkentésére. A mezőbe haladó és a hazafelé haladó fejtésnek egyaránt vannak előnyei és hátrányai is ilyen vonatkozásban.

A mezőbe haladó fejtésben hátrány, hogy a teljes üzemidő alatt — a behúzó és a kihúzó oldali

vágat közötti depresszió hatására — az omladék teljes összezáródásáig számottevő légszökéssel, rövidrezárással kell számolni. Ez ellen csak jól záró, a homlok előrehaladását folyamatosan követő szegélygátakkal lehet védekezni. Előny ugyanakkor a mezőbe haladó fejtésekben, hogy a lefejtett terület két oldalról is hozzáférhető, a melegedés vagy tűz érzékelése egyszerűbb, a beavatkozásra lehetőség nyílik.

A hazafelé haladó fejtés előnye, hogy a kísérő vágatok közötti depresszió az omladékon keresztül nem hat. A hátfejtésbe levegő csak dinamikus hatásra jut be. Az utóbbi negatív hatás elsődlegesen a fejtés behúzó vágat felőli végén érvényesül, ahol megfelelő légzárás hiányában a behúzó levegő jelentős része az omladékba tódul. További hátrány a hazafelé haladó fejtésben, hogy a melegedés, illetve tűz helye nehezebben körülhatárolható, a beavatkozásra csak korlátozott lehetőség nyílik.

A fejtéseket haladási irány szerint csoportosítva határoztuk meg a tűzesetek gyakoriságát. Részletes összehasonlításra csak *Pécsbánya* és *Zobák* adatai alkalmasak, mivel *Vasason* és *Kossuth-bányán* a vizsgált időszakban csak egy-egy mezőbe haladó fejtés volt üzemben. *Pécsbányán* a mezőbe haladó fejtésekben a tűzesetek gyakorisága $p=0{,}102$, a hazafelé haladókban $p=0{,}182$. *Zobákon* a mezőbe haladó fejtésekben melegedés vagy tűz nem fordul elő, ugyanakkor a hazafelé haladó szeletes fejtésekben $p=0{,}258$, a főteszén-omlasztás esetén $p=0{,}333$. A négy üzem összesített adatai szerint a mezőbe haladó fejtésekben $p=0{,}066$, a hazafelé haladókban $p=0{,}229$. A gyakorisági mutató a vizsgált adatok alapján a hazafelé haladó fejtésekben 3—4-szer nagyobb veszélyt jelez. A hazafelé haladó fejtések adatait tekintve megállapítható az is, hogy a főteszén-omlasztásos fejtésekben a tűzesetek gyakorisága kereken kétszer nagyobb, mint a szeletes művelés mellett.

A vizsgálat során megpróbáltuk felderíteni az eltérés okát, gondolva arra a lehetőségre, hogy a tűzveszély mértékét jelentősen befolyásoló természeti és műszaki paraméterek esetlegesen jelentősen eltérőek a mezőbe, illetve a hazafelé haladó fejtésekben. Ezért külön-külön meghatároztuk a fejtési sebesség, a szénveszteség és a homloki légsebesség átlagos értékeit. Korábbi vizsgálatok során ugyanis azt kaptuk, hogy ezek a paraméterek számottevő mértékben befolyásolják a tűzveszély mértékét, a tűzesetek gyakoriságát. *Pécsbánya* és *Zobák* fejtéseinek adatait áttekintve megállapítható volt, hogy az említett három paraméter átlagos értéke a mezőbe, illetve a hazafelé haladó fejtésekben lényegében azonosak, nincs említésre méltó eltérés.

A statisztikai vizsgálat alapján az adódott tehát, hogy a haladási irányból adódóan számottevő eltérés van a mezőbe haladó ($p=0{,}066$) és a hazafelé haladó ($p=0{,}229$) fejtésekben jelentkezett tűzesetek gyakorisága között. Erre utal az az eredmény is, hogy a részben mezőbe, részben hazafelé haladó fejtésekre vonatkozó átlagos gyakorisági mutató $p=0{,}125$, lényegében az előző két gyakorisági jellemző átlaga. A harmadik csoport fejtéseiben ugyanis a művelés egyik szakaszában a mezőbe haladó, a másik szakaszban pedig a hazafelé haladó fejtésekre jellemző szellőztetési, tűzvédelmi adottságok érvényesültek.

A vizsgálat során elemeztük, azt is, hogy a különböző irányban haladó fejtésekben *a tűzesetek a fejtési homlok melyik szakaszán jelentkeztek.* A statisztikai adatok azt mutatták, hogy a különböző haladási irány mellett a tűzesetek helyi megoszlása lényegében azonos 50—50% körüli értékű. A mezőbe, valamint a részben hazafelé haladó fejtésekben pontosan 50—50% a megoszlási arány, a hazafelé haladók esetében 56—44% az arány a fejtések behúzó és a kihúzó oldalán jelentkezett események között. Az összesített adatok szerint a tűzesetek 54%-a a behúzó, 46%-a kihúzó oldalon jelentkezett.

Ez az eredmény azt mutatja, hogy a melegedések, illetve tüzek keletkezésének helye véletlen összetevők eredményeként alakul. Ez valóban elfogadható, hiszen az omlásban maradó szén lokális elhelyezkedése, aprózottsága a fejtési folyamat pillanatnyi körülményeitől függ, a kiszórt vegyi anyag sem egyenletes, illetve a szén mennyiségéhez igazodó eloszlásban kerül az omlásba, az omladékon áthúzó légáram eloszlása az omladék paramétereitől (szemnagyság, tömörödés) függ. Előre nem látható, gyakorlatilag nem is szabályozható, hogy az oxidációra alkalmas széntömeghez kerüljön a kiszórt anyag. Az oxigénutánpótlás, a nagyobb légsebesség hűtőhatása is véletlen jelleggel érvényesül.

A vizsgálat eredményeit összefoglalva a következőket rögzíthetjük.

A fejtési légáram mennyiségének egy tartományában maximális gyakorisági érték adódik. A maximum olyan q_l érték mellett alakul ki, ahol az omladékban lévő anyag oxigénutánpótlása folyamatosan biztosítva van, a hátfejtésen áthúzó légáram számottevő hűtést viszont még nem fejt ki.

A fejtési légsebesség növelése a tűzveszély lehetséges mértékét fokozza, mivel nagyobb légsebesség mellett a légveszteség, az omladékon áthúzó légáram mennyisége emelkedik. A légsebesség tűzveszélyt növelő hatása hazafelé haladó fejtésekben már viszonylag kis légsebesség (1,0—1,5 m/s) mellett is számottevő.

A gázfelszabadulás, a fajlagos gázhozam nagysága olyan mértékben növeli a tűzesetek gyakoriságát, amilyen mértékben a metán felhígításához szükséges légáram mennyiségének biztosítása növeli a légsebességet.

A kimutatott hatásokat együtt értékelve a fentiek alapján azt mondhatjuk, hogy a tűzveszély mértékének csökkentése érdekében a fejtéseket azok vitele során az előírt (biztonságos) metánkoncentrációt biztosító minimális légárammal célszerű szellőztetni. A légsebesség növelése ugyanis számottevő mértékben növeli a légszökést, a tűzesetek várható gyakoriságát. Természetes dolog, hogy adott légmennyiség nagyobb nyitott keresztszelvény esetén kisebb légsebességgel biztо-

sítható. Az is nyilvánvaló ugyanakkor, hogy ami a tűzveszély szempontjából kedvező — kisebb légmennyiség, illetve kisebb légsebesség —, az a sújtólégveszély szempontjából hátrányos adottság. A kisebb légmennyiség nagyobb metánkoncentrációt eredményez, és a kisebb légsebesség mellett a nyitott üregek „átöblítése" kevésbé lesz hatásos. Ha a metán felhígítása miatt nagyobb légáramot ($q_l > 600$—800 m³/min.) kell biztosítani, akkor az omladék lezárásával — mezőbe haladó fejtésekben a kísérő vágatok mellett szegélygátak építésével, hazafelé haladó fejtésekben a behúzó vágattal szemben az omladék hatásos légzárásával — kell a légszökést csökkenteni, az omladékba került szenet az oxigénutánpótlástól lehetőleg elzárni.

A statisztikai adatok szerint az adott körülmények között *a hazafelé haladó fejtésekben nagyobb a tűzesetek gyakorisága.* A fejtések haladási irányának megválasztásakor, az omladéknak az oxigéntől való elzárását szolgáló megoldások fejlesztésekor a kapott eredményeket célszerű figyelembe venni. Annak tudatában kell természetesen a haladási irányt megválasztani, hogy más szempontokat is érvényesíteni kell. Gázkitörésveszélyes széntelep (szelet) fejtését például a gázkitörésvédelem miatt eleve mezőbe haladóra célszerű választani, a fejtési kísérő vágatok kihajtását és fenntartását kőzetmechanikai adottságok is befolyásolják stb.

A melegedések, illetőleg tüzek *behúzó és kihúzó oldali 50—50%-os megoszlása* azt indokolja, hogy a tűz elleni védekezést a fejtés mindkét végén — a behúzó, illetve a kihúzó oldalon esetleg eltérő módon —, valamint a homlokon is azonos intenzitással kell folytatni. Az omladékba került szén oxigéntől való elzárása a fejtés mindegyik szakaszán elsődlegesen fontos. Ha a passzív védekezés során gátépítésre gondolunk, mindkét kísérő vágatban fel kell készülni erre. Különleges védekezési módszerek alkalmazása esetén (pl. inert gázas, nitrogénes elárasztás) az eljárás technikai kivitele dönti el, hogy melyik oldalról történjék a védekezés, a tűz felszámolása.

IRODALOM

[1] *NME bányaműveléstani tanszék:* A tűzveszély mértékének kapcsolata a természeti és műszaki paraméterekkel a Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján. A Mecseki Szénbányák megbízása alapján készített kutatási jelentés.

(A kézirat 1985. március 5-én érkezett be.)

Köszöntjük tagtársainkat!



Dr. hc. mult. dr. Táreczy-Hornoch Antal



Városi Ferenc



Vankó Richárd

Dr. hc. mult. dr. Táreczy-Hornoch Antal akadémikus egyesületünk tiszteleti tagja október 13-án ünnepelte 85. születésnapját.

Városi Ferenc okl. gépésztechnikus október 7-én töltötte be 70. életévét.

Vankó Richárd okl. gépészmérnök október 16-án töltötte be 70. életévét.

Tisztelt tagtársainknak ezúton kívánunk jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

jó szerencsét!

Robbantási technológiák fejlesztése a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat üzemeiben*

IFJ. PODÁNYI TIBOR okl. bányamérnök, főelőadó
(Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, Tapolca)

ETO: 622.235.62:622.349.21(439.117)

A szerző bemutatja a különböző bányászati területek robbantási körülményeit, feladatait, üzemszerűen elért eredményeit. Foglalkozik a robbantástechnika fejlesztése érdekében tett intézkedésekkel, kísérletekkel, bemutatva azok eredményeit, különösen a meddő vágatok hajtásakor végzett robbantások terén.

Bevezetés

A *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat* évente több mint 2 Mt bauxitot termel, amiből mintegy 1,5 Mt föld alatti művelésből, a többi külfejtésből származik. A lencsés település viszonylag sok feltáró vágat hajtását igényli, aminek egy részét külső vállalkozók végzik el. A bauxitbánya vállalat által hajtott meddővágat évente 2000—3000 m. A fejtési — bauxitban haladó — elővájások mennyisége évente 6000 m. A letakarítás a külfejtésekben 2,5—3,0 Mm³ évente. A letakarítás mintegy 20%-ának kivételével a jövesztés ma már mindenütt, teljes mértékben robbantással folyik. A teljes robbantóanyag-felhasználás 1000—1100 t robbanóanyag és 500—550 ezer gyutacs évente.

A vázolt termelési, illetve felhasználási mennyiségek, valamint a termelékenység növelésének igénye, és nem kis részben a robbantóanyag-árak jelentős emelkedése szükségessé tette, hogy a robbantástechnikával behatóan foglalkozzunk. E tanulmány a bauxitban, mészkőben, és dolomitban folyó robbantási módszerek fejlesztéséről számol be.

Kőzetismertetés

A jövesztendő kőzetek közül a bauxit és a mészkő általában jól fúrható és robbantható, a dolomit nehezebben jöveszthető. Mindhárom kőzet — különösen a dolomit — erősen változékony. Üde kemény kőzetkifejlődés éppúgy előfordul — kis távolságon belül is —, mint töredezett, agyagosodott, illetve áthalmozott. Ezért mind a fúrás, mind a robbantás terén a változékonyság, az inhomogenitás okozza a legtöbb nehézséget. Az aktív vízszint-süllyesztéssel folyó bányaművelés következtében a kőzetkörnyezet általában száraz.

A tárgyalt kőzetféleségek néhány jellemzőjét az *1. táblázatban* mutatjuk be. Az említett változékonyság miatt az azonos kőzetfajtákból vett minták kőzetmechanikai adatai meglehetősen tág határok között változnak, sőt az azonos helyről vett mintákon végzett vizsgálatok szórása is jelentős. Kerestük ezért azt a kőzetre, illetve annak jöveszthetőségére jellemző értéket, melyet viszonylag egyszerű módszerrel, nagyobb kőzetkörnyezetre vonatkozóan, „in situ" méréssel meghatározhatunk. A *Nehézipari Műszaki Egyetem* bányaműveléstani tanszékének kutatásai alapján és segítségükkel a kőzetekben a longitudinális hullámok terjedési sebességét (hangsebesség) mértük ilyen célból. Ez az érték a kőzet keménységére, tömöttségére, illetve repedezettségére, változékonyságára egyaránt jellemző.

Az alkalmazott technológiák

Az alkalmazott fejtési és vágathajtási technológiákat vázlatosan az alábbiakban ismertetjük.

A föld alatti fejtésmód szintomlasztásos kamra-pillérfejtés. Mintegy 9 m² szelvényű kamrát hajtunk az érctest határáig, majd visszafelé haladva a kamrák közti pillért és a kamra fölötti 3—6, ritkábban 10—12 m vastag ércszeletet jövesztjük. A fejtési üregben távirányításos dízel-, illetve sűrítettlevegős (CAVO—310 típus) rakodógéppel rakjuk fel a bauxitot. A kamra kihajtása 1,4—1,5 m-es fogásokban 20—24 lyuk robbantásával történik. A szintomlasztás szintén robbantással folyik. A fúrást forgatva működő, kézi, sűrítettlevegős fúrógéppel végezzük *(1. ábra)*. A robbantáshoz töltényezett robbanóanyagot (paxit) használunk.

A fejtések előkészítését telepen belül (bauxit-elővájások) 9—10 m²-es szelvényben a fejtési kamra kihajtásához hasonlóan végezzük, eltérés csak a biztosításban van.

A meddő vágatokat 10—12 m²-es szelvényekben hajtjuk, 1,3—1,4 m-es fogásmélységgel, 40—50 robbantólyuk telepítésével. A fúráshoz sűrített levegős, támaszos, kézi fúrókalapácsokat, a rob-

* *Lábjegyzet:* A cikk az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* robbantástechnikai szakbizottsága által szervezett 1985. szeptember 2—6. között *Balatonfüreden* megrendezett VIII. Nemzetközi robbantástechnikai konferenciára készült előadás anyaga.

1. táblázat

Kőzetfizikai jellemzők

A kőzet megnevezése	A bányaüzem megnevezése	A sűrűség t/m³	A nyomószilárdság MPa	A húzószilárdság MPa	A hang terjedési sebessége m/s
Dolomit	Iharkút	2,8	40—150	4—15	1400—4000
Dolomit	Nyirád	2,8	40—100	4— 7	2500—3800
Bauxit	Nyirád	3,0	1— 8	0,2—0,5	—2700
Mészkő	Halimba	2,7	50—100	4 —10	—4500
Bauxit	Halimba	3,1	7— 11	0,6—1,0	—2800



1. ábra. Robbantólyuk fúrása bauxitban

2. táblázat

Fajlagos robbantóanyag felhasználás

Megnevezés	Robbanóanyag kg/m³	Gyutacs db/m³
Föld alatti munkák		
fejtés	0,42	0,64
bauxit elővájás	0,86	2,36
meddő vágathajtás	1,76	3,26
Külfejtés		
bauxit fejtés	1,34	0,05
meddő letakarítás	0,23	0,01

bantáshoz itt is töltényezett robbanóanyagot (paxit, illetve újabban niqua-A) használunk.

A külfejtésben a bauxit robbantásos jövesztését 2—3 m-es hálózatba fúrt, függőleges lyukakkal végezzük. Az átlagos lyukhossz 5—6 m, a lyukátmérő a föld alatti 40 mm-rel szemben 105 mm.

A meddő letakarításához 90 mm átmérőjű, függőleges robbantó lyuksorokat alkalmazunk.

A külfejtésben mind a bauxit, mind a meddő jövesztéséhez ömlesztett robbanóanyagot használunk (ANDO, nikegran, paxit), töltényezett indító töltettel.

Az egyes munkafolyamatokban a vállalati átlagos fajlagos robbantóanyag-felhasználást — az 1983. és 1984. években — a 2. *táblázatban* mutatjuk be. A jobb összevethetőség érdekében 1 m³ jövesztett ércre, illetve kőzetre vetítettük mindenütt a felhasználást.

A robbantástechnika fejlesztésének fő irányai

A robbantási technológiák fejlesztésében az alábbi fő irányokban kezdtük meg a munkát, melyek mindegyike a hatékonyabb robbantás révén végül is a termelés teljesítményének és gazdaságosságának növelését, valamint a biztonság fokozását célozta. Az egyes fejlesztési irányok természetesen összefüggenek egymással.

Újabb robbantóanyagok alkalmazása

A teljes 1100 t éves robbanóanyag-felhasználásból a külfejtésekre 800 t körüli ömlesztett robbanóanyag mennyiség esik. Ezen belül fokozatosan növekedett az ANDO mennyisége. 1984. évben saját keverőtelepet is üzembe helyeztünk, ami a növekedést még fokozta. Igaz ugyan, hogy e folyamattal párhuzamosan nőtt a külfejtési, fajlagos robbanóanyag-fogyasztás is (1979-ben 0,2 kg/t, 1984-ben 0,4 kg/t).

A föld alatti bányászatban—elsősorban a meddő vágatokban, illetve vizes munkahelyeken—növekszik a niqua-A felhasználása, melynek jó tulajdonságai (vízállóság, kezelésbiztosság, brizancia) ellenére a nagyobb arányú elterjedését az igen nagy ára fékezi.

A meddő vágathajtásban, ahol nagyobb a fúrólyukak száma, egyre elterjedtebben használjuk az FMG gyutacsokat. Sajnos a robbantóanyag-ellátás, különösen az egyes gyutacsfokozatok folyamatos biztosítása nem kielégítő és ez nehezíti a technológiai fejlesztést.

A robbantó lyukak töltése

A szintomlasztásos fejtésmód felfelé irányuló, hosszú, robbantó lyukainak töltése fizikailag nehéz, és emiatt gyakori a nem folyamatos töltetoszlop. Ezért ennek a kérdésnek a megoldására több kísérletet tettünk.

1. ANDO alkalmazása

A hosszú, vékony töltetoszlop teljes elrobbanása nem mindig történt meg, így a sűrített levegővel betölthető ANDO nem adott végleges megoldást.

2. Töltényezett robbanóanyag-töltőgépek használata

Svéd (Nitro—Nobel TR 32) és csehszlovák (BUNZA—1) berendezést próbáltunk ki. Gondot jelentett, hogy a papírcsomagolású töltények szétnyíltak, hogy a hosszú, merev töltőcső kezelése nehézkes volt, továbbá, hogy az elektrosztatikus feltöltődés veszélye miatt az indítótöltet csak utólag, és így nem a lyuk talpán volt elhelyezhető.

3. Monotöltet kialakítása

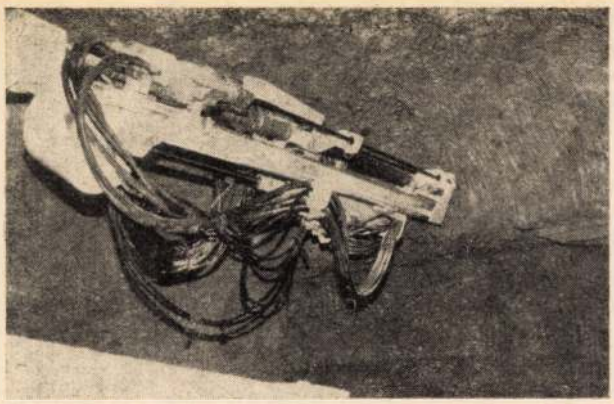
Vékonyfalú műanyagcsőbe töltött, kész töltetek lyukba helyezése gyors, könnyű és biztonságos. Jelenleg folytatjuk a megfelelő cső kialakítására a kísérleteket. Ez a megoldás a rövid, de a kőzet (pl. dolomit) repedezettsége miatt nehezen tölthető lyukak esetében is jónak ígérkezik.

A robbantási fogásmélység növelése

A teljesítmény fokozását a fogásmélység növelésével oldhatjuk meg elsősorban két területen: a fejtési szintomlasztásnál és a meddő vágathajtásnál szilárd kőzetben. A bauxitban hajtott vágat fogásmélysége bár szintén növelhető lenne, célszerű azt mégis a biztosító szerkezetek beépítési távolságával egyezőre választani.

1. A szintomlasztási szeletvastagság növelése

Nagy vastagságú bauxitban a szeletvastagság növelésének előnyei kézenfekvőek. A növelés feltétele azonban a megfelelő fúrási, illetve töltési technológia, melyek elérésére több kísérletet folytattunk, illetve jelenleg is folytatunk.



2. ábra. Robbantólyuk fúrása dolomitban hidraulikus fúrókalapáccsal

2. A fogásmélység növelése mészkőben és dolomitban

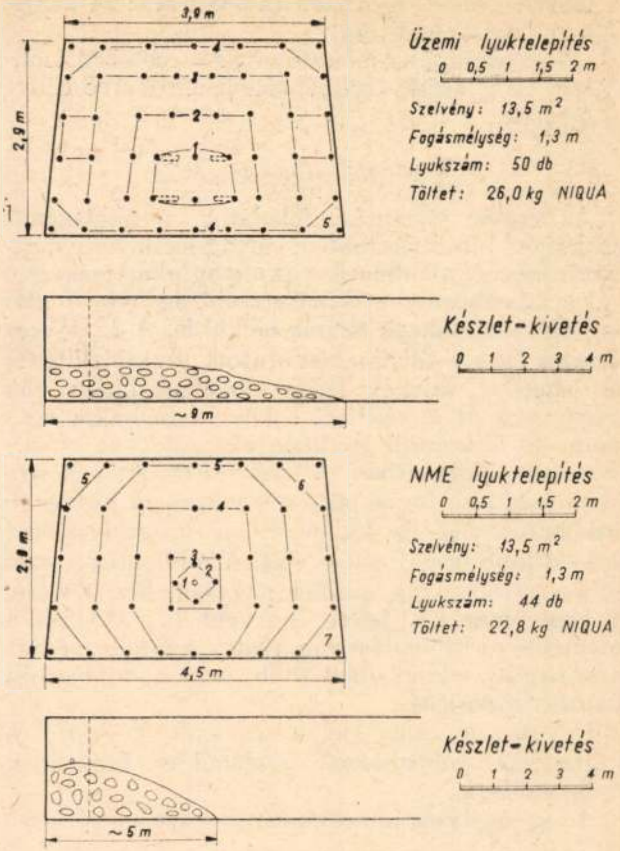
A jelenleg alkalmazott 1,3—1,4 m közötti fogásmélység növelésének ugyancsak feltétele a megfelelő fúróberendezés *(2. ábra)* és a biztosítási technológia korszerűsítése (pl. kőzethorgonyzás). A *3. táblázatban* különböző meddő vágathajtási robbantások adatait hasonlítjuk össze. (A *2. táblázat* kétéves összmennyiségek, a *3. táblázat* egyedi megfigyelések alapján készült.)

Az elvégzett kísérletek az alábbi tényezők fontosságára hívták fel a figyelmet.

— A gépesítettség fokozása (fúrókocsi, esetleg vágathajtógép) nagyobb vágatszelvényeket igényel, de nagyobb robbantási fogásmélységet is lehetővé tesz. Mindkettő a robbantó lyukak számának növelését és így a lényegesen több időzítési fokozat alkalmazását is jelenti;

— A megfelelő időzítési fokozatszám a kihozatal növelése mellett robbantóanyag megtakarítást és a kőzetkörnyezet kímélését is lehetővé teszi;

— A nagyobb fogásmélységnél (már 2 m-nél is) különösen fontos a lyuktelepítés pontossága és a lyukak — különösen a betörőlyukak — párhuzamossága;



3. ábra. A Deáki bányaüzemben végzett összehasonlító robbantások

— A megfelelő fojtás hiánya csökkenti a robbantás hatékonyságát;

— A hidraulikus fúrókalapács által megkövetelt nagyobb öblítővíz-mennyiség és -nyomás még a viszonylag kemény, tömör kőzetet is átáztatja, ezért csak vízálló robbanóanyag nyújt megfelelő biztonságot;

— A robbantóanyag-költségek alakulásában a felhasznált robbantóanyag milyensége nagyobb szerepet játszik, mint az elérhető megtakarítás,

3. táblázat

Robbantási adatok összehasonlítása (meddő vágathajtások)

Sor-szám	Bányaüzem	Szelvény m²	Fúrt lyukak hossza m/db	Fúrt lyukak száma db	Kihozatal hossza m	Kihozatal fajlagos %	Robbantóanyag fajlagos felhasználás kg/m³	db/m³	Ft/m³	Fajta	Betörés	Kőzet
1.	Halimba	10	1,4	52	1,3	91	1,81	4,05	168	P+N	V	mészkő
2.	Deáki	10	1,3	41	1,2	90	1,84	3,46	152	P+N	V	dolomit
3/a.	Deáki üzemi	13,5	1,3	50	1,3	100	1,48	2,85	146	Niqua	V	töredezett dolomit
3/b.	Deáki NME	13,5	1,3	44	1,3	100	1,30	2,45	127	Niqua	II	töredezett dolomit
3/c.	Deáki NME	10,0	1,5	30	1,5	100	1,05	2,07	65	Paxit	II	töredezett dolomit
4/a.	Iharkút	17	1,5	86	1,3	87	2,40	3,66	127	Paxit	II	kemény
4/b.	Iharkút	19	2,1	82	1,8	86	3,08	2,26	234	Niqua	II	tömör dolomit

Megjegyzés: 1. és 2. két-két hónapos vágathajtások adatai (200 m),
3. és 4/a. egy-egy kísérleti robbantás adatai,
4/b. hat kísérleti robbantás átlaga.
Betörés: V = ékes
II = párhuzamos

illetve többletfogyasztás (a paxit ára: 24 Ft/kg; a niqua ára: 62 Ft/kg);

— A drágább robbantóanyagok esetében azonban a fogyasztás csökkentése jelentős eredményt hozhat.

A kőzetkörnyezet kímélése

Az egyes jövesztési feladatok megoldásához szükséges minimális robbanóanyag-mennyiség meghatározása és alkalmazása az anyagtakarékosságon túl a kőzetkörnyezet kíméletesebb igénybevételét is jelenti különleges eljárás nélkül is. A *2. táblázat 3. sora* és a *3. ábrán* bemutatott lyuktelepítések is lehetővé tesznek ilyen összehasonlítást. Az üzemszerű és a kísérleti robbantástechnika egyaránt jó kihozatali eredményeket adott az erősen töredezett dolomitban. A kísérleti módszer előnye az egyszerűbb fúrási séma, a valamivel kevesebb robbantóanyag és különösen a kőzetkörnyezet sokkal jobb megkímélése volt. A robbantás körzetében a szeizmikus rezgések nagysága kb. ötödére, a légnyomás kb. felére csökkent [1]. A kisebb mennyiségű robbanóanyag, illetve gyutacs mellett azonban az eddigi ötnél több — hét — időzítési fokozat szükséges.

Ugyancsak nagy lehetőségekkel kecsegtet a külfejtéses robbantások szeizmikus hatásának csökkentése is.

A fogásmélység növelése és a környezet kímélése tárgyú fejlesztési feladatok megoldásában kutatási-fejlesztési szerződés keretében együttműködünk a *Nehézipari Műszaki Egyetem* bányaművelés-tani tanszékével.

Összefoglalás

A *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat* üzemeiben a fejtésmód és a rakodás-szállítás módszerének korszerűsítése után — ami egyrészt a könnyű, hidraulikus alumínium-támokkal és alumínium-süveggerendákkal biztosított szintomlasztásos kamra-pillérfejtés, másrészt a dízel meghajtású, gumikerekes rakodó- és szállítógépek, illetve a szalagszállítás alkalmazását jelentette — előtérbe került a jövesztés, ezen belül a fúrás — robbantás fejlesztése. Ezt a fejlesztést a kőzetviszonyokhoz alkalmazkodva, technológiailag és gazdaságilag célszerű irányokban, az egyéb munkafolyamatokat is figyelembe véve végezzük. Jelenleg a fejlesztés kezdetén tartunk csak, az eddigi kísérletek azonban kijelölik számunkra a további feladatokat.

IRODALOM

[1] A jövesztéstechnika korszerűsítése a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál, Kutatási jelentés, NME Bányaműveléstani Tanszék, Miskolc, 1984. szeptember.

(A kézirat 1985. május 28-án érkezett be.)

Hazai hírek

A tatabányai XV/a akna megszüntetése

1985. május 13-án jött a felszínre az utolsó tonna szén a tatabányai *XV/a. aknából*, melynek kimerült a szénvagyona.

A tatabányai szénmedence közepén a külszíntől 300—400 m mélységben elhelyezkedő széntelep művelését 1951. július 1-én a Tatabányán hagyományos lejtősfüggőleges aknapár helyett, két függőleges akna mélyítésével kezdték meg. A fő szállító- és fő légvágatok biztosítása betonidomkővel, a feltáró vágatok biztosítása részben szintén fallal, nagyrészt acél TH gyűrűkkel készült.

A bányaüzem széntelepe általában egypados kifejlődésű, 4—6 m vastagságú, amely D-i irányban kettévált és eocén tengeri abrázió is jelentős mértékben lepusztította. A telep átlagos fűtőértéke 20—21 000 KJ/kg volt. Vastag feküjét eocén korú agyagok és homokos agyagok, fedőjét pedig csigás agyagmárga, jó minőségű, de vékony, nem műrevaló szénpadok alkották. A tektonikus árokban elhelyezhedő széntelep művelését a jelentős számú vető nehezítette, amelyek 5—35 m elvetési magasságot is elértek.

Az üzem vízveszélyesség szempontjából kissé vízveszélyesnek minősült, viszont a nagyobb mélység nehéz nyomásviszonyokat, és a vastag zárórétegek kedvezőtlen sújtólégadottságokat eredményeztek. Az üzemet II. osztályú sújtólég és III. osztályú szénporveszélyességi kategóriába sorolták.

Az aknaüzem 1955-ben kezdett termelni az É-i mezőben omlasztásos, később iszapolásos kamrafejtésekkel. 1959. július 1-én a D-i bányamezőben indult az első 120 m-es kétszárnyú, majd egyszárnyú front kezdetben fa-, majd egyedi acéltám-biztosítással. 1961-től frontfejtéssel művelték a K-i és ÉK-i bányamezőt is, általában Valent típusú támokat és magyar süveggerendát alkalmazva. 1967-től marótárcsás jövesztőgépek dolgoztak a frontokon. 1970 végén kezdte meg működését egy Westfalia széngyalu.

Az üzem erősen fogyó szénkészletét a *„Sikvölgy II"* terület szétosztásából pótolták, a távolfekvő terület gyorsabb bekapcsolására 1972-ben DEMAG vágathajtógéppel és F gépekkel igyekeztek a vágathajtást gyorsítani.

1975-ben a XV. aknával való összeköttetés lehetővé tette a nagy szénvagyont lekötő aknapillérek felszabadítását. Mivel ezek művelésével a XV. lejtősaknát is fel kellett adni, ezért kezdték meg 1977-ben a XV/a lejtősakna mélyítését. Segítségével 1979-től fejtették a függőleges akna pilléreit omladékszilárdításos módszerrel. Az 1955. évi indulástól az akna 7 318 532 t szenet küldött a napvilágra.

A megszűnt akna eredetileg a XV. akna részére létesített külszíni létesítményei — az aknatorony, a szállító gépház, az irodák, öltözők, műhelyek a berendezésükkel együtt — nem tűnnek el, hanem eredeti helyükön maradnak. Az épületek felújítása után a régi akna szabadtéri bányászati múzeum lesz, amely a későbbi idők nemzedékeinek is megőrzi a tatabányai bányászkodás emlékeit és kiállítótermekben mutatja be a Komárom megyei szénbányászat több mint 200 éves történetét.

Csics Gyula

Folyékony nitrogénes gyorsfagyasztási kísérletek

BAJKAY ÁRPÁD okl. bányamérnök, osztályvezető — KOZÁK ISTVÁN okl. mérnök, okl. bányamérnök, okl. hidrogeológus szakmérnök, főtechnológus
(Bányászati Aknamélyítő Vállalat, Budapest)

ETO: 622.257.9:622.234.3:661.938

A cikk a Bányászati Aknamélyítő Vállalat folyékony nitrogénnel végzett gyorsfagyasztási munkáit ismerteti, melyek helye eddig az Oxigén- és Dissousgázgyár dunaföldvári nitrogéngyártó üzeme, illetve a Tatabányai Alumíniumkohó volt. A vállalat az aknamélyítés ezen különleges technológiájának a kísérleteit szintén megkezdte. A kísérletek sok, de még nem elégséges tapasztalattal zárultak. Ma még a nitrogénes gyorsfagyasztást a nitrogéngyártás szűk kapacitása, a megcsappant beruházási lehetőségek stb. is akadályozzák. Kevés még az adat a fagyasztással érintett térfogat kiterjedésének megalapozott előbecslésére, holott ez a költségek számításának az alapja. A vállalat kifejlesztette a fagyasztás vezérlését folyamatosan rögzítő műszerrendszert is.

A nehéz vízföldtani körülmények változatos és sajátos feladatokat állítanak a hazai bányászat és mélyépítés elé. A *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* (BAV) ezért elhatározta, hogy technológiai fegyvertárába, a hagyományos eljárások mellé felveszi a folyékony nitrogénnel (LN_2-vel) történő gyorsfagyasztási eljárást is. A kísérletekre való felkészülés azzal kezdődött, hogy érdeklődtünk a hazai beszerzési lehetőségekről, a gazdasági kilátásokról, a szállítási és tárolási körülményekről, a munkavédelmi követelményekről, a szükséges elméleti felkészülésről, a műszerezés lehetőségeiről, stb.

Az *Oxigén és Dissousgázgyár dunaföldvári gyáregysége* ehhez nagy segítséget nyújtott tartályok, műszerek kölcsönzésével, a félüzemi kísérlet helyének biztosításával. Így hozzá lehetett kezdeni a félüzemi kísérletek tervezéséhez s vele párhuzamosan a kísérleti eszközök gyártásához.

A félüzemi (nagymodell) kísérletek

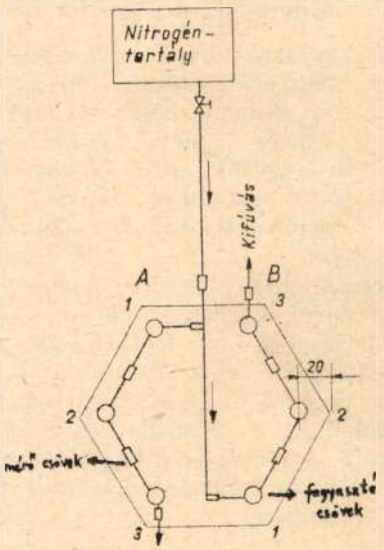
Elvégzésükre két nagyméretű edény készült, amelyeket vízzel, illetve vizes homokkal megtöltve *fagyasztásnak* vetettünk alá a beépített csővezetékbe áramoltatott LN_2-vel. Az első, kb. 1 m^3 űrtartalmú fagyasztó edényt *hatszögletesre* terveztük, kissé szélesedő szájjal, hogy sík lemezekből lehessen összehegeszteni és a jég emelő hatása akadálytalanul érvényesüljön. Az edényen belül az LN_2 áramoltatásának és a hőmérséklet megfigyelésének módszerét az *1. ábra* tünteti fel.

A fagyasztó edénybe kétféle csőrendszer került: az edény sarkai közelébe hat fagyasztó cső, a csövek felülnézeti összekötő vonalának felezőpontjaiba pedig a hőmérő szondacsövei. Egy további szondát az edény tengelyébe építettünk. Az edény elrendezését fagyasztás közben a *2. ábra* mutatja be.

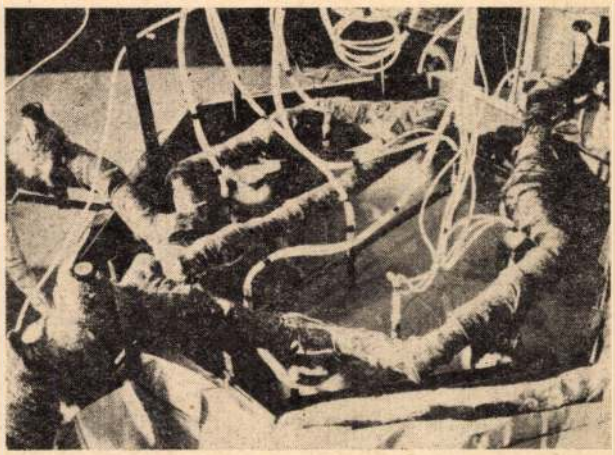
A fagyasztó edényt az LN_2 tartályával hőszigetelt, zárt réz csővezeték kötötte össze. A fagyasztó tartály előtt kétfelé ágazott a cső s mindkét ág 3—3 sorba kapcsolt fagyasztó csövet látott el. A hármas csőcsoportok után az LN_2 a szabadba távozott. A szondacsövekbe 3—3 db *távhőmérőt* helyeztünk el különböző szinteken.

A második edény 6 m hosszú, vastag falú, 60 cm belső átmérőjű *csőtartály* volt, amelynek a közepe táján két ablakon keresztül be lehetett nézni a csőbe. Volt egy ablak a talp közelében is. A csőtartály tengelyébe egyetlen észlelő cső került, melyben négy szinten helyeztünk el távhőmérőt. A tartály tengelyéhez képest koncentrikusan elképzelt egyenlőoldalú háromszög csúcsaira szereltük a három fagyasztócsövet, ugyancsak sorba kötve.

Mindkét fagyasztó tartályhoz a gyári LN_2 tartálytól 18/16 mm átmérőjű vörösréz csövön át vezettük az LN_2-t. A fagyasztó csövek 5/4″-os húzott (kereskedelmi) acélcsövek voltak. A bevezető (ejtő) cső 10/8 mm, a kivezető (átvezető) cső pedig 12/10 mm átmérőjű vörösréz cső volt, melyek 1/4″-os hollandival csatlakoztak.



1. ábra. A modellkísérlet vázlata a hatszögletű tartállyal



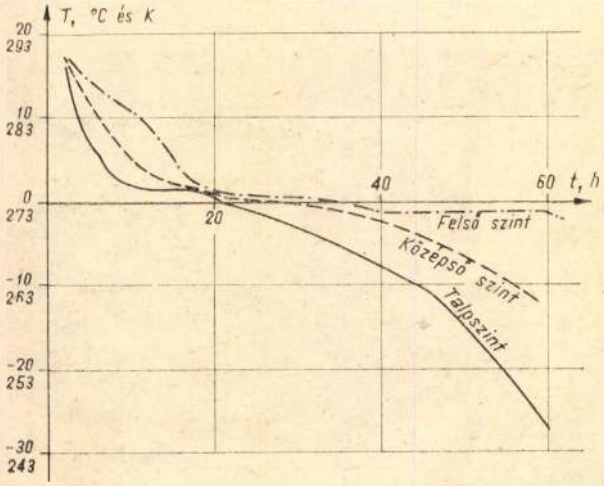
2. ábra. A hatszögletű tartály fagyasztás közben

A kísérletek mérési tartománya −40—+20 °C között volt. A hőmérséklet mérésére nikkel ellenállás-hőmérőt használtunk, amely pontos és viszonylag olcsón beszerezhető. Az LN_2 hőmérsékletét a szondákban, valamint a kísérleti csőrendszer előtt és után mértük. A hőmérőket közös műszertáblára szereltük össze. Vezérlő rendszer segítségével a mérőszondákon belül a szintek hőmérsékletét azonos időközökben (20 percenként) olvashattuk le, de kézi vezérléssel bármely hőmérő külön is leolvasható volt. Ugyancsak tetszés szerint mérhettük az LN_2 érkező és távozó hőmérsékletét, és folyamatosan leolvashattuk a léghőmérsékletet is.

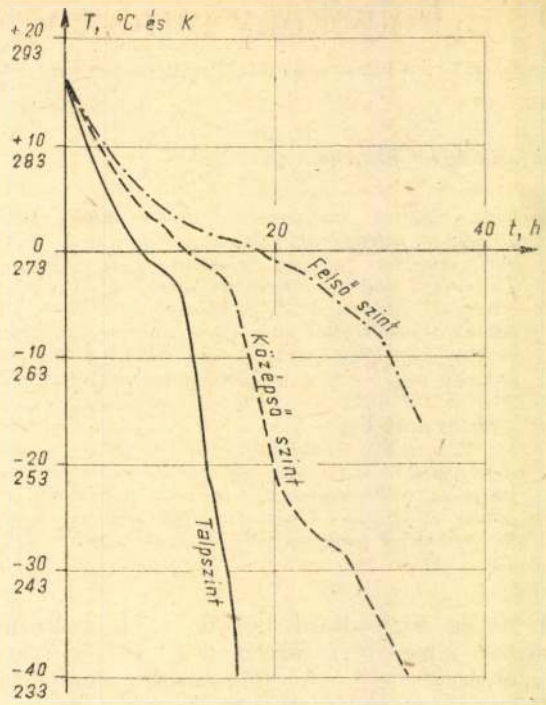
Az LN_2-t a dunaföldvári gyáregység két 7100 l-es tartályából váltakozva kaptuk, mert amikor a gyár az egyik tartályra termelt, vételezni a másik tartályról kellett, amelyikben a nyomást 0,2 MPa-ra lehetett emelni a tartályban lévő LN_2-nek a folyadéktér feletti elpárologtatásával. A tartályok ún. *Dewar-edények*, melyeken szintmutató és nyomásmutató van felszerelve. Mindkét edénynek a fenékleeresztő csőcsonkjához lehetett a vételező csővel csatlakozni, s a vételezést csappal szabályozni.

A dunaföldvári kísérlet

24 órás fagyasztás után valamennyi hőmérő az anyag megfagyását jelezte. Néhány óra alatt elértük a −40 °C kimenő hőmérsékletet, a tartós hőmérséklet −50 és −60 °C között ingadozott. 63,5 óra után hagytuk abba az első kísérletet. A felszín alatt néhány cm-re −10 és 0 °C között, a tartály középmagasságában −30 és −2 °C között, a talpon kb. −53 és −2 °C között volt a hőmérséklet. Az edény fenekén a jég vastagsága a fagyasztócsövek között 5—50 cm, a fagyasztó csövek palástja mentén — felülről lefelé vastagodva — 10—40 cm, a fagyasztó csövek felső végén 10—22 cm volt. A fagyasztó csövek fagyasztó hatása attól függ, hogy sorba kötve hányadik a cső. Ezért a 3. fagyasztó cső fagyasztott a legkevésbé, mivel azon keresztül már a legmelegebb. gáz áramlott *(3. ábra)*.



3. ábra. A hatszögletű tartály mérőszintjeinek átlagos hőmérséklete a víz fagyasztásakor



4. ábra. A hatszögletű tartály mérőszintjeinek átlagos hőmérséklete a vizes kavics fagyasztásakor

A fagyasztás erősségét az LN_2 tárolótartály kieresztő csapjának és a tartály nyomásának változtatásával szabályoztuk. Minthogy a tartálycsap állandóan teljesen nyitva volt, gyakorlatilag csak a tartálynyomást használtuk szabályozásra, általában a 0,2 MPa maximális nyomást tartva. A kísérletek idején a levegő hőmérséklete éjjel 8—15 °C, nappal 14—22 °C volt.

Hat napig folyamatos üzemben fagyasztottunk, 2—3 napba került a fel- és elvonulás.

A vízzel feltöltött csőtartályban a hűtés 15. órájában jelent meg a fagy a talpi hőmérőnél (a fagyasztó csövek köpenye mentén tehát már sokkal korábban kezdődött a jegesedés). Az indulás után 44 órával leálltunk, nehogy magra fagyasszuk a teljes víztömeget. A víz felszíne még ekkor is 8 °C hőmérsékletű volt, mert a levegő és a napsütés hatása a felszínen mindenkor észlelhető.

A csőtartályban a jegesedés az első fagyasztó cső mentén kb. 10 cm átmérőjű (kb. 5 cm vastag) volt, a fenék felé igen csekély vastagodással. A tartály fenekétől 1,10 m-re hirtelen megvastagodott a jégréteg s a 2. fagyasztó cső jegével kb. 50 cm magasságban nőtt össze. A második fagyasztó csövön 1—2 cm vastag jég képződött, s a talptól kb. 90 cm-re terebélyesedett ki hirtelen a jégkúp. A 3. fagyasztócső mentén csekély jégréteg keletkezett, a talpon jégkúp nélkül.

Ezután a hatszögletű fagyasztó tartállyal kísérleteztünk, melybe időközben kavicsot töltöttünk és 1300 liter kaviccsal 1000 liter vizet szorítottunk ki. A vízzel telített kavics több talphőmérője már 6 órai hűtés után fagypont alatti hőmérsékletet mutatott. Az indulás után 8 órával a középső szinten is megjelent a fagy, tehát igen gyorsan

terjedt. 17 óra múltán már a víz felszínén is fagyot mértünk, majd 19 óra fagyasztás után leálltunk és a sorba kapcsolt két csőcsoporton belül megfordítottuk a betáplálás irányát. A kétórás leállás alatt néhány fokos változást tapasztaltunk, amelybe a levegő 2°-os hőmérséklet-emelkedése is belejátszott. Az újraindulás után erőteljes változást okozott a legkevésbé és a legjobban hűtő csövek szerepének a felcserélése. A mérőszintek átlagos hőmérsékleteinek a változását a *4. ábrán* szemléltetjük. A fagyasztási irány megfordítása után 12 órával, illetve a kaviccsal töltött tartály 31 órás fagyasztása után megszüntettük a nitrogénadagolást. Ekkor már valamennyi középső és talpszinti hőmérő −42 °C alatti hőfokot jelzett.

12 órán keresztül figyeltük a visszamelegedést. Nehéz volt szabályszerűséget felfedezni, mert távhőmérőink csak −40 °C-ig mértek, a hőmérsékletek viszont több helyen ennél lényegesen alacsonyabbak voltak. A műszerek kikapcsolása után a fagyasztó edény falait szétcsavaroztuk. A magra fagyott anyagot és a felengedett kavicsot az *5.* és *6. ábra* mutatja be.

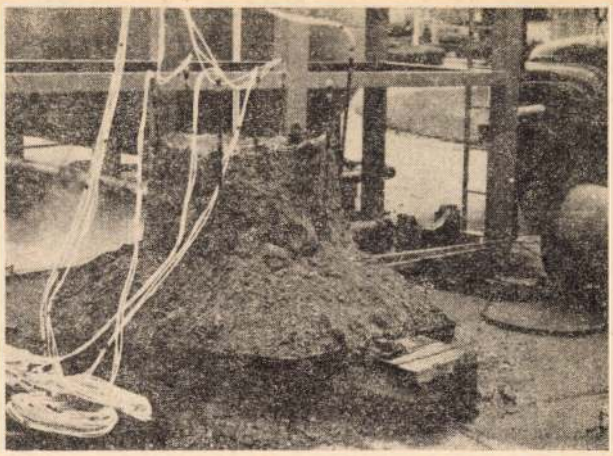
A *dunaföldvári kísérletek* fő tanulsága az volt, hogy a *talaj víztartalmának a növekedése lényegesen megnöveli a fagyasztás idejét és az LN_2-felhasználást.* Igen *hatásos* — sorba kapcsolt fagyasztó csövek esetén — a *fagyasztási irány megfordítása.* A hőmérséklet-megfigyelések félrevezetnek, ha a szondák a fagyasztó csövek terének mértani középpontjába kerülnek, mert a hatásosabb fagyasztó cső miatt már akkor is fagyasztást jeleznek, amikor még nem záródott össze a fagyköpeny.

A tatabányai üzemszerű fagyasztás

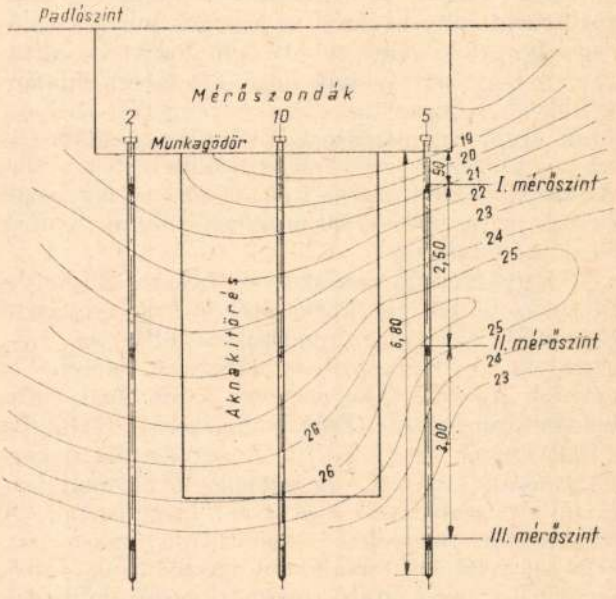
A *Tatabányai Alumíniumkohó* megbízásából a folyamatos öntőcsarnokban az I. és II. tuskóöntő kemencétől 3—4 m-re üzemszerű fagyasztást végeztünk. A *mélyfagyasztás célja* egy 2,50×2,50



5. ábra. A magra fagyott hatszögletű tartály



6. ábra. A hatszögletű tartály kiolvadt kavicstömbje



7. ábra. A tatabányai öntőakna-fagyasztás függőleges metszetének eredeti hőeloszlása

m belvilágú, *7,40 m alapozási mélységű, vasbeton öntőakna kivitelezése volt talajvíz-kiemelés és kőzetdeformáció nélkül.* Az akna építése azért volt kényes, mert a szomszédos kemencék teljes kapacitású üzemét fenn kellett tartani az építés idején is, és bennük semmilyen építési károsodás nem keletkezhetett.

Nagyméretű, fedett betonpadlós csarnokban kellett fagyasztanunk, amelyben portáldaruk és szállító járművek közlekednek, s a betonpadló alatt közműhálózat van. A fagyasztandó akna helyétől kb. 60 m-re egy kéményalagút annyira felmelegíti a talajt, hogy felette a felszín 40 °C-nál melegebb. Melegítő hatása a talajvíz közvetítésével jól érvényesült a fagyasztás környezetében is. Ezt érzékelték szondáink hőmérői, amelyeken 25—28 °C hőmérsékletet mértünk a hűtés előtt *(7. ábra).*

Elsőként próbafúrást végeztünk a munkagödörben, hogy meggyőződjünk arról, milyen mélységben van a vízzáró réteg, illetve milyen rétegeket kell harántolni és azok a rendelkezésre álló fúró-

berendezéssel mennyire fúrhatók. A próbafúrást NKR 100 fúróberendezéssel végeztük 115 mm átmérőjű koronával a talajvíz szintjéig (padlószint alatt 2,0 m) lemélyített munkagödör talpáról. Megbizonyosodtunk arról, hogy a talajvízszint a talajmechanikai szakvéleményben jelzett 2,5 m körül van. Átfúrtuk a teljes rétegsort és 8,20 m mélységben álltunk meg. Az utolsó 30—40 cm-ben agyagmárgát harántoltunk, felette kavicsos homokot találtunk.

A próbafúrás tapasztalatai alapján készítettük el a technológiai előírást. A fagyasztás számára 16 db 115 mm átmérőjű lyukat fúrtunk, melyeket 3″-os belméretű acél fagyasztó csövekkel béleltünk. A hőmérőszondák részére 42 mm átmérővel forgatva működő kézi fúrógéppel 10 db lyukat mélyítettünk, amelyekbe 25 mm külső átmérőjű rézcsöveket bocsátottunk le.

A fagyasztó lyukak tervezett távolsága egymástól 1,08 m volt, de fúrási nehézségek miatt a valóságos lyuktávolságok 90—132 cm között váltakoztak. A fagyasztó lyukak közé, általában oldalanként két helyen, valamint az akna tengelyébe helyeztünk el egy-egy mérőszondát. Minden szondába három távhőmérőt szereltünk be, azonos mélységekbe. A szondacsövek 0,90—1,30 m-rel, a fagyasztó csövek pedig 0,80—1,60 m-rel mélyebbre nyúltak az alapozási sík alá.

A fagyasztandó rendszer az LN_2-tartályból, a főtápvezetékből, a körvezetékből, a fagyasztó csövekből és a mérőrendszerből állt. Az LN_2 tartálykocsival érkezett a helyszínre, melyből a csarnok nyugati fala melletti 3 db 5600 kg-os befogadóképességű (Dewar-rendszerű) tartályba szivattyúzták át az LN_2-t. A fagyasztást a párhuzamosan kapcsolt, de egyenként üzemeltetett tartályok szabályozó csapjaival irányítottuk. A tartályokon, melyeket csekély túlnyomású (0,2 MPa) gravitációs tartályként használtunk, töltő, fenékürítő, párologtató (nyomásfokozó), lefúvató, gázmintavevő, valamint szivattyúra csatlakozó csőcsonkok és tolózárak voltak. A tartály típusa TRZSK—SM (szovjet). A tartályon 0—0,6 MPa méréshatárú manométer, 0—5600 kg méréshatárú mennyiségmérő, továbbá biztosítószelep és ezt biztosító hasadólemez (0,3 MPa nyomásra szakad el) található. A tartálykocsi egy-egy alkalommal 12 500 kg (10 688 l) LN_2-t szállított.

A főtápvezeték 40/38 mm átmérőjű, a körvezeték és a fagyasztás leszálló és elvezető csövei 32/30 mm átmérőjű vörösréz csövek voltak. A réz szondacsövek 25/30 mm átmérővel rendelkeztek. A főtápvezeték és a körvezeték 2×5 cm vastag bazaltpaplanos és alumínium fólia rétegezésű hőszigetelést kapott. A körvezetékről ágaztak le a páros fagyasztó csőcsoportok. A fagyasztó csőpárok első fagyasztó csövébe a leszálló csövön keresztül jutott az LN_2 a lezárt talpú 3″ átmérőjű cső talpára. Innen a csőfejben lévő elvezető csőcsonkon át került a második fagyasztó csőbe, amely az előbbivel azonos felépítésű. A második fagyasztó csőből a szabadba távozott a kifúvásnál távhőmérővel mérhető, légnemű nitrogén. Távhőmérőt helyeztünk el a főtápvezeték körvezetéki elágazásához is. A kifúvó csőcsonkhoz 3 db párhuzamosan szerelt rotaméterből álló mérőműszert lehetett illeszteni, amelynek mérési határa 1—60 m^3/min távozó gázáram volt.

A hűtés kezdete előtt leolvastuk valamennyi távhőmérőt. A hőszigetelés befejezése után általában 2 óránként jegyeztük fel a hőmérsékleteket. A műszerszekrény kijelzőin 40 percenként minden fagyasztó lyuk hőmérője egyszer önműködően kijelzett, a dunaföldvári kísérletekkel azonos módon.

A próbaüzemről részletes *mérési* és külön *eseménynaplót* vezettünk. Ezekben a műszertábla valamennyi hőmérséklet-adatát, a levegő hőfokát, az időjárást, az észlelő nevét, az LN_2-tartály műszerleolvasásait, továbbá bármely váratlan, szokatlan vagy meglepő eseményt és időpontját, valamint a tartály töltési—ürítési adatait, az észlelt jelenségek feltételezett okait rögzítettük.

A távozó N_2 részére a csővégeken szabályozó golyós szelepeket szereltünk be, amelyek azonban hamar befagytak. A kifúvás mennyiségét ezért a csőpárok keresztmetszetét *szűkítő fadugóval* csökkentettük, ezzel az adott fagyasztó csőpár hűtőképességét is szabályoztuk. A szabályozási lehetőség azonban nagyon csekély volt még nagyarányú szűkítés esetén is, és inkább a csőpár szakaszos üzemeltetésére szorultunk, főként akkor, ha azt tapasztaltuk, hogy egyes csövek túlhűtenek, mások pedig lemaradnak a hűtéssel.

A hőtani számítás nehézségei

A nitrogénes fagyasztás hőtani számításával már a félüzemi kísérletek kezdetén, majd később a tatabányai fagyasztás előtt, alatta és utána is foglalkoztunk. Sajnos *adathiányos* alapokon megbízható számítást nem lehetett felépíteni. Megbízhatatlan volt például az energiafogyasztás mérése, ismeretlenek a talaj hőtani jellemzői és a talajvíz hőelvonó hatása. Az irodalomban található ilyen jellegű fagyasztási adatok sem eléggé részletesek.

A számítást több úton próbáltuk megközelíteni. A korábbi *sóleves fagyasztások* esetében mindig csak *statikus talajvízállapotokra* méreteztünk. A számítás eredményét az aktív és passzív fagyasztási napok számával ellenőriztük, mivel e tekintetben a számítás és a valóság tűrhetően megegyezett. Nem kellett mélyrehatóan vizsgálni pl. a felhasznált villamos energiát, a megfagyasztott vagy lehűtött kőzettömeg kiterjedését és hőtani jellemzőit, a talajvíz hőhatását stb. Az elvonandó hőmennyiséget csupán a kőzet (talaj) természetes állapotából lehűtött állapotba hozatalához szükséges hűtésből, a statikus víztartalomnak a fagypontig szükséges hűtéséből, a víz jéggé átalakításának latens hőjéből s végül a jég továbbhűtéséhez szükséges energiából számítottuk.

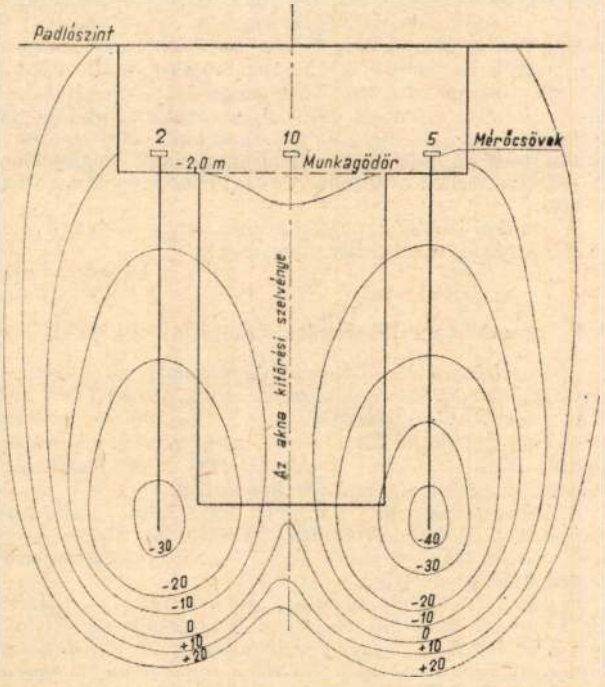
A nitrogénes fagyasztás ezzel szemben *sokkal tágabb környezetben zavarja meg a kőzetek hőháztartását*, hiszen a fagyasztás magját kb. kétszer olyan mértékben hűti le (−20 °C helyett −60 °C-ra). Ezzel valószínűleg többszörösen nagyobb tömeget hűt át, viszont *sokkal nagyobb vízsebesség esetén is alkalmazható*. Mindebből következően a hibalehetőségek megtöbbszöröződnek, s emiatt

számítási próbálkozásaink gyakran nem voltak összhangban a valósággal.

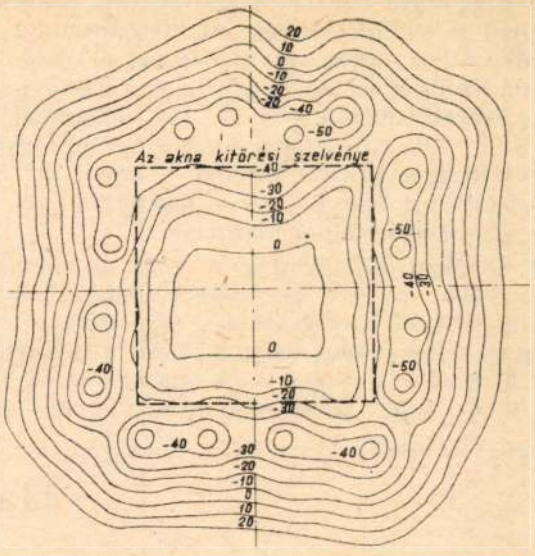
A tatabányai munkánál nagyon lerontotta a fagyasztási adatok értékelési lehetőségét az a körülmény, hogy — az utolsó napokat kivéve — nem volt kielégítő az LN_2-ellátás. A fagyasztási idő 80%-ában alig kaptunk több LN_2-t, mint amennyi a passzív fagyasztáshoz lett volna szükséges. Az utolsó napok LN_2-bősége alapján viszont azt tapasztaltuk, hogy az LN_2-vel elérhető „hidegsokk" gazdaságosabb, mint a lassabb hűtés, mert lassú hűtéskor a hőáramlás nagyobb távolságra szállítja el a hideget, feleslegesen növelve a fagyköpenyt.

42 napig tartott a fagyasztási üzem. A fagyasztási görbék tanúsága szerint maximum 20 nap alatt még ilyen rossz LN_2-adagolással is elérhette volna a fagyköpeny a talajfelszínt, mivel 15 nap múltán 5,8 m mélységben −30 és −45 °C közötti hőmérsékletet mértünk a köpenyben. Ekkor a talpon a fagyköpeny már bezárult és 10 nappal később magra fagyott.

A hőmérsékletmérések jegyzőkönyve szerint a felszínen a 0 °C-t 6 nap alatt elérhettük volna, ha olyan ütemben adagolhattuk volna az LN_2-t, mint a legintenzívebb két nap alatt. Technológiai előírásunk számítása alapján ezt az állapotot 5,5 nap alatt kellett volna elérnünk 37 400 kg LN_2-felhasználással, szemben a vontatott üzem miatti valóságos 150 000 kg-os felhasználással. A mélyebb rétegek hűlési sebessége viszont sokkal rohamosabb lett és alacsonyabb hőfokot ért el, mint amelyre számítottunk. Ez figyelmeztetett bennünket arra, hogy *tökéletesíteni kell a fagyasztó csövek mentén a hőelvonás egyenletességét*, mert ezzel lerövidíthető a fagyasztási idő, lényegesen csökkenthető az LN_2-felhasználás és elkerülhető a magra fagyás, amely nagyon megnehezíti a kitörési munkákat.



8. ábra. A tatabányai öntőakna-fagyasztás függőleges metszetének hőeloszlása fagyasztáskor



9. ábra. A tatabányai öntőakna-fagyasztás harmadik szintjének vízszintes hőeloszlása a fagyasztáskor

A fagyasztás időtartamának elhúzódása részben azzal is magyarázható, hogy több alkalommal volt 6—10 órás leállásunk, sőt egyszer 22 órás, egyszer 48 órás és egy alkalommal 4 napos nitrogénhiány akadályozta a munkát. A hőmérők adatai szerint az LN_2 adagolásának megszűnésekor megindul a hőkiegyenlítődés, a legalacsonyabb hőmérsékletű helyek melegszenek a leginkább, a fagyott test széle viszont alig melegszik.

A fagyasztás okozta hőmérséklet-eloszlást a munkagödör környezetében — vízszintes és függőleges metszetben egyaránt — több alkalommal is feldolgoztuk. A fagyasztás utolsó napjának adataira épülő függőleges és vízszintes izotermák eloszlását a *8.* és *9. ábrán* mutatjuk be.

A tapasztalatok összefoglalása

A függőleges metszeten kiszerkesztett izotermák szerint kb. a 10. napon a fagyköpeny már zárt volt, a 20. napon pedig a talp is magra fagyott.

A visszamelegedés olyan lassú ütemű, hogy *passzív fagyasztásra ilyen rövid kivitelezési idejű munkánál nincs szükség.* Az akna kiképzéséhez biztonságosan elegendő volt az olvadás időszaka. A hungarocell hőszigetelésű, vasbeton falú, acéllemez vízszigetelésű akna talajvízszint alatti részének a kivitelezési ideje *12 nap volt.*

A tényleges LN_2-fogyasztás 405 000 kg-ot tett ki, szemben a számított 56 000 kg-mal, illetve a tapasztalati adatokból levezetett 150 000 kg-mal. A többletfelhasználás két fő okát a környezet erős melegítő hatásában, valamint a nagyon lassú ütemű hűtésben láttuk. Megpróbáltuk a *sóleves* fagyasztáshoz eddig használt *fagyasztási számítással* is követni ezt a fagyasztási technológiát. Így *200 000 kg LN_2-szükséglet jött ki*, amely közel áll a megjelölt tapasztalati értékhez, de nagyon messze van a valóságos felhasználástól.

A függőleges metszetre szerkesztett izotermák alapján a lehűtött kőzet- és víztömeg 750 m³, ebből a teljes fagyasztott tömeg 448 m³ és a −20 °C alá lehűtött tömeg 30 m³. Ezek a mennyiségek magyarázatot adnak a magas LN_2-felhasználásra. Ha a 405 000 kg LN_2-fogyasztást a 448 m³ fagyasztott tömeggel állítjuk szembe, akkor *1 m³ kőzet fagyasztásához 900 kg LN_2-t használtunk fel.* Ez megegyezik az irodalmi adatokkal.

A jövőben törekedni kell tehát a szükséges kőzetfizikai adatok pontosabb beszerzésére, és az eddigieknél lényegesen nagyobb hűtendő térfogattal kell számolni, valamint több tárolótartályt kell használni. *Célszerű a hét végén indítani a fagyasztást, hogy szombat—vasárnap* (vagy más munkaszüneti napon) *bőséges LN_2-ellátással, igen intenzíven lehessen fagyasztani.* A felszínhez közeli vízbefolyásokat le kell zárni vagy a munkagödörből a vizet ki kell emelni. Az újabb tervezésű fagyasztó csőszerkezetek segítségével egyenletesebbé tehető a fagyasztó csövek menti hőelvonás és így gazdaságosabb lesz a fagyasztás. Legalább olyan intenzitással kell fagyasztani, mint a tatabányai fagyasztás utolsó két napján, vagyis ilyen volumenű munkánál napi 25 000 kg LN_2 elpárologtatásával kell számolni.

A következő kísérletek és üzemi feladatok során ezeket a tapasztalatokat fokozottan kell érvényesíteni.

(A kézirat 1985. május 5-én érkezett be.)

Hazai hírek

Megkezdődött a bauxittermelés a Tatabányai Szénbányáknál

1985. május 9-én megkezdődött a bauxit termelése a *Tatabányai Szénbányák Nagyegyházi bányaüzemében.* Ezzel Magyarországon első alkalommal termel és ad el bauxitot a *Magyar Alumíniumipari Trösztnek* idegen vállalat.

Az üzem 1981-ben kezdte a szén termelését és a bauxit után még ez évben megkezdi az ivóvíz-szolgáltatást is. A jó minőségű bauxit —, modul-száma 10—12 —, fajlagos ára közel egyenlő a szén árával. Jelenleg külfejtésből termelik a bauxitot, idén 150 000 t, jövőre 350 000 t mennyiséget. 1987-től a föld alatti művelésel együtt évente 500 000 t lesz a bauxittermelés.

Az 1983-ben indított külfejtés is több termékes. A szénvagyon 360 000 t, ezt 1987-ig fejtik le. A bauxit fedőjében lévő mintegy 1 Mm³ édesvízi mészkövet a *Tatabányai Cement-és Mészművek* fehér mész égetésre hasznosítja. A bauxitvagyon 1,6 Mt, ezt 1990-ig termeli ki a külfejtés. E három hasznos anyagra vonatkoztatott összes meddő letakarítás 8,5 Mm³. A művelést a *Földgép Általános Mélyépítő Vállalat,* mint fővállalkozó végzi. Alvállalkozók a *Betonút Építő Vállalat,* a *Tatabányai Cement és Mészművek* és a *18. sz. Volán Vállalat.*

A külfejtés művelése során gondot jelent a változó szénvastagság (1,0—3,5 m) és a széntelep változó dőlése (0—17 °). A bauxit helyenként kotrógéppel jöveszthető, máshol robbantani kell. A bauxit minősége területenként változik, ezért a termelés megfelelő irányításával és tárolóhelyi keveréssel kell a minőséget állandó szinten tartani.

A külszíni és a föld alatti művelésű bauxitvagyon hosszú távon biztosít jó minőségű ércet az *Almásfüzitői Timföldgyár* részére, ezzel is segítve az *Alumíniumipari Tröszt* gazdaságos, eddig is elismert munkáját.

Ládai Tamás

A bányászati szakképzés kérdései

A szakmunkásképzéssel foglalkozó 1984. évi központi népi ellenőrzési bizottsági vizsgálat megállapításai több helyt érintették a bányászati szakmákat is. E megállapítások alapján és a súlyos létszámgondokkal küzdő bányászati szakképzés kérdéseit elemző módon vizsgálta a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete (BDSZ) 1984—85-ben. Személyes látogatások, vállalati és szakmunkásképző-iskolai vélemények, a tanulók bevonásával készített elemzés, statisztikai felmérés állt a vizsgálatot végzők rendelkezésére. A vizsgálatot a BDSZ kultúr-, nevelési és sportosztálya meg a közgazdasági és szociálpolitikai osztálya vezette minden részletre kiterjedő alapossággal. Az elkészült anyag az elnökség elé kerül.

Már a vizsgálat értékelő részében jelent meg a szénbányászat helyzetéről szóló 3129/1985. MT. sz. miniszertanácsi határozat, amely — a többi között — előírja, hogy „közoktatás fejlesztésére elfogadott program keretében ki kell dolgozni a bányász szakmunkás- és technikusképzés korszerűsítésének tervét, és a VII. ötéves terv előkészítésekor számításba kell venni a megvalósításhoz szükséges feltételeket". Ennek a határozatnak a szellemében a Bányászati Egyesülés 1985 áprilisában szakbizottságot hozott létre (vezetője *Gerber György,* a Mecseki Szénbányák személyzeti és szociális igazgatója, tagjai a Bányászati Egyesülés, a szénbánya vállalatok, a BDSZ képviselői). A „bányász szakmunkás és technikusképzés" munkabizottság rövid, tézisszerű kialakításban foglalta össze a kívánt korszerűsítés tennivalóit. Jóllehet ezeknek zöme nem kizárólagosan a bányavállalatok feladata, de a korszerűsítés egyes feladataiban a közvetlen vállalati bekapcsolódás gyorsítja az ágazat kívánt szellemi, oktatási bázisának javítását.

A létrehívott bizottság a tennivalókat a következőkben összegezte: 1. a vájárképzés minőségének javítása; 2. a bányaipari tanulóképzés (vájár, bánya-elektrolakatos és a technikusképzés egyaránt) beiskolázási feltételeinek javítása; 3. összehangolt területi propaganda és a tömegkommunikációs eszközök jobb együttműködésének szervezése; 4. a nappali tagozatú vájárképzés erősítése, az intézményi korszerűsítés feltételeinek figyelembevételével; 5. a beiskolázottak tanulmányi színvonalának iskolai végzettségben, osztályzatban is megmutatkozó emelése; 6. az aknászképzés jelenlegi rendszerét megtartva, a kihelyezett vagy önálló bányászati tagozat létesítésének lehetősége Borsod és Baranya térségében; 7. a felnőtt vájárképzés szakmai-padagógiai hatásfokának növelése; 8. egységes felügyeleti rendszer kialakítása az ipar (bányaipar) igényeinek megfelelően; 9. a fejlesztéshez szükséges anyagi erőforrások számbavétele.

A munkabizottság megállapításait az ipari és művelődési igazgatási szervekhez eljuttatták.

Krisztián Béla

Új típusú kapcsolóberendezés a bányabeli gépekhez

A *Tatabányai Szénbányák Nagyegyházi bányaüzemében* kifejlesztett kapcsolóberendezést gyárt a KONTAKTA oroszlányi gyáregysége. A kapcsolóberendezés bányabeli gépek, folyamatos szállítóberendezések motorjainak működtetésére alkalmas 500 V-os feszültségszinten, szigetelt csillagpontú hálózaton.

A berendezés ún. felfűzött erőátviteli hálózatok létesítésére is felhasználható. Kialakítása olyan, hogy két azonos teljesítményű motor egyidejű kapcsolását és védelmét biztosítja.

Külön figyelmet érdemel a berendezés újszerű elektronikus védelmi rendszere. Védettsége az érvényben lévő hatályos bányászati szabványnak megfelelően IP 65. Tömege: 90 kg. Névleges teljesítménye egyedi hajtásnál 90 kW-ig, ikerhajtásnál 2×55 kW-ig terjed.

Szabó Károly

Számítógépes rendszerszervezés a szénbányászatban

HORVAI ÁDÁM okl. geológusmérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, osztályvezető
(Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaság, Tatabánya)

ETO: 519.876:622:519.68

A cikk összefoglalja és értékeli a szénbányászati szakágazatban 1974. óta végzett számítástechnikai, rendszerszervezési és alkalmazásfejlesztési tevékenységeket, kijelölve — a teljesség igénye nélkül — az ezekkel kapcsolatos legfontosabb feladatokat.

A *Nehézipari Minisztérium* miniszteri értekezlete 1974. december 13-án fogadta el *szénbányászatunk első számítástechnikai fejlesztési koncepcióját* [1]. Ennek célja olyan egységes *számítógépes vállalati információs rendszer* (SZVIR) kialakítása volt, amely a diszpécserközpont által feldolgozott, az üzemi folyamatokból nyert információkat felhasználva, kapcsolódik a szakágazati és a magasabb szintű *nyersanyag-információs rendszerhez* (NYIR), valamint az egyéb *ipari* és *népgazdasági szintű gazdasági modellekhez.*

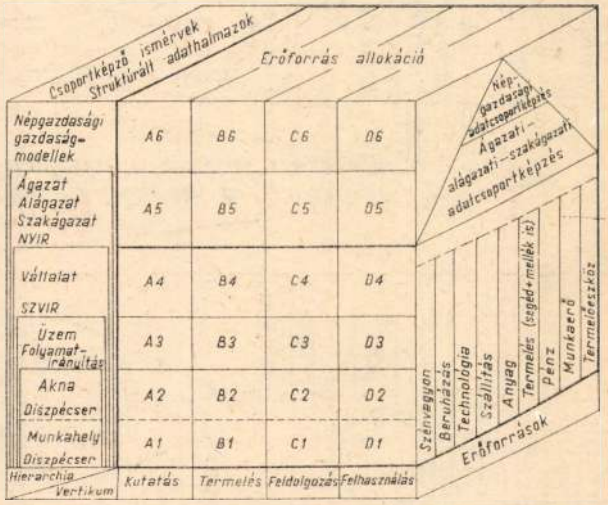
A cél alapvető változása nélkül a rendszer kialakítása napjainkig több koncepcióváltozáson esett át és sok nehézség árán csak mostanában éri el az elveiben egységes tartalmat és formát. A megvalósításban óriási hátrányt jelent a külföldi és hazai környezethez képest egyaránt jelentkező *számítógépes technikai lemaradás* behozása. Szénbányászatunknak fel kell nőni azokhoz a lehetőségekhez, amelyeket a számítógépes technika kínál. A mikroelektronika ugyanis jelentős segítséget nyújthat a természeti veszélyek és jelenségek méréséhez, előrejelzéséhez, de eredményesen használhatjuk fel a számítógép nyújtotta előnyöket a termelési technológiában és a folyamatszabályozásban is. Az új technikai eszköz gyors elterjedését akadályozza, hogy a feladatokhoz mérten kevés a számítógépes technikában jártas szakember.

Az elmúlt 10 év (vagyis az V. és VI. ötéves tervek időszaka) ahhoz elég volt, hogy felismerve a teendőket, többszöri átfogalmazással időszerűsítsük a cselekvési programokat, de ahhoz kevés volt, hogy *a szénbányászatot leképező valós modelleket* alakítsunk ki, és működőképes, elveiben egységes számítógépes rendszert hozzunk létre. A VII. ötéves tervidőszakban fog jelentkezni az eddigi munka pénzben is kifejezhető eredménye (hiszen ezideig általában az eredmény negatív előjellel jelent meg).

A rendező elvek és a szervezés rendszere

A rendszer teljessége *rendező elvek* felállítását követeli meg. *A rendszer inputja a szénbányászattal szemben támasztott népgazdasági igény, transzformációja a népgazdaság gazdasági tevékenysége, algoritmusa a gazdasági mechanizmus, outputja a kibocsátott termékek összege* [2].

A működést meghatározó információ értéke a begyűjtésen, az időben való feldolgozáson és a felhasználáson alapul. A feldolgozás a hierarchiaigényeknek megfelelő csoportképző ismérvek alapján történik.



1. ábra. Rendezőelvek a szén teljes körű hasznosítási vertikumának szervezeti, hierarchiai és erőforrás-rendszeréhez

A rendszer háromdimenziós *(1. ábra)*. Az oszlopok (A, B, C, D) a szén teljes körű hasznosítási folyamatának (a megismeréstől a felhasználásig) egymásra épülő adathalmazait (vertikumait) tartalmazzák. A sorok (1, 2, 3, 4, 5, 6) a rendszer szerkezeti felépítése (munkahelytől a népgazdaságig) szerint rendezett adathalmazok. A vertikumokat szintekre osztó szeletekben találhatók mindazon erőforrások és tevékenységek, amelyek a működési feltételeket biztosítják. Az információhalmazok kialakulását, áramlását grafikus modellben is összefoglaltam *(2. ábra)*. A modell a csoportképző ismérvek sokaságára és többirányú áramlására hívja fel a figyelmet, vagyis *elemi rendszerekre* (tömbökre, munkahelyekre, szénfeldolgozó-művekre, tüzelőberendezésekre) épül.

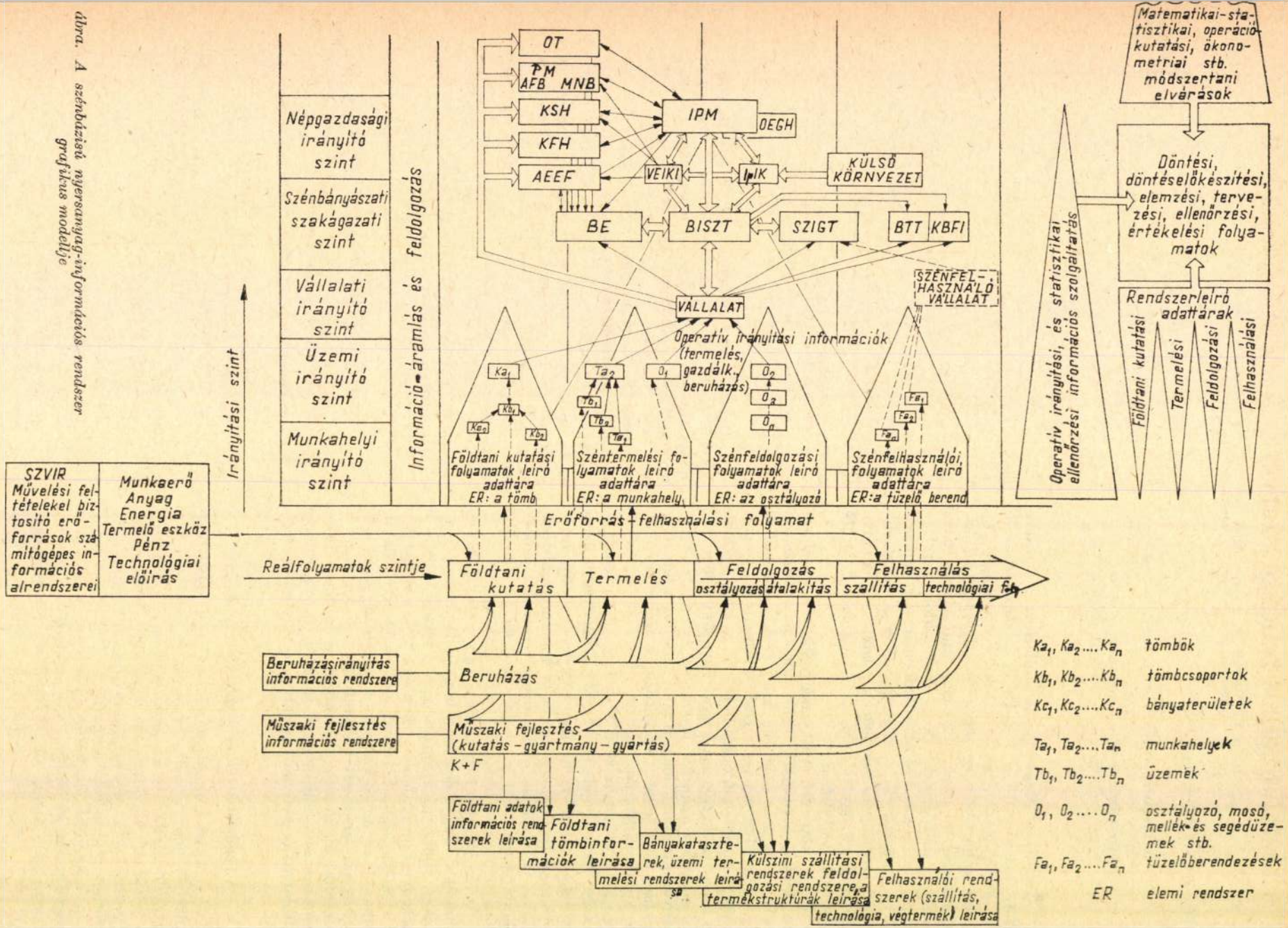
A szénbázisú rendszermodell vertikumai

A hazai természeti erőforrások

a) az energiatermelő erőforrások, éspedig
- a szén,
- az urán,
- a szénhidrogén,
- a termálvíz;

b) valamint a nem energiatermelő erőforrások, éspedig
- a bauxit,
- a rézérc,
- a vasérc,
- a nemesfém,
- az építőipari ásványok,
- az ipari ásványok,
- a vízkészletek

csoportjára oszthatók.



ábra. A szénbázisú nyersanyag-információs rendszer grafikus modellje

1. táblázat

A szénbázisú nyersanyag-hasznosítás információ-tartományának értelmezése

A földkéreg természeti erőforrásai		Energiatermelők				Egyéb természeti erőforrások					
A teljes gazdasági folyamat részei		Szén	Urán	Szénhidrogén	Bauxit	Rézérc	Vasérc	Nemesfém	Egyéb ipari	Építőipari	Vízkészletek
Fejlesztés (Kutatás-fejlesztés, beruházás, műszaki fejlesztés)	Kutatás	Külszíni fúrás, bányabeli fúrás, geofizikai kutatás, földtani információs rendszere				Az információ szénbányászaton kívül eső területei					
	Termelés	Külszíni és föld alatti művelésű termelési munkafolyamatok diszpécserirányítási, erőforrás-felhasználási, gazdálkodási és szabályozási feladatainak, információs rendszere									
	Feldolgozás	Szénelőkészítőmű, feldolgozási tevékenységek, ultimer termékek előállításának, értékesítésének információs rendszere									
	Felhasználás	Tüzelőberendezések egyedi csoportos nyilvántartása, kazánok, kályhák, fűtőművek, koksszolók, nagyolvasztók, kemencék, fűtőerőművek, hőerőművek energiatermelési, hőellátási, fűtési, termékelosztási, piaci információs rendszere									

A felsoroltakból cikkemben csak a szénerőforrás hasznosítási folyamatának információs rendszerével foglalkozom, melynek felépítése eltérő lehet a más erőforrások információs rendszerének felépítésétől, mivel a szén elsődlegesen energiahordozó igényt elégít ki és a primér ásványi nyersanyagállapota jól megközelíti a végső nyersanyagállapotot.

A szénbázisú nyersanyag-hasznosítási információk tartományának az értelmezését az *1. táblázatban* foglalom össze.

A szénbányászati információk erőforrásszintre való emelése

— a kutatási (földtani adatmodell),
— a termelési (termelési adatmodell),
— a feldolgozási (feldolgozási adatmodell),
— a felhasználási (felhasználási adatmodell)

területek működését és irányítását biztosító alapadatrendszerek korszerű adathordozókon való tárolását, feldolgozását és felhasználását jelenti.

A szénbányászati információs rendszer akkor válik igazán erőforrássá, ha a számítógépes tárolási és feldolgozási módszerek a vállalati igények és érdekek kielégítésén kívül szakágazati és magasabb szinten is (iparági, népgazdasági) biztosítják a felhasználási lehetőséget.

A feldolgozás jelenlegi első szakaszában folyamatban van *a kutatási fázis elemi rendszerének, a szénvagyontömbnek* számítógépes előállítása és a tömböt érintő változások számítógépes átvezetése. Az ezzel kapcsolatos adattárolási rendszer biztosítja a geostatisztikai, a szénvagyonszámítási és egyéb lekérdezési igények kielégítésének lehetőségeit is. A *2. táblázat* modellvázlata szerint az információs rendszer felépítésének eredménye a vertikumokhoz tartozó *adatbank*.

A rendszermodellnek biztosítania kell a szakágazaton belüli és a külső környezettel kapcsolatos információs kapcsolatok szabályozott rendszerének működését (az információellátást), valamint ki kell elégítenie a különböző vezetési és irányítási szinteken a

— tájékoztatási,
— tervezési,
— döntési,
— feladatmeghatározási,
— értékelési,
— ellenőrzési

tevékenységek ellátásához szükséges feltételeket.

A vertikumok elemi rendszereire épülő szénbázisú modell

a) *A földtani kutató munka eredményeként a szénvagyon nyilvántartás elemi rendszere és feldolgozási egysége a szénvagyontömb.* A szénvagyonhasznosítás vertikumának első szakaszában a kutatás elsődleges célja a szénvagyontömb előállítása. A termelési szakaszban a tömbben végzett kutatás célja az ismeretesség növelése, a változások átvezetésének biztosítása és a termelésirányítás elősegítése.

b) *A feltáró és fejtéselőkészítő munkák nyilvántartásának elemi rendszere és a termelési folyamat legkisebb egysége a termelő munkahely.* A munkahelyre tervezett termelési feladat áthatja a tevékenységi elemeket (a szénvagyonismeretet, a termelési kapacitásokat, a technológiákat, az anyagellátást, a munkaerő-ellátást, a gépi felszerelést, a szállítási, jövesztési, biztosítási, szellőztetési, víztelenítési igényeket stb.), amelyek kölcsönhatásban vannak.

2. táblázat

Az elemi rendszerre épülő szénbázisú modell felépítési vázlata

A teljes gazdasági folyamat információs rendszerének tartalma	A tartalmi felépítés és eredménye			
	kutatás	termelés	feldolgozás	felhasználás
elemi rendszere	*A tömb* évenkénti változásának átvezetése	*A munkahely* létrehozása, megszüntetése, folyamatvezetése	*Az osztályozó* kapacitása, üzemvitele	*A fogyasztó berendezések*, egyedi és típusberendezések műszaki adatai
alapadatait szolgáltató tevékenysége	Külszíni fúrás, Geofizikai és bányabeli kutatás alapadatrendszere	Diszpécserirányítás (automatikus, bizonylatolt). Erőforrás-felhasználási, gazdálkodási alapadatrendszer	Nyerszénfeladás (értékesített termékek, laboratóriumi MEO-adatok, árak, bevételek) alapadatrendszere	Kályhák, kazánok, kemencék, kokszolók, nagyolvasztók, erőművek alapadatrendszere
fázisa	Földtani modell (I. ütem)	Termelési adatmodell (II. ütem)	Feldolgozási adatmodell (III. ütem)	Felhasználási adatmodell (IV. ütem)
eredménye	Földtani adatbank	Termelési adatbank	Feldolgozási, értékesítési adatbank	Felhasználási adatbank

3. táblázat

Speciális rendszerösszefüggések a számítógépes vállalati információs rendszer szénvagyon-gazdálkodási és termelési alaprendszerei között

Rendszerhierarchia	SZGR folyamat-összefüggései és eredménye	TIR folyamatösszefüggései és eredménye
	Fúrás *a)* Térkoordináták (x,y,z paraméterek, geometriai jellemzők, skalárok). *b)* Tulajdonságmezők megismerése (minőségi jellemzők, változások, vektorok).	A termelés rendszere
Mikrocella: (rendszerelem)	*Felbontás:* *a)* Skalárok, vektorok összerendezése, paraméterek a variancia függvényekhez. *b)* Rácsfektetés, rácsraszámítás (általában 50 × 50 m-es rácsok). mikrocellakialakítás (hibával terhelt).	*Forrástér biztosítása:* *a)* A végtelen feltérben forráspontok, támadási pontok kialakítása. *b)* Alapvető bányászati folyamatok létrehozása
	Detektálás: *a)* Kombinációs eljárásokkal nyomonkövetés, homogén halmazok létrehozása. *b)* Homogén halmazok tömörítése(ouput-operáció).	*Tervezés:* *a)* A lefejthető tömbrészletek kijelölése. *b)* A technológia kiválasztása.
Cella: (a hasznosítási folyamat elemi → rendszere)	*Tömb:* *a)* A természeti paraméterek alapján kijelöljük a cellaméreteket. Népgazdasági értékmeghatározás. *b)* Vertikális kiterjedés, telepvastagság. Horizontális kiterjedés természetes vagy mesterséges geometriai határok.	*Fejtés:* *a)* Egy fejtéssel leművelhető teleprész a cella *b)* Vertikális kiterjedés: a biztosítószerkezet vagy a telepvastagság. Horizontális kiterjedés: a kifutási és a homlokhossz.
Blokk: (az elemi rendszerek aggregációja) →	*Tömbcsoport:* *a)* A földtanilag és területileg összekapcsolható tömbök. *b)* A tömbök térbeni koncentrációja.	*Bányamező:* *a)* A több ásványvagyontömbből álló, közös szállítási rendszerben termelő fejtéseket tekintjük bányamezőnek. *b)* Keresztvágatmezők, szintek, koncentrációk.
Rendszer (a termék elemeinek halmaza) →	*Bányaterület:* *a)* A tömbcsoportokat összekapcsoló folyamatok kialakítják a bányaterület rendszerét. *b)* Interációs lépésekkel kialakított rendszer.	*Aknaüzem:* A blokkok aggregált formája az akna, a bánya vagy üzem

c) A harmadik fázis *a feldolgozás elemi rendszere, vagyis a szénelőkészítőmű* (az osztályozó, a mosó). A kitermelt és a feldolgozás helyére szállított nyerssszén, mint primer nyersanyag, a feldolgozási műveletek útján alakul át ultimer nyersanyaggá, vagyis széntermékké. A szénelőkészítőmű tehát a hasznosítás teljes rendszerében a *primér-ultimer átalakítást végző elemi rendszer.*

d) A feldolgozási szakaszon átjutott ultimer termék a *hasznosítás fázisába* kerül és itt tud társadalmi igényeket kielégíteni. *Hasznosságát a fogyasztók elemi rendszerében, a tüzelőberendezésben elért eredmények alapján ítélik meg.* Az ultimer termékeket a fizikai és a tüzeléstechnikai tulajdonságoktól függően

- az ipari hőellátás és fűtés (a kazánok),
- a vasúti vontatás (a vasúti gőzkazánok),
- a kommunális hőellátás (a kályhák, az egyedi központi fűtés, a lakótelepi tömbfűtőművek),
- az ipari technológiák (a kokszolók, a nagyolvasztók, a kemencék),
- valamint a villamosenergia-termelés és a kapcsolt hőszolgáltatás (a villamos erőművek, hőerőművek)

területein hasznosítják *(2. táblázat)*.

A szénbázisú rendszermodell szintjei

A rendszer egymással alá- és fölérendeltségi viszonyban lévő információs egységekből áll. A használati érték kibocsátására alkalmas forrástérelemeket *rendszerelemeknek (mikrocelláknak)* tekintjük. A rendszerelemek mértanilag lehatárolt, minőségi adatokkal meghatározott halmaza képezi azt az *elemi rendszert*, amelyet *cellának* tekintünk. Az elemi rendszerek összekapcsolása (aggregációja) hozza létre a *blokkok* és a *blokkok gráfja a termelés rendszerét*. A használati értéket kibocsátó forrástérrel rendelkező vertikumok rendszerösszefüggéseit a *3. táblázatban* mutatom be.

A *diszpécserrendszer* az irányítási rendszermodell legalacsonyabb szintje, melynek feladata az operatív termelésirányítás, a váratlan veszélyek előrejelzése és a természeti jelenségek mérése. Lehetővé teszi a technológiai folyamatok egy részének korszerű, számítógépes irányítását.

Az *operatív termelésirányítás* folyamatában alapvető szerepét képezi

- a gépek, berendezések működésének a felügyelete,
- a veszélyhelyzetek előrejelzése, a balesetek megelőzése,
- az üzemzavarok nyílvántartása, elemzése,
- az emberi irányítás támogatása,
- az információk szolgáltatása,
- a munkaerő tartózkodási helyének figyelése [3].

A *diszpécserközpont számítógépe* a vállalati számítógéphez adatokat továbbít és minden olyan adatot tárol, amelyre a vállalati irányítás igényt tart. A diszpécserrendszer négy szintre tagozódik:

- a technológiai szintre (érzékelők, átalakítók, automaták, vezérlők),
- az adatgyűjtő szintre (adatgyűjtő állomások, vezérlő állomás),
- a számítógép szintjére (gyűjtött adatok feldolgozása),
- a diszpécserszintre (kijelzők, megjelenítők és maga a beavatkozó diszpécser).

A diszpécserrendszer működése közben *számítástechnikai* feladatokat lát el, mert

- elvégzi az adatgyűjtést és az előfeldolgozást, ezen belül a hihetőségvizsgálatot, a linearizálást, a dimenzionálást, a szükséges korrekciókat, a határérték-vizsgálatokat és a származtatott értékek képzését;
- elvégzi a másodlagos feldolgozást és számítási eredményként naplókat (üzemi napló, gépállásidőnapló, eseménynapló, zavarnapló, post-mortem napló, kívánságnapló, riportnapló) jelenít meg, sőt képes különféle ábrák megjelenítésére is.

A diszpécserrendszer hazai fejlesztési eredményeinek elérésében a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* (KBFI), a *Bányászati Technológiai Társulás* (BTT) és a *Veszprémi Szénbányák* kutatófejlesztő szakemberei jelentős érdemeket szereztek. Munkájuk biztos alapot nyújt a további fejlesztéshez és a bányaüzemekben való felhasználáshoz.

A diszpécserrendszer helyét és szerepét a szénbányászati információs rendszermodellben a *3. ábrán* érzékeltetem.

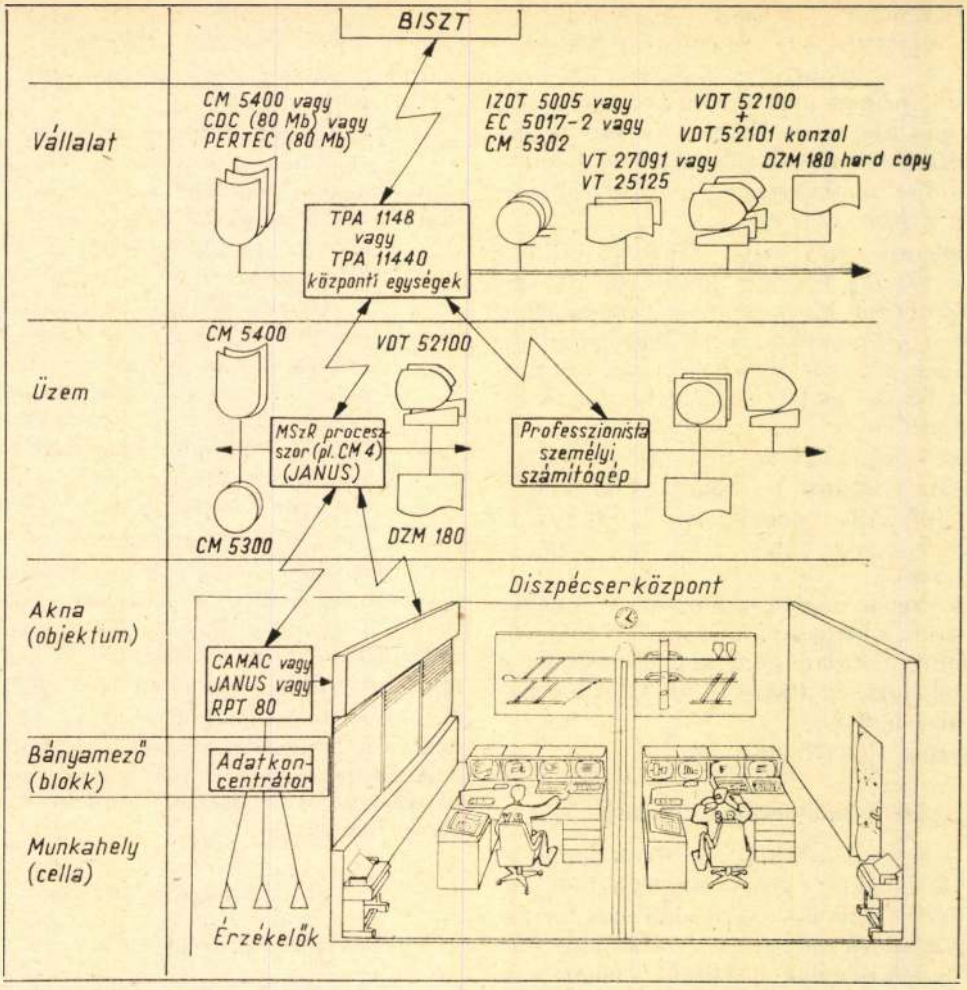
Az üzemirányítás

Az *aknaüzem* vagy *bányaüzem*

- a bányák minősítésének alapjául szolgáló területi egység,
- a munkahelyi, termelési, szállítási, szellőztetési kapacitások számbavételéhez szolgáló műszaki egység,
- a termelési tervkészítés erőforrásegysége,
- az igények és lehetőségek (termelési tervleművelhető szénvagyon) összevetésének egysége,
- a gazdasági megítélés (költségek — árbevételek) és a művelési sorrend megválasztásának egysége [4].

Összességében olyan szervezeti egység, amelynek élén az *üzemvezető* és a *felelős műszaki vezető* áll, akik felelősek a gazdaságos és biztonságos termelésért, vagyis felelnek a népgazdaság tulajdonát képező szénvagyon optimális kitermeléséért és a bányaüzemben dolgozók biztonságáért. Ez a felelősség jó szervező munkát, kiemelkedő üzemi szintű szellemi tőkekoncentrációt igényel.

A műszaki szaktudást támogatja a *mikroszámítógép*. Elterjedése segíti a munkahelyi adatok tárolását, az erőforrások hatékony elosztását, az üzemi tervek készítését, a termelési, szállítási, szellőztetési kapacitásszámítások gyors és megbízható elvégzését. A mikroszámítógép hatékony eszköz a földtani területegységek (tömbök, tömbcsoportok, bányaterület), valamint a hasonlítható műszaki egységek (munkahely, körlet, akna) adathalmazainak nyilvántartásához, változásaik gyors átvezetéséhez, a tervezési és technológiai modellek



3. ábra. A diszpécser helye a vállalat számítógépes eszköztárának vázlatos felépítésében

kidolgozásához stb. A mikroszámítógépes eszközök viszonylag könnyen és olcsón beszerezhetők és velük megoldható a vállalati központi számítógéphez való csatlakozás, illetőleg *terminálként* is felhasználhatók. Így biztosítható a vállalati információs rendszerrel való közvetlen kapcsolat.

A számítógépes vállalati információs rendszer

A szénbányavállalatok irányításának alapjaiban egységes, 1974-ben elfogadott információs rendszerét 1976-ban hozták nyilvánosságra [5]. Ez az *egységes információs rendszer* két egymással szorosan összefüggő fogalmat takar:

— a *döntési rendszert*, amely a szakágazat különböző szintjén elhelyezkedő döntési helyeket határozza meg és
— az *adatfeldolgozási rendszert*, amely a döntésekhez szükséges információk megszerzését, feldolgozását és továbbítását végzi [6].

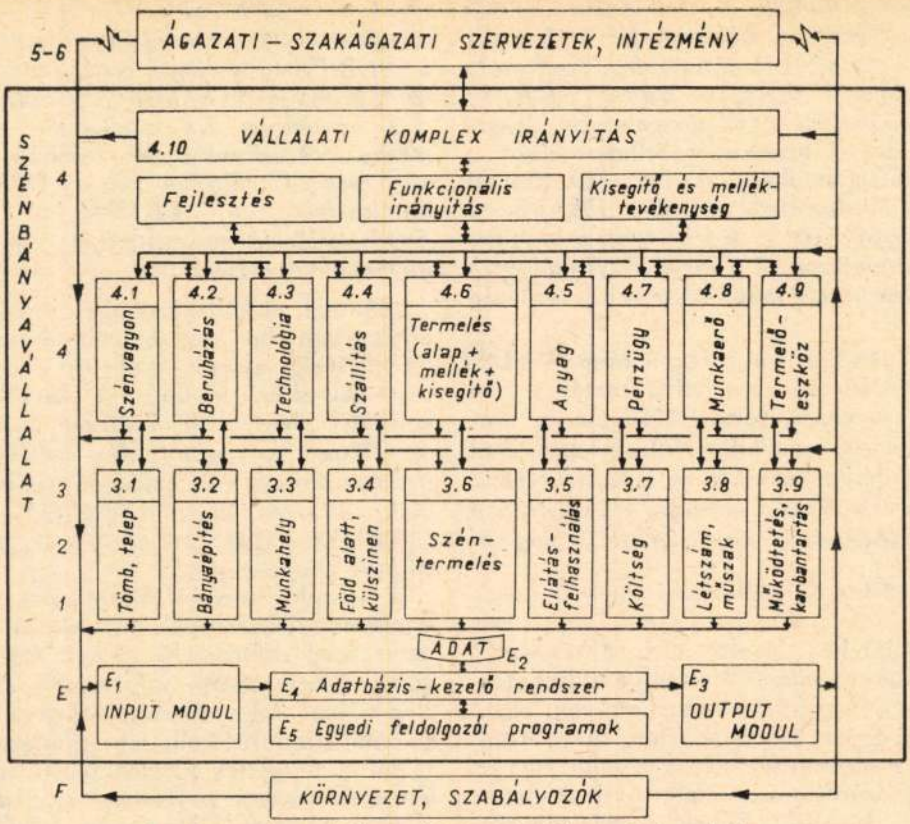
Az 1976-ban közzétett koncepció fő gerincének a megvalósítása várhatóan egy évtizedet, a teljes körű kiépítés és összekapcsolás 15 évet vesz igénybe. A nagyon kívánatos gyorsítás lehetőségeit külön tanulmányban vizsgáltuk [7].

A *Nehézipari Minisztérium Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézete* (NIM-IGÜSZI) által 1975-ben készített *általános információs rendszermodell (4. ábra)* némileg módosított, részletesebb kidolgozása 1983-ban készült el *(5. ábra)*. A *tíz alrendszerből kilenc alrendszer a vállalati irányítás legfontosabb tevékenységi köreit tartalmazza.* Ezek az alrendszerek önállóan működnek, és biztosítják a *felső szintű vállalatvezetést kiszolgáló*, segítő *tizedik alrendszer* működési feltételeit.

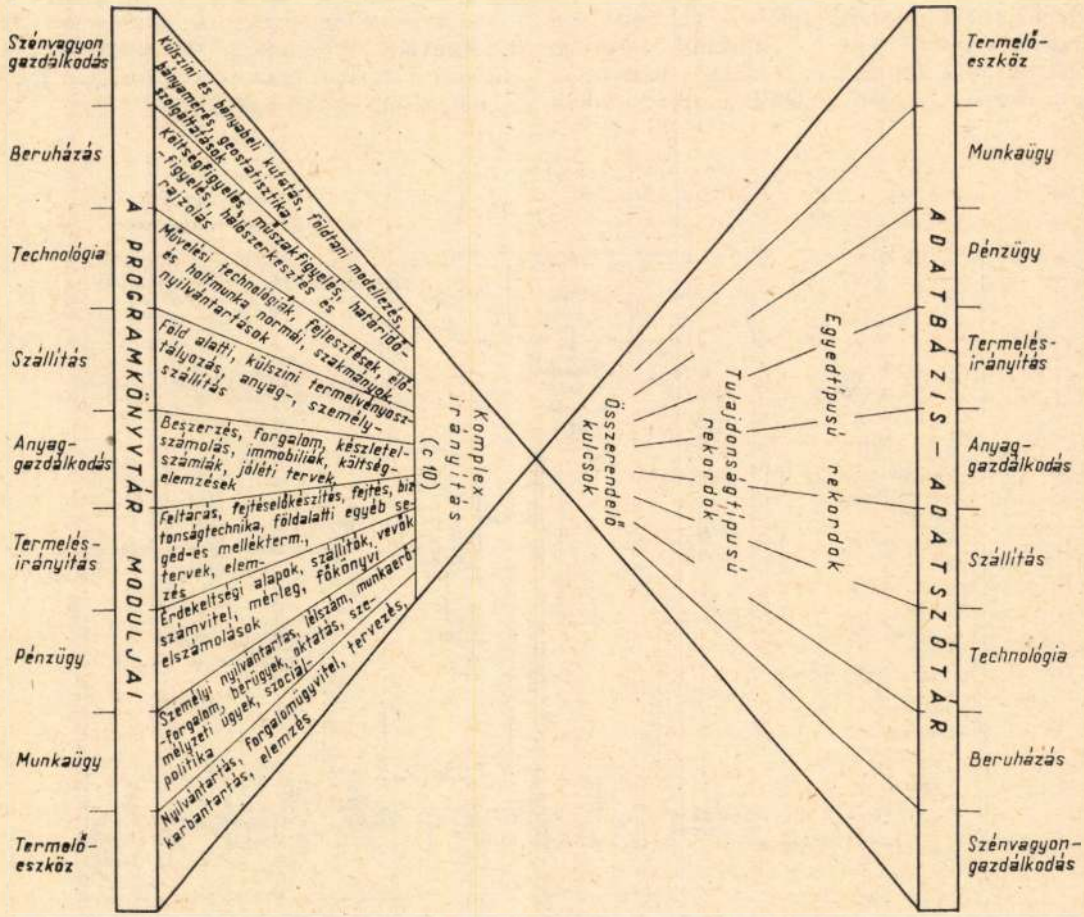
1977-ben kezdődött az alrendszerek kifejlesztése, melynek irányítási és koordinációs feladatait 1975—1980 között a *Magyar Szénbányászati Tröszt* (MSZT), 1981—1982 között a *Szénbányászati Információs Szolgálat* (SZISZ), 1983-tól a *Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaság* (BISZT) látta, illetve látja el.

Elsőként az *anyaggazdálkodási típusalrendszer* (anyagbeszerzés, forgalom, készletezés, elszámolás, immobil készletek, anyagköltség, számlafeldolgozás, jóléti készletek, tervezés, elemzés) kifejlesztésére került sor. *A fejlesztő a NIM-IGÜSZI, a bázisvállalat a Mecseki Szénbányák volt, a fejlesztés 1982 decemberében a SZISZ koordinálásával fejeződött be. Az alrendszer 1982. óta folyamatosan működik.*

Még ugyancsak 1977-ben kezdődött meg a *termelési típusalrendszer* (feltárás, előkészítés, fejtés, biztonságtechnika, föld alatti egyéb) kidolgo-



4. ábra. A szénbányavállalat általános információs rendszermodellje



5. ábra. A számítógépes vállalati információs rendszermodell felépítése

zása. *A fejlesztő munkát a Bányászati Kutató Intézet* (BKI) *végezte, a bázisvállalat a Borsodi Szénbányák lett.* A BKI jogutódaként szervezett *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) alvállalkozó bevonásával 1983 decemberében fejezte be a munkát,* de az alrendszer felhasználását a vállalatok nem igényelték. A fejlesztő munka tehát *negatív eredménnyel* zárult. *1984-ben a Borsodi Szénbányák vette át a fejlesztést,* a kidolgozás alatt álló alrendszer *SZM4 típusú számítógépen 1986. végére elkészül* más területekre is adaptálható formában.

Az *MSZT* 1978-ban indította a *termelőeszközgazdálkodási típusalrendszer* (nyilvántartás, forgalom, ügyvitel, tervezés, törzsadatállomány, karbantartás, elemzés, gazdálkodás) kifejlesztését *A fejlesztő a Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalat* (SZÜV) *tatabányai részlege, a bázisvállalat az Oroszlányi Szénbányák, majd 1981-től a Nógrádi Szénbányák lett.*
A fejlesztés *1985-ben fejeződik be* és 1986-tól alkalmazható.

A *SZISZ* 1981-ben kezdte meg a *munkaerő gazdálkodási típusalrendszer* (személyi nyilvántartás, létszám, munkaerő-forgalom, bérügyek, oktatás, személyzeti ügyek, szociálpolitika, statisztika) kifejlesztését. *A Számítástechnikai Kutató Intézettől* (SZKI) megvásárolta a személyi nyilvántartási és feldolgozási modellt. Ennek *továbbfejlesztése már a Borsodi Szénbányák R—15-ös számítógépén történt.*

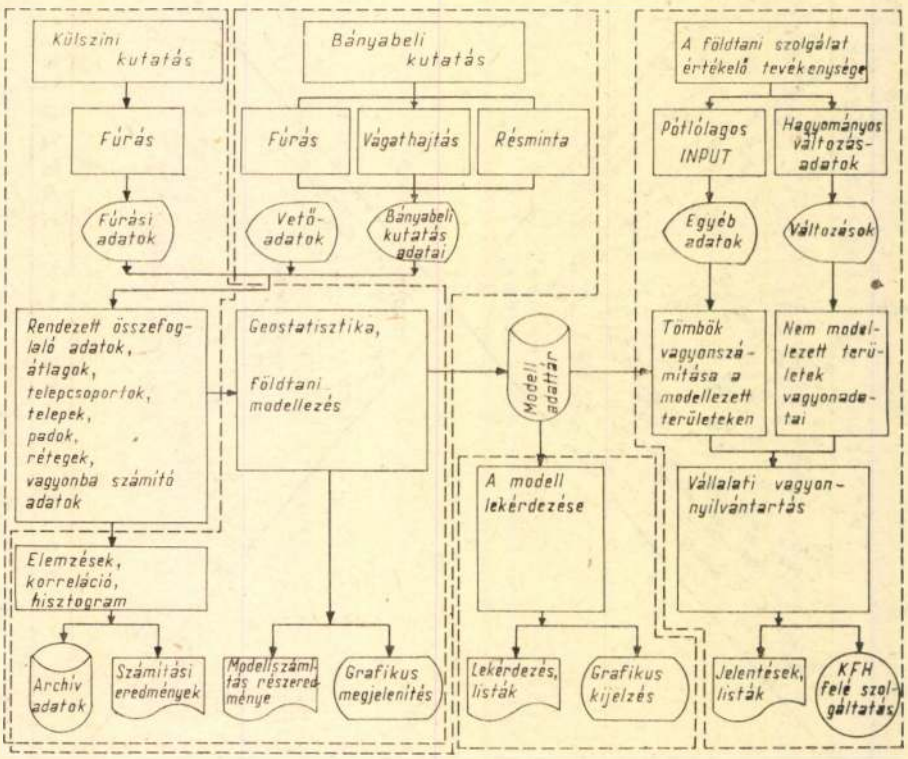
A *SZISZ* 1982. második felében a *szénvagyon gazdálkodási típusalrendszer* (külszíni kutatás, bányabeli kutatás, földtani modellezés, bányamérés, geostatisztika, egyéb szolgáltatások) kidolgozását is megindította *(6. ábra). A bázisvállalati teendőket a Dorogi Szénbányák látja el.* A rendszert a *TRACCS-11 adatbáziskezelő rendszer felhasználásával* próbálják ki és *1986-tól lesz átvehető.*

A *beruházási típusalrendszert* (költségfigyelés műszaki tartalomfigyelés, határidő figyelés, hálószerkesztés és rajzolás) már az 1970-es évek végén kifejlesztette a *VEIKI és a Tatabányai Szénbányák.* A számítógépes eljárás *jelenleg is folyamatosan üzemel.*

1985-ben el kell kezdeni és a VII. ötéves tervidőszakban be kell fejezni a *pénzgazdálkodási* (érdekeltségi alapok, szállítók—vevők, számvitel, mérlegkészítés, főkönyvi elszámolások stb.), a *szállítási* (bányabeli szállítás, külszíni szállítás, osztályozás, anyagmozgatás, személyszállítás, külüzemek stb.) és a *technológiai* (művelési technológiák, élő- és holtmunkanormák, szakmányok, típustechnológiák nyilvántartása stb.) *alrendszertípusok* kifejlesztését.

A komplex vezetési alrendszert (vezérigazgatói döntések előkészítése, a műszaki vezérigazgató-helyettesek információs igénye, a gazdasági vezérigazgató-helyettesek információs igénye stb.) az előzőekben felsorolt alrendszerek ismeretében, azokból kiindulva kell majd kifejleszteni.

Bár a fejlesztés meglehetősen vontatottan halad, a *lehetőségek megvannak az eredeti elképzelések szerinti 15 éves időtartamon belül (1975—1990) a teljes rendszer működtetésére.* Az alrendszeri elemekre kialakított *szoftvercsomagok* és a megfelelő szervezeti egységekre telepített *terminálok* biztosíthatják a rendszer folyamatos működését, valamint a szakágazati információs adatigények kielégítését.



6. ábra. Számítógépes szénvagyon-gazdálkodási alrendszer

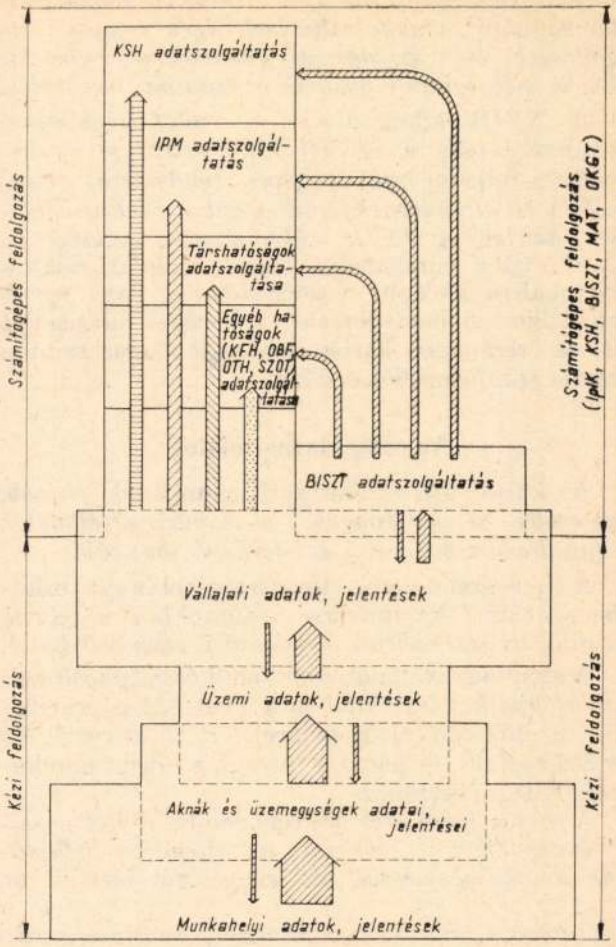
A nyersanyag-információs rendszer

Az 1970-es évek második felében kezdődött meg a hazai ásványvagyon teljes körű hasznosíthatóságát elősegítő, *népgazdasági szintű nyersanyag-információs rendszer* (NYIR) alapjainak a kidolgozása [8]. *A NYIR az ásványvagyon-hasznosítás főhatósági szintű központi irányításának és ellenőrzésének információbázisa*, amely a számítógépes vállalati információs rendszerekre épül. Természetesen e rendszer csak fokozatosan valósítható meg [9].

A NYIR nem azonos a nyersanyagot hasznosító (kutató, termelő, feldolgozó, értékesítő) *vállalatok saját információs rendszereinek összességével.* Információtartalma egyrészt szűkebb, másrészt bővebb a munkahely, az üzem, a vállalat irányításához szükséges információhalmaznál *(7. ábra)*. Ezért a vállalatoknál megvalósuló minden olyan adatgyűjtés, feldolgozás is részét képezi a NYIR-nek, amely a központi irányításhoz és ellenőrzéshez célszerűen csoportosított adatokat szolgáltat. Nem tartozik azonban a NYIR körébe a munkahelyi, üzemi, vállalati hatáskörbe tartozó döntésekhez szükséges információk azon halmaza, amelyet az adott területi, műszaki vagy gazdasági egység saját igényeinek megfelelően alakít ki.

A szénre vonatkozó szakágazati információs tevékenység feldolgozását, a NYIR-igényeket is kielégítő csoportosítását, összesítését *a BISZT végzi (8. ábra)*. A jelenleg érvényes vállalati beszámoló jelentések (számítógépes előállításuk folyamatban van) lényegében tartalmazzák mindazon alap- és képzett adatokat, amelyek az *Ipari Minisztérium*, az állami statisztika egységes rendszerébe tartozó (elrendelési joggal rendelkező) társfőhatóságok, országos hatáskörű szervek információs igényeit kielégítik. A *Központi Statisztikai Hivatal* (KSH) adatigényén kívül ugyanis szabályozva van a

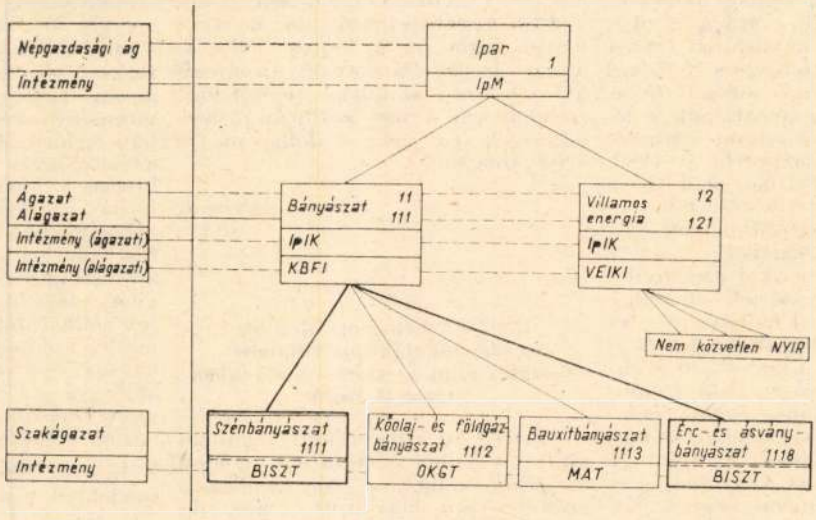
— a *Központi Földtani Hivatal* (KFH),
— az *Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség* (OBF),
— az *Országos Találmányi Hivatal* (OTH)



7. ábra. A NYIR adathalmaza és részhalmazai

— és a *SZOT Társadalombiztosítási Főigazgatóság* adatigénye is.

A szénbányászat szakmai adatgyűjtési rendszerét a *„Szénbányászati információs rendszer"* és a *„Szakmai adatgyűjtési rendszer"* című *BISZT-kiadványok* tartalmazzák. Sajnos a fő- és társhatóságok különféle adatigényéből megállapítható, hogy a



8. ábra. Minta a NYIR rendszerfejlesztés intézményes munkamegosztására

formai egységesítésre való törekvés ellenére *a társhatósági adatszolgáltatások igen vegyes felépítésűek, és a szakágazati jelentések részhalmazai között még mindig gyakori a tartalmi ismétlődés.*

A NYIR adatgyűjtési és adatszolgáltatási rendszere csak a SZVIR kifejlesztésével együtt válhat teljesen számítógépes rendszerré, mivel *a SZVIR alrendszerei tartalmazzák azokat az adatokat, amelyek a NYIR működtetéséhez szükségesek.* A SZVIR a munkahelyi, üzemi, vállalati adatok birtokában kielégíti a népgazdasági vagy egyéb gazdálkodási modellezéshez szükséges adatigényt is, és folyamatos karbantartással, magas szinten tartja az információk értékét.

Az eddigi tapasztalatok

A külső szervezőintézeti munkánál *olcsóbb, gyorsabb és hatékonyabb a szénbányavállalatok típusalrendszer-szervező és -fejlesztő munkája.*

A típusalrendszerek kifejlesztésével és gyakorlatba vételével kapcsolatos feladatokhoz *növekszik a vállalati szakemberek vállalkozási, részvételi kedve.*

A szénbányavállalatokon belüli *összehangolt számítógépparkra* (esetünkben a TPA—11 gépcsaládra és mikroszámítógépeikre) *történő szervezés az erőket egyesíti*, és jelentős anyagi, szellemi munkamegosztásra ösztönöz.

A közös igényeket jól figyelembe vevő *típusalrendszer-fejlesztés csökkenti az alrendszer adaptálás munkaigényességét*, és lehetőséget biztosít az alap-, segéd- és feldolgozói szoftverek közös beszerzésére, illetve előállítására.

IRODALOM

[1] *Előterjesztés* a NIM szervezési és számítástechnikai bizottsága részére. MSZT, Tatabánya, 1980. március.

[2] *Kapolyi L.:* Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai kiadó, 1981.

[3] *Fóris A.—Polyák B.:* A bányaüzemi diszpécserrendszer funkcionális leírása. A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet kutatási jelentése. Budapest, 1982.

[4] *Horvai Á.:* A telepek műrevalósági vizsgálatának és jövedelmezőségének kérdései a pécsi szénmedencében. Bányaipari gazdasági mérnöki diplomaterv, 1963., kézirat.

[5] *Asszonyi Cs.:* A szénbányászat számítástechnikai koncepciója. BKL Bányászat, 109. évf. (1976) 1. sz.

[6] *NIM Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézet:* Javaslat a szénbányavállalatok általános információs rendszermodelljének felépítésére. Kutatási jelentés, 1975., Budapest.

[7] *Horvai Á.—Szabó A.—Bányai A.—Czékmány I.—Herczeg I.:* Tanulmány a szénbányászatban folyó számítástechnikai alkalmazási, fejlesztési program gyorsításához. BISZT-jelentés, kézirat, 1984., Tatabánya.

[8] *Kapolyi L.:* A számítógépes folyamatirányítás a bányászatban. BKL Bányászat 113. évf. (1980), 10. sz.

[9] *Szénbányászati Információs Szolgálat:* Módszertani útmutató a nyersanyag-információs rendszer (NYIR) VI. ötéves tervidőszaki operatív fejlesztési programjának a kidolgozásához. Tatabánya, 1982.

(A kézirat 1985. június 10-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Ausztrália lett a világ legnagyobb szénexportáló országa

A következő két évtized folyamán *Ausztrália* előreláthatóan az első helyre kerül a világ legnagyobb szénexportot lebonyolító országai között, s így maga mögé utasítja az USA-t — ebben foglalható össze a *Standard H. Poor* piackutató intézet (New York) legújabb prognózisának a lényege. A prognózis szerint várható, hogy az USA szénexportja az 1983. évi 68,6 Mt-ról 1984-ben 66,9 Mt-ra esik vissza. (Ellentétes ezzel mindenesetre a *Nemzeti Szénbányászati Szövetség* (NCA) statisztikája, amely szerint a teljes amerikai szénkivitel 34,5 Mt volt 1984 első felében és így több, mint 3 Mt-val haladta meg az előző év hasonló időszakát.) A *S H P* prognózisa szerint a következő években tovább csökken az USA szénkivitele és a nyolcvanas évek végére, ill. a kilencvenes évek elejére 58 millió t/a szinten állandósul. Ez mintegy a fele lesz csak az 1981-ben elért szénkiviteli rekordmennyiségnek. Ezzel szemben *Ausztrália* előreláthatóan 65 Mt szenet exportál 1984-ben, s 1990-ig évi 90 Mt-ra növekedhet az exportált szén mennyisége. Az új prognózis azért ilyen derűlátó, mert *Ausztrália* hatalmas szénvagyonnal rendelkezik olyan kikötők közelében, amelyek kiviteli kapacitásai növekednek, továbbá földrajzilag kedvező helyet foglal el a fontos délkelet-ázsiai piacok ellátásában. Az amerikai szén ezzel szemben jelentős hátrányban van a nagy szállítási és bérköltségek, valamint a dollár magas árfolyama miatt.

Détári I.

Az USA-ban most olcsóbb a szénből előállított villamos energia, mint az atomerőművekben termelt áram

Az USA új atomerőműveiben előállított villamos energia most sokkal drágább, mint az új szénbázisú erőművekben előállított áram. Az utóbbi időben végzett különböző vizsgálatok — így pl. az *Elektromos Energia Kutató Intézet* (EPRI) vizsgálatai — arra a megállapításra jutottak, hogy egyes, 1983 és a kilencvenes évek eleje között üzembe helyezett, illetve helyezendő atomerőművekben termelt elektromos energia 50%-kal kerül többe, mint az azonos időszakban létesülő szénbázisú erőművekben termelt elektromos áram. Egy energetikai szakember véleménye szerint az új reaktorokban termelt elektromos energia — a létesítmények egész élettartamát tekintve — akár 80%-kal is meghaladhatja a viszonyítható szénbázisú erőművekben termelt áram előállítási költségeit. Ez az első alkalom az atomerőművek történetében, hogy a világ bármely részén az atomreaktorok sokkal drágábbnak bizonyulnak, mint a szénbázisú erőművek. Általában véve az atomerőművek létesítési költségei az USA-ban sokkal nagyobb mértékben növekedtek, mint a szénbázisú hőerőműveké, ami oda vezetett, hogy számos atomerőmű megrendelését visszavonták.

Détári I.

A biztonságos személyközlekedésre és anyagszállításra szolgáló feltörésbe szerelt felvonó

KÁRPÁTI JÁNOS okl. gépészmérnök, gépészeti osztályvezető
(Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs)

ETO: 621.87:622.268.5

A cikk ismerteti egy a magyar bányászatban eredeti, új bányagép szerkezetét, alkalmazásának előnyeit. A 12 személyt, vagy 1000 kg terhet több szintre is szállítani képes, 100 m-ig engedélyezett felvonó könnyen szerelhető és többször átépíthető. Ezt a magyar tervezésű és hazai anyagokból készült bányagépet elsősorban a munkaerő kímélése, a baleseti veszély csökkentése végett készítették, de már két helyen is alkalmazva bebizonyosodott, hogy jelentős gazdasági eredményt is hozott.

A mecseki uránérclelőhely produktív összletében az érc települése szabálytalan alakú, lencsés. A lencsék nagysága, egymástól való távolsága, mind függőleges, mind vízszintes irányban különböző. Feltárásukat aknával, vakaknával és lejtős vágattal végzik. A szintes feltárási gerinchálózat csapásirányú kiterjedése 2000—3000 m, a szintosztás 30—40 m. Ebből adódik, hogy a munkahelyek megközelítésére a munkaidő jelentős részét kell fordítani. Szintes vágatokban a személyközlekedést már gépesítettük (népes, függőszékes szállítás), de a lejtős pályákon (feltörés, sikló, ereszke) hasonló megoldást ez ideig nem találtunk.

Egyes területek már olyan messze kerültek a külszíntől, hogy a vájvégi dolgozók munkaidőalapjának 20—25%-át fárasztó közlekedésre kell fordítani. A sok utazás, gyaloglás természetesen azt is jelenti, hogy a dolgozók már fáradtan érkeznek a munkahelyükre. Műszak végén pedig izzadtan, sokszor átázva, behúzó légáramban gyalogolnak 40—50 percet az aknáig, illetve a személyszállító szerelvényekig. Az idők folyamán olyan helyzet alakult ki, amelyet egyes helyeken már nem lehet elviselni.

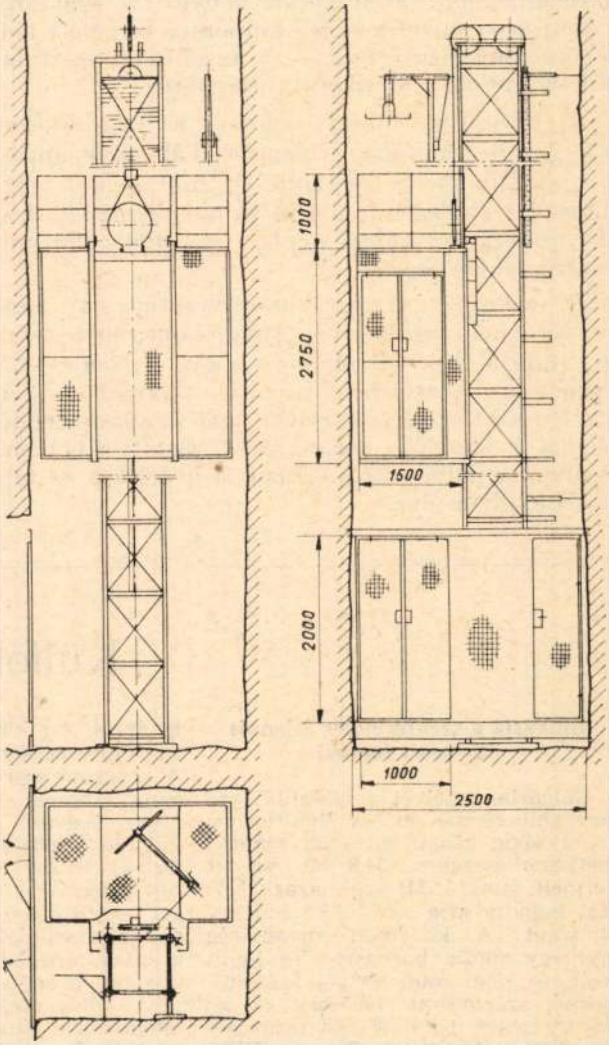
A vállalatunknál a közlekedés közben bekövetkezett balesetek száma évek óta jelentős, annak ellenére, hogy a rendszeresen járásra használt utakat kivilágítják és karbantartják, a lejtős pályákon a járóosztályok jó állapotban vannak, a feltörések járóosztályait rendszeresen ellenőrzik. Az eseteket vizsgálva az tapasztalható, hogy súlyosabb sérüléseket, pl. ficam, csonttörés, éppen a gurítókban és feltörésekben szenvedtek a dolgozók. A bányavállalatok *Magyarországon* vájvégi munkaerőhiánnyal küszködnek, ezért jól kell gazdálkodni a dolgozók munkaidejével és vigyázni kell az egészségükre.

Két konkrét esetet ismertetek, ahol bányafelvonó beépítésével elmarad egy-egy 110 m hosszú siklóban történő közlekedés, így naponta 48—56 perccel csökkent a járásra fordított idő, azaz nőtt a munkahelyen eltölthető munkaidő.

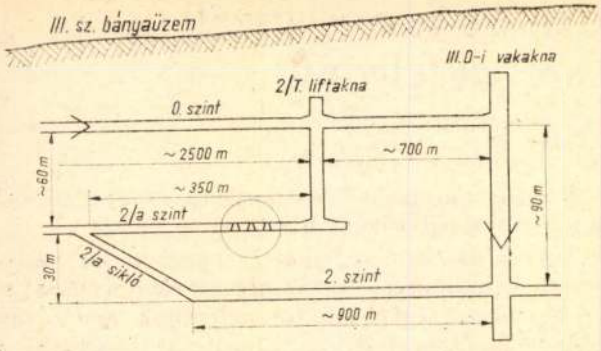
A felvonóhoz szükséges feltöréseket szovjet gyártmányú KPV-1 feltöréshajtó padozatokkal készítettük el. Ezek szelvénymérete 2,4×2,6 m, melyeket vállalatunk dolgozói nagy rutinnal és jó teljesítménnyel képeznek ki.

A feltörés költsége kőzethorgonnyal, acélhálóval és torkréttal beborítva kb. 10 000,— Ft/fm.

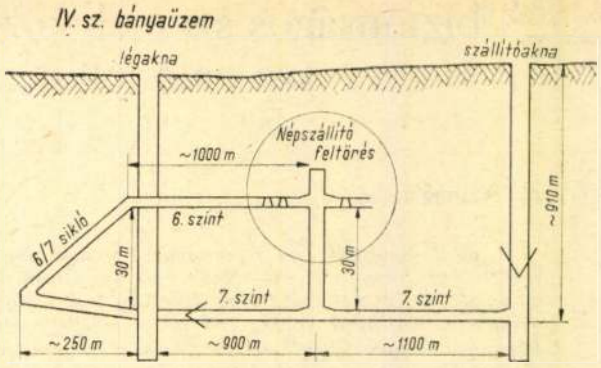
A *Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség* és vállalatunk bányaművelő szakembereinek bevonásával az *Emelőterv GMK*-val terveztettünk egy olyan személy- és teherfelvonót, amely jól illeszkedik a bányabeli körülményekhez. Elkészülte után bizonyította is, hogy a bányagépektől elvárt követelményeknek, biztonsági feltételeknek és az igénybevételnek megfelel. A bányában problémamentesen szállítható, egyszerűen szerelhető, és gyorsan átépíthető. A felvonó vázlatrajza és jellemző műszaki adatai az *1. ábrán* láthatók. A *2. ábra* a III. sz. bányaüzemben telepített 2/T. liftakna helyét; a *3. ábra* a IV. sz. bányaüzemben épített népszállító feltörés helyét mutatja.



1. ábra. A felvonó vázlatrajza.
Teherbírás: 1000 kg, szállítható személyek száma 12, emelő magasság: 50 m, szállítási sebesség: 0,4 m/s, helyszükséglet: alapterület 2000×2000 mm, magasság 3200 mm



2. ábra. A III. sz. bányaüzemben épített 2/T liftakna helyét szemléltető vázrajz



3. ábra. A IV. sz. bányaüzemben épített népszállító feltörés helyét szemléltető vázrajz

A további 4 db megrendelt berendezésen az üzemi tapasztalatok alapján nagyon kevés és jelentéktelen átalakítást kértünk.

A 10 kN vonóerejű felvonó ellensúlyos, két hajtómű segítségével önmagát 0,4 m/s sebességgel emeli. Az ellensúlynak nincs biztonsági szerepe, csupán tehermentesíti az egyébként túlméretezett mechanizmust. Rendkívül kényes a szekrény vezetése — mivel jelentős külpontos terhelést kell a görgőknek megtartani —, de az eddigi tapasztalatok szerint ezt is jól sikerült megoldani.

A feltörésbe épített rácson a vasszerkezet 85 kg-os és 1,6 m magas elemekből áll össze, amely önmagában merev és szinte rögzítés nélkül megállna. Ezért elegendő a 10—15 m-enkénti kikötés. A vasszerkezet oldala egyben egy 400×600 mm szelvényű járóosztály.

A szekrényt vezető vasszerkezetet, egy kézi csörlős emelő segítségével nagyon könnyen és gyorsan építik be oly módon, hogy a beépítendő elemek az utastérben vannak, ahonnan a két szerelő a tetőn állva csörlővel emeli ki a beépítendő elemet és azt négy acélcsavarral rögzíti a helyén. Amikor a pálya kész, befűzik a köteleket és felkötik az ellensúlyt.

A szekrényt 2 db, nem önzáró csigaáttételes hajtómű mozgatja. Nyitásával a szekrény a rakománnyal, gravitáció segítségével szintre vezethető. A hajtóművek bemenő tengelyét pofásfékek rögzítik abban az esetben, ha a szekrénynek meg kell állni, vagy áramszünet van. A fék biztonságos működését egy állandó rugóerő biztosítja. Ezt a rugóerőt nyitáskor — tehát a szekrény mozgása idején — fékmágnes győzi le. Az ajtók reteszelése, amely nem bénítható, megakadályozza, hogy a nyitott ajtók esetén a gép induljon. A külső, szintre épített ajtók csak akkor nyithatók, ha a szekrény a szintre beállt. Egy kulcs segítségével a szekrény szintre hívható, küldhető, illetve vezethető.

A felvonók kezelésére jogosultak pl. a robbantómesterek, a szakmunkások, a felügyelet, illetve a szállítás emberei, csak ők kaptak kulcsot a géphez. Úgy tűnik, hogy ez a minden elemében magyar gyártmányú bányagép elnyerte bányászaink tetszését. Ezt a lehetőséget már figyelembe veszik a vágatok tervezésekor. Ilyen módon több helyen kíméljük bányászaink munkaerejét, védjük egészségüket, javítjuk a balesetvédelmet azzal együtt, hogy a bányászat gazdaságosságát is elősegítjük.

(A kézirat 1985. január 22-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Bulgária a széntermelés jelentős növelését tervezi

Bulgária, amelyet a világ 10 legnagyobb barnaszén- és lignittermelő országai között tartanak számon 1984-ben összesen 34,8 Mt szenet termelt, ami 1 Mt-ával, azaz 3%-kal haladta meg az előző évi mennyiséget. A kitermelt mennyiség mintegy 80%-a barnaszén és lignit volt, és több mint 80%-a külfejtésekből származott. 1985-ben 38 Mt mennyiséget, tehát 9%-os termelésnövekedést terveznek. Egy, az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának (ECE) megküldött kormányjelentésből kitűnik, hogy Bulgária hosszú távú programot dolgozott ki a széntermelésre. Ennek értelmében 1990-ig évi 4, ezt követően pedig évi 6,6 %-os termelésnövekedést terveznek. A program szerint ebben különösen nagy szerepet játszik majd a rendkívül kedvező széntelepekkel rendelkező dobrudzsai szénmedence. Az új bolgár széntermelés-fejlesztési program a fő súllyt a külfejtéses szénbányászatra fekteti, amelynek részesedését az össztermelésből a századfordulóig 85%-ra kívánják növelni. Ezzel a koncepcióval lehetővé válna a fejtés gépesítési és automatizálási szintjének, valamint a munkka termelékenységének gyorsabb növelése. A már meglevő és az új külfejtéseket a legkorszerűbb nagy teljesítményű berendezésekkel kívánják felszerelni. A mélyművelésű szénbányákat a legkorszerűbb technikával látják el, bevezetik az elővájási és fejtési munkafolyamatoknál az integrált gépesítési és automatizálási eljárásokat, és sor kerül a számítógépek alkalmazására munkaigényes területek gépesítésében. Ezenkívül különös figyelmet fordítanak majd a munkafeltételek javításával kapcsolatos problémákra, a széntermelés és -előkészítés során keletkező szén és meddő integrált felhasználására, valamint a környezetvédelemre. Bulgária azonban tisztában van azzal, hogy ezeket a bonyolult, szerteágazó feladatokat csak más országokkal szorosan együttműködve lehet megoldani.

(Int. C. L., 7. k., 7. sz., 1985. márc. 29: p. 2.)

Détári I.

Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez

P O N O M A R E N K O, Ju. F. a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár—F I R S Z T O V, V. D. a műszaki tudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs—S E I N, Ju. G. a műszaki tudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs (A.A. Szkocsinszkij Bányászati Intézet, Moszkva)—K O R B U L Y J Ó Z S E F tudományos osztályvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.284.54:621.646.2

A cikk a budapesti Központi Bányászati Fejlesztési Intézet és az A. A. Szkocsinszkij-ról elnevezett moszkvai Bányászati Kutató Intézet közötti műszaki tudományos együttműködés keretében kifejlesztett bányászati biztosítóberendezésekben alkalmazott nyomáshatároló szelepeket mutatja be, beszámol a szelepekkel végzett kísérletekről.

A *Magyarország* és a *Szovjetunió* közötti műszaki-tudományos szocialista együttműködést fejlesztve, a vezető intézetek — a KBFI *(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet)* és az *A. A. Szkocsinszkij Bányászati Intézet* — munkálatoka tfolytattak avégett, hogy létrehozzák a vizes emulzióval működő bányászati hidraulikus biztosítószerkezetek részére szánt HT—1, GVTN10.01 és GVTN 10.03 típusú gázrugós, újfajta hidraulikus nyomáshatároló szelepeket.

A hidraulikus-nyomáshatároló szelepek konstrukcióit szüntelenül tökéletesítik a gépesített biztosító szerkezetek hidraulikus támjaival szemben támasztott követelményeknek megfelelően. A szelepekkel szemben támasztott követelmények a következők:

— az üzemi nyomás növelése 50 MPa-ra és ennél nagyobb értékre;

— az átbocsátóképesség növelése 60 l/min-re és ennél nagyobb értékre;

— nagy megbízhatóság és hosszú élettartam elérése.

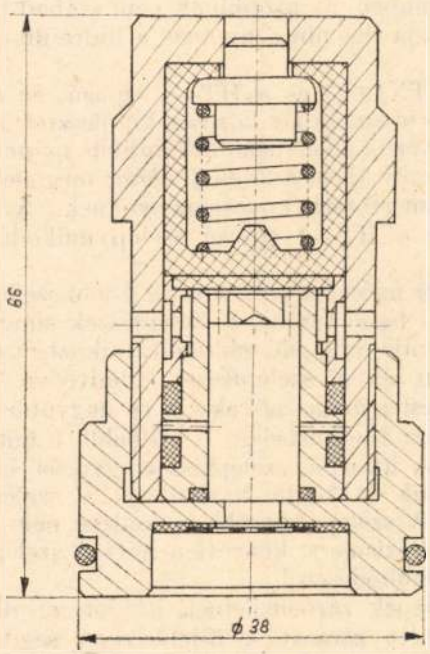
A hidraulikus nyomáshatároló szelepek paramétereivel szemben a beállítási pontosság, a nyomáskülönbség és az átbocsátóképesség tekintetében támasztott követelményeken túlmenően, a szelepek élettartamának megfelelőnek kell lenni, különösen a biztosítószerkezet dinamikus terhelési üzemállapotában. A konstrukció fejlesztési munkái során ezért elő kellett irányozni a szelepek dinamikai mérőpadokon végzendő vizsgálatait. Működési gyorsaság és átbocsátóképesség szempontjából legcélszerűbb az a gázrugós hidraulikus szelepkonstrukció, amelynek csekély a tehetetlensége és amelynek legkisebb a mérete.

A gázrugós és 80 l/min átbocsátóképességű hidraulikus nyomáshatároló szelep nyitási ideje dinamikai terhelése esetén 0,03—0,05 s. Az ilyen hidraulikus szelepek képesek védelmet nyújtani a hidraulikus támnak a tönkremenetel ellen, ha maximum 150 mm/s a főtesüllyedés sebessége.

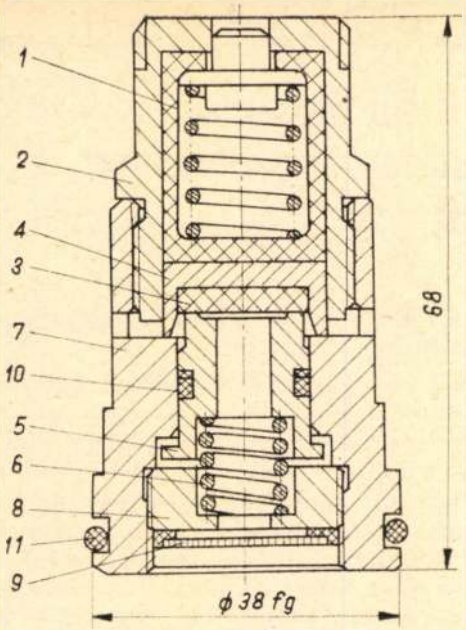
Az az irányzat, hogy 1000 kN-nál nagyobb értékre növeljék a nehéz fedük részére szánt bányászati biztosítószerkezetek teherbírását (ellenállását), felveti a kérdést: 63 MPa-ra vagy ennél nagyobb értékre kell-e növelni a hidraulikus szelepek beállítási nyomását.

A GVTN10.01 típusú, közvetlen hatású gázrugós szovjet hidraulikus szelepek széleskörű kísérleti vizsgálatait, amelyeket laboratóriumban és bányabeli körülmények között — gépesített és egyedi biztosítószerkezeteken — végeztek, a szelepek kiváló működőképességét bizonyították. A GVTN10.01 típusú szelepben (lásd az *1. ábrát*) visszacsapó szeleppel ellátott zárt gumiballont alkalmaznak; ez a gumiballon biztosítja a gáztér légmentes zárását. Ezt a szelepet sorozatban gyártják és azokat az összes új szovjet gépesített biztosítószerkezetekben, továbbá nyitott rendszerű egyedi hidraulikus támokban alkalmazzák.

A GVTN10.01 típusú hidraulikus szelep szerkezetének korszerűsítési lehetőségei azonban korlátozottak, különösen a beállítási nyomás és az átbocsátóképesség növelése tekintetében. Az együttműködés egyik iránya ezért az volt, hogy 63 MPa és ennél nagyobb üzemi nyomásra méretezett, több mint 80 l/min átbocsátóképességű hidraulikus biztosítószelepet hozzunk létre, amely lehetővé teszi a bányászati hidraulikus biztosítószerkezet működését olyan körülmények között is, amikor a főte felől dinamikai terhelés hat a biztosítószerkezetre. A bányászati biztosítószerkezetek részére, nagy nyomáson történő működésre szánt



1. ábra. A GVTN10.01 típusú hidraulikus nyomáshatároló szelep



2. ábra. A GVTN10.03 típusú hidraulikus nyomáshatároló szelep
1 — a gáztér gumiballonja; 2 — csonk; 3 — membrán; 4 — tányér; 5 — szelepfészek; 6 — rugó; 7 — ház; 8 — anya; 9 — szűrő; 10 és 11 — tömítőgyűrűk

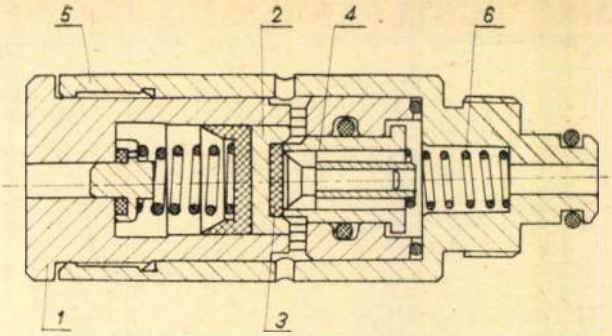
hidraulikus nyomáshatároló szelepek nem fejleszthetők ki az ismert elvek alapján, mert műszakilag bonyolult a nyomás növelése a gáztérben és a membrános záróelem alkalmazása.

Az új műszaki szintű 63—70 MPa nyomásra méretezett szelepek létrehozásakor tányér alakú záróelemet kell alkalmazni, a gáztérnek pedig olyan differenciálrendszeren keresztül kell hatnia a záróelemre, amely rendszer lehetővé teszi, hogy a gáztérben a nyomás fele vagy harmada legyen a hidraulikus nyomásnak. Ezenkívül, annak érdekében hogy csökkentsük a relaxációs jelenségeket a záróelemben, az utóbbinak nem szabad terhelés alatt állnia, ha nincs nyomás a hidraulikai rendszerben.

A GVTN10.03 és a HT—1 típusú, az együttműködés időszakában közösen kifejlesztett, növekvő érintkezési ellenállású hidraulikus nyomáshatároló-szelepek (lásd a *2.* és *3. ábrát*) megfelelnek az előbb ismertetett követelményeknek. A GVTN 10.03 és a HT—1 típusú szelep működési elve hasonló.

Amikor nyomást vezetünk az 5-jelű szelepfészek *(2. ábra)* belső terébe, a szelepfészek elmozdul és összenyomja az 1-jelű gázrugót, miközben a 3-jelű membrán és a szelepfészek tömítőöve közötti érintkezési nyomás növekszik és nagyobb lesz az illeszkedés tömítettsége. Körülbelül 1 mm-es elmozdulás után a szelepfészek gyűrűs kiugrása nekifekszik a 7-jelű háznak és a szelepfészek megáll. A szelep további működése nem különbözik a közismert, közvetlen hatású szelepkonstrukciók működésétől.

A szelepek záróelemeinek kezdeti érintkezését és tömített zárását a 6-jelű rugó segítségével biztosítják, e rugó erejét a membrán anyagának keménységétől függően választják meg.



3. ábra. A HT—1 típusú hidraulikus nyomáshatároló szelep
1 — gáztér; 2 — tányér; 3 — membrán; 4 — szelepfészek; 5 — ház; 6 — rugó

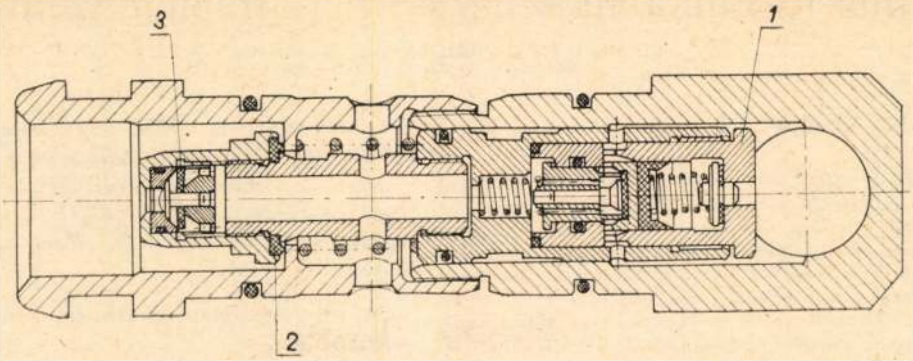
Az a körülmény, hogy a gáztérben felére vagy harmadára csökkenti a nyomást az üzemi nyomáshoz képest — és (szállításkor és tároláskor) tovább csökkenteni az állandó érintkezési nyomást a membrán és a szelepfészek között —, növeli az ilyen típusú szelepek üzemeltetési megbízhatóságát és élettartamát. A HT—1 típusú szelep gázterének légmentes zárását tányéralakú karmantyú és visszacsapó szelep biztosítja, ami a tömítőfelületek nagy megmunkálási simaságát igényli.

A GVTN10.03 típusú szelepben visszacsapó szeleppel ellátott gumiballont alkalmaznak. A gázballonos szelepek üzemi tapasztalatai kiváló légzárásukat (maximum 2 év utántöltés nélkül) bizonyították.

A HT—1 típusú hidraulikus nyomáshatároló szelepet (1. poz. sz.) az alumíniumból készült HBT típusú hidraulikus tám szelepegységbe szerelik be, ezt a támot a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* (MAT) gyártja sorozatban (lásd a *4. ábrát)*.

A *Szovjetunióban* és *Magyarországon* elvégezték a GVTN10.03 és HT—1 típusú nyomáshatároló-szelepek kísérleti vizsgálatait — laboratóriumban és bányabeli körülmények között — a gépesített és az egyedi biztosítószerkezetekben. A hidraulikus szelepek vizsgálati eredményei kedvezőek és ezért a *Szkocsinszkij Bányászati Intézet*és a KBFI sorozatgyártásra ajánlották ezeket a szelepeket.

Különösen érdekesek a GVTN10.01, a GVTN 10.03 és a HT—1 hidraulikus szelepek, továbbá az NSZK-beli *„Thyssen"* cég dinamikus ütés elleni szerkezettel működő hidraulikus szelepének vizsgálatai, amelyeket a *Szovjetunióban* végeztek. A szelepek dinamikai vizsgálatait hidraulikus akkumulátoros mérőpadon végezték, ez a mérőpad a következőket biztosítja: a hidraulikus tám dugattyúrúdja leülésének maximális sebessége 180 mm/s, a dugattyúrúd elmozdulása max. 55 mm, miközben a mérő ütőenergiája 200 kJ. A csúcsnyomás 0,06—1,00 s alatt érhető el. A vizsgálatokat a következőképpen végezték: a biztosítószeleppel felszerelt hidraulikus támot 400 mm-rel széttolták és befeszítették a keret és a mérőpad terhelő hengere közé, a hidraulikus támban a nyomást megnövelték a szelep beállított nyomását (25—36 MPa) megközelítő értékre, utána a mérőpad hidraulikus akkumulátorának pillanatkisütése révén elvégezték a tám dinamiku



4. ábra. A HBT típusú hidraulikus tám hidraulikai egysége
1 —HT— 1 típusú nyomáshatároló szelep; 2 – kibocsátószelep; 3 – beeresztőszelep

terhelését. A hidraulikus tám dugattyúrúdjának elmozdulási sebessége elérte a 150 mm/s-ot, miközben a szelepen átömlő mennyiség max. 180 l/min volt.

A GVTN10.01 típusú szelephez viszonyítva a GVTN10.03 és a HT—1 típusú szelep — azonosnak véve a dinamikai vizsgálatok egyéb feltételeit — 71%-ról 25%-ra csökkenti a nyomáslépcsőt a *„Thyssen"* cég szelepéhez képest, amelynél 38%-ról 24%-ra csökken a nyomáslépcső.

A szelepek dinamikus üzemállapotban végzett kísérleti vizsgálatai azt mutatták, hogy a HT—1 és GVTN10.03 típusú biztonsági szelepeknek van a legjobb dinamikai jelleggörbéjük.

Befejezésül összefoglaljuk az elvégzett kísérletek eredményeiből levonható megállapításokat.

1. A HT—1 (és a GVTN 10.03) típusú, növelt érintkezési nyomású hidraulikus nyomáshatároló szelepek működtetése növeli a működő szerkezeti pár tömítettségét és egyúttal csökkenti a membránra háruló nagy érintkezési nyomás időtartamát, ami nagy jelentőségű a szelep élettartamának és működési megbízhatóságának szempontjából.

2. A gáztéri nyomásnak 30—40 MPa-ra való csökkentése célszerű a gáztér jó működése érdekében, miközben a hidraulikus nyomás 50—70 MPa.

3. A hidraulikus szelepek konstrukciója lehetővé teszi a megadott nyomásra való pontos beállítást, ezenkívül lehetővé válik a tömítést végző szerkezeti pár tömítettségének ellenőrzése a gáztér nyomáscsökkentése nélkül, ami növeli a hidraulikus szelepek javíthatóságát.

4. Megállapítottuk hogy a legjobb dinamikai jelleggörbéje a GVTN10.03 és HT—1 típusú hidraulikus nyomáshatároló szelepeknek van; ezek a szelepek biztosítják a hidraulikus támok működését olyan körülmények között is, amikor ugrásszerűen, max. 150 mm/s sebességgel süllyed a főte.

5. A HT—1 típusú hidraulikus biztosító szelep alkalmazása esetén lényegesen emelkedik a HBT típusú hidraulikus támok műszaki színvonala.

IRODALOM

[1] *Dokukin, A. V.—Sein, Ju. G.—Korbuly J.—Szőke K.—Balázs K.—Fritúz B.* és társai: Szoversensztvovanie gidroprivoda mechanizirovannüh krepej. (A gépesített biztosítószerkezetek hidraulikus hajtásának tökéletesítése.) Moszkva, Masinosztroenie, 1984. 248. p.

[2] *Ponomarenko, Ju. F.—Balandin, A. A.—Bogatürev, N. T.* és társai: Raszcset i konsztruirovanie gidroprivodov mehanizirovannüh krepej. (A gépesített biztosítószerkezetek hidraulikus hajtásainak méretezése és tervezése.) Moszkva, Masinosztroenie, 1981. 327 p.

(A kézirat 1985. március 26-án érkezett be.)

Külföldi hírek

Franciaország szénelgázosító építését tervezi

A CERCHAR, a francia szénbányászat kutatóintézete, egy ún. *szintézisgázos* eljárás elven működő kísérleti szénelgázosítót kíván felépíteni Észak-Franciaországban. A 200 tonna/d teljesítményű kísérleti létesítménnyel — ahol a szenet oxigénnel és gőzzel gázosítják el, és amelynek az üzembe helyezése 1986-ra várható — egy, az eddigieknél hatékonyabb technológiát szándékoznak fokozatosan ipari felhasználásra alkalmassá tenni. A kísérleti létesítmény fluidágyas eljárással, 30 bar nyomáson működik. A többi eljáráshoz viszonyítva a CERCHAR az alábbi előnyös vonásokat tartja említésre méltónak:

— kátrány- és fenolmentes szintézisgáz előállítása;
— a szénadagolás könnyű megvalósíthatósága;
— 97%-ot meghaladó átalakítási hatásfok elérhetősége, ami a salak-, ill. pernyeeltávolítási rendszernek és az örvényréteg egyik részében uralkodó magas hőmérsékleti értékeknek köszönhető;
— a szénfajták széles skálájának felhasználási lehetősége;
— a nagy kéntartalmú szénfajták, valamint az alacsony reakcióképességű szenek alkalmazási lehetősége.

A francia kutatóintézet egyébként partnereket keres az eljárás ipari méretű kifejlesztéséhez.

Détári I.

A számítástechnika alkalmazása a Mátraaljai Szénbányáknál

TÓTH GÁBOR okl. matematikus, osztályvezető
(Mátraaljai Szénbányák, Gyöngyös)

ETO: 519.68:622.332.2(439.133)

A cikk bemutatja a számítástechnika alkalmazásának fejlődését a Mátraaljai Szénbányáknál. A szerző röviden ismerteti a vállalat jelenlegi számítástechnikai tevékenységét, a működő adatfeldolgozási információs rendszereket, valamint az alkalmazott számítástechnikai eszközöket és módszereket. Utalásszerűen foglalkozik a Mátraaljai Szénbányák további számítástechnikai fejlesztési lehetőségeivel és terveivel.

A Mátraaljai Szénbányák vezetősége kellő időben felismerte a számítástechnika alkalmazásában rejlő lehetőségeket, és a vezetési munka hatékonyságának növelése érdekében, 1969-től kezdve, fokozatosan alkalmazni is kezdte azt, a vállalat különböző munkaterületein. A hetvenes években bérmunkában, illetve a saját mini-számítógépekkel történő számítógépes adatfeldolgozás a készletnyilvántartásra és szénvagyonszámításra terjedt ki. A kezdeti feldolgozások eredményei megmutatták a számítástechnika alkalmazásának, mint a nagy mennyiségű adatok gyors kezelésének és számításának, a pontos adatszolgáltatásnak az előnyeit.

A termelési és gazdálkodási folyamatok irányításában a közvetlen termelési szinttől a megnövekedett önálló döntési jogkörrel rendelkező vállalatvezetési szintig fokozatosan nőtt az információszolgáltatással szembeni igény. A tervezési, ügyviteli és nyilvántartási feladatokban az élőmunka hatékonyságának növelése szükségessé tette a számítástechnika fokozott alkalmazását.

A vállalat 1978-ban kialakította saját számítástechnikai fejlesztési programját, amely fő vonalaiban tartalmazta a hosszú távú fejlesztési elképzeléseket. Ezen program első lépéseként, 1979-ben megalakult a számítástechnikai osztály, és 1980-ban üzembe helyeztünk egy TPA típusú kis számítógépet a vállalati központi feladatok megoldására. A számítógép a következő kiépítésben működik:

— TPA 32 Kszó kapacitású számítógép;
— 7 db VT 340 display konzol, illetve adatrögzítő terminál;
— 3 db CM 5400 mágneslemez egység;
— 3 db CM 5302 mágnesszalag egység;
— 1 db VT 25150 sornyomtató;
— 1 db DZM 180 mátrix sornyomtató;
— lyukszalagolvasó és -lyukasztó berendezés;
— saját fejlesztésű, digitális óraperiféria.

Az eredeti elképzelés szerint a kis számítógéppel a bérmunka-feldolgozást kívántuk kiváltani, valamint egy nagyobb számítógép, és átfogó információs rendszer működtetésére való felkészülésre terveztük felhasználni. Pénzügyi nehézségek miatt a nagyobb rendszer és számítógép beindítása azonban késett, ezért a lehetőségekhez képest, maximális mértékben a meglévő kis gépre fejlesztettük ki a legfontosabb, leggyorsabban eredményt hozó rendszereket. *A TPA számítógépen jelenleg működő adatfeldolgozási-információs rendszerek elsősorban a vállalat gazdálkodási tevékenysége színvonalának emelését szolgálják, biztosítják az átfogó információk ismeretét és elősegítik a megalapozott döntéselőkészítést.*

A folyamatosan működő öt nagy rendszerünk a következő:

— anyag- és alkatrészgazdálkodás;
— állóeszköz-nyílvántartás és elszámolás;
— személyzeti nyilvántartás és munkaerőgazdálkodás;
— folyékony energia-gazdálkodás;
— szénvagyon-nyilvántartás és -számítás.

Ezek elősegítik a termelés feltételeivel (nyersanyag, eszköz, anyag, munkaerő) való, egyre nehezebb és bonyolultabb gazdálkodás hatékonyságának növelését, a termelés előkészítését és tervezését. Ezek a rendszerek nem zártak, stabilitásuk mellett — a saját feldolgozás eredményeképpen — *folyamatosan képesek igazodni a gazdasági szabályozó rendszer változásaihoz, az igények gyakorlat által diktált elvárásaihoz.* Ez azt is jelenti, hogy ezek a rendszerek fokozatosan bővülnek és módosulnak, mindenkor a konkrét vállalati igényeknek megfelelő információt szolgáltatják. Ennek az elvnek megfelelően került bevezetésre az elmúlt két évben:

— az illetékköteles import anyagok nyilvántartása;
— a csereköteles alkatrészek felhasználásának figyelése;
— a készletfeltárás információ-tartalmának bővítése;
— az anyagutalványozók tevékenységének ellenőrzése;
— az energiastatisztika;
— az állóeszközök új értékcsökkenés leírásának és selejtezési szabályainak alkalmazása;
— a 40 órás munkahét figyelése;
— a társadalmi és politikai szervek információ igényének kielégítése;
— szénvagyon-nyilvántartás információkörének bővítése a geológiai és geofizikai adatokkal.

A nagy információs rendszerek működése folyamatos információgyűjtést (bizonylatfogadást), és nagyrészt havi, illetve negyedéves feldolgozást, valamint adatszolgáltatást jelent. Ezen belül azonban napi információ-szolgáltatást is végzünk (pl. készletek napi jelentése), amely a vezetők gyors információellátását biztosítja.

Az elmondottakból is kitűnik, hogy *a TPA kis számítógéppel tulajdonképpen nagy számítógépes feladatokat oldottunk meg.* A vállalat különböző szakterületein dolgozó felhasználók ténylegesen is úgy tekintik, hogy egy nagy, központi számítógép segíti mindennapi munkájukat. Ahhoz, hogy ezt elérjük, olyan módszereket és sajátos megoldásokat kellett megvalósítanunk, illetve alkal-

maznunk, melyek végső soron szimulálják egy nagy számítógép lehetőségeit.

Legnagyobb problémát a nagy tömegű információ rövid időn belüli szolgáltatásának igénye jelenti. A havi átlagos 15 000 oldalnyi, több példányos táblaigény 90%-a mindössze 5—6 napra — a feldolgozást követő hó első napjaira — korlátozódik. Ez természetesen a feldolgozási idő koncentrálását igényli, (amelynek felső korlátját a háttértárak szűk kapacitása és a számítógép gyorsasága adja meg). Ezért már kezdettől fogva, a hónap első munkanapjaiban, két műszakban, szinte percre beosztott a TPA gép munkája. A szakterületi felhasználókkal kialakított, közvetlen munkakapcsolat eredményeképpen olyan sorrendben készülnek el az egyes részrendszer-feldolgozások, hogy a szükséges információs táblák mindig időben rendelkezésre álljanak. Ennek érdekében:

— a listázásoknál alkalmazzuk az összesítő különválasztásának, a táblaváltozatoknak, illetve tördeléseknek módszerét,

— maximális mértékben kihasználjuk a rendszerek előfeldolgozásának, az adatállományok folyamatos aktualizálásának lehetőségét (így az adatfeldolgozás mintegy 1/4 részét sikerül hó közben, folyamatosan elvégezni).

Havonta 50—55 ezer bizonylatot rögzítünk, aktuális adatállományaink 70—75 Mszó terjedelműek. A nagy adatállományok feldolgozását, tárolását, a rendszerek belső és külső kapcsolatainak biztosítását úgy oldjuk meg, hogy mind az adatállományokat, mind a feldolgozó programrendszereket — a szűk korlátokra való tekintettel — részekre bontjuk. A kb. 800 kisebb-nagyobb adatállományt 30, modulárisan felépített részrendszer több mint 1000 programja kezeli és dolgozza fel havi, éves, illetve hosszabb távú időszakra, s szolgáltat 200-nál is több, rendszeresen megjelenő információs táblát.

A részrendszerek közül a legjelentősebbek:

— készletmódosítás, főkönyvi készlet nyílvántartása;

— anyagforgalmi kimutatások;

— rendelésállomány-nyilvántartás;

— anyag- és energiastatisztika;

— importanyag-nyilvántartás és -statisztika;

— biztonsági készletek figyelése;

— csereköteles anyagok nyilvántartása;

— munkaszámos munkák és termékcsoportonkénti anyagfelhasználás figyelése;

— készletfeltárás;

— átlagár-képzés és átárazás;

— ABC analízis;

— munkahelyi fogyóeszköz nyilvántartása;

— számlázás, folyószámla-könyvelés;

— állóeszközök, tartozékok és műszaki adatok nyilvántartása;

— állóeszközök amortizációjának elszámolása;

— munkaügyi, személyzeti, szociálpolitikai és biztonságtechnikai adatok nyilvántartása;

— munkaügyi és statisztikai létszámfigyelés;

— a vállalat összes munkahelyének (munkakörének) nyilvántartása, az üzemi telepítések elkészítése;

— a munkaerő-állomány és a munkakörök összevetése, ellenőrzése;

— üzemanyag-felhasználás statisztikája, üzemanyag-megtakarítások elszámolása.

A nagyszámú adatállomány és program karbantartása, aktualizálása (feldolgozása) és a közöttük levő kapcsolat biztosítása — a sok, bonyolult, kis tevékenység miatt — állandó, fokozott figyelmet kíván mind a rendszerfelelős fejlesztőktől és programozóktól, mind az operátoroktól. A rendszerek teljes egészében saját alkotások, kidolgozásuk a helyzetfelméréstől a programok irásáig vállalati összefogás eredménye. A kis létszámú fejlesztői csoport (modellező matematikusok, szervezők és programozók) érdeme, hogy a feldolgozási rendszerek rövid idő alatt elkészültek, és beépültek a vállalat mindennapi életébe. Az alkalmazott rendszer- és software-fejlesztések, mint pl. MULTI-STACK file-kezelő eljárás és az adatállomány gyors és biztonságos kezelését elősegítő operációs rendszer bővítések, nagyban hozzájárultak a TPA gép kapacitásának növeléséhez és lehetővé tették a nagy rendszerek eredményes működtetését.

A TPA gép szervizelésére nem kötöttünk szerződést külső vállalattal, hanem felkészültünk a saját hibaelhárításra és javításra. Egyrészt — a beszerzési nehézségek ellenére — megfelelő tartalékalkatrész készletet, másrészt olyan műszaki csoportot hoztunk létre, amely lehetővé tette a teljes konfiguráció karbantartása és a hibaelhárítás mellett az üzembiztonságot javító és a hibaokokat csökkentő eszközök, berendezések előállítását is. Ennek eredményeképpen nagy mértékben javult a számítógép üzembiztonsága és rendelkezésre állása.

1983 elejétől a gép két műszakban dolgozik 85%-os bekapcsolási idővel, melyből 1984-ben 96,5%-a volt a hasznosított gépidő. A karbantartásra fordított 3%-os idő mellett 0,5%-ot kellett csak hibaelhárításra fordítani (hat órát meghaladó hiba miatti állás nem volt az előző évben). A hasznos gépidő 35%-át vette igénybe az adatrögzítési tevékenység, a fennmaradó részt pedig a rendszerek adatfeldolgozása és fejlesztések töltötték ki.

Az egész vállalatot átfogó számítógépes információs rendszerek mellett kisebb feladatokat is gépre tettünk, mint pl. a széntermelés irányításának számítógépes tanácsadó rendszerét, a négy órás minták vizsgálatát a széntermelési stratégia kialakításához, a nukleáris geofizikai mérőszonda adatainak kiértékelését, a szénminőség-mérése gyorsított, számítógépes kiértékelését, baleseti statisztikát, a kiváló vállalat, illetve brigád pontozási rendszerének összehasonlító vizsgálatát, a 40 órás munkahétre történő áttérés döntéselőkészítő vizsgálatát.

Ezen kisebb feldolgozások egyrészt esetiek voltak, másrészt folyamatosan átkerültek (kerülnek) a vállalatunknál az elmúlt évben megjelenő, s egyre növekvő darabszámú személyi számítógépekre.

Az utóbbi években a mikroelektronika óriási fejlődése eredményeként megjelenő *személyi számí-*

tógépek alkalmazását a számítástechnikai kultúra fejlesztése egyik fontos láncszemének tartjuk. A kis méretek, az egyszerűség, a kis fajlagos költségek, de nagy fajlagos teljesítmények, a párbeszédes üzemmód, könnyű programozhatóság lehetővé teszik a helyi, decentralizált és rugalmasabb, gyorsabb számítástechnikai alkalmazást. Ugyanakkor technikailag lehetőség van (és tervezzük is) nagyobb számítógéphez való kapcsolódásra adathordozón, vagy adatvonalon keresztül, a nagyobb gép teljesítményének, illetve adatbankjának igénybevétele céljából. Így egy célszerű hierarchia és munkamegosztás alakítható ki a gazdasági egységeken belül. *A központi és nagyobb teljesítményű számítógépre az átfogó, vállalati szintű értékelések, elemzések és szintézisek miatt mindenképp szükség van, de a vállalati hatékonyság növekedésében egyre nagyobb szerep jut a helyi (üzemi, részleg, osztály stb.) hatékonyság javításának, s ehhez a helyi közvetlen számítástechnikai alkalmazások, a személyi számítógép-alkalmazások növelésén át vezet az út.*

A VII. ötéves tervidőszakban tervezzük a meglévő TPA típusú központi gép nagyobbra (TPA 11/440 típus) való kicserélését és egy vállalati számítógépes hálózat kialakítását. Célkitűzésünk a központi számítógép összekapcsolása üzemi terminálokkal és kis gépekkel úgy, hogy a kihelyezett „csápok" biztosítják a közvetlen üzemi lekérdezés ehetőségét, és lehetővé teszik az adatrögzítés és részben az adatok (táblák) decentralizálását. Emellett a személyi számítógépekkel kisebb, jól körülhatárolható, egyedi jellegű helyi közvetlen számítástechnikai feladatokat tudunk megoldani.

A személyi számítógépek alkalmazásában megtettük a kezdeti lépéseket. Az elmúlt évben tizenegy COMMODORE—64 típusú gépet vásároltunk, melyeket két fejlesztő gép kivételével a vállalati szakosztályokhoz és üzemekhez helyeztünk. A használatba vételhez programozói tanfolyamokat szerveztünk, külső és vállalati oktatókkal. Mivel abban a kedvező helyzetben vagyunk, hogy több felsőfokú végzettségű, számítástechnikai képzettségű és gyakorlatú szakemberünk van, így az oktatáson túlmenően a COMMODORE gépek programokkal való ellátásában, és az első alkalmazási feladatok megoldásában sikeresen előre haladtunk. Az eddig bevezetésre került személyi számítógép alkalmazások, programok:

— a Gagarin Hőerőműnek átadásra kerülő szén minőségének közvetlen irányítása és ellenőrzése;
— homlok- és oldalrézsü szögek számítása;
— szállítószalagok üzemi jellemzőinek számítása;
— baleseti statisztika;
— villamos berendezések letiltásának nyílvántartása;
— termelési napi jelentés készítése;
— személyi munkavédelmi nyilvántartás;
— bányakár nyilvántartás;
— széntermelési terv készítése, havi termelési statisztika;
— ingatlan-, bányatelek-nyilvántartás;
— műszaki fejlesztési témák és újítások nyilvántartása;
— vasipari normaszámítás;
— építőipari kalkuláció.

A számítástechnika alkalmazása, a számítógépes információk vállalaton belüli felhasználása terén vállalatunk a szénbánya vállalatok között előkelő helyet foglal el. Az elért eredmények azonban köteleznek bennünket az alkalmazás továbbfejlesztésére, a számítógépes információk körének folyamatos, nagymértékű növelésére. A számítástechnika fejlesztéséhez jó alapot biztosít a VII. ötéves tervre előirányzott, a jelenleginél nagyobb, központi számítógép beállítása, valamint a jelenleg felfejlődés alatt álló személyi számítógépek felhasználási körének növelése. *Célunk, hogy a termelési folyamatok modellezésének, előkészítésének, tervezésének és operatív irányításának számítógépesítésével, valamint komplex gazdálkodói és vezetési rendszer gépre vitelével elősegítsük termelésünk gazdaságosságának és gazdálkodásunk hatékonyságának növelését.*

(A kézirat 1985. május 21-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Japán is részesedni kíván a szénvegyipar fejlesztésében

A japán *Sumitomo Metal Industries Ltd.* és teljes tulajdonú leányvállalata, a *Sumikin Coke & Chemical Co.* kashimai üzemében (Ibaraki prefektúra) a közelmúltban kőszénkátránylepárló és előkészítőművet helyezett üzembe. A 19 millió $-os beruházás kőszénkátránylepárló egységből, továbbá oxidmentesítő, nafta-lepárló és kátránysav-előkészítő berendezésekből áll, és évi 0,2 Mt kőszénkátrány feldolgozását teszi lehetővé. Az új üzem évi 40 000 t aromás vegyipari félkészterméket (pl. ásványolaj) gyártására képes, amit a nagy vegyipari vállalatoknál, mint pl. a *Sumitomo Chemical Co.* értékesítenek. Az üzem tervezett évi értékesítése eléri a 13,5 millió $-t. A *Sumitomo* immár a harmadik vezető acélipari vállalkozás Japánban (a Nippon Steel Corp. és a Kawasaki Steel Corp. után), mely részt vállal a szénvegyipari beruházások létesítésében.

(Int. C. L., 7. k., 7. sz., 1985. márc. 29, p. 7.)

Détári I.

Japán és a feltalálás gazdaságtana

1985. március 19-én Palo Altóban tartották a „Közgazdasági és Technikai Szimpoziumot", amelynek hivatalos témája a felfedezés gazdaságtana, de lényeges témája Japán volt.

A résztvevők alapkutatást végző cégektől, valamint nagy technikai beruházó vállalatoktól jöttek. Az amerikai fél a japán siker hatását elemezte. Egyesek szerint az 1980-as évek második felében Japán lesz a legnagyobb elektronikai exportőr, jelentős befektetései vannak amerikai telephelyű leányvállalatokban (pl. Los Angeles körzetében 1600 cég). A dollár magas árfolyama ösztönzi a japán beruházásokat és az importot az USA-ban, ez növeli a szövetségi deficitet. A japán siker azonban nemcsak pénzügyi eredetű. Megtanulták új eljárások kifejlesztését, jobb az anyagfelhasználásuk, s jó kereskedőkké váltak.

[Science, 1985. ápr. 12. p: 157—158.]

Dr. Horváth Lászlóné

Történeti áttekintés a 90 éves tatabányai szénbányászatról*

WEISZ TIBOR okl. bányamérnök, főelőadó
(Tatabányai Szénbányák, Tatabánya)

ETO: 622.332.1(439.115) (091)

A mai Tatabánya város területén 1896-ban indult meg a szénvagyon kitermelése. A cikk tömör áttekintést nyújt a 90 éves bányaművelés legfontosabb műszaki, gazdasági és munkásmozgalmi eseményeiről.

A *tatabányai szénbányászat* történetét nem lehet elválasztani a *Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat* alapításától, amely indítását a múlt század végén a *diósgyőri* és *ózdi vaskohászat* fellendülésétől kapta. A kohászat növekvő szénigényének ellátására hozta létre ugyanis *Herz Zsigmond* miskolci lakos a *„Malczer Géza és Társai Czenter-Királdi Kőszénbánya Vállalatot*, s amikor a tulajdonsok saját tőkéjükkel már nem tudták borsodi bányáikat kellő ütemben fejleszteni, elhatározták, hogy részvénytársulatot alakítanak. Budapesten, 1891. július 9-én tartották meg az alakuló közgyűlést. Ennek jegyzőkönyve szerint 4000 db részvény jegyzésével és 400 000 forint alaptőkével indult a *budapesti székhelyű Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat* (MÁK). Elnökké *gróf Teleki Gézát*, vezérigazgatóvá *Herz Zsigmondot*, bányaigazgatóvá *Hönsch Edét* választották.

A MÁK vezérigazgatójának elgondolásait már kezdettől fogva nem elégítették ki a borsodi szénbányászat lehetőségei. Alapvető célul tűzte ki a nagyobb fűtőértékkel bíró szénfajták előfordulásainak felkutatását és kiaknázási joguknak a megszerzését. Ennek érdekében az 1890-es években *szénkutatást* kezdeményezett a *zsilvölgyi* (*délerdélyi*) *oligocén* és az *északdunántúli eocén medencékben.*

A tatabányai szénbányászat előzményeként 1893-ban megszünt az abban az időben már 113 éves *vértessomlói (zsemlédi) oligocén szénbányászat* az akkori üzemvezetőnek, *Kantner Jánosnak* Ózdra távozása miatt. Ma már nehezen magyarázható, hogy miért nem érdeklődtek a vértessomlói bányászat további folytatása, illetve a környéki területek megkutatása iránt a közeli *Esztergom vidékén* bányászkodó vállalatok sem. Az ország másik részéből — Borsodból — jött *Herz Zsigmond* vezérigazgatónak és *Hönsch Ede* királdi bányaigazgatónak akaratereje és kitartása kellett ahhoz, hogy a felmerült különböző akadályok ellenére a medencét felfúrják és ezzel hazánk egyik leggazdagabb szénterületén a virágzó szénbányászat alapjait lerakják.

Hönsch Ede javaslatára *Herz Zsigmond* 1894-ben a szénkutatási és kiaknázási jog megszerzése végett érintkezésbe lépett a *tatai hitbizományi uradalommal.* A szénbérleti szerződés akkor öltött komoly formát, amikor a MÁK az 1894. december 4-én aláírt haszonbérleti szerződéssel nemcsak 56 000 katasztrális hold uradalmi terület szénkiaknázási jogát vette bérbe két próbaévre, hanem a vértessomlói bányát és a hozzá tartozó ingóságokat is.

A vértessomlói bányaüzem állapotának felmérése céljából *Hönsch* bejárta a területet és 1894. december 7-én kelt szakvéleményében rámutatott arra, hogy a *Tokod melleti Annavölgy* és *Vértessomló között* olyan *földtani hasonlóság áll fenn*, amely — ha a kutatásra és a beruházásokra elegendő tőke áll rendelkezésre — jó reményekkel kecsegtet a *Vértessomlóval* határos területeken virágzó szénbányászat létesítésére. Ehhez szükségesnek tartotta a *csákvári uradalom* szénjogának a megszerzését is és mélyfúrásokat ajánlott az *Annavölgyön*, illetve *Bajóton* már megtalált eocén szénelőfordulás *Vértessomló* irányában való továbbnyomozására.

A *Hönsch* által javasolt fúrások 25—30 ezer forintos költségének kockázatát, a MÁK mint fiatal vállalat, tartaléktőke hiányában nem merte teljes egészében vállalni. Ezért a MÁK kebelén belül 1895. év tavaszán *kutató konzorcium* alakult, amelyben a MÁK csak 20%-kal vett részt, a befektetett tőke 80%-a pedig megoszlott *Herz Zsigmond, Pekár Imre, Hönsch Ede, a Lackó és Popper cég, Melczer Géza, dr. Mandel Pál és társa* között.

A kutató munkák vezetésére az *osztrák Max Brodmann bányamérnököt* alkalmazták, aki a *Trifailer Kohlenbergbau A. G. tokodi bányamérnökségének* volt a vezetője. *Brodmann* már előzőleg, 1895. január 14-én elkészítette a fúrási tervet. Az általa kijelölt négy fúrás közül hárommal a *vértessomlói* oligocén szénelőfordulás további kiterjedését s egyidejűleg az alatta feltételezhető eocén széntelepeket kívánták megkutatni. A negyedik fúrás az előbbiektől ÉK-re, a mintegy 3 km távolságban fekvő *Sikvölgy-puszta* területére esett és célja a *Nagysomló hegytől* É-ra, a mai *tatabányai környék* produktivitásának a megkutatása volt.

A mélyfúrási munkákat három, később még két fúróberendezés üzembeállításával *Zsigmondy Vilmos mélyfúró vállalata* végezte. Az első és harmadik fúrás csak kis vastagságú oligocén korú szenet harántolt, a második pedig végig meddőben haladt.

A kutató társaság 1895. december elején *Telegdi Róth Lajos főbányatanácsostól*, a jónevű geológustól kért szakvéleményt, aki a negyedik fúrólyuknak az alaphegységig való mélyítését javasolta. Ez a fúrás *1896. márciusában 118,3 m-ben harántolta a 6,8 m vastag eocén korú szenet.* Ebben a kutatási periódusban sorsdöntő volt, hogy amikor a társaság 1895. végén pénzzavarában a fúrások további folytatását be akarta szüntetni, kizárólag

* A cikk a tatabányai bányászati szabadegyetemen, 1985. január 24-én elhangzott előadás alapján készült. (A szerk.)

csak *Hönsch* és *Brodmann* meggyőző rábeszélésére fúrták le a végülis produktív negyedik lyukat.

Az első eredményes fúrást továbbiak követték. 1896. május végén a produktívnak minősített terület már 20 km²-es volt. A szénvagyon pontos megállapítása és a feltárási lehetőségek mérlegelése céljából különösen a X. sz. fúrás gyors lemélyítését szorgalmazták, mert ez a fúrás volt legközelebb a MÁV vasútvonalhoz. Az eredményes fúrások alapján a MÁK 1896. közepétől teljes erővel munkálkodott a tatabányai szénmedence termelésének mielőbbi megindításán. *Hönsch* bányaigazgató 2,5 millió forintra irányozta elő az erre a célra szükséges befektetések összegét.

Végülis *1896. augusztus 1-én kezdték meg az évi 200 000 tonna szén kitermelését célzó I. sz. lejtakna mélyítését* egy lokomobillal és két deszkabódéval a mai ótelepi gépüzem mellett. *A szénmedencében 1896. december 23-án este ebből a lejtaknából gördült ki az első csille szén*, melyet azóta a csillék milliói követtek.

Az akkor 200 millió tonnára becsült szénvagyonnak csak 20%-a volt a MÁK tulajdonában. A szakértők ajánlására a többi 80%-ot a kutató társaság tagjai egymillió forintért voltak hajlandók a Társulatnak eladni. Évégből 1896. november 8-ára Budapestre rendkívüli közgyűlést hívott össze a MÁK vezérigazgatósága, amelyen a részvényesek egyhangúlag megszavazták a kutató társaság 80%-os részesedésének a megvásárlását.

Az. I. sz. lejtakna mélyítését *Brodmann* vezetése alatt a *Sajószentpéterről* áthelyezett *Scheidhauer Fülöp* főaknász és több borsodi vájár végezte. Augusztus 12-én egy vékony folyós homokrétegen való áthaladás miatt a lejtakna átmenetileg elfulladt, de az iszapot mégis sikerült csillékkel kiszállítani. Ezután nagy erővel folytatták a mélyítést és a 28 ° dőlésű lejtakna 126,4 m-ben ütötte meg az eocén széntelepet. *A rendszeres széntermelés 1897. februárban indult meg.* Májusban üzembe helyzték a bányától a *bánhidai vasútállomásig kiépített normál nyomtávú iparvágányt* is.

A tatabányai szénbányászat vezetését 1897. január 1-én *Ranzinger Vince bányatanácsos* vette át, aki 1907. október 1-ig volt a bányák igazgatója.

A gyorsan haladó bányaépítéshez egyidejűleg nagyarányú külszíni építkezés csatlakozott. *Már 1897. júliusában megkezdődött a lakótelep és az üzemi épületek építése.* 1897. végére 26 lakóház készült el, ezek többsége *hatlakásos* volt.

A feltárások előrehaladásával a metánkiszivárgás is mind gyakoribbá vált. A főtében összegyült sújtólégét a felvigyázó személyzet a munkások leszállása előtt nyitott bányalámpával égette el. Egy ilyen gyújtás alkalmával, *1897. tavaszán kisebb robbanás miatt Scheidhauer főaknász a kezén és arcán erős égési sebeket szenvedett.* Ezért kezdetben részletesen, majd az 1899. árpilis 8-i sújtólégrobbanás után általánosan bevezették a *Wolf-féle biztonsági lámpák* használatát és a budapesti bányakapitányság a tatabányai bányaüzemeket *az első sújtólégosztályba sorolta.*

Az I. sz. lejtaknában tapasztalt kedvező bányaművelési viszonyok, továbbá a kitűnő minőségű szén jó értékesítési lehetősége a bányászat gyors fejlesztésére ösztönözte a MÁK vezetőit. Mivel a főfeltárásnak, illetve a kiszállításnak lejtaknával vagy függőleges aknával történő megoldása kérdésében megoszlottak a szakértői vélemények, 1898-ban szakbizottság alakult a kérdés eldöntésére. A bizottság *az olcsó üzemeltetésű lejtaknai függősínpályás szállítási rendszer* mellett döntött, melynek üzembiztonságát rövid idő alatt sikerült be is bizonyítani.

A bányászat vezetői minden más hazai, sőt igen sok külföldi bányát is megelőzve már 1897-ben elhatározták, hogy *a bányászattal összefüggő gépészeti berendezéseket kizárólagosan villamos energia fogja hajtani.* Erre a *tatabányai első villamos erőműnek* 1898. elején való elkészülte teremtett lehetőséget.

Az üzemek javítási szükségleteinek ellátására 1898-ban különböző *műhelyeket* szereltek fel. Megalakult a *bányatárspénztár* 833 taggal és 1899-ben megnyílt a *bányakórház* is 50 ággyal. Az építkezések elősegítésére megkezdte működését a *téglagyár.*

Az 1890-es évek végén a MÁK megszerezte a tatai hitbizománnyal szomszédos szabad uradalmi földek, valamint az *Alsógalla, Felsőgalla, Bánhida. Tarján, Környe* és *Szár* községek határában lévő területek szénkiaknázási jogát. A szén kitermelésére 90 évre szóló bérleti szerződéseket kötött.

Megindult a további szénelőfordulások felkutatása is. 1898. elején a *Tatabányától K-re fekvő Csordakúton* 2 db fúrást mélyítettek le, melyek azonban néhány széncsík harántolása után kis mélységben mészkőbe értek. Mivel a mészkövet a triász alaphegységnek gondolták, a további kutatást leállították, sőt a *Nagy- és Kisnémetegyháza* területére már korábban megkötött kutatási szerződését is felmondta a MÁK.

A MÁK a nagyarányú beruházásokhoz szükséges tőkét úgy teremtette elő, hogy különböző helyekről kisebb-nagyobb — zömében rövidlejáratú — kölcsönöket vett fel. A kölcsönök összege 1898. közepén már elérte a 8 millió koronát. Mivel ebben az időben széneladási nehézségek is jelentkeztek, a *Pesti Magyar Kereskedelmi Bank* és a *Wiener Bank Verein* a fennálló tartozások rendezését, a további kölcsönök nyújtását ahhoz a feltételhez kötötte, hogy a MÁK olvadjon be a *Salgótarjáni Kőszénbánya Részvénytársaságba* (röviden a Salgóba). A döntésre hivatott részvénytársasági közgyűlés 1899. május 19-én a *Royal-szálló* nagytermében heves vita és majdnem tettlegességig fajuló összetűzések után a *Salgóval történő fúziót leszavazta.* A kölcsönök rendezéséhez ugyanis kedvező kilátásokat teremtett *a MÁV vasútvonal északi oldalán, az ún. Hármashíd közelében tervezett külfejtés* várható pénzügyi eredményessége, amely 1900. őszén be is váltotta a hozzá fűzött reményeket.

Az 1901. év előnyös termelési helyzete a MÁK hitelképességét lényegesen megjavította és lehetőséget adott arra, hogy a vállalat hosszú lejáratú kölcsönhöz jusson. Egy *svájci-francia bankcsoporttal* egyezett meg *Herz* vezérigazgató a 12 millió aranyfrankos, 4,5%-os, 41 év alatt törlesztendő elsőbbségi kölcsön felvételében. Ebből a kölcsön-

ből a MÁK korábbi kölcsöneit teljesen kiegyenlítette, a fennmaradó összeget pedig bányatelepeinek a fejlesztésére fordította.

1901-ben a porszén jobb értékesítésére üzembe helyezték a *tojásbrikettgyárat*. 1902-ben *újabb* áramfejlesztőt helyeztek üzembe megnyitották a *felsőgallai mészkőbányát* és aknás kemencékkel megkezdték a *mészégetést*.

Ebben az évben a lakósok száma már elérte a 10 000-et és a bányatelep *Tatabánya néven önálló nagyközséggé* alakult.

A bányaművelés legnagyobb gondját ebben az időben a *tűzveszély* okozta a vastag telepek *kézi tömedékeléses* fejtésekor. Ezért 1903-ban bevezették a sziléziai bányákban már ismert iszaptömedékeléses fejtésfelhagyási eljárást, sőt *Tatabányán elsőként, 1904-ben már minden aknában iszaptömedékeléssel dolgoztak*. Az iszaptömedékelés bevezetésével a lefejtési sorrendet, amely kézi tömedékelésnél fejtési szeletenként felülről lefelé haladt, meg lehetett fordítani s ezzel elhárult a tatabányai bányászatot állandóan fenyegető tűzveszély réme.

A pénzügyileg megerősödött MÁK ekkor a Tatabányától K-re lévő területekre vonatkozó korábbi szénkutatási, bányanyitási és kiaknázási haszonbérleti szerződését felújította és *Csabdi, Újbarok*, valamint a *két Németegyháza térségében újabb fúrásokat* mélyített le. A fúrások eocén korú szenet megint csak nem harántoltak, mivel *a szénrétegek elérése előtt magasan megfúrt mészkövet a triász alaphegységgel azonosították* (erre a *tévedésre* csak közel 20 év múlva derült fény).

1903-ban megkezdték a *felsőgallai szénterület* műrevonását a *VI.* és *VII. lejtakna* mélyítésével. A termelvény elszállítására 1905-ben megépült a VI—VII-es középállomás és onnan a felsőgallai vasútállomáshoz vezető függősínpálya. 1906-tól a szénszállításokat szétválasztották. A nyugat felé irányuló szállítmányokat *Bánhida* állomáson, a kelet felé menőket *Felsőgalla* állomáson adták fel. Ekkor épült meg a *felsőgallai osztályozómű* is.

1906-ban gondoltak először a *gépi réselés* bevezetésére és a vállalat be is szerzett oszlopos réselőgépeket.

1907. április 1-től hazánkban elsőként Tatabányán vezették be a nyolc órás műszakot.

1909-ben kezdték meg a *tömedékeléshez használt homok vizsugárral történő jövesztését és a zagy szállítását.*

Ebben az évben tifuszjárvány tört ki a községben, ezért felépítették a *járványkórházat.*

Az igazgatóság 1910. október 22-i ülésén elhatározták, hogy az ún. *palásszén* házi felhasználása érdekében megvizsgáltatják egy *cementgyár* létesítésének a lehetőségét. Mivel a tatabányai márgával folytatott kísérletek eredményesek voltak, hozzáláttak az évi 12 000 vagon teljesítményű cementgyár építéséhez, melyet 1912. október 3-án helyeztek üzembe.

1911-ben új, *135 ágyas kórház* épült és elkészült a *központi bányamentő-állomás.*

Az 1913-as utolsó békeévben érte el a szénmedence nagyarányú fejlődésének egyik fontos állomását 2 millió tonna éves termeléssel, amit azután csak 1939-ben sikerült túlszárnyalni.

Ebben az évben kezdték meg a *Népház* építését, melyet 1917-ben adtak át rendeltetésének.

Az *első világháború* kitörése mélyreható zavarokat okozott a tatabányai termelésben is. A háború okozta nehézségek évről évre nagyobb mértékben jelentkeztek. *A katonai szolgálatra történt bevonulások miatt erősen csökkent létszámot 1914-ben a nyolcórás munkaidő felfüggesztésével és a 12 órás műszak újólagos bevezetésével próbálták pótolni.* Az állandóan romló közellátás 1917-ben már annyira elviselhetetlen volt, hogy május 2-án a munkásság a bányaigazgatósághoz benyújtott határozatban foglalta össze követeléseit. *Május 10-én a nem kielégítő válasz miatt a bányamunkások sztrájkba léptek, melyet május 18-ig fenntartottak.* A sztrájk eredményeként visszaállították a 8 órás munkaidőt a föld alatti dolgozók részére. Az 1918. június 10—21-i újabb sztrájk jelentette a munkásság egyre erősödő szervezettségét.

A *Tanácsköztársaság* kikiáltása után a munkástanács gyors intézkedésekkel igyekezett a munkásság helyzetét javítani. A tatabányai bányászok munkájának elismeréséül a forradalmi kormányzótanács 1919. április 14-én nagyobb mennyiségű élelmiszert és ruhaneműt küldött. A különvonaton népbiztosok is érkeztek. *Kun Béla* és *Varga Jenő népbiztosok* beszédét óriási tömeg hallgatta végig a délutáni nagygyűlésen.

A *Tanácsköztársaság bukása után a bányaigazgatóság ismét visszaállította a 12 órás műszakot*, ami hangos elégedetlenséget, majd ún. *munkaidő be nem tartási sztrájkot* vont maga után. Három személy letartóztatása csak fokozta a rossz hangulatot. Az elégedetlen munkásság szeptember 6-án a bányaigazgatóság épülete elé vonult, ahol letartóztatott társaik szabadon bocsátását követelték. A rövid és eredménytelen tárgyalás után a *Huber csendőrfőhadnagy parancsnoksága alatt kivonult csendőrök rálőttek a tömegre, melyből 7 ember meghalt, 29 megsebesült.* Ennek emlékét őrzi 1950-től minden évben a szeptember első vasárnapján megtartott *bányásznap.*

Az első világháború utáni években újból előtérbe került a *németegyházi* (később *nagyegyházinak* nevezett) és *csordakúti* terület produktivitásának a megkutatása, de most nem a MÁK, hanem a Salgó részéről. A trianoni békeszerződés értelmében ugyanis a *Salgó* közel 500 millió tonna szénvagyonnal bíró *zsilvölgyi bányái Romániához* kerültek, s ezért a vállalat megbízta geológusát, *dr. Vitális István professzort, hogy a Dunántúlon ajánljon sikeres szénkutatásra reményt nyújtó területet. Vitális megállapította, hogy a nagyegyházi-csordakúti területeken régebben mélyült fúrások nem a triász, hanem az eocén mészkőben álltak meg, s ezért alatta az eocén korú szén jelenléte valószínű.* Javaslatára *Schmidt Sándor dorogi bányaigazgató* 1920. október 8-án *Hoffmann Ede földbirtokossal* szénkiaknázási és kutatási haszonbérleti szerződést kötött, azzal a kötelezettségvállalással, hogy 1928-ig megnyitják a bányát. A *nagyegyházi-csordakúti medencerészben* az újabb fúrások mélyítése 1923-ban indult

meg és 1924-ben mindkét területen átfúrták az eocén korú széntelepet.

A MÁK az 1926. március 30-án kötött adásvételi szerződéssel Hoffmann Ede örököseitől 2,8 millió pengőért megvette a tulajdonukat képező terület alatt levő és annak tartozékát képező szénvagyont, majd megegyezett a Salgóval a nagyegyházi terület vonatkozásában, miközben 1928-ban Domokos Géza csordakúti területének szénjogát is megszerezte. A Salgó és a MÁK 1927-es szerződéses megállapodása a szénbányászat szempontjából a számba jöhető területeket községek szerint felosztotta. Így került vissza a MÁK birtokába a korábban értéktelennek minősített *oroszlány-bokodi* szénterület is.

Az 1921-től 1925-ig tartó inflációs idők nehézségeit a MÁK műszaki fejlesztéssel és fokozott gépesítéssel igyekezett áthidalni. A régebben megvalósíthatatlannak tartott *iszaptömedékelésű áldőléses frontfejtéseket a IX. aknában 1916-ban történt bevezetésük után a X. és XI. aknában is sikeresen alkalmazták.* 1922-ben a benzin magas ára miatt a benzinlámpák helyett világítási célokra bevezették a *villamos akkumulátoros bányalámpákat.*

1927-ben a gazdasági élet terén javulás mutatkozott, a szénkereslet megélénkült. Ekkor határozta el a *Magyar Dunántúli Villamossági RT.*, hogy *Bánhida* községben, az Öreg-tó mellett *villamos erőművet* fog építeni a tatabányai palás szénre. A villamos hajtású *rázócsúszdák* bevezetése és a villamos *réselőgépekkel* való kísérletek, valamint a *bauxitcementgyár* építése szintén erre az időszakra esett. 1927-ben épült fel a *gőzfürdő.*

Az 1929—1933. közötti *világgazdasági válság* a szénbányászat fejlődését megállította. A széntermelésnek mintegy 30%-os kényszerű csökkentése miatt a MÁK az erőszakos létszámcsökkentés helyett a *rendkívüli munkaszüneti napok* bevezetése mellett döntött. E kritikus időszak ellenére 1931-ben megkezdődött a *Síkvölgyi lejtakna*, majd 1932-ben a függőleges légakna mélyítése. 1933 után a termelés lassan emelkedni kezdett.

1931-től *Oroszlányban* is eredményes fúrásokat mélyíttetett a MÁK: *Itt 1937-ben mélyítették le az I. sz. aknát (ez lett később a XVIII. akna)*, mert a MÁK korábban olyan szerződést kötött, hogy ha 1938. január 16-ig nem nyitna a területen bányát, szénkiaknázási joga automatikusan megszűnik.

1938-ban *Felsőgallán* megkezdődött az *alumíniumkohó* építése, mely 1940 januárjában termelésbe is lépett.

1939-ben az ország területének megnagyobbodásával és a háborús előkészületek miatt a szénigények megnövekedtek. A vállalat széntermelése ebben az évben már 2 311 891 tonna volt, sőt *1940-ben a termelés Tatabányán meghaladta a 2,5 millió tonnát, de Oroszlány is termelt már.* 1941-ben készült el az *Oroszlányból Tatabányára vezető új függőkötélpálya.*

A háborúellenes hangulat 1943—44-ben a termelés csökkenéséhez vezetett, bár töretlenül folytatódott a bányák műszaki fejlesztése. 1944 szeptemberében megindult a termelés *az első tatabányai omlasztásos frontfejtésből a XV. aknában.*

1944 december utolsó napjaiban a szovjet csapatok felszabadították Oroszlányt, majd Tatabányát is. A német csapatok Bánhida közepéig, valamint a XV. függőleges akna előtti térségig vonultak ugyanekkor vissza. Ezzel a bányatelepen hadiállapot állott be, és a termelés átmenetileg szünetelt. *1945 elején az utóvédharcok alatt megszűnt az áramszolgáltatás is, a bányák egy része víz alá került.* A felszabadulás után a tatabányai szénmedence 11 bányája közül három nem volt termelőképes állapotban. Az élelemtárak és raktárak is üresen álltak. A bányák műszaki vezetője ebben az időben *dr. Mohi Rezső* volt, aki mindvégig Tatabányán maradt.

1945 második felében a széntermelés lassan nőtt, de még szállítási nehézségek voltak. A munkások a pártok javaslatára *üzemi bizottságokat* választottak. A vállalat központjában az igazgató mellé rendelt központi üzemi bizottság megszervezte, hogy minden többlet csille szénért cserébe élelmiszert hozathasson.

1945 decemberében a kormány a bányászatot állami ellenőrzés alá helyezte, majd *1947. január 1-ével állami tulajdonba vette.* Ekkor alakult meg a *Magyar Állami Szénbányák Részvénytársaság*, majd 1948. november 1-től bizonyos decentralizációval, közvetlenül minisztériumi irányítás alatt a *Tatabányai Szénbányák Nemzeti Vállalat.* Az 1951. évben *Oroszlány* önálló vállalati vezetés alatt külön vált, de 1952. január 1-től már újra az akkor létre hozott *Tatabányai Szénbányászati Tröszt* irányítása alatt működött.

1953. március 8-tól *Gál István* vette át a tröszt vezetését, és ezután *ő irányította rendkívüli szervező képességével a tatabányai szénbányászatot több, mint negyedszázadon át.*

1953-ban a *Tatabányai Szénbányászati Tröszt* elnyerte a *Munka Vörös Zászló Érdemrendet* és 1954-ben először került Tatabányára a *Minisztertanács és a SZOT vörös vándorzászlója* is.

1953. április 23-án a *Síkvölgyi I. aknát* egy 25 m³/min hozamú *vízbetörés elfullasztotta*, a termelés csak 1955-ben indulhatott meg újra. 1956 májusában megalakult a *központi műhelyüzem*, ebben az évben kezdett termelni a szenes meddőből szenet kinyerő *Palahányó üzem* és megkezdte üzemét a *fácánosi osztályozó.* 1956. július 28-án a *III/a aknán* volt *vízbetörés*, ez szintén az akna elfulladásához vezetett.

1957. január 1-től az oroszlányi szénbányákat önálló vállalattá szervezték.

1957 elején megalakult a *tervező iroda* a sürgős beruházási, fejlesztési és rekonstrukciós feladatok részletterveinek rugalmas, gyors elkészítésére. Az 1950-es évek végén kezdődött meg a *meddőhányók hasznosítása*, a hányókból még kinyerhető 20—30%-nyi aprószén kitermelése a *saját szuszpenziós HALDEX-eljárással.*

A jó gazdálkodás eredményeként a *Tatabányai Szénbányászati Tröszt 1959-ben már másodízben nyerte el a Minisztertanács és a SZOT vörös vándorzászlóját.*

Az ezekhez az évekhez kapcsolódó új műszaki megoldások közül érdemes megemlíteni a *VII. aknai főtehorgonyzási*, a *XI. aknai torlasztólemezes*

rárobbantásos fejtési, a *XV. aknai hidraulikus támokkal* végzett kísérleteket.

1959-ben alakult meg az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) tatabányai csoportja.

1960-ban termelt a vállalat először 3 millió tonna felett. A termelő üzemeket igyekeztek gépesíteni és korszerűsíteni. Általánossá vált a *vágatok acélíves biztosítása*, a *zsákgátas iszapolású, páncélozott láncos vonszolóval ellátott kamrafejtést* gyakorlatilag minden vastag telepi kamrafejtésben alkalmazták, sőt a *XIV. aknában* olyan *gépesített csoportos kamrafejtést* telepítettek, melyet már 1961-ben *központi diszpécserasztalról* irányítottak.

1963 márciusában megalakult a tröszt központjában az *első műszaki szocialista brigád, mely Mikoviny Sámuel nevét vette fel.*

Az 1964. év a medence rekord termelési éve lett 3 455 479 tonnával, annak ellenére, hogy január 11-én a XIV. aknában 5 m³/min, június 24-én a XV/b aknában 15—18 m³/min, november 25-én a Síkvölgyi aknában 17 m³/min hozamú vízbetörést kaptak. A XIV. aknai vizet fúrólyukba fogva sikerült kiemelni. A XV/b aknai termeléskiesést a július 15-én megindult *XV/b aknai külfejtéssel* sikerült pótolni. *A síkvölgyi aknában bekövetkezett vízbetörés az akna felhagyását vonta maga után.*

A sorozatos vízbetörések hatására fordult a vállalat figyelme a bauxitbányászatban sikerrel alkalmazott *aktív vízvédelem* felé. Ezt a vízvédelmet választotta a legvízveszélyesebb peremterületek műveléséhez, a *XV/c és XIV/a vízakna* létesítésével. A két vízakna, melyet az 1970-es évek közepére helyeztek üzembe, egyben a város és környéke *ivóvízellátásának* egyik bázisa is lett.

1966-ban alakult meg a *gazdasági iroda*, melynek főtevékenysége a kiterjedt vállalati lakótelepek, az üdülők és más kommunális létesítmények üzemeltetése lett.

Ugyanezen évben a VII. aknán *fúvott száraz tömedékeléssel* kísérleteztek eredményesen, a XII. aknán vékonyabb telepben bevezették az *egyedi acéltámos omlasztásos frontfejtést*, a XII/a akna vastag telepében pedig a *szedozánnal való gyorsított ülepedésű iszaptömedékeléses fejtésfelhagyást.* Egyre jobban előtérbe került a széles homlokú fejtések alkalmazása, a frontfejtésekben megjelentek a lengyel *Slask-típusú láncos vonszolók*, a *KWB—2* és *KB—125 típusú maróhengerek.* A XV/c aknában az egyedi acéltámokat a *Dobson*, majd a *Gullick keretes önjáró biztosítás* váltotta fel.

A műszaki fejlődés lehetővé tette a vállalat gazdasági eredményeinek folyamatos javítását, melynek alapján *a Tatabányai Szénbányák 1967-ben ismét elnyerte a Minisztertanács és a SZOT vörös vándorzászlaját*, 1968-ban pedig a kiváló vállalat címet.

1967. október 1-én négy üzemben próbaként, majd *1968 első félévében valamennyi üzemben áttértek a heti 44 órás (szabad szombatos) munkarendre.*

1969 elején befejeződött az első *üzemösszevonással járó rekonstrukció*, amikor a VIII., X. és XI. akna XI/a akna néven egyesült. Megindult a VI/a akna létesítése is a VI. és VII. akna összevonása, melyet 1971. szeptemberében helyeztek üzembe. Még ebben a hónapban üzemszerűen megidult a *Westfalia széngyalus gépi jövesztés* a XV/a aknában.

1972 februárjában a XV/a aknán üzembe állították a *DEMAG-típusú körvágathajtó gépet.*

A hagyományos *tatabányai belterületű bányák szénvagyonának lassu kimerülése következtében 1973-ban a vállalatnak ki kellett lépnie az „öreg" medencéből*, és 1973 márciusában megkezdődött *Tatabányától K-re, Nagyegyháza közelében* saját kivitelezésében a *Csordakuti bányaüzem* telepítése két tároval. A tárópárral feltárt mezőben már ugyanezen év decemberében megindult az első frontfejtés.

A szénhidrogének 1973. évi árrobbanása következtében a *Magyar Szocialista Munkáspárt XI. kongresszusa állást* foglalt a szénfelhasználás növelése mellett, majd a *XII. Pártkongresszus a hazai szénvagyon fokozott hasznosítását határozta el.* Ezzel indult meg *az eocénprogram*, mely az északdunántúli kimerülő tatabányai, oroszlányi, dorogi szénbányák pótlására Oroszlányban *Márkushegy*, Tatabányán *Nagyegyháza* és *Mány*, Dorogon *Lencsehegy II.* új bányatelepítések létesítését foglalta magában és távlatilag *Bicskén új hőerőmű* építését is előirányozta. Az új bányák közül *Nagyegyháza a szén alatti bauxitot* is ki fogja termelni.

Az eocén bányák telepítése azért is vált különösen sürgetővé, mert 1976 elején a vállalat lemüvelhető szénvagyona mindössze 11 millió tonnára zsugorodott, ami előrevetette annak árnyékát, hogy az új bányák termelésének a felfutásáig az igényelt mennyiségű termelés folyamatosan nem lesz biztosítható. Ezért a még működő régi bányákban újabb *szénvagyonpótló pillérfelszabadítások* is szükségessé váltak, melyek során a XII, XI/a, XII/a és XIV. aknák ideiglenes pillérekben (zömében az aknapillérekben) lekötött szénvagyonát szabadították fel.

A *Nagyegyházi bányaüzem* kivitelezése 1976. őszén kezdődött meg a főkihúzó F—1 akna és a *kombinált instantán vízvédelem* bázisát adó V—1 akna tereprendezésével.

1977-ben a VII/a aknai vastag telepben bevezették a nagyon termelékenynek bizonyuló *szénomlasztásos, egyedi acéltámos pásztafejtéseket*, melyek később a XIV. aknán is elterjdtek.

1978. szeptember 7-én a XV/b aknán 50—60 m³/min vízbetörés keletkezett, mely az akna feladását okozta. Ugyanezen évben az új bányanyitások feltárásainak hatékonyabb és gyorsabb kivitelezésére megalakult a *bányászati feltáró üzem.*

1979-ben elsőként a XII/a aknában, majd később szinte minden aknában alkalmazták az *omladékszilárdítási* eljárást, mely nagymértékű *függőleges koncentrációt* tett lehetővé.

Közben nagy erővel folytak a *Nagyegyházi bányaüzem* építési munkálatai, sőt *1979. november 1-én megkezdődött a Mányi bánya építése is.*

1980 novemberében lépett üzembe az eocénprogram keretében a 12 mm feletti szemnagyságú szenek dúsítására épített *nehézszuszpenziós durvaszénmosó.*

1981. június 24-én ünnepélyes keretek között megindult az első nagyegyházi frontfejtés, a tervezett időnél egy évvel hamarabb. 1981. másik nagy eseménye volt, hogy *Csordakúton sikeresen üzemelt a vastag pados édesvizi mészkő alatti fejtés.*

Az 1984. esztendőben a XV/c akna kimerülésével a régi tatabányai medence termelése tovább szűkült. Az év végén a Nagyegyházi bányaüzemben viszont belépett a termelésbe a harmadik frontfejtés is és az üzem éves termelése meghaladta már a 700 ezer tonnát. Folynak a feltárási munkák a Mányi bányaüzemben is.

A Tatabányai Szénbányák aknáiból eddig több mint 175 millió tonna szenet küldtek a felszínre. Az igen mozgalmas 90 év alatt szerzett tapasztalatok és eredmények a biztosítékai annak, hogy a tatabányai bányászat a további évtizedekben is eredményesen fog működni.

IRODALOM

[1] A tatabányai szénbányászat története 1891—1898 között. Kézirat, Tatabánya, 1984.
[2] Tatabánya története. Helytörténeti tanulmányok, Tatabánya, 1972.

(A kézirat 1984. április 9-én érkezett be.)

Külföldi hírek

K+F erőfeszítések a nagy ipari országokban

1982-ben az USA 82, Japán 31, az NSZK 17, Franciaország 12, Nagy-Britannia (1981) pedig 11,5 millió dollárt fordított abszolút értékben a K+F-re.

Az utóbbi öt évben lendületesen nőtt a francia tudomány költségvetési támogatása, a bruttó hazai termék 1,85%-ról 2,25%-ra. Az új tudományos miniszter, Curien új kutatási törvényt akar a nemzetgyűlés elé terjeszteni, amely tovább hangsúlyozza a K+F fontosságát az ország modernizálásában. Az eddigi eredményeket elismerve szükségesnek látja az ipari kutatás fejlesztését, a kutatók jobb bérezését és a kutatási felszerelések, műszerek korszerűsítését.

A *francia Országos Kutatási Tanács* (CNRS) igazgatója szerint a kutatókban nőtt a hajlandóság ipari munkák végzésére, amit az is bizonyít, hogy az 1982. évi 71-ről 1984-re 134-re nőtt a benyújtott szabadalmak száma. A kutatók mobilitása azonban nem éri el a kívánatos szintet. A CNRS több mint 6000 kutatója közül csak 41 dolgozott akár ideiglenesen is az iparban. Ugyancsak ritka az iparból a kutatás felé áramló mozgás. A CNRS intézetek kutatási eredményeit értékesítő DVAR (Kutatásértékesítési Igazgatóság) adatbázissal, kutatócsoportok szervezésével, kutatási szerződésekkel, publikálással segíti a helyzet javítását.

Japánban új témakörben alakult ki közmegegyzés: a tudósoknak az eddiginél többet kell foglalkozniuk az alapkutatás kreativitásával. Az új irányvonal több tényező eredményeként alakult ki: az ipar a munkaintenzítás helyett előnyben részesíti a tudásintenzítást. A japán vállalatok nem találnak importálható technológiákat, a nemzetközi sikerekhez már nem elegendő a jó minőségű árucikk. A japán alapkutatás zömét az ipar végzi, az egyetemek nem elég rugalmasak, a kormány nem elég bőkezű. Éppen ezért folyamatban van a japán oktatási reform. Eredetileg amerikai mintára a 6—3—3—4-es rendszert vezették be (az általános iskolától az egyetemig), a japán egyetemekre való bekerülés azonban nem könnyű. A legolcsóbb és a legjobb állami egyetemek 97 000 helyére 330 000-en jelentkeznek. Az országos vizsgákon hét tárgyból kell számot adni, de ezeknek a vizsgáknak az eredményét nem hozzák nyilvánosságra. A diákok magán vizsgaértékelő társaságokhoz viszik el az eredményeiket, és ott számítógép mutatja ki, pontszámukkal milyen eséllyel melyik egyetemre pályázhatnak.

A *brit felsőoktatás és kutatás* problémáinak gyökerei a 1960-as évekig nyúlnak vissza, amikor meghatározták az állami kutatástámogatás többé-kevésbé máig is érvényes arányait és nagyságát. Az 1970-es években a problémák szaporodtak: a fizessen a fogyasztó elv megszüntette a hatékony és folyamatos kutatómunkát, reménytelen helyzetbe sodorta az egyetemeket és az egyetemi kutatást.

A *kanadai kormány* által kiadott e tárgyú irányelvek célja a K+F integrált irányítása, az irányítási formák és technikák színvonalának javítása, a stratégiai tervezés előtérbe helyezése, a programkiválasztási módszerek ismertetése, és általában a K+F hatékonyságának fokozása.

A következő 5 év folyamán az USA-ban az NSF 200 millió dollárt költ arra a kiválasztott négy intézményre, amely a fejlett számítástechnika országos központjának szerepét tölti be. A San Diego központ a Kalifornia Egyetem ellátására létesül, az Illinois központ a helyi egyetem és az Urbana-i Számítástechnikai Központ összefogását veszi célba, a New York-i az Ithaca-i egyetemi campuson jön létre, a New Yersey-i tizenkét egyetem rendelkezésére áll.

A K+F ráfordítások terén *az NSZK* inkább a hagyományos iparágakban erős, az elektronikában, de még a vegyiparban is lemarad az USA és Japán mögött. Elmaradás van a K+F személyzet növekedésében és a kutatási eredmények ipari alkalmazásának ütemében. Az 1988 végére kialakítandó nyugatnémet kutatási hálózat (DFN) biztosítja a nagy teljesítményű számítógépek hozzáférhetőségét az NSZK minden kutatóhelye számára.

Az *EGK* „ösztönző akciója" újabb reményeket ébreszt azokban a nyugat-európai tudósokban, akik kutatástámogatási kérelmeikkel már zárt kapukat találtak hazai szervezeteiknél. A tervek szerint az EGK a következő 4 évben 60 millió ECU-t fordít arra a programra, amely az európai együttműködést támogatja. A célok között szerepel a különböző országokban működő intézetek „ikresítése" a tapasztalatok megosztása céljából, a kutatók Európán belüli áthelyezése, nemzetközi kutatócsoportok megbízása konkrét feladat elvégzésével.

[Források: Les efforts de recherce-développement dans les grand pay industrialisés. Problèmes économiques, Paris, 1985. 3—6. sz. p: 1912.
R+D Man. Dig. 1985. 9: sz.]
New Scientis, 1985. márc. 7., 21; Nature, 1985. febr. 28., márc. 7., 14; The Economist, 1985. márc. 16.; Bild der Wiss. 1985. 4. sz.

Dr. Horváth Lászlóné

Olaszországban új atomerőmű épül

Olaszországban ez ideig két atomerőmű termel, a harmadik építés alatt áll. Az atomenergia az összes energiaszükséglet 1%-át fedezi. Ezzel az aránnyal Olaszország az EGK államai között az utolsó helyen áll. Hozzákezdtek a negyedik atomerőmű építéséhez, amelynek teljesítménye 2000 MW lesz és évente 12 Mrd kWh áramot fog előállítani.

[BHM, 130. k. 1985. 2. sz. p: 52.]

Dr. Horváth Lászlóné

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület első vidéki osztályának tevékenységéről

GAYER, BEDRICH ny. bányász, a Szlovák Állami Bányászati Múzeum munkatársa
(Körmöcbánya—Kremnica)

ETO: 061.23:622(439):061.237(439.22) (091)

A szerző bemutatja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület első — 1893-ban alakult — vidéki osztályának tevékenységét a körmöcbányai városi levéltárban őrzött okmányok alapján az 1920-ban történt feloszlásáig.

1893. november 11-én Körmöcbányán az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* (OMBKE) 17 tagja a Klobusicky-vendéglőben összegyűlt, hogy helyben vidéki osztályt alapítson. Az egykorú írás szerint jelen voltak: „*Árkosi Béla m. kir. bányatiszt, Baliga Aurél m. kir. bányagyakornok, Boxer Károly m. kir. bányatiszt, Chabada József Körmöcz szabad kir. és főbányaváros polgármestere, Fodor Attila m. kir. tanácsos és bányahivatal főnök, Gilber Károly m. kir. pénzbecsőr, Kovács Károly m. kir. kémlész, Kupecz István m. kir. bányatiszt, Platzer Sándor m. kir. kohótiszt, Privitzki Ede m. kir. főaranyváló, Reitzner Miksa m. kir. bányatanácsos és pénzverő igazgató, Richter Géza m. kir. bányatiszt, Schwartz Gyula a Rappaport-féle bányák igazgatója, Szmetanovits József Körmöcz szab. kir. és főbányaváros főjegyzője, Tavi Károly m. kir. kémlész, Topser Samu m. kir. bányatanácsos és főkémle-hivatali főnök, Wanschada Károly m. kir. pénzverőhivatali pénztáros.*”

A többi hat, körmöcbányai lakos egyesületi tag részint betegsége, részint hivatalos elfoglaltsága miatt nem jelenhetett meg.

A gyűlésen a jelenlévők az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* alapszabályai 11. cikkelyének megfelelően Körmöcbányán vidéki osztály alapítását határozták el.

A körmöci, egyesületi tagok ezen kezdeményezésére 1894. január 9-én kelt levelében *Sóltz Vilmos* az OMBKE elnöke a következőket írja a körmöci vidéki osztály elnökének, *Reitzner Miksának*: „*Engedje meg Nagyságod, hogy lelkes körmöczi tagtársainak e lelkes kezdeményezésére fölötte határtalan örömünknek kifejezést adjak és kérem, miszerint örömünk e kifejezését, az első vidéki osztály, mélyen tisztelt tagtársaival közölni szíveskedjék.*”

Az egyesület elnökének levelét véve a vidéki osztály megkezdte tevékenységét. 1894. január 20-án megtartották az első rendes havi ülésüket a reáliskola vegytani tantermében, melyet az igazgatóság ez alkalomra szívesen engedett át. A megjelent tagok elhatározták, hogy minden hónap második szombatján, délután hat órakor rendes ülést tartanak. Meghatározták a rendes tagoktól beszedendő tagsági díjat havi 20 krajcárban.

A rendes havi gyűlések napirendjén a szaklapok érdekesebb cikkeinek rövid ismertetése, a bányaüzemek problémái szerepeltek, ezenkívül az egyes tagok bizonyos szakmai témák előadását vállalták. A szaklapok ismertetéséhez a vidéki osztály rendelkezésére állt több idegen nyelvű folyóirat, ezek: az *Österreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen*, a *Berg und Hüttenmänische Zeitung*, az *Ungarische Montan Industrie Zeitung*, a *Zeitschrift für angewandte Chemie*, a *Dinglers Polytechnisches Journal*, és a *Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur und Architekten Vereines* voltak.

Az 1894. május 12-én tartott, rendes havi ülésen *Schwartz Gyula* indítványára elhatározták, hogy a bányászatban alkalmazott altisztek, esetleg mások is, kik az egyesületnek ugyan nem tagjai, de az előadások iránt érdeklődnek, valamelyik egyesületi tag ajánlása mellett az egyes előadásokon megjelenhetnek.

Az 1894. szeptember 8-án tartott rendes, havi ülésen *Greisinger József* indítványára elhatározták, hogy az osztály nevében felterjesztést készítenek, egy Körmöcbányán felépítendő vegyészeti gyár létesítése érdekében, felemlítvén azon előnyöket, hogy olcsó munkaerő és vízierő áll rendelkezésre. (Nem épült meg. A szerző megjegyzése.) Ezen az ülésen *Richter Géza* indítványára, egyesületi szakkönyvtár alapítását is elhatározták.

Az 1895. november 9-i rendes havi ülésén *Árkosi Béla* megemlékezett az azévi szeptember hó 18-án Selmecbányán elhunyt, boldog emlékű *Péch Antal*, nyugalmazott miniszteri tanácsos és bányaigazgatóról. Ehhez csatlakozva *Topser Samu* indítványozta, hogy a körmöcbányai osztály minden évben, *Péch Antal* halálának évfordulóján, emlékének áldozó ülést tartson. Az elnök támogatásával a javaslatot a tagság elfogadta.

Az 1898. március 12-én tartott rendes ülésén *Ürmösy Kálmán* nagyon figyelemre méltó indítványt terjesztett elő. Nevezetesen azt, hogy létesítsenek nevelési alapot, melynek célkitűzése elsősorban a volt bányászati és kohászati tisztviselők árváinak, másodsorban a szolgálatban levő rászoruló tisztviselők gyermekeinek anyagi támogatást nyújtani középiskolában, esetleg a felsőbb tanintézetekben folytatott tanulmányaik végzésére.

E nevelési alap ügye többször napirenden volt, és például szolgált a többi vidéki osztálynak, sőt az anyaegyesületnek is.

Ezen az ülésen a napirend 10. pontjában a bányászati akadémia reformálásának kérdését tárgyalták. Azt az álláspontot foglalták el, hogy nem kívánatos az akadémiát műegyetemmé szervezni. „*Ez által ugyanis elvesztené az intézet eredeti jellegét. Megszünnék az az igazi bányász szellem, mely jelenleg áthatja. Maradjon a bányászati akadémia a jövőben is az, ami jelenleg.*”

1899. augusztus 12-én az OMBKE körmöcbányai osztálya díszülést tartott a *Nádor altáró* lyukasztása alkalmából, 33 tag és 16 vendég jelenlétében, a városi tanács közgyűlési termében.

A XXXIV. rendes ülésen, melyet 1899. december 16-án tartottak *Knöpfler Gyula* kir. főmérnök

indítványozta egy bányászati és technológiai múzeum felállítását, indokolta annak szükségességét és hasznos voltát.

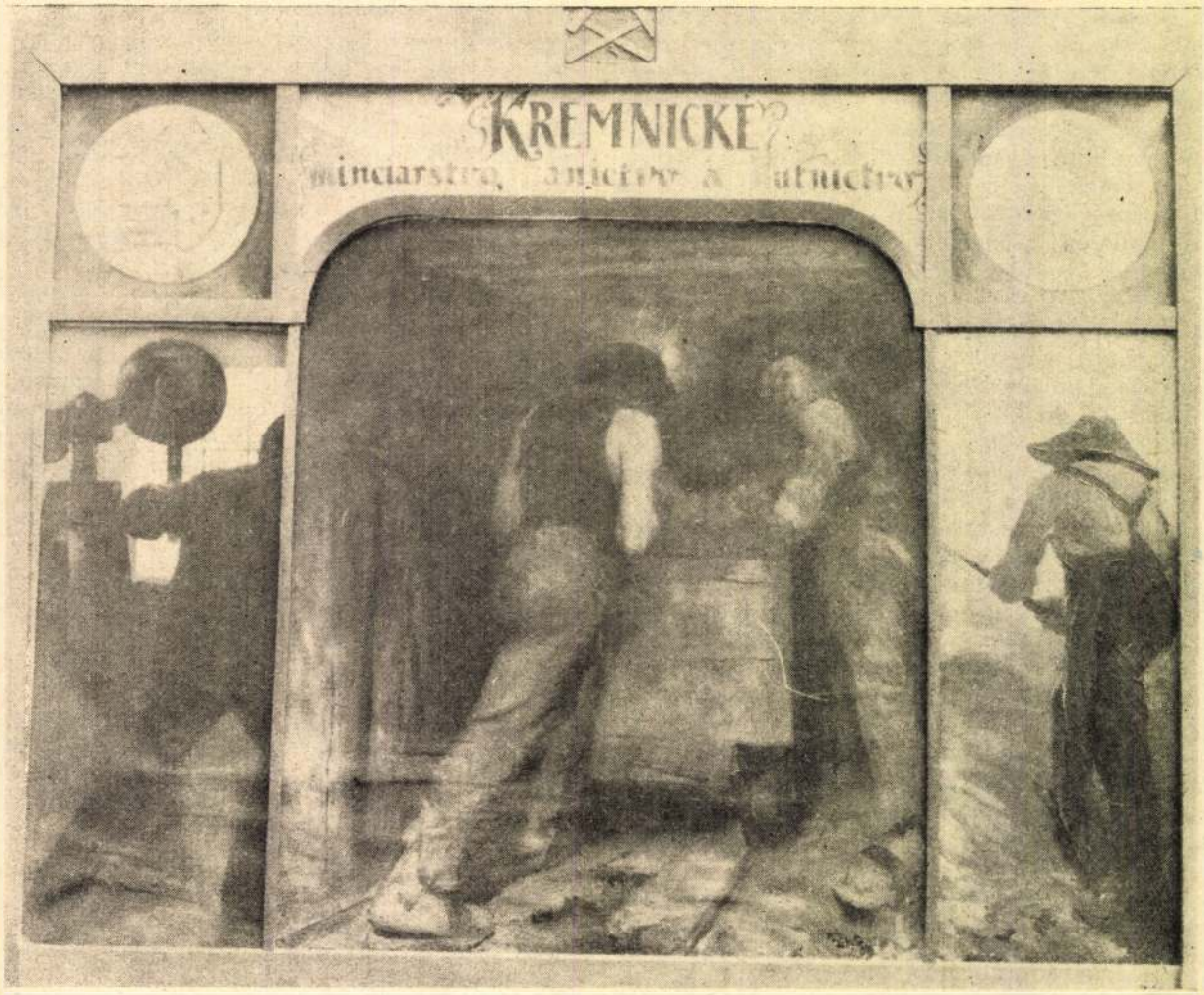
Az 1899. augusztusi rendes üléstől az 1905. szeptember 15-én tartott ülésig nem volt különleges téma napirenden, melyet e rövid ismertetés keretében említeni kellene. Rendszeresen megtartották az üléseket s évente közgyűlést is, melyeken az osztály tevékenységéről évi beszámolót tartottak. E közgyűléseket a zólyomvölgyi „*Vadászkürt*" vendéglő helyiségében tartották meg. Ezeken a tagok feleségei és vendégeik is részt vettek. A közgyűlés közös vacsorával és táncmulatsággal végződött. Ezen kívül az osztály kirándulásokat is rendezett, valamint látogatásokat más bánya- és kohóüzemekhez.

1905. szeptember 15-én a rendes havi ülésen igen fontos üggyel foglalkoztak, éspedig a selmecbányai főiskola rektorátusának „emlékiratá"-val a főiskola áthelyezésére vonatkozóan.

Az ülés határozatot fogadott el ebben az ügyben. Eszerint: „A selmecbányai bányászati és erdészeti főiskola tanári karának „Emlék-iratában" egyetlen elfogadható indok sem támogatja a főiskola áthelyezésének szükségességét. Az OMBKE körmöcbányai osztálya meg van győződve arról, hogy a sikeres tanításhoz, az ifjúság megfelelő neveléséhez szükséges kellékek Selmecbányán is megvannak. A főiskolának sem Budapestre, sem más vidéki városba való áthelyezését nem tartja szükségesnek. Az ezirányban indított, esetleg még indítandó mozgalmat nem támogatja, de kívánatosnak tartaná, hogy a két szakot, a bányászatot és erdészetet egymástól függetlenítsék."

Az 1906. június hó 16-án tartott XII. közgyűlésen az osztály egyhangúlag ismételten a főiskola áthelyezése ellen foglalt állást.

1909. szeptember 19-én *Körmöcbányán* tartották az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* országos közgyűlését, melyen az összes vidéki osztályok képviselve voltak. A közgyűlés ünnepi hangulatban folyt. Az első nap köszöntők és beszámolók hangzottak el. Másnap látogatást tettek a *László zúzóban* és a *Ludovika aknán*. Ezután a Szarvas szállóban tartották a díszbeszédet, majd mulatság következett. Az OMBKE közgyűlése Körmöcbánya városának nagy eseménye volt. Erre az alkalomra a helybeli festőművész (Longina) nagyméretű képet alkotott *(1. ábra)*, mely a város képtárában nyert elhelyezést, s ma is megtekinthető. A közgyűlésre emlékérmet is vertek, melynek mindkét lapja e festmény keretén megörökítésre került *(2. és 3. ábra)*.



1. ábra. Az OMBKE 1909. évi körmöcbányai közgyűlésére készült festmény



2. ábra. A közgyűlési emlékérem első lapja

Az 1909. évtől nem volt különös esemény az osztály történetében egészen 1914-ig. Rendszeresen megtartották a rendes havi üléseket és évente a közgyűléseket.

1914. november 14-én a rendes havi ülésen megtárgyalták a helybeli pénzintézet felhívását, hogy azt az összeget, mely az OMBKE körmöcbányai vidéki osztályának tulajdonát képezi és két betétkönyvben mint nevelési alaptőke van elhelyezve, összesen 3000 korona összegben hadikölcsönre jegyezzék. Ezen alaptőke mellett még az osztály vagyonából további 500 koronát fordítottak hadikölcsön kötvényre. (S mindezt elnyelte az első világháború).

Az 1914—1918. évek során a tagok száma csökkent, ahogyan bevonultak katonának. Az 1918. január 20-i ülésen megtárgyalták az 1917. évi közgyűlési indítványokat, melyek között azt is elfogadták, hogy az osztály ásványgyűjteményt állítson föl. Ehhez a jelenlévő tagok szívesen hozzá is láttak.

Az 1918. szeptember 1-én tartott ülésen újból tárgyalták a selmecbányai *Bányászati és Erdészeti Főiskola* áthelyezésének, illetve Selmecbányán maradásának ügyét. A gyűlés e pontban a következő határozatot fogadta el: *„A főiskola meghagyandó Selmeczbányán. Az anyaegyesület felkérendő, hasson oda, hogy az bányászati és kohászati műegyetemmé fejlesztessék"*. A főiskola maradjon a pénzügyminisztérium hatáskörében.

A háború nagyon megviselte az osztály tevékenységét, a tagok száma is a korábbi 33-ról 1920-ban öt tagra csökken. Ezért 1920. július 29-én az OMBKE körmöczbányai osztályának tagjai: *Schwartz Gyula* elnök, *Schubert Ede* pénztáros, *Grünhut Gyula* titkár, *Kufler Sándor* és *Schoeller Lajos* tagok értekezletet tartottak, *Schwartz Gyula* lakásán. Az elnök előadta, hogy a tagok nagy részének eltávozása és az anyaegyesülettel való kapcsolat megszűnése folytán, az osztály működését kénytelen beszüntetni és a fennálló viszonyok között nincs is kilátás arra, hogy azt belátható időn belül újból megkezdhesse.



3. ábra. A közgyűlési emlékérem hátsó lapja

Ennek következtében a jelenlévő tagok egyhangúlag elhatározták az osztály feloszlatását. Az értékpapírok, betéti könyvek, továbbá az osztály pecsétjeinek megőrzésére és kezelésére *Schuber Ede* volt pénztárost kérték fel, aki a megbízást el is fogadta azon feltétellel, hogy erről egy magyar és szlovák nyelven kiállítandó meghatalmazást adjanak az összes jelenlévők aláírásával, amivel magát szükség esetén igazolhassa. A könyvtár, irattár és jegyzőkönyvek megőrzésére *Grünhut Gyula* titkárt kérték fel, azzal hogy sok a bányaigazgatóság helyiségében levő szekrényben helyeztessenek el, a kulcsot pedig ő vegye magához. Nevezett a megbízást el is fogadta azon kikötéssel, hogy mivel a szekrény megfelelően eddig elzárva nem volt, az esetleges hiányokért szavatosságot nem vállalhat. Egyéb tárgy híján az elnök megköszönte a tagok megjelenését és *az utolsó ülést* berekesztette.

Az osztályt hatóságilag 1933. január 18-án országos hivatal — *Krajinsky urad v Bratislave* — a 103,033/8/ 1931. szám alatti határozatban szüntette meg azzal az *indokolással*, hogy mivel az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vidéki osztálya* Kremnicán-*Körmöczbányán önként feloszlott* ennek következtében az egyesületek lajstromából törölendő.

Az OMBKE körmöcbányai, első vidéki osztálya igen nagy szerepet játszott a város életében. Hiszen egy teljes negyedszázadon át működött. Benne a legkiválóbb szakemberek tevékenykedtek, azok akik, a körmöci bányászatot irányították. Az alapítók sorából már senki sem él. 90 év alatt már több, mint három bányászgeneráció váltotta egymást. Két alapítótag sírját még most is őrzik a város temetőjében, *Fodor Attiláét*, és *Schwartz Gyuláét*.

A fentiekben kívántam rövid áttekintést adni arról, hogyan indult 90 évvel ezelőtt az OMBKE első vidéki osztálya, és milyen tevékenységet végzett negyed százados fennállása alatt.

(Források a városi levéltárban — Statny okresny archiv v Krewnici.)

(A kézirat 1985. január 3-án érkezett be.)

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Berendezés hidraulikus bányaduc korrekciójára

b: *Fabryka Zmechanizowanych Obudów Scianowych* „FAZOS", Tarnowskie Góry, Lengyelország
d: SZK 1985/4, p: 348
e: 4577/84

II. Közzétett találmányok

a: Készülék veszélyes helyen tevékenykedő ember számára gázt (oxigént vagy levegőt) tároló gáztartállyal és gázt adagoló szervekkel ellátott alapkészülékhez, például bányászatban alkalmazott menekülőkészülékhez, a veszélyes hely biztonságos elhagyásához szükséges gázmennyiség meghatározására és kimutatására

b: *Bányászati Aknamélyítő Vállalat*, Budapest
c: E 21 F 11/00
d: SZK 1985/4, p: 379
e: T/34 803
f: *Vavra Imre* okl. mérnök, Tatabánya,
Almási István okl. mérnök, Budapest,
Bíró Sándor okl. fizikus, Budapest,
Kiss Tibor okl. mérnök, Budapest
egyenlő részarányban

A találmány tárgyát képező készülék veszélyes helyen tevékenykedő ember számára gázt (oxigént vagy levegőt), tároló gáztartállyal és gázt adagoló szervekkel ellátott alapkészülékhez, például bányászatban alkalmazott menekülőkészülékhez, a veszélyes hely biztonságos elhagyásához szükséges gázmennyiség meghatározására és kimutatására szolgál.

A találmány szerinti készülék lényege, hogy a gáztartályhoz csatlakoztatott nyomásérzékelője, a nyomásérzékelőhöz kapcsolt jelfeldolgozó egysége és ez utóbbihoz kapcsolt kezelő-kijelző egysége van, ahol a nyomásérzékelőhöz piezorezisztív szenzor és a gáztartályban levő nyomással arányos kimenőjelet adó híd tartozik, a jelfeldolgozó egység pedig egyrészt a nyomásérzékelőhöz, másrészt egy kapuzó áramkörhöz csatlakoztatott analóg kapcsolót, ezzel valamint egymással kapcsolatban álló, a gáztartály induló nyomásának értékét tároló memóriát, valamint a változó nyomásértékeket tároló alapmemóriát, az analóg kapcsoló és az említett két memória kimeneteihez kapcsolt, A/D átalakítást, aritmetikai műveleteket és processzálást végző átalakító egységet, ez utóbbihoz kapcsolt óragenerátort és tápegységet foglal magába, míg az átalakító egység három kimenetéhez csatlakoztatott kijelző meghajtója, továbbá ehhez kapcsolt kijelzője, vészjelzője, telepkimerülés jelzője van.

a: Tehermentesített visszacsapószelep

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 46%, *Magyar Alumíniumipari Tröszt*, Budapest, 46%, *Oroszlányi Szénbányák*, Oroszlány, 8%.
c: F 16 K 15/00, E 21 D 15/51
d: SZK 1985/4, p: 381
e: T/34 815
f: *Vladár Tibor* okl. gépészmérnök, Budapest, 22%,
Korbuly József okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Sípos Péter okl. vegyipari gépészmérnök, Budapest, 12%,
Huber Lajos gépipari technikus, Budapest, 5%,
Grabovszky Miklós szakmunkás, Budapest, 7%,
Simon Ferenc gépészmérnök, Budapest, 7%,
Ilyés Zoltán gépészmérnök, Budapest, 5%,
Máhig László mérnök, Budapest, 7%,
Tarsoly Sándor üzemmérnök, Budapest, 5%,
Frcska Miklós mérnök, Budapest, 5%,
Hlavay Sándor okl. gépészmérnök, Balassagyarmat 5%,
Gál László okl. gépészmérnök, Balassagyarmat, 5%.

A találmány főként hidraulikus rendszerekben alkalmazható visszacsapószelepre vonatkozik, amelynél a záráskor fellépő erőhatás a tömített zárást biztosító tömítőelemet káros mértékben nem terheli. A találmány szerinti visszacsapószelepnek beömlő és kiömlő nyílással bíró háza, azon belül célszerűen kúposan kialakított üléke, továbbá az ülékre illeszkedő és a folyadék áramlásának irányában elmozdulni képes záróeleme van, amely záróelemre az jellemző, hogy az ülék felső végéhez illeszkedő szilárd anyagból készült teherviselő elemből és az azzal együtt elmozdulni, és zárt helyzetében az ülékhez illeszkedni képes lágy, elasztikus anyagból készült tömítőtárcsából van kialakítva.

a: Eljárás és berendezés akusztikus emissziós jelek észlelésére és rögzítésére

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 50%, *Mecseki Szénbányák*, Pécs, 50%.
c: G 01 N 29/00, G 01 V 1/24
d: SZK 1985/4, p: 383
e: T/34 831
f: *dr. Bánhegyi Mihály* vegyészmérnök, Pécs, 9%,
Specht János bányatechnikus, Pécs, 9%,
Bakai János bányamérnök, Pécs, 18%,
Kléri István bányamérnök, Komló, 9%,
Halmos Károly okl. villamosmérnök, Budapest, 13%,
Szőllősi Mihály okl. villamosmérnök, Budapest, 29%,
dr. Szirtes László villamosmérnök, Budapest, 13%.

A találmány tárgya eljárás és berendezés különösen bányászatban akusztikus emissziós jelek észlelésére és rögzítésére, amely több csatornán beérkező jelek fogadására és feldolgozására alkalmas.

A találmány szerinti eljárás során meghatározott helyeken mérőszondákat helyeznek el, amelyeket mérőberendezés bemenő egységeire csatlakoztatunk, ahol a bemenő egységek alulvágó szűrőket tartalmaznak, a mérést központi vezérlő egységgel indítják, a mérőszondák jelét a mérőberendezésre továbbítják és ott tárolják, végül a mérést leállítják oly módon, hogy a mérés megkezdése előtt próbamérésekkel beállítják a bemenő egységek küszöbszintjét, az alulvágó szűrők vágási frekvenciáját, valamint a maximálisan figyelembe vett mérési időtartamot (T_{max}), a mérési adatokat a mérés folyamán ideiglenesen, a mérés végeztével pedig véglegesen tárolják, és a véglegesen tárolt adatokat automatikusan, előnyösen számítógéppel értékelik ki.

A találmány szerinti berendezés mérőszondákat, mérőberendezést és adattároló egységet foglal magába, ahol a mérőberendezés bemenő egységeket tartalmaz, amelyek vonalillesztőkkel és alulvágó szűrőkkel vannak ellátva és a mérőszondákkal vannak összekötve oly módon, hogy a bemenő egységben a vonalillesztő kimenetére több állású kapcsoló van csatlakoztatva, amelynek egyik kimenete közvetlenül a több kimenetű, különböző frekvenciájú alulvágó szűrőkön keresztül értékképző komparátor és beíró logika egyik bemenetére van csatlakoztatva, amelynek másik bemenetére változtatható értékű referenciafeszültség van kapcsolva, a bemenő egységek kimeneteit képező komparátor és beíró logika kimenetek analóg multiplexer és analóg/digitál átalakító bemeneteire vannak csatlakoztatva, amelynek kimenete input/output egység bemenetével, központi egység bemenetével, memória egység beíró bemenetével és kommunikációs illesztő egység vezérlőjel kimenete az analóg multiplexer és analóg/digitál átalakító, az input/output egység, a memória egység és a kommunikációs illesztő egység vezérlőbemeneteire van kapcsolva.

a: Bányaszeizmikus összegező berendezés

b: *Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet*, Budapest
c: G 01 V 1/28

d: SZK 1985/4, p: 386
e: T/34 841
f: *dr. Brunn Győző* okl. műszertechnikus, Budapest, 5%,
Ciffra Ferenc okl. geofizikus, Budapest, 25%,
Hankó János okl. villamosmérnök, Budapest, 10%,
Kovács Béla okl. geofizikus, Budapest, 10%,
Cvirkun Anatolij, okl. rádiómérnök, Donyeck, Szovjetunió, 15%,
Mjasznikov Jurij okl. bányamérnök, Donyeck, Szovjetunió, 15%,
Szafin Anatolij okl. rádiófizikus, Donyeck, Szovjetunió, 5%,
Szavin Igor okl. bányamérnök, Donyeck, Szovjetunió, 5%,
Hermesz Miklós okl. bányamérnök, Tatabánya, 10%.

A találmányt olyan szeizmikus összegező berendezés valósítja meg, melynek multiplexeren át analóg/digitál konverter bemenetére kapcsolt szeizmikus erősítői, display egysége, memóriaegysége és adattároló egysége, valamint központi vezérlő egysége van, és a központi vezérlő egységben prepuffer egység, adatminősítő vezérlő egység és memória adatszelektor van, amikoris a szeizmikus erősítők, a multiplexer, az analóg/digitál konverter, a központi vezérlő egység, a memóriaegység, a display egység és az adattároló egység információt és vezérlést kétirányban továbbító buszon keresztül van összekapcsolva oly módon, hogy a szerkezeti elemek közötti gyújtószikramentes csatoló és/vagy optocsatoló van, amikoris a gyújtószikramentes csatoló jelforrásra, illetve áramforrásra párhuzamosan kapcsolt szikraközt, fémezett kondenzátort, valamint egymással sorbakapcsolt áramkorlátozó ellenállást és feszültséglimitert tartalmaz.

III. Megadott szabadalmak

a: Eljárás föld alatti térségek, főleg új bányavágatok biztosítására

b: *Dorogi Szénbányák*, Dorog
c: E 21 D 11/00
d: SZK 1985/4, p: 392
e: 185 819
f: *dr. Faller Gusztáv* okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár, Budapest,
Klausz István okl. bányamérnök, Tatabánya,
Szeles Ernő okl. építőmérnök, Dorog,
Szombati Ágnes okl. bányamérnök, Budapest
egyenlő részarányban

a: Rendszer robbanásveszélyes térben elrendezett villamos berendezés vezérlésére

b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest,
c: 50%, *Mátraaljai Szénbányák*, Gyöngyös, 50%.
d: E 21 F 9/00, G 05 B 9/02
e: SZK 1985/4, p: 396
f: 185 879
Rétháti Ferenc okl. villamosmérnök, Budapest, 88%,
Bencze István okl. gépésztechnikus, Budapest, 12%.

a: Berendezés bányabeli maróhengeres fejtő/rakodógép vivőfrekvenciás távirányítására

b: *Oroszlányi Szénbányák*, Oroszlány
c: G 05 D 3/20
d: SZK 1985/4, p: 404
e: 185 998
f: *Horváth István* okl. villamosmérnök, Budapest,
ifj. Horváth István okl. villamosmérnök, Budapest,
Magdics Mátyás okl. bányamérnök, Mór,
Vörös Géza okl. bányamérnök, Oroszlány,
Csák Máté okl. bányamérnök, Oroszlány,
Ábrahám Károly okl. villamosmérnök, Oroszlány
egyenlő részarányban

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Évfordulók

145 évvel ezelőtt

1840. október 20-án Pesten született *Böck János* selmeci akadémiát végzett bányamérnök, geológus. A Földtani Intézet igazgatója volt. A történeti földtan és őslénytan kiváló művelője. Az ő kezdeményezésére indult meg hazánkban a kőolajkutatás. Budapesten, 1909. június 10-én halt meg.

95 évvel ezelőtt

1890. október 26-án Pozsonyban halt meg *Pettko János* selmeci végzettségű bányamérnök, aki 1812. november 11-én Felső-Driethomán született. Selmecen 1843-tól az akadémia mineralógia, geológia és paleontológia tanszékének első tanára. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja. Számos kristálytani és geológiai munkája ismeretes.

P—s

70 évvel ezelőtt

1915 októberében kezdték meg a dorogi altáró kihajtását.

Hazai hírek

Pneumatikus bunkerlazító

A bányászati biztonsági szabályzat előírja, hogy a 100 m^3-nél nagyobb tároló bunkerben levő anyag lazítását, bolygatását gépesíteni kell. Széntároló bunkereinkben nehézséget jelentett a tárolt szén időnkénti tapadása, amit sokszor robbantással vagy kézi erővel kellett eltávolítani. Az előírás balesetveszély és vagyonvédelem szempontjából is biztonságosabb megoldásra kötelez. Nógrádban sikerült e témában előbbre lépni. Műszaki fejlesztésként a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet tanulmánya alapján, az NDK-ban kifejlesztett megoldást alkalmazták.

A megoldás lényege: a 6—8 bar nyomású sűrített levegőt kis tartályokba, úgynevezett patronokba táplálják, ahol a nyomás mintegy 700 barra növekszik. Szelepek nyitásával a patronok lökésszerűen adják le az energiát, ami a betapadt anyagot megrázza és feszítő hatást is okoz. Az IFA cég szabadalma alapján az *Országos Érc- és Ásványbányák* nyolc patront szerelt fel *Kányáson* a szállítóakna alatti bunkerre. Az üzemi próbák sikeresek voltak. *Ménkesen* az *Alfa-ereszkei* bunkerre hat patront szereltek fel. Átadása napokon belül megtörténik.

A jövőben a további elterjesztés lehetőségeit vizsgáljuk, de a kányási szállítás rekonstrukciójánál tervezett bunkerre a terveket már így alakítják.

Tóth József

Egyesületi hírek

A bányabiztonsági szakcsoport ülése

A bányászati szakosztály bányabiztonsági szakcsoportja 1985. március 13-án Budapesten, az egyesületi központban tartotta idei első ülését. Az ülésen három előadás hangzott el.

A rendezvényen a hazai szénbányavállalatok, a bauxitbánya-vállalatok, továbbá a Bányászati Aknamélyítő Vállalat, a Mecseki Ércbányászati Vállalat, az Országos Érc- és Ásványbányák, valamint az Országos Földtani Kutató Fúró Vállalat képviseltették magukat. Részt vettek az ülésen az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség, a budapesti Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség és a Bányaipari Dolgozók Szakszervezete, továbbá az Ipari Minisztérium, a Bányászati Információs és Számítástechnikai Társaság, a Bányászati Technológiai Társulás, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, az Országos Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet, a Magyar Szocialista Munkáspárt, a Bányászati Ellátó Vállalat, a Bányaipari Technikum szakemberei, valamint néhány már nyugállományban lévő tevékeny szakember. A rendezvényen 109 fő vett részt.

Sonkoly István a szakcsoport vezetője megnyitójában örömét fejezte ki a széles körű és nagy létszámú részvételért, majd röviden visszatekintett a szakcsoport eddigi munkájára.

Ezt követően *Gálfi István*nak, a *Mecseki Szénbányák* vezérigazgató-helyettesének előadása hangzott el. Elemzésével a felszabadulás évéig nyúlt vissza. A baleseti helyzetet bemutató grafikonok kezdeti csökkenő tendenciát tanusítottak, majd állandósulást. Ennek magyarázata az időszakos bekövetkezett súlyos esetek hatása volt. Rendkívül sokat mondó és elgondolkodtató eredményre jutott az „ember és baleset" szemléletű vizsgálatával. Hat kategóriába rendszerezve a bekövetkezett eseteket és okaikat, megállapította: Az áldozat terhére róható az ok 22,8%-ban, más személyek terhére róható 51,7%-ban, vagyis mintegy 75%-ban emberi mulasztások játszottak szerepet. A további 25% okok fajtái: technológiai hiányosságok 17,5%, véletlen jellegű 4%, technika tökéletlensége 2%, nem mutatható ki 2%-ban.

A balesetek alakulásában az emberi mulasztásoké volt a fő szerep. Ezért meghatározó feladat az emberi magatartás javítása. Előadása további részében a legfontosabb feladatokat summázta: a természeti viszonyok és bányaművelési rendszerek szabályozásának javítása; az elemzések tapasztalatainak közkinccsé tétele; a mérnökképzésben a bányabiztonság kérdéseinek oktatása; az anyagi feltételek biztosítása a bányászat biztonságának fejlesztéséhez mind a kutatási célokra, mind a beruházásokra.

Sonkoly István az előadó megállapításait alátámasztotta az előző évek sajnálatos baleseteinek tapasztalataival. Az anyagi szükségletekre utaló megállapítások bizonyításául ismertette a közelmúltban végzett felmérés eredményét a tipizált bányabiztonsági eszközök szükségletéről és annak anyagi igényéről. Eszerint a VII. ötéves tervidőszakban, a vizsgált 11 eszközcsoport ellátásához 520 M Ft összeg szükséges.

Dr. Magyar György vezérigazgató-helyettes megköszönte annak a mérnökökből és orvosokból álló alkalmi munkabizottságnak a munkáját, akik az előadása témájának feldolgozásában közreműködtek. Hangsúlyozta, hogy az ergonómiai és egészségügyi helyzetkép teljeskörű feldolgozása igen nagy anyag lenne, ezért csak egy tanulmány terjedelmére lehetett vállalkoznia.

A tanulmány hét fő témája: szakmai és ergonómiai sajátosságok; munkahelyi egészségügyi ártalmak; terhelési — fizikai és pszichikai — tényezők és alkalmasság; szociológia és az elvégzett vizsgálatok eredményei; egészségügyi helyzetkép, orvosi feladatok a megelőzés és alkalmasság elbírálásánál; a munkaerő-, munkavégzőképesség-, életkor-, egészségügyi állapot vizsgálata; rehabilitációs kérdések.

A 60-as években a bányászati ergonómia még elsősorban a fizikai erő és az emberi izommunka optimális kihasználását állította a vizsgálódás középpontjába. Ma viszont a gépláncok és azoknak kezelése mellett egészségkárosító hatásukat; az új ismeret-igények mellett a munkaerő tudásszintjét; a munka hatékonyságának növelése mellett a munkaerő reális szerepét: így terhelését, készségét, és képességét kell elsősorban figyelembe venni.

Az ergonómiai és egészségügyi tevékenység fellendítéséhez a legszükségesebb ergonómiai műszerekre fedezetet kell biztosítani. A javasolt területek: a munkaalkalmassági, pszichológiai vizsgálatok elterjesztése; normák, mérési módszerek kidolgozása a klimatikus és vibrációs ártalmakra; könyvek, cikkek közreadása az ergonómia tárgyköréből a termelésirányítók részére; feltáró vizsgálatok végzése a pihenő idő rovására történő terhelések hatásának kimutatására.

Sonkoly István a soron következő előadás előtt az egyesületi tagokat különféle bányabiztonsági szakterületi adatokról, tervekről, programokról tájékoztatta.

Az ülés harmadik előadását *dr. Richolm István* (BTT) és *Darabos István* (Tatabányai KBÁ) tartották. Ismertették a *Seba Dynatoronic* cég akusztikus készülékét, amely omlás következtében történő elzáródás, omladék alá kerülés esetén megkönnyíti a felkutatást. A 0,75 kg súlyú készülék automatikus jelerősítő szabályozóval rendelkezik. A tatabányai Központi Bányamentő Állomás két kísérletéről *Darabos István* adott tájékoztatást. *Nagyegyháza bányaüzemben* két, egymástól távolodó, TH-val biztosított, lejtős vágat egyikében az elzárt dolgozót játszó, a másik vágatban a kereső személy tartózkodott. Közöttük a legnagyobb távolság 22 m volt, s az őket elválasztó kőzet tömör szénpillér. A kísérlet célja a hatótávolságok megállapítása volt. A két vágatban öt méteres szakaszok kopogtatásos jeladásait a műszerrel a legszélesebb kőzetpilléren keresztül is jól értékelte a kereső személy.

A második kísérleti hely *XIV. akna* pásztafejetése volt. A kereső és keresett személy között 4—5 m omladék és a térséget lezáró gát volt.

A leadott jelek a termelő bánya zajai között elvesztek. Ennek oka, hogy a műszer a bányazajokat is felerősítette.

Az előadók összegezett véleménye szerint a műszer bizonyos területeken nagyon jól hasznosítható élő emberek omlás mögötti keresése esetén. Magatehetetlen emberek halk életjeleit viszont nagy valószínűséggel elnyomják a bányazajok.

A hozzászólások során az első három hozzászóló (*Ihász Sándor* OBF, *Skaliczki András* BDSZ és *Petricsek József* Tatabányai KBÁ) kérdései és a válaszadás az utolsó előadáshoz adott kiegészítés. E szerint: a kereső műszer nem sújtólégbiztos; a bemutatott német műszer a lengyel gyártmányútól abban tér el, hogy az utóbbi a kibocsátott elektromágneses hullámok jelvételén alapul, s ilyen jeladóval minden számbavehető személyt el kellene látni, ami jelentős ráfordítást igényel.

Gállfi István és *dr. Magyar György* előadásaihoz *Varga József* (MSZMP), *dr. Richolm István* (BTT), *dr. Gagyi Pállfy András* (KBFI), *Simon Sándor* (Recsk), *Kiss P. József* (Tatabányai Munkalélektani Labor), *Skaliczki András* (BDSZ) szóltak hozzá. Kiemelték, hogy az ember és környezet vizsgálatához különböző szakmájú emberek (mérnök, orvos, pszichológus, számítógépes, vegyész) együttes munkája szükséges.

Dr. Gagyi Pállfy András a bányabiztonsági kutatás, fejlesztés, beruházás központi keretből történő biztosításának igényét vetette fel.

Simon Sándor az első előadással kapcsolatban kiemelte, hogy a baleseti helyzetet elemző tanulmányt azért tartja igen jónak, mert rendszerszemléletű, komplexen vizsgál és azokra építi fel megállapításait. Tájékoztatta továbbá a jelenlévőket az 1984. év október

24-én Pécsett tartott MTA Osztályközi Bizottság felhívásáról, mely pályázatot hirdetett meg a mélybányászat ártalmas klimatikus hatásai elleni védekezés témakörében. Ugyanezen az ülésen szögezték le egy klímakamra telepítésének szükségességét is.

Kiss P. József a munkaalkalmasságot megállapító vizsgálatok fontosságáról beszélt, mint pszichológus szakember. Az ő vizsgálati módszere egyértelműen bizonyítja egyes személyek növekvő balesetveszélyeztetettségét, midőn rajtuk kívülálló ingerek érik őket. Példával is alátámasztotta ezt, egy feltételes új dolgozó esetével, akit ellenjavaslata ellenére munkába állítottak s rövidesen balesetet szenvedett.

Skaliczki András úgy ítélte meg az elhangzott előadásokat, hogy azok probléma-feltáróak, de belátható, hogy az egyesület maga nem tudja azokat a megoldásokig vinni, vagy annak feltételeit megteremteni. Példa erre az ergonómia területe, ahol az elmúlt évtizedek alatt nem sok előrehaladás történt. Az egyesülettől kéri, hogy legyen folyamatos tárgyalásban az illetékes szervekkel a gondok felszámolásában. Vonatkozzon ez a túlterheltség területére is, így pl. a túlóra igénybevételének legyen határa.

Sonkoly István zárszavában megköszönte az előadásokat, a hozzászólásokat, a hatóságok és vállalatok részvételét és kérte támogatásukat a problémák megoldásának elősegítésére.

Podhorányi László

A szénbányászati központi csoport tapasztalatcseréje

A *Veszprémi Szénbányákkal* ismerkedett szakmai látogatáson a szénbányászati központi csoport. A várpalotai üzem igazgatóságán *Dósa Zoltán* üzemigazgató, *Dancsó János* főmérnök, *Schäffer Vince* üzemvezető és *Borsik Jenő* üzemvezető adtak tájékoztatást a vállalatról, a szénmedence viszonyairól, bányászatáról, a visszafejlesztéseket követő rekonstrukciókról, a harmadszori megújulásról, a várpalotai üzemekről.

Ezt követően *Schäffer Vince* vezetésével megtekintették a látogatók a *József* beszálló- és légakna külszíni létesítményeit, melyet mezőkapcsolás miatt építenek. Lehetőség nyílt az acélszerkezetű, üvegborítású aknatorony belső megtekintésére. Itt egyebek mellett bemutatták a Koepe aknaszállítógépet, mely laposköteles, terelőkorong nélküli. A magasított kétkasos szerkezet alkalmas a nagyméretű pajzsok, berendezések szállítására. Ismertették az aknagárdon folyó szerelési munkákat. Távolról tekintették meg a termék-kiszállító lejtősaknát.

A brikettüzemmel *Borsik Jenő* kalauzolása mellett ismerkedtek. A diszpécserrendszer szinoptikus tábláján lehetett áttekinteni a brikettüzem technológiai folyamatát, az ahydrálóban brikettezésre történő feladást, a lehetséges öt gépsoron folyó feldolgozást és a termékkiadást. A folyamat, a távérzékelők és a vezérlés részletes ismertetése megkönnyítette az üzemlátogatás során az egyes műveletek eszközeinek, préseknek stb. — képzeletbeli — elhelyezését a rendszerben. A két szerelés alatti gépsor egyben további információkat biztosított.

A pajzsgyártást és az irányítástechnikai eszközfejlesztést *Dancsó János* mutatta be a látogatóknak. Az acél-előkészítőben képet kaptak a sörétes tisztításról, revétlenítésről. Nagy hatással volt a látogatókra a minőségellenőrzés, bizonylatolás szigorú követelménye, végzése és példamutatóan magas szervezettségi szintje. Ennek során látták a minden táblából történő mintavételt. Betekintést nyertek a minták elemzésébe, a mikroszámítógépes anyagminőség-nyilvántartásba, a minden alkatrészre, részegységre, szerelt termékre szóló cikklistára, a hegesztő nevét is tartalmazó műbizonylatolt anyagbeépítésre. Működés közben láthatták a két védőgázas lángvágó automatát, melyeken rajzról optikai leolvasással nagy méretpontosságú és végleges felületet biztosító vágással azonnal beépíthető alkatrészt állítanak elő.

A vendéglátók bemutatták a hidraulikus működtetésű tárgyasztallal kombinált automatikus hegesztősort, melyen a varrat V-alak hűsége és minősége garantált, a pajzsszerelést a ma még vásárolt hidraulikával, a terhelés alatti ellenőrzést, a festőműhelyt, melyben a festőberendezés ellenőrzi a kibocsátott festékmennyiséget és ezt automatikusan, hígítás nélküli keveréssel szabályozza, a festékanyagot, mely az acélelemekben esetlegesen később keletkező hajszálrepedéseket is kimutatja. Szó volt a külföldről is visszaszállított pajzsok karbantartásáról, a rendszeres, visszatérő, minőségi ellenőrzéseikről, a nyomás, rezgés stb. vizsgálataikról.

A bányászati — elsősorban föld alatti művelést szem előtt tartó — automatizálást fejlesztő és gyártó üzemben szerelés közben láthatták a diszpécser kezelőpultját, a hangos, hírközlő rendszer összeállítását, s a látogatás idején már előállított sújtólégbiztos eszközöket. Tájékoztatást kaptak a folyamatellenőrző rendszer üzemi tapasztalatairól, az alkalmazott számítástechnikai eszközök megbízhatóságáról.

Az üzemrészlegek megtekintése közben, majd azt követően, a fehérasztal melletti, baráti beszélgetés során sok kérdést tettek fel a türelmes vállalati szakembereknek *Belákovics István, Szabó Aladár, Varga Ferenc, Herczeg Imre, Fekete Gyula, Várhidi Rezső, Máj János, Barabás Tibor* és a többiek.

A sok új ismeretet nyújtó tájékoztatást, kalauzolást *Szakáll Antal* titkár köszönte meg a csoport nevében, a figyelmes üzemigazgatónak és fáradságot nem ismerő vezetőtársainak.

A tanulmányutat *Veres Sándor* és *Schmiedt László* szervezte.

Baranyai Péter

A bányászati szabadegyetem 4. előadása Tatabányán

A bányászati szabadegyetem 4 előadása a *Tatabányai Szénbányák* csoportjánál, a történeti visszatekintés és a keresetszabályozás ismertetésének jegyében zajlott le. 1985. április 18-án *Roznai István* a történeti szakcsoport vezetője, és *dr. Balázs Józsefné*, a *Tatabányai Szénbányák* munkaerő- és jövedelemgazdálkodási főosztályának vezetője tartottak előadást a technika házában.

Forisek István termelési főmérnök megnyitójában köszöntötte a megjelenteket és az előadókat. Ezután *Roznai István* két neves bányamérnökről — *Litschauer Lajosról* és fiáról, *ifjabb Litschauer Lajosról* — emlékezett meg. Ismertette mindkét bányamérnök életrajzát, szakmai életútját.

Idős *Litschauer Lajos* 1815. július 26-án született Szil-Sárkányon, Sopron megyében. Szakmai pályafutása során elévülhetetlen érdemeket szerzett a magyar bányamérnök-képzés területén a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémián. A hazai ércbányászat alapos ismerője volt, de otthonosan mozgott a filozófiai, matematikai tudományok területén is. Országosan elismerték tudományos munkásságát, ennek köszönhette, hogy amikor a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémián az előadói nyelv magyarrá vált, őt nevezték ki a bányaműveléstan, a bányaméréstan, a kőszén- és ércelőkészítés első magyar tanárává. 100 évvel ezelőtt, 1885. április 4-én halt meg Budapesten.

Fia, *ifjabb Litschauer Lajos* 1858. április 13-án született Nagy-Ágon. Édesapja nyomdokain haladva, magas színvonalon végezte bányászati tevékenységét. Szintén bányamérnöki diplomát szerzett és később elvégezte a nagyváradi jogi akadémiát is. Rozsnyón és Budapesten bányaesküdti minőségben bányahatósági szolgálatot teljesített. 1886-ban a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémiára került tanárnak, ahol 25 évig tanított. 1894-ben választották meg egyesületünk titkárává és a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztőjévé. Egyesületünknek 32 éven át volt titkára. Mint bányász, kohász, gépész és bányajogász rendkívül sokat nyújtott munkásságával a magyar bányásztársadalomnak. 1937. május 31-én halt meg Budapesten.

A második előadást „A megváltozott bérszabályozók hatása vállalatunkra" címmel *dr. Balázs Józsefné* tartotta.

Az előadás első részében utalt az 1968. évben bevezetett új gazdaságirányítási rendszerre és annak napjainkig bekövetkezett szükségszerű változásaira, jellegzetességeire. Kitért az V—VI. ötéves terv főbb gazda-

ságpolitikai célkitűzéseire, többek között a külgazdasági egyensúly helyreállításának és megszilárdításának, valamint az életszínvonal szinten tartásának szükségességére.

Elmondta, hogy a VI. ötéves tervben ez a nemzeti jövedelem addigi felosztásának átrendezését jelentette. Az ideálisnak ítélt 25 : 75% arányú felhalmozási-fogyasztási arány 17 : 83-ra módosult 1984-re, de 1981-es árakon számítva már csak 11,6 : 88,4%-nak felel meg.

A VII. ötéves tervidőszak gazdaságpolitikai céljai között továbbra is első helyen áll a külgazdasági egyensúly megtartása és megszilárdítása. Az azonban már egyértelmű, hogy az elosztási arányok további szigorítása már nem járható út. A belső felhasználás további visszafogása, elsősorban a beruházások visszafogása már a további fejlődés gátját jelentheti. Ezért, hogy nemzetközi kötelezettségeinket teljesíthessük, hogy életszínvonalunk emelését célozhassuk meg, lehetőséget kell teremteni a nemzeti jövedelem nagyobb ütemű fejlődésére. Jelen körülmények között ennek egyetlen járható útja van, a hatékonyság eddiginél nagyobb ütemű fejlődése.

E célt szolgálják az 1985. évi gazdaságirányítás módosításai, amikor is az irányítási rendszer minden elemére kiterjedően változásokat terveznek a tervezés, szabályozás, intézményi és szervezeti, valamint döntési rendszerben egyaránt. Természetesen ez csak fokozatosan lehetséges, hatásának azonban már 1985. évben is érződnie kell.

A továbbfejlesztés keretében nagymértékben megváltozik a közgazdasági szabályozó rendszer. Minden elemét úgy igyekszenek módosítani, hogy nőjön a vállalatok érdekeltsége, kényszerüljenek a termelési tényezők legoptimálisabb kombinációinak keresésére. Az előadó a továbbiakban ismertette a bevezetett szabályozó módosulásokat. Mindezen ismertető jellegű összefoglaló után az időszerű vállalati feladatokról szólt.

Elsősorban a keresetszint-szabályozás alá eső vállalatoknál igen körültekintően kell a bért tervezni, több évre előre, az elérhető eredmény figyelembevételével. Egy-egy eredménytelenebb évben előfordulhat ugyanis, hogy még az előző évi bérek sem fizethetők ki. Nagyon körültekintő vállalati bérpolitikát kell folytatni, nehogy előforduljon olyan eset, hogy az érdekeltségi alapból ne maradjon fejlesztésre jutó rész. A keresetszint-szabályozás esetén ezért célszerű nagyobb arányú mozgóbér-részt biztosítani, mint alapbért. A mozgóbérrészek könnyebben mobilizálhatók a legfontosabb termelési feladatok végrehajtására és nem jelentenek elkötelezett alapbér fejlesztést.

A legfontosabb vállalati feladatok között említette a belső érdekeltségi rendszer szükséges módosítását. Nagy figyelmet kell fordítani a teljesítmények ösztönzésére. Ezt a célt mozgóbér lehetőség biztosításával kívánják elérni. A kereseti arányokat állandóan figyelemmel kell kísérni és szükség esetén a bérfejlesztési lehetőségből javítani kell azokat. Kiemelte a közvetlen termelésirányítók béraránya javításának szükségességét, ahol a legnagyobb hatás várható a teljesítmények alakulására.

Az előadást élénk érdeklődés kísérte. *Bakos Péter*, *Szántó Gyula* hozzászólására *dr. Balázs Józsefné* adott választ.

Az előadást — a hozzászólásokra adott válaszok után — *Forisek István*, a vállalat termelési főmérnöke zárta be azzal, hogy az előadásban elhangzottak ismeretére nemcsak a gazdasági kérdésekkel foglalkozóknak, hanem minden műszaki szakembernek szüksége van.

Zsoldos Sándor

Előadás a nógrádi csoportnál

1985. május 22-én a salgótarjáni bányász művelődési ház műszaki klubjában *Nagy Oszkár* csoporttitkár elnökletével *dr. Jávor Endréné* okl. gépészmérnök, az OTH munkatársa tartott előadást az „OTH állásfoglalása a gazdálkodó szervezetektől érkezett iparjogvédelmi kérdésekről" címmel.

Az anyagi források beszűkülése, az újítási díjaknak a bérköltségből, vagy az érdekeltségi alapból való fizetése, a beruházási pénzforrások csökkenése mérsékli az elfogadott újítási javaslatok bevezetési lehetőségét. Az OTH javaslatot dolgoz ki a Tudománypolitikai Bizottság részére az újítási díjak, közreműködési díjak „K+F"-ből történő fedezésére. Ezt az új rendszert 200—250 vállalatnál kívánják kísérletképpen bevezetni. Javasolják továbbá, hogy az újítási díjak mérsékelten adózottak, vagy adómentesek legyenek. Az újítási díjak a gyakorlatban nem okoznak lényeges vásárlóerő növekedést, a megtakarítás viszont jelentős.

Az előadást igen élénk vita követte, melynek következtében a feltett és összegyűjtött kérdések alapján külön egyesületi rendezvény keretében „kerekasztal-beszélgetés" formájában tér vissza a csoport a témára.

Tóth József

Előadás a Paksi Atomerőműről

A tatabányai bányász szabadegyetem 1985. évi 5. előadására május 30-án került sor. Az előadás első részében *Fenekes Károly* megemlékezett *Hell József Károly* bányagépész munkásságáról, *Fazola Henrik* iparművészről és *Csanádi László* bányamérnökről.

Ezután *Pónya József*, a Paksi Atomerőmű vezérigazgatója tartott előadást „A Paksi Atomerőmű üzembe helyezése" címmel. Előadásában korszerű videotechnikai berendezések felhasználásával videomagnóról működő, vetítettképes ismertetést adott az atomerőmű általános felépítéséről, az alkalmazott biztonsági berendezésekről, ezen belül a sugárzó anyag szállítására alkalmas szállítókonténerről. Elmondta a számítógépekkel támogatott üzemviteli folyamatokat, a magas szintű mérnöki munka szükségességét, az ott dolgozó mérnökök, fizikusok, technikusok odaadó, felelősségteljes munkáját. Az ügyeletes rendszer érdekessége, hogy az ügyeletes mérnökre van bízva a teljes erőmű, segítségére van a több ezer adatot figyelő számítógép. Ezenkívül otthon tartózkodik egy vele azonos ismeretekkel rendelkező mérnök, akivel konzultálni tud a felmerült problémákról. Természetesen ezekhez a feladatokhoz a műszaki és a fizikai dolgozók jövedelme megfelelően igazodik.

Az előadáshoz több hozzászólás hangzott el. *Fekete Lajos*, a Tatabányai Szénbányák vezérigazgatója elsősorban az érdekeltségi rendszer különlegességét emelte ki hozzászólásában. *Solymos András* műszaki vezérigazgató-helyettes a biztonsági kérdések megoldását célzó szervezési intézkedésekre hívta fel a figyelmet. Az előadás teljes anyaga egy későbbi cikkben ismertetésre kerül.

Szabó Károly

Szakülés a veszprémi csoport várpalotai körzetében

A veszprémi csoport várpalotai körzete 1985. június 3-án „Az Új-Ferenci bányamező feltárása, művelése" címmel szakülést rendezett a bányaközpont tanácstermében. A résztvevőket *Németh József* körzeti titkár köszöntötte, akik között a vállalati központból és *Dudar* bányáról érkezett vendégek is voltak.

A szakülés első részében *Szabó János* az *S—I. bányaüzem* geológusa ismertette az Új-Ferenci mezőkapcsolás geológiai és hidrogeológiai viszonyait.

Ezt követően *Schäffer Vince*, *S—I. bányaüzem* felelős műszaki vezetője tartott előadást a mezőkapcsolás előzményeiről, a beruházás helyzetéről és az 1985. II. félévben már időszerű széntermelési feladatokról.

Az Új-Ferenci bányamező az egykori *Cserbánya* területe és *S—I. bányaüzem* D-i bányamezeje közötti terület. Mivel a déli terület és az S—I. aknák között a szállítási távolság túl hosszú, az V. ötéves tervidőszakban szállítási rekonstrukciót kezdett az üzem. Ennek keretében az eltömedékelt *Cseri lejtősaknát* újranyitották és egy új szállító lejtősaknával terveztek rácsatlakozni az Új-Ferenci, D-i fővonalra. A programot 1981-ben módosították és végül egy 444 M Ft értékű szénvagyonpótló beruházás valósult meg a lejtősakna helyett függőleges aknával.

A beruházás fő jellemzői a következők: megépült *S—I. Dél* és a *Cseri lejtősakna* összekötésére egy közel 3 km-es főszállító-vágat, gumiszalagos személy- és ter-

melvényszállítással; fagyasztással lemélyült egy függőleges akna, melynek személy- és anyagszállítási, valamint szellőztetési feladata van; megépült a *Cseri lejtősaknából* kivezető szalaghíd-rendszer, mely a Budapest—Szombathely vasútvonal fölött átjuttatja a termelvényt a cseri osztályozóra, illetve a létesített készlettérre; elkészült egy 35 kV-os transzformátor állomás az *Uj-Ferenci aknaudvar* mellett, mely az energiaellátást szolgálja; további kiszolgáló létesítmények is készültek.

Jelenleg a teljesen automatizált, toronyelrendezésű, mini-koepe aknaszállítógép, illetve az aknagépház mechanikai és villamos szerelése folyik. Az aknában a fagyköpeny kiolvadása után jelentős mennyiségű víz jelentkezett, melynek kizárását vegyi szilárdítással a BAV végzi.

A programba — a pénzügyi keretek szűkössége miatt — nem kerültek be olyan külszíni kiszolgáló létesítmények, mint a fürdő, az iroda, a műhely. Ezek megvalósítása a VII. ötéves tervidőszak feladata.

Az *Uj-Ferenci akna* üzembe helyezésére várhatóan a III. negyedévben kerül sor, így lehetővé válik 160 kt szén termelése, mely az új bánya ez évi tervfeladata.

Az előadás jól foglalta össze a beruházás eseményeit, a célok megvalósítása érdekében folyó munka lényeges vonásait és alkalmat adott oldott légkörű eszmecserére az elhangzottakkal kapcsolatban.

Az előadás sikerét a következő hozzászólók segítették: *Dósa Zoltán, Kovács András, Bács Péter, Szakály Miklós, Oszvald Emil, Kiss Zoltán, Csikós Gyula.*

Németh János

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1985. június 4-én Dorogon, a József Attila művelődési házban tartotta ülését. Napirend a következő volt:

1. Javaslat az OMBKE alapszabályának módosítására, előterjesztő: *Szilágyi Imre*;
2. Javaslat a jelölő bizottságok működési szabályzatára, előterjesztő: *Szilágyi Imre*;
3. A tájékoztatási bizottság beszámolója az OMBKE 1985. évi munkaprogramjáról, előterjesztő: *dr. Temesi Sándor*;
4. Az érembizottság javaslata a tisztújító küldöttközgyűlésen átadandó kitüntetések felosztására, előterjesztő: *dr. Pilissy Lajos*;
5. Egyebek.

Az elnökség tagjait a vendéglátó Dorogi Szénbányák nevében *Dorogi Károly* műszaki vezérigazgató-helyettes köszöntötte, majd átadta a szót az ülést levezető *Soltész István* elnöknek. Elsőként az elnökség tagjai egyperces néma felállással adóztak az elhunyt *Verő József* akadémikus emlékének.

Az *első napirendi pont* előterjesztésére az MTESZ javaslatának figyelembevételével került sor. Hozzászóltak: *dr. Szabó László, Mátrai Árpád, dr. Pilissy Lajos, Csicsay Albin, Bándi József, dr. Nagy Zoltán, dr. Temesi Sándor, dr. Vörös Árpád, Komjáthy István, dr. Bakó Károly, Sándor József, dr. Tardy Pál, dr. Solymár Károly, Jeszenszky István.*

Az elnökség a vita alapján a következő határozatot hozta: *Az OMBKE alapszabályának módosítására kidolgozott javaslatot az MTESZ alapszabály módosítása tette szükségessé. Az elnökség úgy határoz, hogy a tisztújító küldöttközgyűlés elé ezt a következő változtatási javaslatokkal együtt előterjeszti:*

— az OMBKE okmánytára az irattáron belül maradjon,

— az ellenőrző és a fegyelmi bizottság elnöke tanácskozási joggal vegyen részt az elnökségi üléseken,

— az OMBKE adományozható érmeinek száma évente legfeljebb 15 legyen,

— ezeken felül a 40 éves tagság esetén Zorkóczy, az 50 éves esetén Sóltz, a 60 éves esetén Zorkóczy ezüst, a 70 éves esetén Sóltz ezüst (ha ez műszakilag nem lenne megvalósítható, akkor Pécs Antal) emlékérem adományozható. A többi érdemi javaslatot az új ciklus elnöksége vitassa meg.

A *második napirendi pont* előterjesztéséhez hozzászólt: *Bándi József, dr. Temesi Sándor, dr. Vörös Árpád, dr. Tardy Pál, Csicsay Albin* és *dr. Solymár Károly.*

Az elnökség az előterjesztést tájékoztató anyagként fogadta el és javasolta, hogy az anyagot tájékoztató jelleggel az ez évi választásokban használják.

A *harmadik napirendi pontban* az előadó ismertette a tájékoztatási tevékenységgel kapcsolatos nehézségeket, majd bemutatta az OMBKE 1985. évi munkaprogramját. Hozzászóltak: *Sándor József, Csicsay Albin, dr. Vörös Árpád, dr. Bakó Károly.*

A vita után az elnökség úgy határozott, hogy a tájékoztatási bizottság beszámolóját későbbi időpontra napolja el.

A *negyedik napirendi pontban* előadottakra az elnökség a következő határozatot hozta: *Az 1985. évi tisztújító küldöttközgyűlésen az egyes szakosztályok a következő számú egyesületi éremmel számoljanak: bányászati = = három, kőolaj-, földgáz- és vízbányászati = kettő, vaskohászati = kettő, fémkohászati = kettő, öntödei = kettő. Az elnökségi keret = négy.*

Az Ipari Minisztérium által adományozandó „Kiváló Munkáért" kitüntetés felosztása a szakosztályok között: bányászati = három, kőolaj-, földgáz- és vízbányászati = = kettő, vaskohászati = kettő, fémkohászati = egy, öntödei = = egy, egyetemi osztály = egy, az elnökségi keret = öt.

Az egyesületi éremmel járó jutalom összegét az elnökség 6000 forintra emeli fel. Törekedni kell arra, hogy a más szervektől kapott kitüntetésekkel járó jutalom 5000 Ft/fő összegét az illetékes vállalatok térítsék.

Az egyéb szervektől ilyen feltételek mellett a következő számú „Kiváló Munkáért" kitüntetést indítványoz az elnökség: OMFB = három, MM = három, KkM = = kettő, OKTH = kettő, MSZH = kettő, MKK = egy.

Az ICSOBA kitüntetési javaslatait a megfelelő szakosztályokon keresztül terjessze elő.

Az *egyebek napirendi pont* keretében *Csicsay Albin* főtitkár kérte a szakosztályi és bizottsági beszámolók június 30-ig történő beküldését. Beszámolt a jugoszláv SITRGMJ társegyesülettel kötött együttműködésről, beszámolt az egyesületi lapok ügyében a KNEB-el folytatott levelezésről.

Az elnökség felhatalmazta a korábban létrejött ad-hoc bizottságot, készítsen számszerű felmérést a lapok egyesületi terjesztésének lehetőségeire. Az eredmény ismeretében tegye meg az egyesület vezetősége a szükséges további lépéseket.

Az elnökség állást foglalt, hogy a tisztújító küldöttközgyűlés napirendjébe szakmai előadás ne kerüljön be.

Lengyel Károly a 11. Öntőnapok szervezője a május 29—31. között lezajlott rendezvényről, *Benyovszky Móric* a MISKOLC 85 kiállítás szervezési munkáiról, *dr. Bakó Károly* a VIVAT ACADEMIA c. kiadvány tervszerint haladó nyomdai munkálatairól számolt be, és bejelentette egy hanglemez kiadásának tervét, amely bányász-kohász-erdész dalokat tartalmazna. *Török Frigyes* az egyesületi könyvtár és klub bővítési munkáiról adott tájékoztatást.

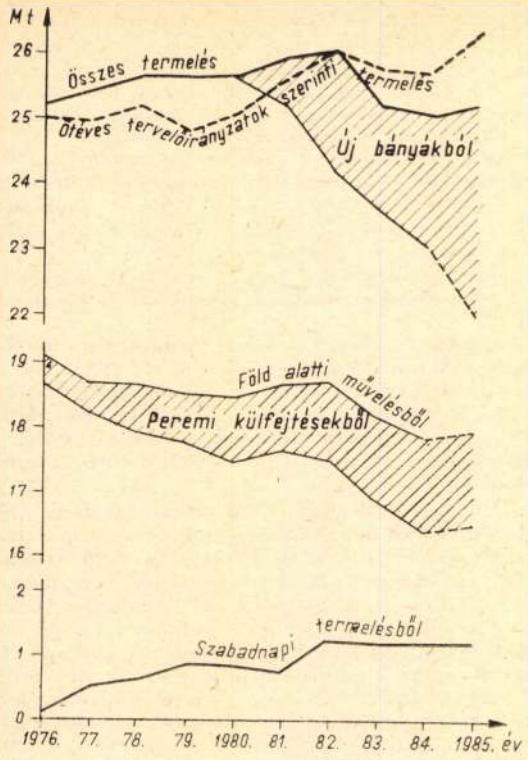
Az elnökség a tájékoztatásokat tudomásul vette, majd *Soltész István* elnök az ülést berekesztette.

Dr. Bakó Károly

Előadás a szénbányászati központi csoportnál

A szénbányászati központi csoport tagjai nagy érdeklődéssel hallgatták meg *Varga Mihály* okl. bányamérnök, területi főmérnök előadását Tatabányán június 4-én, mely a szénbányászat termelési, bányaművelési eredményeivel foglalkozott az utóbbi 10 év adatait elemezve. A szakmai délutánt *Szakál Antal* csoporttitkár vezette be.

Az előadó bevezetőjében rámutatott arra, hogy a vizsgált időszak elején az energiahordozókban még felesleg mutatkozott, szemben a mai helyzettel, amikor a fogyasztói (népgazdasági) igény és a kibocsátási lehetőség összeegyeztetése sok nehézséggel jár, mert általános az energiahordozó szegénység. A széntermelés mennyiségét és szerkezetét az V. és VI. ötéves terv tükrében jól szemlélteti az *1. ábra.*

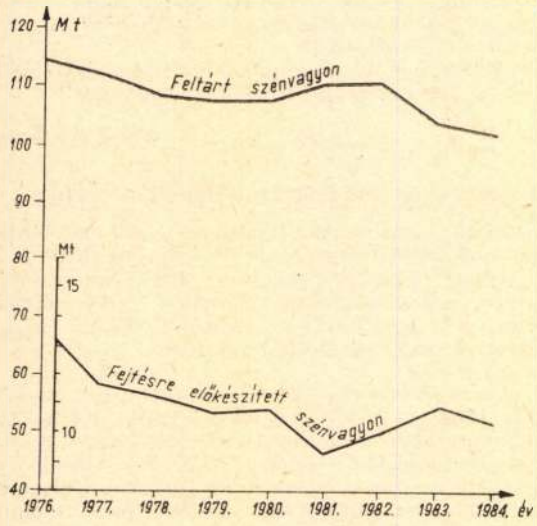


1. ábra. A széntermelés szerkezete

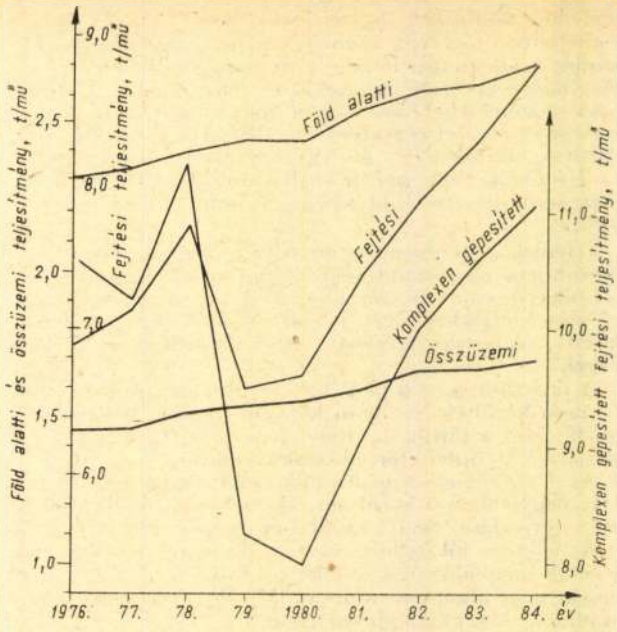
Ezután részletesen elemezte a két ötéves tervidőszak beruházásait, valamint a vállalatok önállósulásának hatását. Szólt a fűtőérték sajnálatos állandó csökkenéséről és a szénelőkészítés korszerűsítésére irányuló erőfeszítésekről. Tárgyalta a brikettigény folyamatos növekedését (az évi 1,1, Mt-ról 1,6 Mt-ra), s a megvalósítás alatt álló kapacitásbővítési elképzeléseket.

Érintette a szabadnapi termelés szinte folyamatos munkarend jellegű bővülését. Ennek keretében a többlet túlmunkanap 1984-ben átlagosan elérte a 20 napot, de a szénfalon ez a szám 40—50 között mozog, sőt egyeseknél eléri a 100 műszakot is. De még így is az 1985. évi termelési igéretek összességükben borotvaélen táncolnak.

Kiemelten foglalkozott a vágathajtással, mint a zökkenőmentes termelés zálogával, 1976 és 1984 között az összes kihajtott vágathossz 250 km/a-ról 167 km/a-ra csökkent, bár ebben kétségtelen szerepe



2. ábra. A szénvagyon-ellátottság



3. ábra. A teljesítmények alakulása

van az erőteljes munkahelyi koncentrációnak (az összes frontfejtések redukált darabszáma ugyanezen idő alatt 114-ről 50-re csökkent). A fajlagos vágathajtás mennyisége is 13,8 m-ről 9,3 m-re csökkent kt-ként, ami távolról sem kielégítő. Az előkészítettség elmaradása jól tükröződik a szénvagyon ellátottságot bemutató *2. ábrán.*

A munkahelyi koncentráció növekedésében jelentős szerepük van a komplexen gépesített frontfejtéseknek, melyek redukált darabszáma a vizsgált időben 28-ról 35-re emelkedett és az egy teljesen gépesített frontfejtésre jutó termelés 190 kt/a értékről 300 kt/a fölé nőtt. Ezzel kapcsolatban azonban szólt az előadó a gépellátási gondokról, a termelési veszteségek növekvő arányáról, a frontfejtések előrehaladási sebességének változásáról, a nem kielégítő gépkihasználásról és szervezettségről is.

A teljesítmények alakulását a *3. ábrán* szemlélteti. Bár a fejtési teljesítmények emelkedő jellegűek, a föld alatti és összüzemi teljesítmény növekedésével távolról sem lehetünk elégedettek.

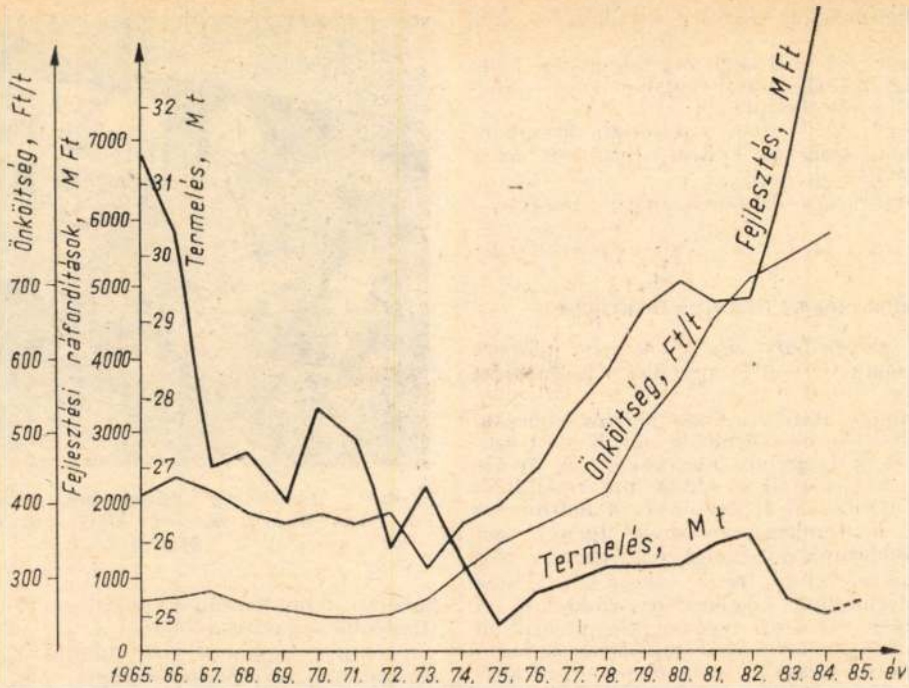
A létszámhelyzetet a föld alatti létszám jelentős csökkenése (az 1976. évi 35 668-ról az 1984. évi 29 773-ra) jellemzi. Az előadó ezután szólt az átlagbér növekedéséről és elemezte a fizikai dolgozók munkaidőmérlegét.

20 évre visszatekintve, a termelés tükrében bemutatta az önköltség és fejlesztési ráfordítások alakulását *(4. ábra)*, jelezte az átlagár egyidejűleg közel arányos növekedését. A fejlesztések között kiemelt hangsúlyt kaptak az előkészítőművek.

A szénen kívüli (kiegészítő) tevékenységgel kapcsolatban vállalatonként felsorolta a kiemelkedő termékeket. E tevékenységek árbevétele 10 év alatt évi 4 Mrd Ft-ról 10 Mrd Ft-ra nőtt.

Végezetül a szénbányászat biztonsági helyzetéről nyújtott képet, ismertetve a fejlesztési eredményeket, a halálos balesetek éves adatait, a súlyosabb katasztrófákat. A termelés mennyiségére vetített balesetek örvendetesen csökkenő irányzatot mutatnak.

Az előadással kapcsolatban *Lengyel Károly* és *Dénes Ottó* fejtette ki véleményét. Utóbbi behatóan elemezte 1965 és 1984 között az éves termelés egy tonnájára eső fejlesztési ráfordításoknak és a fajlagos önköltségnek a viszonyát. Megállapította, hogy a fejlesztési mutató és az önköltség viszonya 1965 és 1975 között 0,24 volt, míg ez az arány az 1975—84 közötti időszakban 0,35-re nőtt és 1984-ben elérte a 0,45-öt. Szinte csak egy ilyen emelt szintű folyamatos fejlesztés biztosítja a termelés szintentartását, de lényeges növelésről még ekkor sem beszélhetünk. A fejlesztési döntéselőkészítésekhez ha-



4. ábra. A fejlesztési költségek és az önköltség alakulása

sonló indokokkal is fel kell készülni, nem elég csak a bányászok áldozatvállalását igényelni.

Baranyai Péter

Előadás a nógrádi csoportnál

1985. június 4-én a salgótarjáni bányász művelődés ház műszaki klubjában *Tóth József* osztályvezető elnökletével *Nagy Lajos* okl. közgazdász tartott előadást „A bérek és teljesítmények kapcsolata a mélyművelésű széntermelésnél a frontfejtések esetében" címmel.

A mélyművelésű bányászati teljesítmények növelésének igénye, a létszámhelyzet rosszabbodása, valamint a bérszabályozás szinte évente történő változása fogalmazta meg azt a követelményt, hogy a bérek és teljesítmények kapcsolatával ismételten foglalkozzunk

Az erre vonatkozó számításokat a széntermelési zömét adó tömegtermelő munkahelyekre, a frontfejtésekre végezte el a közgazdasági csoport, melynek eredményeit az érintett üzemek és vállalati vezetők, munkatársak írásban is megkaptak.

A nagy érdeklődéssel kísért vitát *Nagy Lajos* vállalati főkönyvelő vezette be. A számítás 1978-tól kezdődik, mert akkortól érződik erőteljesen a mélyművelésű teljesítmények visszaesése és a teljesítménynövelés szükségessége. A nettó műszakbérek és fronthomloki teljesítmények közötti kapcsolatot üzemenként és frontfejtési technológiánként külön-külön a korrelációszámítás segítségével mutatta ki, bizonyos egyszerűsítő feltételek mellett.

Minden üzemben a legáltalánosabban alkalmazott, bevált frontfejtési technológia esetében a legnagyobb a korrelációs együttható értéke, vagyis legszorosabb a kapcsolat a fronti teljesítmények és a bérek között.

A vizsgált feltételek mellett és időszakban Ménkesen mutatható ki legszorosabb összefüggés a két jellemző között. A cél minden bányánál az üzemi adottságokhoz igazodó legtermelékenyebb, legállandóbb frontfejtési technológia kialakítása.

A továbbfejlesztési lehetőségek elsősorban a vizsgálódások egyszerűsítő feltételeiben rejlenek. Ezt az igényt fogalmazta meg az előadást követő igen élénk és színvonalas szakmai vitában a 15 hozzászóló többsége is. A bérek és teljesítmények kapcsolatára irányuló vizsgálatokat, elemzéseket valamennyi hozzászóló pozitív és követendő törekvésnek és igénynek tartotta, javasolva a kiterjesztést más munkaterületekre, elsősorban a vágathajtásokra.

Simon Zoltán

Munkabizottsági ülés Recsken

A bányászati szakosztály bányagazdasági munkabizottsága a mátrai csoporttal közösen munkabizottsági ülést tartott 1985. június 5-én Recsken a Bányász művelődési házban 58 fő részvételével.

Gál István munkabizottsági titkár (KBFI) megnyitója után a következő előadások hangzottak el:

Az Országos Érc- és Ásványbányák bemutatása (*Fodor Gyula* műszaki igazgatóhelyettes OÉÁ);

Az OÉÁ termékszerkezetének korszerűsítési lehetőségei és korlátai (*Nagy Sándor* osztályvezető OÉÁ);

Az új gazdasági szabályozók hatása a bányászati beruházásokra (*dr. Balogh Lajos* önálló csoportvezető KBFI);

A megváltozott gazdasági szabályozók miatti lehetőségek és korlátok a bauxitbányászatban (*dr. Kránicz Zoltán* osztályvezető, Bakonyi Bauxitbányák);

A Cagan Davaa-i (Mongólia) volframércbánya beruházásának bemutatása (*dr. Horváth Pál* tudományos tanácsadó és *Szőke András* osztályvezető-helyettes KBFI);

A jobb minőségű érc termelésének előrehozásában rejlő lehetőségek (*dr. Kun Béla* ny. főmérnök, OÉÁ Rézérc Művei);

A Rézérc Mű jelenének és közeljövőjének bemutatása (*Simon Sándor* főmérnök, OÉÁ Rézérc Művei).

A munkabizottsági ülés délutáni programját a „Kincs a Mátra mélyén" című film vetítése indította, majd hozzászólások következtek. Az igen élénk vitában az előadókon kívül részt vettek: *László Tamás* (Ipari Minisztérium), *dr. Szalai László* (Nehézipari Műszaki Egyetem), *dr. Gagyi Pálffy András* ny. vállalati igazgató (OÉÁ), *Szilágyi Antal* (Mecseki Szénbányák), *dr. Mizser János* (OÉÁ) és *dr. Czeke Arisztid* (OÉÁ).

A vita főként a következő kérdéseket érintette:

az ércbányák (Rudabánya, Gyöngyösoroszi) bezárásának elkerülhetetlen volta;

a recski, további kutatásnak feltétele egy új, racionális hasznosítási elképzelés;

a kutatást a polimetallikus ércekre irányítottan most feltétlenül végezni kellene;

alapanyagok termelésére hátrányosak a mai szabá-

lyozók, ezért minősítéskor lehetőleg vertikumban kell gondolkozni;

ásványvagyonok műrevalósági megitélését nem lehet 1—5 év gazdasági szabályozóitól függővé tenni, védelmükről feltétlenül gondoskodni kell;

a nagymélységű recski bánya kísérleti üzemként használható volna, amíg az építést, termelést ilyen kutatási feladatok nem zavarnák.

A munkabizottsági ülés *Gál István* titkár zárszavával ért véget.

Simon Sándor

A mátraaljai csoport tisztújító taggyűlése

Az egyesületi alapszabály szerint a helyi csoport vezetősége a tagságot tisztújító taggyűlésre hívta össze 1985. június 13-án.

A bányászhimnusz után *dr. Goda Miklós*, műszaki vezérigazgató-helyettes, csoportelnök emelkedett szólásra. Köszöntötte a taggyűlés résztvevőit. A jövőre nézve kiemelte: ha valamikor, akkor ma rendkívüli jelentősége van a műszaki fejlesztésnek a holtmunka kihasználásának, a munkaszervezésnek. Igényt tart a társadalom vállalatunk gazdasági, politikai vezetése minőségi munkánkra. Célunk tehát csak az lehet, hogy szűkebb munkaterületünk feladataihoz szakmánk, a bányászat fejlődését elősegítő tevékenységgel járuljon hozzá az egész magyar bányászat fejlődéséhez. Ezen gondolatokat ajánlva vizsgálja meg a tisztújító közgyűlés az elmúlt ciklus tevékenységét és jelölje meg az új vezetőség feladatait, fejezte be elnöki megnyitóját *dr. Goda Miklós*.

Ezután *dr. Szabó Imre* termelési főmérnök terjesztette elő titkári beszámolóját. Kiemelte, hogy a csoport taglétszáma 10%-kal emelkedett és 160—165 fő között állandósult. Majd összegezte azt a munkaprogramot, amit az egyesületi csoport elnöksége a vállalat gazdasági vezetőségével egyetértésben tűzött ki az elmúlt ciklusban a szakmai egyesület elé. Az éves munkatervet mindig az operatív termelési célok, a legfontosabb megoldásra váró műszaki problémák szolgálatába állította és állítja a jövőben is a vezetőség.

A minden évben megtartott Heves megyei műszaki hónapban, a műszaki-gazdasági hét keretében főleg az üzemi szakemberek tartottak előadást és tájékoztatták a tagságot az üzemi munka eredményeiről, gondjairól. Itt vetődtek fel a legsürgősebben orvoslásra váró műszaki-gazdasági kérdések. Ezenkívül évenként 10—12 előadást szerveztek és tartottak.

„Az évenként megtartott egyesületi közgyűlésen küldötteink részt vettek és alkotó módon járultak hozzá a VI. ötéves tervi, egyesületi, szakmai célkitűzések, feladatok teljesítéséhez. Személy szerint nekem jutott az a megtiszteltetés, hogy az 1983. évi MTESZ közgyűlésen szót kaptam, ahol 165 fős tagságunkat képviselhettem — jegyezte meg a csoporttitkár. Amellett, hogy itt beszámoltam eredményeinkről, munkánkról — nehéz, de szép bányász szakmánkról — szóltam gondjainkról is. Sürgetőleg vetettem fel a műszaki közgazdasági értelmiség jobb anyagi, erkölcsi elismerésének szükségességét. Utaltam arra az ellentmondásra, hogy a szociális kedvezmények többségéből a jelenlegi jogszabályok milyen hátrányosan rekesztik ki a műszaki értelmiséget. Nem csoda tehát, ha ma a fiatalok számára nem vonzó a műszaki pálya, és hovatovább ez a folyamat gátolhatja az ország gazdasági fejlődését. Megnyugatatólag hallhattuk viszont a XIII. Pártkongresszuson, hogy a kormány is jól ismeri a bányászat gondjait és az ország gazdasági lehetőségeitől függően a jövedelmeket javítani fogják.

Az éves feladatokra épülő munkaterv végrehajtásánál figyelemmel voltunk a bányászati szakosztály, az Ipari Minisztérium és az MTESZ Heves megyei szervezetének iránymutatásaira, javaslataira.

1982—84-ben több tanulmányt készített a csoport: — a bükkábrányi kiskülfejtés megnyitásáról, — egy 250 kt/a kapacitású brikettgyár telepítésére, — a K-i II-es bányamező termelésének intenzifikálására a detki szénvagyon mezőkapcsolásával.

Nagy örömünkre szolgál, hogy nem dolgoztunk hiába, mert ebben az évben megnyitjuk a 100 kt/a kapacitású bükkábrányi külfejtést, az országos lakossági tüzelőellátás javítása céljából.



1. ábra. Az elnökség (jobbról balra) dr. Győry Sándor, Ursitz József, dr. Goda Miklós, dr. Szabó Imre, Miklós János

Továbbá munkánk igen fontos részének tartjuk a nemzetközi részvételű országos nagy rendezvények szervezését, lebonyolítását. Ilyenek voltak: a nemzetközi brikettszeminárium 1981-ben, a rekultivációs szeminárium 1982-ben, a Trelleborg heveder konferencia és a II. nemzetközi részvételű lignitszeminárium 1983-ban.

Csoportunk laptudósítói munkáját a BÁNYÁSZAT szerkesztő bizottsága az elmúlt négy évben is elismerte. A helyi csoportok között az első három közé tartozunk. Ez úgy volt elérhető, hogy a tagtársak rövid híranyagban rendszeresen beszámoltak a BÁNYÁSZAT olvasótáborának. Bár az előző ciklushoz képest javult, de még mindig nem lehetünk megelégedve, hogy négy év alatt csak 18 szakcikk jelent meg tagtársaink tollából. A vállalat és a csoport súlyával nincs arányban a cikkírói irodalmi tevékenységünk" — állapította meg önkritikusan a csoporttitkár.

A lapírói tudósítás körébe tartozik az a szomorú kötelezettség, hogy nekrológban emlékezünk meg elhunyt kollégákról. A közgyűlés résztvevői egyperces, néma felállással tisztelegtek az 1981 óta elhunyt nyolc bányásztársra.

„Csoportunk mindig is igyekezett nagy súlyt helyezni a hagyományok tiszteletére, ápolására, a bányász-összetartás erősítésére. A legszebb példa erre az a rendszeres kontaktus, amit kölcsönös jó szellemben alakítottunk ki Alma Materünkkel. A tapasztalatcsere belföldi tanulmányutakat is mindig úgy terveztük, hogy egy-egy bányász központba látogattunk el, ahol a hasznos szakmai látnivalókon kívül baráti megbeszélésekre is nyílt lehetőség".

Az ETE Gagarin Hőerőmű csoportjával — a helyzeti előnyt kölcsönösen kihasználva — jó együttműködés valósult meg a két nagy vállalat műszaki-gazdasági vezetésének korrekt, jó kapcsolatával összehangban.

A csoport tagsága közül 14 fő külföldre is eljutott a bányászati szakosztály által szervezett tanulmányutakra.

A csoport munkáját a vállalat vezérigazgatója, a gazdasági vezetés, a pártalapszervezet, szakszervezet hathatósan támogatja és figyelemmel kíséri. Továbbra is szükséges ez a segítségnyújtás, támogatás, elvtársi, baráti kapcsolattartás.

Befejezésül az 1986—1990. évi célkitűzéseket az alábbiakban körvonalazta a csoport leköszönő titkára:

„1. Az egyesület sajátos eszközeivel segítse még jobban tagságunk szakmai színvonalának és elméleti tudásának gyarapítását.

2. Részt vállalunk és veszünk a vállalati VII. ötéves terv előkészítésében és a gazdasági feladatok hatékony teljesítésében.



2. ábra. A résztvevők egy csoportja

3. Az ország gazdag lignitkincsének jobb és komplex kihasználására irányuló törekvéseket további tanulmányok készítésével is igyekszünk gyorsítani.

4. A visontai meddőletakarítás és széntermelés egyensúlyának biztosítása érdekében segítjük a berendezések és a munkaidő még jobb kihasználását, a hatékonyabb minőségi munkavégzést.

5. A helyi és megyei feladatok megoldásában szükség szerint javítjuk kapcsolatainkat a különböző társ-szakcsoportokkal.

6. Az MSZMP XIII. kongresszusának irányelvei alapján továbbra is törekedni fogunk az OMBKE és az MTESZ célkitűzésének megvalósítására."

A titkári beszámolóhoz *Ursitz József*, *Gál Béla*, *Varga József*, *Karacs Imre*, *Váradi Iván*, *Fekete Iván*, *Oláh Sándor* szóltak hozzá. Az a közös gondolat hatotta át a felszólalásokat, hogy az egyesületi munka a jövőben is hathatósan segíteni fogja a megnövekedett műszaki-gazdasági feladatok megoldását. Ennek a hozzájárulásnak a mikéntjét taglalták a felszólalók.

Dr. Győry Sándor vezérigazgató zárszóként köszöntötte az egyesület elnöksége nevében a vezetőségválasztó gyűlés résztvevőit. A titkári beszámolót sokrétűnek, színesnek, őszinte hangvételűnek minősítette, hozzáfűzve, hogy büszke lehet az a vezetőség és tagság, ahol ennyi mindenről lehet szólni. A szép múlt után a jelenről elhangzott, hogy ez nehezebb mint bármikor volt. A közvetlen termelési gondokon csak úgy tudunk urrá lenni, ha ésszerűbben, többet és jobban dolgozunk valamennyien. Ehhez kérte a teljes kollektíva és egyesületi tagság támogatását a vállalat gazdasági vezetője. Egyben igéretet tett, hogy a vállalat a jövőben is támogatni fogja mind anyagilag, mind erkölcsileg a mátraaljai csoport tevékenységét. Viszont fokozottabban számít a gazdasági vezetés a problematikus műszaki-gazdasági kérdések megoldásában a tudományos egyesület tagságának munkájára.

Ezzel a taggyűlés az első napirendi pont végéhez érkezett. Második napirendi pontként — a választási demokratizmus szellemében — új vezetőséget választott a mátraaljai csoport.

Dr. Goda Miklós zárszavában az új vezetőség nevében megköszönte a tagság megismételt bizalmát.

A tisztújító taggyűlés a következő tagtársakat választotta meg tisztségviselőknek.

Vezetőségi tagok:
Dr. Goda Miklós okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes, elnök,
Dr. Szabó Imre okl. bányamérnök, termelési főmérnök, titkár,
Dr. Urbán Gábor okl. közgazda, gazdasági vezérigazgató-helyettes,
Schmied László okl. gépészmérnök, irodavezető,
Szabics János okl. gépészmérnök, osztályvezető,
Morvai László okl. bányagépészmérnök, üzemvezető,
Dafkó Kálmán okl. gépészmérnök, osztályvezető,
Baják Imre okl. gépészmérnök, technikai főmérnök,
Ökrös Mihály okl. bányamérnök, bányatechnológus,
Horváth János okl. gépészmérnök, csoportvezető,
Csizmadia Lajos okl. bányamérnök, műszaki főelőadó,
Fekete Iván okl. közgazda. főelőadó.

Az egyesületi közgyűlésre megválasztott küldöttek:
Dr. Győry Sándor okl. bányagépészmérnök, vezérigazgató,
Dr. Goda Miklós okl. bányamérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes,
Dr. Szabó Imre okl. bányamérnök, termelési főmérnök,
Miklós János, okl. villamos mérnök, bányaműszaki felügyelő,
Dakó György okl. gépészmérnök, bányaüzemi főmérnök,
Karacs Imre felsőfokú szaktechnikus, osztályvezető.

A bányászati szakosztály ülésére megválasztott küldöttek:
Dr. Győry Sándor vezérigazgató,
Dr. Goda Miklós műszaki vezérigazgató-helyettes,
Dr. Szabó Imre termelési főmérnök,
Kálomista Imre üzemigazgató,
Menczel Sándor üzemigazgató,
Gál Béla üzemigazgató,
Pribula Nándor osztályvezető,
Váradi Iván villamosmérnök,
Máthé József ny. termelési főmérnök.

Csizmadia Lajos

Hazai hírek

Értékelemzés a bauxitbányászatban

A *Magyar Alumíniumipari Tröszt* (MAT) vezetőinek kezdeményezésére és koordinálásával a bauxitbányászatban is megkezdődött az értékelemzési munka. Az értékelemzés mint módszer alkalmas a bányászati eszközök, berendezések, technológiák műszaki-gazdasági elemzésére abból a célból, hogy növekedjék a vizsgált eszközök, technológiák használati értéke, csökkenjen az üzemeltetés költsége, növekedjék a termelékenység.

Ez a felismerés késztette a MAT vezetőit annak a vizsgálatára, hogy melyek azok a termékek, technológiák, amelyeknek értékelemzésében leginkább érdekelt. Így került sor a könnyűfém hidraulikus támok értékelemzésére. A könnyűfém hidraulikus támokat a MAT-hoz tartozó, *Balassagyarmati Fémipari Vállalat* gyártja, gyakorlatilag a MAT-on belül előállított alapanyagokból, alkatrészekből.

A MAT-hoz tartozó bauxitbányák 1980 óta gyakorlatilag könnyűfém hidraulikus támok segítségével végzik a fejtési munkahelyek biztosítását, de ezek a biztosító berendezések egyre szélesebb körben terjednek el a magyar bányászatban, sőt már külföldön is megkezdődött az alkalmazásuk.

Az értékelemzési tevékenység első lépéseként kiválasztották az értékelemzési munkában részt vevő szakembereket és részükre 40 órás tanfolyamot tartottak. A tanfolyam előadóit a legjobb magyar értékelemző szakemberekből választották ki.

A tanfolyam elvégzése után megalakult az értékelemző munkabizottság kilenc fővel. Tagjai a könnyűfém hidraulikus támok gyártásában, értékesítésében, felhasználásában részt vevő MAT-vállalatoknak a témát a legjobban ismerő szakemberei.

Az értékelemző munka 1982 májusában kezdődött és kétszer egyhetes intenzív, bentlakásos szakasz közbeiktatásával 1982 decemberében fejeződött be.

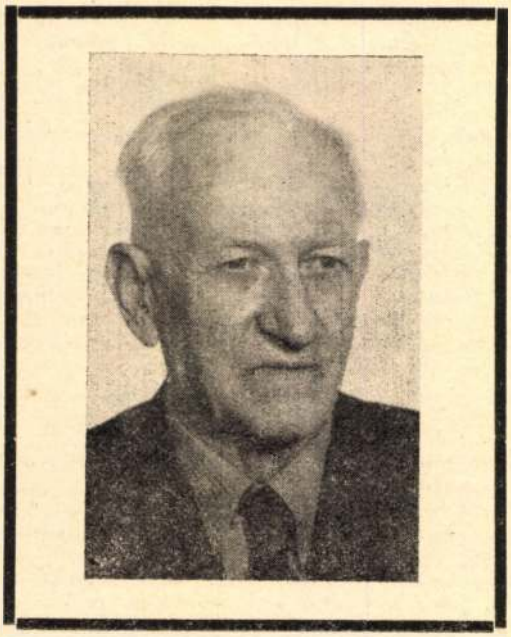
Az értékelemzési munkát, a *Struktúra Szervezési Vállalat* értékelemző szakemberei irányították és külső szakértőként részt vettek a munkában még a *Mecseki Szénbányák*, a *Dorogi Szénbányák*, a *Központi Bányászati*

(Folytatás 717. oldalon)

ORMOS ZOLTÁN

1904—1984

1984. február 3-án hunyt el Pécsett, rövid betegség után, *Ormos Zoltán* aranyokleveles bányamérnök.



1904. március 7-én született Váralján. Itt végezte elemi, majd Bonyhádon a középiskolai tanulmányait. 1923-ban iratkozott be a Bánya- Kohó- és Erdőmérnöki Főiskola Bányamérnöki Karára Sopronba, ahol 1928 júniusában szerzett bányamérnöki oklevelet.

A szénbányák államosításáig a *Salgótarjáni Kőszénbánya R.T.* nagymányoki bányaigazgatóságán volt alkalmazásban előbb gyakornokként, majd 1933 végéig aknászként. Ezután a központi mérnökség vezetője, majd 1937-től a szénosztályozó és brikettgyár üzemvezetője lett. 1939-től a bányaüzem vezetőjeként főmérnöki, majd bányafelügyelői rangban dolgozott.

1948-tól a *Magyar Állami Szénbányák R.T.* Mecseki bányakerületében a komlói körzet vezetője, majd 1950-től a *Bányaberuházási Vállalat* komlói kirendeltségének vezetője. 1953-tól a *Komlói Aknamélyítő Vállalat* főmérnökeként irányítja a mecseki aknaépítési munkálatokat. 1957 júniusában a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* műszaki fejlesztési osztályának vezetőjévé nevezték ki. 1958 októberében vonult nyugdíjba.

Több bányászati létesítmény és műszaki alkotás hirdeti kiterjedt tevékenységének eredményét. Így mint a nagymányoki szénosztályozó üzemvezetője részt vett a *Martiny-féle* légszérek gyakorlatba vételében.

Az 1948-ban megkezdett komlói fejlesztés idején, mint annak első felelős vezetője részt vett a bányaépítés beindításában és irányításában. Vezetése alatt vonult fel a Komlói Aknamélyítő Vállalat a mecseki ércbányák kezdődő mélyépítési munkálataihoz. A termelés beindításához szükséges műszaki fejlesztési feladatok megoldásában és megfelelő technológiák kialakításában vett részt tevékenyen.

Több kitüntetéssel ismerték el eredményes munkáját. Így 1955-ben a Szocialista Munkáért Érdemérmet és a Bányászat Kiváló Dolgozója kitüntetést, míg 1956-ban a Kiváló Műszaki Dolgozó, a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz fokozata kitüntetést és a Komló Építéséért Emlékérmet kapta.

1984. február 13-án helyezték örök nyugalomra a pécsi köztemetőben hozzátartozói, régi munkatársai és barátai jelenlétében a bányász himnusz hangjai mellett és kívántak utolsó

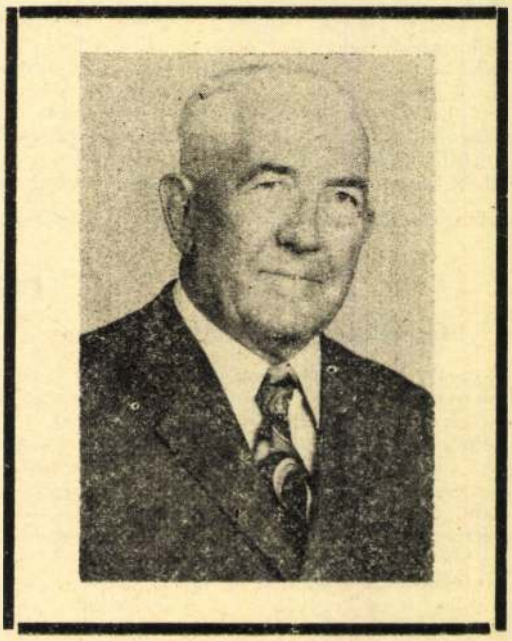
jó szerencsét!

Dr. R. A.

KOVÁCS JÓZSEF

1910—1984

Szomorúan vettük a hírt, hogy *Kovács József* ny. területi főmérnök 1984. október 28-án Mánfán elhalálozott.



Kovács József 1910. szeptember 1-én született Pécsbudafán bányász családból. Már 14 éves korában a *Duna Gőzhajózási Társaság István-aknai* üzemében takarító gyerekként kezdte, ahol csillés-, segédvájár-, majd vájár-szakképzettséget szerzett.

Ebben az időben elvégezte a *Bányászati és Mélyfúrási Szakiskolát*, mely akkor Pécsbányatelepen működött. 1939-ben a *Rudnai Vasércbányánál* helyezkedett el aknászként, majd 1942-ben újra a Mecsek területére jött vissza a komlói bányákhoz, ahol aknászként, majd főaknászként dolgozott, míg 1948-ban műszaki osztályvezető helyettesi munkakörbe emelték ki.

1950-ben a *Nagymányoki Szénbányák* vállalatvezetőjeként, majd hamarosan a *Komlói Szénbányák* igazgatójaként tevékenykedett. 1952-ben a *Gazdasági és Műszaki Akadémia* bányászati szakán tanult tovább és ez idő alatt rövid ideig a balinkai vállalat, majd a tatabányai XI. akna irányítását végezte. 1954-ben ismét a Mecsekbe jött vissza a *Komlói Szénbányászati Tröszt* Kossuth bányaüzem vezetőjének, majd 1958-tól 1963-ig, nyugállományba vonulásáig a *Mecseki Szénbányák* területi főmérnökeként dolgozott.

A bányavállalatok műszaki fejlesztési feladatainak megoldásában, új művelési technológiák kidolgozásában és elterjesztésében jelentős feladatokat vállalt. Számos újítása és szervezési kezdeményezése a rábízott bányavállalatok eredményes működését biztosította.

A Munka Érdemrend arany fokozata mellett a Munkás Paraszt Hatalomért, a Bányász Szolgálati Érdemérem mindhárom fokozata és több miniszteri kitüntetés jelezték munkájának elismerését.

A mánfai temetőben helyezték örök nyugalomra volt bányász kollégái díszegyenruhás sorfala között a bányász himnusz hangjai mellett. Itt vettek tőle búcsút a volt munkatársai, a bányavállalat, a Komlói Városi Tanács és Hazafias Népfront nevében.

Utolsó jó szerencsét!

Dr. R. A.

Hazai hírek

(Folytatás a 715. oldalról)

Fejlesztési Intézet szakemberei és *Flock Tamás* értékelemző.

Az értékelemzési munka eredményét röviden a következőkben lehet összefoglalni.

— A vizsgálat tárgyát képező 3000 mm hosszú, toldható kivitelű, könnyűfém hidraulikus tám tömege 65 kg-ról 52 kg-ra, tehát 13 kg-mal csökkent és ez 20%-os tömegcsökkenést jelent.

— A gyártáshoz felhasznált alumínium alapanyag tömege is 13 kg-mal csökkent (18%).

— Jelentősen javult a támok üzembiztonsága, gyorsult a javítási, karbantartási munkája.

— Az éves értékesítési mennyiség figyelembevételével 4,12 M Ft-tal csökkent a gyártási költség. Az értékelemzési munka költsége kb. 181 E Ft volt.

Az értékelemzési munka költségeinek megtérülési ideje, figyelembe véve a bizottsági tagok jutalmazását, valamint az értékelemzett támok sorozatgyártására való átállása szerszám- és egyéb költségeit is, várhatóan 3—4 hónap.

Az értékelemzési zárójelentést az értékelemzői munkában érdekelt vállalatok és a MAT szakembereiből összeállított zsűri értékelte és hagyta jóvá.

Az eredményes első értékelemzési munkát követően, ugyancsak a MAT kezdeményezésére a két bauxitbánya vállalat kiválasztott szakemberei részére újabb 40 órás értékelemző tanfolyam indult. A tanfolyam befejezése után javaslat készült arra vonatkozóan, hogy melyek azok a közös témák, amelyek értékelemzésében a két vállalat leginkább érdekelt. A MAT bányászati igazgatója ezekből a témákból választotta ki a kamrapillér fejtési technológia értékelemzését.

Az értékelemzést végző munkabizottság a két bauxitbánya vállalat szakembereiből alakult meg hét fővel.

Az értékelemzési munka szakmai irányítását a „Valve Consulting" elnevezésű értékelemző PJT (vezetője *Flock Tamás*) végezte. A kiválasztott értékelemzési témára jellemző, hogy a két vállalatnál a fejtési technológia 120 M Ft éves, közvetlen költséget reprezentál.

Az értékelemző bizottság a megbízási szerződésben a következőket vállalta:

— 10%-kal csökkenti a fejtési technológia éves közvetlen költségét.

— 5%-kal növeli a termelékenységet.

Az értékelemzést végzőknek az érdekeltségét az érintett vállalatok úgy biztosították, hogy az értékelemzési munka jóváhagyott eredményét újításként kezelik. Az újítási díj felét az értékelést követően, a másik felét pedig a bevezetést követően, a tényleges gazdasági eredmény alapján fizetik ki.

Az értékelemzési munka 1983 októberében kezdődött. A munka gyorsítására ennél az értékelemzésnél is alkalmazták a már jól bevált kétszer egy hetes intenzív, bentlakásos ülést. Az első intenzív ülést az értékelemzés alkotó, a másodikat pedig az értékelő, befejező szakaszában tartották.

Az értékelemzési munka, a zárójelentés összeállításával 1984 októberében fejeződött be és az eredményt a következőkben lehet összefoglalni:

Az értékelemzési zárójelentést értékelő zsűri által elfogadott javaslatok gyakorlati bevezetésére mindkét bányavállalatnál részletes intézkedési terv és gazdasági számítás készült. A javaslatok általános elterjesztése több évet fog igényelni és a várható gazdasági eredményeknek 1986. évre eső része a következő;

Gazdasági megtakarítás 4,7 M Ft/86.

Fajlagos közvetlen költségcsökkenés 13%.

Az értékelemzési munka értékelése a következő:

A könnyűfém hidraulikus támnak, mint terméknek az értékelemzését az irodalomból, az előkészítő előadásokból megismert, klasszikus lépések alapján végezték, különösebb akadály nélkül. A fejtési technológia értékelemzésénél azonban már nem tudták alkalmazni az értékelemzés klasszikus lépéseit a következők miatt.

— A gépipari technológiákhoz hasonló — minden műveletelemében és műveleti sorrendjében pontosan definiált — bányászati technológiai leírás nincs és nem is készíthető. A bányászatban készített technológiák biztosítási és biztonságtechnikai orientáltságúak és a klasszikus értelmezés szerint nem is technológiák.

— A bányászati technológiák értékelemzése, még szakirodalmi szinten sem ismert, tisztázott.

A két vállalat szakembereiből összeállított munkabizottság munkáját tovább nehezítette az a körülmény is, hogy a két vállalatnál alkalmazott fejtési technológiák, az eltérő települési, földtani viszonyok, valamint az évtizedek során kialakult gyakorlat következtében, sok műveletében különböznek egymástól. A fejtési technológia értékelemzése úttörő jellegűnek, kísérletnek tekinthető.

Az eredményes értékelemzési munka alapvető feltételei:

— Az értékelemzési feladat és célkitűzés nagyon pontos és egyértelmű megfogalmazása.

— Csak olyan témát szabad választani, amelynek az értékelemzéséhez erős vállalati érdek kapcsolódik.

— Az értékelemzés tárgyát minden oldalról a legjobban ismerő, olyan szakemberek kiválasztása, akik önként és szívesen vállalják ezt a munkát.

— A munkavégzéshez szükséges idő és anyagi érdekeltség biztosítása.

Tóth István

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. október 1-én* megjelent lapunkban *Farbaky István* „A bányászati, kohászati és földtani kongresszus lefolyása Budapesten Szeptemberhó 14., 15. és 16.-án" c. beszámolójában többek között a következők olvashatók: „A kongresszus működésének egyik kimagasló pontját az országos bányászati és kohászati egyesület megalkotása képezte s már maga ezen egy tényis maradandó becsü emlékét képezi a bányászati, kohászati és földtani kongresszusnak. Valóban magasztos, lelket emelő pillanat volt az, a midőn September 15-én délután a zenecsarnokban egybegyűlt magyarországi szaktársak *Zsigmondy Vilmos* orsz. képviselőnek mint az értekezlet elnökének, lelkes szavai után azon kérdésére, valjon szükségesnek tartják-e az egybegyűlt tagok egy országos bányászati és kohászati egyesületnek megalkotását és akarnak-e abban közre működni: *az egész nagy gyülekezet felállva egy szivvel és lélekkel, lelkesedéstől ihlett hangon mondotta ki az „igen" szót.* De a kongresszus még ennél is többet tett az egyesület érdekében, a mennyiben szeptember 16-án tartott utolsó gyülésén *Zsigmondy Vilmos* tagtárs ajánlatára elhatározta hogy a kongresszus általános költségeinek fedezésére összegyült 4735 frt-ból felmaradó összeg az egyesületnek adassék.

Az országos bányászati és kohászati egyesület tehát meg van alapitva és ha a szervezkedési munkálatok még némi időt vesznek is igénybe: az egyesület léte többé kétségbe nem jöhet s meg vagyunk győződve, hogy oly szakavatott jeles és erélyes vezér alatt mint a minőnek *gróf Andrássy Manó* Ő Méltósága ország szerte ismeretes — az egyesület virágozni fog és magasztos hivatását betöltendi."

„... a szabályok" (alapszabályzat — Szerk.) „... átdolgozására valamint az egyesület ügyeinek intézésére a végleges megalakulásig egy 17 tagu ideiglenes bizottság küldetett ki melynek névsora a következő.
Elnök: Gróf Andrássy Manó.
Alelnök: Graenzenstein Béla, főbányatanácsos.
Bizottsági Tagok:

Amon Ede, orsz. képviselő.
Belházy János, minist. osztálytanácsos,
Borbély Lajos, vezérigazgató,
Brujmann Vilmos, főbányatanácsos, bányakapitány,
De Adda Sándor, főbányatanácsos.
Farbaky István, akad. igazgató.
Feldmann Károly, kőszénbányaigazgató.
Gömöry Sándor, bányamérnök,
Husz Samu, bányamérnök
Kaufmann Kamillo, bányakapitány.
Kerpely Antal, minist. tanácsos, az állami vasművek igazgatója.
Lukács László, orsz. képviselő,
Pech Antal, minist. tanácsos bányaigazgató.
Probsztner Arthur, orsz. képviselő.
lovag Schwing János, vasuti igazgató."

Az egyesület alakuló ülését követően 26 személy vagy vállalat jelentkezett alapító tagul és 123-an rendes tagként.

„A salgótarjáni kőszénbánya részvény társaság szénbányászata" c. cikk folytatásában a nógrádi szénbányászat kezdetéről az alábbiakat olvashatjuk: „A salgótarjáni széntelepülés már igen régi idők óta ismeretes; a közlekedési eszközök, valamint a szénszükséglő ipar teljes hiányának tulajdonitható, hogy azok hosszú ideig parlagon hevertek. A széntelepek feltárására és értékesítésére az első kísérlet báró Prónay Albert zagyvai és inaszói birtokain 1848-ban tétetett egy bécsi iparos — *Moosbrugger Hieronimus* és *Veber Alajos* bányász által. A Duna-gőzhajózási társaság ez időben még nem rendelkezett széntelepekkel, szénszükségletének fedezésére az esztergomi és oraviczai szén már nem volt elegendő s igy 1848 óta kocsin szállittatott Salgótarjánból a «Maria tárna» szene Szolnokra és Poroszlóra s egy része a szénnek Pestig is fuvaroztatott. 1848-ban az eladott szén mennyisége 142 000 bécsi mázsát tett, 1859-ig már 250 000 mázsára emelkedett. 1854-ben a bánya tulajdonost cserélt, *Moosbrugger* ez évben eladta a bányákat *Preuszner József* pesti lakosnak. Néhány év múlva a zagyvai bányák müvelése abban hagyatott, a Dunagőzhajózási társaság megnyitván a pécsi széntelepeket szükségletét innen fedezte s csak 1860-ban volt ujabb lendület várható e bányánál midőn *Brellich János* mérnök felismervén a salgótarjáni szénmedenczének rejtett gazdagságát egy társulat alapitásán fáradozott minek eredménye az lett, hogy Handtken Miksa geolog és Dolezsal mérnök megbizattak tanulmányozni a széntelepeket s véleményt mondani a felöl, valjon remélhető-e ott egy nagyobbszerü vállalat alapitása hosszabb időre. A vélemény igen kedvezően hangzott s 1861-ben megalakult a «Szt. István kőszénbánya részvénytársaság» megszerezvén a kőszén aknázhatási jogot Zagyva-Róna, Salgótarján, Kazár és Pálfalva községekben s Baglyasalja egy részén."

Az *1885. október 15-én* megjelent lapunkban *Borbély Lajos* „Néhány szó a bányászati és kohászati egyesület alapszabályainak tervezetéhez"c. írásában helyteleníti az alapszabály-tervezet 4. paragrafusát, amely „az egyesület feladatai közzé a bányászat **és kohászat** érdekében a kormánynál, hatóságoknál, vasutaknál való közben járást és általános közgazdasági érdekek előmozditását is foglalja". „Igénytelen felfogásom szerint" — írja a szerző — „az alapszabály tervezetbe foglalt egyesületi célokat ketté kellene osztani és párhuzamosan működő két egyesületet létesiteni. Egyike ezen egyesületeknek kövessen tisztán műszaki és társas czélokat, fejlessze a bányászati kohászati tudományokat. Tartson évi vándor gyüléseket, hozza egymáshoz közelebb a a szaktársakat, — tartson egy közlönyt, amely úgy műszaki tekintetben, valamint az egyesület beléletére nézve tükre legyen az egyesület működésének.

A műszaki egyesület feladatainak tévesztése nélkül foglalkozhatna bányatörvény javaslatok tárgyalásával, bírálatával stb.... A műszaki egyleten kivül létesittessék a bánya és kohóbirtokosok illetve iparvállalatok valamint ezek képviselői által kellő érdek képviselet alapján egy egyesület a mely a bányászat-kohászat közgazdasági érdekeit legyen hivatva a kormány, vasutak, hatóságok és közvélemény előtt illetékes módon képviselni.

Ezen egylet közgyülésén a bánya és kohó tulajdonosok munkásaik száma vagy árú forgalmuk értéke arányában bírjanak egy végrehajtó bizottság megválasztásában szavazattal... A két párhuzamosan működő egyesület között egy közös elnökben talán meglehetne találni az óhajtandó kapcsot."

★

75 évvel ezelőtt, *1910. október 1-én* megjelent lapunkban fejeződik be *Kállai Géza* „Mentés és első segélynyujtás a bányászatban" c. tanulmánya, amelyben a „légújító (regenerácziós) mentőkészülékek" ismertetésének folytatása után röviden olvashatunk a mentőállomásokról is.

Ebben a számban kezdte meg lapunk az 1910. évi egyesületi közgyűlésen elhangzott szakelőadások közlését. Az első kettő *Czeipek Norbert* „Robbantó anyagok" és *Réz Géza* „Nehány érdekes ujság a bányászat terén" c. előadása volt.

Herrman Miksa „A selmeczbányai főiskola rektorválasztási ügye" c. vitairatában azt fejtegeti, „hogy nem minden gyakorlati kitünőség érez egyszersmind hajlandóságot a tanári pályára is. Azok az idősebb, a gyakorlatban kimagasló szakerők pedig, a kikben ez a hajlandóság megvolna, nem riadnak vissza a tanárkodástól holmi tanácsbeli álláspontok miatt, hanem egyszerüen annál a kettős körülménynél fogva, hogy még a tanári állással egybekötött legmagasabb jövedelem sem közelíti meg a gyakorlatban elérhető anyagi eredményt s hogy azonfelül kevés embernek van kedve ahhoz, hogy tevékenységének befejező szakaszát Selmeczbányán

töltse. Avagy elhiszi-e bárki is, hogy abban az esetben, ha Budapesten volna intézetünk és jövedelmünk, társadalmi állásunk meg egyéb előjogaink megegyeznének a műegyetemi tanárokéval, elég erős volna-e bármiféle tanácsi álláspont arra, hogy a gyakorlati szakemberek odatódulását megakadályozza?"

Az „*Egyesületi ügyek*" rovatban a zsilvölgyi osztály 1910. február 10-i közgyűlésének a jegyzőkönyvében „*Javaslat a bányamérnöki szakoktatás reformjához*" c., hét pontban foglalt előterjesztés olvasható, amelynek fontos és lényeges része az, hogy a hallgató, tanulmányai megkezdése előtt gyakorlati ismereteket szerezzen. Az erre vonatkozó elgondolást az alábbiak szerint körvonalazták: „A főiskolára készülő hallgató a számára kijelölt üzemnél 250 legfeljebb 8 órás műszakot köteles teljesíteni, lehetőleg az alábbi beosztás szerint:

1.	Szállításnál	6 műszak
2.	Csillésként	6 műszak
3.	Csatlósként	3 műszak
4.	Fékesként	3 műszak
5.	Kővájás táróban	25 műszak
6.	Kővájás aknában	25 műszak
7.	Érmenti folyosóban	25 műszak
8.	Fejtésben	25 műszak
9.	Fentartás (falazás)-nál	15 műszak
10.	Előkészítő műnél (laboratórium)	25 műszak
11.	Műhely (kovács, lakatos)-nál	25 műszak
12.	Kazánfűtésnél	10 műszak
13.	Közp. géptelepen	10 műszak
14.	Üzemi gépeknél	20 műszak
15.	Bányamérnökségben	14 műszak
16.	Egyéb külső műveknél	13 műszak
	Összesen	250 műszak.

Ezen pont képezi a régi rendszer reformjának legsarkalatosabb részét, mert kimondja az előzetes praxis kötelező voltát, midőn a főiskolában való felvétel feltétlenül 250 műszak teljesítését tűzi ki. Egyszersmind talán ez az a pont is, melyhez legtöbb szó és valószínüleg legtöbb ellenvetés is fog fűződni, mire nézve bátrak vagyunk már előre is megjegyezni, hogy mig az előzetes praxis egyrészt látszólag nagy terhet ró a főiskolára készülő hallgatóra, másrészt felmentené e rendszer elfogadása esetén az eddig előírt két esztendei gyakorlattól. Azonkívül oly időben tűzi ki számára a praktikus ismeretek elsajátítását, mikor a hajlékony és különböző befolyásokra élénken reagáló ifju kedély sokkal könnyebben viseli el a látszólag kicsinyes és lealacsonyító munkákat. De mindezektől eltekintve, rendkívüli fontosságot kell tulajdonítanunk az előzetes praxisnak főképen azért, mert a hallgató előre tanulja megismerni pályáját, előre hozzászokik a nehéz munkához és vagy belátja, hogy szervezetéhez avagy természetéhez nem illő pályát választott és ez esetben még elég ideje van, időveszteség nélkül más pályát választani. Ha pedig ebben örömét találja, úgy bizonyára ambícióval fogja elvégezni a 250 műszakot és mint komoly bányász, hivatásának teljes tudatában fogja átlépni a főiskola küszöbét. Egy ilyen hallgató egész más felfogással fog hozzálátni elméleti tanulmányaihoz és korántsem fog azokban felesleges terhet látni, hanem felismeri bennük azon eszközöket, melyek segíteni fogják előhaladásában. Másrészt azonban sokkal jobban lesz megalapozva számára az egyes szaktantárgyak elsajátítása, mert nem fog bennük érthetetlen és látszólag fölösleges dolgokat látni, hanem régi ismerőseit, melyekkel már odalent a bányában találkozott. De még mindezektől eltekintve is rendkívül előnyös a hallgatóra nézve, ha kikerülne a gyakorlatba önállóan képes valamely munkát elvégezni, mert főiskolai tanulmányai előtt személyesen keresztül menvén a dolgon, nincs már többé rászorulva útmutatásra, hanem úgyszólván sajátkezüleg képes alattvalóit a munkába bevezetni és a mi még fontosabb, azok munkáját ellenőrizni. Egy fontos előnye még az előzetes gyakorlatnak, hogy a hallgató a munkások közvetlen közelében töltvén egy esztendőt, megismeri a munkásember felfogását, gondolkodását. Ha aztán oly állásba kerül, hol munkásokkal lesz dolga, egészen más szemmel fog belenézni azok ügyesbajos dolgaiba, mint az, ki azelőtt sohasem foglalkozott munkásnéppel. Arra pedig, hogy a munkásokkal a munkát közvetlenül megossza, velük közvetlenül érintkezzék, egy fiatalember se fog a főiskola elvégzése után vállalkozni."

Az *1910. október 10-én* megjelent lapunk az 1910. szeptember 17—21 között lebonyolított ötnapos közgyűlésről szóló beszámolóval kezdődik, majd *dr. Lóczy Lajosnak*, a Földtani Intézet igazgatójának „A földtani intézetek és a bányászat" címmel a közgyűlésen elhangzott előadása olvasható.

Réz Géza „A selmeczbányai főiskola rektorválasztási ügye" c. írásában a főiskola tanárainak rangsorát és az ezzel kapcsolatos fontosabb adatokat közli, amelynek „adataiból kétségtelenül megállapítható", — írja a szerző — „hogy a főiskolánkon végzett, többnyire szaktanárok helyezete, mennyivel kedvezőtlenebb az idegenvégzettségű tanáraink helyezetével szemben. Mutatkozik ez a különbség különösen feltünően a teljes nyugdíjképesség beálltáig elérhető javadalmazásban, de még inkább az összes szolgálati időben, mely a legmagasabb tanári javadalmazás elérhetéséhez szükséges... bizonyítja ez a kimutatás azt is, hogy a gyakorlatban töltött éveknek, a tanári korpótlékok megállapításánál történt mérsékelt beszámítása, koránt sem képes kiegyenlíteni a javadalmazási viszonylatokban mutakozó nagy különbségeket, mert a kulcs, melynek alapján ez ma történik, nagyon mostohán lett megállapítva... Ha nálunk egy másik, idegen iskolán eltöltött időt méltányolni lehetett, úgy a mi főiskolánkon, mint tagadhatatlanul szakiskolán, az előzetesen a gyakorlatban töltött időt, szintén tekintetbe kellene venni."

★

50 évvel ezelőtt, *1935. október 5-én* megjelent lapunkban *D. B.* névjelű szerző „A fölnyitó pont rögzítése" c. cikke az egyetlen bányászati tárgyú közlemény.

A „*Technikai hírek*" c. rovatban „*Barnaszén mint műtrágya*" címmel az alábbiakat olvashatjuk: „A Bergwerks-Zeitung 176. számának közlése szerint normális viszonyok között is, nyers barnaszénnel gyakran egészen meglepő trágyázó hatást lehetett elérni. E megállapítás a németországi kertészeti, mezőgazdasági, valamint állami kísérleti üzemekben végzett számos kísérlet alapján igazolódott be. A német kísérleti telepeknek az a felfogása, hogy a szénnel való trágyázás lehetősége bizonyos vidékeken a jelenlegi műtrágyaipart egészen más irányba fogja terelni. A barnaszeneknek a trágyázó hatása lényegében abban áll, hogy a barnaszén a földbe kerülve, a levegőből tekintélyes nitrogénmennyiségeket tud lekötni, amelyet a növényi kultúra vesz föl. E megállapítás Németországban különösen jelentős, mert rendkívüli nagy tömegű az a barnaszénmennyiség, amely tüzeléstechnikai szempontból nem jön számításba. E kérdésnek a német bányászati és mezőgazdasági körök annál nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mert igen nagyok azok a steril területek, amelyeket semmiféle műtrágyával nem lehetett megtermékenyíteni, míg a barnaszénnek humuszanyagaival igen. Úgy hisszük, hogy a kérdéssel magyar szempontból is érdemes lenne foglalkozni."

Az *1935. október 18-án* megjelent lapunkban *dr. Vitális István* „Az úrkúti mangánérc " c. 12 oldalas tanulmánya olvasható, amelynek első része a „Történeti előzmények: a csárdahegyi mangánércтermelés", a második rész „A kitermelésre váró újaknai mangánérc" címet viseli.

A „*Technikai újdonságok*" c. rovatban „*Biztonsági bányagyutacs*" címmel az alábbiak olvashatók: „A gyújtózsinor alkalmazását, már egyre több bányaműben, az elektromos gyujtás kezdi kiszorítani. Azonban az elektromos árammal gyakran szerencsétlenségek történnek, mert az áramnak kóboráramok nélküli vezetését a kábel nem biztosítja minden esetben s ezért sokszor a robbanás előbb következik be, még mielőtt a munkás helyéről eltávozna. Ezért az ilyen elektromos gyujtókat ma már oly módon gyártják, hogy a villamos vezetékbe oly ellenállást iktatnak be, amely az elektromos gyujtóáramot egyáltalában nem gyöngíti, azonban még eléggé erős ahhoz, hogy a föllépő kóboráramokat megsemmisítse. Erre a célra ezt az ellenállást

asbest tartóra tekercselik rá, amelyet hőellenálló anyaggal burkolnak, mert ha ugyanis e kóboráramok elég gyengék ugyan, mégis előfordulhat az az eset, hogy az ellenállás felmelegszik és a gyujtó megsérül. Ezek az új elektromos gyujtók tehát a legmagasabb követelményeknek is megfelelnek."

★

25 évvel ezelőtt, *1960 októberében* megjelent lapunkban az alábbi szakcikkek olvashatók:

Dr. Esztó Péter: Szállító szalagok méretezése;

Szirtes Lajos: Új lehetőségek a gázkitörésveszély megszüntetésére a pécsi szénbányászatban (első rész);

T. M.: A szénbányászat termeléstechnikai fejlesztésének különösen hatékony módszerei

Dr. Ajtay Zoltán: Vízvédelmi biztonsági gátrendszerek a bányászatban (Befejező rész);

Fábiáncsics László: A mélyfúrási geofizika lehetőségei a nógrád-borsodi szénmedencében;

Dr. Emanuel Mráz: A csehszlovák bányajog alapelvei.

P—s

Nemzetközi rendezvények

A Nemzetközi Bányahőfizikai Iroda 4. plenáris ülése

1985. május 14. és 17. között tartották a Nemzetközi Bányahőfizikai Iroda 4. plenáris ülését. Stanhope Bretby-ben, Angliában. Az ülést az NCB kutató és fejlesztő intézete, a *„Mining Research and Development Establishment"* rendezte a Stanhope Bretby Burton-on-Trentben lévő központi telephelyén.

Az ülésre 10 országból 49 előadást jelentettek be. 25-öt az első, 24-et pedig a második munkacsoportba.

Az egyes munkacsoportok tematikája a következő volt:

1. *Munkacsoport:* Ásványtelepek geotermikus viszonyai; Kőzetek hőtechnikai jellemzői; Bányabeli hőviszonyok mérése és számítása; Geotermikus energia.

2. *Munkacsoport:* A bányabeli hőmérsékleti viszonyok fiziológiai hatása; Klímaelőírások; Meleg bányaterek hűtésének és szellőztetésének tervezése és irányítása; Egyéni hűtőeszközök.

Az iroda működése óta először történt, hogy az ülésre bejelentett előadások nagy részét (49-ből 42- t) a rendezők postán előre megküldték és így lehetőség volt ezek előzetes tanulmányozására. Az előadásokat a beküldés nyelvén (angol, német v. orosz) sokszorosították és munkacsoportonként egy-egy kötetbe kötve, a rezüméket és az előzetes programot pedig három nyelven külön füzetben küldték meg.

Az előadások I. és II. kötete a magyar résztvevőknél *(dr. Szabó László* Ipari Minisztérium, *Cifka István* KBFI*)*, valamint a KBFI könyvtárában, továbbá Pécsett *Selmeczy Miklós* és *Eisner Béla* (MÉV) felkeresésével tekinthető meg.

A rendezők megígérték, hogy a hiányzó előadásokat, valamint az előadások utáni szakmai vita anyagát a III. kötetben utólag postán küldik meg a résztvevőknek.

A bejelentett előadások száma a korábbi ülésekre beküldötteknél nagyobb volt. A 2., Katowice-ben tartott ülésre a kiadott anyag szerint 40, a 3., Plovdivban tartott ülésre pedig a megküldött előzetes lista szerint 38 előadás érkezett be.

Az ülésen 9 országból 40 küldött vett részt. Ez valamivel kevesebb a korábbi ülések résztvevőinek számánál. A szocialista országok küldötteinek aránya 40%, a hazai angol kollégáké pedig 33% volt.

Az egyes országokból beérkezett és megtartott előadások, valamint a megjelent résztvevők száma az *1. táblázatban* látható.

Az előadók távolléte miatt a bejelentett 49 előadásból csak 30-at olvastak fel. A kiadványban nem közölt három angol és az Egyesült Államokból bejelentett egy előadást a szerzők felolvasták és a helyszínen írásban is az érdeklődők rendelkezésére bocsátották.

Az előadások alatt jól működő szinkron-tolmácsolás volt angol, német és orosz nyelven. A bejelentett 49 előadás nyelvek szerinti megoszlása (három be nem érkezett szovjet előadást is orosz nyelvűnek véve) a következő:

angol	22 előadás	45%
német	12 előadás	24%
orosz	15 előadás	31%

Az előadásokat szakmai vita követte. A legélénkebb vita a párafelvétel kérdésével kapcsolatban alakult ki és a hozzászólások alapján megállapítható volt, hogy ezzel kapcsolatban a szakemberek elképzelései nagyon eltérőek. A végső következtetés szerint empirikus alapadatok használata elkerülhetetlen és ezek megbízható meghatározásához sok mérés szükséges.

Az ülés lezárása után három csoportban a vendéglátó kutatóintézet három részlegével ismerkedhettek meg a résztvevők: a mechanikai alkatrész vizsgáló részleggel, ahol többek között szállítószalag-görgők hidraulikus tömlők és lépegetőbiztosítás-tagok terhelésvizsgálatait végzik; a kőzetmechanikai laboratóriummal a környezet jellemzőit mérő műszerek fejlesztésével foglalkozó részleggel. A kapott prospektusok szerint az MRDE műszerfejlesztő részlege az ismert angol *Sieger* műszergyártó céggel együttműködve végzi fejlesztő munkáját.

A bemutatón elhangzottak szerint rendelkezésre állnak beépíthető és folyamatosan mérő metán és szénmonoxid, valamint légsebesség, nyomás és tűz érzékelők, továbbá a mért adatok külszínre történő továbbításához szükséges jelátalakítók, erősítők és egyéb szükséges berendezések. A berendezések sújtólégbiztos kivitelűek és néhány angol szénbányában már működnek az egész szellőztető rendszer folyamatos ellenőrzésére alkalmas teljes berendezések. Ezeknél a léghálózat egyes pontjaiban érzékelt adatok a diszpécser központban olvashatók le és azokat a rendszerhez kapcsolt számítógép értékeli és tárolja.

Az ülés hivatalos lezárása után a rendezők a résztvevőket családias hangulató záróvacsorán látták vendégül.

Az előadások és a vita összefoglalására a rendezők által megígért III. kötet beérkezése után visszatérünk.

A következő 5. plenáris ülés előreláthatólag Indiában kerül megrendezésre.

Cifka István

1. táblázat

Ország	Bejelentett előadások száma	kötetbe felvett előadások száma	Megtartott előadások száma	Résztvevők száma
1. Egyesület Királyság	8	5	8	13
2. Szovjetunió	12	9	—	—
3. Lengyelország	11	11	6	7
4. Bulgária	5	5	3	3
5. Magyarország	3	3	3	5
6. NSZK	3	3	3	4
7. Japán	2	2	2	3
8. NDK	1	1	1	1
9. India	1	1	1	3
10. USA	1	—	1	1
— India—SZU	1	1	1	—
— Japán—Kína	1	1	1	—

(Suite des résumés)

un effet refroidissant important. La fréquence des feux s'augmente par l'augmentation de la vitesse de l'air circulant dans les tailles. La fréquence est accrue par les gaz dégagés des fronts de taille dans la mesure dans laquelle le volume d'air nécessaire à la dilution du méthane contribue à augmenter la vitesse du courant d'air. D'après des études statistiques, dans les longues tailles rabattanttes la fréquence des feux est plus grande que dans celles chassantes. Les feux se répartissent à raison de 50 % entre les côtés d'entrére d'air et de retour d'air des tailles.

Podányi Tfils.: **Perfectionnement des technologies de tir dans les sièges des Mines de bauxite de Bakony** 669

L'auteur analyse les conditions, dans lesquelles les travaux de tir sont effectués aux différents secteurs miniers, tout en indiquant les tâches à résoudre et les résultats pratiques obtenus. Il renvoie aux disposition prises, aux essais en cours de réalisation, en résumant les résultats atteints surtout dans le domaine des travaux de tir réalisés pour creuser des galeries en roche.

Bajkay, Á.—Kozák, I.: **Essais de congélation rapide par nitrogène liquide** 673

Compte rendu des travaux de congélation rapide en se servant de nitrogène liquide, entrepris par l'Entreprise de Foncage de Puits Miniers. Les essais ont eu lieu dans l'Usine de Production de Nitrogène à Dunaföldvár de la Fabrique d'Oxygène et de Gaz Dissous, respectivement dans l'Usine Métallurgique d'Aluminium à Tatabánya. L'Entreprise a commencé également ses essais sur cette technologie spéciale de foncage de puits. Par ceux-ci on a pu recueillir beaucoup, mais pas encore assez d'expériences. Aujourd'hui l'emploi de la technologie de congélation rapide par nitrogène liquide est empêché aussi bien par la capacité insuffisante de production de nitrogène que par les possibilités d'investissement réduites. Peu de données sont encore disponibles pour pouvoir pré-estimer avec fiabilité l'extension du volume de roche affecté par la congélation, quoiqu'elles constituent la base du calcul des dépenses. Aussi un système d'instruments était-il développé par l'Entreprise, enregistrant continuellement le processus de commande de la congélation.

Horvai Á.: **Organisation d'un système informatisé dans l'industrie charbonnière** 679

Résumé et évaluation des activités d'informatique, d'organisation de système et de développement d'application poursuivies dans l'industrie charbonnière depuis 1974. La communication indique sans exigence de la plénitude les täches les plus importantes y relatives à réaliser.

Kárpáti J.: **Ascenseurs pour des cheminés servant à la circulation du personnel et au transport des matériaux sûrs** 689

La communication décrit la construction d'un matériel minier nouveau, original, hongrois et résume les avantages offerts par son usage. Il est capable de transporter 12 personnes ou 1000 kg de fardeaux à plusieurs étages. L'ascenseur dont la marche est agréée jusqu'à 100 m est facile à assembler et il peut être plusieurs fois reconstruit. Ce matériel concu en Hongrie et construit en se servant de matériaux d'origine hongroise a été fait en premier lieu pour économiser de la main d'oeuvre et réduire le risque d'accidents. Mis en service à deux endroits il s'est prouvé que les résultats économiques atteints par son emploi sont également importants.

Ponomarenko, Ju. F.—Firstov, V. D.—Sein, Ju. G.—Korbuly J.: **Développement des soupapes limitant la pression pour soutènements hydrauliques miniers** 691

La communication présente les soupapes limitant la pression, développées par l'Institut Central de Développement Minier, Budapest et l'Institut de Recherches Minières A. A. Scotchinsky, Moscou dans les cadres de leur coopération technico-scientifique. Description des essais entrepris sur les soupapes.

Tóth G.: **Le rôle de l'informatique aux Charbonnages de Mátraalja** 694

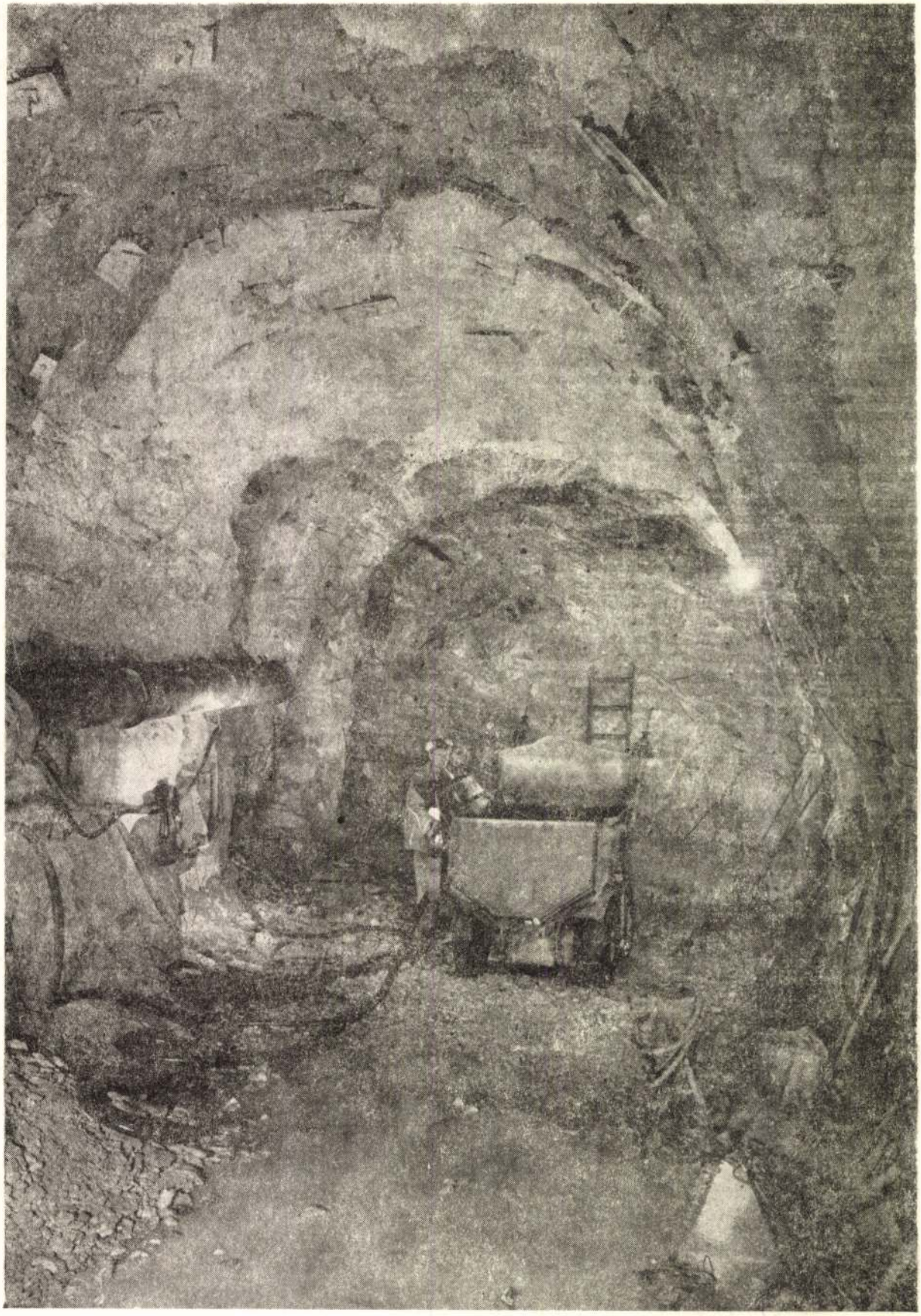
La communication esquisse l'évolution de l'emploi des méthodes informatisées aux Charbonnages de Mátraalja. Elle résume les activités poursuivies par ceux-ci dans ce domaine et présente les systèmes d'information servant au traitement des données, ainsi que les moyens et méthodes d'informatique utilisés. Enfin, elle indique brièvement les possibilités de développer les techniques informatisées et les projets élaborés à cet égard.

Weisz, T.: **Historique de 90 ans de la production charbonnière à Tatabánya** 697

L'exploitation des réserves de charbon sur le territoire actuel de la ville de Tatabánya a commencé en 1896. La communication offre un court apercu aussi bien sur les résultats techniques et économiques obtenus au cours de l'exploitation de 90 ans que sur les événements les plus importants survenus dans le mouvement ouvrier.

Gayer, B.: **L'activité de la première section de province de la Société Hongroise Minière et Métallurgique** 703

Basée sur des documents conservés aux archives urbaines à Körmöcbánya, l'auteur résume l'historique de la première section de province fondée en 1893 de la Société Hongroise Minière et Métallurgique, jusqu'à sa dissolution en 1920.



Kutatóvágat-hajtás Recsken

BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET • KOHÁSZATI
Műszaki
Könyvtár

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

118. ÉVFOLYAM



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
BUDAPEST, 1985. NOVEMBER HÓ 11

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf: 240, 1368

TARTALOM

MALARA, JERZY: Lengyelország bányászata 721
DR. BARÁTH ISTVÁN—BIHARI LÁSZLÓNÉ—MÉSZÁROS FERENC—SZALAI MIHÁLY—SZEGEDI SZILVIA: Szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek kvantitatív értelmezéséről 726
KRISZTIÁN BÉLA: A bányászat helye és szerepe a Kínai Népköztársaság gazdaságának eredményeiben 735
DR. KOVÁCS FERENC: A tűzveszély mértékének változása a széleshomlokú fejtések méreteinek függvényében 739
SZALMÁS ZOLTÁN—TŐSÉR BALÁZS: A széntermelés fejlődésének alakulása Mátraalján 747
SÜMEGI ISTVÁN—LOIS LÁSZLÓ: Jövesztési vizsgálatok F8 típusú vágathajtó gépekkel 749
HEGEDÜS CSABA: Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek vizsgálatának újabb eredményei 754
VARGA GYÖRGY—GÁL ISTVÁN: A szilárdásvány-bányászatban dolgozók létszáma és keresete 1973—1983 között 759
FAUR GYÖRGY—BEKE IMRE—SIMON GYULA: A három szeletes közvetlen átrakó rendszer (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 765
DR. SZÁSZI TIBOR: A munkaerő-gazdálkodás főbb szociológiai vonatkozásai a Mecseki Szénbányáknál 769
DR. SZILAS A. PÁL: Utószó és vitaindító Alma Materünk 250 éves jubileumához 775
EGYESÜLETI HÍREK 781
ÉVFORDULÓK 764
HAZAI HÍREK 725, 734, 748, 758, 782
KÖNYVISMERTETÉS 783
KÖRMÖCBÁNYAI KÉPEK 784
KÖSZÖNTJÜK TAGTÁRSAINKAT 725
KÜLFÖLDI HÍREK 746, 753, 764, 768, 774, 780, 787
RUDABÁNYA A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK TÜKRÉBEN ... 785
SZEMÉLYI HÍREK 746
ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 778
VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 790
Salamon Hugó 788
Dravucz Kálmán 788

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1986. január 20-án.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.

Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2433 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., József nádor tér 1. — 1900 — közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 218—96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142 | HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE
118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.
11

NOVEMBER
НОЯБРЬ
NOVEMBER
NOVEMBER
NOVEMBRE
1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Малара, Е.: **Горная промышленность Польши...** 721

После краткого введения, в виде обзора прошлого польской горной промышленности, автор наиболее подробно знакомит, из 50 видов полезных ископаемых, со следующими: характерные данные и результаты добычи угля и лигнита, медной руды, руды цинк-олово, химического сырья, а именно серы, каменной соли, барита, ангидрида и гипса и наконец сырья каменного карьера. В заключении подчеркивает важность хорошего международного сотрудничества в области горной промышленности и в этом значительную роль организации характера института Всемирных конгрессов горной промышленности.

Барат, И.—Бихари, Л-нэ. и др.: **О квантитативном толковании профилей каротажа угольноразведочных бурений.....** 726

Статья знакомит с системой программ ЭВМ для толкования профилей каротажа угольноразведочного бурения. Большое количество данных геофизических измерений обрабатывать ручным способом невозможно. Вычислительная техника обеспечивает быстрое вычисление большого количества математических операций. Программная система в обработке электрических, ядерных и технических профилей применяет также аналитические данные кернов. Подробно характеризует перечесенные угольные пласты по содержанию золы, по теплотворности, по содержанию карбоната, по влажности, по объёмному весу, по порозности. Акустическим профилированием возможно определять физико-механические характеристики угля (коэффициент Пуассона, модуль Юнга, объёмный модуль и модуль открытия). Характеристики даются в таблицах или в форме кривых.

Кристиан, Б.: **Место и роль горной промышленности в результатах хозяйства Китайской Народной Республики .....** 735

Китайская Народная Республика образовалась 1 октября 1949. г. Самое древнее государство мира приняло новую государственную форму и с обновленным содержанием вступило на путь развития. В экономике Китая важную роль играет горная промышленность, особенно добыча угля. Почти во всех областях государства имеются значительные запасы каменного угля, что представляет важную часть экономики. В государстве имеется 134 вида полезных ископаемых. Больше 4 млн работают в угольной промышленности и годовая добыча достигла 772 млн. т. Китайская экономика с большой производительностью создает основы дальнейшего развития, относящиеся к следующему тысятилетию.

Ковач, Ф.: **Изменение размера опасности пожара в функции размера разработки лавами.....** 739

Используя данные разработки лавами на Предприятии угольных шахт Мечек, исследуется, в какой связи находится частота появления эндогеновых рудничных пожаров с размерами разработки. С увеличением длины забоя увеличивается распространение по простиранию блоков выработки и с увеличением длины сбега разработки возрастает ожидаемая частота случаев пожара. С увеличением длины сбега разработки с системой выемки прямым ходом опасности пожара возрастают в большем размере, чем в выемке обратным ходом. С увеличением рабочей мощности пласта и с увеличением толщины угля с обрушением кровли уменьшается скорость разработки, увеличивается потеря угля и таким образом возрастает частота возникновения пожаров. На основании связи размера разработки, скорости и потери угля, автор знакомит с методом прогноза оценки ожидаемых случаев пожара. Ожидаемые размеры опасности описываются в функции длины забоя и рабочей мощности пласта. Дается несколько примеров на применение метода прогноза.

Салмаш, З.—Тёшер, Б.: **Формирование развития добычи угля в Матраалья .....** 747

Авторы показывают основные этапы истории добычи лигнита Матраалья. Дается обзор работы, проводимой до 1960 г., главным образом подземной, и начиная с 1960 г. показываются результаты и заботы современной открытой разработки.

Шюмеди, И.—Луис, Л.: **Исследование отбойки проходческим комбайном типа Г8** 749

Статья знакомит с отбойно-техническими опытами проходческого комбайна типа F8, основываясь на проведенные наблюдения и производственные измерения с 5-тью зарубными головками и 4-мя видами ножей. Сообщается также распределение частиц для показа влияния конструкции головки. Дается предложение для выбора ножей зарубных головок, работающих в среднетвердых породах.

Хегедюш, Ч.: **Новейшие результаты исследования пород, содержащих глинистые ископаемые** 754

В разработке северо-восточно-задунайского эоценового угля, в боковых мергелевых породах, при проникновении в более глубокие горизонты, увеличиваются трудности крепления и поддерживания выработки, связанные со вспучиванием. Специфическое поведение породы можно искать в физико-химическом преобразовании, происходящем в мергеле. В согласованности с наблюдениями на месте и опытами, проводились исследования действия воды и давления пласта и внутреннее содержание влаги мергелевых пород, роль которых не принимали до сих пор во внимание.

Варга, Дь.—Гал, И.: **Численность и заработная плата рабочих промышленности твердых полезных ископаемых в период 1973—1983 гг.** ... 759

В горной промышленности из-за тяжелой физической работы, не благоприятных условий работы, невыгодного режима работы, уменьшения направления выделения горной промышленности, текучести, престарелости, отсутствия пополнения имеется недостаток в рабочей силе, который тормозит росту производства. В статье подытоживается положение рабочей силы в промышленности трёрдых ископаемых в период 1973—1983. гг. и даются несколько предложений для улучшения положения рабочей силы.

Фаур, Дь.—Беке, И.—Шимон, Дь.: **Трехслойная прямая перегрузочная система** 765

Статья знакомит с прямой перегрузочной машинно-цепной комбинацией, идея которой была применена в первой такой венгерской системе, работающей на вишонтской шахте Торез с 1972. г., которая является современным и запатентованным вариантом развития. С увеличением количества прямой перегрузки, при поддерживании гибкости, проводили дальнейшее развитие системы, которая в оптимальном случае включает в себя со стророны выемки три действующих горизонта. Авторы показывают в связи с применением экономичность системы в запроектированной разработке открытым способом запасов лигнита в Бюккабрань.

Саси, Т.: **Главные человеческие факторы, касательно экономики труда на Предприятии угольных шахт Мечек** 769

Описывается подчеркнутая роль человеческих факторов в хозяйствовании. Одно из условий рационального хозяйствования является исследование средствами социологии человека и окружающей среды. Описываются вопросы выбора и смены профессии и образование привязанности к предприятию.

AUS DEM INHALT

Malara, J.: **Der Bergbau Polens** 721

Nach einem kurzen Rückblick in die Vergangenheit des polnischen Bergbaus als Einleitung, macht der Verfasser aus den dort zu findenen ungefähr 50 Arten von nützlichen Mineralien mit den charakteristischen Daten und Ergebnissen der einer eingehenderen Vorführung besonders würdigen Mineralien bekannt. Er spricht vom Kohlen- und Lignitbergbau, dem Kupfererz-, Zink- und Bleibergbau und dem Bergbau der chemischen Rohmaterialien, sowie Schwefel, Steinsalz, Baryt, Anhydrit und Gips und schliesslich vom Bergbau der steinbruchindustriellen Rohmaterialien. Er hebt der Wichtigkeit einer guten internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der bergbaulichen Tätigkeit und die bedeutende Rolle gut organisierter bergbaulicher Weltkongresse hervor.

Baráth, I.—Frau Bihari—Mészáros, F.—Szalai, M.—Szegedi, Sz.: **Quantitative Interpretierung der Kernungen von Kohlenschürfungsbohrlöchern** ... 726

Der Artikel macht mit einem rechenmaschinellen Programsystem für die Interpretierung der Kernungen von Kohlenschürfungsbohrungen bekannt. Die Aufarbeitung der massenhaften Datenmenge der geophysikalischen Messungen mit Handmethoden ist unvorstellbar. Die Rechentechnik sichert die rasche Ausführung der vielen mathematischen Operationen. Das Programsystem bedient sich bei der Aufarbeitung der elektrischen, nuklearen und technischen Kernungen auch der Angaben der Analyse der Kernprobe. Es analysiert die durchquerten Kohlenflöze je nach ihrem Aschengehalt, Heizwert, Karbongehalt, Feuchtigkeit, Volumengewicht und Porosität. Mit akkustischem Kernen können die physiko-mechanischen Kennwerte (Poisson's Quotient, Young'sche Modul, Scherungsmodul und Volumenverringerungskoeffizient) bestimmt werden. Die Charakteristiken werden in Tabellen und Kurven angegeben.

Krisztián, B.: **Platz und Rolle des Bergbaus in der Wirtschaft der Chinesischen Volksrepublik** 735

Die Chinesische Volksrepublik entstand am 1. Oktober, 1949. Damit hat der älteste Staat der Welt seine neue Staatsform angenommen und den Weg der Entwicklung mit erneutem Inhalt angetreten. In der Wirtschaft Chinas spielt der Bergbau und ganz besonders der Kohlenbergbau eine höchst wichtige Rolle. Fast in allen Gebieten befinden sich bedeutende Kohlenvorräte, die einen wichtigen Teil der Wirtschaft darstellen. Das

Land besitzt 134 Arten von Mineralien. Mehr als vier Millionen Bergmänner arbeiten im Kohlenbergbau, die jährliche Produktion beträgt 772 Millionen Tonnen. Die chinesische Wirtschaft legt die Grundlagen der weiteren Entwicklung des bis zur nächsten Jahrhundertwende dauernden Zeitabschnitts mit grossen Leistungen nieder.

Kovács, F.: **Die Veränderung der Grösse der Brandgefahr in Abhängigkeit der Abmessungen der Strebbaue** 739

Mit Anwendung der Angaben der Strebbaue der Mecsek Kohlenbergwerke untersucht der Verfasser, in welchem Zusammenhang die Häufigkeit der endogenen Grubenbrände mit den Abmessungen der Abbaue ist. Mit der Vergösserung der Streblänge und der Vergrösserung der Ausbreitung der Abbaufelder im Streichen und der Auslauflänge der Strebe steigert sich die zu erwartende Häufigkeit der Brandfälle. Mit der Vergrösserung der Auslauflänge der Strebe vergrössert sich die Brandgefahr in einem grösseren Ausmass als in Rückbaustreben. Mit der Vergrösserung der Mächtigkeit des gebauten Flözes und mit der Vergrösserung der Mächtigkeit der zu Bruche geworfenen Kohle vermindert sich die Fortschrittsgeschwindigkeit der Strebe, es vermehrt sich der Kohlenverlust, sodass die Häufigkeit der Brandfälle ansteigt. Auf Grund des Zusammenhanges der Abmessungen und der Fortschrittsgeschwindigkeit der Strebe und des Kohlenverlustes macht der Verfasser mit einer Methode für die Voraussage der zu erwartenden Häufigkeit der Brandfälle bekannt. Die zu erwartende Grösse der Brandgefahr kann in der Abhängigkeit der Streblänge und der gebauten Flötzmächtigkeit aufgeschrieben werden. Es folgen einige Beispiele für die Anwendung der Methode der Prognose.

Szalmás, Z.—Tősér, B.: **Entwicklung der Kohlenproduktion in Mátraalja** 747

Die Verfasser führen die wesentlichsten Stationen der Geschichte des Lignitbergbaus in Mátraalja vor. Sie geben eine Übersicht über die bis zu den 1960-ger Jahren betriebenen, hauptsächlich Tiefbautätigkeiten, um sodann die Ergebnisse und Sorgen der seither in Mátraalja entwickelten zeitgemässen Tagebaus vorzuführen.

Sümegi, I.—Lois, L.: **Gewinnungsuntersuchungen mit Vortriebsmaschinen, Typ F8** 749

Der Artikel macht mit den gewinnungstechnischen Erfahrungen der Vortriebsmaschinen Typ F8 bekannt, auf Grund von mit 5 Arten von Gewinnungsköpfen und 4 Messerformen durchgeführten Betriebsmessungen und Beobachtungen. Um den Einfluss der Konstruktion des Gewinnungskopfes zu zeigen, werden auch Kornverteilungsuntersuchungen vorgeführt und Vorschläge für die Wahl der Messer der in mittelharten Gesteinen eingesetzten Gewinnunngsköpfe gemacht.

Hegedüs, Cs.: **Neue Ergebnisse der Untersuchung von Tonmineralien enthaltenden Gesteinen** 754

Im Bergbau der Eozänkohlen vom nordöstlichen Transdanubien vermehren sich die in den begleitenden Mergelgesteinen in den, in immer tiefere Sohlen vordringenden Grubenräumen, mit dem Quellen der Gesteine verbundenen Streckenausbau- und Streckenaufrechterhaltungsschwierigkeiten. Das eigenartige Benehmen dieser Gesteine ist mit der im Mergel stattfindenden physikokemischen Umwandlung zu erklären. Die vom Verfasser durchgeführten Untersuchungen führten — im Einklang mit den Beobachtungen und Erfahrungen am Ort — zur bisher nicht genügend beachteten Rolle der Wirkung des Lagerstättendrucks und des Wassers, sowie des inneren Feuchtigkeitsgehalts der Mergelgesteine.

Varga, Gy.—Gál, I.: **Anzahl und Einkommen der im Festmineralienbergbau Arbeitenden in den Jahren zwischen 1973—1983** 759

Infolge der schweren physikalischen Arbeit und den ungünstigen Arbeitsverhältnissen, der unvorteilhaften Arbeitsordnung, der abnehmenden Tendenz der Bevorzugung des Bergbaus, der Wegwanderung der Arbeiter, der Veralterung der Arbeitskräfte und Mangel an Nachshub wurde der Arbeitermangel im Bergbau ein Hindernis der Entwicklung der Produktionsvermehrung. Die Studie umfasst die Arbeitskraftgestaltung im Festmineralienbergbau in den Jahren 1973—1983 und macht einige Vorschläge für die Besserung der Belegschaftsverhältnisse.

Faur, Gy.—Beke, I.—Simon, Gy.: **Das unmittelbare Dreischeiben-Umladungssystem** 765

Der Artikel macht mit einer unmittelbar umladenden Maschinenkettenkombination bekannt, deren Grundidee die zeitgemässe und patentierte Weiterentwicklung des im Thorez Tagebau seit 1972 in Betrieb stehenden ersten solchen heimischen Systems ist. Für die Steigerung der Menge der unmittelbaren Umladung wurde dieses System — mit Beibehaltung seiner Flexibilität — weiterentwickelt und auf der Frontseite in optimalen Fällen drei produktiven Bauscheiben umfasst. Das in wirtschaftlicher Hinsicht nützliche System wird von den Verfasser am Beispiel des geplanten Lignittagebaus bei Bükkábrány vorgeführt.

Szászi, T.: **Die wichtigsten soziologischen Beziehungen der Arbeitskraftwirtschaft bei den Mecsek Kohlenbergwerken** 769

Die wichtige Rolle der humanen Faktoren in der Wirtschaft. Eine Bedingung der rationellen Wirtschaft ist die mit soziologischen Mitteln durchgeführte Untersuchung des Menschen und seiner Umgebung. Die Probleme der bergbaulichen Berufswahl und des Berufswechsels und die Gestaltung der Verbundenheit mit dem Unternehmen.

Malara, J.: **The mining industry of Poland** 721

Following a brief review of the past of the mining in Poland, the author acquaints with the characteristic data and results of its coal and lignite mining, copper, zinc and lead ore mining, sulphur, rock-salt, barite, anhydrite and gypsum mining and rock quarrying, as such as worth of description out of about 50 kinds of useful minerals to be found in Poland. Finally, he points to the importance of a proper international co-operation in the field of mining operations and most especially to the Mining World Congresses, the organization of which can already be considered as an institution.

Baráth, I.—Mrs. Bihari—Mészáros, F.—Szalai, M.—Szegedi, Sz.: **The quantitative interpretation of borehole loggings when prospecting for coal** 726

The paper acquaints with a computer program package developed for the interpretation of borehole loggings when prospecting for coal. As the numerous data of geophysical measurements cannot be processed by manual methods the speedy carrying out of the high number of mathematical operations had to be ensured by the use of computer techniques. When processing the data of the electrical, nuclear and technical logging the program package utilizes the analytical data of the core samples also. It analyses in detail the intersected coal seams in respect of their ash-content, calorific value, carbon content, humidity, bulk density and porosity. The use of acoustic logging allows the determination of the physico-mechanical properties of the coal (Poisson's ratio, Young's modulus, modulus of cubic elasticity and of shear). The characteristics are given in the form of tables and graphs.

Krisztián, B.: **Place and role of the mining in the economy of the People's Republic of China** 735

The People's Republic of China was established on the 1st of October in 1949. The oldest state of the world accepted thus a new form of government, filling the way of development with new content. In the economy of China the mining, especially the coal mining has an important role. Considerable coal reserves can be found in nearly all provinces of the land, representing an important part of its economy. 134 kinds of minerals are mined in the country, more than four Million men are working in the coal mining industry, where the yearly production is as much as 772 Million tons. The economy of China establishes with high performances the basis of its further development in a period lasting up to the next millinary.

Kovács, F.: **The change of the extent of the risk of underground fires as a function of the measurements of longwall workings** 739

Making use of the data relating to the longwall workings of the Mecsek Coal Mines, the author analyses the relationship between the frequency of the events of endogeneous mine fires and the measurements of the longwall workings concerned. The expected frequency of fire events increases with the increase of face lengths, working panel widths along the strike of the seam and the overall lengths of the advance of the faces. The increase of the risk of fire with the increase of the length of advance of the face is greater with advancing faces than with retreating ones. The rate of face advance decreases with the increase of both the worked seam thickness and that of the caved coal in the roof, the losses of coal will increase and thus also the frequency of fire events. Relying upon the relationship between the measurements of working faces, rate of face advance and coal losses, the author developed a method for the prediction of the frequency of fire events to be expected, as the extent of the risk of fires can be written as a function of face length and worked seam thickness. The use of the method of fire prognosis is then shown on examples.

Szalmás, Z.—Tősér, B.: **The development of coal production in Mátraalja** 747

The authors acquaint with the main stages of the history of lignite coal mining in Mátraalja. They present a survey of the underground mining activities carried on up to the sixties, to be followed by the results and problems of the up-to-date opencast mining of the later years.

Sümegi, I.—Lois, L.: **Mining tests with a roadheader type F8** 749

Relying upon measurements and observations made in operation the authors acquaint with their winning technological experience obtained with roadheaders fitted with winning heads of 5 diverse types and bits of 4 types. To demonstrate the influence of the construction of the winning head they acquaint further with the results of grain-size distribution analyses and offer suggestions as to the selection of the type of the bits of winning heads when working in medium-hard rocks.

Hegedüs, Cs.: **Recent results of the testing of rocks containing clayey minerals** 754

In the mining of the eocenic coals of N.E.-Transdanubia the troubles caused by rock swelling in the supporting and maintaining of underground roadways driven in the adjacent marls are ever increasing with depth. The particular behaviour of these rocks can be attributed to a physico-chemical transformation taking place in the marls. The investigation carried out by the author pointed — in full conformity with experience and in-situ observations — to the hitherto not adequately considered role of the rock pressure, water and internal humidity of the marls.

Varga, Gy.—Gál, I.: **Number and income of the labourers employed in the solid minerals mining** .. 759

Due to the hard physical work, the adverse working conditions, the unfavourable organization of labour, the decreasing trend of the advantaged position of mining, the transmigration and ageing of its labourers and the insufficiency of their replacement, the labour shortage in mining has become a stumbling block of the increase of production. The paper is a survey of the development of the labour force situation in the years from 1973 to 1983 and offers some suggestions as to the improvement of the same.

Faur, Gy.—Beke, I.—Simon, Gy.: **The three-banks-direct transferring system** 765

The paper acquaints with a directly transferring machine chain, the fundamental idea of which is a further development of the up-to-date, patented system operated in the opencast Thorez since 1972 as first in Hungary. To increase the quantity to be directly transferred the system, while retain-

(Continued on page 787)

Szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR
Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ
Szerkesztő bizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, SZABADOS GÁBOR, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS.
A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 11. szám 1985. november

Lengyelország bányászata*

MALARA, JERZY a Bányászati és Energetikai Minisztérium miniszterhelyettese, a Bányászati Világkongresszus lengyel nemzeti bizottságának elnöke (Lengyel Népköztársaság, Varsó)

ETO: 622.33/.36(438)

A lengyel bányászat múltjára visszatekintő rövid bevezetés után a szerző ismerteti a bányászott, mintegy 50 fajta hasznos ásvány közül a részletesebb bemutatásra érdemes: a szén- és lignitbányászatának, a rézérc és a cink-ólomércek, továbbá a kémiai nyersanyagok, azaz a kén, a kősó, a barit, az anhidrit és gipsz, végül a kőbányászati nyersanyagok bányászatának jellemző adatait és eredményeit. Befejezésül kiemeli a jó nemzetközi együttműködés fontosságát a bányászati tevékenység terén és ebben a Bányászati Világkongresszusok intézmény jellegű szervezetének jelentős szerepét.

Lengyelország földjén a bányászat hosszú évszázadok hagyományait őrzi. Gyakorlatilag többezer esztendős múltra tekinthet vissza. Ennek tanúbizonyságát azok a régészeti ásatások jelentik, amelyek során mintegy kétszáz, 10—11 m átmérőjű, 11 m mély aknát tártak fel és amelyeket sűrű vágathálózat kötött össze. Ez azt bizonyítja, hogy itt néhány évezreddel korábban kovakövet bányásztak. A termelés csak akkor szűnt meg, amikor a primitív kőeszközöket bronz- és vasszerszámok váltották fel. A földkéregben talált sokféle ásványi anyag miatt, a bányászati tevékenység azonban nem szünetelt, sőt továbbfejlődött az említett területen.

A korai középkor óta aranyat, ezüstöt, arzént, rezet, kősót és építőkövet bányásztak. Valamivel később kis mennyiségű vas és kén belföldi termelése is megkezdődött. Végül, de csupán a 19. század elején, megindult a kőolaj- és széntelepek feltárása is.

A hosszú időn át folyó bányászat eredményeképpen számos, különösen a kisebb ásványtelepek kimerültek. Másrészt azonban, a második világháború után induló erőteljes földtani kutatás olyan új ásványi anyagok felfedezéséhez vezetett, amelyeket *Lengyelországban* korábban nem termeltek. További előfordulásokat találtak olyan ásványi anyagok terén is, amelyekről annak előtte azt hitték, hogy már kimerültek.

Lengyelországban mintegy 50 fajta hasznos ásványt bányásznak. Az évi össztermelés több mint félmilliárd tonna, vagyis egy lakosra hozzávetőleg 14 t jut, de a termelés mennyisége állandóan növekszik. *Lengyelország* részesedése a világ fosszilis ásványtermelésében kb. 3%, ami azonban a világ hasznosítható területének 0,2%-ról és a világ össznépességének 0,8%-tól ered. Ez azt bizonyítja, hogy a bányászat a nemzetgazdaság lényeges ágazatát alkotja. A jelentősebb ásványi nyersanyagok bányászatáról az alábbiak adnak tájékoztatást.

A szénbányászat

Lengyelország mürevaló ásványi előfordulásai közül, mind az ásványvagyon, mind a termelés nagysága tekintetében a kőszén játssza a leglényegesebb és legfontosabb szerepet.

Országunkban három kőszénmedence található. Közülük kettőben a termelés régóta folyik, gyakorlatilag a gőz és villamosáram-termelés korszakának kezdete óta. Ezek korai feltárását az tette lehetővé, hogy a széntelepes összletek közvetlenül a földfelszín alatt helyezkedtek el. Így feltárásuk és művelésük a 19. század közepi egyszerű eszközökkel is könnyű feladatot jelentett.

A hosszú ideje tartó bányaművelés és a széntermelés fejlesztése során nagyarányú földtani kutatómunkát is végeztek. Lengyelország megkutatott szénvagyona jelenleg 63 Gt-ra tehető, a reménybeli szénvagyon, 1000—1200 m mélységig, 100 Gt-ra becsülhető. A települési viszonyok különbözők.

* A Bányászati Világkongresszus Nemzetközi Szervezőbizottságának 1985. május 7-én, Szczyrkben tartott 56. ülésén elhangzott előadás. (A szerk.)

A széntelepek vastagsága 0,4—24 m között, dőlésük 0—90° között, mélységük pedig 0—1500 m között változik.

A bányászati műveleteket kísérő mindenfajta elemi veszély fenyegeti az üzemeket, kezdve a vízbetörésektől a sújtólégveszélyig, gáz- és kőzetkitörésekig, a szenek öngyulladására való hajlamáig, a szénporrobbanás veszélyéig, a növekedő kőzethőmérséklet és mélység miatt a bányaatmoszféra romlásáig, ideértve a legjellegzetesebb veszélyt: a bányarengésre való hajlamosságot is.

Mivel több mint 30 milliárd t kőszén, vagyis a megkutatott készleteknek több mint a fele bányászatilag feltárt területre esik, meg lehet becsülni a szénbányászat jelenlegi és jövő termelési potenciálját. Minőségi szempontból a 30 milliárd t szerkezetileg a következő megoszlást mutatja: 60%-a kazánszén, 35%-a kokszolható szén, 1%-a sóványszén és antracit. A szénvagyon 46,7%-a vékony telepes előfordulású, vagyis a telepvastagság 1,5 m-ig terjed. 33,3%-a vastag telepeket alkot, amelyeknek a vastagsága 1,5—3,0 m, 20%-a pedig több mint 3,0 m.

Műszaki szempontból a szénbányák a második világháború után már elavultak voltak. Számos, viszonylag kicsi, csekély mértékben gépesített üzem működött. Az elavult gépek, a készletekkel és műszaki berendezésekkel folyó kíméletlen gazdálkodás a második világháború alatt valóságos rablógazdálkodást eredményezett. Ezek a jellemző körülmények, amelyek között az iparág fejlesztését el kellett kezdeni.

Azóta a szénbányászat termelése megnégyszereződött, s elérte az évi 190—200 Mt-t. A vállalati munka intenzitását azzal lehet jellemezni, hogy amíg a háború után az első egymilliárd tonna kőszén kitermeléséhez 14 évre volt szükség, addig a másodikéra 9 esztendőre, a harmadikéra 7, a negyedikére pedig nem egészen 5,5 évre. Nem kis erőfeszítésbe került azonban a jelenlegi termelési képesség elérése. Valamennyi bányát felújítani és korszerűsíteni kellett. Új bányák telepítése pedig a múltban is lényeges volt, jelenleg is az.

A háború óta 20 új bánya létesült, 5 pedig rekonstrukció alatt van. Ezek általában nagy üzemek, napi termelésük 8,5—27 kt között változik. A termeléskoncentráció eredményességét jól mutatja, hogy noha 1959 és 1968 között a bányák száma 85-ről 68-ra csökkent, a széntermelés ugyanebben az időszakban 99 millióról hozzávetőleg 200 millió t-ra növekedett. 1984-ben egy üzem nettó termelése átlag 2,9 Mt-t, vagyis kb. 9300 t/d-t ért el.

A termelő szénbányákban a technológiai folyamat minden egyes elemét korszerűsítettük, kezdve a fejtéstől egészen a mechanikus előkészítésig. A kamra-pillérfejtésről a frontfejtésre való teljes áttérés alapot teremtett a termelés koncentrálására és a műveletek gépesítésére. Jelenleg az összes termelésnek több mint 88%-a frontfejtésből származik, ahol folyamatos üzemű fejtőgépek, nagy teljesítményű páncélkaparók és gépesített biztosítószerkezetek működnek. Az iszaptömedékelés széles körű alkalmazása lehetőséget adott a felsőszileziai ipari és városi területek alámű velésére, valamint a biztonsági pillérekben lekötött jó minőségű szén kitermelésére.

A lignitbányászat

A lignit, mint jelentékeny mürevaló ásvány, az 50-es évek végén jelent meg a piacon. Termelésének fejlesztését a gyorsan fejlődő nemzetgazdaság egyre fokozódó villamosenergia iránti igényének kielégítése tette sürgőssé. 1955—59-ben a villamos energia 6%-át fejlesztették lignitből. Részesedése ma már 25%, annak figyelembevételével, hogy a közben eltelt időben a villamosenergia-termelés folyamatosan növekedett.

A megkutatott lignitvagyon 13 Gt-ra tehető, amiből a feltárt készletek 4 Gt-t érnek el. A lignitelőfordulások megoszlása olyan, hogy lignittüzelésű erőművek létesítésére *Lengyelország* középső, nyugati és délnyugati részében egyaránt mód van. Valamennyi előfordulás külfejtésekkel művelhető, mivel a takarókőzet olyan hogy, a lignittelepekről nagy teljesítményű kotrókkal le lehet takarítani. A feltárásra váró telepek hátránya abban jelentkezik, hogy erősen vizesek és egyre nagyobb mélységben fordulnak elő.

Jelenleg 9 külfejtés működik. Közülük kettő termelésfejlesztési fázisban van. A lignitbányák közül 6 termelése eléri az évi 1,2—3,3 Mt-t. Egyben fejlesztés folyik, hogy termelését évi 6 Mt-ra növeljék. Egy másik üzem évi 22 Mt-t termel. A legnagyobb külfejtés pedig, ahol a művelés nem régen kezdődött, évente kb. 40 Mt lignitet fog szállítani.

A takaróréteg és a lignit vastagságának aránya változó. Kisebb bányákban 2,4 : 1—8,9 : 1 között váltakozik, míg a nagyokban 1,8 : 1—3,0 : 1 között van. A kis külfejtések mélysége 25—60 m, a három legnagyobbé viszont 156 m, 190 m, illetve 270 m. A kis üzemekben a telepvastagság 5—12 m, a nagyokban átlagban 38—55 m. A termelt lignit elsősorban kazánszén, csupán ritkán brikettszén. Fűtőértéke 1600 és 2300 kcal/kg között változik, hamutartalma 10%, nedvességtartalma 50%.

A külfejtéses lignitbányászatban alkalmazott technológiai módszerek alapját merítéklétrás kotrók, szén- és meddőszállító szalagok, valamint hányóképző berendezések jelentik. Ezek elrendezése olyan, hogy a jövesztést és a szállítást, a hányórahordást néhány vagy akár több kilométer távolságra is, egyetlen géplánc végzi. A nagy méretek miatt szükségessé vált új vezérlő- és jelzőberendezések, majd az automatizálás bevezetése. A gépesítés tekintetében felmerülő ilyen problémák megoldása után, a fontossági sorrend eltolódott a technológia fejlesztésének, valamint a segéd- és kiegészítő műveletek gépesítésének irányába.

A lignitbányászatban dolgozó kotrók, még nem is olyan régen nem tudtak 30 000 m^3/d-nél nagyobb teljesítményt nyújtani. Jelenleg már olyan kotrók vannak, amelyek napi 100 000 m^3-t jövesztenek, s az a terv, hogy még nagyobb teljesítményűeket alkalmazzunk. A szállítószalagok kapacitása eléri a 127 000 m^3/h értéket, a szalag szélessége 2250 mm, sebessége 5,24 m/s. Hajtóműveik

egyenként 1000 kW (4×1000, vagy 5×1000 kW) teljesítményűek.

A meddőhányóra szállítást szolgáló, folyamatos üzemű hányóképzők a szalagokéval összhangban működnek. Teljesítményük a kotrókéval azonos mértékben, vagyis 5500, 8000, 12 500 és 16 000 m^3/h ütemben fejlődött.

A szénbányászat termelőképességének folyamatos növekedése lehetővé tette, hogy kielégítsük a villamos áram iránti fokozódó igényeket, amelyek 1946 és 1984 között 5,8 milliárd kWh-ra emelkedtek. Ugyanebben az időszakban a kőszén részaránya a villamosenergia-termelésben a közel 100%-ról 71%-ra csökkent, a különbséget jelentő mintegy 25%-ot lignit pótolja. A lignitelőfordulások országon belüli elhelyezkedése következtében, az erőműveket hatékonyan az előfordulások közelébe telepítették, s bekapcsolhatták az országos villamosenergia-rendszerbe.

A rézércbányászat

Lengyelországban a rézbányászat és a rézkohászat jelentékeny fejlesztése a második világháború után kezdődött. Az első fázisban, 1950 és 1968 között, három működő rézbánya felújítására került sor, amelyek egy ismert, gyenge minőségű rézérc előfordulást termeltek ki *Alsó-Sziléziában*. Annak a nemzetgazdasági szempontból fontos ágazatnak dinamikus fejlődése azonban, amelyet a rézipar ma képvisel, csupán 1957-ben, egy új, gazdag rézérc-előfordulás felfedezésével indult meg.

1960-ban elkezdődött az új medencében az első bánya telepítése. Jelenleg négy nagy bánya működik, s összesen több mint 29 Mt, kb. 1,65% réztartalmú ércet termel. Egyidejűleg megkezdődött a rézkohászat és a rézérc-előkészítés fejlesztése is. Az 1500 m mélységig megkutatott összvagyon 2,6 Gt-ra becsülhető, több mint 2% átlagos fémtartalommal. A készleteknek hozzávetőleg 51%-a már feltárt területekre esik. A rézipar egészének fejlesztése folytán, *Lengyelország* a világ vezető réztermelő és exportáló országai közé tartozik. 1982-es adatok szerint *Lengyelország* részesedése a világ réztermelésében 4,6% ami a hetedik helyet biztosítja számára. Elektrolitréztermelés tekintetében *Lengyelország* a világon ugyancsak 7. helyet foglalja el.

A jelen és a jövő réziparának alapját jelentő réztartalmú előfordulásokat üledékes jellegű telepek jelentik, amelyek 600—1500 m mélységben, 4° dőléssel fordulnak elő, vastagságuk 0,5—22 m között változik. A telepeket negyedkori és harmadkori összlet takarja, alattuk tarka homokkő, anhidrit és dolomit található, amelyeket homokkő és újabb vörös homokkőösszlet követ. A rézérc-előfordulást alul dolomit, felül homokkő-rétegek egészítik ki. A megkutatott kőzetek réztartalma függőlegesen változó képet mutat, de változó az ércösszlet vastagsága is. Van egy másik, fejlesztési kilátások nélküli rézérc-előfordulás is. Ez aránylag kicsi, s jórészt már leművelt. Réztartalma alacsony, 0,5—1,0% közötti. Az érces összlet 0,4—2,5 m vastagságú pala és márga, települési mélysége több mint 500 m.

A régi medence egyik 1,3 Mt/a mennyiségű rézércet adó bányájától eltekintve, a teljes termelés négy nagy mélyművelésű rézbányából ered, melyek kapacitása 22 000—35 000 t/d között váltakozik. A művelést a kamra-pillér fejtés különböző módozataival végzik: főteomlasztással vagy iszaptömedékeléssel. A bányászati technológia különleges, önjáró dízelmotoros berendezések alkalmazásán alapszik, kezdve a fúrókocsiktól a robbantott készlet szállítására szolgáló tehergépkocsikon és a biztosítás beépítésére szolgáló berendezéseken át, egészen a kőzetcsavar fúrógépekig, önjáró rakodókig és szállító tehergépkocsikig. Az említett bányák mindegyikében 400—500 különleges gépi berendezés áll rendelkezésére.

A nyersércet szalagokon, illetve villamos vonatokkal szállítják az aknához. Az aknaszállítás 18—30 t kapacitású, automatizált szkip-berendezéssel történik. Az ércelőkészítés aprításból, primer elválasztásból, mosásból és flotálásból áll. Az egész előkészítés nagy mértékben automatizálva van. A rézérc értékét lényegesen növelik a különböző, a rézzel együtt települt ásványok, amelyek közül a következők gazdaságilag is jelentősek: ezüst, arany, ólom, kobalt, nikkel, vanádium, molibdén, rénium és szelén.

A cink—ólom ércek bányászata

A cink-ólom ércek bányászatának erőteljes fejlesztése *Lengyelországban* a 19. században indult meg. Kezdetben kalaminérceket termeltek, majd amikor a koncentrátumból való cinkfémgyártás technológiája kialakult, szulfidérceket is kezdtek bányászni.

Az ólom—cink vagyon *Európa* legnagyobbjai és a világ legjelentékenyebbjei közé sorolható. A készletek azonban fémtartalmuk szempontjából mindenképpen átlagosak, vagy szegények.

A mürevaló vagyon több mint 350 Mt-ra becsülhető, 4,2% cink- és 1,7% ólomtartalommal. A feltárt, mürevaló készletek a jelenleg termelő bányákban a megkutatott vagyon 77%-át képviselik. A telepek kifejlődése igen szabálytalan és áltelepeket, lencséket, mély telérszakadékokat alkotnak. Függőlegesen a település igen tág határok között mozog. A rézérctartalmú összletek kora a devontól a harmadkorig terjed.

Az érctelepek vastagsága néhány centiméter és több tíz méter között váltakozik. Jellemzőjük a 30%-ot is elérő, nagyfokú porozitás, ezért igen nedvesek, ami a bányászati műveletek során, főleg a feltárás fázisában nehézségeket okoz. Az érc cinken, és ólmon kívül vasat, ként, kadmiumot és ezüstöt is tartalmaz.

1890—1910 között *Felső-Sziléziában* évente 600 000 t ércet termeltek. Később a termelés évi 400 000 t-ra csökkent. A bányák kicsik és elavultak voltak. A második világháború után felújításuk és négy új bánya építése vette kezdetét. Ennek eredményéül a termelés 1955-re elérte a 2,2 Mt-t. Jelenleg a 4 bánya évi termelése 5 Mt. Az elmúlt évtizedben az ólom-cink bányászat technológiájában és gépesítettségében hatalmas

fejlődés mutatkozott, jelenleg a rakodás 100%-ban, a robbantólyuk-fúrás 85%-ban gépesített. Új, igen hatékony kamra-pillérfejtési módszerek bevezetése, nagy teljesítményű jövesztő, rakodó és szállító gépek, továbbá önjáró fúró-kőzetcsavarozó berendezések alkalmazása révén, a lengyel bányászat a világszínvonalnak megfelelő teljesítményeket ért el.

A kémiai nyersanyagok bányászata

Lengyelországban a kémiai nyersanyagok közül ként, kősót, baritot, anhidritet, gipszet és dolomitot termelnek. A kémiai nyersanyagok termelését a bányászati technológiák, technikák és előkészítési eljárások nagyfokú változatossága jellemzi. Kémiai nyersanyagot 15 üzem termel, kezdve a nagy, korszerű bányáktól, egészen az elavult szerkezetű és elavult berendezésekkel működő kicsinyekig, amelyek már nem tudnak eleget tenni a jelenlegi követelményeknek.

A kénbányászat. A termelő négy bánya évi össztermelése kb. ötmillió tonna. Közülük három mélyfúrásokkal, olvasztásos eljárással termeli ki a ként, egy pedig hagyományos külfejtésből. *Lengyelország* jelenleg a kéntermelésben vezető szerepet tölt be, és világviszonylatban az első vagy a második helyet foglalja el. A termelés javát exportálják. A lengyel megkutatott kénvagyon meghaladja a 900 Mt-t, ami a világ összvagyonának 26%-át képezi.

A sóbányászat. Az évente termelt kb. négymillió tonna só bányászata a következők szerint történik:

— egy részét sós mocsarakból termelik, amelyek a só-, klór és szódagyártás nyersanyagbázisát jelentik; a gyártást hat sóüzem végzi, s termékeik az össztermelésnek kb. 2/3 részét adják;

— másik részét kősó alakjában, egyetlen sóbányából termelik. Két újabb sóbánya építés alatt áll, amelyek a már csaknem leművelt sótelepek kimerülő termelési kapacitását vannak hivatva pótolni.

A barit termelése két bányában folyik, évi 90 000 t összmennyiségben. Kis üzemek ezek, s gazdasági jelentőségük csekély. A baritvagyon nem komoly mértékű.

Anhidritet és gipszet két bányában termelnek és a termelésük fedezi a népgazdaság jelenlegi szükségleteit. A megkutatott vagyon több mint 600 Mt, a valószínű készletek pedig meghaladják a 18 milliárd tonnát.

Az ásványi nyersanyagok bányászatának műszaki szintje nem vethető egybe a kőszén-, a lignit- és az ércbányászatéval. A jövőben ezért nagyobb gondot fogunk fordítani rá.

A kőbányászati nyersanyagok bányászata

A kőbányászat, a maga sajátos jellege következtében rendkívül sokféle nyersanyagra terjed ki, illetve érinti azok hasznosítását.

Az évi össztermelés 300 Mt-t ér el. Ennek 80%-a négyféle nyersanyag: természetes adalékanyag, a föld alatti bányászatban iszaptömedékeléshez alkalmazott homok, mészkő és márga, valamint az építőiparban és útépítésre használt kő.

Az össztermelés 2760, igen különböző teljesítményű üzemből ered, amelyek az országban szétszórtan találhatók. Jórészük egyes vidékek helyi nyersanyag-igényeinek kielégítésére szolgál.

Az üzemek nagy száma területi és szervezeti megoszlása nem könnyíti meg a kellő műszaki szint biztosítását egyikben sem. Emiatt egészen korszerű és primitív üzemek egyaránt megtalálhatók. Jelenleg fejlesztés alatt áll megfelelő kőbányászati gépek és berendezések gyártása, amelyek betölthetik az üzemek sorában tapasztalható műszaki hézagokat.

A nemzetközi együttműködés szerepe a bányászatban

Lengyelország, mint számos ásványi anyagból jelentős vagyonú és mind a termelés, mind a felhasználás szempontjából hosszú évek óta fejlett bányászati iparral rendelkező ország, azt az álláspontot képviseli, hogy a bányászati tevékenység terén és a vele kapcsolatos megfontolások miatt, a nemzetközi együttműködés elengedhetetlen.

A szokványos kereskedelmi ásványi anyag-, gép- és technológiai berendezéscsere mellett, a műszaki-tudományos együttműködés, valamint a know-how és a tapasztalatcsere kiemelt jelentőségű. A csere elengedhetetlenebb, mint bármilyen más területen, figyelembe véve a különböző természeti és technológiai veszélyeket, amelyeknek kiküszöbölése döntő a bányász biztonsága és egész munkakörnyezete szempontjából.

Nem kevésbé fontos a tapasztalatcsere, mivel egyes országok, az ásványi anyag politikájuk révén a gazdasági élet egészét lényegesen befolyásolják. *Lengyelország*, amely az elmúlt 40 esztendő során erőteljesen fejlesztette bányaiparát, jól tudja értékelni a nagy tőkebefektetési viszonyok között, hosszú beruházási ciklusok folyamán szerzett tapasztalatokat, amelyek módot adnak a gazdasági élet ingadozásai okozta hatások kiküszöbölésére.

Tudományos konferenciák, szimpóziumok szakértői értekezletek alakjában számos összejövetelt rendezünk, amelyek mindenek előtt meghatározott problémák vizsgálatát célozzák.

A *Bányászati Világkongresszusok* intézménye, amelyet *Lengyelország* kezdettől fogva támogatott, mindenképpen lényeges szerepet tölt be. A kongresszusok, a gondolatok és nézetek kialakulása szempontjából a közvélemény széles fórumát jelentik a gazdaságpolitikát, különösen az ásványi anyag politikát, annak gazdasági, műszaki és szociális feltételeit érintő stratégiai megoldások területén. Fórumot képviselnek a további eljárásmód irányvonalainak meghatározására, hogy korszerű, hatékonyabb ásványanyagipart lehessen megteremteni, amely a környezetre a lehető legkevésbé ártalmas.

A legújabb tapasztalatok alapján *annak a meggyőződésünknek adhatunk hangot, hogy* az 1986. évi, következő *Bányászati Világkongresszus megfelel majd valamennyi résztvevő várakozásának.*

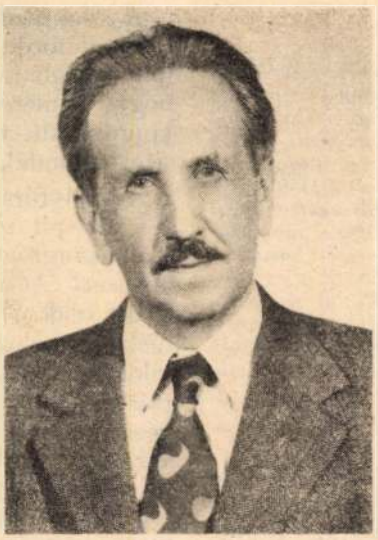
(A kézirat 1985. július 2-án érkezett be.)

Köszöntjük

Jahn János, Maróthy Géza, Dr. Jaskó Sándor, és Dr. Kenyeres László tagtársainkat!



Jahn János



Dr. Jaskó Sándor



Dr. Kenyeres László

Jahn János ny. üzemvezető 1985. november 7-én ünnepli 75. születésnapját.
Maróthy Géza okl. vegyészmérnök 1985. november 13-án tölti be 75. életévét.
Dr. Jaskó Sándor okl. geológus 1985. november 18-án ünnepli 75. születésnapját.
Dr. Kenyeres László okl. tanár, lapunk francia, angol, német nyelvű fordítója 1985. november 11.-én ünnepli 70. születésnapját.

Kedves tagtársainknak tisztelettel kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és

jó szerencsét!

Hazai hírek

Új lap az Impulzus

Impulzus címmel 1985 októberétől új lap szól a műszaki értelmiséghez és a technika világa iránt érdeklődők széles táborához. Az MTESZ keretein belül lezajlott viták során érlelődött meg az a gondolat, hogy a *Műszaki Élet* és a *Fórum* helyett, azok haladó hagyományait megőrző, de koncepciójában sokkal többre hivatott új lapra van szükség. Olyan lapra, amely a technikai haladás érdekében nemcsak az MTESZ 170 ezres tagságából, hanem a társadalom minden rétegéből aktív olvasótáborra tehet szert, és valóban impulzust, serkentést adhat gyorsabb ütemű műszaki előrehaladásunknak.

Az *Impulzus* arra vállalkozott, hogy fórumot teremt műszaki fejlődésünk fontos kérdéseinek megvitatásához, felgyorsítja az információáramlást a munkahelyükön technikai megújulásra törekvő szakemberek között, friss tájékoztatást ad a technikai haladás legújabb eredményeiről, részben hazai, részben külföldi forrásokból merítve információkat. Határozott célja a lapnak az is, hogy a műszaki értelmiség szakmai érdekvédelmével, társadalmi helyzetével rendszeresen foglalkozzék, s az olvasók a lapot ilyen szempontból is saját fórumuknak érezzék.

A Műszaki Élethez hasonlóan egyelőre az *Impulzus* is kéthetenként jelenik meg, de más formátumban, nagyobb terjedelemben, a legkorszerűbb fényszedéses eljárással és offszet nyomással, ami növelte ugyan a lap eladási árát (16,50 Ft), de a gazdag tartalom és a jobb kivitel ezt messzemenően ellensúlyozza.

Az *Impulzus* szerkesztőbizottságának elnöke *Vámos Tibor* akadémikus, a lap főszerkesztője *Szentgyörgyi Tibor*. A szerkesztőség a műszaki szakemberekre nemcsak mint olvasókra számít, hanem mint cikkeikkel, ötleteikkel, javaslataikkal, észrevételeikkel vele kapcsolatot kereső kollégákra is. Az Impulzus szerkesztőségének címe: 1027 Budapest, II. Fő u. 68. Telefon: 150-216.

Szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek kvantitatív értelmezéséről

DR. BARÁTH ISTVÁN okl. geofizikus, a műszaki tudományok kandidátusa, főosztályvezető — BIHARI LÁSZLÓNÉ okl. matematikus, tudományos munkatárs — MÉSZÁROS FERENC okl. geofizikus, tudományos főmunkatárs — SZALAI MIHÁLY okl. fizikus, tudományos munkatárs — SZEGEDI SZILVIA okl. matematikus, tudományos munkatárs
(Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest)

ETO: 550.832.05:519.688

A cikk a szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek értelmezésére számítógépes programrendszert ismertet. A geofizikai mérések nagy mennyiségű adattömegét kézi módszerekkel feldolgozni szinte elképzelhetetlen. A számítástechnika a nagyszámú matematikai művelet gyors elvégzésétbiztosítja. A programrendszer az elektromos, nukleáris és technikai szelvények feldolgozásában felhasználja a magminták elemzési adatait is. Részletesen elemzi a harántolt széntelepeket a hamutartalom, a fűtőérték, a carbontartalom, a nedvesség, a térfogatsúly, a porozitás szerint. Akusztikus szelvényezéssel lehetőség van a fedő-fekürétegek fiziko-mechanikai jellemzőinek (Poisson hányados, Young-, térfogati és nyírási modulus) meghatározására. A jellemzőket táblázatosan és görbék formájában adja meg.

Az 1970-es évek elején kezdődött energiaválság elhúzódása megkövetelte a nyersanyagkutatással kapcsolatos elképzelések felülvizsgálatát. Ennek eredményeképpen súlyponti-eltolódás következett be a szén — mint energiahordozó — kutatásának irányában. A geofizikai kutatóeszközök — ezen belül a lyukműszerek — fejlődése új helyzetet teremtett a karotázsvizsgálatok terén. A digitális adatrögzítés bevezetése és a számítógépek alkalmazása nagymértékben megnövelte a karotázsszelvényekből nyerhető információk felhasználhatóságát.

A széntelepek és meddő kőzetek eltérő fizikai tulajdonságai (fajlagos ellenállás, térfogatsúly, Z_{eff} stb.) lehetővé tették kedvező, széntre irányuló szelvényezési rendszer kialakítását. A korszerű lyukműszerek különböző kedvező jellemzői — kis átmérő, jó felbontóképesség, a lyukhatások kompenzálása — is elősegítették ezt.

A haszonanyag megbízható kijelölése és a harántolt széntelepek minőségi jellemzőinek meghatározása céljából legmegfelelőbb szelvényezési rendszer összetétele a következő:

a) elektromos szelvényezés:
- — természetes potenciál (SP),
- — fajlagos ellenállás,
  rövid potenciál (ϱ_1),
  hosszú potenciál (ϱ_2),
  gradiens (ϱ_3),
  laterolog,
  indukciós;

b) nukleáris szelvényezés:
- — kompenzált gamma-gamma (sűrűségszelvényezés) — GGK,
- — szelektív gamma-gamma-ZGGK,
- — neutron-neutron — NNK,
- — szónikus terjedési idő — Δt_p;

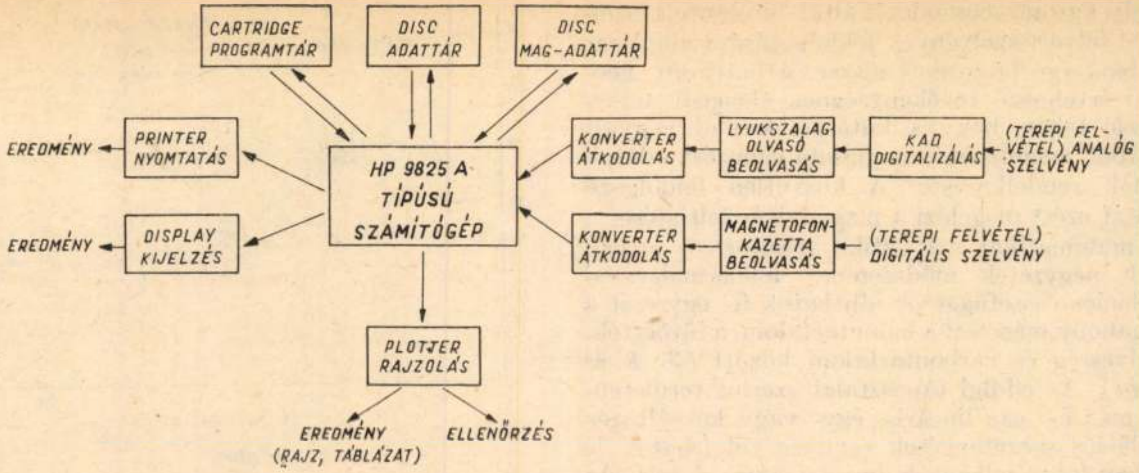
c) műszaki mérések:
- — lyukátmérő,
- — lyukferdeség szelvényezés.

A kvantitatív értelmezéshez és a kutatási területen előforduló széntelepek fizikai tulajdonságainak meghatározásához alapvető követelmény, hogy a mérésekhez használt szondapark lyukkompenzált, térfogatsúlyra és porozitásra hitelesített szondákból álljon.

A mélyfúrási geofizikai szelvények sok olyan információt tartalmaznak, amelyek megismerése csak számítógép segítségével lehetséges. Az úgynevezett „kézi interpretációs" korszakban a geofizika csak a széntelepek és a meddő szakaszok mélységi behatárolására vállalkozhatott. Fejlődést jelentett a haszonanyagra vonatkozó néhány számítás elvégzése görbeseregek, analitikus összefüggések felhasználásával. A rendkívül időigényes számításokat nem szívesen végezték az értelmezéssel foglalkozó szakemberek. A nagytömegű mérési adatotszolgáltató korszerű mérési eszközöket szükségszerűen csak számítógépek felhasználásával lehet jól hasznosítani. A geofizikai adatok feldolgozására megfelelő perifériális kiépítettség mellett a legkülönbözőbb típusú és teljesítményű számítógépek alkalmasak.

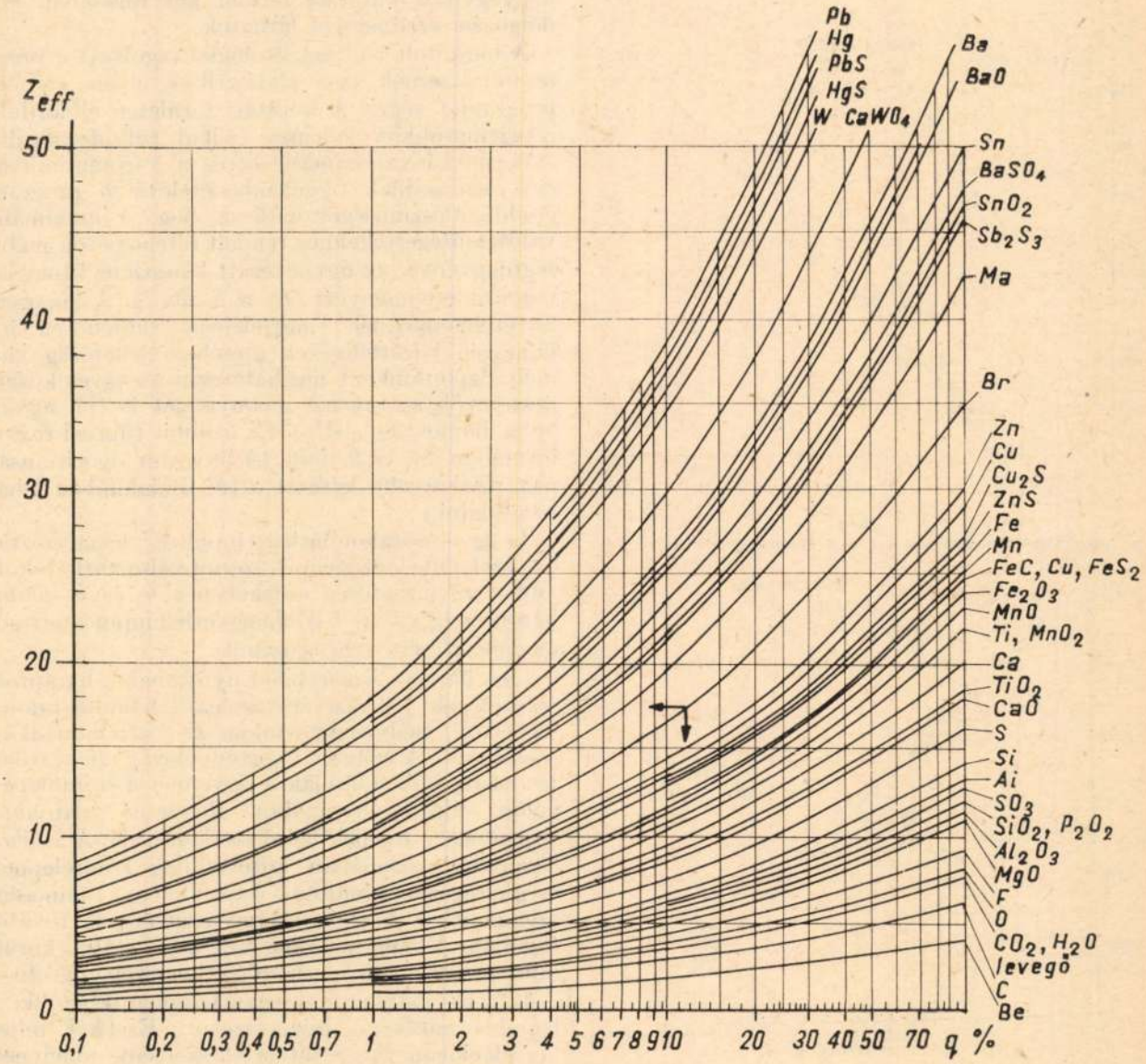
Jelen cikkben részletesen ismertetjük az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben* (ELGI) HP 9825 A típusú asztali számítógépre kidolgozott COAL—1 programrendszert. A 16 K belső memóriájú számítógép lyukszalagos és mágnesszalagos bemenete lehetővé teszi mind az analóg típusú, mind a terepi, mágnes kazettára rögzített karotázs-szelvények gépbe juttatását. A számítógép perifériális kiépítettsége és az információ áramlási irányai az *1. ábrán* láthatók. A primér analóg szelvények digitalizálása az intézetben kifejlesztett KAD típusú digitalizálóval történik. Output oldalról a számítógép rendelkezik egy beépített keskeny hőnyomtatóval és egy on-line illesztett CALCOMP típusú dobplotterrel. A kétféle kimenet biztosítja az eredmények táblázatos és grafikus megjelenítését.

A feldolgozó programrendszer programkönyvtára kazettán, míg az adattár discen helyezkedik el. Az utóbbi egyrészt tartalmazza a feldolgozandó szelvényeket, valamint a feldolgozás során keletkezett úgynevezett eredményszelvényeket is. A szelvényadattár mellett a programrendszer egyik alapvető része az úgynevezett magadattár. A discen elhelyezkedő magadattárban a kutatási területen előzetesen lemélyített fúrások laboratóriumi, magminta-elemzési adatai találhatók. A magminta-elemzési adatok bevonása a szénkutató fúrások karotázs-vizsgálatának feldolgozásába új lehetőségekkel gazdagítja a karotázs-interpretációt. Az ELGI-ben kifejlesztett korszerű KD—20, KD—30 típusú, valamint a K-család (K—600, K—1000, K—1500, K—3000) karotázs-állomásai-



1. ábra

val a mélyfúrási geofizika ma már olyan karotázsszelvényeket mér (GGK, ZGGK), amelyek által az in situ szolgáltatott jellemzők — $\varrho_{\text{térf.}}$ Z_{eff} — közvetlen összefüggésbe hozhatók a magminták laboratóriumi elemzési adataival [1] *(2. ábra)*. Természetesen bármilyen más típusú analóg vagy

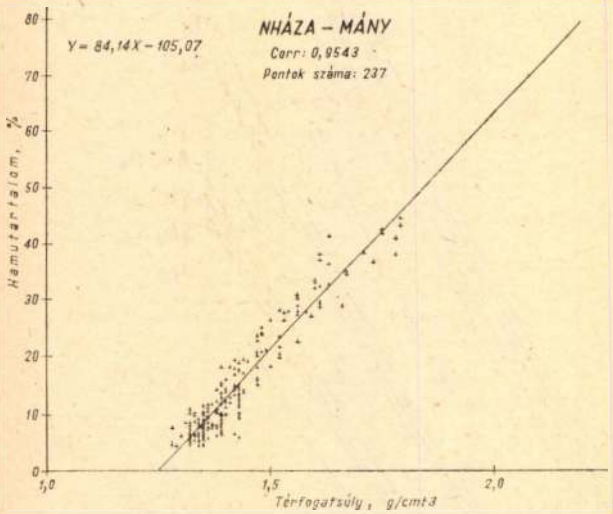


2. ábra. Z_{eff} = átlagrendszám, q = elem %-os részaránya

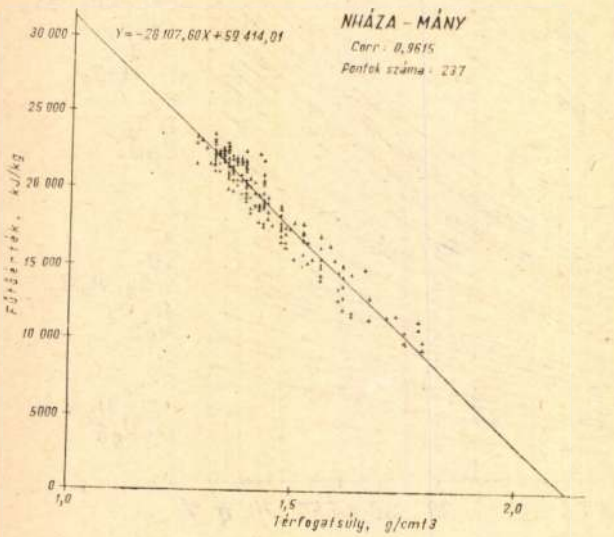
digitális karotázsberendezés által, hitelesített szondákkal felvett szelvények feldolgozására alkalmas a szóbanforgó programrendszer. A hatékony geofizikai értelmező tevékenységnek elengedhetetlen feltétele tehát, hogy a kutatási terület négy-öt fúrásából megbízható magminta-elemzési adatok álljanak rendelkezésre. A közvetlen feldolgozó szakaszt ezért megelőzi a magadattár feltöltése.

A matematikai statisztika, elsősorban a legkisebb négyzetek módszerének felhasználásával korrelációs összefüggések állíthatók fel egyrészt a térfogatsúly,másrészt a hamutartalom, a fűtőérték, a nedvesség és carbontartalom között *(3. 4. és 5. ábra)*. Az eddigi tapasztalat szerint területenként más és más lineáris, egy- vagy kétváltozós korrelációs összefüggések segítségével írhatók le a szóban forgó jellemzők közötti kapcsolatok. Az összefüggések együtthatói a szén fajtájától, korától, földtani környezetétől függenek.

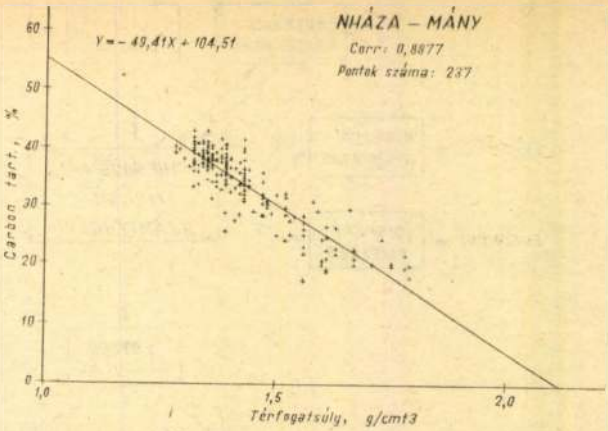
Az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben* megvalósított programrendszert az elmondottak szellemében fejlesztettük ki és alkalmas a szénkutató fúrásokban mért karotázs-szelvények feldolgozá-



3. ábra
(A térfogatsúly egysége a 3.; 4. és 5. ábrán helyesen cm^3)



4. ábra



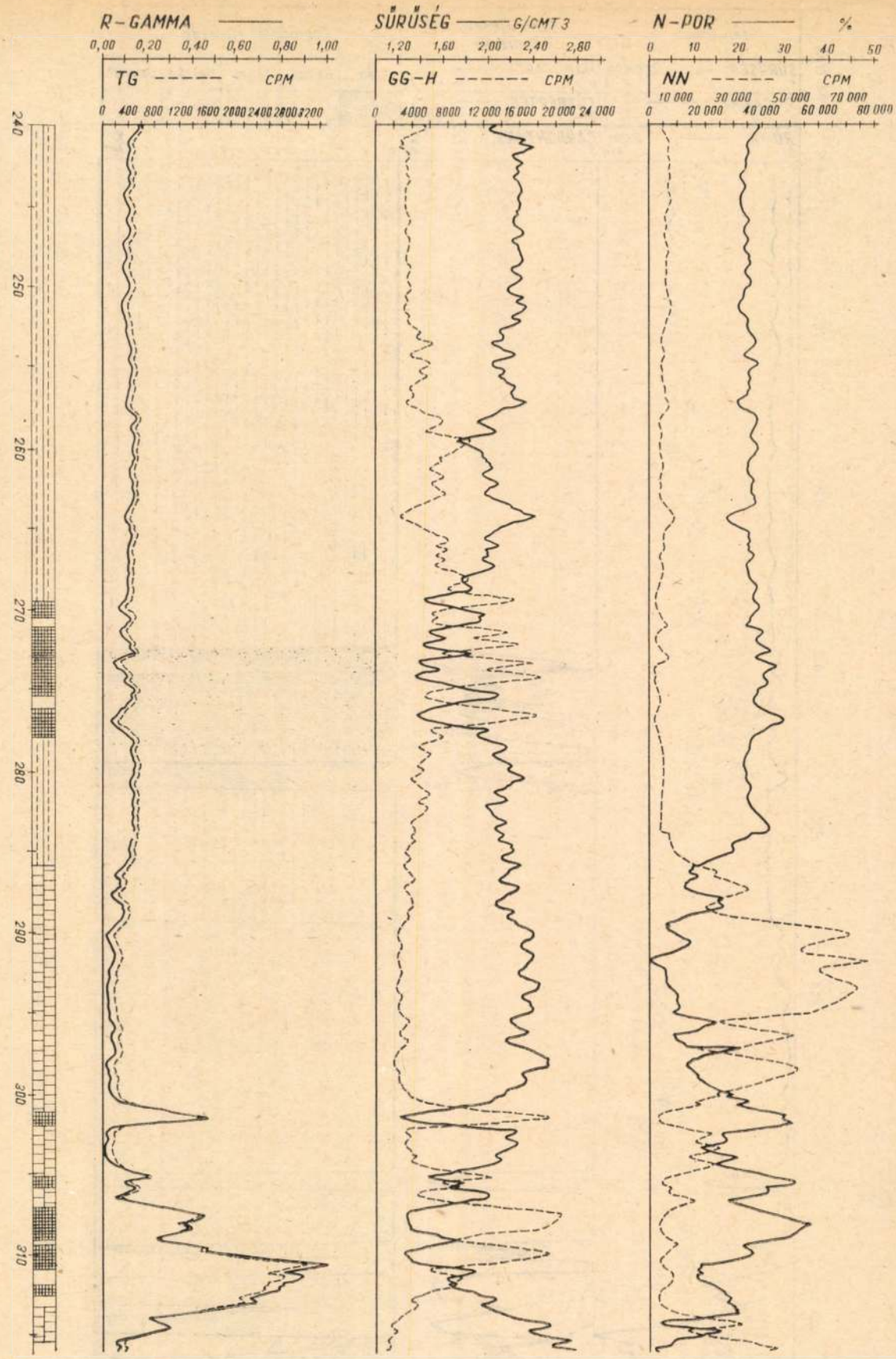
5. ábra

sára, értelmezésére. A számítási eredményeket a rendszer dobplotteren, több szín (fekete, piros, zöld, kék) alkalmazásával jeleníti meg. (A színeket ábráinkon az egyes szelvények eltérő vonalvezetése pótolja.) A *6—9. ábrákon* és az *1—2. táblázatokon* a nagyegyházi kutatási terület két fúrásának feldolgozási eredményei láthatók.

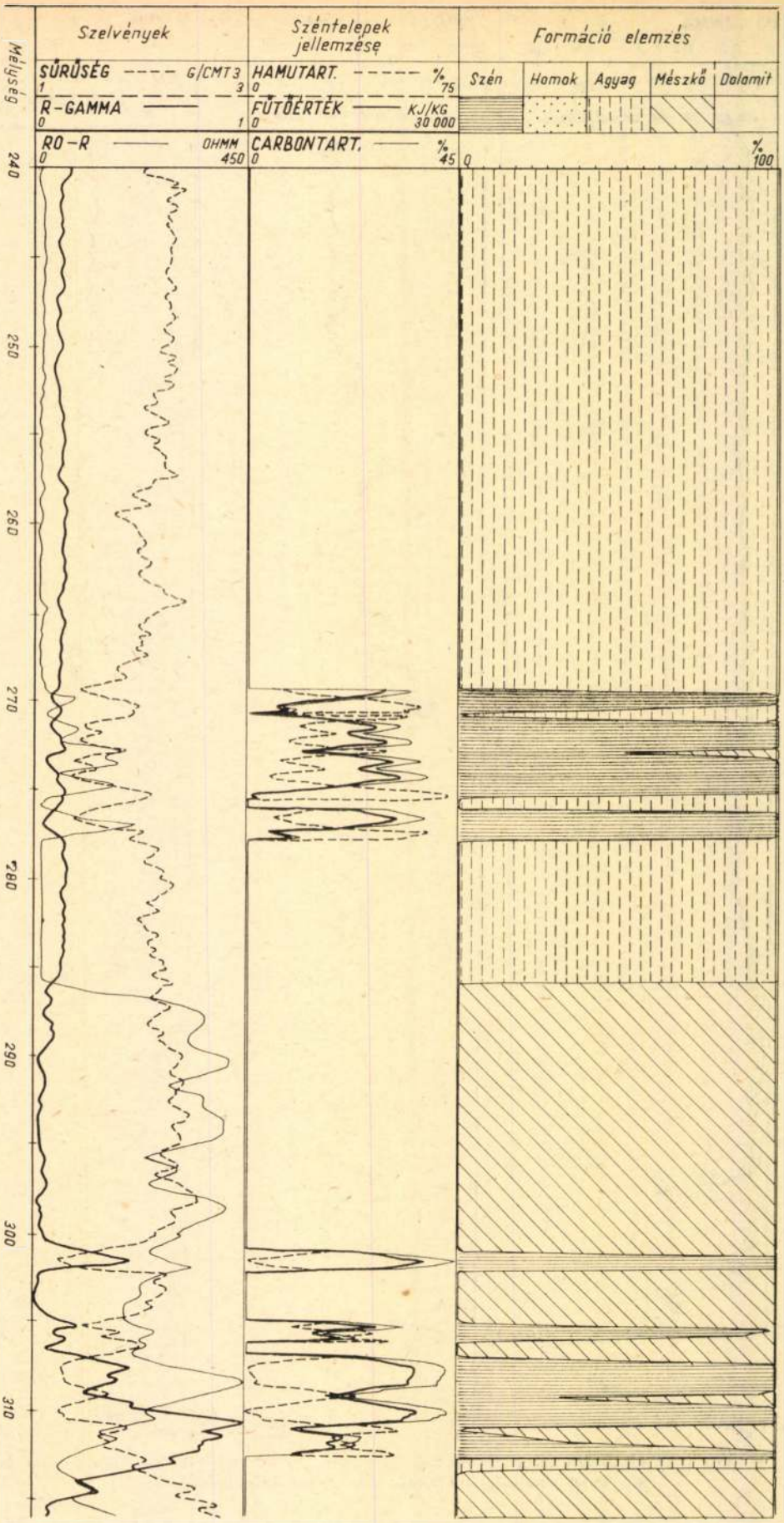
A harántolt metszet litológiai tagolását a programrendszernek egy statisztikus elven alapuló programja végzi. A kutatási területen előforduló rétegtípusokhoz jellemző fizikai tulajdonságaik, előfordulási valószínűségeik és a karotázsindikációk szórásainak figyelembevételével a program eredő valószínűséget határoz meg. A maximális valószínűségértékekhez rendelt rétegtípusok mélységfüggvénye az úgynevezett klasszikus litológiai tagolást eredményezi *(6. és 8. ábra)*. A korszerű követelményeknek megfelelően, különösen inhomogén kőzetféleségek esetében, lehetőség van mélységpontonként meghatározni az egyes kőzetösszetevők százalékos mennyiségét is (pl. agyag 80%, homok 20% stb.). Ez utóbbit tükrözi rajzos formában a *7. és 9. ábra*. (A program algoritmusának részletesebb leírását a [2] irodalomban lehet megtalálni.)

Az egyes ábrákon látható input- és leszármaztatott szelvények az igények szerint változtathatók. A jobb áttekinthetőség érdekében a *6. és 8. ábrán* három, míg a *7. és 9. ábrán* egyetlen input-szelvény megjelenítésére szorítkoztunk.

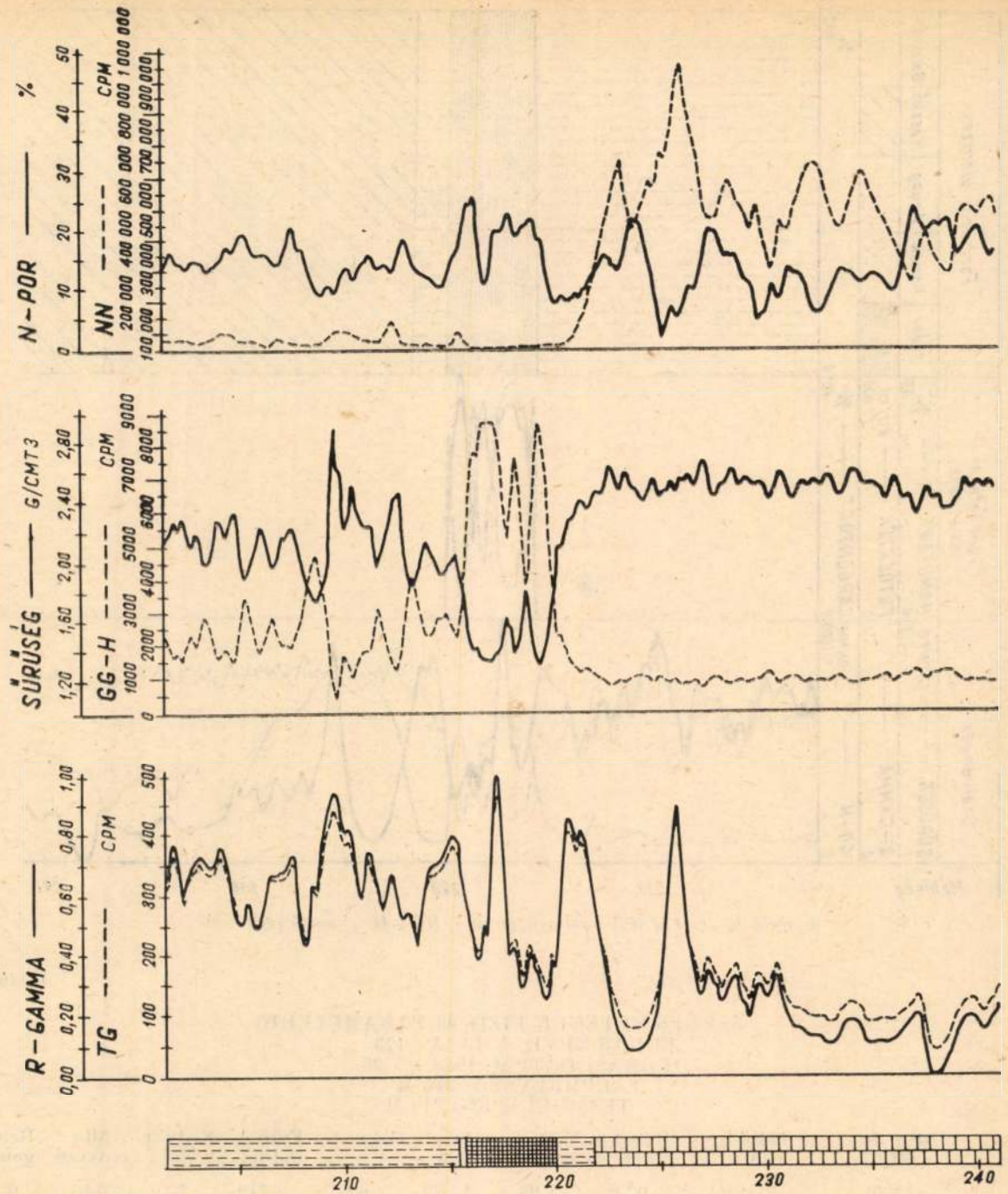
Igen hasznos ismereteket nyújtanak a harántolt széntelepek jellemzésére szolgáló hamutartalom, fűtőérték, nedvességtartalom és carbontartalom szelvények. A mélység függvényében gyakorlatilag bemutatják és felhívják a figyelmet a széntelepen belüli változékonyságokra. Részletes adatokkal szolgálnak a telepek belső szerkezetéről. A *7. ábra* harmadik oszlopában kőzettanilag széntelepnek meghatározott földtani képződményt minőségi szempontból a szóban forgó szelvények tovább tagolják. A hamutartalom-szelvény 1—10% körüli minimumai és a carbontartalom-szelvény 40——45%-os maximumai egyértelműen kijelölik a legjobb minőségű teleprészeket. Ezekkel teljes korrelációban van a fűtőérték-szelvény, amelynek 20 000—25 000 kJ/kg körüli értékei jól egyeznek a



6. ábra. R—GAMMA = relatív gamma, TG = természetes gamma, GG—H = gamma-gamma hosszú csatorna, N—POR = neutronporozitás, NN = neutron-neutron



7. ábra. R—GAMMA = relatív gamma, RO—R = rövid potenciál

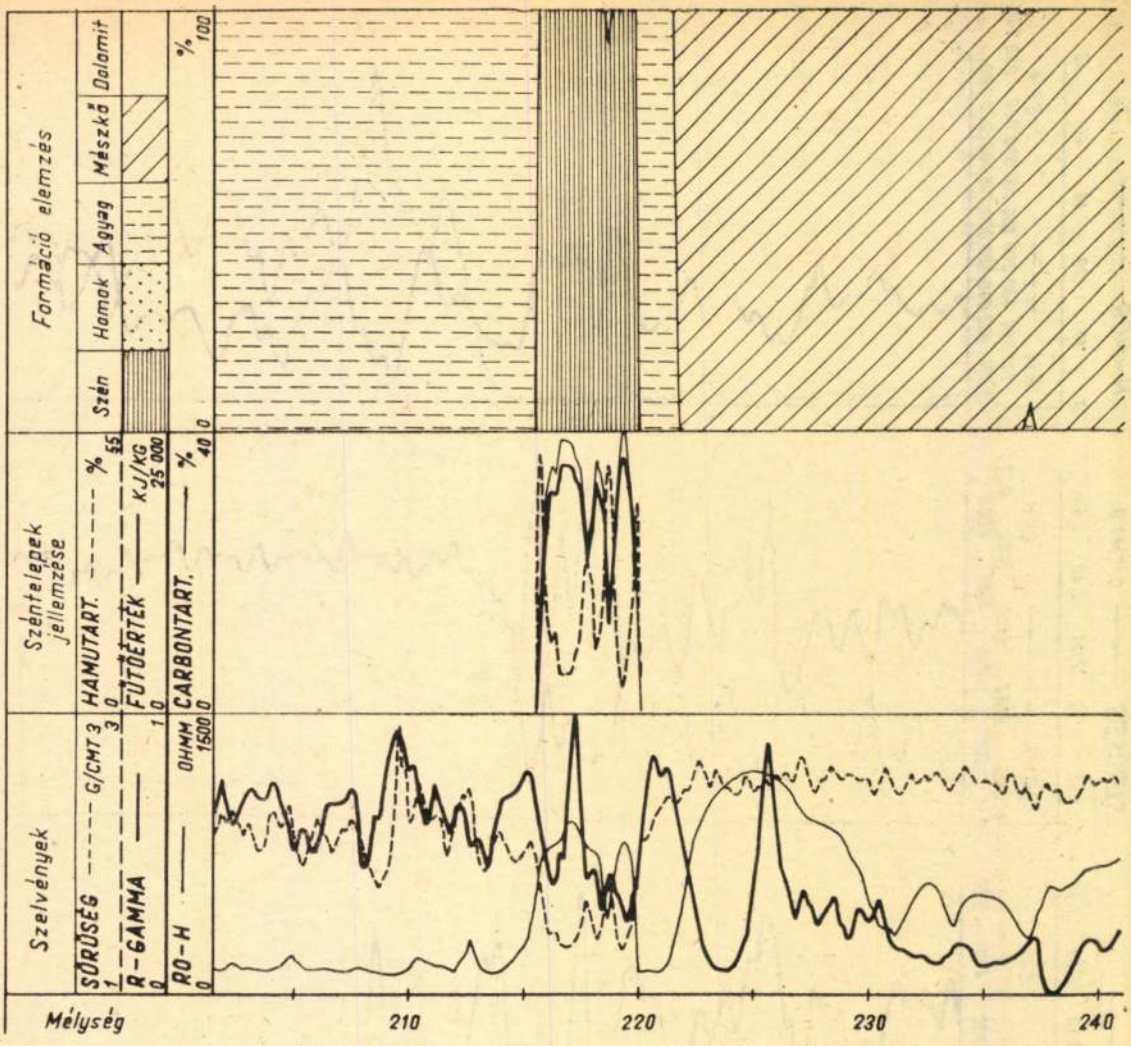


8. ábra. R—GAMMA = relatív gamma, TG = természetes gamma, GG—H = gamma-gamma hosszú csatorna, NN = neutron-neutron

kutatási területen található eocén korú szenek laboratóriumban meghatározott fűtőértékeivel. Ezenkívül a hamutartalom-, carbontartalom- és fűtőérték-szelvények lefutása jól tükrözi a harántolt két széntelep közötti különbséget. A szóban forgó szelvények alapján egyértelműen az alsó széntelep (301,1 m—312,6 m) a jobb minőségű.

Hasonló részletes elemzést tesznek lehetővé a *9. ábra* második oszlopában található hamutartalom-, carbontartalom- és fűtőérték-szelvények.

A feldolgozás szempontjából fontos az egyes széntelepek pontos mélységi helyének ismerete. A függőlegestől eltérő, ferde fúrólyukak esetén számításba kell venni a ferdeségből adódó mélységváltozást. Ezt teszi lehetővé a mélyfúrási geofizikában alkalmazott pontonkénti ferdeségmérés A COAL—1 programrendszerben van egy program, amely elvégzi a ferdeségmérés adatainak kiértékelését és az eredményt rajzos formában plotteren jeleníti meg. A *10.* és *11. ábrán* a szóbanforgó két nagyegyházi fúrásban végzett ferdeségmérések feldolgozási eredményei láthatók. A rajzokon jól nyomon követhető a fúrólyuk mindenkori térbeli helyzete, valamint a lyuktalp-és tető közötti



9. ábra. R—GAMMA = relatív gamma, RO—H = hosszú potenciál

1. táblázat

SZENES RÉTEGEK FIZIKAI PARAMÉTEREI
FÚRÁS NEVE: NHAZA—123
FÚRÁSI DÁTUM: 1982. 02. 26.
TALPMÉLYSÉG: 316 M
TETŐMÉLYSÉG: 240 M

Sor-szám	Alsó h. (M)	Felső h. (M)	Réteg v. (M)	Térf. s. (g/cm³)	Por (%)	Hamu t. (%)	Fűtő é. (kJ/kg)	Nedv. t. (%)	Alfa tényező	Relatív gamma
1.	312,60	311,90	0,70	1,98	17,33	62	3 749	7	0,67	0,80
2.	310,90	309,40	1,50	1 41	18,50	13	19 855	16	0,48	0,67
3.	309,10	307,10	2,00	1,37	30,22	10	20 952	17	0,26	0,35
4.	305,90	305,20	0,70	1,78	32,01	45	9 248	10	0,53	0,20
5.	302,00	301,10	0,90	1,61	31,58	30	14 138	13	0,41	0,46
6.	277,90	276,20	1,70	1,64	26,58	33	13 278	13	0,82	0,07
7.	275,40	273,00	2,40	1,59	25,36	28	14 805	13	0,83	0,10
8.	272,90	271,10	1,80	1,57	24,65	27	15 291	14	0,85	0,11
9.	270,50	269.50	1,00	1,74	23,31	42	10 367	11	0,96	0,09

2. táblázat

SZENES RÉTEGEK FIZIKAI PARAMÉTEREI
FÚRÁS NEVE: NHAZA—139
FÚRÁSI DÁTUM: 1982. 02. 17.
TALPMÉLYSÉG: 214 M
TETŐMÉLYSÉG: 202 M

Sor-szám	Alsó h. (M)	Felső h. (M)	Réteg v. (M)	Térf. s. (g/cm³)	Por (%)	Hamu t. (%)	Fűtő é. (kJ/kg)	Nedv. t. (%)	Alfa tényező	Relatív gamma
1.	220,00	215,70	4,30	1,49	19,02	20	17 580	15	0,79	0,49

LYUKFERDESÉG

Fúrás neve: Nháza – 123

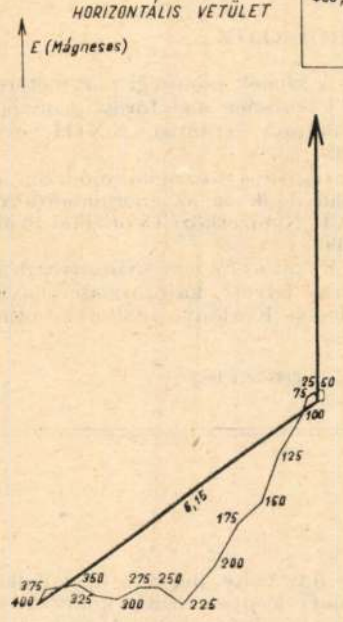
M = 1:59

Vízszintes eltérés: 6,15 m

Függőleges rövidülés: 0,10 m

Talp eltérés azimutja: 234 (fok)

Mérési adatok			
Mélység (m)	Ferdeség Fok	Perc	Azimut Fok
25,00	0	24	350
50,00	0	12	240
75,00	0	12	245
100,00	0	48	195
125,00	2	0	210
150,00	2	0	200
175,00	1	12	230
200,00	2	0	210
225,00	2	0	220
250,00	1	12	305
275,00	0	48	270
300,00	1	0	240
325,00	0	48	280
350,00	1	0	300
375,00	1	18	260
400,00	0	42	210



10. ábra

LYUKFERDESÉG

Fúrás neve: Nháza – 139

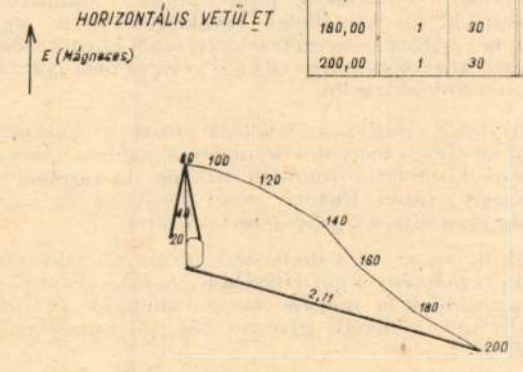
M = 1:19

Vízszintes eltérés: 2,11 m

Függőleges rövidülés: 0,03 m

Talp eltérés azimutja: 106 (fok)

Mérési adatok			
Mélység (m)	Ferdeség Fok	Perc	Azimut Fok
20,00	0	30	0
40,00	0	30	0
60,00	1	0	0
80,00	0	0	120
100,00	0	30	100
120,00	1	0	110
140,00	1	30	120
160,00	1	0	140
180,00	1	30	130
200,00	1	30	120



11. ábra

távolság. A kiértékelés gyakorlatilag a fúrólyuk térbeli helyzetének vízszintes vetületét adja meg.

A kőzetek mechanikai tulajdonságainak meghatározása közvetlenül összefügg a szénkutatással és a bányászat számára a telepek fedü- és feküviszonyainak tisztázásához elengedhetetlenül szükséges.

Ma már rendelkezünk olyan szelvényezési eljárásokkal, amelyek közvetlen kapcsolatban állnak a kőzetek mechanikai tulajdonságaival. Az akusztikus és gamma-gamma szelvényezés együttes felhasználása lehetővé teszi a kőzetek alábbiakban felsorolt rugalmassági jellemzőinek meghatározását:

— *Poisson hányados:*

$$\nu = \frac{0{,}5\left(\frac{v_P}{v_S}\right)^2 - 1}{\left(\frac{v_P}{v_S}\right)^2 - 1}$$

— *Young modulus:*

$$E = 2\varrho_b v_S^2 (1+\nu)$$

— *térfogati modulus:*

$$K = \varrho_b \cdot v_P^2 - \frac{3}{4}\varrho_b \cdot v_S^2$$

— *nyírási modulus:*

$$G = \varrho_b \cdot v_S^2$$

A szóban forgó jellemzők a kőzetekben terjedő rugalmas hullámok longitudinális (v_P) és transzverzális (v_S) sebességeivel, illetve a kőzet (ϱ_b) térfogatsúlyával vannak egyértelmű függvénykapcsolatban. A v_P és v_S jellemzők megbízható meghatározása csak az utóbbi évek fejlesztő munkájának köszönhető. A korszerű akusztikus lyukszelvényező berendezés által a mélység függvényében készített akusztikus hullámkép számítógépes értékelésének eredményeképpen ma már a mélyfúrási geofizika vállalkozhat a fenti négy rugalmassági jellemző meghatározására. Ehhez természetesen szükség van a kutatási terület néhány fúrásából származó magminta megfelelő laboratóriumi elemzési adataira. A magmintákon a rugalmassági és a szilárdsági jellemzők között a matematikai statisztika segítségével meghatározott valóságos függvénykapcsolatok ismeretében a karotázs-szelvényből közvetlenül számíthatók a kőzetszilárdsági adatok. A ν, E, K és G rugalmassági jellemzők szelvényei korrelálnak a harántolt metszet litológiájával. A szelvények amplitudó értékei mélységpontonként tájékoztatnak az adott kőzet szilárdsági viszonyairól.

A rugalmassági jellemzők szelvényeinek lefutása függ a kőzetet alkotó szemcsék méretétől is, ezért ezek a szelvények felhasználhatók a magminta leírások pontosítására is. Új követelményként lép fel tehát a laboratóriumi magminta-elemzések kőzetmechanikai vizsgálatokra történő kiterjesztése.

Összefoglalás

1. A COAL—1 programrendszer alkalmas:
— a szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek értelmezésére,
— a széntelepek rétegfizikai jellemzőinek meghatározására,
— a magadatok felhasználásával a széntelepek jellemzőinek (hamutartalom, fűtőérték, carbon- és nedvességtartalom) meghatározására,
— a települési viszonyok tisztázására,
— a telepek fedü- és feküviszonyainak tisztázására.

2. Az ELGI-ben kifejlesztett COAL—1 programrendszer moduláris felépítésű, amelynek igen nagy előnye, hogy könnyen továbbfejleszthető. Lehetőség van újabb eljárások beépítésére és a már meglévő programok gyors módosítására.

3. A COAL—1 programrendszer HP 9825 A típusú számítógépre készült, de átültethető más típusú számítógépre is. Ebben az esetben természetesen a geofizikai feldolgozó programokon kívül gondoskodni kell az adattárat kezelő programoknak és magának az adattárnak a létrehozásáról is.

4. A programrendszer egyaránt tudja fogadni az analóg és digitális karotázs-szelvényeket. Ezáltal lehetőség van más geofizikai cégek mérési anyagainak feldolgozására és nem utolsó sorban gyümölcsöző szakmai együttműködés kialakítására.

5. Az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben* korábban elkészített WATER—1 vizes programrendszer [3] futtatása a szénkutatási mérési anyagokon értékes adatokat szolgáltat a terület vízföldtani képének megismeréséhez.

6. A szénkutatásban alkalmazott kis számítógépes feldolgozás alkalmazható a nemzetközi expedíciók munkájában.

IRODALOM

[1] *Dr. Baráth István:* A szenek minőségi paramétereinek meghatározási lehetősége mélyfúrási geofizikai adatok alapján. Földtani Kutatás, XXIII. évf., 1980. 4. szám, p: 23—45.

[2] *Szendrő Dénes:* Statisztikus litológiai módszer alkalmazása a nyersanyagok és az energiahordozók kimutatására. XXVI. Nemzetközi Geofizikai Szimpózium. Leipzig, 1981.

[3] *Dr. Baráth István—Mészáros Ferenc—Szegedi Szilvia:* Vízkutató fúrásokban felvett karotázs-szelvények értelmezése. Hidrológiai Közlöny, 1982. 12. szám, p: 556—565.

(A kézirat 1983. szeptember 5-én érkezett be.)

Hazai hírek

Fúrási leányvállalat a KBFI-nél

A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* a korábban főosztályi keretek között működő fúrási üzeméből önálló leányvállalatot alapított 1985. január 1-vel.

A termelőerőkben és gazdasági viszonyokban végbemenő változások, az állami szervezet egyre erősebb tagozódása, az egyre jobban vállalkozássá váló állami vállalatok egymás közötti viszonyának problémája, valamint annak felismerése, hogy a vállalat piaci értékében egyre kevésbé a vállalati termelő eszközök értéke a meghatározó, hanem a vállalati vezetés, illetve a vállalati munkaerő színvonala, a vállalat piaci lehetőségei arra késztették a gazdasági vezetést, hogy új szervezeti formák létrehozásával segítsék az innovációs folyamat sebességének és hatékonyságának növelését.

Az első lépés a vállalati törvény módosítása volt, mely lehetővé teszi a leányvállalatok, kisvállalatok, kisszövetkezetek, gazdasági munkaközösségek, szövetkezeti szakcsoportok megalakulását.

Az *Ipari Minisztérium* irányelvei szerint a kisvállalati formát elsősorban a vállalati kooperációs feszültségek feloldására, a vállalati szervezet korszerűsítésére javasolják. Az irányelvek szerint a kisvállalatot olyan gazdasági cél megvalósítására lehet létrehozni, amely az anyavállalat tevékenységi körével kapcsolatban van ugyan, de egyben elhatárolt. A kisvállalat saját folyószámlával rendelkezik, adminisztrációját, ügyintézését, menedzselését teljes egészében maga végzi.

A KBFI 1984. évi tevékenységét felülvizsgáló állásfoglalásában megállapította, hogy az intézet kutató, fejlesztő tevékenységéhez képest a sekély mélységű nyersanyagkutató fúrások, ill. a talajmechanikai fúrások az akkori szervezetben kereti belül kevésbé hatékonyak. Ezt részben magyarázta, hogy a belső érdekeltségi rendszer a szerteágazó intézeti tevékenység miatt nem tudta megteremteni a megfelelő anyagi ösztönzés feltételeit, valamint kedvezőtlenül hatott az állami beruházások visszaesése, az üzemanyagárak emelkedése és a létszámproblémák.

Az intézet vezetősége úgy vélte, hogy az új vállalkozási forma (leányvállalat) leegyszerűsíti, közvetlenné és rugalmasabbá teszi a piaci igényekre való reagálást, így az előbbiekben bemutatott gondok és azoknak következményei újfajta piaci stratégiával és az azt megvalósító új módszereket alkalmazó vezetéssel megoldhatók. A leányvállalat által megkötésre kerülő szerződések lehetőséget nyújtanak a kockázati és érdekeltségi alapok képzésére, illetve a megrendelőkkel összehangolt anyagi érdekeltség megvalósítására.

A *KBFI Geotechnikai Leányvállalat* elsődleges célja a bányászati kutatás és fejlesztés területén az ország bányavállalatai kutató-fúró igényeinek kielégítése (sekély mélységű ásványi nyersanyagkutatás, meddőhányó vizsgálata, szellőztetők, víztelenítők stb.). A gazdasági célja alapvetően a gazdálkodás hatékonyságának kisvállalati forma alkalmazásával történő javítása, a közvetlen rugalmas piaci gazdálkodás lehetőségének megteremtése.

A szűkülő piacon a versenyképességet elsősorban a megkeresésre történő gyors reagálással, alacsonyabb árral, rövidebb határidejű, jobb minőségű munkával biztosíthatjuk. A kisvállalat tevékenységét az egy telephelyhez kötött szervezeti felépítéséből következően az igazgató közvetlenül irányítja, a vezetés nem igényel bonyolult adminisztrációt.

A közvetlen irányítás lehetővé teszi a komplex vállalkozást (így a nagyobb árengedményt) és a fejlesztői-tervezői-kivitelezői munkák azonos hierarchiai és érdekeltségi szinten történő megvalósulását és így a minőség javítását, a legrövidebb határidőt.

Reméljük ez az új vállalkozási forma is elősegíti intézetünk eredményes gazdálkodását, hozzásegít ahhoz, hogy partnereink a magyar bányavállalatok és más megrendelőink igényeit gyorsan, és jó minőségben elégítsük ki.

Szarvas Zoltán

A bányászat helye és szerepe a Kínai Népköztársaság gazdaságának eredményeiben

KRISZTIÁN BÉLA okl. mérnök-tanár (Mecseki Szénbányák oktatási osztálya, Pécs)

ETO: 622 33/.37(510)

1949 október elsején alakult meg a Kínai Népköztársaság. A világ legrégibb állama vett fel új államformát és megújult tartalommal lépett a fejlődés útjára. Kína gazdaságában fontos szerep jut a bányászatnak, különösen a szénbányászatnak. Az ország majd minden tartományában jelentős feketeszénvagyon található, ami a gazdaság fontos részét képezi. Az országban 134 ásványfajta van. Négymilliónál többen dolgoznak a szénbányászatban és az évi termelés elérte a 772 millió tonnát. A kínai gazdaság nagy teljesítményekkel teremti meg alapjait a következő évezredig terjedő időszak további fejlődésének.

A *Kínai Népköztársaság* a Föld második legnagyobb területű országa (9,6 millió km²). A huszonkilenc tartomány és autonóm terület 379 megyéjében és városában 2971 csoport (falu) 472 354 lakosára elvégzett számítások szerint 1984-ben *Kínában* 1000 főre esően 17,5 volt a születések és 6,69 a halálozások száma. A természetes szaporodás tehát 1000 főre számítva 10,81 volt. A felmérések alapján *Kína* lakosainak száma 1984 végén 1 036 400 000 volt.

Kína közigazgatási egységei közül — amelyek az *1. ábrán* találhatók — 27-ben vannak jelentős szénelőfordulások. Ezekről lapunk 1985. évi 2. számában (p: 83—86) olvashatunk ismertetést a *Bányászati Világkongresszus Kínai Nemzeti Bizottságának* ismertetése alapján. A kőszenet több ezer év óta ismerik és használják *Kínában*. Ipari jellegű bányászata 1878-tól számítható, a mai értelemben vett „bányatörvény" 1904-ben született. A szénnek az ország energiatermelésében nagy szerepe van. Ez nemcsak a széntermelés állandó növekedésében követhető (lásd az *1. táblázatot*), hanem abban is, hogy a fontos termelőeszközök között a széneladás 1984-ben — 1983-hoz képest — 6,3%-kal nőtt, ezen belül a vidéki széneladás 26%-kal haladta meg az 1983. évi szintet.

A kínai gazdaság fejlődését az 1979-ben megszületett máig kedvelt „négyszavas program"



1. ábra. Kína közigazgatási térképe

1. táblázat

Kína széntermelése 1949—1982 között

Év	Mennyiség* Mt/a	A világ széntermelésének %-a
1949.	32	—
1952.	66	—
1957.	131	—
1965.	232	—
1975.	482	19,3
1979.	635	22,8
1980.	606	21,4
1981.	600	21,4
1982.	644	23,0

* China Economy. Beijing, 1984. p: 110

alapján szervezik. A „kiigazítás, reform, konszolidálás, színvonalemelés" főirányhoz 1982-ben újabb célok kapcsolódtak. A célok legfontosabbika: az ipari és a mezőgazdasági termelésnek az 1980. évinek négyszeresére növelése a 2000. évre. Ezt a célt három fő eszközzel kívánják elérni: a népességszaporulat olyan fokú visszafogásával, hogy a lakosság 2000-ben ne haladja meg az 1,2 milliárdot; a gazdasági reform mind szélesebb körű kibontakoztatásával; végül a tudományok fejlesztésével és ezzel együtt az oktatás kiszélesítésével. Az 1984. évi teljesítmények a kínai célok elérhetőségét körvonalazzák.

A beruházások és az ipari termelés

Kína nemcsak az úgynevezett „különleges övezetekben", hanem általában fokozza beruházási tevékenységét. 102 kiemelt beruházás közül az energiaprogramot 13 beruházás érinti. A tervben előirányzott beruházások 80%-a elkészült. Ezek közé tartozik a *Csilin* tartomány *pajsani* vízi erőműve (900 000 kWh); a *Liaoning* tartomány *Csin-Csou* vízi erőműve (600 000 kWh); a *belsőmongóliai Hualinho* bányavidéken egy 3 Mt/a termelést elért külszíni művelésű szénbánya: a *Sanszhi* tartomány *Kucsiao* bányamezőben az évi három millió tonnás termelésű *Hszicsüpingtung* bánya. A *Hopej* tartományban *Hszingtaj* vidéken épült fel továbbá a *Tungpang* szénelőkészítőmű (1,8 Mt/a teljesítménnyel). Ezekkel a beruházásokkal a széntermelés évi 18,1 Mt-s növekedést ért el, 3,5 GWh új villamosáram-termelőkapacitást, 695 km villamosított vasútszakaszt hoztak létre és a jelentős iparvidékeket összekötő, illetve bővített 1831 km vasúti pálya szolgálja a szállítást.

A meglévő vállalatok műszaki felújítása gyors ütemben folyik és ebben magyar vállalatok is részt vállalnak. 1984-ben például az állami vállalatok 42,5 Mrd jüant (1 jüan = 2,88 USA-dollár) fordítottak a berendezések helyettesítésére, mű-

szaki felújítására. Ebből 30,4 Mrd jüant fordítottak az iparra. Az energiaiparban a termelés bővítésére és energiamegtakarítást szolgáló beruházásokra 10 Mrd jüan jutott. A termelőberendezések cseréjére és műszaki felújítására 1984-ben 74 000 terv született, ebből 39 000 megvalósult, köztük az *ansani* és *soutui* vas- és acélművek rekonstrukciójának megkezdése is szerepel. A bányászati rekonstrukciók az ország minden bányavidékén folynak (lásd a *2. táblázatot*).

2. táblázat

A szénbányászat kiemelt beruházásainak helye

Bányavidék	Tartomány
1. Kujcsao	Sanhszi
2. Datong	
3. Huolin	Belső-Mongólia
4. Tiefa	Liaoning
5. Huainan	Anhuj
6. Huaibej	
7. Jaňcsou	Santung
8. Pingdishan	Honan

A kiterjedt geológiai kutatások során figyelemreméltó eredmények születtek. A komplex — mélyfúrásos és geofizikai módszerekkel végzett — kutatások nyomán több mint kétszáz feltárásra érdemes ásványtelepülést találtak. A kutatásokkal 13 fontos ásványkincs új, még feltáratlan, jelentős területén határozták meg pontosabban a kitermelhető ásványvagyont, többek között bauxitét, kőolajét és földgázét, foszforét és kénét, rézét, szénét és vasércét. A most feltárt ásványok között 24 Gt kőszén (az eddig ismert 640 Gt megkutatott kőszénvagyonon felül) és 880 Mt vasérc szerepel. A bányászatban 1984 rekordévnek számít a vágathajtás és aknamélyítés területén: 11 000 km hosszával 1570 km-rel haladja meg az 1983. évi teljesítményt. A (pl. a *2.* és *3. ábrán* látható) épülő bányák és szénelőkészítőművek az értékes nyersanyagok újabb sikeres termelését szolgálják. A célra orientált beruházás- és fejlesztéspolitika eredményeképpen az iparvállalatok sorra több döntési jogkörhöz jutottak.

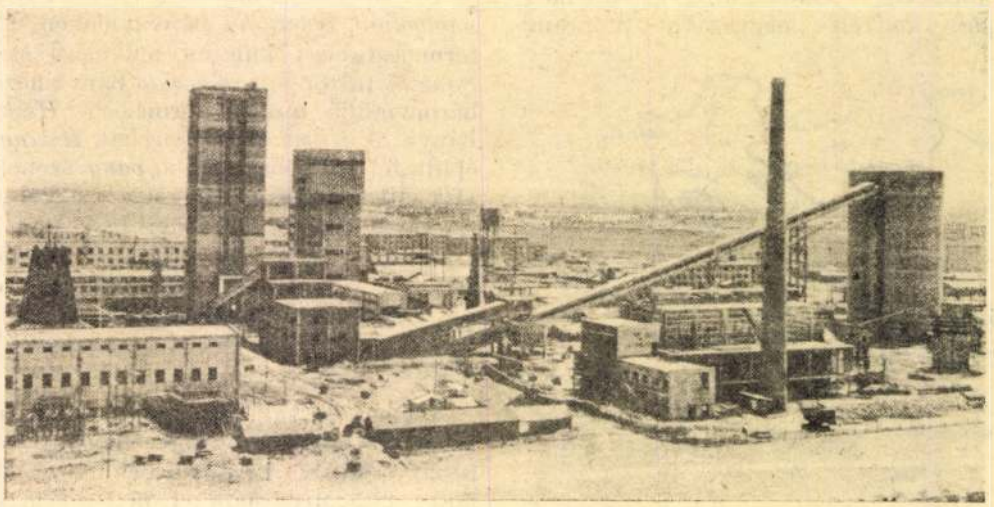
Az állami irányításban az elvi és stratégiai döntések erősödnek, míg a területi, tartományi és városi, de üzemi, vállalati körben is nagymérvű az önálló kezdeményezés joga és lehetősége. A termelési kooperációk ma már külföldi vállalatokkal is létrejöhetnek, ami meggyorsítja a technológiaimport alakulását.

1984-ben a bruttó ipari termelés értéke 1701,5 Mrd jüan (1983-hoz képest 14%-kal nagyobb). A négy különleges övezet ipari termelése 1983-hoz képest 51,5%-kal növekedett; a száz legfontosabb ipari termék közül 89 esetében sikerült elérni vagy meghaladni a központi tervet (pl. a szén, a kőolaj, a villamos áram, a tv-készülékek, nyersvas, acél stb.).

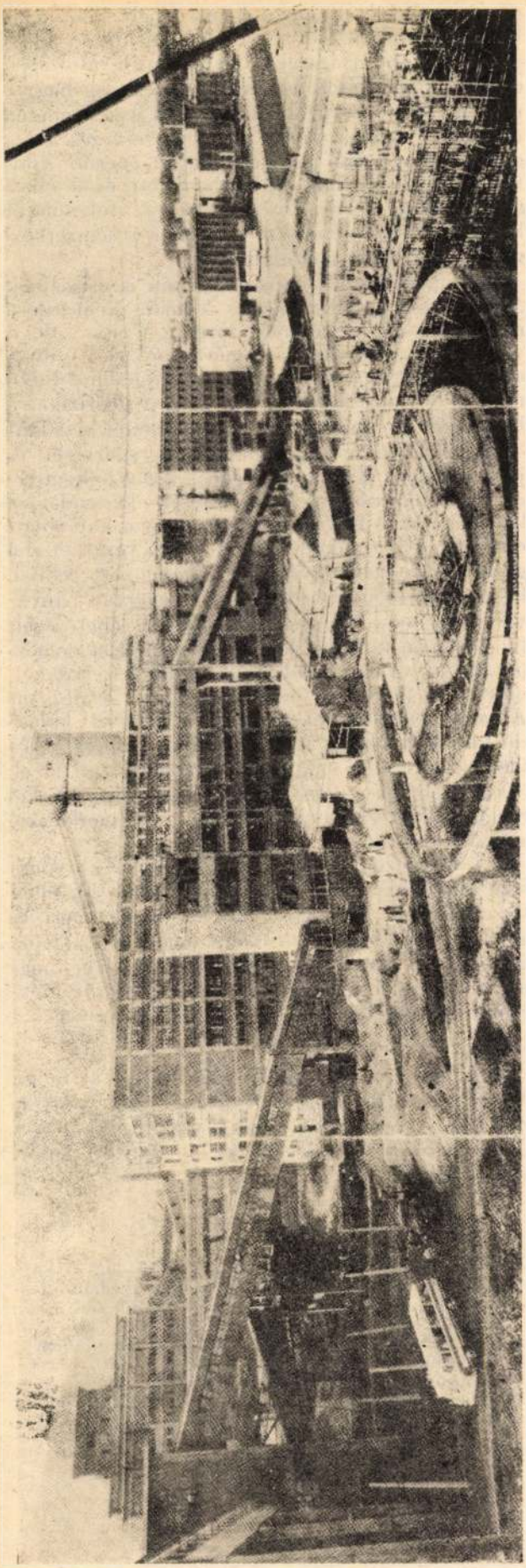
A nehézipari termelés értéke 1984-ben 364,1 Mrd jüan volt. A primerenergia-termelés 776 Mt egyezményes fűtőértékű szénnek felelt meg. Az energiatakarékossági törekvések, a helyi energiák felhasználása következtében *Kínában* összesen több mint 20 Mt egyezményes fűtőértékű szénnek megfelelő energiát takarítottak meg. Változatlan nehézségeket okoz azonban a villamosenergia-hiány, a szállítási hálózat túlterheltsége, a fogyasztási alapok túlzottan gyors növekedése, a nagymérvű állóeszköz-beruházások folyamata, továbbá egyes árucikkek jelentős áremelkedése.

A kínai gazdaság ipari teljesítményeit jól mutatják az évről évre emelkedő termelési értékek. A vas- és acéltermelés (lásd a *3. táblázatot*) ma a világon az ötödik. A kínai lakosságra vetítve az egy lakosra eső vas- és acélmennyiség 37 kg (a dél-koreai termelés 320 kg/fő). A legnagyobb vas- és acélművek *Ansanban* (*Liaoning* tartományban, rekonstrukciója most folyik), *Vuhanban* (*Hupej* tartomány), a *belső-mongóliai Paotouban*, délnyugat *Szecsuánban* és *Peking* mellett vannak. Számos új kohó és acélmű épül, további jelentős termelőhelyeket jelentenek a népi kohómozgalom idején létesített közösségi fémművek.

Az ország földgáz- és kőolajtermelése 1949-től mérhetően emelkedett. A jó minőségű, gazdaságosan kitermelhető kőolaj, melynek egy részét a kínai tengerpartok mentén termelik, a szükségletet



2. ábra. A huainani szénbányák épülő Pancsou I. bánya aknapárja az Anhuj tartományban



3. ábra. Az épülő szénelőkészítőmű a Honan tartományban fekvő Pingdishanban

3. táblázat

A kínai vas- és acéltermelés 1949—1980 között

Évek	Termelés		
	nyersvas	acél	hengerelt acél
	1000 tonna		
1949.	250	158	130
1952.	1 930	1 350	1 060
1957.	5 940	5 350	4 150
1965.	10 770	12 230	8 810
1975.	24 490	23 900	16 220
1979.	36 730	34 480	24 970
1980.	38 020	37 120	27 160

fedezi, egyelőre kivitelre is jut (lásd a *4. táblázatot)*. A nagyobb arányú termelés egyik akadálya, hogy a leggazdagabb szénhidrogénmezők a keleti országrészektől több ezer kilométer távolságra, *Nyugat-Kínában* vannak. Az ország 19 tartományában vannak földgáz- és kőolajlelőhelyek. A legjelentősebbek a *Sungari-medence* északnyugati részén lévő *Tacseng*, az *Altáj hegységtől* délre elterülő *dzsungáriai medence (Kolamaji és Tusance). Urumcsi* környékén a kőolajtermelés mellett földgázbányászatot is folytatnak. A *Kanszu-medence* olaját a *lancsoui* finomítók dolgozzák fel.

4. táblázat

A kőolaj és földgáztermelés Kínában 1949—1984 között

Év	Kőolaj 1000 tonna	Földgáz millió m^3
1949.	120	7
1952.	440	8
1957.	1 460	70
1965.	11 310	1 100
1975.	77 060	8 850
1979.	106 150	14 510
1980.	105 950	14 270
1984.	114 500	12 400

* China Economy. Beijing, 1984. p: 116.

A kínai olajpalavagyon a legnagyobb a világon. A *fusuni* és más lelőhelyeken a száz méter vastagságú telepekből több millió tonna olajat nyernek.

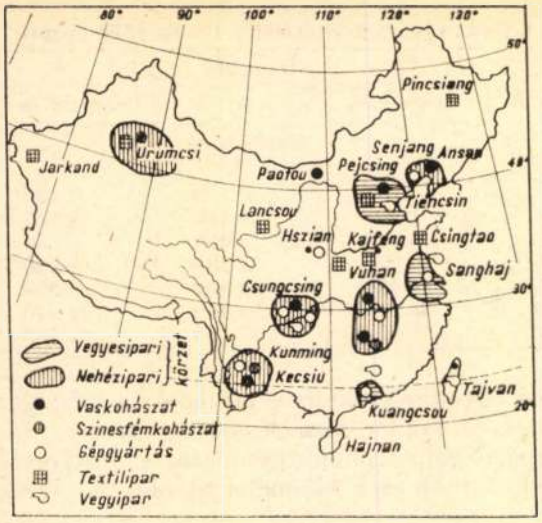
Urumcsi környékén uránércet is bányásznak, a város a kínai atomipar egyik központja. Jelentős a kínai egyéb ércbányászat is; ércek és egyéb ásványkincsek számos tartományában megtalálhatók, jó néhányból *Kínának* világviszonylatban kiemelkedő ásványvagyona van.

A kínai iparban, a különböző jellegű ipari körzetekben — amelyek a *4. ábrán* láthatók — a népgazdaságban dolgozók (kereken 450 millió) 13,2%-át foglalkoztatják. Legnagyobb a gépiparban dolgozók létszáma: mintegy 10,1 millió; míg a szénbányászatban a létszám 4 milliónál valamivel több.

A kínai gazdaság néhány ipari teljesítményét az *5. táblázat* foglalja össze.

A kínai fejlődés iránya

A *kínai párt* XII. kongresszusa 1982-ben új feladatokat tűzött ki a gazdaság korszerűsítésére,



4. ábra. Kína főbb ipari központjai és iparvidékei

5. táblázat

A kínai gazdaság néhány eredménye 1984-ben

Termékek	Eredmény	Növekedés 1983-hoz képest %-ban
Szén	772 000 000 t	8,0
Nyersolaj	114 530 000 t	8,0
Földgáz	12,4 Gm^3	1,7
Villamos áram	374,6 GkWh	6,6
ebből: Vízienergiával fejlesztett villamos áram	85,5 GkWh	— 1,0
Nyersvas	39 980 000 t	7,0
Acél	43 370 000 t	8,4
Hengerelt acél	33 710 000 t	9,7
Faanyag	55 Mm^3	5,1
Cement	121 080 000 t	11,8
Síküveg	47 370 000 szabványláda	13,7
Kénsav	8 130 000 t	— 6,5
Nyers szóda	1 880 000 t	5,0
Marószóda	2 220 000 t	4,6
Műtrágyák, ebből:	14 820 000 t	7,5
Nitrogénműtrágya	12 260 000 t	10,5
Foszforműtrágya	2 520 000 t	— 5,3
Rovarirtó szerek	310 000 t	— 6,8
Műanyagok	1 160 000 t	3,2
Bányászati berendezések	230 000 t	13,6
Áramfejlesztő berendezések	4 650 000 kW	69,8
Szerszámgépek	131 400	8,6
Motoros járművek	315 000	31,4
Traktorok	39 700	7,3
Mezőgazdasági munkagépek	670 000	34,7
Mozdonyok	658	11,7
Polgári célú acélhajók	1 440 000 t	11,1

a reformok kibontakoztatására, amelyeknek gyakorlati végrehajtását sorra követhetjük. A kínai gazdaság hatalmas erőforrásai ellenére a változások és reformtörekvések ára, hogy a gazdaság hagyományos és újkeletű ellentmondásai sok területen élesebben nyilvánulnak meg. A tervezés és a gyakorlat azonban nem csupán az önerőre épít, hanem a történelmi értelemben vett és a *kínai történelemben* korszakos változások folyamatát hosszabb időre előirányzó szemlélet a nemzetközi együttműködésre is számít.

A kínai—magyar kapcsolatokban is erősödnek a tényleges együttműködés formái. Nemcsak a mezőgazdaság, a könnyű- meg a gépipar, de a vegyipar és a bányászat számára is új utak nyílnak a termékeny együttműködésre. A kölcsönös tudományos és szakmai — a földtan, a geofizika, a bányászat és bányagépgyártás területén kialakult — tájékozódáson túl a biztosítóberendezések és jövesztőgépek (az F-típusú gépek közös fejlesztése) és más bányászati berendezések használatára kerülhet sor. A folyamatos tudományos kapcsolatcsere az együttműködés új irányaiba vezethet el a gázkitörésveszéllyel vagy az alkalmazott geofizikával összefüggő területeken. A magyar bányavállalatok — a kapcsolatfelvétel új lehetőségeit kihasználva — közvetlen együttműködést dolgozhatnak ki a kínai területi és vállalati szervekkel, amelyben közvetlen segítséget nyújt a *Magyar Kereskedelmi Kamara Sanghajban* létesített kamarai kirendeltsége is. A jelentős kínai fejlesztés 14 kiemelt körzetébe magyar ajánlásokat juttattak el, és ezt szolgálja a kelet-ázsiai gazdasági kutatással foglalkozó intézmény bányászati területen dolgozó szakembergárdája is.

A kínai gazdaság fejlesztésének jövőt körvonalazó feladatai nagyok, de a kínai vezetőség elhatározottsága, az ország mérhetetlen emberi és anyagi forrásai a biztosítékai annak, hogy Kína az évezred fordulójára megújultan, hagyományaira és modern korszakára egyaránt építve évezredes történetének új korszakát kezdje meg.

* *

A szerző ezúton mond köszönetet a *Kínai Népköztársaság Budapesti Nagykövetségének és Guo Ziyi követségi titkárnak* a cikk összeállításához — a tájékoztató adatok közlésével — nyújtott baráti segítségéért.

IRODALOM

[1] *Marjai József:* Tájékoztatás a kínai—magyar kapcsolatok helyzetéről. A Magyar Kereskedelmi Kamara Kínai Tagozatának alakuló közgyűlésén, 1985. június 18-án tartott előadás.
[2] Economy. China Handbook series. Beijing, 1984.
[3] Modernization — The Chinese Way. Beijing, 1984.
[4] Communique on Fulfilment of China's, 1984.
[5] Economic on and Social Development Plan. Beijing Rewiew, 1985. 12. sz. p: I—VIII.

(A kézirat 1985. június 28-án érkezett be.)

A tűzveszély mértékének változása a széleshomlokú fejtések méreteinek függvényében

DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár
(Nehézipari Műszaki Egyetem, bányaműveléstani tanszék, Miskolc)

ETO: 622.822.22:622.273.23:622.333(439.127)

A Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatait felhasználva azt vizsgálja a szerző, hogy az endogén bányatüzek jelentkezésének gyakorisága milyen kapcsolatban van a fejtések méreteivel. A fejtések homlokhosszának növelésével a fejtési blokkok csapásmenti kiterjedésének és a fejtések kifutási hosszának növelésével a tűzesetek várható gyakorisága emelkedik. A tűzveszély a mezőbe haladó fejtések kifutási hosszának növekedésével nagyobb mértékben emelkedik, mint a hazafelé haladó fejtésekben. A művelt telep vastagságának növekedésével és az omlasztott főteszén-vastagság növelésével a fejtések sebessége csökken, a szénveszteség fokozódik, s így a tűzesetek gyakorisága emelkedik. A fejtések mérete, a sebesség és a szénveszteség kapcsolata alapján a szerző prognózis módszert ismertet a tűzesetek várható gyakoriságának becslésére. A tűzveszély várható mértéke a homlokhossz és a művelt telepvastagság függvényében írható fel. Néhány példa a prognózismódszer alkalmazására.

Az endogén bányatüzek kialakulásának három alapvető feltétele van [1, 2]: megfelelő mennyiségű és szemcseeloszlású fokozott oxidációra hajlamos anyag, ami a bányászatban általában a szén; az oxidáció különböző fázisaiban elegendő oxigén; az oxidáció során felszaporodó hőmennyiség fokozatosan emelje az oxidációra hajlamos anyag, illetve környezetének hőmérsékletét. Utóbbi feltétel akkor van meg, ha az omladékon áthúzó légáram számottevő mértékben nem fejt ki hűtőhatást.

A tüzek jelentkezési gyakoriságának vizsgálata során olyan eredményre jutottunk, hogy a tűzveszély mértékét meghatározó paraméterek között az omladékban maradó szénveszteségnek, a fejtési homlok előrehaladási sebességének, a fejtés szellőztetési paramétereinek és haladási irányának van elsődleges szerepe. A statisztikai adatok vizsgálata során megállapítottuk azt is, hogy a széleshomlokú fejtésekben előfordult tűzesetek gyakoriságát a fejtések méretei közvetlenül is befolyásolják. A fejtési paraméterek közvetett hatása pedig úgy érvényesül, hogy a tűzveszély mértékét közvetlenül meghatározó jellemzők (veszteség, sebesség, szellőztetési viszonyok) változása a fejtések méreteihez szorosan kötődik [3, 4].

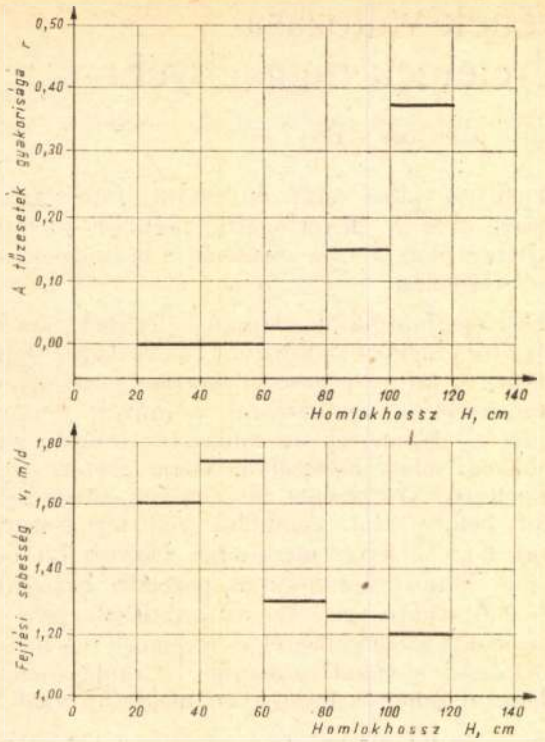
A vizsgálat során a széleshomlokú fejtések három fő méretének a fejtés homlokhosszát (H) és kifutási hosszát (K), valamint a művelt telep vastagságát (M) tekintettük. A konkrét adatok a mecseki szénmedence területéről valók, ezért a fejtés homlokhossza gyakorlatilag a lefejtett blokk dőlésmenti méretét, a kifutási hossz a fejtési terület csapásmenti méretét jelenti. A fejtés során művelt telepvastagság vékony telepek és vastag telepek szeletes művelése esetén a fejtés nyitott (biztosított) magassága (M_0), főteszénomlasztásos fejtések esetén $M = M_0 + M'$, ahol M' a vastag telepek művelése során omlasztott főteszén vastagsága. A $H \cdot K \cdot M$ térfogatból kerül ki — a fejtési veszteségtől és a szén sűrűségétől is függően — a fejtés termelése.

Elvi megfontolások alapján a fejtések homlokhosszától függően változhat az átlagos fejtési sebesség, a kifutási hossz elsősorban a szellőztetési paraméterekre van hatással, a művelt telepvastagság — kiemelten az omlasztás irányításának problémái miatt főteszénomlasztás esetén — pedig a fejtési veszteséget és az előrehaladási sebességet befolyásolja. Számolni kell természetesen azzal, hogy a fejtés méreteinek tűzveszélyt befolyásoló hatása külön-külön parciális hatásaiban alig mutatható ki. Az előfordulások geológiai jellemzői (a mellékkőzetek és a telepek mechanikai adottságai) a vágatfenntartás, az omlasztás stb. jellemzőit jelentős mértékben meghatározzák.

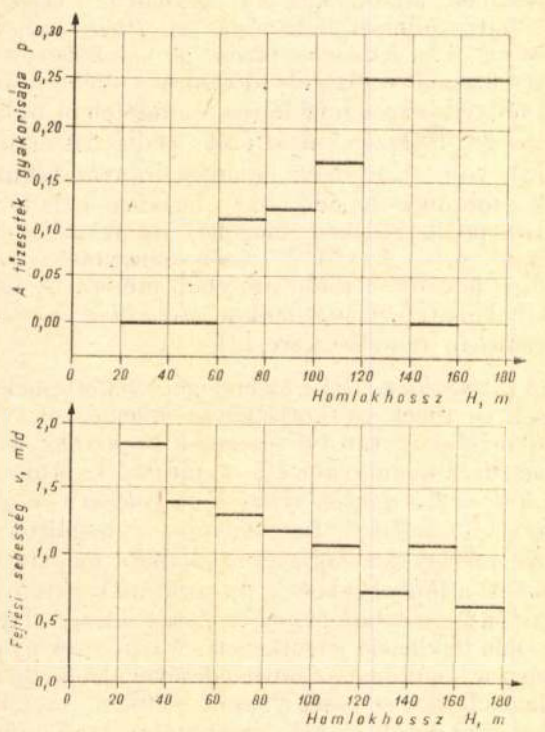
A fejtés méreteinek és az endogén bányatüzek előfordulási gyakoriságának kapcsolatát a *Mecseki Szénbányák* 1979—83 között művelt széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján vizsgáltuk. Összesen 208 fejtés adatait dolgoztuk fel. *Pécsbányán* 74, *Vasason* 12, *Kossuth-bányán* 50 és *Zobákon* 72 fejtés üzemelt a vizsgált időszakban. Vékony telepet művelt összesen 98 fejtés, vastag telepi szeletes fejtés 59, főteszénomlasztásos pedig összesen 51 darab volt. A fejtések haladási irányát tekintve 29% mezőben haladó, 63% hazafelé haladó, 16 fejtés pedig részben mezőbe, részben hazafelé haladó volt. Az 51 főteszén-omlasztásos fejtés 96%-a hazafelé haladó irányban művelt. A fejtésekre vonatkozó adatokat a *Mecseki Szénbányák* bocsátotta rendelkezésre [4].

A tűzveszély mértékét az endogén eredetű melegedések és tüzek gyakoriságával jellemezzük. A p gyakorisági mutatót a tűzesetek számának a fejtések darabszámával való osztásával kaptuk.

A tűzesetek gyakoriságának alakulását először a *fejtési homlokhossz* függvényében vizsgáltuk. A tűzesetek gyakoriságának alakulása mellett elemeztük a fejtési sebesség változásának hatását is. *Pécsbánya, Kossuth-bánya* és *Zobák* adatai alapján hasonló tendencia jelentkezett. A tűzesetek gyakorisága a homlokhossz növekedésével emelkedik, az átlagos fejtési sebesség viszont csökken. Az *1. ábra* a zobáki adatok alapján meghatározott diagramokat, a *2. ábra* a négy üzem adatait mutatja. Az osztásközök távolságát 40 m-re növelve a lépcsős diagram alakulása szabályosabb. A *3. ábrán* látható összevont adatok szerint a homlokhossz emelkedésével a tűzveszély mértéke lényegében folyamatos, lineáris jellegű emelkedést mutat. Amíg 80 m-es homlok esetén a várható gyakoriság kereken $p = 0{,}10$, ami azt jelenti, hogy minden tizedik fejtésben várható tűz, addig 160 m-es homlokhosszúságú fejtéseknél 0,20—0,22 a gyako-



1. ábra. A tűzesetek gyakorisága és a fejtési sebesség alakulása a homlokhossz függvényében Zobákon



2. ábra. A tűzesetek gyakorisága és a fejtési sebesség alakulása a homlokhossz függvényében (Péécsbánya+Vasas+Kossuth+Zobák)

riság, ami minden ötödik fejtésben jelez melegedést, illetőleg tüzet.

A homlokhossz tűzveszélyt növelő hatása elsősorban nyilvánvalóan abból adódóan jelentkezik, hogy a homlokhossz növelésével csökken a fejtési sebesség, az omladékba kerülő szén hosszabb ideig lesz kitéve oxidációs hatásnak. Természetesen a homlokhossz növelésének más hatásai is vannak, pl. a nagyobb depresszió iránti igény miatt fokozott légszökéssel kell számolni a művelés során.

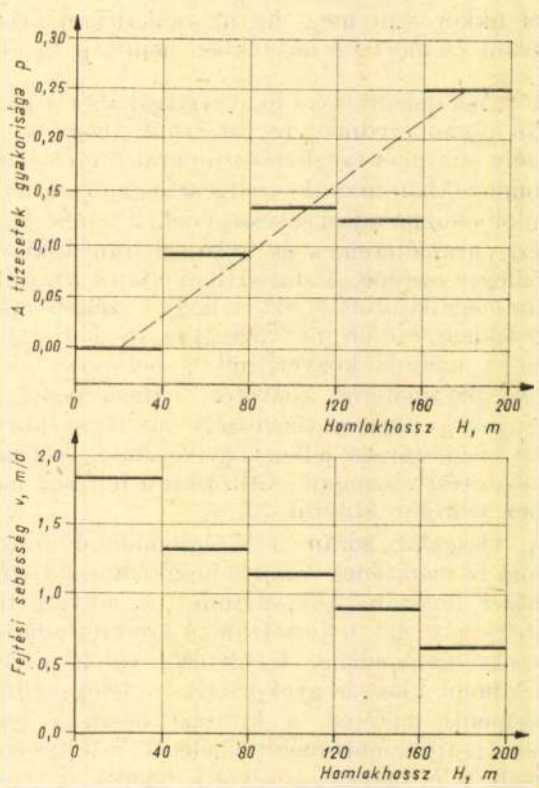
A *3. ábra* alsó diagramját meghatározó adatok alapján felírható a sebesség (v) és a homlokhossz (H) közötti regressziós kapcsolat egyenlete is:

$$v = 1{,}86 - 0{,}00712\,H;\; r = 91\%;\; D_v = 15\%$$

A fejtési sebesség a homlok növelésével jelentősen csökken. A 80 m-es homlokhossz esetén várható $v = 1{,}2$—$1{,}4$ m/d sebesség 160 m-nél már csak $v = 0{,}6$—$0{,}8$ m/d.

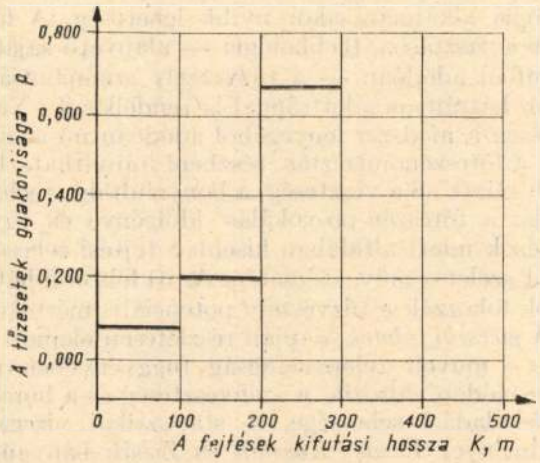
A fejtés kifutási hosszának hatását vizsgálva először üzemenként határoztuk meg a gyakorisági mutató alakulását. *Pécsbánya, Kossuth-bánya* és *Zobák* adatai alapján is hasonló tendencia volt megállapítható. A *4. ábra Pécsbánya*, az *5. ábra Zobák* adatait mutatja. A *4. ábra* lépcsős diagramja meredekebb emelkedést mutat. A *6. ábra* az összevont adatok alapján meghatározott relatív gyakoriság értékeket mutatja. Minden esetben határozott emelkedő tendencia adódott.

A *4.* és *5. ábra* összehasonlításakor feltűnik, hogy *Pécsbányán* meredekebb a diagram emelkedése, és kisebb kifutási hossz értékeknél nagyobb gyakoriság adódik. Ezért a kifutási hossz hatásának differenciáltabb értékelése végett megvizsgáltuk, hogy a fejtéseket haladási irány szerint csoportosítva, hogyan alakul a gyakorisági mutató változása. A mezőbe haladó fejtések száma *Pécsbányán*, a hazafelé haladóké *Pécsbányán, Kossuth-bányán* és *Zobákon* elegendő a statisztikai vizsgá-

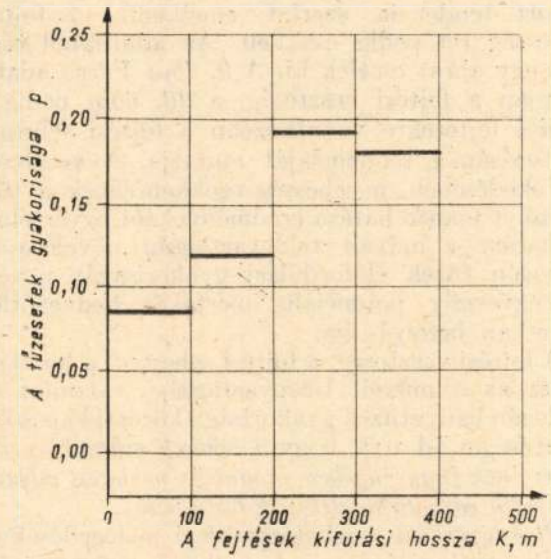


3. ábra. A tűzesetek gyakorisága és a fejtési sebesség alakulása a homlokhossz függvényében (Pécsbánya+Vasas+Kossuth+Zobák)

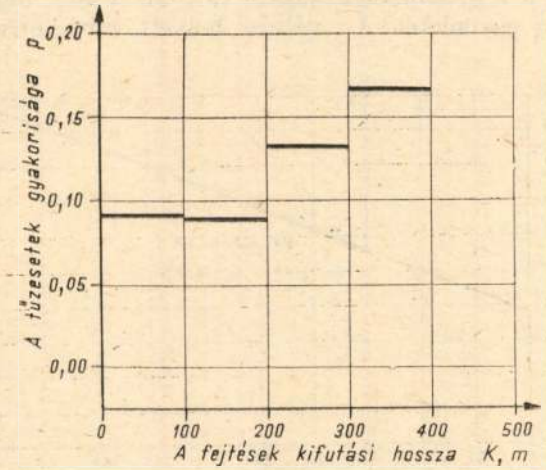
lathoz. A *7. ábra* a kifutási hossz függvényében üzemenként és haladási irány szerint mutatja a gyakorisági mutató változását. Az ábra azt mutatja, hogy a mezőbe haladó fejtésekben a tűzveszély mértéke meredekebben emelkedik. A *8. ábrán* az összevont adatok alapján megrajzolt diagramok, illetve közelítő regressziós függvények lényegében ugyanezt mutatják. A mezőbe haladó fejtésekben a tűzesetek gyakoriságának változása (a regressziós egyenes meredeksége) közelítőleg kétszer akkora, mint a hazafelé haladó fejtésekben.



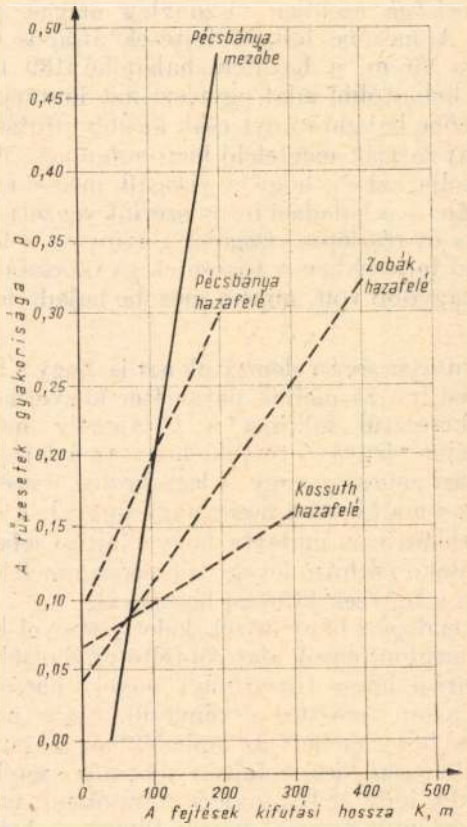
4. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fejtések kifutási hosszának függvényében (Pécsbánya)



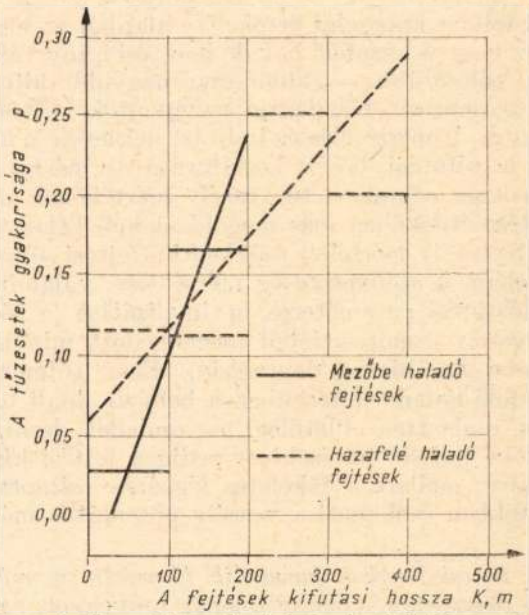
5. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fejtések kifutási hosszának függvényében (Zobák)



6. ábra. A tűzesetek gyakoriságánakalakulása a fejtések kifutási hosszának függvényében (Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák)



7. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a fejtések kifutási hosszának függvényében az egyes üzemekben



8. ábra. A tűzesetek gyakoriságának alakulása a fejtések kifutási hosszának függvényében az összevont adatok alapján (Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák)

A mezőbe haladó fejtések tűzveszélyességének a kifutási hossztól függő — igen kedvezőtlen tendenciájú — változását közvetve az üzemi gyakorlat is igazolja. A 61 mezőbe haladó fejtés közül csak 8 esetben haladta meg a fejtés kifutási hossza a 200 métert, de 300 m kifutási hosszban egyetlen fejtés sem dolgozott. A hazafelé haladó fejtések között ugyanakkor 500—700 m kifutási hosszúságú fejtések is voltak, bár a tűzesetek gyakorisága ezekben viszonylag magas, $p = 0{,}50$ volt. A mezőbe haladó fejtések átlagos kifutási hossza 99 m, a hazafelé haladóké 139 m volt. Ez a két utóbbi adat egyrészt azt mutatja, hogy a mezőbe haladó irányt csak kisebb kifutási hossz mellett tartják megfelelő biztonságúnak. Másrészt indokolja azt is, hogy a vizsgált mecseki adatok alapján — a haladási irány szerint végzett csoportosítás és részletes vizsgálat szerint — a hazafelé haladó fejtésekben a tűzesetek gyakorisága 3—4-szer nagyobb volt, mint a mezőbe haladó fejtésekben.

A kutatás során elemeztük azt is, hogy a fejtések kifutási hossza melyik paraméter közvetlen hatásán keresztül fokozza a tűzveszély mértékét. Vizsgálat tárgyává tettük, hogy az átlagos előrehaladási sebesség vagy a légsebesség összefüggésben van-e a kifutási hossz nagyságával. A statisztikai elemzés azt mutatta, hogy a fejtési sebesség és a homlokon áthúzó levegő sebessége nincs kapcsolatban a fejtések kifutási hosszával.

Az endogén bányatüzek keletkezésével kapcsolatos megfontolások alapján feltételezhetjük, hogy a kifutási hossz tűzveszélyt növelő hatása egyrészt azon keresztül érvényesül, hogy nagyobb kifutási hossz mellett az omladékban maradó szén — különösen kisebb fejtési sebesség esetében — hosszabb időn át kap oxigénutánpótlást, másrészt pedig jelentős veszélyt növelő tényező a behúzó és kihúzó oldal között megjelenő magasabb depresszió, ami (elsősorban a mezőbe haladó fejtésekben) növeli az omladékon áthúzó légszökés mértékét.

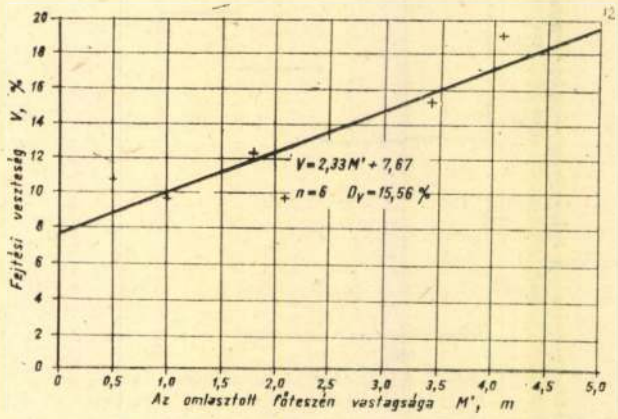
A feltárt kapcsolat értékelése alapján az mondható, hogy a hazafelé haladó lefejtési irány választása célszerűbb — különösen nagyobb kifutási hossz esetében. Gazdasági szempontok (fejtéselőkészítés, frontszerelés és indítás) mérlegelése alapján a kifutási hossz korlátozása természetesen nem lehet célunk, a tűzveszély mértékének csökkentése érdekében más megoldást kell választani. A tűzveszély mértékét csökkenti a fejtési sebesség növelése, a szénveszteség mérséklése, valamint a szellőztetési paraméterek optimalizálása (a sújtólégveszély szempontjából megengedett minimális légsebesség, illetve depresszió). Ezen túlmenően hazafelé haladó fejtésekben a behúzó oldali tökéletes omlasztás, illetőleg az omladék lezárása, mezőbe haladó fejtésekben pedig a fejtési kísérő vágatok mellett a tökéletes légzárás számottevő mértékben csökkenti a veszély potenciális mértékét.

A fejtési blokkok harmadik fő mérete a művelt telep vastagsága. Vékony telepek művelésekor ez a paraméter eleve kötött, vastag telepek szeletes művelésekor általában az alkalmazott biztosítás — a széles körben alkalmazott technológiák esetében maximálisan 3—3,5 m — szab határt az M_0 értéknek. A termelt telepvastagság szélesebb határok közötti változtatására a főteszénomlasztásos technológia alkalmazásakor nyílik lehetőség. A főteszénomlasztásos technológia — alapvető sajátosságaiból adódóan — a tűzveszély szempontjából több hátrányos adottsággal is rendelkezik. Nevezetesen a módszer lényegéből adódóan nő a hígulás, a főteszénomlasztás részbeni irányíthatatlansága miatt nő a veszteség, a bonyolultabb technológia, a főteszén-provokálás időigénye és egyéb hatások miatt általában kisebb a fejtési sebesség, mint szeletes művelés esetén. Az itt felsorolt hátrányok fokozzák a tűzveszély potenciális mértékét.

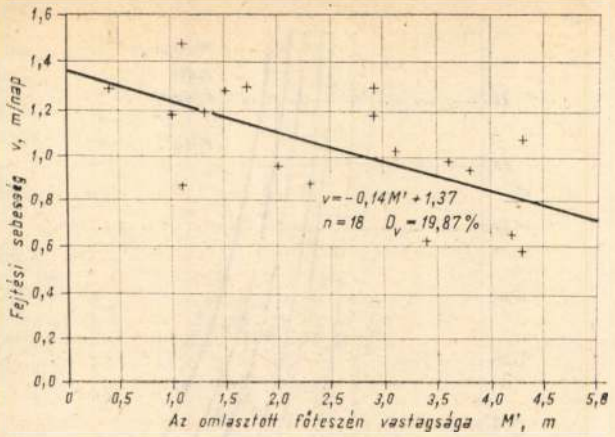
A *mecseki adatok* alapján részletesen elemeztük, hogy a művelt telepvastagság függvényében milyen módon változik a szénveszteség és a homlok előrehaladási sebessége. A statisztikai vizsgálat eredményei *Vasas*, *Kossuth* és *Zobák* bányaüzemekben is azt mutatta, hogy az omlasztott főteszénvastagság (M'), illetőleg a művelt telepvastagság (M) növelésével a fejtési veszteség (V) határozott tendencia szerint emelkedik, a fejtési sebesség (v) pedig csökken. Az adatokból csak egy-egy ábrát emelek ki. A *9. ábra Vasas* adatai alapján a fejtési veszteség, a *10. ábra* pedig a *zobáki* fejtésekre vonatkozóan a fejtési sebesség változásának tendenciáját mutatja. A veszteség növekedésének, a sebesség csökkenésének a tűzveszélyt fokozó hatása eredményeként egyértelmű a hatás, a művelt telepvastagság növelése az endogén tüzek előfordulási gyakoriságát növeli, a tűzveszély potenciális mértékét kedvezőtlen irányban befolyásolja.

A fejtési veszteség, a fejtési sebesség, a homlokhossz és a művelt telepvastagság, valamint az endogén bányatüzek gyakorisága közötti kapcsolat lehetőséget ad arra, hogy *a fejtések műszaki paramétereinek függvényében prognózis módszert adjunk a veszély várható mértékének becslésére.*

Első lépésként meghatároztuk a melegedések és tüzek gyakoriságát a különböző veszteség és sebesség tartományokban. A gyakorisági értékek felhasználásával regressziós eljárással meghatároztuk a p gyakorisági mutató változását leíró függvény egyenletét. A v változó helyett, mivel ennek



9. ábra. A fejtési veszteség változása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Vasas)



10. ábra. A fejtési sebesség változása az omlasztott főteszén vastagságának függvényében (Zobák bánya)

növekedésével p csökken, $X = 2{,}4 - v$ független változót szerepeltettük az egyik vízszintes tengelyen, a másik független változó $Y = V$ [%].

A meghatározott általános kitevőjű regressziós függvény:

$$Z = 0{,}00002\ X^{3{,}95}\ Y^{2{,}87}, \qquad I = 71\%$$

illetőleg

$$p = 0{,}00002\ (2{,}4 - v)^{3{,}95}\ V^{2{,}87}, \qquad I = 71\%$$

A ponthalmaz alapján regressziós síkot is számítottunk. Ennek egyenlete:

$$Z = 0{,}1865\ X + 0{,}0204\ Y - 0{,}2271, \qquad I = 72\%$$

$$p = 0{,}1865\ (2{,}4 - v) + 0{,}0204\ V - 0{,}2271, \qquad I = 72\%$$

A két független változó hatásának reálisabb megítélése érdekében a függvényt relatív változókkal — a súlyponti értékekkel elosztva a változók értékeit, dimenzió nélküli paraméterekkel, súlyponti rendszerben dolgozhatunk — is meghatároztuk. A súlyponti koordináták:

$$\bar{v} = 1{,}15 \text{ m/d} \quad \bar{V} = 10{,}4\%$$

Az új dimenzió nélküli változók:

$$x = \frac{2{,}4 - v}{1{,}15} \qquad y = \frac{V}{10{,}4}$$

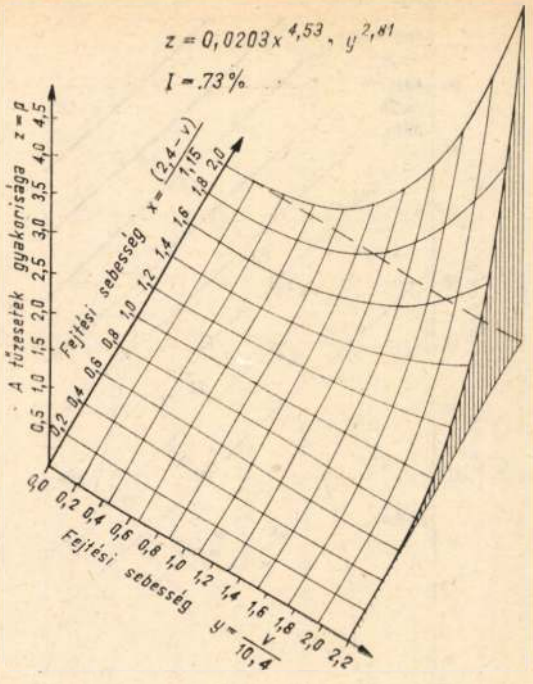
A regressziós függvény egyenlete:

$$z = 0{,}0203\ x^{4{,}53}\ y^{2{,}81}, \qquad I = 73\%$$

$$p = 0{,}0203 \left(\frac{2{,}4 - v}{1{,}15}\right)^{4{,}53} \left(\frac{V}{10{,}4}\right)^{2{,}81}, \qquad I = 73\%$$

A regressziós függvény lefutását a *11. ábra* mutatja.

A meghatározott regressziós sík, illetőleg általános felület egyenletének felhasználásával a v—V koordinátarendszerben megadhatjuk a tűzesetek gyakoriságának (jelentkezési valószínűségének) változását. A regressziós síknak a $p = 0$ síkkal való metszésvonala jelöli ki a $p = 0$ gyakoriságot jelentő egyenest. Ettől az egyenestől balra eső mezőben zérus a valószínűség, várhatólag nem jelentkezik melegedés, illetőleg tűz. A regressziós síknak a $p = 0{,}1$; 0,2; ...; 0,9; 1,0 síkokkal való metszésvonalainak v—V síkon megjelenő vetülete adja a különböző gyakoriságot jelző vonalakat, illetőleg területeket.



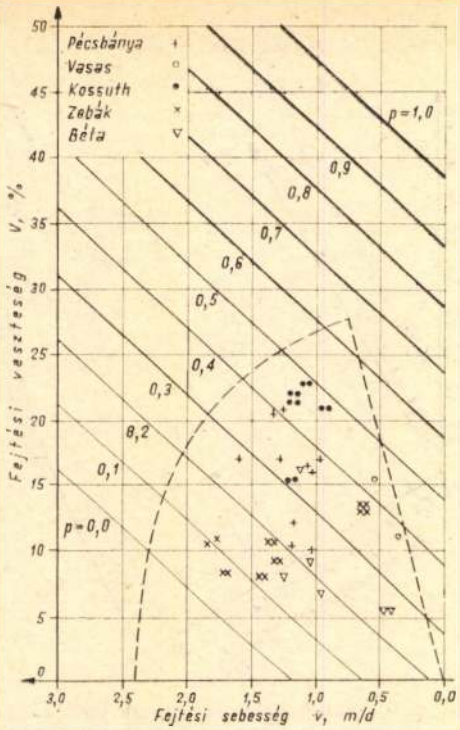
11. ábra. A tűzesetek gyakoriságának változása a fejtési veszteség (V) és a fejtési sebesség (v) függvényében

A *12. ábra* alapján megállapíthatóan például a $v = 1{,}5$ m/d fejtési sebesség és 27,5% veszteség mellett a melegedés, illetve tűz jelentkezésének gyakorisága $p = 0{,}5$, valószínűsége 50%. Az ábrára felraktuk a vizsgált fejtések tűzeseteinek adatait (v, V) is. Az ábra realitását igazolja, hogy melegedés vagy tűz csak a $p = 0{,}05$-nél nagyobb valószínűségi tartományban jelentkezett, valamint az is, hogy 50%-nál nagyobb valószínűségi tartományban gyakorlatilag nem folyt művelés. A regressziós sík egyenlete prognózis készítésre természetesen csak abban a V—v tartományban használható, ahol a vizsgált fejtések adatai találhatók. Ezt a tartományt a *12. ábrán* szaggatott vonallal jelöltük be.

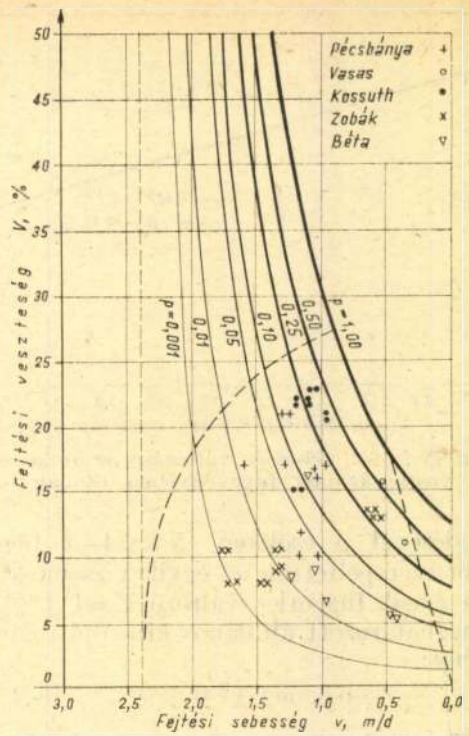
Az általános kitevőjű regressziós felület alapján meghatározható gyakorisági paramétervonalak (tartományok) lefutását mutatja a *13. ábra*. A zérus gyakoriságú tartományt a $V = 0$ és $v = 2{,}4$ egyenes határolja. A gyakorisági paramétervonalak lefutása jól szemlélteti, hogy a gyakoriság mindkét változó (v, V) függvényében magas kitevőjű (4,53 és 2,81) hatványfüggvény szerint változik. Bizonyos paraméterértékek

$v = 1{,}6 \ldots 1{,}5$ m/d alatt, $V = 9 \ldots 10\%$ fölött

a gyakorisági mutató ugrásszerűen emelkedik. Az ábrára felraktuk a bekövetkezett tűzeseteket jellemző pontokat is. A meghatározott függvény prognóziskészítésre való alkalmazhatóságát igazolja, hogy a tűzesetek többsége 1—50%-os valószínűségi tartományban jelentkezett, a zérus alatti valószínűségi tartományban melegedés és tűz sem jelentkezett. Az 50% fölötti tartományban egy vasasi fejtés ($v = 0{,}51$ m/d; $V = 15{,}2\%$) termelt, amelyben melegedés jelentkezett. Ezen túlmenően három fejtés paraméterei esnek a $p = 0{,}5$-ös vonal fölé.



12. ábra. Az endogén melegedések és tüzek várható bekövetkezésének gyakorisága (valószínűsége p) a fejtési sebesség és a fejtési veszteség függvényében



13. ábra. Az endogén melegedések és tüzek várható bekövetkezésének gyakorisága (valószínűsége: p) a fejtési sebesség a fejtési veszteség függvényében

A *13. ábrán* bemutatott általános kitevőjű függvény — a hatványkitevő értékével — jobban vissza tudja adni az egyes paraméterek hatását (a hatásokban meglévő eltérést), mint a regressziós sík eleve adott egységnyi kitevői. A hatványfüggvény alapján kitűzött paramétervonalak azt mutatják, hogy bizonyos sebesség érték alatt — ahol a hátfejtésben a szén az inkubációs időnél hosszabb ideig érintkezik megfelelő mennyiségű oxigénnel — a veszély mértéke ugrásszerűen emelkedik. A *13. ábra* alapján világosan megmutatkozik az is, hogy bizonyos szénveszteség alatt ($V=3$—5%) a tűzveszély mértéke már kis sebességek mellett is minimális, valamint azt is, hogy $v=1{,}7$—$2{,}0$ m/d fölött, ahol az omladékba jutott szén rövid idő alatt „elzáródik" az oxigéntől, tűzveszély jelentkezése már nem várható.

A függvények, illetőleg diagramok ismeretében egy-egy megadott, vagy felvett (tervezett) paraméterpárhoz tartozóan a várható gyakoriság például a

$$p=0{,}0203\left(\frac{2{,}4-v}{1{,}15}\right)^{4{,}53}\left(\frac{V}{10{,}4}\right)^{2{,}81}$$

regressziós függvény alapján számítható:

$v=2{,}0$ m/d és $V=10\%$ esetén $p=0{,}000\,15=0{,}015\%$
$v=1{,}0$ m/d és $V=20\%$ esetén $p=0{,}3108=31{,}08\%$
$v=1{,}0$ m/d és $V=30\%$ esetén $p=0{,}9713=97{,}13\%$

Természetes dolog, hogy a regressziós függvények együtthatója és kitevői eltérő természeti adottságok mellett változhatnak, az adathalmaz bővülésével, alapvetően más technológiák alkalmazása során ismételten meghatározandók.

A prognóziskészítés második lépcsője lehet, ha a fejtési homlokhossz és a fejtési sebesség, valamint a művelt telepvastagság, a sebesség és a veszteség kapcsolatát felhasználva, a két fejtési méret, a homlokhossz (H) és a termelt telepvastagság függvényében adunk becslést a várható gyakoriságra. Az *1—3.*, valamint a *9—10. ábrán* bemutatott kapcsolat alapján lehetőség van a

$v=f(M, H)$ és a $V=f(M)$ regressziós függvények

meghatározására. Ezek felhasználásával, a $p=f(v, V)$ függvénybe való helyettesítésével a várható gyakoriság a H és M változó függvényében adható meg.

A $v=f(M, H)$ és a $V=f(M)$ függvények az összevont adatok egy területre vonatkozó átlagos jellemzőként határozhatók meg. Megfelelő számú adat esetén azonban üzemenként, fejtésmódonként is számíthatjuk a függvényeket.

Az összes fejtésre (szeletes+szénomlasztásos) vonatkozó függvény a négy üzem *(Pécsbánya, Vasas, Kossuth, Zobák)* adatai alapján:

$v=-0{,}0567\ M-0{,}0045\ H+1{,}84$ (m/d)
$V=2{,}0873\ M+3{,}60$ (%)

A helyettesítés során az M és H dimenziója is méter.

Zobák bányaüzem szeletes fejtéseire vonatkozóan:

$v=-0{,}2174\ M-0{,}0030\ H+2{,}14$
$V=1{,}3640\ M+5{,}34$

Zobák bányaüzem szénomlasztásos fejtéseire vonatkozóan:

$v=-0{,}0552\ M-0{,}0066\ H+1{,}90$
$V=1{,}8191\ M+4{,}04$

Zobák bányaüzem szeletes és főteszénomlasztásos fejtései együtt:

$v = -0{,}1022\ M - 0{,}0044\ H + 1{,}97$

$V = 1{,}3331\ M + 5{,}93$

Prognóziskészítés során szeletes fejtésekre vonatkozóan az M értéke 1,5—3,5 m, főteszénomlasztásos fejtésekre 2,5—10,0 m között változhat. A fejtések homlokhossza pedig $H = 20$—200 m között.

A meghatározott függvényállandók prognózis készítés céljából természetesen csak adott természeti és technikai feltételek között használhatók. Elsősorban olyan adottságok mellett, ahonnan a regressziós állandók meghatározásához felhasznált alapadatok származnak. A függvények felhasználásának feltételei tehát az azonos vagy hasonló

— természeti adottságok (telep- és mellékkőzet-jellemzők),
— technológiai jellemzők (biztosítás, jövesztés, szellőztetés stb.),
— védekezési módok (vegyszeres, iszapolás stb.).

A *prognózismódszer elvi alapja* pedig az, hogy a fejtési veszteség és a fejtési sebesség együttesen jól jellemzik a tűzveszély mértékét, ugyanakkor a sebesség a homlokhossz és a művelt telepvastagság, a veszteség pedig (adott technológia, biztosító berendezés) az omlasztott vastagság függvénye.

Nézzünk az alkalmazásra néhány példát *Zobák bányaüzemre* vonatkozóan.

Szeletes művelés során legyen $M = 2{,}5$ m, $H = 70$ m. Akkor $v = 1{,}39$ m/d, $V = 8{,}75\%$. A várható gyakoriság a regressziós sík egyenletéből $p = 0{,}14 = 14\%$. Változatlan vastagság, kétszeresre növelt homlokhossz ($H = 140$ m) mellett: $v = 1{,}18$ m/d, $V = 8{,}75\%$. A várható gyakoriság $p = 0{,}18 = 18\%$. A homlokhossz kétszeresre való növelése a várható gyakoriságot $p = 0{,}14$-ről $p = 0{,}18$-ra, 4%-kal emelte.

Szénomlasztásos művelés során legyen először $M = 5$ m, $H = 75$ m. Ekkor $v = 1{,}13$ m/d, $V = 13{,}5\%$. A várható gyakoriság $p = 0{,}29 = 29\%$. Az 5 m-es művelt telepvastagsághoz ($M' = 2{,}5$ m) tartozó $V = 13{,}5\%$-os veszteség már közepes homlokhossz mellett is viszonylag nagy gyakoriságot prognosztizál, minden harmadik fejtésben melegedés, illetve tűz várható. Ha a homlokhossz kétszeresére nő (azonos telepdőlés mellett a szintmagasság kétszeres lesz), $H = 150$ m mellett $v = 0{,}63$ m/d-ra csökken, a tűzesetek várható gyakorisága $p = 0{,}38 = 38\%$-ra emelkedik.

Ha ugyanilyen szintosztás ($H = 150$ m homlokhossz) mellett $M = 10$ m-es telepet ($M' \approx 7{,}5$ m) egyszerre művelünk főteszénomlasztással, akkor $V = 23\%$, a tűzesetek várható gyakorisága pedig $p = 0{,}57 = 57\%$, ami azt jelenti, hogy az $M = 5$ m-hez és $H = 75$ m-hez tartozó gyakoriság kétszeresére emelkedett. Várhatólag minden második fejtésben melegedés — ami főteszénomlasztás mellett nehezen lokalizálható — illetve tűz keletkezik.

Az $M = 10$ m, $H = 150$ m paraméterekhez tartozóan a *13. ábrán* bemutatott általános kitevőjű függvény már $p > 1{,}0$ gyakoriságot prognosztizál, ami azt jelenti, hogy csupán vegyszeres védekezés alkalmazásával $v = 0{,}63$ m/d és $V = 23\%$ mellett várhatólag már nem kerülhető el a melegedés, illetőleg a tűz keletkezése.

További kutatások során kidolgozandó gazdasági értékelés alapján lehet dönteni arról, hogy ilyen esetben milyen lehetőséget célszerű választani a tűzveszély mértékének csökkentésére, a termelés biztonságának növelésére.

A lehetőségek közül elsőnek említhető, hogy azonos szintosztás mellett két, $M = 5$ m vastag szeletben jövesztjük a 10 m vastag telepet szénomlasztással. Ez a megoldás 57%-ról 38%-ra csökkenti a tűzesetek várható gyakoriságát. Második lehetőség, ha a szintosztást felére csökkentjük (segédszinttel, osztószinttel). $H = 75$ m-es homlokhosszal művelünk, $M = 10$ m mellett. A várható gyakoriság ebben az esetben $p = 0{,}4789 = 0{,}48 = 48\%$, az intézkedés tehát csak 9%-kal csökkenti a várható gyakoriságot. Harmadik változat lehet, ha 150 m-es homlokkal, de szeletes műveléssel, $M = 2{,}5$ m vastag négy szeletben termelünk. A fejtési sebesség ebben az esetben $v = 1{,}15$ m/d, $V = 8{,}75\%$, a várható gyakoriság $p = 18\%$. Ezzel az intézkedéssel a tűzveszély mértéke várhatólag kereken harmadára, 57%-ról 18%-ra csökken, ami már viszonylag kedvező helyzetet teremt.

Természetesen a tűzveszély mértékének csökkentését szolgálhatja olyan technológiai változtatás is, amelynek eredményeként változatlan M és H értékek mellett növelhető az előrehaladási sebesség, csökkenthető a fejtési veszteség. A veszély mértékét csökkentheti a védekezés intenzitásának jelentős fokozása is (iszapolás, optimális légvezetés, tökéletes légzárás). A technológiai változtatásokban, minőségileg más védekezési eljáráshoz természetesen új regressziós állandó, prognózisparaméterek tartoznak.

Gazdasági értékelés alapján lehet dönteni abban a kérdésben is, hogy adott technológia (gépi berendezés) esetén a prognosztizált gyakorisági mutató által jellemzett kockázat még megengedhető-e vagy annak csökkentése érdekében intenzívebb, nagyobb megbízhatóságú megelőző tűzvédelmi intézkedést célszerű alkalmazni? A gazdasági célszerűség alapján a különböző technológiákhoz — a berendezések értéke, a fejtés kapacitása, a lezárás és újranyitás költsége és biztonsági szempontjai stb. figyelembevételével — tartozóan kijelölhető egy határ (kritikus) gyakoriság, egy $p_{krit.}$ vagy $p_{max.}$ érték. Ha a prognózis ennél nagyobb mértékű veszélyt valószínűsít, akkor a fejtési paraméterek változtatásával vagy a védekezési szint emelésével lehet a veszély várható mértékét a megengedett érték alá csökkenteni.

A szeletes, illetőleg a szénomlasztásos technológia közötti választáskor egyik szempont lehet a tűzveszély várható mértéke (ami a kisebb sebesség és nagyobb veszteség miatt a főteszénomlasztás esetén általában nagyobb), a másik szempont természetesen a főteszénomlasztásos módszer gazdasági előnyeinek (teljesítmény, kapacitás, vágatigény, fajlagos költség) számbavétele.

IRODALOM

[1] *Lindenau, N. I.:* Proiszhozsdenyije, profilaktika i tusenyije endogennüh pozsarov v ugolynüh sahtah. Izd. „Nyedra" Moszkva, 1977. 312. p.

[2] *Veszelovszky V. Sz.:* Prognoz i profilaktika endogennüh pozsarov. Izd. „Nauka" Moszkva, 1975. 159. p.

[3] *NME bányaműveléstani tanszék:* A Mecseki Szénbányáknál alkalmazott főteszénomlasztásos (főteszénsüllyesztéses) fejtésmódok és sújtólégbiztos robbantások kritikai elemzése, a biztonság növelését célzó javaslatok kidolgozása. Az Ipari Minisztérium megbízása alapján készített kutatási jelentés. Miskolc, 1984. május.

[4] *NME bányaműveléstani tanszék:* A tűzveszély mértékének kapcsolata a természeti és műszaki paraméterekkel a Mecseki Szénbányák széleshomlokú fejtéseinek adatai alapján. A Mecseki Szénbányák megbízása alapján készített kutatási jelentés. Miskolc, 1985. május.

(A kézirat 1985. április 9-én érkezett be.)

Személyi hírek

A Minisztertanács nyugállományba vonulására tekintettel *dr. Bocsánczy Jánost*, a Nehézipari Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanárát 1985. június 30. napjával e tisztsége alól felmentette.

Külföldi hírek

Nemzetközi együttműködés a kis értékű szilárd tüzelőanyagok hasznosításában

Az Egyesült Nemzetek Fejlesztési Programja (UNDP) keretében *Bulgária, Görögország, Magyarország, Lengyelország, Románia, Spanyolország, Törökország, a Szovjetunió és Jugoszlávia* kormányai kijelentették, hogy együtt kívánnak működni a kis fűtőértékű tüzelőanyagok, ill. energiahordozók (angol nyelvű rövidítésük szerint: LCV) jobb hasznosítását célzó kutatásokban. A felsorolt országok jelentős LCV-vagyonnal rendelkeznek. Fizikai tulajdonságaik és nagy hamu-, nedvesség- és kéntartalmuk miatt azonban nehézségekbe ütközik ezeknek az energiahordozóknak a hasznosítása. Különösen az erőművekben való felhasználás során jelentkeznek korróziós és környezetszennyezési problémák. Az egyelőre négy évre becsült kutatási program költségeit az UNDP (120 000 $) és a részt vevő országok (29 millió $) fogják viselni. A program lebonyolítását az *ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága* (ECE) végzi.

A program célja, hogy a részt vevő országok kormányai támogatást kapjanak abban, hogy:

— az importált energia felhasználását a hazai LCV-vagyon fokozott igénybevételével (különösen az elektromos energiatermelés területén, de az iparban, a távfűtésben, a háztartásokban és — lehetőség szerint — a szintetikus üzemanyagok előállításában is) csökkenthessék, vagy teljes mértékben kiválthassák:

— tökéletesített, vagy teljesen új technológiákat fejlesszenek ki az LCV-vagyon hatékonyabb és a környezetet nem szennyező hasznosítására.

Ezzel kapcsolatban létre kell hozni a kutatási és kísérleti intézmények hálózatát, a meglevő, ilyen jellegű intézményeket jobban ki kell használni, az alkalmazott technológiák fejlesztését a közös érdeklődésre számot tartó területeken — mint pl. a környezetvédelem (a szenek kéntelenítése, a kénoxid- és nitrogénoxid-vegyületek eltávolítása a füstgázokból, stb.), a szénnek az elégetéshez és elgázosításhoz való előkészítése, a fluidágyas elégetési technológia, az LCV-vagyon elgázosítása és az új tüzelési eljárások kifejlesztése — összehangolt kutatások révén kell megvalósítani. A további tervek magukba foglalják a tapasztalatcsere kiterjesztését, egy integrált kutatási program kidolgozását, valamint az élen járó kutatók és tudósok ehhez a területhez kapcsolódó tanulmányúti és továbbképzési programját is.

(Int. C. L., 7. k., 7. sz., 1985. márc. 29, pp: 6—7.)

Détári I.

A lengyel kutatás új irányai

1985 októberére nagyszabású tudományos kongresszust szerveztek Varsóban, amelyen nagy figyelmet szenteltek a technológia és az innováció kérdéseinek. Az 1986-ban kezdődő új ötéves terv számos változást hoz a tudomány irányításában és finanszírozásában is. A prioritást élvező területek közé kerülnek a számítógéptudományok, az elektronika és a biotechnológia. A lengyel tudósok remélik, hogy a hasznossági és gazdaságossági szempontok előtérbe kerülése nem vezet a humán-, a társadalomtudományok és főleg az alapkutatások támogatásának csökkentéséhez.

[Nature, London, 1985. márc. 14. p: 123.]

Dr. Horváth Lászlóné

Gandhi támogatja a tudományt

Az 1985—86. évi indiai kormányköltségvetés 6%-át teszi ki a K+F költségvetési rovat. Az összeg nem emelkedett látványosan a korábbi évekkel szemben, de koncentrál egyes területek támogatására. Így prioritást kapnak a nem hagyományos energiaforrások, a biotechnika, a nagy energiájú lézerek és a termonukleáris fúzió.

[Nature, London, 1985. ápr. 4. p: 396—397.]

Dr. Horváth Lászlóné

K+F az amerikai egyetemeken

1983-ban az amerikai egyetemek tudományos és műszaki tevékenységére összesen 7,7 milliárd dollárt költöttek, az országos K+F kiadások egytizedét. A növekedés fele nem szövetségi forrásokból származott. Az irányzat a következő években is folytatódik. Az egyetemi alapkutatásra 1983-ban 5,2 milliárd jutott, az alkalmazottra 2,5 milliárd. Tudományterületek szerint vizsgálva a legnagyobb növekedés a számítástechnikában és a környezeti kutatásban volt.

[Science, 1985.márc.22. p: 1—4.]

Dr. Horváth Lászlóné

A széntermelés fejlődésének alakulása Mátraalján

SZALMÁS ZOLTÁN okl. bányamérnök, osztályvezető — TŐSÉR BALÁZS okl. bányamérnök, csoportvezető
(Mátraaljai Szénbányák, Gyöngyös)

ETO: 622.332.1(439.133):622.271.3+622.272(091)

A szerzők bemutatják a mátraaljai lignitbányászat történetének állomásait. Áttekintik az 1960-as évekig folytatott, főként mélyművelési tevékenységet, majd ettől kezdődően a Mátraalján kialakuló korszerű külfejtéses bányászat eredményeit és gondjait.

A *Mátra hegység* D-i alján csaknem minden község határában artézikút-fúrás, vagy kutatófúrások lemélyítése során harántoltak pontusi lignittelepeket. Ennek következtében az 1900-as évek elején sok község határában volt már némi bányászat.

A nagyobb mértékű lignitbányászatot 1917-ben a *Gyöngyöspatai Kovaföldművek Rt.* indította meg, és 1918-ban *Mátravidéki Szénbányák Rt.* néven egy önálló bányavállalat alakult. Saját hőerőművük és ahydráló berendezésük volt.

A termelés mennyiségi fejlődését mutatja, hogy amíg a *Mátravidéki Rt*-nek 1920-ban évi 14 000 tonna volt a termelése, 1940-ben elérte a 184 000 tonnát. 1949-ben alakult meg a *Petőfibányai Nemzeti Vállalat* és irányításával megkezdődött az újabb bányák feltárása és megnyitása.

A felszabadulás után 1960-ig a következő új bányák létesültek:

1949-ben *Petőfi Altáró,*
1951-ben *Rózsa IX-es akna,*
1952-ben *Szücsi X-es akna* és *Gyöngyös XII-es akna,*
1954-ben *Szücsi XI-es akna,*
1957-ben *Ecsédi külfejtés.*

A bányaüzemek feltárásával párhuzamosan felépült a *Lőrinci Erőmű,* amely 1949-ben megkezdte a villamosenergia-termelést. *Rózsaszentmártonban, Petőfibányán* és *Gyöngyösön* a szén osztályozására megépültek az előkészítő művek.

A lignitbányák termelése 1952-ben már túl haladta az egymillió tonnát, és a II. ötéves terv első évében 2,24 Mt-ra emelkedett.

A 60-as évek közepén meginduló energiastruktúra átalakítása programjának során a lignittel kapcsolatos fogyasztói igények (belkereskedelem) jelentősen csökkentek, ezért a magasabb önköltséggel működő mélyművelésű üzemeket sorra felszámolták és helyettük a külfejtések vették át a termelést.

1. táblázat

A mélyművelésű bányák lignittermelésének és összüzemi teljesítményének alakulása

Év	Termelés (kt)	Teljesítmény (t/műszak)
1920-ig	26	0,700
1921—1930	621	0,670
1931—1940	1 707	0,860
1941—1950	1 677	0,900
1951—1960	13 453	0,249
1961—1970	6 706	1,262

A fogyasztói igények csökkenése következtében a termelés 1969-ben csökkent a legalacsonyabbra: 1,33 millió tonnára. A mélyművelésű bányák lignittermelésének és összüzemi teljesítményének alakulását az *1. táblázat* tartalmazza.

A külszíni művelés

A mátraaljai lignitbányászat fontos állomása 1957-ben a nagyüzemi külfejtés megnyitása az *ecsédi—szücsi völgyben.*

Itt alkalmaztak először olyan technikai és technológiai megoldásokat, illetve berendezéseket, amelyeket hazai külfejtésekben azelőtt még sohasem használtak (tervszerű víztelenítés, marótárcsás kotrógépek, gumiszalagos hányóképzés, vágány rukkolás, rekultiváció stb.).

A külszíni művelés rövid idő alatt bebizonyította létjogosultságát, az itt bányászott lignit termelési költsége alig haladta meg a *mátraaljai* mélyművelésű bányák termelési költségének felét.

Az *ecsédi külfejtés* 1963-tól 1971-ig termelt teljes kapacitással, évi széntermelése ezekben az években meghaladta az egymillió tonnát, az évenkénti letakarítás átlagosan pedig ötmillió m^3 volt.

Egyidejűleg az *ecsédi külfejtés* megnyitásakor a magyar lignitvagyon gazdaságos hasznosítása érdekében javaslati szinten a *Nehézipari Minisztériumban* felmerült a „gyöngyösi szénkombinát" létesítése.

Az időközben lemélyített kutatófúrások a *visontai* területen egyre nagyobb külfejtéses művelésre alkalmas lignitvagyont tártak fel. Ez a tervezőket nagyobb kapacitású bánya, illetve hőerőmű terveinek elkészítésére késztette.

1960-ban a terület víztelenítését célzó vágatok létesítésével kezdődött a gyakorlati tevékenység a visontai lignitterületen. A harmadik ötéves terv során a *visontai külfejtés és az erőmű létesítése* kiemelt népgazdasági beruházás volt.

Induláskor először a térség víztelenítését kellett megoldani. A tervezett nyitóárok vízvezető rétegeinek víztelenítésére vágatos víztelenítést alkalmaztak, ami hatásos eljárás volt, de a költségek csökkentése érdekében a hosszú távon alkalmazható víztelenítési eljárás kialakítására 1965-től különböző módszerekkel folytattak kísérleteket.

1968-tól a közvetítő réteges víztelenítési módszert alkalmazzák, amely a terület nagy részén igen jól bevált. Ennek lényege, hogy a külfejtés feküjében lévő jó minőségű vízvezető rétegek feszültségmentesítése után — vagy azzal párhuzamosan — a külfejtés által érintett vízvezető rétegek vizét, megfelelő sűrűségű kúthálózat segítségével az alsó rétegbe vezetik, s innen a határon kívül létesített nagyobb átmérőjű kutakba épített búvárszivattyúkkal eltávolítják.

A nyitóárok tényleges megnyitása kis teljesítményű kotrókkal 1964-ben kezdődött. Ezt követően azután egymás után léptek be az NDK-ban

gyártott nagy teljesítményű marótárcsás és merítéklétrás kotrógépek. A széntermelés — illetve a hőerőmű első blokkjának — indulása 1969-ben megtörtént. Ettől kezdve kialakult a külfejtés művelésének végleges technológiája, amelynek lényege, hogy a legalsó művelt telep feletti köztes meddőt közvetlen átrakással, az e fölött elhelyezkedőket pedig szállítószalagokon juttatják a belső hányóra.

A külfejtés nagy teljesítményű gépeinek zöme 1972 óta a kapacitásuk jobb kihasználása végett folyamatos üzemben dolgozik.

1973-ban megnyitották a Ny-i külfejtést a *Visonta* községtől nyugatra elterülő lignitmező lemővelésére. Itt kezdetben az *ecsédi külfejtés* befejezése miatt *Visontára* áttelepített kisebb teljesítményű marótárcsás kotrógépek végezték a letakarítást.

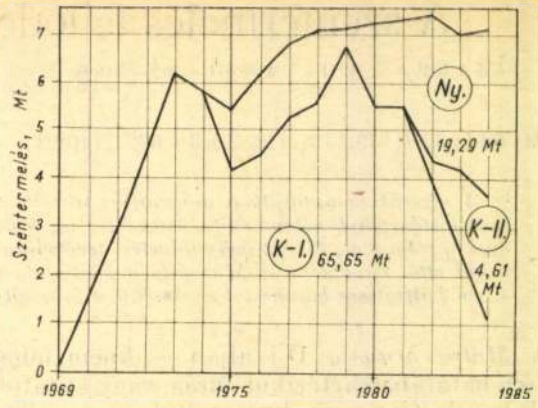
1975—76-ban az utolsó nagy teljesítményű marótárcsás kotrógépek (2 db SRs 2000 típusú kotrógép, a hozzátartozó A_2Rs—6300.95 típusú hányóképzőkkel) üzembe állítása is megtörtént. Ezeknek a kotrógépeknek homokköves összlet jövesztésére is alkalmas nagyobb vágóerejű fokozataik vannak.

1980-ban egyrészt a *Nagyút* és a *Gagarin Hőerőmű* közötti iparvasút egy szakaszának tekintélyes áthelyezési költsége, másrészt a *Nyiget* patak völgyében található kis produktivitású területek miatt, szükségessé vált egy újabb — a Keleti II. elnevezésű — bányamező nyitása.

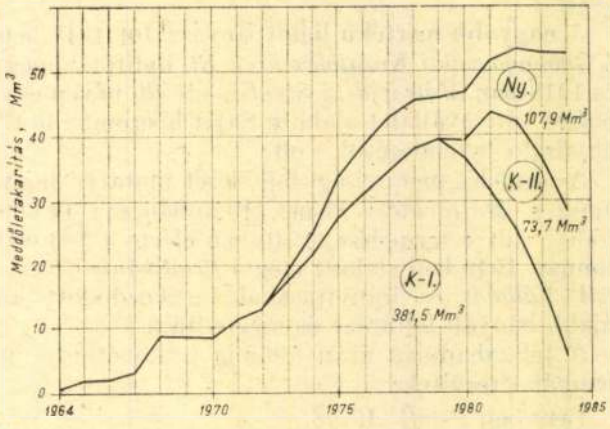
A korábbi tervekkel szemben előnyként jelentkezett a vasútáthelyezés költségeinek megtakarításán kívül a *Nyiget* pataki víztározó építésének, illetve a víz elvezetésének elmaradása, valamint a *Detk* község É-i részén lévő lakóépületek szanálásának elhagyása.

A gépek áttelepítése, a nyitás miatti többlet letakarítási munkák mellett biztosítani kellett a hőerőmű zavartalan ellátását is ezekben az években. Ezenkívül nem kis feladatot jelentett az elmúlt három évben a három bányamezőben és esetenként 4—5 különböző minőségű széntelepben, teleprészben folyó lignittermelés olyan színvonalú irányítása, hogy az erőmű mindenkor tüzeléstechnikai szempontból kedvező fűtőanyaghoz jusson.

A különböző bányamezők széntermelésének és letakarítási tevékenységének időbeni alakulását az *1.* és *2. ábra* szemlélteti.



1. ábra. A Thorez bányaüzem széntermelése



2. ábra. A Thorez bányaüzemben végzett letakarítási munka

A letakarítási arány romlása miatt az 1980-as évek kezdete óta a célgépek mellett mind nagyobb mértékben kell igénybe venni a kapacitás pótlása végett a forgó-felsővázas kiskotrókat, illetve külső vállalatok hasonló kiskotrós bérmunkáját, valamint a tengelyes szállítást.

1985-ben kezdődtek a *Gagarin Hőerőmű* rekonstrukciós munkái, amelyeknek zöme a VII. ötéves terv időszakára van ütemezve. A felújítást követően lényegesen megnövekszik az erőmű kapacitása és ez idő alatt a *Mátraaljai Szénbányáknak* is fel kell készülnie az eddigieknél is nagyobb termelési feladatokra.

(A kézirat 1985. június 3-án érkezett be.)

Hazai hírek

Scharf-szállítóberendezés Szászvárott

A Mecseki Szénbányák északi bányaüzemében 1985 május közepén kezdte meg munkáját a vitlavontatású, személy—és anyagszállításra alkalmas, talpon vezetett Scharf szállítóberendezés. Az ismert gyártó cég berendezését az északi bányaüzemben állították munkába, ahol a külszíni indító-fogadóállomás és az első szint között 173 m hosszú ereszkében, 210 m pályahosszban végzi munkáját.

A szállítóberendezés vitlája sűrítettlevegő-hajtású, önzáró kivitelű. A motor teljesítménye 12,2 kw, a vonóerő 2600 dN. A kötélsebesség 0,5 m/s. A véges kötélszállítás sínpályán mozgó anyagszállító kocsival (4000 kg max. terhelés, 630 kg saját tömeg) és kétszer négyüléses személyszállítókocsival történik.

A biztonságot hidraulikus előfeszítésű mechanikus fogószerkezet szolgálja.

A Scharf-berendezés első alkalmazása a mecseki szénterületen kedvező eredményt hozott.

Krisztián Béla

A jövesztési folyamat vizsgálata F8 típusú vágathajtó gépekkel

SÜMEGI ISTVÁN okl. bányagépészmérnök, egyetemi adjunktus — LOIS LÁSZLÓ okl. bányagépészmérnök, aspiráns
(Nehézipari Műszaki Egyetem bányagéptani tanszék, Miskolc)

ETO: 622.232.8.001.43 : 622.261.2

A cikk az F8 típusú vágathajtógépek jövesztéstechnikai tapasztalatait ismerteti öt jövesztőfejjel és négy késalakkal végzett üzemi mérésekre és megfigyelésekre támaszkodva. Szemcseeloszlási vizsgálatot is közöl a fejkonstrukció hatásának a bemutatására. Javaslatot tesz a középkemény kőzetekben üzemelő jövesztőfejek késeinek a megválasztására.

A jövesztés az elővájási folyamat első munkafázisa, célja a kőzetmegbontás a mozgó vájvég előrehaladásának biztosítása, így jelentősen befolyásolja a vágathajtás műszaki-gazdasági eredményességét. A gépi jövesztés folyamata sok tényezőtől függ. Különösen fontos a gépi jövesztés folyamatában a jövesztőszerszám, a jövesztőfej, a jövesztési paraméterek és a technológia kapcsolatának üzemi vizsgálata, mely képet ad a vágathajtó gépek alkalmazásának tényleges adatairól.

A miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetem bányagéptani tanszéke* az *Országos Bányagépgyártó Vállalat* (OBV) megbízásából — üzemi jövesztéstechnikai elemzések alapján — új jövesztőfejeket alakított ki az *F8 típusú vágathajtógépekhez* [1, 2, 3] annak érdekében, hogy

— a jövesztőkések száma, elhelyezkedése és geometriája jobban illeszkedjék a jövesztendő kőzet fizikai tulajdonságaihoz és a gép technológiai paramétereihez,

— kedvező késfelhasználással a legkisebb energiafelhasználás legyen elérhető,

— a késrögzítés egyszerű, megbízható legyen és gyors késcserét tegyen lehetővé,

— a megfelelő elhelyezésű és szilárdságú késtartók kedvező forgácskihordást eredményezzenek,

— az egy késre, valamint az egész fejre ható terhelés a lehetőség szerint közel állandó legyen.

Az OBV gyártotta eredeti és módosított jövesztőfejekkel a tanszék összehasonlító vizsgálatokat végzett a Borsodi Szénbányák Putnoki és Lyukói bányaüzemében [4, 5], melyek célja a jövesztőfejek különböző helyzetében és a különféle jövesztési feltételek között a gépek jövesztőkészségének, fajlagos energiafelhasználásának és a jövesztőkésfogyasztásának meghatározása volt. A vizsgálatok során mértük a gépek forgácsolási, erőtani és energetikai jellemzőit, összehasonlítva a különböző konstrukciójú jövesztőfejeket, jövesztőkéseket és késelrendezéseket, valamint egyidejűleg elemeztük a géptest lengéseit is.

A mérések ismertetése

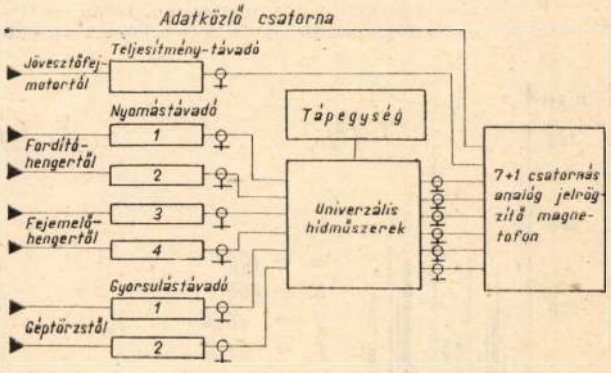
A méréseket közel vízszintes, 4000 mm átmérőjű, acélgyűrűkkel biztosított munkahelyeken végeztük. *Putnokon*, a szelvényben felülről lefelé haladva, 4—8 MPa egyirányú nyomószilárdságú szürke márgában, *Lyukóbányán* vegyes szelvényben dolgoztunk. Itt a szelvény 40%-ában fekümárga ($\sigma_B = 7$—10 MPa), 60%-ában szén ($\sigma_B = 10$—26 MPa) volt, alulról felfelé növekvő szilárdsággal.

Putnokon a különböző jövesztőfejek teljesítményfelvételének a mérése volt az elsődleges feladat különböző jövesztési feltételek között. *Lyukón* — kihasználva a 7+1 csatornás analóg jelrögzítő magnetofon adta lehetőségeket — a jövesztőfej motorteljesítményének mérésével párhuzamosan a jövesztőfejet mozgató hidraulika négy pontján a nyomások változását és a géptest lengéseit is mértük a vízszintes és függőleges síkban. Mindkét helyen a jövesztett anyag mennyiségének pontos meghatározása céljából megmértük a fej emelését és fogásmélységét, az oldalirányú jövesztés úthosszát és időtartamát is, valamint megfigyeléseket végeztünk a jövesztőfejeken elhelyezett jövesztőkések és késtartók kopására vonatkozóan.

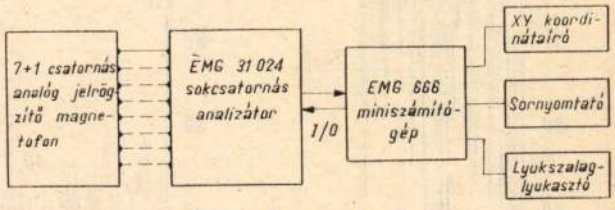
A bányabeli mérőrendszer felépítésének, a mérési adatok tárolásának és feldolgozásának vázlatát az *1. táblázat* és a *3. ábra* tünteti fel.

Négy késtípus felhasználásával öt jövesztőfejkonstrukció készült. Az üzemi vizsgálatokba bevont jövesztőfejek és jövesztőkések főbb adatait az *1. táblázat* tünteti fel.

A méréseket új késekkel és lehetőleg állandó jövesztési jellemzők között végeztük a teljes szelvény összes műveletére, melyek közül az alapvető műveleteket



1. ábra. A bányabeli mérés vázlata



2. ábra. A mérés kiértékelésének vázlata

— a talpbetörés készítése,
— az emelési műveletek,
— az oldalirányú vágások,
— a rakodás és torlasztás,
— a szelvény egyengetése

képezte.

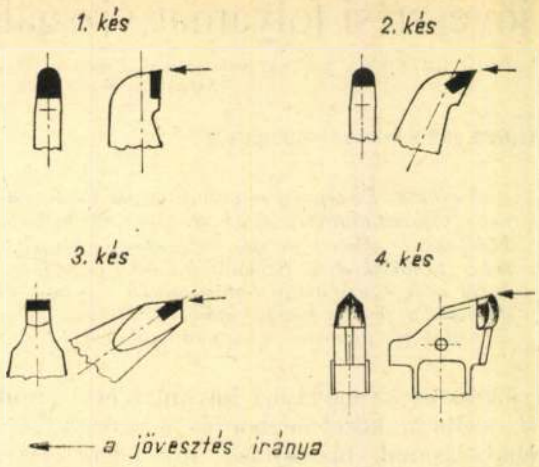
A kiértékeléskor a különböző jövesztőfejekkel végzett műveletek diagramjait az összehasonlíthatóság végett egymás mellé helyeztük. A regisztrátumokból *példákat* mutatunk be a *4.* és *5. ábrán*, melyen

— b = a jövesztési fogásmélység, mm-ben,
— m = a jövesztési fogásmagasság, mm-ben,
— s = a minta teljesítményértékeinek korrigált szórása, kW-ban,
— E = a minta teljesítményértékeinek átlagos abszolút eltérése, kW-ban,

1. táblázat

A jövesztőfejek sorszáma	A jövesztőfejek főbb adatai	A mérés helye Putnok	Lyukó
1	Radikális működésű, radiális elrendezésű, KMZ-késes n = 107 z = 24	+	
2	Tangenciális működésű, tangenciálisra módosított KMZ-késes n = 107 z = 17 + 1 betörőkés	+	
3	Tangenciális működésű, tangenciális elrendezésű, Eickhoff-késes n = 107 z = 24	+	+
4	Radiális működésű, radiális elrendezésű, Wimet-Sandvik késes n = 107 z = 24		+
5	Módosított radiális működésű, Wimet-Sandvik késes n = 137 z = 15 + 1 betörőkés		+

Megjegyzések: a 2. és 5. sorszámú jövesztőfejet az NME bányagéptani tanszéke tervezte
n — a jövesztőfej fordulatszáma, 1/min
z — a fél jövesztőfejen elhelyezett kések száma db

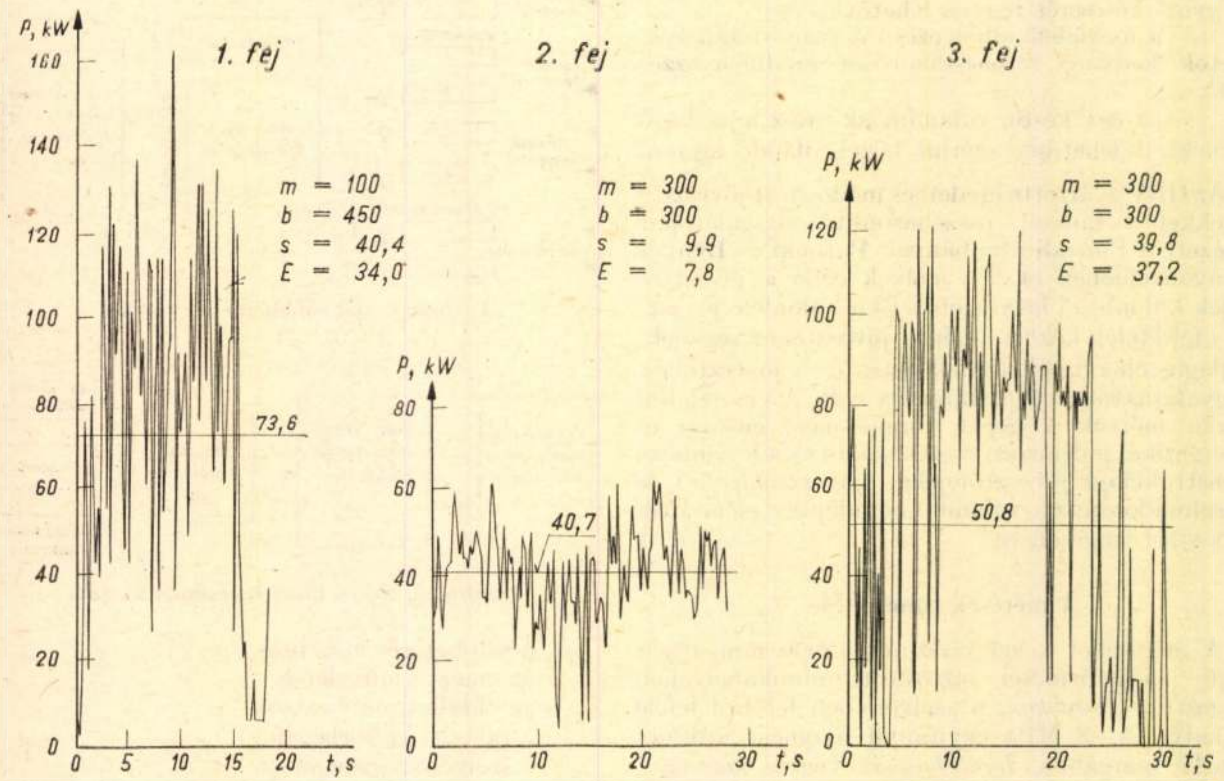


3. ábra. A jövesztőkések élgeometriája
1. kés: KMZ, az 1. sz. jövesztőfejhez/ 2. kés: módosított KMZ, a 2. sz. jövesztőfejhez/ 3. kés: Eickhoff, a 3. sz. jövesztőfejhez 4. kés: Wimet—Sandvik, a 4. és 5. sz. jövesztőfejhez

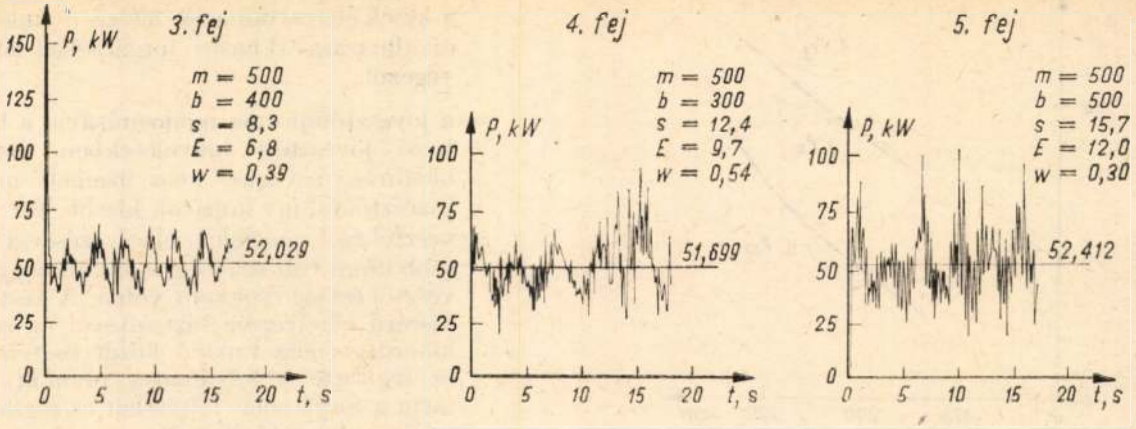
— w = a fajlagos jövesztési energiafelhasználás, kWh/m³-ben.

Az üzemi vizsgálatok eredményei

Megállapítottuk, hogy talpbetöréskor a jövesztőfej teljesítményfelvétele és a szükséges tolóerő a jövesztési mélység növekedésével megközelítőleg lineárisan nőtt, a tartóerő viszont kis mértékben csökkent. A tangenciális működésű jövesztőfejek közel azonos teljesítményjellemzőkkel dolgoztak. A 2. sorszámú módosított jövesztőfej üzeme különösen egyenletes volt. Ezzel szemben a radiális működésű jövesztőfejek csak kisebb lépésekkel



4. ábra. A fejemelés és az oldalirányú teljesítmény-felvétel-regisztrátumai Putnokon, alsó padi márgában

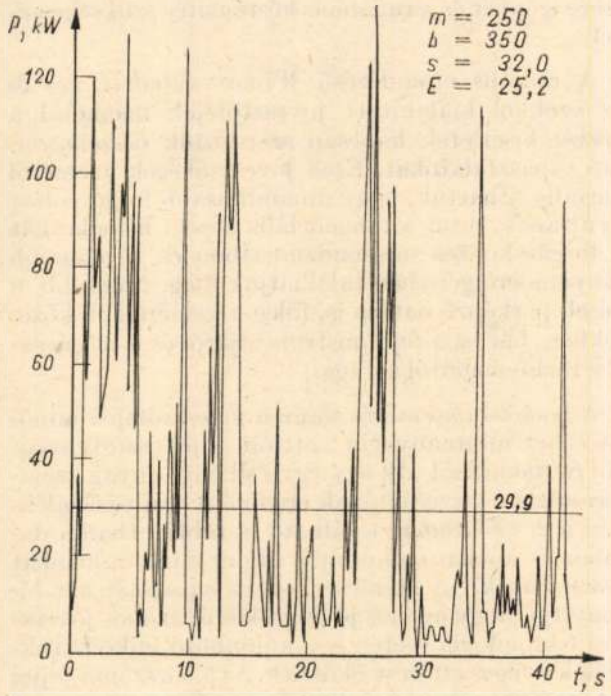


5. *ábra.* Az oldalirányú vágás teljesítményfelvétel-regisztrátumai Lyukóbányán, fekümárgában

tudtak betörni és az oldalirányú vágási sebesség is alacsonyabb volt. Így a betörőrés kialakításának időigénye mintegy kétszerese volt a tangenciális működésű jövesztőfejek üzeménél mérhető értéknek.

A jövesztőfej emelése, rövid oldalirányú vágással kombinált betörésnek tekinthető, melynek során a tartóerők ugrásszerűen, a tolóerők pedig ciklus szerint változtak. E műveletnél a tengenciális fejek teljesítményadatai és műveleti időtartama kedvezőbb lett, de nagyobb emelőerőcsúcsok keletkeztek.

A jövesztési műveletek között az oldalirányú vágás a legnagyobb idő- és energiaigényű. A radiális működésű fejek fajlagos energiafelhasználása e műveletnél is meghaladta a tangenciális működésűekét. A módosított jövesztőfejek kedvezőbb eredményei itt mutatkoztak meg leginkább az alacsonyabb fajlagos energiafelhasználásban, a kisebb szórású teljesítményingadozásban, valamint a darabosabb szemhullásban. A *putnoki* kemény márgában az OBV eredeti radiális jövesztőfeje a közel azonos jövesztési paraméterek között lefulladt, a vágási teljesítményigény elérte a jövesztőfej motorjának a billenőpontját *(6. ábra)*, vagyis túlterhelés keletkezett s emiatt csökkenteni kellett a fogásmagasságot, valamint az oldalirányú vágási sebességet. A tangenciális jövesztőfejek alkalmazásakor viszont nem észleltünk olyan átlagos terheléseket, amelyek meghaladták volna a motorok megengedett terhelhetőségeit. A lökésszerű csúcsterhelések is csak rövid ideig tartottak.



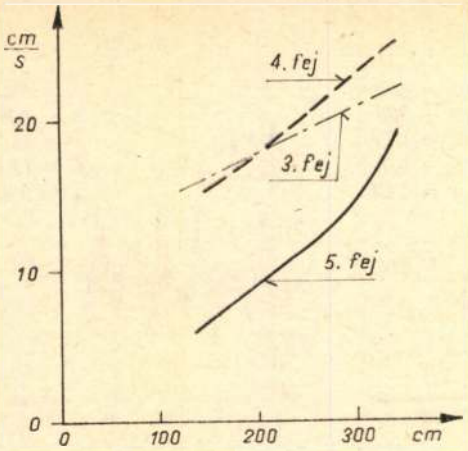
6. *ábra.* Befulladt oldalirányú vágás teljesítményfelvétel-regisztrátuma Putnokon, alsó padi márgában

A tartóerők a vágás folyamán közel állandóak voltak, nagyságuk a különböző jövesztőfejeknél közel megegyező volt. A tolóerők a kőzetkeménységgel arányosaknak, a vágás szélső helyzete felé monoton növekvő jellegűeknek mutatkoztak. A tangenciális működésű jövesztőfejen mért értékek — a várakozástól eltérően — csak kis mértékben csökkentek a radiális kialakítású fej adataihoz képest. A nagyobb jövesztőfej-fordulatszám és a késszám csökkentése viszont jelentős mértékű tolóerő-ingadozást eredményezett.

Az oldalirányú vágás lengetési sebességét a gépkezelők a jövesztendő ív hosszának és szelvényének ismeretében, tapasztalatuk alapján maguk választották meg — az általuk ismert jövesztőfejekkel lényegesen nagyobb értékkel dolgoztak *(7. ábra)*. A pillanatnyi jövesztési teljesítményértékek az ívhossz csökkenésének és a kőzetszilárdság növekedésének együttes hatására a vágatszelvény felső harmadában — indokolatlanul — jelentősen csökkentek.

A radiális késelrendezésű fejekkel a keményebb szenek jövesztésekor a porképződés nagymértékű volt. Az 5. sz. módosított jövesztőfej darabosabb szenet termelt, de az alkalmazott nagyobb fordulatszám miatt a *szálló por* mennyisége megnőtt.

A lengésvizsgálatok tájékoztatást adtak a gép stabilitásáról, a jövesztőfej üzemének egyenletességéről. A vizsgálatok során csak kis frekvenciájú lengések léptek fel, amelyek káros hatásúak ugyan a jövesztőkésekre, de a géptestre sem terhelés, sem anyagkifáradás szempontjából nem jelentenek



7. *ábra.* A lengetési sebesség alakulása a jövesztett ívhossz függvényében, oldalirányú vágáskor

veszélyt. A géptest keresztirányú vízszintes lengéseinek frekvenciája minden jövesztési művelet esetében nagyobb volt, mint a függőleges irányú lengéseké. A lengésjellemzők (frekvencia és amplitudó) a jövesztett kőzet szilárdsági jellemzőinek növekedésével növekszenek. Talpbetöréskor és oldalirányú vágáskor a lengésjellemzők nagyobbak voltak, mint a fej emelésekor, amit a nagyobb oldalirányú sebesség indokolt. A nagyobb fejfordulatszám és a jövesztőkések számának csökkentése a lengésjellemzőket megnövelte.

Azt tapasztaltuk, hogy a gép pillanatnyi jövesztési teljesítménye mindig nagyobb volt, mint rakodási és szállítási kapacitása. Emiatt a jövesztési műveleteket időnként meg kellett szakítani. Ez a kiegészítő rakodási időigény, melyre elsősorban a kihordószalag kis kapacitása miatt volt szükség, gyakran meghaladta a megelőző jövesztési műveletidőket.

A gépkezelők képzettsége, rátermettsége és tapasztalata erősen befolyásolta a gépek működését. Azonos körülmények között egyesek simán, egyenletesen, mások viszont a durva kezelés miatt csak állandóan ugráltatva tudtak a géppel dolgozni.

A tapasztalatok összefoglalása

A tangenciális késekkel összehasonlító üzemi tapasztalatokat főként a *putnoki* kísérletek kapcsán tudtunk szerezni, ahol hosszabb ideig üzemeltették a módosított, *KMZ-késes* tangenciális jövesztőfejet is. E jövesztőfejjel 267 m vágatot hajtottak ki és a késfelhasználás kb. felére csökkent az eredeti *Eickhoff-késes* jövesztőfejhez képest [7]. A kedvezőnek mondható forgácsolási eredményeket az alábbi változtatások eredményezték:

— a radiális működésű KMZ kés felhasználásával olyan tangenciális működésű és elhelyezésű kést sikerült kialakítani, melynél a késszár dőlésszöge a jövesztés irányához képest 65°-os volt, s így a kés szerkezeti méretei a kis átmérőjű jövesztőfejen is kedvező elhelyezést biztosítottak;

— a keményfémlapka beültetésével megszűnt a keményfém kitörése, a kések elhasználódását a folyamatos kopás okozta, így növekedett a kések élettartama. A 30°-os homlokszög alkalmazásával hasító forgácsolást lehetett végezni;

— a jövesztőfejforma módosításával a különböző jövesztési műveletekben (betörés, oldalirányú vágás) nem üzemelt minden jövesztőkés, így kopásuk kisebb lett. A jövesztőkések megfelelő elhelyezésével kevesebb késre volt szükség, anélkül, hogy a jövesztőkészség csökkent volna. A késtartók újszerű elhelyezése biztosította az anyagkihordást még tapadó kőzet esetében is, ez segítette a folyamatos munkát, javította a forgácsolás feltételeit és segítette a fej egyenletesebb üzemét.

A tangenciális elrendezésű *Eickhoff-késekkel* középkemény kőzetben kedvező forgácsolás volt elérhető, de a homlokszög növelése még kedvezőbb forgácsolást tenne lehetővé. A kis homlokszög ugyanis nagy szerkezeti méretet eredményez, ami nem teszi lehetővé a jövesztőkéseknek a forgácsolási irányba való beállítását a jövesztőfej homlokrészén. Emiatt nagy oldalkopások lépnek fel a késtesten, ami a keményfém kitöréséhez és a fajlagos késfelhasználás növekedéséhez vezet.

A radiális elrendezésű *KMZ-kés* alkalmazásakor a jövesztésnek nagyobb az energiaigénye, a forgácsolás jellege dinamikusabb. Ezen kés alkalmazásával a fejmotor túlterhelhető, a gép stabilitási problémái fokozottabban jelentkeznek.

A késtartók kopása felhívta a figyelmet arra, hogy a fejkonstrukciók kialakításában a késtartók formájára, a kopó felületek kopásálló anyaggal történő felhegesztésére nagyobb gondot kell fordítani, valamint szem előtt kell tartani a gyors késcsere igényét és a rugalmas késrögzítés szükségességét.

A radiális elrendezésű *Wimet—Sandvik kés* és az ezekkel kialakított jövesztőfejek üzeméről a *lyukói* kísérletek kapcsán szereztünk összehasonlító tapasztalatokat. Ezen jövesztőkések üzeméről megállapíthattuk, hogy dinamikusabb forgácsolást nyújtanak, mint a tangenciális kések. Ennek okát a forgácsképzés mechanizmusában és a nagyobb rányomóerőigényben találhatjuk meg. Nagyobb a kések porképző hatása is, főleg a keményebb kőzetekben, bár ez a fej konstrukciójától és a forgácsolási technológiától is függ.

A *lyukóbányai* mérés során a jövesztőfejek minősítéséhez mintaanyagot vettünk a jövesztett szénből és meddőből. Az egy-egy csillényi anyag szemcseeloszlási vizsgálatának eredménye súlyszázalékban a *2. táblázatban* található (a táblázatban a darabos és kocka, valamint a dió és dara frakciókat összevontuk). A szemcseeloszlási vizsgálat azt bizonyítja, hogy azonos jövesztőkés és azonos jövesztési technológia esetén is a különböző fejkonstrukciók lényeges eltérést okoznak. Az 5. sorszámú fejjel kedvezőbb volt a daraboskihozatal, kisebb a porképződés a kevesebb üzemelő kés miatt, de meg-

2. táblázat

A szemhullás súlyszázaléka

Megnevezés	szén		fekümárga	
	4. sz. jövesztő-fejjel	5. sz. jövesztő-fejjel	4. sz. jövesztő-fejjel	5. sz. jövesztő-fejjel
Darabos + kocka > 40 mm	18,0	35,8	40,1	49,1
Dió + dara 40—10 mm	44,0	39,7	31,1	33,3
Por ≦ 10mm	38,0	24,5	28,8	17,6
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0

nőtt a jövesztés dinamikus hatása (ezt a nagyobb sebességű vágás is elősegítette).

A radiális *Wimet—Sandwik* kések kedvező élettartamot mutattak, gyakorlatilag nem tapasztaltunk keményfém-kitörést. Élettartam szempontjából is kedvező az üzemük. Alkalmazásuk a keményebb és rideg kőzetekben ($f \leq 5$) javasolható. Viszont meg kell vizsgálni, hogy milyen jövesztőfej-konstrukcióval és milyen jövesztési technológiával lennének csökkenthetők a jövesztés dinamikus hatásai.

Végeredményben megállapítható, hogy *a kisebb szilárdságú és nem nagy koptató hatású kőzetekben a tangenciális működésű jövesztőkések használata célszerű.* A jövesztőfej kialakításában törekedni kell a kések egyenletes terhelésére, ami egyenletes szemcsehulláshoz is vezet. A keményebb márgákban további vizsgálatok szükségesek még a jövesztőfejen levő késszám meghatározására a gazdaságos működés, a jó teljesítőképesség és a gép nyugodt üzemének a biztosításához. *A középkemény kőzetek jövesztéséhez* a késélettartam növelése, a szállópor képződésének és a géptest lengéseinek az enyhítése céljából *csökkenteni kell a jövesztési sebességet*, tudomásul véve, hogy ezzel a gép jövesztési teljesítménye is csökken. A keményebb kőzetekben a radiális elrendezésű, álló ékes vagy tangenciális forgó kúpos kések alkalmazásához is még további vizsgálatok szükségesek. Ezen késekkel végzett laboratóriumi kőzetforgácsolási vizsgálatok eredményéről egy később megjelenő cikkben kívánunk beszámolni.

A mérések és megfigyelések igazolták, hogy *a jövesztési műveletek hatékonyságát valamely adott kőzetben a késalak, a jövesztőfej alakja, a késelrendezés és működési módja, a jövesztőfej kinematikai jellemzői, valamint az alkalmazott jövesztési technológia együttesen határozza meg.* A vizsgálatok hozzájárultak a felsorolt tényezők közötti összefüggések tisztázásához. *A mérések és megfigyelések még nincsenek lezárva, az eddigi eredmények sem tekinthetők véglegeseknek.* A méréseket természetesen célszerű kiterjeszteni más bányamedencékre is, különös tekintettel a középkemény kőzetek gépi jövesztésére, valamint a hazánkban alkalmazott külföldi gépekre.

IRODALOM

[1] A F8 típusú vágathajtó jövesztő-rakodógép jövesztőfejének a kialakítása. Kutatási zárójelentés. MME bányagéptani tanszék, Miskolc, 1977.

[2] Az F8 fejtőgép radiális késes fejtőfejének tervei. Kutatási zárójelentés. MME bányagéptani tanszék, Miskolc, 1980.

[3] *Sümegi I.:* Az F8 típusú vágathajtógép jövesztési jellemzőinek meghatározása. BKL BÁNYÁSZAT, KBFI Közleményei, 1982. június, p: 31—36.

[4] Az F8 típusú fejtő-rakodógép különféle típusú jövesztőfejeinek bemérése. Kutatási zárójelentés. NME bányagéptani tanszék, Miskolc, 1983.

[5] Az F8-1 vágathajtógéphez a Wimet—Sandvik jövesztőkésekkel kialakított, radiális elrendezésű jövesztőfej üzemi jellemzőinek összehasonlító bemérése. Kutatási zárójelentés. NME bányagéptani tanszék, Miskolc, 1983.

[6] *Lois L.—Sümegi I.:* Az F8 vágathajtógéppel végzett munkahelyi vizsgálatok. A bányamérnöki kar tanszékeinek kutatási eredményei c. továbbképző szakmai napok. Miskolc, 1983, p: 72—78.

[7] *Ferencsin I.:* Az F8 típusú jövesztő-rakodógép üzemeltetési tapasztalatai. Kézirat. Bányagépész-tanácskozás, Balatonfüred, 1981.

(A kézirat 1985. január 22-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Szénfeldolgozási kutatások az USA-ban

A Limnus Crest Inc., a Combustion Engineering Inc. leányvállalata bejelentette, hogy tovább folytatja a szén és a feldolgozásból visszamaradt nehézolaj elegyítéséből előállítható tüzelőfolyadék-feldolgozó gyár építését. Nemsokára megkezdődik a 2,8 MUSD értékű kísérleti üzem működése. A teljes beruházás előreláthatólag 33 hónap alatt készül el, a cég New-Jersey államban lévő kísérleti telepén (Engineering Development Centre) Bloomfield-ben. A kutatóközpont megfigyelő és analitikai laboratóriumból, kísérleti műhelyekből és kutatóhajóból áll.

[Coal Int. 4.k. 1985. 2.sz. p: 5.]

Ribinszky I.

A szén India legfontosabb energiaforrása

A szén *India* döntő fontosságú energiaforrása. India energiaigényeinek egyharmadát közvetlenül szénnel fedezik. Ezenkívül a szubkontinens teljes villamos energiatermelésének mintegy felét széntüzelésű erőművekből nyerik, ami további 15—20%-ot jelent. A szén fedezi tehát az összenergia-igények több, mint 50%-át. Az 1984/85-ös költségvetési évben a széntermelést 131 Mt-ra kívánják növelni (1983/84:121.5 Mt), ami elérhetőnek látszik annak ismeretében, hogy az első hat hónap során a termelt szén mennyisége elérte a 64,7 Mt-át. India ipari termelése döntően az áramellátástól függ; ugyanez érvényes egy másik, nagymértékben növekedő szektorra, a mezőgazdaságra is, ahol az elektromos áramra az öntözőberendezések működtetésében van szükség. Másrészt az állami tulajdonban levő — és az állami szektor által működtetett villamosenergia-gazdálkodás a szénellátást illetően az állami tulajdonban lévő szénbányákra és vasutakra van utalva. A műszaki problémák és az azonos minőségű szén hiánya eddig azt eredményezte, hogy a meglevő áramtermelési kapacitásokat még 50%-ban sem aknázták ki. India széntermelési kapacitásának növelése érdekében a kormány a folyó költségvetési évben eddig 25 szénbányászati beruházást engedélyezett, becslések szerint több, mint 600 millió dollár értékben. E beruházások mindenekelőtt a már meglevő bányaüzemek fokozott gépesítéssel történő korszerűsítéséről, fejlesztéséről, továbbá a kazánszén minőségének javítását célzó mosóüzemek létesítéséről van szó.

(Int. C. L., 7. k., 7. sz:, 1985, márc: 29: p. 3.)

Détári I.

Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek vizsgálatának újabb eredményei

HEGEDÜS CSABA okl. bányamérnök (Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány)

ETO: 552.1:541.1:552.542

Az északkelet-dunántúli eocén korú szenek bányászatában, a kísérő márgakőzetekben, az egyre mélyebb szintekre hatoló bányatérségekben a kőzetduzzadással összefüggő vágatbiztosítási és vágatfenntartási nehézségek fokozódnak. E kőzetek sajátos viselkedése a márgában lezajló fizikokémiai átalakulásban kereshető. Vizsgálataim — összhangban a helyszíni megfigyelésekkel és tapasztalatokkal — elvezettek a rétegnyomás és a víz hatásának, valamint a márgakőzet belső nedvességtartalmának eddig kellően figyelemben nem részesített szerepéhez.

Vizsgálódásaim alapvető indítéka az volt, hogy a *márgakőzetek* váratlanul igen sok gondot okoztak a Tatabánya környéki, egyre mélyebb rétegekbe hatoló, eocén korú szenet fejtő bányászatnak. Feltűnt, hogy e kőzetek *viselkedése eltér a várakozástól* és meglepett, hogy hasonló körülményekhez illő irodalmi adat alig áll rendelkezésre. Elgondolkodásra késztetett, hogy a kőzetféleségek szilárdsági adatainak meghatározásában miért nem jut szerep a *nedvességtartalom* értékelésének és annak az időtartamnak sem, amely a mintavételtől a vizsgálatig eltelik.

Már maga az a körülmény, hogy *„rendellenesnek"* nevezhető e kőzetek viselkedése, indokolja mélyreható vizsgálati program lefolytatását. Meggyőződésem ugyanis, hogy *minden kőzet és anyag* csakis *saját törvényszerűségei szerint viselkedhet, csupán az lehetséges, hogy a szaktudomány még nem ismerte fel* egy-egy kőzetre *a reá érvényes sajátos törvényszerűségeket* és ezek meghatározó tényezőit.

Az első vizsgálati eredmények

A bányabeli helyszíni megfigyeléseken és a megszerkesztett egyszerű mérőeszközök, illetve vizsgálati módszerek alkalmazásán alapuló kezdeti eredmények a következőkben összegezhetők:

1. Az üregnyitás következtében a márgakőzeteket két döntő hatás éri:

— a külső, *fizikai-mechanikai hatás*, melynek vizsgálata a *kőzetmechanika* körébe tartozik,

— a belső, *fizikai-kémiai folyamat*, amely a kőzet duzzadó agyagásványaiban zajlik a *víz hatására és nyomásesés* következtében.

2. A fizikai-mechanikai hatás a kőzet *rugalmas-képlékeny alakváltozásához* vezet. A fizikai-kémiai folyamat a márga agyagtartalmának kristályszerkezeten belüli változását idézi elő és a kőzet *térfogat-növekedését* okozza.

3. A térfogat-növekedés nagyságát a kőzetben lévő agyagásványok minősége és mennyisége, továbbá a folyamatot kiváltó *nyomásesés* mértéke szabja meg.

4. A térfogat-növekedés térbeli kifejlődése a márga meszes szerkezetétől, kövületességétől, települési síkjától és *elváló lapjaitól* függ.

5. A kőzetben mind a fizikai-mechanikai hatás, mind a fizikai-kémiai folyamat miatt létrejött változás *új egyensúlyi állapot* kialakítására törekszik.

6. A térfogat-növekedés végső mértékét *a növekedés sebessége nem befolyásolja.*

7. A márga *szilárdsága* a térfogat-növekedés alatt fokozatosan *csökken* és a maximális térfogat-növekedés elérésekor meg is szűnhet.

A felsorolt megállapításokból származó néhány kérdést érdemes kissé részletezni.

A mélység szerepe

Külföldi tapasztalatok szólnak amellett, hogy a mélységnek, helyesebben a fedőkőzetréteg vastagságának a növekedésével a márgakőzetben a *duzzadásos jelenségek fokozódnak.* E tapasztalatokat itthon az eocénprogram új bányái is igazolják, melyek a szokottnál mélyebb szintekre hatolnak.

A *talpduzzadás* már korábban is jelentős nehézségeket okozott a *dorogi szénbányákban*, a *tatabányai* belső üzemek közül főként a *XV. aknában* és az *oroszlányi XX. bányaüzemben.* Ennek ellenére meglepő volt az *esetenként megsemmisítő erejű és méretű*, duzzadásos eredetű kőzetmozgás a jelenleg kb. 330 m mélységű *nagyegyházi* vagy a 350—380 m fedővastagságú *márkushegyi* új *bányaüzemben.*

A *kőzetmechanika* e jelenséget *a szekunder kőzetteszültségekre vonatkozó, mélységtől függő egyenletekkel* írja le, de ezek szerintem csak azon kőzetfajtákra alkalmazhatók, amelyekben csupán fizikai hatásmechanizmusok játszódnak le. *Érvényük* tehát *nem vitatható a márgára sem, értelmezésük azonban bizonytalanná válik, mihelyt a márgát olyan környezeti hatások érik, melyek anyagi tulajdonságait* (Poisson-számát, alakváltozási diagramját) *megváltoztatják.* A változatlan anyagi összetételű márgakőzet ugyanis azonos mélységben száraz állapotban hosszabb ideig teherviselő marad, de ezt a képességét elvizesedés után rohamosan elveszti. Ezért ebben a kőzetfajtában a csak fizikai-mechanikai megfontolások alapján eddig alkalmazott vágatbiztosító szerkezetek nem tartósan állóképesek. Megfigyelhető az is, hogy a márgák állapotának alakulásában a rétegvastagság szerepe alárendelt, sőt kísérletileg bizonyítható, hogy *rétegterhelés vagy áthárított nyomás nem is szükséges a márga tönkremeneteléhez.* A légköri nyomáson lejátszódó fizikokémiai folyamat révén is létrejön ugyanis az a térfogat-növekedés, amely a kőzet szilárdságának lényeges csökkenését, esetleg elvesztését eredményezi. A fedőréteg okozta nyomás meghatározó szerepéről mégsem szabad megfeledkezni (egyezően a növekvő mélység felé haladó bányászat gyakorlati tapasztalataival), hiszen minél vastagabb kőzetösszlet alóli primer nyomásállapotból szabadul fel a kőzet, annál

jelentősebb mértékű térfogat-növekedésre lesz képes.

A víz szerepe

Megszoktuk az említett szénmedencékben, hogy *a kőzetduzzadás okozójaként a vízre hivatkozunk.* Mégpedig arra a vízre, amely a vágatban folyva vagy állva a talpat áztatja, esetleg a magas páratartalmú levegőből kicsapódva minden szabad felületet nedvesen tart. Ez az általános nézet is némi felülvizsgálatra szorul. Az erősen *vizes Nagyegyházán* valóban ilyen körülmények uralkodnak, viszont a *márkushegyi bányaüzemben,* ahol a vetők és környezetük kivételével a *víznek nyoma is alig van,* mégis mindennapos jelenség a bányatérségek talpduzzadása.

Az elvégzett kísérletek szintén igazolták a tapasztalatot: *a márgakőzet térfogat-növekedése* akkor is *bekövetkezhet, ha külső víz* (vagy nedvesség) *felvételére lehetőség nincs,* de a víz részvétele ilyenkor is elengedhetetlen a folyamat lejátszódásához. (Ennek magyarázatára később visszatérek.)

A kőzet képlékeny alakváltozása

A külső *fizikai-mechanikai hatás* és a belső *fizikokémiai folyamat* nem választható el egymástól. Ezek *eredő ereje kényszeríti a kőzettömeget a nyitott bányaterek felé,* vagyis együttesen okozzák a szelvényszűküléseket, a vágatdeformációkat. Az ilymódon létrejött alakzatokból azonban következtethetünk arra, hogy létrehozásukban melyik hatás érvényesült jobban.

A gondos bányabeli megfigyelések során feltűnt, hogy az *alul nyitott biztosítású,* duzzadó talpú elővájások, amelyek nem voltak más bányaművelet feszültségzónájában, kivétel nélkül *szimmetrikusan* deformálódtak, és főként *függőleges irányban csökkent a méretük* a feltörekvő talpkőzet térfoglalása révén. Szélességük nem szűkült számottevően és biztosító elemeik szinte mindig épek maradtak. Véleményem szerint az ilyenkor keletkező erőhatás túlnyomórészben a márga *fizikokémiai eredetű térfogat-növekedéséből* származik.

A *más bányaművelet hatásterületén* létesített vágatok viszont *aszimmetrikusan* deformálódtak, mind szélességi, mind magassági értelemben erősen (és aránytalanul) szűkültek, acélíves biztosítószerkezeti elemeik görbültek vagy/és rideg törést szenvedtek. A kőzet ilyen duzzadásában szerintem a *fizikai-mechanikai erőhatás* az uralkodó.

Körgyűrűs biztosítás esetében nehéz különbséget tenni a kőzet valódi térfogat-növekedéséből származó és a fizikai—mechanikai hatás okozta alakváltozással járó vágatdeformáció eredete között. Hasonló bizonytalanság a nyitott biztosítószerkezetek esetében is fennáll, amikor a kétféle erőhatás megközelítően egyenlő arányú.

A térfogatnövekedés-mérési eredmények

A laboratóriumi kísérleti mérések figyelemreméltó eredménye, hogy *más méretváltozási,* illetve térfogat-növekedési *értéket adtak ugyanazon kőzetek in situ állapotú mintái és mást a hetekkel később vizsgált minták.* In situ állapotúnak tekintettem a kőzetet, ha vétele után a mérés megkezdéséig csak a bányából való kiszállításhoz és a minta azonnali megformálásához szükséges idő telt el.

A vizsgált kőzetek kétféle állapotára jellemző méretváltozási és térfogat-növekedési adatokat mutatja be az *1. táblázat.* A mérési eredményekből levonható az a következtetés, hogy

— az *in situ* állapotú kőzet *térfogat-növekedése kisebb,*

— *az idő* és a megváltozott környezeti tényezők *függvényében a márgakőzet új egyensúlyi állapotba jut* és ilyenkor lényegesen nagyobb térfogatnövekedésre képes.

A kísérletek legfontosabb eredményének azt tekintem, hogy *felhívták a figyelmet az agyagásványok kristályszerkezetén belül, az új egyensúlyi állapot kialakulása során bekövetkező változásra.*

A nedvességtartalom változása

A vizsgált márgakőzetek zömének in situ állapotú mintái a kísérletek alatt nemcsak alakjukat, hanem szilárdságuk jelentős hányadát is megőrizték. Az új egyensúlyi állapotba került mintadarabok viszont — maximális térfogat-növekedésüket elérve — érintésre vagy saját súlyuktól szétestek.

1. táblázat

A kőzet leírása	A kőzet in situ állapotában bekövetkezett Méretváltozás			Térfogatnövekedés, %	A kőzet új egyensúlyi állapotában bekövetkezett Méretváltozás			Térfogatnövekedés, %
	x	y	z		x	y	z	
	irányban, %				irányban, %			
Világos szürke, dúsan kövületes agyagmárga	1,7	2,2	3,4	7,4	2,7	4,0	25,0	33,5
Sötét barna, gyengén kövületes, szenes agyagmárga	3,0	3,0	6,2	12,6	3,3	3,5	34,4	43,8
Világos szürke, alig kövületes agyagmárga	1,0	2,5	5,0	8,8	6,5	15,5	21,0	48,8
Sötét szürke, közepesen kövületes agyagmárga	1,8	2,7	4,7	9.5	4,7	9,5	21,2	39,0
Sötét szürke, gyengén kövületes agyagmárga	1,0	1,9	2,9	5,8	5,8	6,8	8,4	22,5

A kétféle egyensúlyi állapotban észlelt eltérő viselkedésformák magyarázatát keresve jutottam el az eddig figyelembe nem vett *belső nedvességtartalom* szerepéhez.

Túlságosan messzire vezetne az agyagásványok vízháztartásának részletes taglalása, erre esetünkben nincs is szükség. Vizsgálataimhoz a *termoanalitika* néhány fogalmát és eredményeit felhasználva, a következő megállapításokra jutottam:

1. Az ún. durva nedvességre szükségtelen a vizsgálatokat kiterjeszteni, hiszen *az elvizesedett kőzetek a vizsgálatokra* egyáltalán *nem alkalmasak.*

2. A *higroszkópos nedvességtartalom meghatározását szabvány szabályozza.* A kőzetek higroszkópos nedvességértékeit *a*-val jelöltem.

3. A duzzadásra hajlamos agyagásványok (a *montmorillonitok, vermikulitok, illitek*) *duzzadását az agyag kristályszerkezetébe beépülő vízmolekulák okozzák.* A folyamatot egyfelől az elemi szilikátrétegek negatív töltésfeleslege és a rácsszerkezetben kicserélhető kationok szabad töltéstöredéke, másfelől a vízmolekulák dipólkaraktere teszi lehetővé. Ez az agyag—víz kapcsolat azonban igen változatos. Kezdődik a gyenge *adszorpciós*, illetve *szolvatációs* kapcsolódással, és az alsóbbrendű kémiai kötésekig tart. A széles kapcsolattartomány önkényes felosztása helyett a *termoanalitikai agyagvizsgálatok jól értékelhető görbéinek endoterm csúcsait* tekintettem irányadónak. E szerint vizsgálataimhoz első lépcsőként a 130—150 °C környéki csúccsal jelzett, kis leszakítási energiájú nedvességtartalmat választottam, amelyet *adszorbeált nedvességnek* neveztem el és mért értékeit *b*-vel jelöltem.

4. A következő két endoterm csúcsnak a 160 °C körülit (ahol a *rétegközi dehidratáció* áll elő) és a 220 °C környékit (ahol a kicserélhető *kationok hidrátburka elvész*) választottam. Ezek nedvességtartalmát együttesen *kristályszerkezeti nedvességtartalomnak* minősítettem és *c*-vel jelöltem.

5. Endoterm csúcs keletkezik a 850—900 °C körüli intervallumban is. Ekkor következik be az OH^- lehasadásával járó vízvesztés, egyúttal a montmorillonit *szerkezeti összeomlása.* E magas energiaközlést igénylő nedvességtartalom meghatározását az eddigi *vizsgálatok* még *nem igényelték.*

A 2. *táblázat* három in situ állapotú, majd ezekkel azonos, de szobahőmérsékleten szabadon tárolt, tehát új egyensúlyi állapotba jutott márgakőzet mintáinak nedvességtartalmait mutatja be. Az elvárásnak a kőzetek kiszáradása felelt volna meg. A higroszkópos nedvességet illetően ez be is következett, de az első kőzetminta *b* adszorbeált, a második és a harmadik kőzetminta *c* kristályszerkezeti nedvességtartalma a kiszáradás helyett megnövekedett. *Az a körülmény, hogy a kőzetek egy részében az adszorbeált, más részében a kristályszerkezeti nedvesség növekedése mutatható ki, az alkotó agyagásványok minőségi és mennyiségi különbözőségére vezethető vissza.* Ezeket a körülményeket a vizsgálatok későbbi szakaszaiban még tüzetesebben meg kell vizsgálni.

2. tábláza

A kőzet leírása	A kőzet in situ állapotában mért			A kőzet új egyensúlyi állapotában mért		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*
	nedvességtartalom, %			nedvességtartalom, %		
Világos szürke, alig kövületes agyagmárga	6,55	0,25	1,05	4,00	0,35	0,85
Sötét szürke, közepesen kövületes agyagmárga	7,50	0,15	1,85	2,15	0,15	2,20
Sötét szürke, gyengén kövületes agyagmárga	5,50	0,10	1,85	2,40	0,15	2,15

Az *1.*, *2.* és *3. ábrán* feltüntetett nedvességtartalom-görbék az idő függvényében bemutatják a nedvességtartalom változását azokban a kőzetmintákban, amelyek először az in situ, majd körülbelül 15 nap múltán az új egyensúlyi állapotnak feleltek meg. *A vizsgálati időtartam alatt a mintáknak sem kipárolgásra, sem külső nedvesség felvételére lehetőségük nem volt.*

Az ábrákról a következők olvashatók le:

— a primer feszültségállapot fokozatos megszűnése során az *1. ábra* kőzetmintájának kristályszerkezeti *c* nedvessége fokozatosan 1,4 %-ot emelkedett (az *a* és *b* változása jelentéktelen volt),

— a *2. ábra* kőzetmintájának adszorbeált *b* nedvességtartalma 1,1 %-kal növekedett,

— a *3. ábra* kőzete előbb rohamosan, majd mérsékelten növelte *c* nedvességtartalmát,

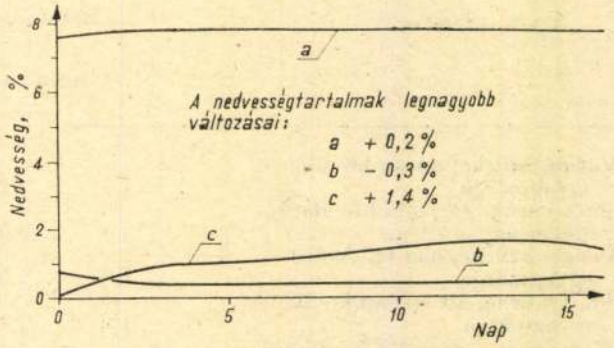
— az *a* higroszkópos nedvesség gyakorlatilag változatlan maradt mindhárom kőzetben (ez jelzi azt is, hogy környezeti nedvességcsere nem állhatott elő).

A levonható következtetések:

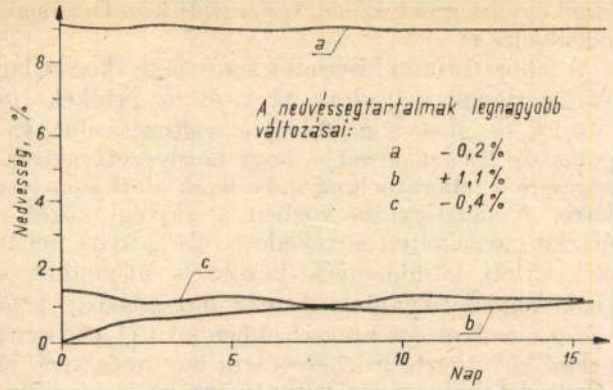
— bármely nedvességtartalom leadásának, felvételének, belső átrendeződésének előfeltétele az in situ körülmények megszűnésével járó *nyomásesés,*

— a márga nedvességtartalma a mindenkori egyensúlyi állapotnak megfelelően alakult ki, ezt az egyensúlyi állapotot pedig a nyomás, valamint a nedvességi viszonyok határozzák meg,

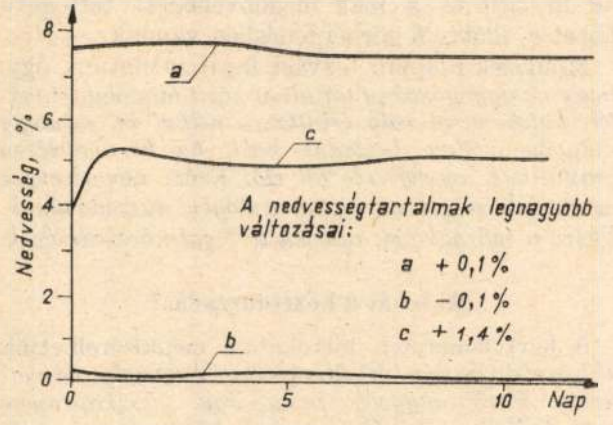
— kipárolgási lehetőség esetén a higroszkópos nedvességtartalom mindig csökken, az adszorbeált



1. ábra



2. ábra



3. ábra.

vagy/és kirstályszerkezeti nedvességszint viszont emelkedhet,

— ha kipárolgásra nincs lehetőség, a higroszkópos nedvesség változatlan marad, az adszorbeált vagy/és kristályszerkezeti nedvesség emelkedik,

— az adszorbeált vagy/és kristályszerkezeti nedvességtartalom emelkedése során (ha közben kipárolgásra nincs lehetőség) bekövetkezik a márgakőzet térfogat-növekedése.

A felsorolt jelenségek az agyag *keletkezési körülményeire* vezethetők vissza, a következők szerint:

— a márga, mint üledékes képződmény, keletkezésekor magas víztartalmú, iszapszerű anyag volt,

— az üledékképződés során a vastagodó takaróréteg súlya a fölös víztartalmat kiszorította belőle,

— a fokozódó rétegnyomás az elemi agyaglapocskák távolságát egyre csökkentette, miközben az adszorbeált, valamint a kristályszerkezeti víz is részben távozni kényszerült belőlük,

— bizonyos mélységen túl a víz már nem tudott eltávozni,

— a tovább fokozódó nyomás hatására a fölöslegessé váló víz nagy térfogatú molekuláris állapotából ionjaira szakadt és kémiai kötéssel kapcsolódott az agyag szilikátszerkezetéhez,

— az ionosan kötött vízmennyiség a rétegnyomással arányosan növekedett, míg csak az egyes agyagfajtáktól és a mélységtől függően fokozatosan ki nem alakult a mai in situ kőzetállapot.

Ha viszont fordul az átalakulás iránya, vagyis az üregnyitás következtében helyileg lecsökken az eredeti nyomás, akkor a fenti folyamatok fordítottja játszódik le: *az alacsonyabb nyomásállapotban a gyenge kémiai kötések megszűnnek és a leszakadt ionok* (OH^-, O_2, H_3O^+) *ismét vízmolekulákká formálódnak.* Ha ilyenkor van lehetőség a kipárolgásra, akkor a vízmolekulák ezen úton távoznak, ha nincs, akkor *kristályszerkezeti vagy/és adszorbeált vízként nyomban beilleszkednek a víz befogadására ismét képes, terjeszkedésre újra alkalmas agyaglapocskák közé, duzzadást okozva* mindaddig, amíg a kisebb nyomásnak megfelelő új egyensúlyi állapot kialakul. Feltevésem és a kísérletek bizonysága szerint *ez a jelenség játszódik le a geostatikus nyomásviszonyok megszűnése után bányáink márgakőzeteiben.*

Autogén duzzadás — autogén térfogat-növekedés

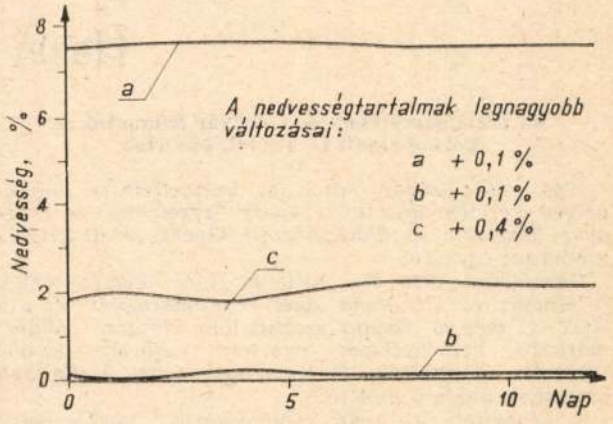
Az ismertetett elemekből immár felépíthető a modell, amely a *márgakőzet szokatlan viselkedésformáit érthetővé teszi,* és végül is elvezet a külső vízfelvétel nélküli térfogat-növekedése magyarázatához. A márga ugyanis — a természetes eredeti rétegterheléssel arányosan — magában hordozza ionos formában azt a vízmennyiséget, amely térfogat-növekedését előidézi. Ez viszont csak akkor következhet be, ha teljesül a *két alapvető feltétel:*

— *a nyomásesés* (a primer állapot megszűnésével),

— *a kipárolgás lehetőségének a hiánya,* azaz a belső kőzetkörnyezet *párateltsége.*

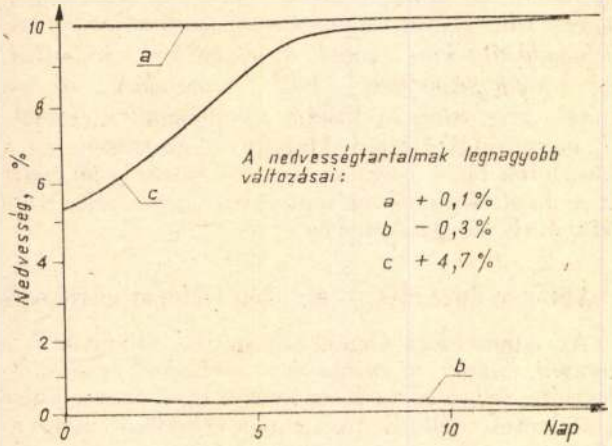
Az utóbbi feltétel nem magától értendő, még páradús bányabeli körülmények között sem. Ezért kísérletileg igazoltam, hogy a fizikokémiai folyamatban (a térfogat-növekedésben) részt vevő kőzettömegen belül valóban párateltség uralkodik.

A *4. ábra* egy kihajtás alatt álló elővájás utolsó fogásának közvetlen feküjéből, a *3. ábra* ugyanezen vágat már erősen duzzadt talpkőzetéből vett egy-egy kőzetminta nedvességtartalmainak változását mutatja be. Az azonos időpontban vett minták *a* higroszkópos és *b* adszorbeált nedvesség-

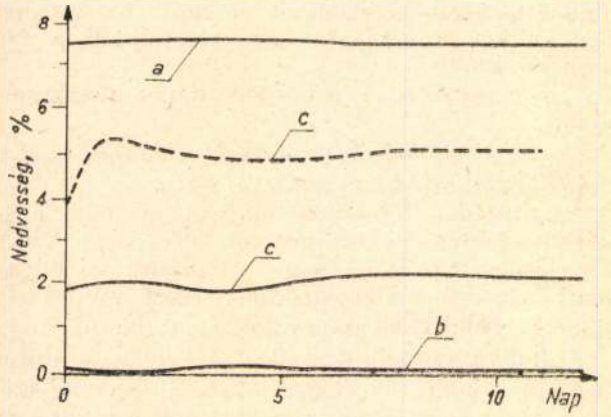


4. ábra

tartalmai gyakorlatilag megegyeztek, ami azt jelenti, hogy a növekvő térfogatú kőzettömegből kipárolgásra lehetőség nem volt, azaz a belső kőzetkörnyezet páratelt volt, de azt is jelenti, hogy nem következhetett be kívülről sem vízfelvétel. A *c* kristályszerkezeti nedvesség az in situ kőzetben *(4. ábra)* 1,8%, a már duzzadt kőzetben 3,8% volt. Ez arra mutat, hogy az üreg megnyitása óta már lezajlott a belső nedvességátrendeződés és ezzel együtt a helyszínen tapasztalt kőzettérfogat-növekedés is.



5. ábra



6. ábra

A laboratóriumi kísérletek során is gyakorlatilag változatlanok maradtak az *a* és *b* értékek (*a* +0,1%-os, illetve *b*±0,1%-os változása elhanyagolható). Ez azt mutatja, hogy környezeti nedvességcsere a laboratóriumi műveletek alatt sem jött létre. A megfigyelés közben a vájvégi kőzet *c* értéke mérsékelten növekedett (0,4%-nyit), tehát a kísérleti körülmények között is megindult a fizikokémiai folyamat. A már duzzadásban lévő kőzet *c* nedvessége intenzívebben nőtt (1,4%-nyit) s ebből következtetni lehetett arra, hogy még további jelentős talpduzzadás várható (ez be is következett később a vágatban).

A *6. ábra* a *c* görbék összevetésére szolgál. Itt az in situ és a már megnövekedett térfogatú kőzet *a*, illetve *b* görbéi fedésben vannak.

Mindezek alapján bízvást fogalmazhatunk úgy, hogy *az agyagásvány-tartalmú kőzet látszólag magától, külső vízzel való érintkezés nélkül is, mintegy autogén módon duzzadni kezd, ha környezetében geostatikus nyomásesés áll elő.* Ezért nevezhetjük ezt a jelenséget *az agyag autogén duzzadásának, illetve a márgakőzet autogén térfogat-növekedésének.*

Mi tehát a kőzetduzzadás?

A leírt ismeretek birtokában megkísérelhetjük a kőzetduzzadás értelmezését. *Valamely bányatérség kisebb-nagyobb vastagságú kőzetköpenyére ható fizikai-mechanikai eredetű kőzetnyomás, valamint az ugyanitt végbemenő fizikai-kémiai okozatú kőzettérfogat-növekedés együttes hatása révén a nyitott térségek irányába törekvő kőzetmozgást illethetjük a kőzetduzzadás* (ha a mozgás az üreg bármely pontjára kiterjed), *illetőleg a talpduzzadás* (ha a mozgás csak a talpfelületet érinti) *kifejezéssel.*

Ott, ahol a fizikokémiai eredetű erőhatás az uralkodó, helyesebb a kőzet térfogat-növekedéséről beszélni, viszont ott, ahol uralkodóan a fizikai-mechanikai erőhatások miatt jön létre a deformáció, a kőzetnyomás kifejezést célszerűbb használni.

(A kézirat 1984. szeptember 20-án érkezett be.)

Hazai hírek

Az Ipari Szerelvény és Gépgyár Szerszám és Porkohászati Gyárának bővítése

1984. márciusában adták át üzemeltetésre ünnepélyes keretek között az *Ipari Szerelvény és Gépgyár Szerszám és Porkohászati Gyárának* (PORKO) kibővített egységét.

Hazánkban 1936 óta állítanak elő keményfémet. A *Hubert és Siegmund Acél és Fémárugyár Rt* (a KÖVAC elődje) Krupp szabadalom alapján *„Widia"* márkájú keményfémet gyártott vásárolt porból. 1952-ben alapították a *Keményfémipari Vállalatot*, amelynek utóda a PORKO.

A kibővített új gyár keményfémet, porkohászati termékeket és gyémántszemcsés szerszámokat gyárt. A technológiát és a gyártó gépek egyrészét a *Vereinigte Edelstahl Werke-Böhlerit* cégtől vették meg.

Az új gyár lényeges kapacitásbővítést jelent a szerszámok és porkohászat után előállított gépelemek vonatkozásában, beleértve a bányászatot érintő jövesztőkéseket, fúrókéseket, fúróvillákat és fúrókoronákat, valamint a gyémántbetétes magfúró koronákat is.

Reméljük, hogy a bővítés lehetővé fogja tenni, hogy a hazai bányászatot zavarmentesen el tudják látni keményfémbetétes és gyémántszemcsés szerszámokkal, csökkentve ezzel az import igényt.

Dr. Bocsánczy János

A szilárdásvány-bányászatban dolgozók létszáma és keresete 1973—1983 között*

VARGA GYÖRGY okl. bányamérnök, ny. igazgató — GÁL ISTVÁN okl. bányamérnök, főosztályvezető-helyettes
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 658.3.017:622.332/.333(439)

A bányászatban a nehéz fizikai munka, a kedvezőtlen munkakörülmény, az előnytelen munkarend, a bányászat kiemeltségének csökkenő irányzata, az elvándorlás, az elöregedés, az utánpótlás hiánya következtében a létszámhiány a termelésnövekedés gátjává vált. A tanulmány összefoglalja a szilárdásvány-bányászat munkaerőhelyzetének az alakulását az 1973—1983 közötti időszakban és néhány javaslatot tesz a létszámhelyzet javítására.

A létszám alakulása

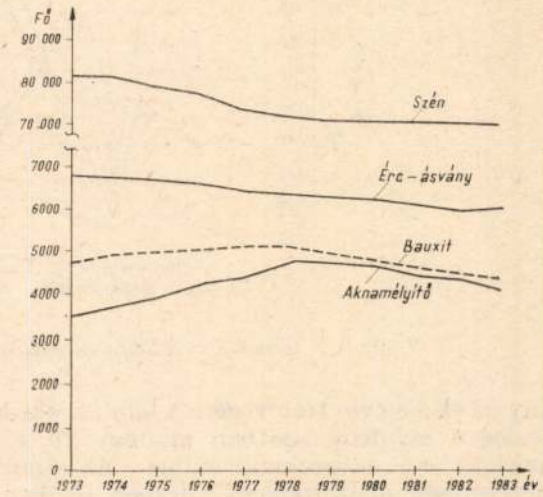
A szilárdásvány-bányászatban foglalkoztatottak száma egyértelműen csökkenő, összetétele romló — hovatovább az eredményes tevékenységet is akadályozó — irányzatot mutat. Az iparág összes állományi létszáma 1973-hoz viszonyítva 12,5%-kal, a munkások száma 8%-kal — csökkent. A csökkenés üteme előbb gyorsabb, majd a gazdaság pangása miatt lassuló ütemmel ugyan, de napjainkban is folytatódik. Az ágazaton belül a *föld alatti bányászat* valamennyi állománycsoportjában átlagon felüli volt a létszám csökkenése. A munkáslétszám 5633 fővel (kb. 9%), a nem fizikai állomány 4539 fővel, csaknem a felére, a műszaki dolgozók száma 474 fővel csökkent. A *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* dolgozóinak létszáma az 1978. évi csúcshoz képest csökkent ugyan, de az 1973. évi induló létszámhoz viszonyítva valamennyi állománycsoportban — bár eltérő mértékben — növekedést mutat. A *bauxitbányászat* bányavállalatainál dolgozók létszáma előbb növekedett, majd — jórészt a belső szervezési intézkedések hatására — a teljesítmények egyidejű növekedése mellett csökkent.

Az összes létszámon belül jelentősebb — pozitív és negatív irányú — eltérés következett be a szakmányos állománycsoportban. A szilárdásványbányászat szakmányos dolgozóinak létszáma a munkáslétszámhoz viszonyítva az 1973. évi 30%-ról 1983-ban 26%-ra csökkent. A csökkenés annak ellenére következett be, hogy az *érc- és ásványbányászatban* a szakmányosok száma 582-vel, az aknamélyítőknél 160 fővel növekedett. A szakmányosok az érc- és ásványbányászatban a munkáslétszámnak 36,5%-át, az aknamélyítőknél 47%-át teszik ki.

A *föld alatti bányászatban* a szakmányos dolgozók létszáma az 1973. évinek mintegy kétharmadára csökkent. A fizikai (szénüzemi) létszámhoz viszonyított arány alapjában véve alig változott, ha figyelembe vesszük, hogy a fizikai állomány 20%-a szénen kívüli tevékenységet folytat. A szénen kívüli létszám ugyanakkor a 10 év folyamán közel 3000 fővel gyarapodott.

Az állományi létszám alakulása — az uránércbányászat nélkül — az *1. ábrán* látható.

* 1984, december 6-án a Miskolcon rendezett Bányagazdasági konferencián elhangzott előadás kibővítése.



1. ábra. Az állományi létszám alakulása a szilárdásványbányászatban

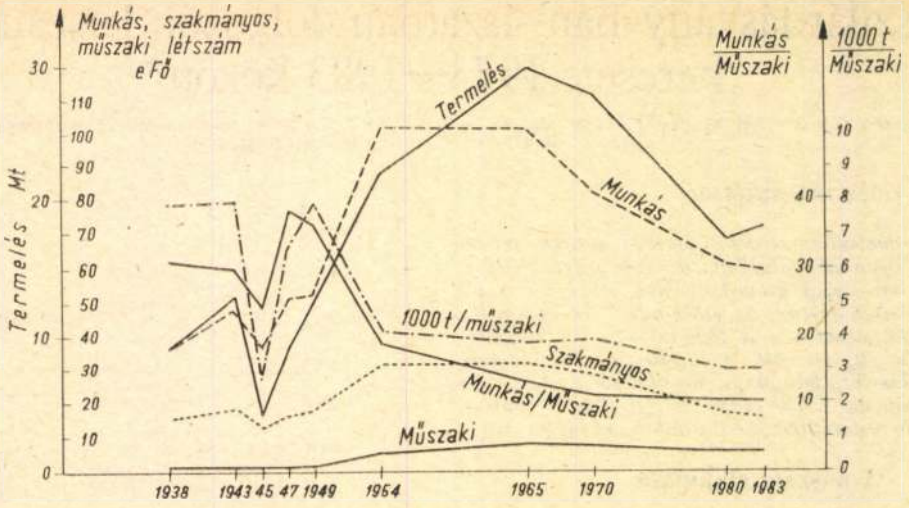
A műszaki dolgozók létszáma

A vizsgált időszakban 12 251-ről 12 715-re, 464 fővel növekedett a szilárdásvány-bányászatban dolgozó műszakiak száma. Az állomány növekedése a föld alatti szénbányászatban 423, a mátravidéki külfejtéses szénbányáknál 26, az érc- és ásványbányászatban 13, az aknamélyítő vállalatnál 18 fő volt. A bauxitbányászatban 54 főt tett ki a műszaki állomány létszámának csökkenése. Jóllehet a műszaki állomány összességében nőtt a vizsgált időszakban, mégsem éri el az 1970. évi színvonalat. A létszám csökkenése — az elmúlt évek növekedése ellenére — csaknem kizárólag a szénbányászat terhére következett be.

A közvetlen termelést irányító műszakiak létszáma az (érc- és ásványbányászat 3 fős növekedése mellett) 326 fővel csökkent. Számuk a korábbi 4590 fővel szemben 4269. Arányuk az összes létszámon belül megváltozott. Figyelmet érdemlő jelenség az is, hogy a közvetlen termelésirányító dolgozók összlétszámában jelentős a fizikai állományban lévők száma.

A műszaki dolgozóknak a fizikai állományhoz viszonyított aránya, számuk növekedését meghaladva javult, tekintve, hogy a munkáslétszám — a vizsgált időszakban — számottevően csökkent. Eltérő mértékben ugyan, de a közvetlen termelésirányítók esetében is hasonló a helyzet. Arányuk a fizikai állományhoz viszonyítva — számuk csökkenése ellenére — szintén javuló irányú.

A műszaki dolgozók arányát, annak alakulását a szénbányászatban 1938-tól 1983-ig a *2. ábrán* láthatjuk. A felszabadulást megelőzően 1938-ban 3,2, majd 1943-ban 3,3 műszaki jutott 100 munkásra a föld alatti szénbányászatban. Ez az



2. ábra. A termelés és a létszámösszetétel alakulása a föld alatti szénbányászatban 1938 és 1983 között

arány az első 5 éves terv végére 5 főre növekedett. Jelenleg a szénbányászatban mintegy 10 a 100 munkásra eső műszakiak száma. Az arányok természetesen ágazatonként eltérőek. A bauxitbányászatban 13,6, az aknamélyítőknél 13,2, az érc- és ásványbányászatban 10,5 a műszakiak 100 munkásra vetített száma.

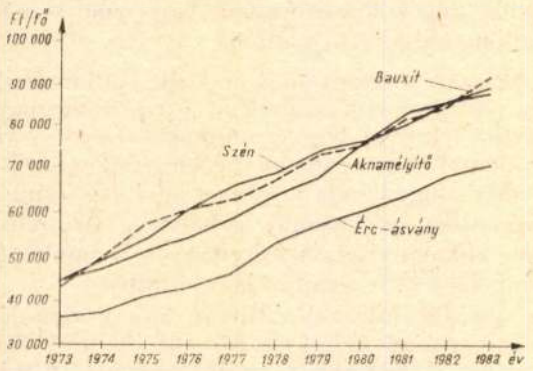
A *kutatásban, a fejlesztésben és a tervezésben* (a vállalatok ilyen munkaköröket betöltő létszámát, valamint a földtani kutató és fúró vállalat dolgozóit leszámítva) a műszaki létszámnak közel 5%-a vesz részt.

1000 t széntermelésre jutó műszakiak számának alakulását a *2. ábrán* láthatjuk.

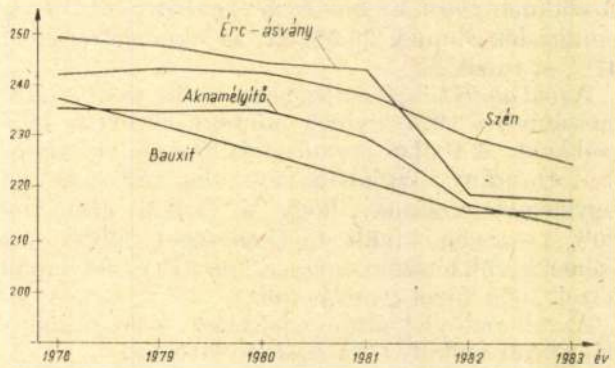
A keresetek alakulása

Az átlagkeresetek alakulását a *3. ábra* mutatja. A szilárdásvány-bányászatban dolgozók bére 1973-ban (a mátravidéki vállalatot, valamint az érc- és ásványbányászatot leszámítva) nagyjából azonos színvonalon mozgott. Hozzávetőleg (a bauxitbányászatot nem számítva) a növekedés üteme is hasonló. A *bauxitbányászatban* az összes állományi és a fizikai dolgozók bére megduplázódott. A műszakiakat kivéve megelőzték a szénbányászatot és az aknamélyítőket is. Az *aknamélyítők bére* a föld alatti szénbányászat színvonalán van, illetve a fizikai dolgozók esetében megelőzi azt, a műszakiak vonatkozásában lemarad a szénbányászattól. A *föld alatti szénbányászat* bérszínvonalának (egy főre eső bruttó bér) vizsgálatánál figyelembe kell venni, hogy az utóbbi években évi 4700—7400 Ft között mozgott a szünnapi termelő műszakokból származó, egy fizikai munkásra eső bérhányad. Jelentkezik ez a közvetlen termelést irányító műszaki dolgozók egy részének a keresetében is. A munkaszüneti napokra elrendelt termelő műszakok bére alapjában véve az egyébként is szűkös béralapot terhelte. Ezt a körülményt véve figyelembe *a szénbányászok bére jóval a bauxitbányászok, illetve az aknamélyítők mögött van.*

A *föld alatti szénbányászatra* jellemző, hogy rendszerré vált, sőt növekvő irányzatot mutat a munkaszüneti napokon való termelés. Egy fizikai dolgozóra 1978-ban 242,5, 1982-ben 229,64 és 1983-ban 224,76 műszak esett. Egy szakmányos dolgozó viszont átlagosan 1981-ben 253,63 és 1983-ban 238,82 műszakot teljesített. A *Bányászati Aknamélyítő Vállalat* és a *bauxitbányászat* dolgozói 1978 és 1983 között 7, illetve 12 műszakkal teljesítettek kevesebbet, mint a *szénbányászatban* dolgozók. A fizikaiak műszakszáma 1982-t és 1983-at leszámítva a szénbányászokéhoz hasonlóan nagy volt. A műszakszám alakulását a *4. ábra* mutatja.

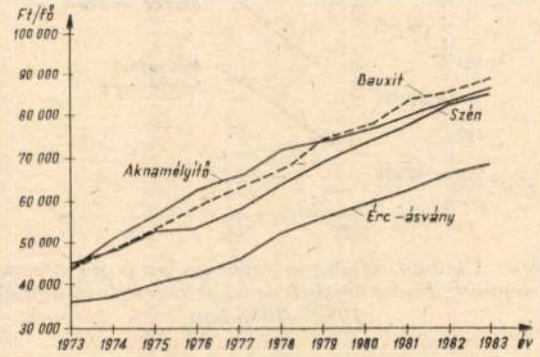


3. ábra. Az átlagkeresetek alakulása a szilárdásvány-bányászatban

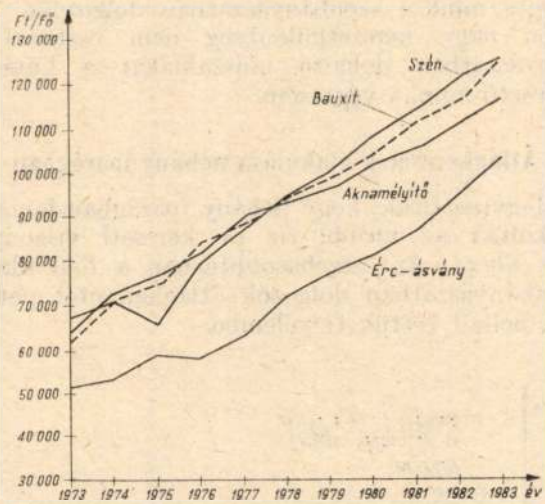


4. ábra. Az egy fizikaira eső műszakszám alakulása a szilárdásvány-bányászatban

A munkások és a műszakiak keresetei, ha lényegesen nem is, de kismértékben eltérnek egymástól. A munkás átlagkeresetek alakulását az *5.*, a műszakiak átlagkeresetének alakulását a *6. ábra* mutatja.



5 ábra. A munkás- átlagkeresetek alakulása a szilárdásvány-bányászatban

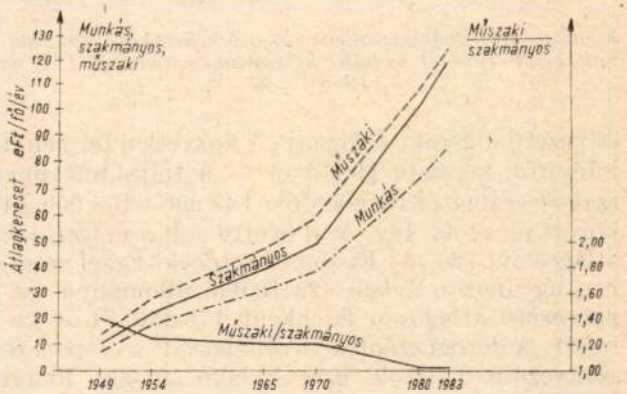


6. ábra. A műszakiak átlagkeresete a szilárdásvány-bányászatban

A szilárdásvány-bányászaton belül külön figyelmet érdemel az *érc- és ásványbányászat* dolgozóinak helyzete. Annak ellenére, hogy a vállalat dolgozóinak több mint 30%-a, a fizikai létszámnak pedig 46%-a föld alatti és 37%-a külszíni bányákban dolgozik, a keresetek szempontjából még a teljesen külfejtéses *Mátraaljai Szénbányák* szintjét sem éri el. Az elmaradás a vállalat üzemeinek valamennyi állománycsoportjára vonatkozik. Egyedül a műszakiak bére üti meg a gyöngyösvisontai külfejtésben alkalmazottak színvonalát, de szilárdásvány-bányászat átlagához képest e vonatkozásban is el vannak maradva. Az érc- és ásványbányászat megítélésénél figyelembe kell venni azt is, hogy mind a hazai ellátás, mind az export növelése, illetve az import kiváltása szempontjából eredményes munkát végeznek. *Semmivel sem indokolható, hogy e vállalat egyértelműen bányászati jellegű tevékenységét sem besorolásában, sem a bányászatra vonatkozó gazdasági szabályozók szempontjából nem ismerik el.* Ez a megoldásra váró számos kérdés egyike.

Van és nem is lényegtelen eltérés a különböző állománycsoportú dolgozók bére között, s a korábban kialakult kedvezőtlen arányok megszüntetése sem történt meg. A *föld alatti szénbányászat* külszíni dolgozói közel 25%-kal keresnek kevesebbet, mint a gyöngyösvisontai külfejtés dolgozói. Hasonló a helyzet az *érc- és ásványbányák* föld alatti (vájár, aknász stb.) dolgozói és más bányák azonos beosztású dolgozói között is. Vannak a bérszerkezet tekintetében is eltérések. A *bauxitbányászat* dolgozói a prémiumok és a jutalmak dolgában messze megelőzik a többieket.

A műszakiak kereseti aránya a szakmányos munkásokéhoz képest 1949-től kezdve egyre romló irányzatot mutat. A munkások, a szakmányos dolgozók és a műszakiak közötti kereseti arányokat a föld alatti szénbányászatban, 1949—1983 között a *7. ábra* szemlélteti.

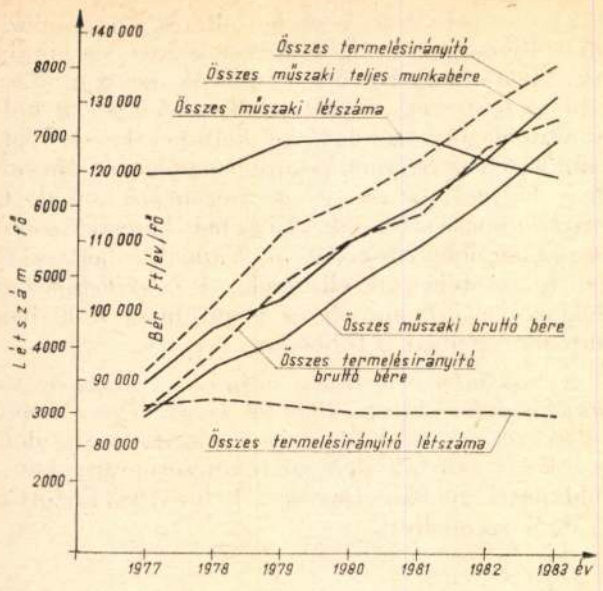


7. ábra. A munkások, szakmányosok és műszakiak átlagkeresetének alakulása 1949 és 1983 között a föld alatti szénbányászatban

A műszaki dolgozók jövedelme (bruttó bér) az első 5 éves terv időszakában (1949—1954) 2,11-szeresére növekedett. Keresetük 1949—1983 között csak 9,1-szeresére nőtt szemben a munkáskeresetek 11,2-szeres, illetve a szakmányos keresetek 12,2-szeres növekedésével. A műszakiak keresete 1950-ben 186%-a, 1954-ben 190%-a volt a munkások keresetének. Az arány 1970-ben 159%-ra, 1980-ban 147%-ra módosult. A szakmányosok keresetével összehasonlítva azt látjuk, hogy az arány az 1949. évi 140%-ról 1983-ra 107,7%-ra csökkent.

Az első 5 éves tervben elhatározott arányok megfeleltek az adott helyzetnek, illetve felfogásnak. A számok viszont azóta egyértelműen bizonyítják, hogy a kétségtelen fejlődés ellenére *a műszakiak és a szakmányos állománycsoportba tartozó munkások kereseti aránya nem tükrözi kellőképpen a tudás és a felelősség közötti különbséget.*

A műszaki dolgozók beosztásától függő teljes keresetének és bruttó bérének az alakulását a szénbányászatban a *8. ábra* görbéi mutatják. A termelésirányítók bruttó bére és teljes keresete évi 7—8 ezer forinttal több, mint az összes műszakiaké. Behatóbban vizsgálva a műszakiak keresetét, számottevő eltéréseket találunk a műszaki dolgozók egyes csoportjai, kezdő, beosztott



8. ábra. A szénbányászatban dolgozó műszakiak létszámának, bruttó bérének és teljes keresetének alakulása 1977 és 1983 között

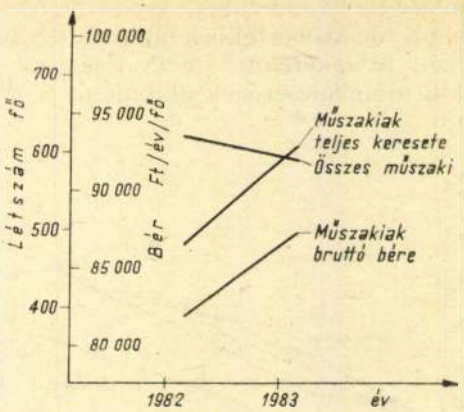
és vezető műszakiak között. A közvetlen termelést irányítók keresete 1983-ban — a teljesített műszakok számától függően évi 137 000—158 000 Ft között mozgott. Így jóval felette volt a műszakiak átlagos évi 126 464 Ft/fő keresetének. Ezzel szemben ugyanazon évben 425 fizikai állományú csapatvezető átlagosan fejenként 176 830 Ft-ot keresett. A dorogi szénbányavállalatnál a csapat- és szakvezető vájárok bruttó bére 40 000 Ft-tal haladta meg a közvetlen termelésirányító műszakiak keresetét. A különbség az igénybevételt és a felelősséget is tekintve oly nagy mértékű, hogy hovatovább akadályozza az arra alkalmas embereknek fizikai termelésirányító munkakörből műszaki állományba helyezését.

A műszakiak egyes csoportjainak a szabadnapi termelő műszakok bérhányadával növelt keresete érezteti hatását a szénbányászaton kívül is. A bauxitbányászat tapolcai vállalatánál például — rendes évi műszakszám teljesítése mellett — 131 000 Ft volt a műszaki dolgozók átlagos évi bruttó bére, a szénbányászat — szabadnapi műszakok bérével növelt — 126 464 Ft értékével szemben.

Nem becsülhetők le az egyes vállalatok közötti különbségek sem. A tatabányai vállalat műszaki dogozói fejenként évi 1000 Ft-tal kerestek kevesebbet, az oroszlányi vállalat dolgozói viszont 15 300 Ft-tal többet az iparági átlagnál.

Általában jellemző, hogy a beosztott mérnökök javadalmazása nem áll arányban képzettségükkel, s az nem ösztönzi őket átlagon felüli, alkotó munkára. Az anyagi érdekeltség főként a különböző beosztásokban érvényesül. Emiatt erőteljes a funkciók kreálására irányuló törekvés, amely egészségtelen rivalizálást is eredményez a műszakiak között. Gyakori jelenség, hogy a fizetés és a végzett munka között nincs szoros kapcsolat, a fizetés a státusz és nem a munka függvénye.

Az összehasonlítás során külön is megvizsgáltuk a *kutató-fejlesztő tevékenységet végző műszakiak*

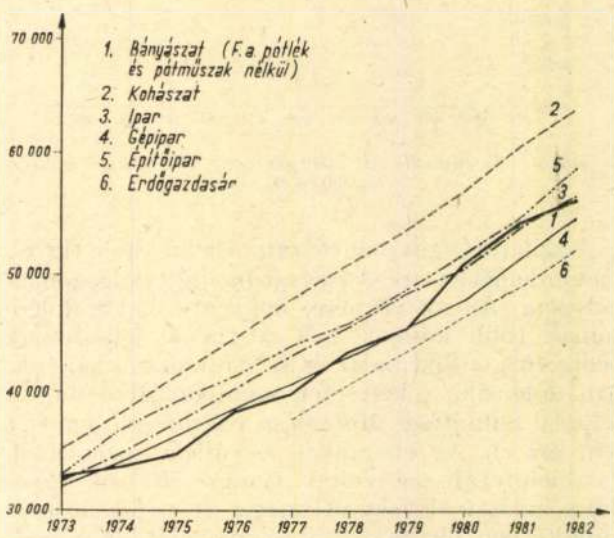


9. ábra. A kutató és fejlesztő tevékenységet végző műszakiak létszámának, bruttó bérének és teljes keresetének alakulása 1982—1983-ban

létszámának és keresetének az alakulását 1982—83-ban *(9. ábra)*. A kutatásban dolgozó műszakiak teljes keresete kereken 40 ezer Ft-tal kevesebb évente, mint a szénbányászatban dolgozóké. Az ilyen nagy keresetkülönbség nem ösztönzi a bányászatban dolgozó műszakiakat a kutató-fejlesztő munka végzésére.

Átlagkeresetek alakulása néhány iparágban

Megvizsgáltuk, hogy néhány iparágban hogyan alakultak az utóbbi tíz év kereseti viszonyai *(10. ábra)*. Az összehasonlításban a föld alatti szénbányászatban dolgozók átlagkeresetét pótlékok nélkül vettük figyelembe.



10. ábra. Az átlagkeresetek alakulása a bányászatban és néhány iparágban

Látható, hogy a pótlékok nélküli munkahelyi kereset ma már kevésbé fejezi ki a szakma nehézségét. A bérszínvonal növekedésének üteme a vizsgált iparágakban a bányászatnál jóval nagyobb. Nyugtalanító továbbá, hogy 1983-ban az iparban megvalósult 5%-os bérfejlesztéssel szemben a bányászatban mindössze 3,34% fejlődés következett be. Az 1984. évi bérfejlesztési tervek az ipar-

ban átlagosan 4,6—4,8%-os növekedést mutatnak, míg a szénbányászat csak 2,8%-os fejlődéssel számol.

A *10. ábra alapján* érthető, hogy a bányászat számára még azok az iparágak is munkaerő-elszívó hatást jelenthetnek, amelyek maguk is létszámgondokkal küszködnek ugyan, de az alacsonyan képzett munkaerőt alkalmazni tudják (építőipar).

A föld alatti szénbányászat létszám- és bérszerkezete 1983-ban

A létszám és a keresetek alakulása után vizsgáljuk meg a föld alatti szénbányászatban dolgozó fizikai létszám, a műszak és a bérfelhasználás 1983. évi összetételét.

Összetétel	Fő	%
Szakmányos	14 671	24,28
Nem szakmányos	14 597	24,16
Összes föld alatti	29 268	48,44
Külszíni	19 068	31,56
Szénüzemi	48 336	80,01
Nem szénüzemi	12 080	19,99
Összes	60 414	100,00

A műszakfelhasználás és a bérfelhasználás arányai a következők szerint alakultak:

Összetétel	Ezer műszak	%	Ezer Ft	%
Szakmányos	3 111	22,4	1790	34,9
Nem szakmányos	3 237	23,4	1300	25,4
Összes föld alatti	6 348	45,9	3090	60,32
Külszíni	4 403	31,8	1210	23,6
Szénüzemi	11 045	79,8	4300	83,0
Nem szénüzemi	2 787	20,1	876	17,0
Összes fizikai	13 832	100,0	5120	100,0

A létszám összetételéből látható, hogy mindössze 48,44 ~ 49% dolgozik a föld alatt. A létszám 20%-ának semmi köze sincs a bányához, hanem bányászathoz tartozó melléküzemágakban dolgozik.

A bérfelhasználás adatai szerint a szakmányos — azaz a termelő létszám — a kifizetett béreknek mindössze a 35%-ában részesült.

A műszakbérek pedig az alábbi arányokat mutatják:

Összetétel	Ft/műszak	%
Szakmányos	463	146
Nem szakmányos	334	105
Összes föld alatti	397	125
Külszíni szállító	245	77
Külszíni műhely	247	78
Külszíni egyéb	232	73
Szénüzemi	329	103
Összes fizikai	318	100

Az arányok alapján látható, hogy a föld alatti nem szakmányosok műszakbére mindössze 41%-kal kisebb, mint a szakmányosoké.

A bruttókeresetek és a kereseti arányok 1983-ban a következők szerint alakultak:

Összetétel	Ft	%
Szakmányos	121 882	144
Nem szakmányos	88 916	105
Összes föld alatti	105 441	124
Külszíni	63 261	75
Szénüzemi	87 976	104
Nem szénüzemi	72 508	58
Összes fizikai	84 819	100

A létszám- és a bérösszetétel alapján levonható következtetések.

1. A föld alatti szénbányászat súlyos létszámgondokkal küzd, a *föld alatti munkahelyek telepítését* esetenként már csak „vendégmunkásokkal" lehet megoldani, ugyanakkor a fizikai létszámnak több mint a fele külszínen foglalkoztatott.

2. A bányászati *melléküzemágak*, a külszíni, a nem szénüzemi munkahelyek létszáma *elszívó hatást gyakorolnak* a nehezebb körülmények között lévő föld alatti munkahelyekre.

3. A *kereseti arányok* nem tükrözik kellő mértékben a munka nehézségi és veszélyességi fokát, mert a létszám áramlása a produktív munkahelyekről a külszín felé irányul és nem fordítva.

4. A föld alatti szakmányos és a föld alatti *nem szakmányos keresetek közötti*, évi 33 E Ft *különbség* nem tükrözi kellőképpen a két munka közötti nehézséget, nem ösztönöz kellően a munkahelyváltásra.

5. A *föld alatti* nem szakmányos és a *külszíni keresetek közötti* évi 25 E Ft *különbség* nem ösztönzi a külszíni dolgozót a föld alatti munkavégzésre.

6. Az összes létszámhoz viszonyítva 1983-ban *az állományi létszámnak mindössze a negyede dolgozott teljesítménybérben.* A létszám 3/4-ének a keresete lényegében kismértékben függ a végzett munka mennyiségétől, keresetük alapját a létszám negyede teremti elő, ugyanakkor az összbér 65%-a erre a nem teljesítménybéres csoportra esik.

7. A létszám 25%-ának (szakmányosok) a keresete (elvileg) a teljesítménytől függ. A *kiugró teljesítmények után járó keresetek kifizetésére* viszont a vállalatok rendelkezésére álló *bérkeret nem ad lehetőséget.* A teljesítménytől függő kereset és a bérszínvonal ellentmondása a produktív munkahelyeken jelentkezik, negatív hatása a teljesítmények tudatos visszatartását eredményezi.

8. A teljesítménytől teljesen függetlenül kapják keresetüket *a csökkent munkaképességűek.* Arányuk elérte az összes létszám 9,6, a szénüzemi létszám 14%-át (1983-ban 6835 fő).

Néhány gondolat a vállalati keresetszabályozási rendszer továbbfejlesztésére

A bányászattal szembeni követelmények a létszám állandóságát kívánják meg. A bányavállalatoknak a vállalati bér- és keresetszabályozás olyan új rendszerét célszerű kidolgozniuk, amely a szakma anyagi és erkölcsi elismerését újból biztosítja.

— A bányászat népgazdaságilag fontos, de kedvezőtlen munkakörülményekkel rendelkező iparág. *A munka nehézségi foka, az állandó veszélyhelyzet' a kedvezőtlen munkarend miatt a munkaerőt más*

iparághoz mérten jobban kell megfizetni és a jelenlegi munkaerő-eláramlási tendenciát mindenképpen szükségszerű megfordítani. A jövedelem kellő mértékű növelését a jelenlegi keresetszabályozási rendszer és bányászatban alkalmazott bérezési gyakorlat azonban nem teszi lehetővé.

— A kedvező természeti adottságokkal rendelkező bányászati vállalatok számára a kedvező adottságok alapján megállapított nagyobb teljesítmények után biztosítson a bérszabályozás nagyobb jövedelmet.

— A bányászati vállalatoknál, mivel az értékesített termék, a szén ára nem követi az országosan kialakított árképzési elveket általában nyereség nem képződik. A kedvezőtlen nyereséghelyzetű bányavállalatok fejlesztési elkötelezettsége viszont nagy. Ezért a nyereség terhére a kiemelt személyi jövedelmek fizetését nem tudják megoldani. Az adómentes bérfejlesztés viszont hosszú távon nem tervezhető és a jelenlegi gazdasági helyzetben nem is célszerű. A munkaerő megtartása viszont népgazdasági szinten is szükséges, a kiemelt személyi jövedelem fizetése alapvető fontosságú.

— A szakmánybér alkalmazása a jelenlegi bérszabályozási rendszer keretén belül is csak egy teljesítményhatáron belül ösztönző. Az átlagos teljesítmények jelentős és rendszeres növekedése esetén a vállalatok túllépnék a megadott bérszínvonalat. *A többletbér felhasználása utáni adókötelezettség arra ösztönzi a vállalatokat, hogy a produktív teljesítménybéres keresetek a végzett munkától függetlenül bizonyos határon túl ne növekedjenek.*

— A létszámhiányon elsősorban az improduktív létszám csökkenésével és produktív munkahelyre történő ösztönzésével lehet segíteni. Ehhez egyrészt a bérarányok közötti nagyobb különbség, másrészt a segédmunkafolyamatok gépesítése szükséges. A produktív munkahelyek teljesítményéhez kötött ösztönző bérezést a termelési folyamatban résztvevőkre is ki kell terjeszteni.

— A termelési folyamat egészére kiterjedő, *ösztönző bérezés bevezetéséhez szükséges többletbér azonban jelenleg nem áll vállalatok rendelkezésére.* De mind a produktív létszámarány növelésének, mind a teljesítmények emelésének ez az egyetlen járható útja. Éppen ezért a *már elért szinten túli teljesítményekért a vállalatok a bérszínvonalon felül adómentes többletbér felhasználására kapjanak lehetőséget*

Az adómentesen kifizethető többletbér hatására a teljesítmények — a természeti adottságok és az alkalmazott technika figyelembevételével elérhető — maximális teljesítményekhez fognak közelíteni.

A termelési folyamat egészére (fejtés, föld alatti szállítás, külszíni szállítás, műszakiak) kiterjedő, hatékony ösztönző bérezés hatására a termelési feltételek emberi oldala javulna. A munkanapi termelés növekedésével a szabadnapi termelés csökkenthető és a tervszerű megelőző karbantartás elvégezhetésével a gépek megbízhatósága is növekedne.

(A kézirat 1985. június 24-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Ásványi nyersanyag-előfordulások és a bányászat Marokkóban

Az ásványkincsekben gazdag Marokkó számára a nyers foszfát a legfontosabb bányászati termék. A megkutatott vagyon mennyisége eléri a 10 600 Mt-át, míg a valószínű vagyon 57 200 Mt-ra tehető, ami a világ összes foszfátkészletének mintegy kétharmadát jelenti. A nyersfoszfátban (P_2O_5-tartalma 10 és 35% között változik) a világtermelésből 14,3%-kal Marokkó a harmadik helyet foglalta el, 1981-ben az USA (37,9%) és a Szovjetunió (18,3%) mögött. További, jelentősebb ásványkincsek: ólom-, mangán-, cink- és kobaltércek, továbbá magnetopirit, ezüst-, antimon-, réz- és vastartalmú ércek (55—60%-os Fe-tartalom), súlypát és feketeszén. Az afrikai országok között Marokkó a második a Dél-afrikai Köztársaság (3,5%) mögött az ólomérc-termelésben (1982-ben a világtermelés 3,0%-a), és a harmadik a kobaltérctermelésben (1981-ben a világtermelés 3,4%-a Zaire (51%) és Zambia (9,2%) mögött). Ezenkívül található ón-, molibdén-, nikkel-, uránérc, valamint kősó is az országban.

(Glückauf, 121.k., 2.sz., 1985. jan. 24., p. 79.)

Détári I.

Marokkó bányászati termelése

1000 tonnában	1979	1980	1981	1982	1983*
Foszfátérc	20 036	18 758	18 682	17 000	20 400
ebből kivitel	17 868	16 300	15 600	14 000	14 700
Vasérc	62	78	73	224	282
Ólomérc	170	171	168	148	140
Rézérc	24	20	23	63	69
Cinkérc	13	14	15	22	12
Kobaltérc	8	7	6	6	5
Mangánérc	136	131	110	97	72
Magnetopirit	197	125	76	—	—
Kőszén (antracit)	710	680	703	735	720
Ezüst	11	13	39	59	83
Súlypát	287	358	466	516	320
Kősó	18	67	—	63	70

* ideiglenes adatok

Évfordulók

430 évvel ezelőtt

1555. november 21-én halt meg *Georgius Agricola* (Georg Bauer) német orvos, minerológus, bányász. Joachimstahl-ban (ma Jáchimov), a Cseh-Szász Érchegységben volt bányaorvos. Fő műve a De re metallica libri XII. (1550). Tőle származik a fossilia elnevezés.

145 évvel ezelőtt,

1840. november 13-án Dognácskán született *Hermann Emil* okl. bánya- és kohómérnök, a selmeci főiskola mechanikai tanszékének tanára. Számos tudományos szakkönyv és értekezés szerzője. 1925. április 22-én halt meg.

P—s, S—f

A háromszeletes közvetlen átrakó rendszer

FAUR GYÖRGY okl. bányamérnök, tudományos osztályvezető, — BEKE IMRE, okl. bányamérnök, okl. ipari közgazdász, tudományos főmunkatárs — SIMON GYULA okl. mérnök, tervező csoportvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.271.322

A cikk egy közvetlen átrakásos géplánc-kombinációt ismertet, amelynek alapgondolata a visontai Thorez bányaüzemben 1972 óta üzemelő első ilyen hazai rendszer igen korszerű és szabadalmazott továbbfejlesztése. A közvetlen átrakás mennyiségének növelése végett — rugalmasságának megtartása mellett — továbbfejlesztették a rendszert, amely optimális esetben a fronti oldalon három termelő szintet foglal magába. A rendszer gazdasági szempontból hasznos voltát a bükkábrányi lignitvagyon tervezett külfejtéses lemüvelésében való felhasználásával összefüggésben mutatják be a szerzők.

A külfejtések technikai színvonala az utóbbi évtizedben rendkívül gyorsan fejlődött. A tudományos kutató-fejlesztő munka, valamint a gyakorlatban való alkalmazás területén tevékenykedő szakemberek állandó jellegű erőfeszítése azt eredményezték, hogy a bányászati ágazatban a külfejtések gazdaságilag élenjáró helyzetét, az állandóan romló természeti viszonyok ellenére, sikerült megtartani. Sőt, a rohamos fejlődésnek megfelelően, a külfejtések alkalmazási köre is egyre inkább bővül.

A technikai színvonal fejlődése egyaránt érintette a jövesztő, a szállító és a hányóképző berendezéseket, melyeknek mind újabb és újabb típusai alakultak ki. Ezzel együtt fejlődött a külfejtések technológiája, ami a külfejtési berendezések további fejlesztését követelte meg.

A hagyományos, 10—20 évvel ezelőtt kifejlesztett közvetlen átrakásos rendszerek közismertek, alkalmazásuk nyugodt geológiai viszonyok és egy telepet fejtő külfejtések esetén még ma is időszerű. Ezek a mai szemmel merevnek tekinthető rendszerek általában vedersoros kotrógépekhez kötöttek. Az ilyen rendszerbe beállított marótárcsás kotrók gazdasági előnyét nem lehetett kihasználni, mert a tiszta blokkfejtés paraméterei a rendszerbe nem voltak beilleszthetők. A rendszer továbbfejlesztését az is nehezítette, hogy az átrakó szállítórendszer vertikális értelemben kötött volt, a működő rendszereknél a lejtés nem haladta meg az 1—2%-ot.

Hazánkban, a többtelepes lignitelőfordulások leművelésekor a hagyományos közvetlen átrakásos technológiát módosítás nélkül nem lehetett alkalmazni, azokat csak új elemek és új kombinációk révén lehetett bevezetni.

Közvetlen átrakásos technológiát folyamatos üzemű gépekkel 1972 óta alkalmaznak az 1969-ben üzembe helyezett *Thorez bányaüzemben*. Itt a közvetlen átrakó rendszer egy SRs 1400.24 marótárcsás kotrógépből és egy A_2RsB 5200.165 átrakó hányóképzőből áll, amelynek kihordó karja 165 m. A két gép rugalmasan kapcsolódik egymáshoz, ami biztosítja, hogy helyzetüket külön-külön változtathatják. Ez lehetővé teszi, marótárcsás kotrók esetében a gyakorlatban leggazdaságosabbnak ítélt üzemmód, a blokkfejtés alkalmazását.

A rendszer a *visontai többtelepes* előfordulás legalsó meddőszeletét fejti és rakja át közvetlenül a kiszenelt területre. Ezzel annak tömege a legrövidebb úton kerül a belső hányóba. A rendszerhez tartozó szállítóeszközök számának csökkentése és a gépkihasználás növelése folytán egyes években 50%-kal nőtt a kotrógép, illetve a rendszer teljesítménye.

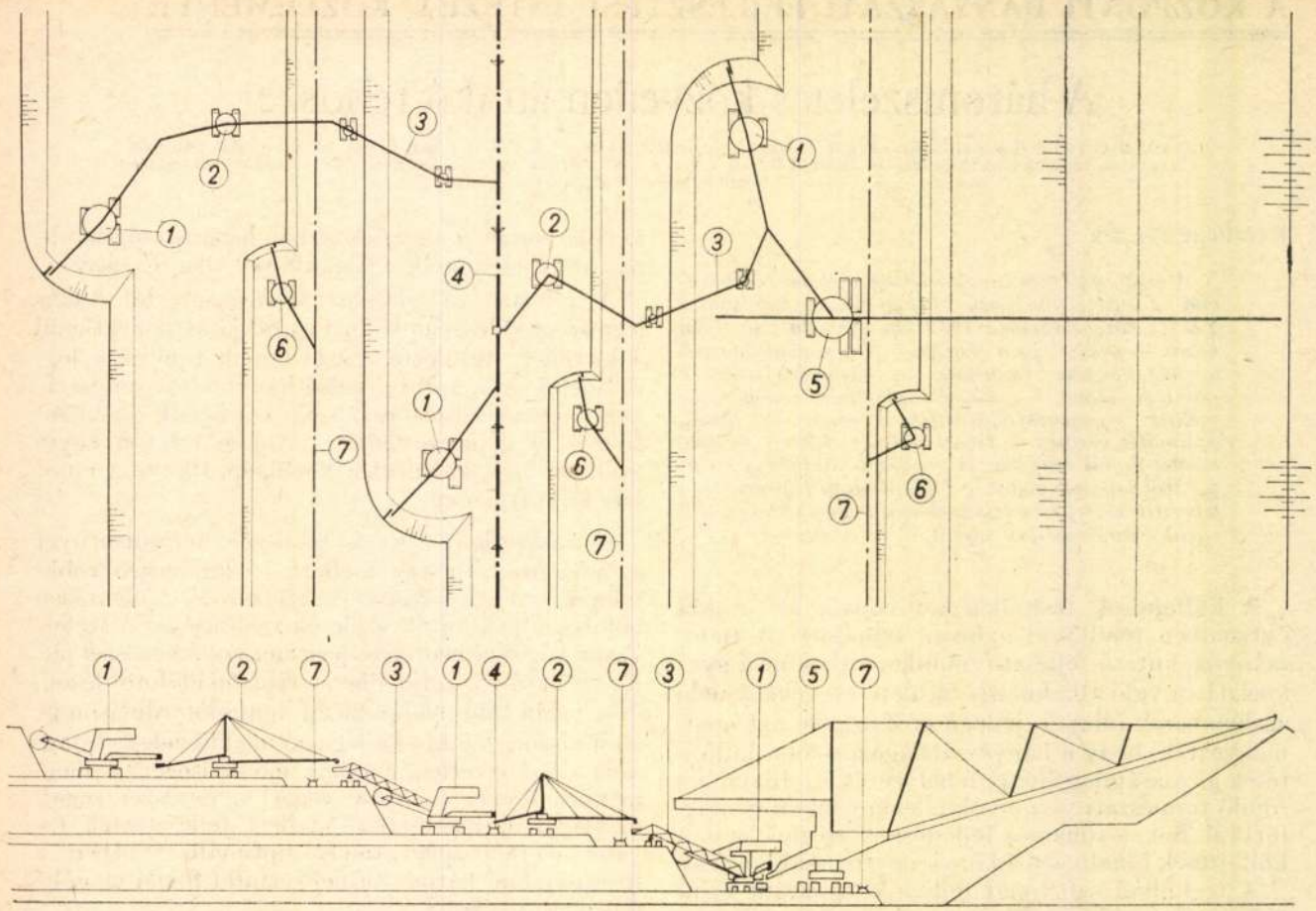
A közvetlen átrakó rendszer teljesítményét azonos frontsebesség mellett — különösen többtelepes szénelőfordulás esetében — jelentősen befolyásolja a fejtett szeletek vastagsága. A szeletvastagság csökkenése teljesítménycsökkenéssel jár. Ez várható a közeljövőben a *visontai* előforduláson, de a többi többtelepes hazai lignitelőforduláson is, ahol viszonylag kicsi a legalsó meddőszelet vastagsága. A közvetlen átrakás mennyiségének megtartása, illetve növelése végett a rendszer rugalmasságának megtartása mellett fejlesztették tovább e rendszert, amely optimális esetben a frontoldalon három termelő szintet foglal magába (lásd az *1. ábrát*).

A rendszer alapgépe egy nagy teljesítményű közvetlen átrakó hányóképzőgép (5 — a számok az *1. ábrán* látható számjelekkel azonosak), amely hosszú karjával legyezőszerűen képes a meddőt hányóba rakni. Ez a gép a széntelep fedüsíkján mozog, ami kedvező a talpnyomás szempontjából. A hányóképzőgép alatt dolgozik az alsó széntelepet jövesztő kotrógép (6) és a szénszállító szalag (7).

A hányóképzőgép járószintje egyben a legalsó meddőszeletet fejtő kotrógép (1) munkaszintje. Ez a gép blokkonként fejti a meddőt, amit közvetlenül ad át a hányóképzőgép felszedő szalagjára. A leírt közvetlen átrakó rendszernek eddig semmilyen új eleme nem volt; ami új az a következő: a rendszer nem egy, hanem három vízszintes és függőleges kötöttségektől mentes meddőző fronti rendszerből áll, miközben áthidal három szenelő fronti rendszert (6, 7) úgy, hogy azok egyidejű és folyamatos üzemét nem zavarja. Az ábrán látható mindhárom kotrógép (1) blokkfejtésben dolgozik egymástól független pásztaállásban, párhuzamos kapcsolásban (egy kotrógép üzemzavara miatt a rendszer nem áll le).

A három szint közül a középső a vezérszint. Itt végzi munkáját az a különleges fronti gyűjtőszalag (4), amely a rendszer kulcsa. Ennek részletes működésére később visszatérünk.

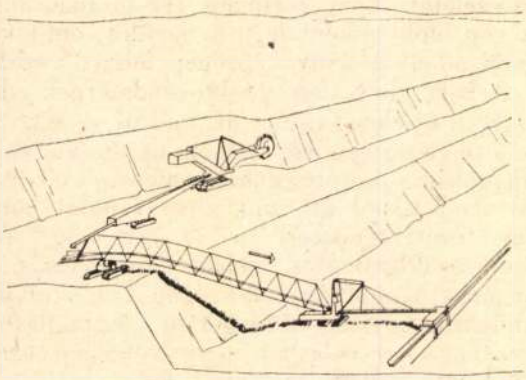
A vezérszinten dolgozó kotrógép (1) közvetlenül rádolgozik erre a különleges gyűjtőszalagra. A gyűjtőszalag fokozatos áthelyezését (rukkolását) e kotró fejlesztési ütemével kell összehangolni,



1. ábra. Többgépes közvetlen átrakó rendszer

bár indokolt esetben egy átadókocsi közbeiktatására itt is meg van a lehetőség.

A legfelső szinten dolgozó kotrógép egy átadókocsi és egy lefelé szállító rézsűhíd (lásd a *2. ábrát*) segítségével ad rá a vezérszinti különleges fronti gyűjtőszalagra. A különleges gyűjtőszalag iker-



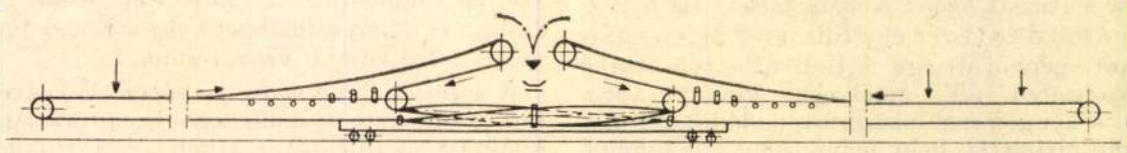
2. ábra. Lefelé szállító fronti rézsűhíd

hurokkocsija mindkét irányból jövő meddőt egy átadókocsinak (2) adja át, majd egy rézsűhíd (3) segítségével a hányóképzőgépre jut a meddő.

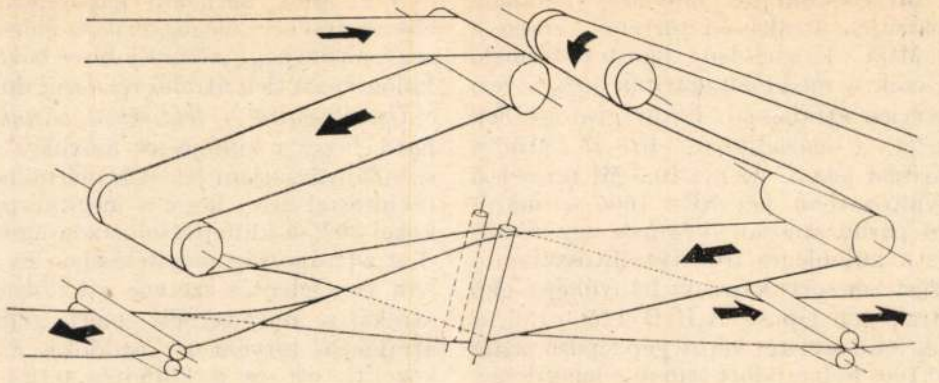
A vázolt közvetlen átrakó rendszer és ezen belül a különleges fronti gyűjtőszalag magyar szabadalom, amely védettséget élvez *Magyarországon* és be van jelentve több európai országban is.

A különleges szállítószalag kiképzése, újszerű hevedervezetése lehetővé teszi, hogy a szalagra az anyagot a pálya bármely pontján — egyidőben akár több helyen is — feladjuk, majd az összes anyagot a pálya ugyancsak bármely pontján leadjuk (lásd a *3. ábrát*).

A szalag — kerekeken gördülő — leadóberendezése egy egymással szemben dolgozó iker-hurokkocsi egy keresztirányú kihordószalaggal. A különleges szállítószalag legalább két dobja meghajtott. A hajtódobok forgásiránya egymással ellentétes úgy, hogy a felső hevederág mindig a hurokkocsi irányába szállít (lásd a *4. ábrát*). Az iker-hurokkocsi alsó terelődobjáról lefutó heve-



3. ábra. Különleges fronti szállítószalag iker-hurokkocsija



4. ábra. Szalagvezetési séma az iker-hurokkocsin

dert nem a felső görgőcsoportokra vezetjük rá, hanem a hevederfordítón keresztül a tükörképpen álló hurokkocsi alá, az alsó görgőcsoportokra tereljük úgy, hogy az alsóági hevederként fut tovább. A hevederfordítónál a két hevederág egymáshoz közel függőleges síkba kerül, majd átfordul egymáson. A fordítás következtében a hevedernek mindig azonos oldala marad a szállítóoldal.

Az előzőekben bemutatott háromfrontos közvetlen átrakó rendszer évi 15 Mm^3-es kapacitástartományban 20%-os beruházási költségmegtakarítás mellett, várhatóan 35%-os önköltségcsökkentést eredményez. Ennek figyelembevételével a *Magyarországon* telepíteni tervezett új külfejtésekbe olyan két- és háromfrontos közvetlen átrakó rendszerek tervezhetők, amelyekben a jövesztést kizárólag marótárcsás kotrógépek végzik.

A tervezett rendszerbe állítható marótárcsás kotrók lehetnek NDK, osztrák, NSZK vagy csehszlovák gyártmányúak. A magyar szakemberek mérlegelik a kotrók, illetve a hányóképzők kooperációs gyártásának lehetőségét is. A rézsűhidak, a szokványos és a különleges szállítószalagok és átadókocsik magyar gyártmányúak lehetnek. A konkrétan megtervezett *Vas megyei toronyi* és a *bükkábrányi* külfejtések közül most csak az utóbbi létesítésére készült terveket ismertetjük, mert ennek megvalósítására még ebben az évtizedben remény van.

Bükkábrányban jelentős szénvagyon van, amire korábban már két lignittermelési változatra — 10,5 és 21 millió t/a — el is készültek a művelési és beruházási tervek. Az elmúlt évben évi 3 Mt-ás változatra is készült művelési terv és valószínű, hogy ez lesz az első termelési lépcső, amelynek kiépítése után a bányaüzem már olyan nyereséges lesz, hogy a fokozatos tovább bővítés pénzügyi alapjait a vállalat saját forrásaiból képes lesz megteremteni.

Az évi 3 Mt szenet adó külfejtés nyitása *Vatta* község közelében lesz. A nyitóárok hossza kb. 1000 m. Területén a fedüréteg átlagos vastagsága 28,0 m. Ez az aránylag kis vastagság lehetővé teszi, hogy a nyitőárokból nyert meddőt közvetlen átrakó hányóképzővel, a nyitóárok mentén kialakított külső hányóba helyezzék. Így a nyitás azokkal a nagy teljesítményű kotró- és hányóképzőgépekkel oldható meg, amelyek később a külfejtés letakarítási munkáit fogják végezni.

A nyitást egy SRs(H)401 nagyságrendű marótárcsás kotró végzi, amely a terepszintről indulva, egy LTRH 1400+20 rézsűhíddal összekapcsolva leássa magát a nyitóárok első szeletének talpára. A jövesztett meddőt a rézsűhídról egy A_2RsB 6000.145 közvetlen átrakó hányóképző kapja meg, amely terepszinten járva, azt a rézsűvel párhuzamos külső hányóba rakja. Az első szelet kezdő árkának kiszélesítéséhez először egy, majd két BRs 1400.60 szalagkocsi alkalmazását tervezik. Ezzel elérhető, hogy ez a szelet 14 m átlagos vastagságban, a nyitóárok teljes hosszában 165 m szélességben kiképezhető legyen. A szelet térfogata a nyitóárok területén 2,1 Mm^3.

Az első szelet nyitásának elkészülte után a kotrógép megkezdi a második szelet nyitását, és a hányóképző levonul az első szelet padkájára. A két gép közötti szállítási kapcsolatot továbbra is a rézsűhíd biztosítja, és a szállított anyag ugyancsak a terepszinten kerül elhelyezésre. A második szeletben, melynek átlagos vastagsága 14 m, egy kb. 60 m talpszélességű árkot képezünk ki, amelyben beindítható a széntermelés. Az árok térfogata 900 Em^3, így a nyitóárokból kirakandó összes meddő 3 Mm^3, amelynek elhelyezése, átlagosan 30 m magas hányóba a terepszinten történik. A második szelet árkának teljes kiemelése, valamint a széntermelés beindulása után a közvetlen átrakó hányóképző levonul a széntelep fedüjére és megkezdi a belső hányó képzését.

A második SRs(H)401 nagyságrendű kotrógép és vele együtt egy lefelé hordó — LTRH 1400—20 — rézsűhíd az első szeletbe áll be, és ide kell beépíteni egy $B=1400$ mm-es különleges fronti gyűjtőszalagot. Erre először egy, majd a külfejtés előrehaladtával — és a fedüréteg 40, helyenként 55 m-re való kivastagodása miatt — két kotrógép dolgozik. A fronti gyűjtőszalag rézsűhíddal adja le a meddőt a közvetlen átrakó hányóképzőre.

A széntermelést a hányóképzőgép alatti és feletti szinten ugyancsak egy SRs(H)401 kapacitású marótárcsás kotró végzi. Az alsó telepi szenet a telep fedüjén kiépített $B=1200$ mm hevederszélességű gumiszalagra adja egy BRs 1400 szalagkocsi segítségével.

Amíg a 3 Mt/a-s külfejtés művelése csaknem kizárólag közvetlen átrakással történik, addig a 10,5 és 21 Mt/a kapacitású lignitet termelő külfejtésben csak a meddőletakarítás 50%-a tervezhető közvetlen átrakással. Ez az első esetben 20—24 Mm^3/a a másodikban 40—45 Mm^3/a meddőletakarítást jelent. Az évi 10,5 Mt termelési kapacitású változatban két SRs 1600-as marótárcsás kotró párhuzamosan dolgozik egy rézsűhídra, illetve a különleges fronti szállítószalagra. A hányóképzést két sorbakapcsolt hányóképzőgép végzi. Az átrakógép típusa A_2RsB 12500.130, a hányón alsó és felső szeletet képző gép típusa pedig A_2RsB 12500.100. Felvetődött annak a lehetősége, hogy az átadó hányóképzőgép helyett is egy rézsűhidat kapjon a rendszer.

A 21 Mt/a termelési kapacitású külfejtés gépelrendezési elve megegyezik az előzőével, a különbség csak az, hogy a front jobb és bal oldalán egy-egy külön közvetlen átrakó rendszer dolgozik.

Összefoglalva a fentiekben leírtakat megállapítható, hogy a külfejtéses művelési mód a magyar szénbányászatban jelentős mértékben fejleszthető, tekintettel arra, hogy a megkutatott szénvagyon közel 50%-a külfejtéssel gazdaságosan művelhető. A gazdaságosság megítélésében és alátámasztásában van jelentős szerepe a kidolgozott közvetlen átrakásos rendszernek, mert ahol a közvetlen átrakással tervezhető meddőzés az 50%-ot megközelíti, ott ez a külfejtés teljes önköltségében 10—15% üzemköltség-megtakarítást eredményez.

(A kézirat 1985. június 10-én érkezett be.)

Külföldi hírek

A világ alumíniumiparának híreiből

Kína

A francia *Pechiney* cég műszaki segítséget nyújt a kínai alumíniumipar kifejlesztéséhez és egy nagy bauxitlelőhely feltárását tervezi *Pingguo-ban (Guangxi-Zhuang tartomány)*. Az első beruházási szakaszban 0,3 Mt/a kapacitású timföldgyár és 0,1 Mt/a kapacitású alumíniumkohó felépítését tervezik, amelyeket a későbbiekben 1 Mt-ra, illetve 0,5 Mt-ra lehet majd bővíteni. Ugyancsak szerepel a távlati tervekben 0,1 Mt/a kapacitású hengermű felépítése is. Mivel a *Kínai Népköztársaság* jelenleg még évi 0,4 Mt alumíniumot importál, az új termelési kapacitás messzemenőleg a belföldi igények kielégítésére szolgál. A francia cégen kívül a brit *Wimpey* cég is közreműködik az új beruházások megvalósításában. Az első beruházási szakasz összköltsége kb. 800 millió $, ebből 300 millió a külföldi szállítások, szolgáltatások és vállalkozások költsége.

India

A *National Alumínium Co.* (Nalco) vállalat 1986 szeptemberében kezdi a timföldgyártást, évi 0,85 Mt-val. 1987-től kezdve évente 0,35 Mt-át exportál a *Szovjetunióba*, míg a fennmaradó részt az *Orissa* állambeli *Anguru* kohóművében alumíniummá dolgozzák fel. *India* 1984. évi nyersalumínium-termelését 0,243 Mt-ra becsülték. A kormány olyan termelésbővítő beruházásokat tervez, melyek segítségével 1990-ig az alumíniumkohászati kapacitást a jelenlegi 0,362 Mt-ról 0,58 Mt-ra lehet növelni.

Japán

Japán nyersalumínium-igénye az 1988. költségvetési évig a jelenlegi 1,8 Mt-ról előreláthatólag 2,1 Mt-ra, tehát évi 3%-kal növekszik. A MITI, vagyis a japán *Külkereskedelmi és Ipari Minisztérium* elképzelései szerint ezeket az igényeket a következő forrásokból lehet kielégíteni.: évi 0,74 Mt-át japán vállalatok külföldi termeléséből, 0,6 Mt-át hosszú távú szállítási szerződések alapján, 0,4—0,5 Mt-át alkalmi üzletkötések (és azonnali szállítások) révén, 0,3 Mt-át pedig a belföldi termelésből. A belföldi termelési kapacitást a jelenlegi 0,712 Mt-ról 1988-ig 0,35 Mt-ra kívánják csökkenteni, hogy az évi kb. 0,3 Mt-ás termelési szintet tartani lehessen.

Jugoszlávia

Az *Uniac Tovarna Glidnice in Aluminija* (TGA) vállalat kidricevoi alumíniumkohójában (évi kapacitása 0,12 Mt), *Szlovéniában* egy új 35 000 t/a kapacitású kemencesor felépítését tervezi. A francia *Pechiney* cég — amely a 180 000 A áramerősségű kemencéket is szállítja — műszaki segítséget nyújt az új beruházás megvalósításához. Az új kapacitást 1988 elején kívánják üzembe helyezni.

Mexikó

Az *Aluminio SA*, az ország egyetlen primeralumínium-termelő üzeme olyan hitelszerződést írt alá, amely lehetővé teszi alumíniumkohója termelésének megduplázását (jelenleg 44 500 t/a), valamint kiegészítő újraolvasztó-kapacitás létesítését. Az új kemencesort 1986 végén helyezik üzembe, míg a 20 000 tonnás újraolvasztó-kapacitást ebben az évben.

Norvégia

A *Norsk Hydro* vállalat a jelenlegi 54 000-ről 215 000 t-ra kívánja bővíteni karmoy-i alumíniumkohójának kapacitását. A tervek szerint a már meglevő két kemencesort fogják kiépíteni. A bővítési munkákat ez év nyarán kezdik és az így nyert járulékos kapacitást 1987-ben lehetne üzembe helyezni. A Norsk Hydro vállalat hagyományosan Ausztráliában és a karib-tengeri szigeteken vásárolja meg az alumínium gyártásához szükséges nyersanyagokat.

(Erzmetall, 38. k., 3. sz., 1985. március. p. 119—120.)

Détári I.

Az egyetemek és az ipar együttműködése a biotechnikában

A gazdasági kényszer az egyetemi kutatókat az ipar számára fontos munkák elvégzésére ösztönzi. Az ipar és az egyetemek együttműködéséből azonban problémák is származnak: publikáció, szabadalom, adminisztráció, megértés, kommunikáció. Az ipari-egyetemi kapcsolatok sokféle fajtája alakult ki Nagy-Britanniában. Az együttműködés jó példája a Celltech, amely 1980-ban létesült, magán- és közpénzekből finanszírozzák. Feladata a biotechnikai kutatás kereskedelmi alkalmazása.

[ISR (Bristol), 1985. 2.sz. p: 103—104.]

Dr. Horváth Lászlóné

Az indonéziai cementműveket szénre állítják át

A világtendenciát követve, az indonéziai INDOCEMENT társasághoz tartozó Cibinong cementművek (Jáva) olaj- és földgáztüzelését szénre állítja át. Ehhez a CENTUNION, a KHD Humboldt WEDAG AG. spanyol kooperációs partnere 10 M $-os szerződést írt alá porszéntüzelő berendezés szállítására és szénőrlőmű építésére.

[ICL, 7.k. 12.sz. 1985.jún.7. p: 5.]

Dr. Horváth Lászlóné

A munkaerő-gazdálkodás főbb szociológiai vonatkozásai a Mecseki Szénbányáknál

SZÁSZI TIBOR okl. közgazda, okl. szakközgazdász, osztályvezető-helyettes (Mecseki Szénbányák, Pécs)

ETO: 331.5.024.5:622.333(439.127)

Az emberi tényezők kiemelt szerepe a gazdálkodásban. A racionális gazdálkodás egyik feltétele az embernek és környezetének szociológiai módszerekkel való vizsgálata. A bányászati foglalkozásválasztás és foglalkozásváltoztatás kérdései, a vállalathoz való kötődés alakulása.

Gazdasági fejlődésünk jelenlegi szakaszában a munkaerő sok tekintetben a gazdasági növekedés szűk keresztmetszetét jelenti. Gazdasági céljaink megvalósulásában ezért kiemelkedő szerepe van *a hatékony munkaerő-gazdálkodásnak*, melynek tudományos megalapozása népgazdasági és vállalati szinten egyaránt szükséges. A munkaerővel való célszerű gazdálkodást segítik a különböző *ergonómiai* (ezen belül az üzem- és munkaszociológiai) vizsgálatok, kutatások is.

Az *üzemszociológia* kezdete az 1920-as évek végére nyúlik vissza, amikor is *Elton Mayo* és munkatársai a *Western Electric Co* üzemeiben elvégzett vizsgálatok során rájöttek arra, hogy a munkások teljesítményét, illetve munka közbeni magatartását nem csupán a külső, tárgyi tényezők határozzák meg, hanem a szociológia által vizsgálható *társadalmi tényezők* is. Ilyen pl. a munkások szolidaritása, a munkahelyi közösségek munkaerkölcse, a vezetők és vezetettek viszonyából származó konfliktusok, a munkahelyen kialakuló rokonszenv- és ellenszenv kapcsolatok stb.

A *szocialista iparvállalat* sem értelmezhető csupán gazdasági egységnek, hanem egyúttal olyan *társadalmi alakulatot, szociális képződményt* is jelent, amelynek keretein belül a gazdasági folyamatokhoz és jelenségekhez kapcsolódva egy sor *társadalmi-szociológiai jelenséggel* is találkozunk. A vállalaton belül jelentkező társadalmi-szociológiai problémák jelentős része (mint pl. a végzett munkával és a munkakörülményekkel való elégedettség, a vállalathoz, a munkahelyhez való kötődés, stb.) szoros összefüggésben áll a vállalati *munkaerő-gazdálkodással.*

A vállalatok vezetői a munkaerő-gazdálkodásban minduntalan találkoznak azzal az ellentmondással, amely a rendelkezésre álló munkaerő és a vele szemben támasztott követelmények között fennáll. Ez a konfliktus sokszor megoldhatatlan problémákat okoz és forrása lehet a dolgozók elégedetlenségének, a rossz üzemi és munkahelyi légkörnek, a nem kívánatos mértékű munkaerőcserének.

A Mecseki Szénbányák munkaerőhelyzete 1976—1980 között

Az elemzett időszakkal *nagy változások* kezdődtek a *Mecseki Szénbányák* életében. Az 1973-as olajárrobbanás után a népgazdaság egész energiahordozó-gazdálkodását át kellett értékelni. Ez maga után vonta a *Mecseki Szénbányák jövőjének új megítélését*, mert szükségessé vált a hazai erőforrások nagyobb arányú növelése a hazai kohókoksz-szükséglet kielégítése terén is. 1980-ban született meg az *Állami Tervbizottság* határozata, amely jóváhagyta *„A mecseki kokszolható szén termelésének fejlesztése"* tárgyú állami nagyberuházás fejlesztési célját, azaz 900 kt/a kokszolható szénkoncentrátum kitermelését az 1990-es évek elejére. Az új körülmények szükségszerűen kihatottak a munkaerő-gazdálkodási koncepciókra is.

A *vállalatnál foglalkoztatott fizikai létszám* alakulását erre az időszakra az *1. táblázat* mutatja be. *A széntermelő üzemeinkben dolgozó fizikai létszám* változását 1976—1980 között a *2. táblázat* tünteti fel.

1. táblázat

	1976. évi nyitóállomány	1977.	1978.	1979.	1980.	1980. évi záróállomány
Létszám, fő	13 016	12 642	12 358	12 218	11 780	11 651
Változás, fő		—374	—284	—140	—438	—124
%-os változás, bázis 1976.	100,0	97,2	95,0	93,8	90,5	89,5

2. táblázat

	1976. évi nyitóállomány	1977.	1978.	1979	1980.	1980. évi záróállomány
Létszám, fő	8926	8746	8474	8374	8050	7953
Változás, fő		—180	—272	—100	—324	—97
%-os változás, bázis 1976.	100,0	98,0	95,0	93,8	90,2	89,0

A táblázatokból látható, hogy a *vállalat munkaerőgondjai fokozódtak*, főként azért, mert az eltávozottak zöme bányaüzemi produktív munkaerő (vájár, segédvájár, csillés) volt. A produktív létszám csökkenése annak ellenére jelentős volt, hogy viszonylag sok lakást lehetett a dolgozóknak juttatni és a bérezési feltételek is a korábbiaknál kedvezőbbek voltak.

A reprezentatív vizsgálat

A munkaerőmozgás okainak a megismerésére, a várható további eltávozás mértékének és okainak megállapítására *munkaszociológiai vizsgálatot* végeztünk fizikai dolgozók és a termelésirányító műszaki alkalmazottak körében. A *reprezentatív vizsgálat 1200 fő fizikai dolgozóra és 300 fő műszaki alkalmazottra terjedt ki.* A felmérés *kérdőíves módszerrel* történt a névtelenség teljes biztosításával.

A kiadott 1500 db kérdőívből 1359 db (89,9%) került értékelhetően vissza, ez a fizikai dolgozók esetében 10,7%-os, a műszaki alkalmazottak esetében 35%-os mintát biztosított. Vizsgáltuk az életkort, a korösszetételt, a szolgálati időt és a munkaerő előző munkahelyeit (az ún. belépési mobilitást) is annak megállapítására, hogy a jelenlegi állomány a népgazdaság mely ágazataiból került a vállalathoz.

A kérdőívek számítógépes feldolgozása alapján a munkaerő-szerkezetre a *3. táblázat* szerinti főbb információkat szereztük.

3. táblázat

A munkaerő összetétele

Korösszetétel szerint	30 év alattiak	23,1%
	31—40 év közöttiek	36,9%
	41—50 év közöttiek	32,3%
	50 év felettiek	7,7%
Bányászati szolgálati idő szerint	5 év alatt	2,5%
	5—10 év között	22,1%
	11—20 év között	38,5%
	20 év felett	36,9%
Átlagéletkor szerint	vájárok	38 év
	csillések	31 év
	műszakiak	39 év
	aknászok	40 év

A *korösszetételt* tekintve kereken 40%-ot tett ki a 40 év felettiek száma, míg a 30 év alattiak aránya csak 23,1%-os volt. Mindez jelzi, hogy *sürgős feladat a produktív állomány fiatalítása*, utánpótlásának biztosítása.

A *belépési mobilitást a 4. táblázaton* szemléltetem. Kedvező jelenség, hogy a *munkaerő közel fele* (47,8%) *a bányászatot választotta első munkahelyének*. Ez a réteg azonban még az 1950-es években, a szénbányászat nagyarányú fejlesztésének az időszakában került a bányákhoz. Jelentős munkaerőforrást jelentett még az építőipar és a mezőgazdaság is. Ezek az utánpótlási források azonban az 1970-es évek második felére már erősen beszűkültek.

4. táblázat

A munkaerő korábbi munkahelye	Megoszlás fő	%
Bányászat az első munkahelye	645	47,8
Építőiparból	169	12,5
Mezőgazdaságból	149	11,5
Közlekedésből	75	5,6
Gépiparból	76	5,6
Könnyűiparból	47	3,5
Szolgáltatásból	40	3,0
Egyéb helyről	140	10,5

A származási (intergenerációs) mobilitást az apa eredeti foglalkozása alapján az *5. táblázat* adatai tüntetik fel. A jelenlegi munkaerő *közel fele* (44,5%-a) *bányászcsaládból származott*, 1/4-e a mezőgazdaságból, s mintegy 30%-a a népgazdaság egyéb ágazataiból került a vállalathoz.

5. táblázat

Az intergenerációs mobilitás

Az apa eredeti foglalkozása	Megoszlás fő	%
Bányászat	599	44,5
Mezőgazdaság	342	25,2
Közlekedés	93	6,9
Építőipar	72	5,3
Könnyűipar	35	2,6
Gépipar	28	2,0
Egyéb	189	13,5

A vizsgálat keretében választ kerestünk arra, hogy az eltérő szakképzettségű és beosztású dolgozók *milyen tényezők hatására választották a bányászati foglalkozást*. A megkérdezettek *1-től 5-ig terjedő értékskálán* adták meg az egyes tényezők sorrendi súlyát, amelyből számtani átlagot képeztünk. A *befolyásoló tényezők* sorrendje és nagyságrendje munkakörönként a *6. táblázat* szerinti képet adta.

6. táblázat

Az elégedettségi szintet befolyásoló tényezők mértéke

Munkakör	Tényezők	Értékskála
Vájárok	kereset	3,76
	lakásjuttatás	3,23
	szakmai elkötelezettség	2,81
Csillések	kereset	3,82
	lakásjuttatás	3,00
	szakmai elkötelezettség	2,72
Műszaki alkalmazottak	baráti, rokoni kapcsolatok	3,20
	kereset	2,88
	lakásjuttatás	2,57
Aknászok	kereset	3,34
	baráti, rokoni kapcsolatok	2,98
	hivatásérzet	2,51

A kapott átlagértékek azt bizonyították, hogy a bányászati foglalkozás választását a fizikai dolgozók körében döntő mértékben *a viszonylag magas kereseti lehetőség és a lakásjuttatás* befolyásolta. Figyelemre méltó a szakma iránti elkötelezettség súlya is.

A műszaki alkalmazottaknál e pálya választásában ugyancsak nagy szerepet kapott a viszonylag magas kereseti lehetőség, ezenkívül még a rokoni-baráti kapcsolatok befolyásolták leginkább a választást.

Az elégedettség mértéke

A munkaszociológiai kutatások igen fontos részét képezi a végzett munkával, a munkakörülményekkel való *elégedettséget befolyásoló tényezőknek* a tanulmányozása. A hazai kutatások is alátámasztják a külföldi vizsgálatok azon véleményét, hogy a munkával való elégedettség mutatói és az

olyan magatartási jellemzők között, mint a munkafegyelem, a munkaerő stabilitása, a legszorosabb kapcsolat áll fenn. A rendkívül nagy és szerteágazó szakirodalom egyöntetűen leszögezi, hogy *a munkával való elégedettséget ösztönzi a változatos és önálló gondolkodást kívánó, a fizikailag nem fárasztó és szellemileg is serkentő munka*, amely biztosítja az egyéni sikert és érdekes. A keresettel, az előrejutással és elismeréssel való elégedettség olyan tényezőktől függ, mint az esélyek egyenlősége és korrektsége, valamint az egyéni törekvések alakulása. A munkafeltételekkel való elégedettség mindenütt a fizikai szükségletek kielégítettségétől függ. A munkatársak és a vezetők iránti kapcsolatokat az egyén akkor értékeli pozitívan, ha azok segítik a munkával szemben támasztott igényeinek a kielégítésében.

Az 1960-as évek végén, de különösen a hetvenes évek elején kezd uralkodóvá válni az a felfogás, amely szerint a munkával való elégedettség érzete kizárólag olyan tevékenységekből származhat, amelyek egyben *az ember szellemi képességeinek fejlődését* is biztosítják (ez az ún. *„human relation"* irányzat).

Reprezentatív felmérésünk keretében mi is vizsgáltuk az elégedettség mértékét, illetve az elégedettségi szintet befolyásoló különböző tényezők szerepét, jelentőségét. A francia munkaszociológusok kutatási technikáját alkalmaztuk, amely a munkafeltételek pl. hőmérséklet, por, zaj stb. ergonómiai mutatóin kívül a szociológiai jellegű mutatókat is magában foglalja.

Az elégedettséget befolyásoló tényezőket három csoportra osztottuk:

— a *társadalmi tényezőkre* (az erkölcsi-anyagi elismerés, a szakma tekintélye, a szociálpolitikai ellátottság),

— a *műszaki-technikai tényezőkre* (az alkalmazott technika és technológia, a szervezettség),

— az *emberi-vezetési tényezőkre* (a vezetők, a munkatársak, a munkaköri felelősség, a fegyelmezettség).

A befolyásoló tényezők súlyát szintén 1—5-ig terjedő értékskálán adták meg a megkérdezettek, ahol

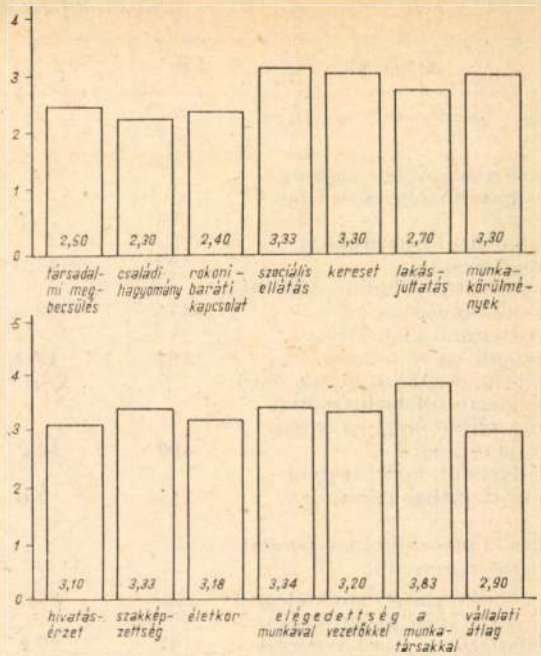
5 = teljes mértékben elégedett,
4 = meglehetősen elégedett,
3 = részben elégedett, részben nem,
2 = meglehetősen elégedetlen,
1 = nagyon elégedetlen.

A válaszokat az *1. ábra* tünteti fel. Ebben súlyozott átlaggal képeztük az elégedettség mértékét kifejező értékeket.

A kapott értékekből egyértelműen kiderült, hogy *az elégedettség átlagos értéke csak közepes* (3,02), ami nem nevezhető kedvezőnek.

Kiemelkedően jó a munkatársakkal és a vezetőkkel való elégedettség mértéke. Örvendetes ez, mivel jelzi, hogy jó a munkahelyi légkör, megfelelő a vezetők és vezetettek munkakapcsolata, együttműködése.

Meglehetősen *elégedetlenek* a megkérdezettek *a műszaki-technikai ellátottsággal* (a gépesítettséggel, az alkalmazott technológiával) *és a munka szervezettségével.*



1. ábra. Az átlagos elégedettségi szintet befolyásoló tényezők és mértékük

A szakma társadalmi, erkölcsi-anyagi elismerésével, *megbecsülésével* kapcsolatosan *magasabb elvárások* élnek a dolgozókban.

Meglepő, hogy az irányító réteg viszonylag elégedettebb olyan tényezőkkel is, amelyekkel kapcsolatban a fizikai dolgozók meglehetős elégedetlenségüket nyilvánították ki (pl. a technológia, a gépesítettség).

Külön figyelmet érdemel *a csillések viszonylagos elégedetlensége*, ez a réteg a legelégedetlenebb munkájának társadalmi megbecsülésével és a munkakörülményeivel.

Az elégedettségi szint közepességét befolyásoló okok mélyebb megismerése végett megkíséreltünk információkat szerezni arról is, hogy *milyen jövőt látnak a dolgozók a szénbányászat, valamint önmaguk előtt.* A válaszok megoszlását a *7. táblázatban* feltüntetett százalékos arányok jelzik.

Ezen információk ismeretében megfogalmazhatók azok az intézkedések, amelyek a nehéz fizikai munkavégzés megkönnyítésére, az általános elégedettségi szint mértékének a növelésére szükségesek.

7. táblázat

Kérdések	Fő	%
Milyen lehetőséget lát a bányászat előtt?		
— népgazdasági jelentősége növekszik	783	21,7
— fokozottabb szükség lesz a szénre	768	21,3
— fokozottabban gépesíteni fogják a bányabeli munkafolyamatokat	651	18,0
— fokozottabb társadalmi megbecsülés várható	521	14,4
— szénbányászat előtt nincs perspektíva	41	1,1

7. táblázat folytatása

Kérdések	Fő	%
Milyen lehetőséget lát önmaga előtt?		
— más iparágakhoz viszonyítva magasabb a kereseti lehetőség	675	19,3
— fokozottabb az erkölcsi megbecsülés	527	15,0
— a gépesítéssel könnyebbé válik a munkavégzés	475	13,0
— kedvezőbb a lehetőség a nyugdíjba vonulásra	461	13,2
— más iparágakhoz viszonyítva magasabb életszínvonalat biztosíthat önmaga és családja számára	429	12,2
— kedvezőbb körülmények között juthat lakáshoz	246	7,0
Milyen hiányosságokat tapasztal munkavégzése során?		
— a gépesítettség nem kielégítő	724	23,7
— anyagellátási zavarok akadályozzák a munkavégzést	722	23,6
— munkaszervezési hiányosságok	312	10,3
— laza a munkafegyelem	158	5,2
Mit tenne ha a munkahelyén vezető volna?		
— növelné és korszerűsítené a gépesítettséget	580	16,5
— ösztönzőbb teljesítménybérezést valósítana meg	568	16,1
— jobban szervezné az anyagellátást	553	15,7
— fokozottabban figyelembe venné a dolgozók javaslatait, észrevételeit	426	12,1
— megszigorítaná a munkafegyelmet	297	8,4

A vállalathoz való kötődés, valamint a várható eltávozás mértéke és okai

A vizsgálat megkísérelte *az egyén és a szervezet viszonyát* is feltárni. A vállalathoz, a munkahelyhez való kötődést objektív és szubjektív tényezők egyaránt befolyásolják.

Objektív tényezők mindazok, amelyek a dolgozó szándékától függetlenül, *adottságként léteznek*. Ezek sok változatban jelennek meg és sokszor megnehezítik, sőt olykor lehetetlenné teszik, hogy a dolgozó munkahelyet változtasson. Pl. a vájár *sajátos szakképzettsége* a bányán kívül másutt alig hasznosítható, tehát mintegy kikényszeríti a vállalathoz, a munkahelyhez való kötődést. Ilyen tényezők „parancsára" az egyén — tudatosan vagy ösztönösen — *megalkuszik és „beletörődik"* az adott körülményekbe, elfogadva az egyébként nem kívánatosnak minősített olyan tényezőket is, mint pl. az előmenetel korlátozottsága, a változatosabb munkavégzés lehetősége, a fokozottabb erkölcsi-anyagi elismerés stb.

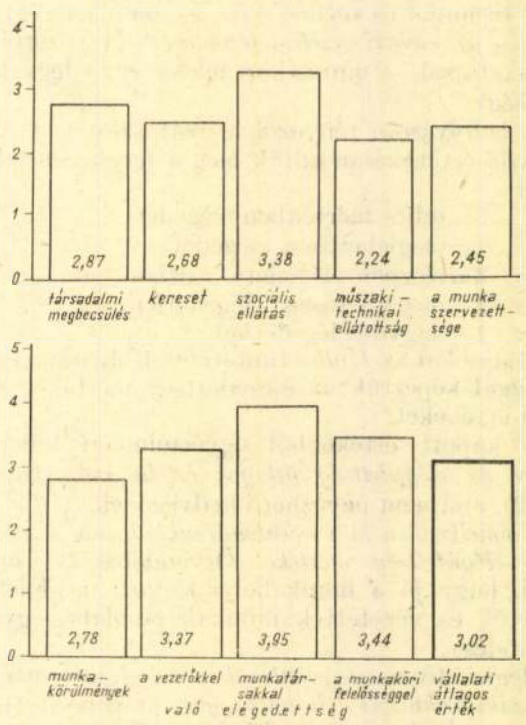
Az egyének ösztönösen vagy tudatosan azt is érzik, hogy egyéni sorsuk, előmenetelük, megélhetési szintjük, társadalmi és munkahelyi helyzetük, jövedelmük alakulása szorosan összefügg a *vállalat*, esetünkben *a szénbányászat sorsával*.

A szubjektív tényezők az egyén személyiségével és a munkahellyel, a végzett munkával, a munkahelyi légkörrel, a jövedelemmel szemben támasztott igényekkel kapcsolatosak. Ezek erősen *befolyásolják a dolgozó magatartását*, ragaszkodását, kötődését munkahelyéhez, a vállalathoz. A kötődést befolyásoló tényezők jelentőségét, szerepét, mértékét ugyancsak 1-től 5-ig terjedő értékskálán adták meg a megkérdezettek. A kapott válaszok megoszlásából súlyozott számtani átlagértékeket képeztünk, amelyek a *2. ábra* szerinti képet adták. *A kötődés alacsony értéke egyértelműen kedvezőtlennek ítélhető*, mert ilyen esetben a munkaerő gyakori mozgása a magas eltávozási arányokban nyilvánul meg.

Az információk ismeretében megfogalmazhatók azok a szükséges intézkedések, amelyek a munkaerő megtartásához, esetünkben a bányamunka vonzóvá tételéhez szükségesek.

Az egyes tényezők igen eltérő hatást gyakorolnak a kötődés mértékére. Kedvezően befolyásolják a kötődést a személyhez kötött kapcsolatok, az elégedettség a munkatársakkal, a vezetőkkel, a speciális szakképzettség, a kedvező szociális ellátás, a viszonylag magas kereseti lehetőség, az életkor. Viszont kedvezőtlenül befolyásolja azt a szakma nem kielégítő társadalmi, elsősorban erkölcsi megbecsülése. A felmérés szerint a várt érték alatt maradt a családi hagyomány, a rokoni, baráti kapcsolatok befolyásoló szerepe, valamint a lakásjuttatás lehetősége. Általánosságban levonhatjuk azt a következtetést, hogy elsősorban az ún. *emberi tényezők játszanak uralkodó szerepet* a kötődés mértékének az alakulásában.

Választ kerestünk arra is, hogy *az elkövetkező öt évben milyen mérvű további eltávozásokkal kell*



2. ábra. A vállalathoz való kötődést befolyásoló tényezők és mértékük

számolni és milyen intézkedések szükségesek a munkaerő megtartására.

A távozásra vonatkozóan a megkérdezettek azt válaszolták, hogy

5 éven belül távozni kíván 98 fő = 7,3%,
jelenleg még határozatlan 182 fő = 13,3%
nem kíván eltávozni 1054 fő = 78,2%,
nem válaszolt 17 fő = 1,2%.

A válaszok szakmák szerinti megoszlását a *8. táblázat* tünteti fel.

8. táblázat

Megnevezés	Távozik %	Határozatlan %	Marad %
Vájár	6.9	11,8	81,3
Csillés	22,1	20,9	57,0
Aknász	10,5	15,8	73,7
Műszaki	10,3	15,6	74,1

A vájárok között a legalacsonyabb a távozási hajlam. Ez a speciális szakképzettséggel és a viszonylag magas átlagéletkorral áll összefüggésben. *A csillésréteg a leginkább mozgásra hajló.* Tekintettel arra, hogy a vájár szakmunkásréteg utánpótlását döntő mértékben a csillések adják, minden erőfeszítést e réteg megtartására kell összpontosítani.

Megkíséreltük feltárni *az eltávozási szándékot leginkább befolyásoló főbb tényezőket.* Kérdéseinkre a *9. táblázat* szerinti megoszlású válaszokat kaptuk.

9. táblázat

	Távozik	Határozatlan
Elégedetlen		
— a munkakörülményekkel	15,6%	15,2%
— a bérezéssel	16,0%	15,0%
— a beosztásával	13,2%	12,8%
Kedvezőbb munkakörülmények miatt (nincs 3 műszak)	16,4%	14,3%
Családi körülmények miatt	6,4%	5,3%

Vizsgáltuk *az eltávozás mértékét az életkor, a szolgálati idő és a letelepítettség* (kolonizáltság) *összefüggésében is.* Az életkor jelentőségét a *10. táblázat*, a szolgálati időét a *11. táblázat*, a kolonizáltságét a *12. táblázat* szemlélteti.

A válaszokból leszűrhetjük, hogy *az életkor és a szolgálati idő előnyösen befolyásolja a vállalathoz való kötődést.* A munkahely-változtatásra leginkább hajlamos a 30 év alatti korosztályú és az 5 év alatti szolgálati idővel rendelkező réteg. Ezek zöme szakképzetlen csillés. A *naponta bejáró*, szállított munkások mintegy 25%-a jelezte eltávozási szándékát és igen magas százalékos értéket mutattak *a munkásszállón elhelyezett*, főként fiatalabb korosztályúk is.

Megvizsgáltuk az *elégedettség mértéke és a távozási szándék közötti összefüggést.* Az elégedettség mértékére és a távozási hajlamra vonatkozóan a

10. táblázat

Korcsoport	Távozik	Határozatlan	Marad
30 év alatti	16,1%	23,5%	60,4%
31—40 év közötti	6,8%	12,3%	80,9%
41—50 év közötti	2,8%	9,7%	87,5%
50 év feletti	2,9%	4,8%	92,3%

11. táblázat

A szolgálati idő jelentősége

Szolgálati idő	Távozik	Határozatlan	Marad
5 év alatti	21,5%	24,0%	54,5%
6—10 év közötti	8,2%	23,9%	67,9%
11—15 év közötti	6,6%	13,6%	79,8%
20 év feletti	2,4%	5,6%	92,0%

12. táblázat

A kolonizáltság jelentősége

	Távozik	Határozatlan	Marad
Kolonizált	6,2%	11,4%	82,4%
Naponta bejáró	7,7%	15,1%	77,2%
Munkásszállón lakó	22,4%	34,8%	42,8%

13. táblázat ad felvilágosítást. Itt határozott összefüggés ismerhető fel. *A távozási szándékot nyilvánító, illetve a még határozatlanok elégedettségi szintje minden vonatkozásban alatta marad a vállalati átlagos értéknek.* A kötődés javítása érdekében tehát növelni kell az elégedettségi szinten, illetve az arra befolyást gyakorló különböző tényezők szerepét.

Összefoglalás

A szociológiai felmérésből nyert információk alapján képet kaptunk az elégedettség és a vállalathoz való kötődés mértékét befolyásoló különböző tényezők jelentőségéről, szerepéről. Megálla-

13. táblázat

Az elégedettségi szintet befolyásoló tényezők	Vállalati átlag	Távozik	Határozatlan	Marad
Elégedettség				
— a társadalmi megbecsüléssel	2,87	2,47	2,53	2,96
— a keresettel	2,68	2,39	2,42	2,80
— a szociálpolitikai ellátással	3,38	3,13	3,08	3,45
— a műszaki-technikai ellátottsággal	2,24	1,96	1,95	2,35
— a végzett munkával	3,44	3,18	3,30	3,50
— a munkakörülményekkel	2,78	2,46	2,34	2,90
— a vezetőkkel	3,37	2,98	2,99	3,37
— a munkatársakkal	3,95	3,90	3,86	3,97
Vállalati átlag	3,02	2,74	2,76	3,10

pithattuk, hogy az elégedettség mértéke és a kötődés között szoros összefüggés áll fenn. A munkaerő megtartása, a nem kívánatos mértékű munkaerőmozgás csökkentése érdekében *az elégedettséget, valamint a kötődést kedvezően befolyásoló tényezők szerepét felső szintű és vállalati intézkedésekkel egyaránt növelni kell.* A vizsgálat eredményei hasznos segítséget nyújthatnak a vállalatvezetőség számára a tudatosabb munkaerő-gazdálkodás megszervezéséhez. Ez annál inkább is szükséges, mivel a *40 év feletti korosztály egészségi állapota a Mecseki Szénbányák üzemeiben már jelentősen károsodott*, és ennek következtében jelentős %-ban kerülnek e korosztályból *rokkant nyugdíjas állományba* az elkövetkező években. A 30 év alatti fiatal munkaerő sajnos ugyancsak jelentős %-ban nyilvánította ki eltávozási szándékát.

IRODALOM

[1] *Andics J.:* Üzem- és munkaszociológia a szervezésben. Kézirat, Budapest, 1975.

[2] *Asztahov, A.:* Üzem- és munkaszervezés a bányászatban. Műszaki Kiadó, Budapest, 1974.

[3] *Jadov, V.—Kiszel, A.:* Elégedettség a munkával: empirikus adatok és elméleti magyarázatuk. Szociológia, 1975. évi 2. sz.

[4] *Józsa Ö.:* A munkaügyi tevékenység tartalma, helye, szerepe a vállalati gazdálkodásban. A szocialista vállalat c. mű 3. kötetéből. Szerkeszti *Szabó K.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.

[5] *Laky T.:* Kötődés a vállalathoz. Valóság, 1976. évi 2. sz.

[6] *Nemes F.—Rozgonyi T.:* A munkahely-változtatás mint munkaerő-gazdálkodási probléma. Ergonómia, 1968. évi 2. sz.

[7] *Rozgonyi T.:* A vállalati munkaerő-gazdálkodás főbb szociológiai vonásai. A szocialista vállalat c. mű 3. kötetéből. Szerkeszti *Szabó K.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.

[8] Vállalati munkaerő-gazdálkodás és munkaviszonyok. A szocialista vállalat c. mű 3. kötetéből. Szerkeszti *Szabó K.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.

[9] *Zdravomiszlov, J.:* A szociológiai kutatások módszertana. Kossuth Kiadó, Budapest, 1973.

(A kézirat 1985. június 3-án érkezett be.)

Külföldi hírek

A rézbányászat és -kohászat híreiből

Ausztrália

A legújabb jelentések szerint a *Western Mining Corp.* vállalat 1987-re tervezi az *Olympic Dam* ércelőfordulás termelésének megkezdését. Először az ércelőfordulás egy kisebb, gazdag aranytartalmú részét kívánják kitermelni, míg a réz- és urántartalmú ércek fejtése csak a következő évben indulna meg. A *Fluor Australia* tervező és fővállalkozó vállalat 1985 márciusában fejezi be a műszaki tervezést. A tervek alapjául szolgáló jelenlegi koncepció évi 1,5 Mt érctermeléssel számol, és ezzel jelentős mértékben alatta marad az eredetileg elképzelt 6,5 Mt-nak. A gazdag aranytartalmú zóna leművelése évi 100 000 uncia arany termelését teszi lehetővé. A réz-uránérc termelésének első szakaszában évi 55 000 t réz és 2000 t urántermeléssel számolnak. A *Western Mining Corp.* társa a beruházásban a *British Petroleum* cég, 49%-os részesedéssel.

NSZK

A *Berliner Kupfer-Raffinerie GmbH (BKR)* vállalat 1985 végén bezárja rézfinomító üzemét. A leállítás oka a vállalat szerint abban keresendő, hogy nagyon lecsökkent a rézfeldolgozásból adódó haszonrés a forgalmiadó-preferenciák ismételt csökkentését követően, a berlini szállítási törvény legutóbbi kiegészítésének keretében. A BKR 5 millió DM összegű törzsvagyonából 2/3-dal a *Norddeutsche Rafiinerie AG*, Hamburg, 1/3-dal pedig a *Possehl* vállalatcsoporthoz tartozó *Kayser AG*, Lünen/Westfalen kohómű részesedik.

Irán

A japán *Kobe Steel Ltd.* acélipari vállalat kapott megbízást egy 35 000 t/a kapacitású rézlemezhengermű felépítésére *Kerman* városában.

Japán

A japán *Dowa Mining* vállalat kosakai rézkohójában 1985 szeptemberéig elkészül az új oxigénbefúvóberendezés. A jelenlegi évi 48 000 t nyersréztermelő kapacitás ily módon 66 000 tonnára, illetve a havi termelés a jelenlegi 4000-ről 5500 tonnára növekszik. Az új kapacitást azonban a nem megfelelő nyersanyagellátás miatt nem tudják teljes mértékben kihasználni.

Kanada

A *Falconbridge Copper Corp.* vállalat az ércvagyon kimerülése miatt 1987 elején bezárja a *Lake Dufault* rézbányáját (*Noranda, Quebec* tartomány). A bánya jelenlegi termelése 13 606 t réz. — A *BP Canada* vállalatcsoporthoz tartozó *Les Mines Selbaie* vállalat egy új rézkülfejtés megnyitását tervezi 1986-ban *Joutel* közelében (ÉNY-Quebec). A műrevaló ércvagyon a becslések szerint 23 Mt, ami hozzávetőleg 0,8 % rezet, 2% cinket, és tonnánként 0,5 g aranyat és 36,1 g ezüstöt tartalmaz. A tervezett külfejtés üzembe helyezésével a *Les Mines Selbaie* vállalatnál naponta feldolgozásra kerülő érc mennyisége a jelenlegi 1500 tonnáról 6500 tonnára emelkedik. Az éves fémtermelési értékek az alábbiak szerint alakulnak: 27 213 t cink, 24 855 t réz, 44 000 kg ezüst és 1050 kg arany. A jelenlegi termelés 14 695 t réz, 13 600 kg ezüst és 530 kg arany.

Fülöp-szigetek

Az állami tulajdonban levő *Pasar* rézkohómű termelését az ez évi 100 000-ről 138 000 t-ra kívánják növelni 1986-ban. Egyidejűleg azonban a szerződésekben rögzített, japán exportra szállított 56 000 t mennyiséget nem kívánják növelni.

Portugália

1987-től kezdődően a *Neves-Corvo* bánya évi 1 Mt rézércet termel. Az ércvagyon feltárását, illetve a bánya nyitását a *Somincor* vállalat végzi, amelyben 49%-kal részesedik a *Rio Tinto-Zinc* vállalatcsoport. A feltárás következő, második szakaszában a cinkércek, az ún. „Neves-típusú" ércek termelésére kerül sor. *Neves-Corvótól* DK-re, 3,3 km távolságban fedezték fel az *Aldeia de Piresi* pirites ércelőfordulást, amely 5,4% cinket, 2% ólmot és 0,4% rezet tartalmaz.

(Erzmetall, 38. k., 3. sz., 1985. március, p. 120—121.)

Détári J.

Tájékoztatás a tudományos-műszaki fejlődés szolgálatában

A korszerű technikát felhasználó információs hálózattal jelentős eredményeket értek el az NDK-ban, nemcsak az információk rendelkezésre bocsátásában, hanem azok kiértékelésében is. A tudomány és a technika fejlesztésének fő irányai között szerepel az energetika, az anyagkutatás, a biotechnika, a mikroelektronika, a robottechnika. Az információellátásban is ezekre kell a fő súlyt helyezni.

[Informatik (Berlin), 1985. 2.sz. p: 8—12]

Dr. Horváth Lászlóné

Utószó és vitaindító Alma Materünk 250 éves jubileumához

Hiszem, hogy a bányászok, kohászok és erdészek nagy családja őszintén örült, amikor sor került 250 éves jubileumunk szeptemberi ünnepségére és az ünnepi kiadványban is rögzített történeti megemlékezésekre. Különösen lényegesnek látszik ez a bányászoknak és kohászoknak, akik egyedülálló múltjukat az egyetem vezetőségével 50 évvel ezelőtt ünnepelték utóljára. A jubileum az erdészeknél talán kevésbé okozott érzelmi fellángolást, hiszen nekik saját (1808-as alapításra visszatekintő) külön születésnapjuk is van, s rendszeresen meg is emlékeznek róla. Ezért beszélek most elsősorban bányászokat és kohászokat érintő témáról.

Bár egyedülálló történelmi múltunk kellő részletességű teljes feldolgozása még nem történt meg, történetünk kutatói, régebben elsősorban egyes professzorai szerencsére számos becses, áttekintő és egyes időszakokat közelebbről is feltáró értekezést publikáltak. Ezek megjelenésének főként nevezetes jubileumok voltak ösztönzői (pl. az 1870-es, 1935-ös és most, az 1985-ös jubileum). Az a tény, hogy intézményünk életét rövid időszakonként általában nem követte rendszeres regisztrálás, feldolgozás, azt eredményezte, hogy az események leírása esetenként hézagos és az utólagos tévedés lehetősége is viszonylag nagy.

Két tennivalót látok ezért szükségesnek. Az oktatással és a diákélettel kapcsolatos lényeges adatokat, megfelelő rendszerbe foglalva, a jövőben évente kellene összeállítani, amihez a mindenkori kari vezetőség hozzáfűzhetné véleményét, értékelését. Az „annaleseket" dokumentáció egészíthetné ki, amelyhez tantervek, rendezvények műsorai és nem utolsósorban sokszorosításra alkalmas fényképek is tartozhatnának. Ezt a feladatot a bányamérnöki és kohómérnöki kar vezetősége külső segítség nélkül is gondozni tudja, ha szükségességével egyetért.

Nagyobb társadalmi segítség szükséges azonban a már megjelent publikációk kiegészítéséhez, esetleges hibáinak kijavításához. *Második javaslatom ezért az lenne, hogy elsősorban mindazon bányász és kohász egyesületi tagtársak, de rajtuk túlmenően mindazok, akik a mostani jubileumi kiadványaink bármelyikében hibákat, tévedéseket találnak, vagy hiteles dokumentumok alapján azt kiegészíteni tudják, írják le, és küldjék el a karok dékánjai részére.* Meggyőződésem, hogy minden emelkedett szellemű szerző örömmel fogadja majd a hasznos észrevételeket és segítségükkel múltunk homályos, esetleg tévesen megírt részletei közös erővel tovább tisztázhatók. Egyes esetekben eltérhetnek a vélemények. Ekkor leghasznosabbnak látszik a nézetek publikálása a Bányászati és Kohászati Lapokban, amely fóruma lehetne a széles körű kritikának, vitának, majd a helyesnek bizonyult nézetek publikálásának is.

Annak érdekében, hogy ez a folyamat mielőbb meginduljon, mindjárt fel is vetnék egy fontosnak látszó problémát. Nem könnyű fába vágom a fejszémet, mert intézményünk történetírása értékes és szakavatott képviselőjének, *dr. Zsámboki László*nak néhány megállapítását szeretném tollhegyre venni. Ezek elsősorban 250 éves jubileumunk legfontosabb kiadványaiban jelentek meg, de ezekből több, más beszédbe, publikációba is tovább terjedt. Miről is van szó?

Az 1735-ben alapított iskolára és az abból fejlődött 1770 alapítású akadémiára *Zsámboki* mind német, mind magyar nyelven olyan új elnevezéseket vezet be, amelyek az elmúlt 250 év irodalmában soha sem fordultak elő. Úgy látom, hogy ez a változtatás nem volt indokolt, zavart és félreértést okoz, sőt van ami tévedésnek látszik. Először is az első intézmény nevéről beszéljünk.

Zsámboki az 1735-ben alapított iskolát németül *„Bergscholá"*-nak nevezi. Ennek a szónak a felszínre hozása századunk második felében akkor is szerencsétlennek látszik, ha igaz lenne: első fele német, a másik fele latin szó. A mai olvasók jelentős része latin nyelvet nem tanult, s így logikusnak érzi, hogy egy német elnevezést a német olvasás szabályai szerint ejtsen, esetünkben „bergsolának", ahogyan ezt tette például egyik illusztris ünnepi szónokunk is. Így azonban legjobb tudásom szerint az iskolát sohasem hívták. Az alapítási okirat is *„Berg(k)-Schul"*-nak, azaz a mai írásmóddal Bergschule-nek nevezi, amint az a fakszimile-ben, a *Selmectől—Sopronig mű 18. oldalán* látható. Ez az elnevezés azért is helytelen, mivel a latin „schola" szót a német nyelv nem vette át, sem külön szóként, sem összetételben [3].

Csak találgatni tudom, hogy honnan ered a „Bergschola". Legvalószínűbbnek látszik, hogy szerzője a régebben bányász tanulót jelentő „Berg-Scholar" szóból alakította önkényesen, a régies német nyelvben nem eléggé tájékozottan.

Ugyanezt az intézményt magyarul *Zsámboki* kétféleképpen is nevezi: *„Bányászati-kohászati tanintézet"*-nek, vagy *„Bányászati-kohászati iskola"*-nak. Ezt az elnevezést az elmúlt 250 évben előtte tudomásom szerint ugyancsak senki sem használta. Az intézmény neve szószerinti fordításban természetesen „bányaiskola". Helyes-e ezt a bányászati és kohászati iskolának, tanintézetnek fordítani?

Kétségtelen, hogy a bányaiskolások tananyagában kohászati tárgyú előadások is szerepeltek, mint ahogyan bányajogi, geodéziai és pénzverészeti tárgyúak is. Az oktatott tartalom és az oktatási intézmény elnevezése azonban gyakran nem fedi egymást. Pl. a mai olajtermelési tanszék mélyfúrást, rezervoármechanikát, kőolaj- és földgázszállítást, és geotermikus energia bányászatot is oktat. Ha valaki 100 év múlva meg akarná nevezni, helytelen lenne, ha mindezeket (esetenként a kőolajtermeléssel megegyező súlyú, terjedelmű) tárgyakat a tanszék nevében fel akarná sorolni.

A XVIII. század elején azonban a Bergschule = bányaiskola elnevezésnek más oka is volt. A szakma még nem differenciálódott. A bányatiszt=bányamérnök ismeretanyagába akkor nemcsak a mai értelmezésű bányászat szakterületei, hanem a ko-

hászaté is beletartoztak. Mindezt akkor még két év alatt meg lehetett tanulni. Ezek a tanulók tehát olyan bányászok voltak, akiknek az akkori kor kohászata is feladatuk volt. Azt, hogy nem volt még külön „kohász-öntudat", két körülmény is jól mutatja: a különállóságnak a diákok testületi életében is nyoma kellett volna, hogy legyen. Ez ellen szól, hogy a selmeci korszakból kohászdalt nem ismerünk. Az 1898-ban megjelent daloskönyv 104 dala között egy kohászdal sem volt.

A másik jellemző: az intézmény neve 1867-ben magyar lett, de a „kohász" szó nevében csak 1934-ben jelent meg, amikor is neve *„Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó-, és Erdőmérnöki Kara"* lett. Ha a „Berg" „bányászt és kohászt" jelent, vajon miért nem fordították le azt az intézmény nevében *így* magyarra az 1867—1934 között eltelt 67 évben?

Mi tehát helyesen magyarul az intézmény neve? Szószerint „bányaiskola". Elődeink azonban nyilván mérlegelték, hogy ez az elnevezés a XX. században már megváltozott, s csak középfokú iskolát jelent. Ekkor már félreértésekre adhatott okot. Ezért nevezték történetünket kutató, neves professzoraink *(Tárczy-Hornoch Antal, Mihalovits János,* majd *Gyulay Zoltán)* a 200 éves jubileummal kapcsolatos kiadványokban és azután is *„Bányatisztképző Iskolának"*. Igen helyesen, hiszen az iskola feladata az volt, hogy a bányászat részére műszaki vezetőket, akkori szóhasználattal bányatiszteket (ma azt mondanók, bányamérnököket) képezzen. Úgy vélem, hogy semmi sem indokolja ennek a gondosan mérlegelt elnevezésnek a megváltoztatását. Ettől függetlenül azt is gondolom, hogy a saját nevének megváltoztatására (különösen a múltba visszamenően) egyedül az érintett intézmény, esetünkben a bányamérnöki kar együtt a kohómérnöki karral illetékes. Természetesen minden külső vélemény figyelembe vehető a döntéshez.

Az intézményt, mint tudjuk, 1770-ben akadémiává szervezték át. Az iskola német nevét *Zsámboki* több változatban adja meg, ezek „Academia Montanistica"; Bergwerksacademie és (feltehetőleg tipográfiai hibával) „Berg-Academi" [2, p. 66].

A három elnevezés közül az első a német „Bergacademie" latin fordítása. Latin szövegben fordításként használták csak annakidején. A második elnevezést nem használták. Az intézmény hivatalos német neve egyedül *Bergacademie* volt. Néhány kiragadott példa:

Delius híres könyvét, az *„Anleitung zu der Bergbaukunst"*-ot 1773-ban adták ki Bécsben. A címoldalon olvasható, hogy ezt a „... *Schemnitzer Bergakademie"* részére készítették.

Zsámboki „A Selmeci Műemlékkönyvtár" c. 1976-ban megjelent művében (p 17, 18) ismerteti a különböző időszakokból származó könyvtári pecsétet. Ezeken kizárólag a Berg-Academie-nak csak írásmódban kismértékben eltérő (pl. Bergakademie) változatai olvashatók. — Ebből a műből Zsámbokit idézve „1845 előtt többféle, egysoros k. k. Berg-Academie felíratú bélyegzőket ütöttek a könyvekbe." Ez a bélyegszöveg egészen a kiegyezésig érvényben maradt.

Neves történelemkutató professzoraink is csak ezt az elnevezést használták, amikor német nyelven emlékeztek meg az intézményről. Az 1735-ös alapítás 200 éves jubileumára készült és 1938-ban megjelent három németnyelvű soproni egyetemi kiadvány 2. kötetének címe (írója *Mihalovits* professzor): *„Die Entstehung der Bergakademie in..."*

Gyulay Zoltán professzor az egyesület akkori elnöke az NSZK-ban megjelenő neves periódikában a „Der Anschnitt"-ben német nyelvű cikket publikált 1968-ban a Bányászati és Kohászati Lapok alapításának 100 éves jubileuma és az egyesület alapításának 75 éves jubileuma alkalmából. Ebben megemlékezik az akadémiáról: *„... die Gründung der ungarischen Bergakademie zu Selmecbánya..."*.

Számos más példát is lehetne hozni, de a felsoroltakból is gondolom világosan látszik, hogy az intézmény neve németül már alapításakor s a XIX. században változatlanul Bergakademie volt.

Zsámboki az akadémia nevét magyarra *„Bányászati-Kohászati Akadémiá"*-nak fordítja[1, p. 121]. A „kohászati" szó behozatalára mindaz áll, amit korábban a „Bányászati és kohászati iskola" fordításra vonatkozólag már elmondtam. A helyes, és *Zsámbokin* kívül mindenki által használt magyar elnevezés *„Bányászati Akadémia"*.

A *Bergakademie* elnevezés 1846-ban *„Berg- und Forstakademie"*-re változott. Amikor 1867-ben, a kiegyezés után az intézmény magyar nevet kapott *„Bányászati és Erdészeti Akadémiá"*-nak nevezték. Ugyancsak nem volt az elnevezésben a kohász, vagy kohászati szó akkor sem, amikor az intézmény 1904-ben főiskolai rangot kapott. Neve *„Bányászati és Erdészeti Főiskola"* lett.

Mondtuk már, hogy a kohász szó az intézmény hivatalos elnevezésében 1934-ben jelent meg először. Ha tehát a hivatalos névváltozáskor a *„Bergakademie"*-t *„Bányászati Akadémiá"*-ra fordították az egykorú és mind a német és magyar nyelvet, mind pedig az intézmény profilját legjobban ismerő és illetékes szervek képviselői, alig hiszem, hogy ezután több, mint egy évszázaddal nekünk ezt önkényesen módosítani szabadna.

Még egy kiragadott példa. A [2] jelű irodalom 171. oldalán is olvashatjuk *Kerpely Antal* professzor írását, amelyet *Zsámboki* a Bányászati és Kohászati Lapok 1871. január 1-i számából idéz, s amelyben *Kerpely* kijelenti: *„Jelen tanév lefolytával végre magyar bányászakadémiánk lesz!"*. Felhívnám az olvasó figyelmét arra, hogy ezt a kijelentést kohászprofesszor írta le egy olyan lapban, aminek címében szerepelt a „kohászati" szó.

Sajnálatos módon *Zsámboki* megreformált elnevezései több, főként jubileumi, a jövőben várhatóan idézett műben jelentek meg. Csak remélni lehet, hogy azok, akik ezeket a számos vonatkozásban értékes írásokat olvassák, a mostani vitaindító cikkem sorait is olvasni fogják. Hiszem, hogy az olvasó világosan látja: itt szó sincs bányász-kohász rivalizálásról. Történelmi tényeket

kívánok tisztázni, amelyek más szemszögből visszafelé nem módosíthatók.

Nyilvánvaló, hogy tévedhetetlennek nem hiszem magam. Ez mindenkinél súlyos hiba. Örömmel várom ezért az érveimet cáfolni kívánó észrevételeket is.

Dr. Szilas A. Pál
ny. egyetemi tanár

IRODALOM

[1] Vivat Académia ... OMBKE és OEE emlékkönyve. Budapest, 1985.

[2] *Zsámboki László:* Selmectől Miskolcig 1735—1985. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc, 1985.

[3] *Scheller, I. J. G.*: Deutsch — lateinisches Lexikon oder Wörterbuch. 2. Aufl. Leipzig. 1789.

Külföldi hírek

Gyémánt- és aranytermelés Brazíliában

Az Amazon-vidék gyémánttermelése 1984-ben közel 10 000 kg volt (1963-ban 2400 kg). A termelés növelése és a gyémántbányászat hatékonyabb ellenőrzése céljából a közeljövőben új, gépesített bányákat helyeznek üzembe.

Brazilia 1984. évi 70 t aranytermeléséből 50 t szintén Amazoniából származott.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 52.]

Matyi Szabó Ferenc

Fluoritbánya Új-Fundlandon

Hamarosan új fluoritbányát helyeznek üzembe Kanada Új-Fundland tartományában. Az üzem 18 hónap alatt épül fel, beruházási költsége 14 MSC, termelése 80 000 t /a lesz.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 52.]

Matyi Szabó Ferenc

Uj aranybánya Felső-Voltában

A közelmúltban üzembe helyezték a Pourai aranybányát Ouagadougoutól ÉNy-ra. Kitermelhető vagyona — fémaranyban — 20 t. Az érc aranytartalma 11 g/t. A tervezett termelés 2 t/a, amellyel a bánya 10 év alatt kimerül.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 52.]

Matyi Szabó Ferenc

Ólomcinkérc-telep felfedezése Indiában

Jelentős — több mint 60 Mt ércvagyonú — ólom-cinkérc előfordulást fedeztek fel Rajasthan államban. Az érc ólomtartalma 1,93%, cinktartalma 13,48%. Termelésével India cinkből csaknem önellátóvá válhat és ólomimportja is igen jelentősen csökkenne.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 52.]

Matyi-Szabó Ferenc

Kálisó Tunéziában

Sikeres kísérleteket folytattak a tunéziai Zarzis süllyedék sóelőfordulása kálisó-tartalmának kinyerésére. 1985-ben megkezdik egy — a kinyerést szolgáló — előkészítőmű építését.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 53.]

Matyi-Szabó Ferenc

Vasérctelepet fedeztek fel Ukrajnában

Hatalmas vasérctelepet fedeztek fel Dél-Ukrajnában. A kutatók szerint vagyona meghaladja a 4 Mrd tonnát. Az előfordulás jelentőségét fokozza, hogy a donyecki szénmedence térségében van,ahol a legfontosabb ukrajnai kohászati üzemek is találhatók. A 180 m-ig terjedő települési mélység lehetővé teszi a külszíni művelést. A kitermelésről később döntenek.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 53.]

Matyi-Szabó Ferenc

Zavarok Pápua—Új-Guinea aranytermelésében

Az ausztrál—nyugatnémet—amerikai részvétellel készült „*Ok Tedi*" terv megvalósulásával Pápua—Új-Guinea a világ harmadik aranytermelőjévé válhat (Dél-Afrika és a Szovjetunió után). Az aranyat a Star hegységben felfedezett rézporfir tartalmazza. (Az ércvagyon 250 Mt, 0,7% réztartalommal). Az Ok Tedi Mining Ltd. 1984 közepén megkezdte az aranytermelést, de a társaság nem tartotta be azon kötelezettségét, amely szerint az aranytermelést a réztermeléssel egyidőben indítja, és az ehhez szükséges berendezéseket megépíti. Ezért a hatóság 1985 februárjában bezáratta az üzemet. 1985 áprilisában a kormány ideiglenes termelési engedélyt adott négy havi időtartamra azzal a feltétellel, hogy ha ezalatt nem születik végleges megállapodás, a bányát ismét bezárják.

Az eredeti terv szerinti üzembehelyezés évében — 1986-ban — 17 500 t/d ércmennyiség feldolgozásából 600—650 000 uncia aranyra számítottak. A feldolgozási kapacitást 1989-ig 45 000 t/d-ra kívánták növelni.

4Ind. Min. 67. k. 1985. febr. p: 127.; jún. p: [12.]

Matyi-Szabó Ferenc

Peru bányászati exportja csökken

Peru 1984. évi bányászati exportja visszaesett az előző évhez képest; a 3147 M$ összexport-értékből 45,4 M$-ral részesült, az 1983. évi 3015 M$ összérték 54 M$-os bányászati részesedésével szemben. A bányászati termékek exportjában a réz vezet 14%-kal (1983: 14,9%), ezt követi a cink 10,8%-kal (1983: 10,3%), kiszorítva az ezüstöt a második helyről (7,2%, az előző évi 13,2%-kal szemben).

[Ind. Min. 67. k. 1985. jún. p: 412.]

Matyi-Szabó Ferenc

A rézérctermelés növelése Lengyelországban

Bővítik a Legnica—Glogow-i medence Sieroszovice rézércbányáját. Az érces zóna mintegy 1200 m mélységben található. A telepek 80%-a nem haladja meg a 3 m vastagságot. A munkálatok jelenleg az aknamélyítésre koncentrálódnak. 1986 első félévében az SW—1 akna működésbe lép. Az érctermelési előirányzat 2,7 Mt/a.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jún. p: 412.]

Matyi-Szabó Ferenc

Optimizmus a dél-afrikai bányaiparban

1984-ben Dél-Afrika bányaipara igen dinamikusan fejlődött és hasonlóak az 1985-ös kilátások is. Hivatalos becslések szerint az üzleti forgalom meg fogja közelíteni a 16 Mrd randot. Az export 15%-kal nagyobb az 1983. évinél. 1984 első 11 hónapjában egyes fontosabb export-értékek a következők szerint alakultak:

arany	10,8 Mrd rand
szén	1,5 Mrd rand
mangán	150,0 Mrd rand
azbeszt	77,0 Mrd rand
nikkel	44,0 Mrd rand

A *S*-árfolyam emelkedése következtében az aranybányák, amelyek a teljes exportbevétel 70%-át adják, különösen jó évet zártak 1984-ben. Exportáltak még 960 000 t krómot, 12,9 Mt vasércet, 197 t ezüstöt, 111 418 t rezet, 75 787 t ólmot és 8,8 M karát gyémántot.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jún. p: 412.]

Matyi-Szabó Ferenc

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Leválasztó ciklon és szűrőegység
b: *Deák Ferenc*, Budapest
d: SZK 1985/5, p: 447
e: 202/85

a: Eljárás nagy hamutartalmú finom szemcsés barna- vagy feketeszéniszapok hasznosítására
b: *MTA Központi Kémiai Kutató Intézete*, Budapest, 50%, *Tatabányai Szénbányák* Fővállalkozás és Gépgyár, Tatabánya, 50%.
d: SZK 1985/5, p: 450
e: 4771/84

a: Eljárás szénből cseppfolyós és gáznemű termékek, valamint félkoksz előállítására
b: *MTA Központi Kémiai Kutató Intézete*, Budapest
d: SZK 1985/5, p: 450
e: 4879/84

a: Hidraulikus működtetésű elektrohidraulikus vezérlésű TH berakógép
b: *Borsodi Szénbányák*, Miskolc
d: SZK 1985/5, p: 452
e: 33/85

a: Gépesített biztosító berendezés frontfejtések és kísérővágatuik találkozásának biztosítására
b: *Oroszlányi Szénbányák*, Oroszlány
d: SZK 1985/5, p: 452
e: 4885/84

II. Közzétett találmányok

a: Hidrociklon
b: *Cserba Lajos*, géplakatos, Miskolc
c: B 04 C 5/103
d: SZK 1985/5, p: 462
e: T/34 905
f: *Cserba Lajos* géplakatos, Miskolc

A találmány szerinti hidrociklon kombinált ciklonhatást és szűrőhatást biztosít oly módon, hogy a hengeres és kúpos részből álló házban levő hengeres terelő elem perforált lemezként, az ebben levő szűrőbetét pedig kúpos szitaként van kialakítva és a ház kúpos részéhez csatlakozó ürítőcsonk zárószeleppel van ellátva. A perforált terelő elemnek célszerűen alsó kúpos nyúlványa van és az elvezető csonk felett sugárirányban elrendezett leválasztó lemezek vannak. A kúpos szűrőbetét cserélhetően lehet kialakítva és adott esetben merevítő bordákkal lehet ellátni. Ha a hidrociklon bevezető és kivezető csonkja is szeleppel, valamint nyomásmérővel van ellátva, automatikus visszaöblítés valósítható meg.

a: Eljárások és gyártósor bányabiztosítás céljára szolgáló támasztóhálók előállítására
b: *Wilhelm Bläser GmbH und Co. Kommanditgesellschaft*, Kamen, NSZK
c: B 21 F 27/12
d: SZK 1985/5, p: 463
e: T/34 906
f: *Löffler Wolfgang* gépésztechnikus, Bergkamen, NSZK

A találmány tárgya eljárás és gyártósor bányabiztosítás céljára szolgáló támasztóhálók előállítására, amelyek egymással összehegesztett keresztirányú és hosszanti huzalpálcák által alkotott huzalrácsból és ezzel összehegesztett drótfonatból állnak.

A találmány szerinti eljárás lényege az, hogy keresztirányú huzalpálcákat képező kiegyenesített huzalszálakra egy, a támasztóháló hosszúságának megfelelő pályaszélességű drótfonatpályát fektetünk, a hosszanti huzalpálcákat az előbbiekre merőlegesen erre a drótfonatpályára fektetjük, és a drótfonatpályát a hosszanti huzalpályák és a huzalszálak összehegesztése során ugyanazon hegesztési folyamatban a hosszanti huzalpálcák és a huzalszálak közé behegesztjük, az egyes támasztóhálók méretre szakaszolása során pedig ugyanazon darabolóvágással a támasztóháló szélességének megfelelő méretre szakaszoljuk le.

Az eljárást megvalósító gyártósorra az jellemző, hogy a huzalszálakat kiegyenesítő szerkezet és a hosszanti huzalpálca tároló között a huzalszálak fölött egy drótfonatpálya lehúzására és a kiegyenesített huzalszálakra történő felfektetésére alkalmas drótfonattároló van elrendezve.

a: Nagy mennyiségű ömlesztett anyag tárolására alkalmas szalag
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: B 65 G 53/02
d: SZK 1985/5, p: 465
e: T/34 925
f: *Dr. Nagy Sándor*, Budapest,
Kiss József, Tatabánya,
Paska János, Tatabánya,
Antalóczy Alfréd, Tatabánya,
Szabó Károly, Tatabánya,
Kiss Tamás, Budapest,
egyenlő részarányban

A találmány nagymennyiségű ömlesztett anyag tárolására és szállítására alkalmas szállítószalagra vonatkozik.

A találmány szerinti tárolószalag egy hajtódob és egy ürítődob között görgőkön alátámasztva vagy vályúban van elrendezve oly módon, hogy a szalag egyik vége hajlékony vonóelem, pl. sodronykötél közbeiktatásával kapcsolódik a hajtódobhoz, a szalag másik vége az ürítődobhoz kapcsolódik vagy közvetlenül annak palástjához rögzítve, vagy ugyancsak hajlékony vonóelem közbeiktatásával. A hajtódob és az ürítődob között mozgástani kapcsolat van, amelyet célszerűen a hajlékony vonóelem biztosít.

Az alátámasztást biztosító vályuban a szalag nagyobb terhelhetősége érdekében folyadékpárnás vagy légpárnás alátámasztást alkalmazunk.

A találmány szerinti tárolószalag reverzálható és a hajtás nem függ a szalag hosszától, azonkívül a megoldás nem végtelenített szalaggal is megvalósítható.

a: Aknakiszolgáló berendezés
b: *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat*, Tapolca
c: B 66 B 17/14
d: SZK 1985/5, p: 466
e: T/34 929
f: *Bozsoki Lajos* bányagépészmérnök, Tapolca, 22%,
Horváth István bányagépészmérnök, Tapolca, 22%,
Juhász László okl. gépészmérnök, Tapolca, 12%,
Orbán Tibor okl. bányamérnök, Tapolca, 22%,
Tóth László gépésztechnikus, Tapolca, 22%.

A találmány szerinti aknakiszolgáló berendezés elsősorban segédanyagszállító függőleges aknák aknarakodóin csillék mozgatására, kasból való kitolására, illetve oda betolására alkalmas. A berendezés egy önjáró gépet tartalmaz, amelyhez előnyösen vízszintes tengely körül elfordítható manipulátorkar csatlakozik, amelynek végén húzóköröm és/vagy tolófej van kialakítva.

a: Függősínen működő fúró-rakodó vágathajtó berendezés
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest, 37,5%,
Országos Bányagépgyártó Vállalat, Budapest, 37,5%,
Oroszlányi Szénbányák, Oroszlány, 25%.
c: E 21 C 5/00, E 21 D 9/10
d: SZK 1985/5, p: 489
e: T/35 047
f: *Korbuly József* okl. gépészmérnök, Budapest, 14%,
Szilvássy Zsolt okl. gépészmérnök, Budapest, 14%,
Egri Alajos üzemszervező üzemmérnök, Budapest 8%,
Ignátkó György okl. gépésztechnikus, Budapest, 8%,
Basó József okl. gépésztechnikus, Budapest, 6%,
Ilyés Zoltán okl. bányagépészmérnök, Budapest, 4%,
Sztraka Lajos okl. gépészmérnök, Budapest, 15%,
Bertalan Rudolf okl. gépészmérnök, Budapest, 15%
Csák Máté okl. bányamérnök, Oroszlány, 8%,
Bárkány Péter okl. gépészmérnök, Oroszlány, 8%.

A találmány függősínen működő fúró-rakodó vágathajtó berendezésre vonatkozik.

A találmány szerinti berendezés munkakocsikból és az azokat összekapcsoló munkahengerből felépített mozgató szerkezetből áll. A mozgató szerkezet a függősínen szakaszos előtolással mozog és minden helyzetében befékezhető. A mozgató szerkezet egyik munkakocsijához egy gémszerkezet van kapcsolva. A gémszerkezet gémtalpból, gémrudazatból és gémfejből áll. A gémszerkezet a munkakocsihoz úgy kapcsolódik, hogy a gémfej vízszintes és függőleges síkban a munkahengerek segítségével elmozgatható. A gémrudazaton és a gémfejen megmunkáló célszerszámok csatlakoztatására szolgáló csapok és/vagy furatok vannak kiképezve, amelyekhez pl. robbantólyukfúró, lapátoló, gereblyéző szerszámok csatlakoztathatók.

a: Eljárás és berendezés mélybányászati zsompok hidromechanikus takarítására
b: *Nehézipari Műszaki Egyetem*, Miskolc
c: E 21 F 16/00, E 02 D 19/00
d: SZK 1985/5, p: 490
e: T/35 048
f: *Dr. Tarján Iván* okl. bányagépészmérnök, Miskolc, 35%
Makra Sándor okl. bányagépészmérnök, Miskolc, 14%,
Dr. Debreczeni Elemér okl. bányagépészmérnök, Miskolc, 35%,
Meggyes Tamás okl. olajmérnök, Miskolc, 16%.

A találmány tárgya eljárás és berendezés mélybányászati zsompok hidromechanikus takarítására, amely révén a zsompokban leülepedett hordalék kitermelése és elszállítása az eddigieknél biztonságosabban, gazdaságosabban és termelékenyebben végezhető.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy az előülepítő zsompban vagy zsompvágatban levő, lerakódott hordalékot nagy nyomású vízsugárral megbontjuk, a hordalék és víz keverékét csővezetékeken keresztül folyamatosan az alapvágatban levő fogadóhelyre szállítjuk és innen az áramlás megszakítása nélkül csővezetéken keresztül a külszínre vagy valamely tömedékelési helyre továbbítjuk.

a: Hidraulikus fékhenger
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: F 15 B 15/22
d: SZK 1985/5, p: 492
e: T/35 061
f: *Juhász László* okl. bányagépészmérnök, okl. bányavillamossági-mérnök, Budapest.

A találmány tárgya hidraulikus fékhenger, főként süllyedő, lengő terhek sebességének kívánt mértékűre történő csökkentésére.

A találmány szerinti fékhenger alsó és felső folyadéktere úgy van összekötve, hogy az állítható fojtó visszacsapószelep egyik irányban ellenállás nélkül folyadékáramlást, a másik irányban a beállított fojtás mértékének megfelelő sebességű áramlást tesz lehetővé. Az állítható fojtó visszacsapószeleppel párhuzamos kapcsolással előfeszített visszacsapószelep kiegyenlítőtartály és visszacsapószelep van bekötve, amely hidraulika elemek az alsó és felső folyadékterek közötti térfogatkülönbség kiegyenlítésére és a résveszteségek pótlására alkalmasak.

A találmány szerinti hidraulikus fékhenger alkalmazható bármilyen süllyedő, lengő teher sebességének csökkentésére.

a: Hidraulikus vezérlőszerv
b: *Sauder Karl*, Zürich, Svájc.
c: F 16 K 39/02, 11/10, F 15 B 13/04
d: SZK 1985/5, p: 493
e: T/35 069
f: *Sauder Karl*, Zürich, Svájc.

A találmány szerinti hidraulikus vezérlőszerv lényegében egy szelepházból, egy szelepházfuratban eltolható vezérlő tolattyúból, valamint egy vezérlő gyűrűből áll, ahol a vezérlő tolattyú tengelyirányú elmozgatásának függvényében különböző csatlakozó vezetékek egymással összeköthetők, vagy egymás felé lezárhatók.

A találmány lényege az, hogy a szelepházfurat egy szakasza és a vezérlő tolattyú közötti gyűrű alakú térbe a vezérlő tolattyúval koaxiálisan elrendezett és azon eltolhatóan megvezetett vezérlő gyűrű van beépítve. Mind a szelepházfuratban, mind pedig a vezérlő tolattyún egymástól adott tengely irányú távolságban szelepülékek vannak kialakítva, míg a vezérlő gyűrű ezen szelepülékekkel együttműködő belső, illetve külső illesztő felületekkel van ellátva. A vezérlő tolattyún levő két szelepülék közötti tartományban a vezérlő tolattyú belsejében hosszanti csatorna van kialakítva, amely a vezérlő gyűrű helyzetétől függően az egyik vagy másik oldalán van lezárva. A vezérlő gyűrűt az átáramló közeg nyomása tartja megfelelő záró helyzetben, ugyanakkor a vezérlő tolattyúra az átáramló közeg nem gyakorol tengely irányú erőt, így az átkapcsolás nyomástól függetlenül történhet.

a: Eljárás és berendezés folytonos, szalagszerű szállítóeszköz által továbbított anyag mennyiségének és/vagy minőségének és/vagy elhelyezkedésének folyamatos ellenőrzésére
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: G 01 N 23/00
d: SZK 1985/5, p: 496
e: T/35 094
f: *Krampé Géza* bányagépészmérnök és villamosmérnök, Budapest.

A találmány szerinti eljárás során mérjük a szállítóeszköz sebességét, és radioaktív sugárzást bocsátunk a szállított anyagba, amelynek hatását szintén mérjük. A találmány értelmében egyidejűleg mérjük az anyag által visszavert és átengedett sugárzást, a kétféle mért értéket összehasonlítva meghatározzuk az anyag szállítási irányra merőleges pillanatnyi keresztmetszetét, és ezt megszorozzuk a pillanatnyi sebesség értékkel. Az átengedett sugárzást célszerűen több irányban érzékeljük, és a mért értékeket folyamatosan összehasonlítva egymással, megállapítjuk az esetleges „félrehordást".

A találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas berendezésnek a szállítóeszköz mellett elrendezett, a szállított anyagot besugárzó radioaktív sugárforrása, valamint a radioaktív sugárzásra érzékeny érzékelője, az érzékelő által szolgáltatott jeleket feldolgozó központi egysége és a feldolgozott jeleket megjelenítő kijelző egysége van, amelyekre az jellemző, hogy az első

sugárforrása és a szállított anyag által visszavert sugárzásra érzékeny reflexióérzékelője, valamint a második sugárforrása és több, a szállított anyagon áthaladó sugárzásra érzékeny, a szállítási irányra merőleges síkban elosztott transzmisszióérzékelője, továbbá a szállítóeszköz mellett elrendezett sebességadója van, amelyek a központi egységre vannak csatlakoztatva.

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Külföldi hírek

Az NSZK feketeszén-bányászata 1984-ben

Az acélipar válsága miatti jelentős kereslet-visszaesést (kb. 1982-től 1983 közepéig tartó időszakot) követően ismét javult a piaci, értékesítési helyzet. 1984-ben a nyugatnémet feketeszén-termelő vállalatok összesen 89 Mt feketeszénnel egyenértékű* szénterméket értékesítettek, ami 6 Mt szénegyenértékkel (SKE) haladja meg az 1983. évi értékesített mennyiséget (82,8 Mt SKE). Az értékesítés növekedése és a termelés korlátozására irányuló, fokozott intézkedések következtében 9 Mt SKE-vel csökkentek a bányavállalatok felhalmozott készletei, amelyek egyébként 1984 végére elérték a 14 Mt SKE-t. 1983 augusztusa óta— amikor a felhalmozott, eladatlan szénkészletek mennyisége elérte a maximumot (26 Mt SKE)—a készlettéri „szénhegyek" mennyiségét 12 Mt SKE-vel lehetett csökkenteni.

A főbb értékesítési területeket illetően az alábbi irányzatokat figyelhettük meg. Az NSZK erőművei tovább növelték a hazai szénbányáktól vásárolt szén mennyiségét. 1984-ben 40,5 Mt SKE-nek megfelelő kazánszenet vásárolt a villamosenergiaipar, ami egy Mt SKE-vel haladta meg az előző évi mennyiséget. Az NSZK és az EGK többi tagországainak acélipara számára szállított kokszszén mennyisége (34 Mt SKE) csaknem öt Mt SKE-vel haladta meg az előző év nagyon alacsony szintjét. Ezzel kapcsolatban mindenekelőtt az acélipari konjuktúra megélénkülése játszott meghatározó szerepet. A hazai fűtési piacon értékesített szén mennyisége (7,3 Mt SKE) éppen csak elérte az előző év szintjét. Ezzel kapcsolatban említést érdemel, hogy tovább fokozódott a hazai feketeszén ár előnye a nehéz és a könnyű fűtőolajjal szemben. Az átlagos földgázárhoz képest is kedvező a feketeszén ára. Mivel azonban azokon a területeken, ahol feketeszenet lehetne alkalmazni, a földgáz árkiegyenlítést élvez, a szén helyett a fűtőolajról inkább földgázra állnak át. Jelenleg a könnyű fűtőolaj ár (az ipari fogyasztók részére) a hőszolgáltatási árat véve összehasonlítási alapul több, mint 90%-kal, a nehéz fűtőolajár több, mint 50%-kal, és a földgáz átlagára pedig kb. 45%-kal nagyobb mint a hazai feketeszénár.

A bányavállalatok 1984-ben az újabb, nem termelő munkanapok beiktatásával, a létszámcsökkentéssel és a termelőkapacitás visszafogásával tovább folytatták a termeléskorlátozó tevékenységüket. Ily módon ebben az évben a 80 Mt termelés mintegy három Mt SKE-vel kevesebb, mint az egy évvel korábbi. 1982-höz képest 10 Mt SKE-vel csökkent a széntermelés. A föld alatti teljesítményt tovább lehetett fokozni: 5,6%-kal emelkedett, és elérte a 4322 kg/fő műszakot. A kapacitáscsökkentő intézkedések következtében a feketeszén-bányászatban foglalkoztatottak száma 1984-ben kb. 10 000-rel csökkent és az év végére 169 000-re volt tehető. 1982. év végéhez képest 16 000 fővel csökkent a foglalkoztatottak száma. Kivételt képezett a korlátozó intézkedések alól ebben az évben is a szakmai utánpótlás képzése. 1984-ben mintegy 6500 főnyi káderutánpótlás állt munkába. Teljes létszámuk így kb. 17 000-re tehető, ami a teljes létszám 10%-ának felel meg.

* 1 Mt SKE(feketeszén-egyenérték) = 29,3 PJ; 1 PJ = 10^{15} Joule.

1. táblázat

Az NSZK feketeszén-bányászata

		1982	1983	1984 b)
A termelt feketeszén mennyisége	(Mt)	88,4	81,7	78,8
	(Mt SKE)	89,7	82,9	79,8
Brikett-termelés	(Mt)	1,3	1,2	1,4
Kokszgyártás: bányák kokszolóműveiből	(Mt)	19,4	15,8	14,2
kohók kokszolóműveiből	(Mt)	7,0	7,0	7,0
összesen	(Mt)	26,4	22,8	21,2
Felhalmozott készletek mennyisége (év végén)				
feketeszén	(Mt)	11,6	10,2	8,2
feketeszén-koksz	(Mt)	8,1	9,4	4,4
összesen	(Mt)	19,7	19,6	12,6
koksz aknaszénre átszámítva	(Mt)	22,1	22,4	13,9
szénegyenértékben kifejezve	(Mt SKE)	22,4	23,0	14,3
Ezenkívül országos szénkészlet	(Mt)	10,0	10,0	10,0
Összes eladott mennyiség: hazai forrásokból a)	(Mt SKE)	79,7	82,8	89,0
erőművek részére	(Mt SKE)	36,4	39,5	40,5
acélipar részére	(Mt SKE)	30,0	29,1	33,9
belföldi acélipar	(Mt SKE)	20,6	19,8	22,6
más EGK-tagállamok acélipara	(Mt SKE)	9,4	9,3	11,3
háztartások, kisfogyasztók, hadsereg	(Mt SKE)	2,9	2,4	2,3
egyéb belföldi fogyasztás	(Mt SKE)	4,7	5,1	5,0
egyéb exportszállítások	(Mt SKE)	5,7	6,7	7,3
Foglalkoztatottak száma összesen (év végén)	(1000 főben)	185,1	178,8	169,0
Teljesítmény: föld alatti	(kg/fő műszak)	3 960	4 007	4 232
frontfejtésekben	(kg/fő műszak)	21 096	21 819	23 434

a) Koksz szénre átszámítva; pótlólag vásárolt mennyiségekkel együtt

b) Előzetes adatok, részben becsléssel megállapítva.

Détári I.

(Glückauf, 121.k., 2.sz., 1985. jan. 24., p: 78.)

Egyesületi hírek

A Fejér megyei Bauxitbányák Vállalat helyi csoportjának életéből

1958-ban a két bauxitbánya vállalat alapításával egyidőben alakult meg az egyesület kincsesbányai csoportja. Csoportunk induló létszáma 27 fő volt, ma 122. Első elnökünk *Tatai Mihály* már a nyugdíjas éveit tölti. Csoportunkhoz csatlakoztak az évek során az *Országos Érc- és Ásványbányák* (OÉÁ) fehérvárcsurgói homoküzemének, az *Aknamélyítő Vállalat* kincsesi üzemének, a *Bauxitkutató Vállalat*, valamint a *Veszprémi Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség* e térségben lakó, illetve dolgozó szakemberei.

Csoportunk elnöke 1970—1973 között *Stubnyán István* volt, akinek a neve elválaszthatatlanul összeforrott a magyar bauxitbányászattal. Köszönetet kell mondani az egész csoportunk nevében *Vicze Tibor*nak, aki alapító tagja volt a csoportnak és aki 22 éven át végezte nagy szorgalommal és lelkiismeretességgel a titkári teendőket, és aki ma is aktív tagja csoportunknak.

Az elmúlt 27 év legkiemelkedőbb rendezvényei a következők voltak:

— 1960. a Bányászati Kongresszus résztvevőinek fogadása;

— 1965. Bauxitbányászati Kollokvium megrendezése Balatonszéplakon;

— 1972—1974. az ICSOBA szakmai napok megszervezése;

— 1976. 50 éves a Fejér megyei Bauxitbányászat alkalmából megrendezett jubileumi ünnepség;

— 1977. Karsztvízbányászat, vízemeléstechnika és vízhasznosítás című nagyrendezvény;

— 1978. Bauxitmintavételezés, mintafeldolgozás és mintaelemzés című szakmai napok,

— 1980. ICSOBA rendezvény a Bauxitbányászat műszaki fejlesztése címmel;

— 1981. Rádiótávirányítás bányabeli alkalmazása, Csehszlovák bányagépek bemutatása és hazai alkalmazásuk tapasztalatai tárgyú rendezvények;

— 1982. 90 éves az OMBKE ünnepi megemlékezés a székesfehérvári kohászcsoporttal közösen;

— 1983. Új feladatok a bauxitbányászatban szakmai rendezvény és a csoport 25 éves fennállásának megünneplése,

— 1984. Új fejtési technológiák kialakításának és bevezetésének időszerű kérdései a bauxitbányászatban című vitafórum.

Nagyrendezvényeink mellett rendszeresen tartottunk előadásokat a műszaki továbbképző tanfolyamokon, más helyi csoportoknál, a Nehézipari Műszaki Egyetemen, sőt külföldön is. (Csehszlovákia, Jugoszlávia, Görögország stb.)

Minden évben legalább egyszer szerveztünk szakmai tapasztalatcsere-kirándulást az országon belül és kívül is. Tagtársaink részt vettek sok országos pályázaton, szakmai versenyen, ahol nem egyszer értek el kiváló eredményt.

Csoportunk által rendszeresen megtartott baráti összejövetelek, szakestélyek sok-sok kedves emlékkel gazdagították életünket, erősítették összetartozásunkat, ápolták hagyományainkat.

Tóth István

A XXIV. bányamérő továbbképző és tapasztalatcsere

A bányamérő szakcsoport a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* (MÉV) szervezésében 1985. május 30—31-én Pécsett tartotta meg hagyományos évi rendezvényét.

A rendezvény május 30-án a bányászhimnusz akkordjaival vette kezdetét. Elhangzása után *dr. Kolozsvári Gábor* üdvözölte a MÉV megjelent műszaki, politikai és társadalmi szerveinek vezetőit, valamint a rendezvény valamennyi résztvevőjét. A továbbiakban kiemelte a MÉV segítőkészségét, hogy annak idején felismerve a bányamérő szolgálat jelentőségét, lehetővé tette a szervezet munkájának elindulását. Majd köszönetet mondott azért, hogy több mint két évtized után ismét helyet adott a rendezvénynek.

Ezután *Tóka Jenő* vezérigazgató — mint házigazda — üdvözölte a megjelenteket. Örömét fejezte ki azért, hogy újra biztosíthatják a tapasztalatcsere lehetőségét. Biztosította a résztvevőket arról, hogy igyekeznek mindent elkövetni a rendezvény zavartalan, kellemes körülmények közötti lefolyásáért. Majd eredményes tanácskozást és további sikeres munkát kívánt.

A délelőtt folyamán az alábbi előadások hangzottak el:

Szomolányi Gyula: A MÉV fejlődése, helyzete és perspektívája;

Dr. Barabás Andor: A földtani kutatás és bányageológia feladatai a MÉV-nél;

Dr. Szabó János—Géresi Gyula—Berta Zsolt: A bányageofizika helyzete és feladatai a MÉV-nél;

Jobb József: Bányamérési feladatok a MÉV-nél;

Varga Mihály: A bányaművelés fejlődése a MÉV-nél.

Az előadások elhangzása után a bányamérő szakcsoport plenáris ülését tartották meg. *Dr. Kolozsvári Gábor* egyetemi tanár, a szakcsoport vezetője előadásában ismertette a szakcsoportnak az elmúlt rendezvény óta végzett tevékenységét, valamint az 1985. évi feladatait. Kitért a bányamérő szolgálat általános helyzetére is, elemezve a bányamérőképzés és- utánpótlás nehézségeit, valamint a munkahelyi problémákat. Ismertette a szakcsoport tevékenységét a *Nemzetközi Bányamérő Szervezetben* (ISM), valamint a VI. Nemzetközi Bányamérő Kongresszus szervezésével kapcsolatos helyzetet.

Délután az alábbi előadások hangzottak el:

Dr. Alpár Gyula: Rendhagyó geostatisztika;

Dr. Domokos Györgyné: A távérzékelés és a földtudományok kapcsolata;

Szabó László: Építmények alak, -helyzetellenőrző és deformáció mérései;

Halmai Endre: Sztereofelvevő konvergenciamérésre;

Závoty József: A digitális terepmodellek alkalmazása a bányászatban.

Az előadásokat vita követte. Ennek során elsősorban a távérzékelés és a környezetvédelem témájához fűztek észrevételeket.

Este baráti találkozóra került sor a *Ságvári Endre* Művelődési Ház tükrös termében. A találkozón mintegy 180 fő vett részt, akiket a szervező vállalat nevében *Varga Mihály* műszaki főosztályvezető pohárköszöntővel üdvözölt. A vacsora után *dr. Kolozsvári Gábor* megköszönte a házigazdák mindenre kiterjedő, figyelmes szervezési munkáját, amely lehetővé tette a tapasztalatcsere gördülékeny és eredményes lebonyolítását. Továbbá köszönetet mondott azért is, hogy a vállalat vezetősége lehetőséget adott a bányamérők széles tábora részére a különleges, más bányászati munkahelyektől eltérő feladatok megismerésére.

Ezt követően a már hagyományossá váló elnöki kötelességének eleget téve átadta az „obsit"-leveleket és a bányászfokosokat az év folyamán nyugdíjba ment főbányamérőknek, nevezetesen *Diósdi Sándornak*, *Klemencsics Istvánnak* és *Vörös Lajosnak*, jó egészséget és hosszú boldog életet kívánva a nehéz munkával eltöltött évek utáni pihenéshez.

Ezután *dr. Ormos Károly* kért szót, hogy mind a távollévő bányamérő kollégák, mind a jelenlévők nevében külön is köszöntse nyugdíjba vonulása alkalmából *Klemencsics Istvánt*, a szakcsoport volt elnökét. Köszöntésében felidézte a szakcsoport megalakításában kifejtett erőfeszítéseit, a több mint 20 éves fáradhatatlan munkáját. Munkája eredményeként könyvelheti el, hogy 22 év elteltével immár a 24. alkalommal jöhettünk össze itt Pécsett a megalakulás helyén. Az elmúlt 22 év sok új és nehéz feladat elé állította a magyar bányamérőket. Más hivatalos fórum hiányában a szakcsoport volt az, amelynek keretében problémáit felhozhatta, tapasztalatait kicserélhette és dolgait megtárgyalhatta.

Klemencsics István mindig készségesen állt ezekben rendelkezésre. Ő volt az egyik kezdeményezője a *Nemzetközi Bányamérő Szervezet* (ISM) létrehozásának is. Ebben a szervezetben 1984-ig elnökségi tagként képviselte a magyar bányamérőket. Tevékenysége révén vált ismertté a magyar bányamérő szolgálat egészének munkája és eredményei a tagországok előtt. Jó egészséget és hosszú boldog életet kívánva — dr. Ormos Károly átadta a bányamérők tiszteletét kifejező korhű, míves önkupát.

Klemencsics István válaszában megköszönte a tagság feléje irányuló baráti érzelmeit, majd kifejtette, hogy mindazokat az eredményeket, amelyeket a szakcsoport ma magáénak mondhat, a tagság hathatós segítsége nélkül nem lehetett volna elérnie. Biztosította a tagságot, hogy nyugdíjas idejében sem kíván a szakcsoporttól elválni és bármikor, bármiben továbbra is szívesen rendelkezésre áll. Befejezésül további sikeres munkát kívánt az aktív tagtársaknak.

Az ünnepség után nagyon kellemes, igazán baráti légkörben folytatódott a találkozó.

Május 31-én folytatódott a program. Először *dr. Varga Gyula* osztályvezető főorvos tartott színes, dia-panorámás vetítést Pécsről 35 percen át, majd közkívánatra még 20 percig. Ezt követte egy színes film, amely 1985-ben készült a MÉV bányászati munkáiról, melynek narrátora *Varga Mihály* főosztályvezető volt.

Az előadási rész ezzel befejeződött. *Dr. Kolozsvári Gábor* röviden értékelte az elhangzottakat, igen hasznosnak, eredményesnek ítélve a rendezvényt és megköszönte a házigazdának, a MÉV-nek, a rendezőknek a mintaszerűnek minősített munkájukat.

A hallban *Domokos Györgyné dr.* jóvoltából fekete-fehér és színes űrfelvételi képekhez, a folyosókon a MÉV kutatási és bányageofizikai módszereinek illusztrációihoz juthattak a résztvevők, a földszinten pedig műszerkiállításban lehetett részük.

Befejezésül megtekintették a *Vasarely*, a *Zsolnay* és a *bányászati múzeumokat* is.

Ebéd után a vendégek búcsút vettek egymástól, a rendezőktől, a várostól.

Farkas Béla *Jobb József*

A tapolcai csoport életéből

Az *Országos Erdészeti Egyesület keszthelyi csoportja* 1985. július 14-re közös szakmai napra hívta meg csoportunk kibővített vezetőségét. Ragyogó napsütésben élvezhettük az üdítő erdei levegőt a *Balatonfelvidéki Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság vállusi* telephelyén, ahol a szakmai programunk kezdődött.

Csoportunkat *Czebei Sándor* vezérigazgató köszöntötte, majd *Horváth Tibor* erdészetvezető röviden ismertette az erdőgazdasági gépek, gépláncok szerepét, feladatát. Megtudtuk, a gazdaság létszámgonddal küszködik, így igen nagy jelentősége van a gépesítésnek. Az erdei vontató traktort, majd a faipari célra már gazdaságosan nem alkalmazható 38 cm törzsátmérőt meg nem haladó méretű fákat ágastól együtt aprítékká feldolgozó gépet módunk volt megcsodálni. A helyszínen látott szociális létesítmények, az autóbusszal járható erdei út, arról győzött meg bennünket, hogy a nehéz munkakörülmények javítása érdekében a gazdaság eddig is nagyon nagy és eredményes erőfeszítéseket tett.

Az erdészeti munka másik területének bemutatása végett megtekintettünk egy — az 1930-as években közel 100 fafajtával telepített — kísérleti parcellát. Az életért való „küzdelemben" a fafajták 70%-a alul maradt. A vörös fenyők és vörös tölgyek impozáns méreteikkel bizonyították életrevalóságukat.

Programunk ezután sportvetélkedővel folytatódott. Először a keszthelyi MHSZ-klub erdészeti csoportjának futó vadlövő pályáján mértük össze erőinket. Sportprogramunk 2×15 perces kispályás labdarúgással folytatódott. A csodálatos környezet, a mértékkel fogyasztott célzóvíz nekünk, vendégeknek kedvezett, fölényes győzelmet arattunk, pedig a bíró Orbán Tibor műszaki igazgatóhelyettesünk a folyamatos bányafaellátás érdekében a házigazdáknak fújt!

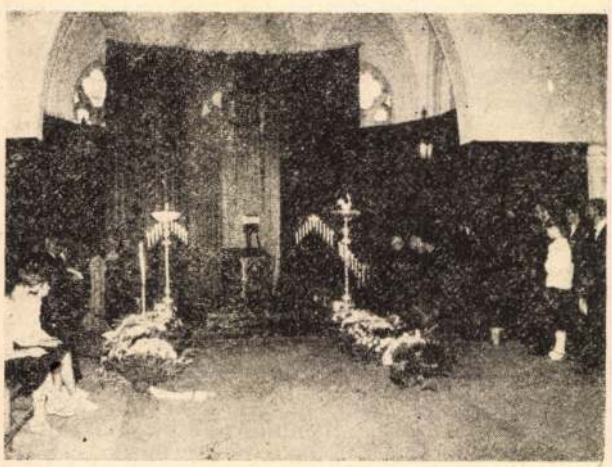
Programunk befejezéseképpen fehér asztal mellett értékeltük a látottakat, beszéltük meg a további együttműködés feltételeit. A látogatás viszonzására, bányajárásra hívtuk meg erdész barátainkat.

Horváth Ferenc

Hazai hírek

Végső búcsú dr. Verő Józseftől

Örökre eltávozott *dr. Verő József* kétszeres Kossuth-díjas, nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanár.



1. ábra. Dr. Verő József hamvai a ravatalon

Édesapja Szegedről jött Sopronba kékfestőnek, ahol 1904. január 20-án született *Verő (Veszelka) József* Iskoláit Sopronban végezte. Kitűnő minősítéssel érettségizett és ugyanilyen minősítéssel szerzett vaskohómérnöki oklevelet 1926-ban.

Első munkahelye az akkori főiskola, ahol *Széki János* és *Schleicher Aladár* professzorok pártfogásával indult mindig felfelé ívelő életpályáján. Egyesztendős külföldi ösztöndíjas útja után 40 évet tanított Sopronban és Miskolcon.

1933. május 22-én avatták doktorrá.

1947-ben egyetemi nyilvános rendes tanár, majd alig két évvel később az MTA rendes tagja. 1952—1974-ig a *Vasipari Kutató Intézet* igazgatója, de volt tanszékén továbbra is tanít.

Kétszeres Kossuth-díjas, háromszor a Munka Érdemrend arany fokozatát kapta, 80. születésnapján pedig a Magyar Népköztársaság Zászlórendjét.

Egyesületünknek 1928 óta tagja. 20 évig volt alelnök. 1972 óta tiszteleti tag.

Budapesten 1985. május 21-én hunyt el. Hamvasztás előtti búcsúztatása 1985. június 12-én volt a Farkasréti temetőben. Hamvait végakaratának megfelelően Sopronban, 1985. július 5-én helyezték örök nyugalomra a Szent Mihály temetőben.

Dr. Macher Frigyes

Könyvismertetés

Zambó János: *A bányaművelés alapjai*
Akadémiai Kiadó, Budapest. 1985. 162 old., 144 ábra, ára 67 Ft.

Az 1966-ban a Műszaki Könyvkiadónál megjelentetett Bányászati telepítések analitikája, majd pedig az Akadémiai Kiadó gondozásában, 1968-ban kiadott Optimum location of mining facilities című művek után — hogy csak az e tárgykörből írott, és csak magyar kiadóvállalatnál megjelent könyveit említsem — *Zambó János*, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, egyetemi tanár, új művel gazdagította a hazai műszaki tudományok irodalomtárát. A szerzőt az analitikus bányaműveléstani iskola megalapítójának tekintjük, s mostani, legújabb könyvét akár e témakör valamilyen összefoglaló, szintetizáló művének is minősíthetném, ha — ismerve a szerző alkotókészségét és képességét — nem lennék biztos abban, hogy kutatásai, vizsgálatai eredményeként még bőven fogunk tőle új gondolatokat hallani-olvasni a bányatelepítésnek, a bányaművelésnek, a természettudományok, a műszaki és gazdaságtudományok körébe tartozó feltételeiről, valamint a tervezés kivitelezésének, a bányaművelés problémamegoldásainak legjobb módszereiről.

Általánosságban szólva, mintegy előrehozott végső summázatként, a könyv tartalmi jellemzéséül azt lehet rögzíteni, hogy a téma az ásványi nyersanyagok kitermeléséhez, tehát a bányaműveléshez nélkülözhetetlen létesítmények optimális térbeli elhelyezése, egyes szakaszok időbeni egymásutániságának legcélszerűbb és leghatékonyabb, gazdasági szempontból is a legmegfelelőbb kialakítása, figyelembe véve annak a környezetnek az adottságait, amelyben ezeket a létesítményeket el kell helyezni, majd pedig — meglehetősen hosszú ideig — biztonságosan és lehetőleg minél gazdaságosabban — működtetni kell.

A bányászatban ezek a „környezeti adottságok" minden más anyagi termelő ágazatéhoz képest sokkal bonyolultabbak, sokrétűbbek, többféle kötöttséget tartalmaznak és — ráadásul — a feltárás kezdetekor még sok tekintetben nem is teljesen ismertek. A nyersanyag-előfordulások elhelyezkedését a Föld szilárd kérgében, a földtani korok során, az ásványok genetikájának, transzportjának és metamorfózisának sok ható tényező által befolyásolt „szeszélyes" összhatása alakította. Ily módon lényegében minden előfordulás egyedi eset, és a néhány közös vonás alapján csoportosítható típusokon kívül, a gyakorlatban számos — sehová be nem sorolható — lelőhellyel is találkozunk. Nos, ezeknek az igen változatos térbeli helyzetű, nagyon is eltérő fizikai tulajdonságokkal rendelkező ásványi nyersanyag-előfordulásoknak a hatékony leműveléséhez adja meg a szerző azokat az alapelveket, és mutatja be azok gyakorlati alkalmazásának módját, amelyek a megnyitás, a feltárás, a lefejtés tervezéséhez objektív eszközként számításba vehetők. A *Bevezetés*-ben négy ilyen alapelvet sorol föl:

1. az anyagmozgatás és a személyszállítás költsége a legkisebb legyen;
2. a termelési kapacitás és az aknamező kiterjedése — amennyiben ezek szabadon választhatók — optimális legyen, amit a velük összefüggő költségek minimuma fejezhet ki;
3. a föld alatti fővonalakat, a kőzetrétegek fizikai-mechanikai tulajdonságainak figyelembevételével, úgy kell elhelyezni, hogy azok építési és fenntartási költsége a legkisebb legyen;
4. a föld alatti főfeltárás — szintmagasság, keresztvágatok helye, egymástól való távolsága stb. — optimális legyen.

Az 1—4. pontokban felsorolt legáltalánosabb alapelvek más, ugyancsak fontos tézisekkel is kiegészíthetők (éppen az előfordulások egyedi sajátosságai miatt), és mindezek figyelembevételével gyakran mód nyílik alternatív megoldások kialakítására, amelyek közül esetleg más — kevésbé kvantifikálható — körülmények mérlegelésével választhat a döntésre hivatott és illetékes személy, vagy intézmény.

A könyv hat főfejezetre osztva tárgyalja a témát.

Az *I. fejezet* a térben eloszló tömeg szabadon megválasztható, vagy csak kényszerpályákon mozgatható módon történő összegyűjtését tárgyalja úgy, hogy a gyűjtőpont optimális helyen legyen, a tömegek mozgatására fordított munka minimalizálása révén. A numerikus-grafikus megoldás — különösen a „hurokvetés"-nek nevezett módszer — alapján számítógépes kivitelezés is kialakítható.

A *II. fejezet* az akna- és mezőtelepítések, valamint a főkeresztvágatok és főfolyosók telepítésének optimális megoldásaival foglalkozik. Itt is megtaláljuk a szabadon választható és a különböző feltételekkel korlátozott eseteket.

A *III. fejezet* a bányászati költségfüggvénnyel és a beruházás megtérülésével, hatékonysági mutatójával foglalkozik.

A *IV. fejezetben* a szerző az optimális termelési kapacitást tárgyalja bányaüzemek, majd pedig szénre telepített villamos erőművek vonatkozásában. Kitér a kamatosítás hatására, még pedig az egyszerű kamatosítás esetére, miután korábban — a hatékonysági mutató tárgyalása kapcsán — már kimutatta, hogy a kamatos kamat alkalmazásának elvét a gyakorlat nem igazolja.

Az *V. fejezet* a feltárással és a fejtések előkészítésével foglalkozik, külön alfejezetet szentelve a vastag, illetve az egymáshoz közelfekvő telepek lefejtésének.

A *VI. fejezet* a bányaszellőztetés néhány sajátos problémáját, a szellőztetési rendszereket, a légszökések elemzését és a komplexen gépesített fejtésekben a gépi szállítás és jövesztés összhangját tárgyalja. Végül röviden vázolja a vágatbiztosítás néhány problémáját.

A mű általános értékeléseként abból indulok ki, hogy a könyv méltán viseli *A bányaművelés alapjai* címet, mert valóban: a könyv a bányaművelés fizikai és ökonómiai alapjait ötvözi egységes, szervesen összefüggő rendszerbe. Bármilyen módon történjék ugyanis az ásványi nyersanyag kitermelése (mélyműveléssel, külfejtéssel, fúrólyukon át), a föld alatti térségekben kialakított pályákon, amelyekhez külszínen elhelyezett útvonalak is csatlakoznak, *anyagmennyiségeket* — tömeget — *kell mozgatni és személyeket kell szállítani*. Ezeknek az útvonalaknak a térbeli elhelyezése döntően meghatározza azt a munkamennyiséget, amely ehhez a mozgatáshoz szükséges. Szabadon választható és adottságokkal korlátozott változatok esetében is lehet a sok lehetőség között találni olyant, amely a legkisebb munkamennyiséget igényli, és éppen ezért ez az optimális megoldás.

A térben eloszló tömeg, az azt bizonyos kitüntetett pontokban való koncentrálással megjelenített halmaz, tulajdonképpen egy sűrűségmezőnek is tekinthető. Ez a modell korántsem geometriai, még csak nem is statikai jellegű, hanem fizikai, és ezért jelenti ez a bányaművelés fizikai alapjait.

A másik fő témakör, az előzőtől elválaszthatatlanul, nyilvánvalóan *a munka költsége*, de még inkább annak ára, és ezért az „alapok" másik vetülete: a bányaművelés ökonómiája. És ez egészen természetes! A bányászat egyrészt anyagi termelési folyamat, másrészt, és éppen ezért: gazdasági tevékenység is. A munka minimalizálása, illetve optimalizálása, egyben a hatékonyság, a gazdaságosság optimalizálását is jelenti, és jelentené még inkább akkor, ha a gazdasági szabályozók a jelenleginél is jobban tekintettel lennének a bányászati beruházások, a bányatelepítések néhány — egyéb ipari létesítmények jellegétől eltérő — sajátosságára.

Úgy vélem, hogy a mű „formai" jellegéről is kell néhány szót szólni.

A szöveg — a szerzőtől megszokottan — tömör, szabatos, világos, elegáns, tiszta és határozott logikát tükröz. Ezért az egyáltalán nem könnyű, rendkívül koncentrált figyelmet igénylő szöveg szinte „olvasmányos"-sá válik, s ez — azt hiszem — egyáltalán nem ellentmondás. Mindenesetre a mondanivaló megértése

gyakran nem kis szellemi erőfeszítést kíván, de ha az olvasó már eljut odáig, hogy együtt tud gondolkodni a szerzővel, akkor az olvasás már élvezetessé is válik. Képletei is gyakran csak egy gondolatmenet végeredményét közlik, levezetések nélkül, ami persze nem baj (kötelező tartozéka ez a tudományos irodalomnak), legfeljebb fokozottabb gondolkodásra késztet. De miután a szerző nem csak tudós, hanem pedagógus is, a maga módján megkönnyíti olvasói számára a legbonyolultabbaknak tűnő összefüggések megértését is. Ennek a művének is alapvető „tulajdonsága", hogy mindig a legegyszerűbb esetekből indul ki, és fokozatosan halad a bonyolultabbak felé. Egy-egy témakör indító gondolatai kézenfekvőeknek, axiómaszerűnek hatnak. Ezekből fejleszti tovább mondanivalóját, s szinte „viszi magával" olvasóját, saját gondolatvilágába, egyre bonyolultabb rendszerek közé. Amikor pedig az olvasó már-már mégis úgy érzi, hogy nehézzé válik számára az anyag, akkor egy, éppen a kellő helyre elhelyezett számszerű példa, (amelyről mindig megérezni, hogy nagyon is közel áll valóságos esetekhez, az „élethez") átsegíti a nehézségeken. A példák természetesen egyszerűsítések; a valóságban sok adattal, nagy mennyiségű számítást kell végezni, különösen akkor, amikor iterációs úton lehet csak a kívánt eredményt közelíteni. A számítógépek korában ilyen „gond" azonban már fel sem merülhet. A szerző gondolatmenete és a megadott összefüggések elegendő támpontot adnak a gépi számításhoz, s a hozzáértő szakemberek számára az algoritmusok leírása ma már nem okozhat nehézségeket. A szöveg megértésében az ábráknak különösen fontos szerepük van. Az ábrák, grafikonok, nomogramok szöveget egészítenek ki, sőt! Olykor szöveget helyettesítenek. Az ábrákat is „olvasni" kell.

Bányaműveléssel, különösen pedig bányaüzemek és bányászati folyamatok tervezésével foglalkozó szakemberek aligha nélkülözhetik ezt a könyvet, de — a fenntebb írottak alapján — módszertani és stilisztikai példatárként is szolgálhat tudományos igényű műveket publikálni kívánó szakírók számára, különös tekintettel a pályakezdőkre, bármilyen területére is kerüljenek a bányászatnak.

Martos Ferenc
az MTA rendes tagja

Körmöcbányai képek

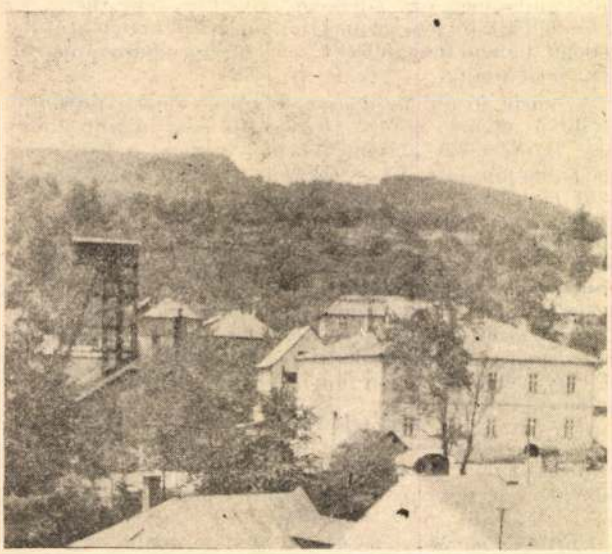
Hűséges csehszlovákiai cikkírónk *Gayer, Bedrich* küldött néhány körmöcbányai képet, melyek közül kettőt most közreadunk.

Az elsőn az aknatorony és az épületek feletti *hegygerincen széles lezökkenés* látható. Ez az 1443. évi bányaomlás máig fönnmaradt nyoma. Erről írt lapunk 115. évfolyamában, az 1982. évi 12. számban *Gayer* kollégánk ismertetést, hozzászólásként *Benke István:* „Aranygombos Telkibánya" című cikkéhez (115. évfolyam, 1982. 4. sz. p.: 277—281.)

A második kép 1895-ben készült a körmöci aranybányászatban. *Két bányászt* látunk rajta, akik saját munkaruhájukban — ócska nemezkalapban, ing nélkül, mezítláb fatalpon — kézi vitlával emelik ki az ércet vasalt fabödönben a vágatszint alatti vakaknából vagy gurítóból, valószínűleg egy talppászta fejtésből. De lehet, hogy a vakakna a telér kiterjedését, minőségét kutatja a mélység felé. Munkájukhoz a kőzet egyenetlenségeibe akasztva olajos bányamécses (kahanyec) világít. A vitla függőleges támfákra van fölerősítve, melyeket a talp és főte, illetve gyámlyuk—gyámrésbe helyezett süvegfa közé szorítottak be. A vakakna, illetve gurító lefödését szolgáló pallókat — a bödön kijutását biztosítandó félre húzva — a bányászok lába alatt láthatjuk.

Ilyen volt a helyzet 90 évvel ezelőtt a híres aranybányászatban.

Úgy véljük, elgondolkoztató ez a mai olvasónak.





Rudabánya a Bányászati és Kohászati Lapok tükrében

Repertórium

Rudabánya, Gvadányi József révén, már a XVIII. század végén beírta magát a magyar irodalom történetének lapjaiba. Utána azonban csaknem száz évet kellett várni, amíg a község neve feltűnt a korabeli periodikumok hasábjain; elsősorban *Gvadányi* által, akiről divat lett írni, majd a műemlék református templom és a nagyüzemi vasércbányászat megindulása vonzotta a kutatókat.

Századunk eleje óta olyan gazdag irodalma lett a községnek, könyvekben és sajtótermékekben egyaránt, ami talán példa nélküli a hasonló kis települések között.

Hadobás Sándor muzeológussal, aki jelenleg a nagyközségi tanács elnöke, több mint tíz éve kezdtük el *Rudabánya* irodalmának kutatását s jelenleg is folytatjuk. Ő egyébként gyűjti a volt edelényi járás irodalmát is, amelyből egy kisebb kiadványt publikált már az *Érc- és Ásványbányászati Múzeum*. A kb. 1500 *Rudabányáról* szóló könyvet, könyvrészletet, tanulmányt és cikket a közeljövőben kezdjük meg feldolgozni, ezzel a község bibliográfiáját a jövő kutatói számára hozzáférhetővé tenni.

Ennek a hatalmas anyagnak, talán méreteiben is, de nem utolsó sorban szakmai és esztétikai értékekben, jelentős része, főleg az ércbányászat vonatkozásában, a *Bányászati és Kohászati Lapokban* (BKL) látott napvilágot. Mindezt köszönhetjük azoknak a hazai szaktekintélyeknek, akiknek volt merszük, képességük *Rudabányára*, az Isten háta mögé látogatni, és az ott összegyűjtött anyagot feldolgozni. Köszönjük azonban az egykori és jelenlegi bányász műszaki értelmiségnek, akik között mindig akadt néhány szakírói tehetség.

A *Bányászati és Kohászati Lapokban* első rudabányai illetőségű szerzőként *Hahn Károly* bányaigazgató jelentkezett 1904-ben, a *Borsodi Bányatársulatról* (BBT) írt monográfiával, amely mindmáig szinte egyetlen forrásunk a BBT működésének első húsz évéről. Utána *Kállai Géza* folytatta, aki az általános és rudabányai bányászatról írott tanulmányai mellett az amerikai, az észt és német bányászatról is publikált, éppen a BKL-ban. Az ő igazgatósága alatt gyűlt össze *Rudabányán* egy igen tehetséges és aktív szakírói gárda, akik közül érdemes megemlíteni *Pantó Endre, Péczely Antal* és *Podányi Tibor* nevét. Ekkor kezdte meg nyelvészeti munkásságát a rudabányai születésű *Tarján Jenő*, arról nem is beszélve, hogy *dr. Görgő Tibor* versei és a „Zúg az erdő, zúg a nádas" című dala szerzett hírnevet Rudabányának, *Kazay József* ref. lelkésznek pedig megjelent a „Prágától Miskolcig" című regénye. Később sorolt be az említettek közé *Moser Károly* és *dr. Balla László*, majd *Hadobás Sándor* és e sorok írója, *Viktor Gyula*. Az utóbbinak munkái országos és megyei pályázatokon nyertek díjakat, és 1983-ban Istvánffy díjat nyert.

Talán nem véletlen, hogy az *Érc- és Ásványbányászati Múzeum* 1971-ben kiadványsorozatot indított meg, és az eddig publikált 15 füzet szerzői között az alábbi rudabányai illetőségűek szerepelnek: *Podányi Tibor, Moser Károly, dr. Balla László, Murvay László* és *Viktor Gyula*.

Mindezek után határoztam el, hogy a rudabányai szerzők által vagy Rudabányáról írt s a BKL-ban megjelent tanulmányok, cikkek repertóriumát összeállítom és a lapban közreadom. Az összeállítást szerzői alfabetikus rendben készítettem el, a címleírásnál, az érthetőség kedvéért, eltérve kissé az ETO szabályaitól. Rudabányai illetőségűnek tekintem, a Hungarica elve szerint azokat, akik Rudabányán születtek vagy legalább öt évig a községben éltek. Ezeknek munkáit akkor is közlöm, ha nem rudabányai témájúak.

Mindezt akkor, mikor a helyi ércbányászat a végnapjait éli. Talán újabb kutatásokra, feldolgozásokra ösztönözheti a jövő nemzedék kutatóit akkor is, ha már a régi pásztákat benőtte a fű, az erdő.

(*Rövidítések:* BKLB=Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat; BL=Bányászati Lapok; BKLK=Bányászati és Kohászati Lapok Kohászat; KL=Kohászati Lapok.)

BALLA László: Rudabányai fejtésmódok és az azokkal szerzett tapasztalatok. BKLB. 109. évf. 1976. 599—603. p.

BALLA László: Új dolomitbánya létesítése Alsótelekesen. BKLB. 107. évf. 1974. 811—815. p.

BARABÁS József: Hozzászólás Podányi Tibor: „Javaslat omlasztásos frontfejtés bevezetésére Rudabányán." című tanulmányához. BL. 94. évf. 1961. 725. p.

Podányi Tibor: Válasz BARABÁS Józsefnek „Javaslat omlasztásos frontfejtés bevezetésére Rudabányán" c. cikkemhez tett hozzászólására. BL. 95. évf. 1962. 9. p.

BICS István: Murvay László 1918—1984. BKLB. 118. évf. 1985. 140. p.

BLITZER György—Szuromi Béla: Bemutatjuk az OÉÁ Vasérc Műveit. BKLB. 109. évf. 1976. 297—309. p.

BLITZER György: Hronszky Rudolf 1907—1967. BL. 100. évf. 1967. 7. sz.

BLITZER György: A nagyüzemi vasércbányászat centenáriumi ünnepsége Rudabányán. BKLB. 113. évf. 1980. 707—708. p.

BODGÁL Ferenc: Régi bányászati tárgyak a miskolci Herman Ottó Múzeumban. BL. 99. évf. 1966. 278—281. p. (Rudabányán és Szuhogyon gyűjtött tárgyak.)

BUBICS György: Hronszky Rudolf 1907—1967. BL. 100. évf. 1967. 473. p.

CSÓKÁS János: Geofizikai mérések Rudabánya—Alsótelekes—Szuhogy községek területén. BL. 99. évf. 1966. 396—403. p.

CZICZLAVICZ Lajos: Bányamérés és térképezés az Országos Érc- és Ásványbányák rudabányai Vasérc Műveinél. BKLB. 108. évf. 1975. 82—88. p.

FAZEKAS István—Visnyovszky László—Holló Tiborné: A rudabányai pátvasérc dúsítása. KL. 93. évf. 1960. 110—113. p.
Ismerteti a Borsodi Szemle. 1960. 5. sz. 36. p. (Könyv- és folyóiratszemle.)

GAGYI PÁLFFY András: Megkezdte próbaüzemét a rudabányai vasércelőkészítőmű pörkölő részlege. BL. 93. évf. 1960. 503—504. p.

GAGYI PÁLFFY András—Pálfy Gábor—Halász András: A rudabányai pátvasérc dúsítása, barit- és réztartalmának kinyerése. BL. 96. évf. 1963. 505—514. p.

Korbuly Judit—GYURKÓ László: A rudabányai vasércből kinyerhető barit fehérítése. BKLB. 102. évf. 1969. 450—456. p.

GYURKÓ László: Szállópor szeparálása a rudabányai vasércdúsítóműben. BKLB. 102. évf. 1969. 752—759. p.

HAHN Károly: A „Borsodi Bányatársulat" vaskőbányászatának monográfiája. BKL. 37. évf. 1904. 579—592. p.

Gagyi Pálffy András—Pálfy Gábor—HALÁSZ András: A rudabányai pátvasérc dúsítása, barit- és réztartalmának kinyerése. BL. 96. évf. 1963. 505—514. p.

HEGYI Ferenc: Kirándulás a magyar bányászmúltba. BKL. 72. évf. 1939. 466—468. p.

Visnyovszky László—HOLLÓ Tiborné: A rudabányai pátvasérc dúsítása. KL. 93. évf. 1960. 110—113. p.

Podányi Tibor: Hozzászólás dr. HORVÁTH János — Zipszer Konrád: Adalékok a rudabányai vasércek értékeléséhez című, a Kohászat 1972. 3. számában megjelent cikkhez. BKLK. 105. évf. 1972. 170—171. p.

HORVÁTH János—Zipszer Konrád: Adalékok a rudabányai vasércek értékeléséhez. BKLK. 105. évf. 1972. 97—103. p.

Bubics György: HRONSZKY Rudolf 1907—1967. BL. 100. évf. 1967. 473. p.

Blitzer György: HRONSZKY Rudolf 1907—1967. BL. 100. évf. 1967. 7. sz.

KÁLLAI Géza: Az amerikai munkás, munka és ezek tanulságai. BKL. 63. évf. 1930. 167—175., 189—201. p.

KÁLLAI Géza: A benzin pótlása benzinmotoros bányalokomotívoknál. BKL. 54. évf. 1921. 20—27. p.

KÁLLAI Géza: Az észtországi égő pala (kukersit) bányászata és hasznosítása. BKL. 70. évf. 1937. 33—42. p.

KÁLLAI Géza: A kötélterelés különböző módjainál alkalmazott kötélterelő készülékekről. BKL. 45. évf. 1912. 539—551. p.

KÁLLAI Géza: A magyar bányászati szaknyelvről. BKL. 69. évf. 1936. 193—197. p.

KÁLLAI Géza: Mentés és elsősegélynyújtás a bányászatban. BKL. 43. évf. 1910. 257—283., 321—351., 393—425. p.

KÁLLAI Géza: Az „Orix" elektromos biztonsági bányalámpa (Neupert O. utóda gyártmánya. Bécs). BKL. 44. évf. 1911. 686—689. p.

KÁLLAI Géza: A szén problémája. BKL. 65. évf. 1932. 473—480. p.

KÁLLAI Géza: Távoli földrengések és bányaszerencsétlenségek. (A „Zeche Minister Achenbach"-i bányarobbanás alkalmából.) BKL. 47. évf. 1914. 317—320. p.

KÁLLAI Géza: A triaszvíz és a magyar energiakérdés. BKL. 60. évf. 1927. 87—93. p.

KATONA Lajos: A Rimamuránvi—Salgótarjáni Vasmű Részvénytársaság és társvállalatai jóléti intézményeinek ismertetése. BKL. 46. évf. 1913. 140—147. p. (Könyvismertetés).

KIRINYI Lajos: Bányászati és kohászati intézeteink ismertetése. Rudabánya. BKL. 3. évf. 1870. 177—180. p.

KORBULY Judit—Gyurkó László: A rudabányai vasércből kinyerhető barit fehérítése. BKLB. 102 évf. 1969. 450—456. p.

MOSER Károly: A rudabányai vasércbányászat fejlesztési feladatai. BL. 1955. 12. sz.

MOSER Károly: A fúrás gépesítésének hatása a hengeres betörőlövéssel végzett vágatkihajtások eredményeire. BL. 87. évf. 1954. 1. sz.

MOSER Károly: A kőzethorgonyzás a mecseki ércbányákban. BKLB. 118. évf. 1985. 87—92. p. Ua.: Érc- és Ásványbányászati Múzeumi Füzetek 10. sz.

Bics István: MURVAY László 1918—1984. BKLB. 118. évf. 1985. 140. p.

MURVAY László: Pénztörténeti kiállítás Rudabányán. BKLB. 110. évf. 1977. 791—792. p.

PÁLFY Gábor: Bányászati módszerek alkalmazása a rudabányai vasércdúsítómű építésénél. BL. 91. évf. 1958. 133—137. p.

Gagyi Pálffy András—PÁLFY Gábor—Halász András: A rudabányai pátvasérc dúsítása, barit-, és réztartalmának kinyerése. BL. 96. évf. 1963. 505—514. p.

PANTÓ Endre: A rudabányai ércek előkészítése. BL. 89. évf. 1956. 377—379. p.

PANTÓ Endre: A rudabányai vasércdúsító. BL. 89. évf. 1956. 425—428. p.

PANTÓ Endre: Vágatkihajtások gyorsításának gyakorlati kérdései. BL. 84. évf. 1951. 344—350, 437—444. p.

Podányi Tibor: PANTÓ ENDRE (1900—1982) BKLB. 115. évf. 1982. 783. p.

Dr. G. P. A.: PAPP BÁLINT (1920—1982) BKLB. 116. évf. 1983. 425. p.

PÁVAI VAJNA Ferenc: Maradék-Magyarország néhány piritmarkazit-előfordulásáról. BKL. 70. évf. 1937. 129—131. p.

PÉCZELY Antal: A vasércbányászat szaknyelvének szókincse Rudabányán. BKL. 72. évf. 1939. 365—367. p. (Hozzászólás Tarján Jenő hasonló című könyvéhez).

Barabás József: Hozzászólás PODÁNYI Tibor: „Javaslat omlasztásos frontfejtés bevezetésére Rudabányán" című tanulmányához. BL. 94. évf. 1961. 725. p.

PODÁNYI Tibor: Adalékok bányászatunk eredetének kérdéséhez BKLB. 109. évf. 1976. 849—851. p.

PODÁNYI Tibor: A bányamérnök és bányatechnikusok jövője népgazdaságunkban. BKLB. 105. évf. 1972. 533—536. p.

PODÁNYI Tibor: A bányaművelés néhány fejlődési vonása az ércbányászatban. BKLB. 107. évf. 1974. 361—368. p.

PODÁNYI Tibor: Bányaművelés Szomolnokon rézlúgzással a XVI. században. BKLB. 110. évf. 1977. 843—844. p.

PODÁNYI Tibor: A bányászat és kohászat együttműködési lehetőségeiről. BKLB. 104. évf. 1971. 696—700. p

PODÁNYI Tibor: A Bányászati Szakosztály 1970. évi tevékenységének elemzése. BKLB. 104. évf. 1971. 488—493. p.

PODÁNYI Tibor: Bányászatunk fejlődése a tervezés tükrében IV. Érc- és ásványbányászat. BL. 95. évf. 1962. 546—556. p.

PODÁNYI Tibor: Bepillantás a salzgitteri vasércbányászatba. BKLB. 106. évf. 1973. 796—804. p.

PODÁNYI Tibor: Az egységes és teljes bányászatért. BKLB. 102. évf. 1969. 714—716. p.

PODÁNYI Tibor: Fejtésmód meredek, vékony térben. BL. 95. évf. 1962. 276—277. p.

PODÁNYI Tibor: Fejtésmódok kialakulása és fejlődése Rudabányán. BL. 88. évf. 1955. 339—340. p.

PODÁNYI Tibor: 6. Nemzetközi Ásványelőkészítési Kongresszus Cannes-ban. BL. 96. évf. 1963. 941—946. p.

PODÁNYI Tibor: Hazai vasérceink szerepe a kohó ércelegyében. BKLB. 106. évf. 1973. 652—657. p.

PODÁNYI Tibor: Hozzászólás dr. Horváth János—Zipszer Konrád: Adalékok a rudabányai vasércek értékeléséhez című, a Kohászat 1972. 3. számában megjelent cikkhez. BKLK. 105. évf. 1972. 170—171. p

PODÁNYI Tibor: 25 éves az állami ásványbányászat. BKLB. 108. évf. 1975. 654—659. p.

PODÁNYI Tibor: Javaslat omlasztásos frontfejtés bevezetésére Rudabányán. BL. 94. évf. 1961. 577—584. p.

PODÁNYI Tibor: Lúgzás, a régi, magyarországi bányaművelésben. BKLB. 110. évf. 1977. 60—64. p.

PODÁNYI Tibor: A nagyüzemi vasérbányászat 100 éve Rudabányán. I—II. BKLB. 113. 1980. évf. 665—673. és 721—728. p. (Különnyomat is.)

PODÁNYI Tibor: Pantó Endre (1900—1982). BKLB. 115. évf. 1982. 783. p.

PODÁNYI Tibor: Pátvasércelőkészítés a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban. BL. 95. évf. 1962. 191—194. p.

PODÁNYI Tibor: Prof. Franz Kirnbauer életműve. BKLB. 113. évf. 1980. 132—134. p.

PODÁNYI Tibor: A régi rudabányai ércbányászat. BL. 89. évf. 1956. 374—376. p.

PODÁNYI Tibor: Rudabánya bányásznemzetségei. BKLB. 107. évf. 1974. 208—211. p.

PODÁNYI Tibor: A rudabányai bányászat történetének néhány emléke. BKLB. 108. évf. 1975. 845—852. p.

PODÁNYI Tibor: Rudabányai osztószintes kamrafejtés. BL. 87. évf. 1954. 325—333. p.

PODÁNYI Tibor: Rudabányai vasérceink hasznosításának népgazdasági jelentősége. BKLB. 112. évf. 1979. 655—662. p.

PODÁNYI Tibor: A rudabányai vasércek értékelése. BKLB. 103. évf. 1970. 443—448. p. Ua.: BKLK. 103. évf. 1970. 344—350. p.

PODÁNYI Tibor: Technológiai kísérletek és vizsgálatok az ásványvagyonbázis bővítése érdekében. BKLB. 110. évf. 1977. 583—585. p.

PODÁNYI Tibor: Válasz Barabás Józsefnek „Javaslat omlasztásos frontfejtés bevezetésére Rudabányán" c. cikkemhez tett hozzászólására. BL. 95. évf, 1962. 9. p.

PODÁNYI Tibor: Vaskohászati és öntödei ásványi nyersanyagok hazai bányászatának megítélése. BKLK 110. évf. 1977. 385—390. p.

PODÁNYI Tibor: Zsigmondy Vilmos emlékezetére. BKLB. 102. évf. 1969. 630—632. p.

SIMON Pál nehézipari miniszter beszéde a rudabányai centenáriumon (1980. máj. 31.) BKLB. 113. évf. 1980. 655—657. p.

SOÓS Imre: Rudabánya ércbányászata Rákóczi korától 1880-ig. A Gvadányiak rézbányászata Rudabányán 1692—1728. BL. 89. évf. 1956. 373—374. p.

SOÓS Imre: Vasércbányák és vashámorok a Bükkhegységben a 18. században. BL. 88. évf. 1955. 424—432. p. (Rudabányáról is.)

Blitzer György—SZUROMI Béla: Bemutatjuk az OÉÁ Vasérc Műveit. BKLB. 109. évf. 1976. 297—309. p.

TARJÁN Jenő: Válasz „A vasércbányászat szaknyelvének szókincse Rudabányán" c. munkám bírálatára. BKL. 72. évf. 1939. 434. p.

TÓTH Gábor: Rudabányai pátvasérccel végzett dúsítási kísérletek. BL. 98. évf. 1965. 599—603. p.

VASTAGH Gábor: Ezüstkohászat Rudabányán 1528-ban. BKLB. 117. évf. 1984. 341—342. p.

VISNYOVSZKY László: — Holló Tiborné: A rudabányai pátvasérc dúsítása. KL. 93. évf. 1960. 110—113. p.

Podányi Tibor: Hozzászólás dr. Horváth János—ZIPSZER Konrád: Adalékok a rudabányai vasércek értékeléséhez című, a Kohászat 1972. 3. számában megjelent cikkhez. BKLK. 105. évf. 1972. 170—171. p.

ZIPSZER Konrád—Horváth János: Adalékok a rudabányai vasércek értékeléséhez. BKLK. 105. évf. 1972. 97—103. p.

Viktor Gyula

Külföldi hírek

Javult a kanadai bányászat teljesítménye

Az összesített számadatok tanúsága szerint Kanada bányászata túljutott az 1982-es mélyponton, és 1984-ben tovább folytatódott a lassú fellendülés. A kitermelt ásványi nyersanyagok értéke 1984-ben 4,6 Mrd dollárral nagyobb volt az előző évinél.

A nyersanyagfeldolgozó iparágak: a fémfeldolgozó, az ásvány-feldolgozó, építőanyag- és tüzelőanyaggyártó ipar termelésének összértéke az 1983. évi 38,5 Mrd dollárról 43 Mrd dollárra emelkedett. A piaci igények nagysága alapján a 10 legfontosabb ásványfeldolgozási nyersanyag a következő: kőolaj, földgáz és kísérőgázai, szén, vasérc, cink, réz, arany, nikkel, uránium. Ezek az anyagok adják a bányászat termelésének 87%-át. A réz, az arany és az ezüst kivételével minden nyersanyag termelésének üteme fokozódott. A mennyiségi és értéknövekedést az *1. táblázat* mutatja, amely szerint Alberta szövetségi állam adja az összes termelési érték legnagyobb részét, mintegy 60%-át. Második helyen áll Ontario állam. Lassan növekedett a termelés Brit-Kolumbiában is. Quebec tartományt érzékenyen érintette a vasérc és az azbeszt iránti kereslet csökkenése. A gazdasági visszaesés elmúlását követően több bánya ismét megnyílt az észak-nyugati területeken: a növekedés üteme itt volt a legdinamikusabb, a termelési érték az 1983. évi 595 millió dollárról 1984-re 738 millió dollárra növekedett.

[Can. Min. and Met. Bull. 78.k. 874.sz. 1985. febr. p: 69.]

1. táblázat

	1984 érték Mrd [$]	mennyiségi növekedés 1983-hoz viszonyítva	értéknövekedés 1983-hoz viszonyítva [%]
Fémek			
Vasérc	1 500	+24,6	+15,8
Réz	1 400	+ 9,1	— 1,0
Cink	1 400	+ 3,5	+26,7
Nikkel	1 200	+39,3	+49,1
Arany	1 200	+10,6	— 0,2
Uránium	916	+42,1	+37,2
Ezüst	409	— 2,2	—24,9
Ólom		— 4,6	+18,9
Molibdén	109	+ 6,6	+24,2
Nemfémes ásványok és építőanyagok			
Kálium	759	+10,8	+17,6
Elemi kén	574	+16,1	+34,4
Cement	667	+ 9,5	+10,1
Anyagféleségek	141	—	+ 6,5
Tüzelőanyagok			
Kőolaj	17 900	+ 5,4	+11,2
Földgáz	7 500	+ 2,0	+ 6,2
Földgázt kísérő gázok	2 800	+ 7,7	+ 3,8
Szén	1 800	+26,8	+39,1

A szénbányászat korszerűsítése Marokkóban

A marokkói állami tulajdonban lévő szénbánya-vállalat (Charbonnages du Maroc) 1985—1989 között korszerűsíti a *Jerada* bányát, amelynek termelését 800 000 t-ról 1 millió t-ra szeretnék növelni. Korszerű bányaberendezések beszerzését tervezik. Így pl. mozdonyokat, szénszállító vagonokat, szállítószalaghevedereket és hírközlő berendezéseket. Az előzetes becslések szerint a korszerűsítések összes költsége 73 M$ lesz, amelyből 30 M$-t a Világbank ad.

[Int. Min. 2.k. 1985. 3.sz. p: 49.]

Ribinszky I.

Ribinszky István

(Continued of the contents)

ing its flexibility, was further developed to embrace on its frontal side as many as three working levels as an optimum. The economic usefulness of the system is shown on the example of the planned lignite opencast at Bükkábrány.

Szászi, T.: **Major sociological relations of labour force management at the Mecsek Coal Mines**..... 769

The important role of the human factors in management. One of the conditions of rational management is the examination of man and his surroundings with sociological devices. Problems of choosing a mining profession and changing it and the development of the miner's attachedness to the Enterprise.

(Résumés á la page 789)

SALAMON HUGÓ

(1926—1984)

Salamon Hugó okl. bányamérnök, nyugalmazott üzemigazgató élt 58 évet — tudatja fájdalommal a gyászjelentés. Fiatalon ragadta el közülünk a nem várt halál. Elvesztettünk egy színes egyéniséget, közismert, nagyszerű embert, bányászt, sportolót, magasan képzett pártos vezetőt.



Franciaországban született, ahová szülei emigráltak. Apja bányász volt, aki elvei miatt hazájában nem dolgozhatott. A kényszerű hazatérés után is nyomor volt a család osztályrésze. Gyermekkorától kezdve a küzdelem a létért jellemezte életét egy bányászcsalád tisztességének, elvhűségének belső töltöttségével, emberszeretetével.

1945-től megszakítás nélkül a tatabányai bányászathoz kötődött élete. 1950-ig a bányában fizikai munkát végzett, majd technikusként folytatta munkáját. 1952-ben üzemmérnöki képesítést szerzett, 1956-ban bányamérnöki diplomát.

Tanulásban, munkában, sportban az igényesség jellemezte.

Ökölvívásban kétszer volt országos bajnok.

Szakmai feladatai: 1956-ban a medence XI. aknája legnagyobb körletének vezető mérnöke. Bátran vállalkozott új fejtésmódok bevezetésére, és elgondolását igazolták a termelési koncentráció nagyszerű eredményei. Szerényen azokra az Állami-díjas vájárokra volt büszke, akik az új megvalósításában formáló-alakító társai voltak. 1965 elején még a VII. bányaüzem felelős műszaki vezetője volt, 1967 végén már a XI. bányaüzemben töltötte be ezt a felelős beosztást. Ahogy fogyott a medence és az aknák szénvagyona, az átélő megoldást az összevonások jelentették. 1968-ban a VIII—X.—XI. aknák összevonásából létesült XI/a. aknaüzemet, 1971-ben a VI—VII. aknák összevonásából létesült VI/a. üzemet, 1974-től a Keleti I. bányaüzemet, 1981-től a Keleti bányaüzemet, 1983-tól a tatabányai régi medence üzemeiből és az idecsatolt mányi bányaüzemből alakult tatabányai bányaüzemet vezette. Innen vonult nyugalomba 1983 decemberében. A számok szárazan idézik fel azt a hatalmas szervező, hozzáértő munkát, amely egy töretlenül felfelé ívelő pályának dokumentált vázlatát adja.

A számok mögött személyisége, a nagyon sok millió tonna kitermelt szén mögött a hihetetlen, naponta megújuló optimizmusa, szervező ereje, tehetsége az ember, a bányász gondjának megértéséhez, az emberi közérzet körültekintő alakításához, a derűs emberszeretete, ha kellett, a bányászkeménysége, az együttérző megértése uralkodott. Ezek a jellemvonások tették őt népszerűvé a bányászok, a műszakiak, de nagyon sok városi polgár körében is.

Kereken 40 év a tatabányai bányászatban, sikerekben gazdag, eredményes alkotó élet volt. Tíz élüzemavatás a vezetése alatt működő üzemekben, 12 Kiváló Dolgozó kitüntetés, a Munka Érdemrend ezüst és arany fokozata, a Kiváló Feltaláló arany fokozata, a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz, ezüst és arany fokozata, a Bányászati Munkazászló kitüntetések, eredményes társadalmi tevékenységéért a Haza Szolgálatáért Érdemérem arany fokozata, a munkásőr Szolgálati Érdemérem igazolják munkáját, életét.

Nevéhez nem fűződnek elméleti tanulmányok, de saját és a mások gondolatai honosító gazdát leltek benne, és mindenhol hozzáértésének maximumát adta.

Temetésén *Solymos András* vezérigazgató-helyettes mondott beszédet, amelyben méltatta *Salamon Hugó* munkáját és életét. Búcsúzva tőle, élete példáját még sokáig fenntartva mondott utolsó

jó szerencsét!
Csanádi Pál

DRAVUCZ KÁLMÁN

(1928—1985)

A soproni egyetemi éveket is beszámítva, 40 éve lépett a bányásztársadalom soraiba és vált a testület elismert, értékes tagjává *Dravucz Kálmán*, okl. bányamérnök, akitől hosszú betegség után 1985. május 15-én búcsúztunk el a Rákospalotai temetőben.

Munkáscsalád gyermekeként 1928-ban Rákospalotán látta meg a napvilágot. Elemi iskoláit a rákospalotai Erzsébet utcai általános iskolában,



középiskolai tanulmányait az újpesti *Állami Könyves Kálmán Gimnáziumban* végezte. 1946-tól a soproni *József Nádor Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó és Erdőmérnöki Karán*, a bányamérnöki szakon tanult, ahol 1950-ben bányamérnöki oklevelet szerzett.

Az egyetem befejezése után 1950-ben a *mecseki szénbányászat Kossuth-aknai* üzeméhez került üzemmérnökként. Üzemi gyakorlati idejét itt, illetve a vállalat jogutódjánál, a *Komlói Szénbányáknál* töltötte üzemmérnöki és üzemvezetői beosztásban. A feltáró, széntermelő, szénszállító és osztályozó üzemekben dolgozott. Erre az időre esik *Komló* nagyarányú felfejlesztése a dunaújvárosi kohászat kokszolható szénigényének kielégítésére. A fiatal bányamérnök már kezdetben nagyigényű feladatokat kapott a szénelőkészítés, majd a termeléssel kapcsolatos területeken.

1955-től 1981-ig a *Szénbányászati Minisztériumban*, illetve annak átszervezése után a *Nehézipari Minisztériumban* dolgozott. Szaktudása átgondolt, megalapozott koncepciói és az időközben megszerzett bányaipari gazdasági mérnöki ismeretek birtokában 1962-től a minisztériumban a bányászat műszaki fejlesztését irányító főosztályon folytatta eredményes munkásságát.

Tevékenysége a szilárd ásványi nyersanyagok bányászata műszaki fejlesztésének, tudományos kutatásának technikai koordinálására, a központi műszaki fejlesztési alappal való gazdálkodásra irányult. Közreműködött a bányászat biztonsági, munkavédelmi és egészségügyi szabályzatának kialakításában. Szeretettel foglalkozott a kibontakozó fiatal nemzedékkel, részt vett a szakmai technikumi oktatásban is. Nagy hozzáértéssel foglalkozott a szakoktatás fejlesztésével, a bányászat haladó hagyományainak ápolásával, szakmai múzeumhálózat kiépítésével és gondozásával.

Gazdag életpályájának befejező szakaszában 1981-től a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben* műszaki-gazdasági tanácsadóként dolgozott. Több évtizedes, gazdag szakmai tapasztalatait azonban gyorsan romló egészségi állapota miatt már nem tudta tovább gyümölcsöztetni, mivel 1984-ben rokkantsági nyugdíjba kényszerült.

Munkásságát számos kitüntetéssel ismerték el. Komló Építéséért Érmet kapott 1952-ben. 1958-ban és 1970-ben a Bányászat Kiváló Dolgozója, 1975-ben, majd 1980-ban a Bányászati Szolgálati Érdemérem ezüst, illetve arany fokozatát kapta meg.

Szerény, kedves, vidám alaptermészetét kollégái, barátai megőrzik. Emlékezünk derűs, mosolygós egyéniségére, segítőkész magatartására, baráti szavaira, tetteire.

Sírjánál *dr. Faller Gusztáv* minisztériumi főtanácsos vett végső búcsút barátunktól, az *Ipari Minisztérium, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, a magyar bányásztársadalom nevében és mondott utolsó

jó szerencsét!

Dr. E. J

RÉSUMÉS

Malara, J.: **L'industrie minière en Pologne** 721

Après une courte introduction offrant une vue rétrospective sur le passé de l'industrie minière polonaise, l'auteur précise que le nombre des minéraux utiles extraits en Pologne est à peu près 50. Il indique des données caractéristiques pour la production des substances les plus importantes de ceux-ci, comme: les charbons, lignites, les minerais de zinc et de plomb, les matières premières chimiques, le soufre, le sel gamme, la barytine, l'anhydrite, le plâtre, enfin les produits des carrières, tout en se référant aux résultats obtenus dans ces domaines. Enfin, l'importance de la coopération internationale dans le secteur minier est accentuée avec égard particulier sur celle de l'organisation de l'institution des Congrès Miniers Mondiaux.

Baráth, I.—Mme, Bihari—Mészáros F.—Szalai, M.—Szegedi, Sz.: **Problèmes liés à l'interprétation quantitative des profiles de carottages pour des sondages de prospection de charbon** 726

La communication présente le système de programme informatisé mis au point pour l'interprétation des profiles de carottage pour des sondages de prospection de charbon. Il est inconcevable de traiter par des méthodes manuelles la masse importante de données de mesure géophysique. Par l'informatique l'exécu-

(Suite des résumés á la page couverte III.)

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt, *1885. november 1-én* megjelent lapunkban *Péch Antal* „Az országos bányászati és kohászati egyesület alapszabályairól" c. írását a következőkkel kezdte: „Engedje meg tisztelt Szerkesztő úr, hogy az országos bányászati és kohászati egyesület alapszabályai tárgyában megindúlt eszmecseréhez én is hozzájárulhassak egy pár tájékoztató sorral; mert azt veszem észre, hogy midőn alapszabály-tervezetünket a «Bányászati és Kohászati Lapok»6-ik számában bővebb megokolás nélkül közzé tettük, némi mulasztást követtünk el; s hogyha akkor elmondtuk volna okainkat, melyek arra indítottak, hogy az egyesületet a személyes képviselés alapján szervezzük, és hogy fiók-egyesületek megalakulhatásáról is gondoskodjunk; nem találkoztunk volna a kongresszus alkalmával oly ellenvetésekkel, melyek az alapszabályok megállapitását lehetetlenné tették." Ezt követően *Borbély Lajos* javaslatával vitatkozik, mondván, hogy „legkevésbé sem áll az, amit a Rimamurány—salgótarjáni vasmüvek tisztelt igazgatója minden kétségen kivül állónak tart: hogy csak a nagy telepek birtokosai lehetnek a bányászat és kohászat *általános* érdekeinek képviselői, és hogy ezeknek a felfogása arról, mi van hasznukra, javukra, mi van kárukra, kizárólag mértékadó az *egész* bányászatra és kohászatra nézve; nem áll pedig már azért sem, mert az ész és belátás nem kizáró tulajdona a nagybirtokosoknak, és mert oly intelligens testületről, mint a bányászoké és kohászoké, egész megnyugvással fel lehet tenni, hogy a jó és helyes javaslatot mindég megtudja különböztetni a kevésbé helyestől, és a jót elfogadja anélkül, hogy az a javaslónak ezerekre menő szavazata általreá kényszeritessék." Adatokkal bizonyítja, hogy a dolgozók száma szerint megállapított szavazatszám alapján néhány nagyvállalat és a kincstár abszolút többséget élvezne az egyesületben. „Egy ilyen egyesület létrehozása" — írja Péch Antal — „nem lehetett czélunk, és nem is ilyen egyesület hiányát érezték a bányászok és kohászok *általánosan*. Maradjunk tehát egyesületünkben a bányászat és kohászat *általános* érdekeinek gondozásánál és előmozditásánál; törekedjék e tekintetben mindenki személyesen, és tekintet nélkül rangjára vagy birtokára, annyit tenni, amennyit tehet; akkor biztosak lehetünk, hogy egyesületünk egészséges alapon fog nyugodni, működésének jó eredménye el nem maradhat... Még csak egy pár szót kívánok mondani a tervezett fiók egyesületekről." (Mai szóhasználatunk szerint helyi csoportokról. — Szerk.) „Ezeket sokan feleslegesnek tartják. De mivel az alapszabályok senkinek sem teszik *kötelességévé*, hogy fiók egyesületet alakitson, és miután lehetséges, hogy találkozik a vidéken is egy pár buzgó szaktársunk, ki a bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítására és műszaki fejlesztésére otthon is szivesen közreműködik; úgy vélem, hogy az, hogy az alapszabályok nem ellenzik a fiók egyesületek alakítását, és buzgóbb szaktársaink működésére tért nyitnak, — nem mondhatók helytelennek, sem feleslegesnek."

Bene Géza „A Guibal-féle centrifugal bányaszeleltető" c. cikkének folytatásában a *Murgue-féle elmélettel* foglalkozik, amit az alábbiak szerint fogalmaztak meg: „1. keresendő egy egyszerü analytikai kifejezés, mely képviselje a bányának ellenállását a rajta átvonuló légáram ellenében; 2. keresendők azon törvények, melyek a légmennyiség, az ellenállás és a bányaszeleltető szerkezete között fönnállanak."

Az *1885. november 15-én* megjelent lapunkban „*A salgótarjáni kőszénbánya részvény társaság szénbányászata*" c. közlemény befejező részében a vállalat egyes bányáiban működő gépek és berendezések felsorolása olvasható, majd a termelésről és szénértékesítésről, a munkások alkalmazásával és szociális ellátásával kapcsolatos kérdésekről, végül az országos kiállításon bemutatott anyagukról van szó.

*

75 évvel ezelőtt, *1910. november 1-én* megjelent lapunkban *Katona Lajos* „A természetes gáz kezelése és értékesítése" c. 53 oldalas cikke olvasható, amelyet a szerző a következő sorokkal vezetett be: „A természetes gáz vagy földgáz nevet és jelentőségét csak a legutóbbi években szerzett magának. Amerikában, amelyet mind ez ideig kizárólagos előfordulási helynek tartottak, e gáz ipari fontosságának felismerése nem régibb 25 esztendőnél. Nálunk a Kis-Sármáson (Kolozs megye) megütött gázforrás adta meg az alkalmat arra, hogy a földgáz ipari kihasználása tanulmány tárgyává tétessék. A gázforrás tulajdonosa, a m. kir. kincstár, indíttatva érezte magát arra, hogy a gáz előfordulásának és kihasználásának tanulmányozására egy bizottságot küldjön az észak-amerikai Egyesült Államokba. E bizottság egyik tagja volt a jelen sorok írója. A tanulmányutunk eredményeit összefoglalva, a szakközönség elé a következőkben bocsátom."

Herrmann Miksa „A földgáz az északamerikai Egyesült Államokban" c. írása az OMBKE 1910. évi közgyűlésén elhangzott előadásának szövege.

Az „*Egyesületi ügyek*" c. rovatban az igazgatótanács 1910. október 17-i rendkívüli ülésének jegyzőkönyve olvasható. Témája *Gálocsy Árpádnak*, az egyesület titkárának és lapunk felelős szerkesztőjének az Országos Magyar Gazdasági Egyesület értekezletén való szereplése, ahol „A cseppfolyós és gáznemű bitumenekről" és „A kálisókról" szóló törvényjavaslatokat vitatták meg. Itt *Gálocsy*, saját állítása szerint „az ügyvivő alelnök által megadott utasítások szerint járt el és határozottan kinyilatkoztatta az O. M. G. E. ülésén, hogy egyesületünk állást még e tekintetben nem foglalt és így az egyesület nevében nem nyilatkozhat, miután azonban a maga részéről szükségesnek tartotta saját véleményét az O. M. G. E. ülésén kinyilatkoztatni, annak a határozott kijelentésnek előrebocsájtásával, hogy amit mondani fog, azt nem az egyesület nevében, hanem mint magánember mondja, véleményét közreadta... Többek hozzászólása után az igazgatótanács úgy határozott, hogy nem tartja a titkári állással összeegyeztethetőnek azt, hogy oly kérdésekben, amelyek tekintetében az egyesület még nem hozott határozatot, a titkár az egyesület kebelén kívül annak a hangsúlyozása mellett is, hogy nem mint titkár, hanem mint magánember nyilatkozik, véleményét nyilváníthassa. Ha pedig az egyesület már határozatot hozott, akkor a titkárnak, mint az egyesület végrehajtó közegének csak az egyesület álláspontját szabad képviselni.

Gálocsy Árpád az igazgatótanács határozata után kinyilatkoztatja, hogy egyéni függetlenségét minden irányban meg akarván tartani, ezen függetlenség megóvása érdekében ezennel a titkári állásról leköszön. Kéri ezt tudomásul venni és kéri az igazgatótanács határozatát arra vonatkozólag, hogy kivánja-e az igazgatótanács, hogy az új titkár megválasztásáig a titkári és szerkesztői teendőket ellássa.

Déry a lap további szerkesztése, valamint a titkári teendők ellátását mellőzhetetlennek tartja és ezért szükségesnek tartja, hogy *Gálocsy* a titkári és szerkesztői teendők további ellátásával megbizassék.

Az igazgatótanács *Déry* indítványát elfogadja *Farbaky* ügyvivő alelnök azon hozzáadásával, hogy *Gálocsy* véleményét az egyesület lapjában addig, mig az egyesület a szóban forgó kérdésekben állást nem foglal, nem közölheti.

Gálocsy Árpád a titkári és szerkesztői teendők ellátását magára vállalja az igazgatótanács kívánsága szerint, kinyilatkoztatja azonban, hogy miután ő többé már nem titkár, sem a titkári teendőknél, sem a szerkesztői teendőknél az igazgatótanács utasítása nélkül el nem jár."

Az *1910. november 15-én* megjelent lapunkban *Oczvirk Nándor* „A bányamérnöki szakoktatás reformja" c. írása olvasható, amelyben a zsilvölgyi osztály oktatási reformtervezetével száll vitába. Érvei alapján megálla-

pítja, hogy „logikus következtetéssel csak arra az eredményre jutunk, hogy a bányamérnöki generációt a jövő feladataira csak úgy készíthetjük elő, ha első sorban a képesítést nyújtó mérnöknevelést a felszaporodott feladatokhoz szabjuk. Szűkítjük az elavult tanításanyagot és fősúlyt csupán arra helyezünk, ami új, aminek jövője van. A haladás érzékét kell fejleszteni a mérnökben, mert a technikai tudomány fejlesztésének érdeke első sorban őt illeti meg.

A mig tehát egyrészt arra kell törekednünk, hogy legyen egy felső bányászati tudományos forumunk, ahol a tudományt önczél gyanánt is fejlesztik, egyúttal gondoskodni kell arról is, hogy gazdasági czélra mérnököket képezzünk.

Erre a czélra, amint említettem, csak két alternativa alkalmas. Vagy létesíteni kell egy második bányászati fakultást tisztán tudományos czélra s akkor a jelenlegi főiskola szervezetét teljesen a gyakorlati igényekhez szabhatjuk vagy pedig elválasztjuk, a mennyire lehet, az általános technikai és természettudományi ágakat a tulajdonképpeni szakanyagtól, mely utóbbinál az elméletet már az iskolai oktatás keretein belül bensőleg összeforrasztjuk a gyakorlati munkával. Meghonosítjuk tehát Selmeczen a szaktanítás *kooperatív* rendszerét.

A tanításanyag sémája ez lenne:

1. Három esztendő elméleti oktatás a kellő gyakorlattal.

2. Félév szakoktatás kooperativ rendszerrel.

3. Félév tervezés és ennek végén képesítő oklevél.

Természetesen szükséges a félévi kooperativ eljárásnál a szaktárgyakat úgy megválasztani és a szakanyagból is csak azt felvenni, hogy az a legszorosabban összefüggjön a gyakorlati kiképeztetés czéljával. Így pl.: a bányamívelés és építészet mindenesetre a kooperáció tanfolyamának anyagát képezné.

Tagadhatatlan, hogy a kooperativ rendszer Selmeczen egyoldaluvá tenné a gyakorlati kiképeztetést. Tekintettel azonban arra, hogy a félévi kooperációnál amúgy is a gyakorlati kiképeztetésre esik a fősúly, intenzivé lehetne tenni a rendszert *kiszállással*, az oktatás *kitelepítésével*. Ilyformán, a jelöltek két hónapig Selmeczen, kettőt valamely sóbányatelepen és végül két hónapot szénbányavidéken töltenének az illető tanár v. tanársegéd vezetése és oktatása mellett." (*Oczvirk* definíciója szerint a „kooperatív rendszer... abból áll, hogy az elméleti oktatás párhuzamosan halad a gyakorlati kiképeztetéssel. Tudomány és gyakorlat bensőleg összeforr. A növendékek úgyszólván munkaközben ismerkednek meg a tudománnyal, amely az ő szakjukba vág."

Vnutsko Ferenc „A földgáz" c. 39 oldalas tanulmánya a lapban megjelent másik cikk. Témaválasztása igazolja, hogy 1910-ben milyen súlyponti kérdés volt Magyarországon a földgázkérdés.

Az *1910. november 15-én* megjelent *számunk, a XLIII. évfolyam II. kötet 22. száma alighanem egyedülállóabban a tekintetben, hogy a felelős szerkesztő nevének helye üres.* A választ erre az „*Egyesületi ügyek*" rovatban kapjuk. *Az Egyesületünk szepesi osztályának 1910. október 21-i rendkívüli közgyűléséről* készült jegyzőkönyv 4. pontja szerint „Elnök előadja, hogy *Gálocsy* Árpád titkár úr jónak látta az O. M. G. E. f. hó 12-én tartott közgyűlésén, melyre egyesületünk meglett hívva és titkárunk, mint az egyesületünk hivatalos kiküldöttje lett elnökségünk által kiküldve, akkor, midőn egyesületünk ezen két fontos javaslat tekintetében még állást nem foglalt és midőn arra fel nem volt hatalmazva — mint az O. M. G. E. közgyűlésén kijelentette — mint privát személy nyilatkozni és akkor olyan határozottan foglalt állást a bányászat érdeke ellen és csatlakozott a földbirtokosok képzelt jogsérelmének védelméhez, hogy a f. hó 17-én megtartott igazgatósági gyűlés egyhangúlag helytelenítette titkárjának ezen eljárását és kimondta, hogy a jövőben bármely hivatalos kiküldött, ha a kiküldetést elfogadja, csakis az egyesület határozata értelmében nyilatkozhat és semmi körülmények között sem nyilváníthat ilyen alkalmakkor és ilyen minőségben ellenkező privát nézetet; ennélfogva *Gálocsy* Árpád úr az egyesületnél viselt titkári állásáról lemondott, az igazgatóságtól azonban megbízást nyert, addig is, amíg a közgyűlés ez ügyben határoz, a titkári teendőket mint megbizott, egyelőre tovább vezetni.

Elnök felkéri a közgyűlést szóljon hozzá az ügyhöz.

A közgyűlés egyhangulag helyesli az igazgatóság ez ügyben hozott határozatát és eljárását és sajnálatát fejezi ki *Gálocsy* Árpád titkár úr lemondása felett, miután teljes elismeréssel van titkárjának eddigi érdemdús működése iránt, melyet az egyesület fejlesztése körül kifejtett, de ha sajnálattal is, mégis kénytelen titkárjának lemondását tudomásul venni."

Az Egyesület budapesti osztályának 1910. október 27-i ülésének jegyzőkönyvében olvashatjuk *Gálocsy* Árpád levelét, amelynek első néhány bekezdésében az alábbiakkal indokolja lemondását: „Tisztelettel és fájdalommal jelentem be a tekintetes Osztálynak, hogy az egyesületnél eddig viselt titkári állásomról a folyó hó 17-én tartott rendkívüli igazgatótanácsi ülésen lemondottam, e naptól kezdve tehát utódom megválasztásáig az igazgatótanács kívánságára, de csak mint megbízott viszem tovább az egyesület ügyeit és végzem a «Bányászati és Kohászati Lapok» szerkesztésének technikai részét, de ettől a naptól fogva sem az egyesület kebelében történtekért, sem a lapban közzétett cikkekért a felelősséget nem vállalom.

Elhatározásomnak oka az igazgatótanácsnak az a határozata, mely szerint az egyesület titkára oly kérdésekben, amelyekben az egyesület még állást nem foglalt, véleményt még akkor sem nyilvánithat, ha határozottan és félre nem érthető módon kijelenti, hogy a vélemény egyéni véleménye. Az igazgatótanács határozatának második része aztán az, hogyha pedig az egyesület már állást foglalt, a titkárnak ezzel ellenkező véleményt a nyilvánosság előtt ismét nem szabad nyilvánítania.

Természetes, hogy én, aki úgy az egyesület, mint lapunk teljes függetlenségének megőrzésére, biztosítására vállaltam a titkárságot, ugyanezen függetlenségemet magam részére is megkövetelem.

De különösen kötelességem és pedig nem magam iránti, de az egész bányásztársadalom iránti kötelességem, hogy magamat ily módon elhallgattatni ne engedjem akkor, mikor óvó szavamat egy hazánkra végzetes szerencsétlenségű lépés megakadályozására kell felemelnem.

A szepesi osztály elnöke, *Münnich* Kálmán udvari tanácsos úr ugyan úgy nyilatkozott az idézett ülésen, hogy a bányászok megütközéssel vették, hogy a petróleum, földgáz és kálisó monopóliumok ellen foglalok állást, mintha ezzel a bányászati érdekek és szaktársaim ellen vétenék. De eddigi működésem feljogosít arra, hogy az ilyen vádakra nem is reflektáljak. Ellenkezőleg kell, hogy feltételezzem tagtársaimról kivétel nélkül, hogyha e javaslatok ellen még titkári állásom árán is fellépek, úgy meggyőződésem szerint akkor szolgálom karom érdekeit, ha véleményemet őszintén és tartózkodás nélkül kinyilatkoztatom.

Noha mindent lehet mondani, csak azt nem, hogy e két törvényjavaslatot a bányászközönség sürgeti, mégis oly sürgősséggel kívánják egyesületünk állásfoglalását, hogy teljesen ki volt zárva, hogy az ellenvélemény érvei az osztályokhoz eljuthattak volna. A «Bányászati és Kohászati Lapok»-ban akartam nézetemet kifejteni és így az osztályok határozata előtt mindenkinek tudomására hozni, az igazgatótanács határozata ezt a fegyvert is kicsavarta a kezemből.

Így csak e levél útján való figyelmeztetés maradt fenn számomra, ennek korlátolt terjedelme pedig (hiszen ennek megírására is alig maradt idő) nem engedi meg, hogy aggályaimat részletesen kifejthessem.

Kérésem a tekintetes Osztályhoz az, hogy ezen levelemet a monopólos törvények tárgyalása alkalmával méltóztassék egész terjedelmében felolvasni és az osztály jegyzőkönyvéhez csatolni."

Az OMBKE választmányának 1910. október 29-i üléséről készült jegyzőkönyvben olvassuk, hogy az „*Elnök* bejelenti a választmánynak, hogy *Gálocsy* Árpád titkári állásáról lemondott, annálfogva szükséges lesz, hogy a választmány a titkári állás betöltésére vonatkozólag a szükséges intézkedéseket megtegye.

Andreics János indítványozza, hogy addig is, míg a titkárválasztás megtörténik, a titkári és a lapszerkesztői teendők végzésére egy 3-as tagu bizottság küldessék ki.

Elnök bejelenti a választmánynak, hogy az igazgatótanács a titkári és szerkesztői teendők továbbvitelével

a volt titkárt, *Gálocsy* Árpádot bízta meg, aki ezt el is vállalta és kinyilvánította, hogy ezen teendőket az év végéig végezi, kéri azonban, hogy az új titkár lehetőleg január 1-én már helyét elfoglalhassa. A lemondott titkár azt is kinyilatkoztatta, hogy mint helyettes, többé nem érzi magát feljogosítottnak a titkári és szerkesztői teendőket felelősség mellett tovább vinni és ezért minden tekintetben az elnökség utasításai szerint kíván és fog eljárni. Ennek megfelelően az eddig közlésre beküldött összes cikkeket is az ügyvivő alelnöknek már átadta, egyúttal javaslatot is tett a november 1-i és 15-i számban közlendő cikkek tekintetében, mely javaslatokat az alelnök el is fogadta. Miután így a titkári teendők végzésével a volt titkár lett megbízva, a bizottság kiküldését szükségesnek nem tartja.

A választmány ily értelemben határoz.

Az *igazgatótanács 1910. november 9-i ülésén Farbaky* István azzal kezdte előterjesztéseit, miszerint a „mult választmányi ülésen bejelentette ugyan, hogy a titkár állásáról lemondott, de akkor az idő előrehaladottsága folytán a választmány a titkár helyettesítésére vonatkozólag végleges határozatot nem hozhatott, — elsősorban tehát erről kell intézkedni.

Időközben *Litschauer* Lajos, egyesületünknek *Gálocsy* előtt 10 évig volt titkára, ajánlkozott a titkári állás betöltésére, ami az egyesületre mindenesetre igen előnyös volna, mert az egyesület ügyeiben és a lap szerkesztésében teljesen jártas és otthonos, jó stílusu és rátermettségét 10 éven keresztül bebizonyította.

Litschauer titkársága azonban csak úgy jöhet számba, ha állandó lakását Selmeczbányáról Budapestre helyezheti át, a nélkül, hogy köteles szolgálati idejét az államnál idő előtt meg kellene szakítani, s az ügyvivő alelnök örömmel jelenti, hogy illetékes helyen sikerült az akadályt elhárítani és *Litschauernek* áthelyezését kieszközölni, miért is az intéző köröknek hálás köszönettel tartozunk. Az a körülmény, hogy *Litschauer* továbbra is állami tisztviselő marad, a titkári állással nem összeférhetetlen, mert egyrészt ily minőségben már 10 éven keresztül viselte zavartalanul a titkári tisztséget, másrészt pedig hasonló esettel más egyesületnél is találkozunk; így pl. a kereskedelemügyi m. kir. minisztériumnak egyik osztálytanácsosa egyszersmind szerkesztője a Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönyének s az igazságügyi m. kir. minisztériumnak egyik kiváló tisztviselője ügyvivő titkára a jogászegyletnek.

Litschauer azonban, vezetőtanár lévén a selmeczbányai bányaiskolán, csak a január hó közepetáján tartandó félévi vizsgálatok befejezése után költözködhet Budapestre s a titkári teendőket csak január végén veheti át. Minthogy pedig újabb bonyodalmak kerülendők: ügyvivő alelnök kérdést intézett *Gálocsyhoz*, nem volna-e hajlandó a titkári és szerkesztői teendőket az ügyvivő alelnök felelőssége mellett január hó végéig vezetni, amire ő — *Gálocsy* — az egyesület érdekében készséggel vállalkozott.

Nem szabad azonban szem elől téveszteni, hogy az alapszabályok szerint a titkárt csak a közgyűlés választhatja; minthogy pedig e végett egy rendkívüli közgyűlésnek összehívását az elnök nem tartja célszerűnek, ajánlja: hogy a végleges választás az 1911. évben tartandó rendes közgyűlésre halasztassék, addig pedig *Litschauer* bányatanácsos bizassék meg a titkári teendők ideiglenes vezetésével s e végből az igazgatótanács a legközelebb tartandó választmányi ülés elé terjesszen megfelelő javaslatot.

Az ügyvivő alelnök indítványához az igazgatótanácsnak csaknem minden tagja hozzászólott s azt beható eszmecsere után magáévá tette, azzal a hozzáadással, hogy *Litschauer* az egyesület lapján kívül más lapot nem szerkeszthet és az altisztek egyesületének vezetésétől visszalép.

Ezek után az igazgatótanács *Farbaky* István ügyvivő alelnöknek az előrelátó gondoskodásáért meleghangu köszönetet szavaz és javaslatát elfogadva, kimondja, hogy a legközelebbi választmányi ülésen ajánlani fogja, hogy a titkárt csak a rendes évi közgyűlésen válasszák meg és addig a titkári teendőkkel *Litschauer* bányatanácsos bizassék meg, azon kikötés mellett, hogy az «Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület» hivatalos lapján kívül más lapot nem szerkeszthet; a volt titkár pedig felkérendő, hogy *Litschauer* szolgálatba lépéséig a titkári és szerkesztői teendőket tovább végezze."

*

50 évvel ezelőtt, *1935. november 5-én* megjelent lapunkban *Terény János* „Köleséri Sámuel" c. cikkében, mint írja „igyekszem ezt a nevet a régmult homályából a napvilágra kihozni s róla azt, amit megtudnom sikerült, előadni." A cikk befejezésében Kölesériről, a szakíróról a következők szerint emlékezik meg a szerző: „... *Köleséri* nemcsak kiváló gyakorlati bányász volt, hanem könyvet is írt az erdélyi aranybányászatról «auraria dacica» címmel, «mely az erdélyi bányákról, főleg az aranybányászatról értekezik». Habár a könyv tartalmáról keveset tudunk, (lefordítva nincs) a könyv kibocsátása már magában is jelentős esemény, mert azt bizonyítja, hogy már a 17—18. században szakirodalmunk is volt és ezt is *Köleséri Sámuelnek* köszönhetjük. (A könyv 1719-ben Szebenben jelent meg.) Mikor tehát ... *Köleséri* emlékét felidézzük, neki nemcsak mint híres magyar bányásznak, hanem mint bányászati szakirodalmunk úttörőjének is hódolunk."

Az *1935. november 19-én* megjelent lapunkban a 42. közgyűlésről szóló beszámoló olvasható. Ezen *Róth Flóris*, az Egyesület elnöke az alma mater alapításának 200. évfordulója alkalmából annak fejlődését tekintette át. A közgyűlés ezen kívül a működéssel kapcsolatos kérdéseket tárgyalta.

Az „*Irodalom*" c. rovatban *dr. Káposztás Pál* ismertette *Pantó Dezső:* A dunai aranymosás kérdése c. 92 oldalas tanulmányát: „A Duna és a többi folyók aranytartalmának kimutatható jelenléte ismételten is előtérbe hozta az arany nagyban való kinyerésének gondolatát" — olvassuk az ismertetés bevezetőjében — „sőt egy-egy kedvezőbb lelet után a jó- és rosszhiszemű túlzóknak ezen kérdéssel kapcsolatos híradásai a napilapok közlései révén nem egyszer izgatták a közvéleményt is.

Ezen utóbbi körülmény bírta rá a Nemzeti Bankot arra, hogy a pénzügyminisztériummal együttesen alapos aranymosási vizsgálatokat végezzen, hogy ezzel a gazdaságos aranykitermelés feltételei és lehetőségei kétségen kívül megállapíthatók legyenek." A vizsgálat eredménye, hogy „*Az állam és a tőke vállalkozása részére az élőfolyók kis terjedelmű dús kavicstelepei elegendő bázist nem nyujtanak. A kotróüzem nemcsak a vékony dús kavicsréteget, hanem a mélyebb s szegényebb rétegeket is kitermeli, ami által a kavics aranytartalma 0,4 gr/m³-ról 0,075, 0,051, sőt 0,0276 gr/m³-re száll alá, ami a technika mai szinvonalán egy vállalkozás részére sem elegendő.*

A régi kavicsok nagy tömegére alapított mosóüzem is csak akkor válhatnék lehetségessé, ha 0,012 gr/m³ átlagos aranytartalom mellett is megtalálná a számítását."

*

25 évvel ezelőtt, *1960 novemberében* megjelent lapunkban az alábbi beszámoló és szakcikkek olvashatók:

Bányászati Kongresszus. Budapest, 1960. szeptember 12—18;

Czottner Sándor: A bányászat szerepe és jelentősége a magyar népgazdaságban;

Lévárdi Ferenc: A magyar bányászat eredményei és technikai fejlesztésének távlati célkitűzései;

Gyulay Zoltán: 225 éves a magyarországi bányamérnökképzés;

Szirtes Lajos: Új lehetőségek a gázkitörésveszély megszüntetésére a pécsi szénbányászatban (befejező rész);

Dr. Forgács Zoltán: A termelés számbavételének üzemgazdasági problémái a szénbányászatban.

P—s

(Suite des résumés)

tion rapide d'un grand nombre d'opérations mathématiques est assurée. Pour le système de programmes aussi les données d'analyse sur des échantillons de carotte sont utilisées, en vue de traiter des profiles électriques, nucléaires et techniques. Par le programme les veines de charbons traversées peuvent être analysées en détail au points de vue de leur teneur en cendres, pouvoir calorifique, teneurs en carbone, en humidité, de leur poids volumétrique et porosité. Le profilage acoustique rend possible de définir les caractéristiques physico-mécaniques des charbons (indice de Poisson, modules de Young, de volume et d'ouverture). Les caractéristiques sont présentées sous les formes de tableaux et de courbes.

Krisztián, B.: **La situation et le rôle de l'industrie minière dans le miroir des résultats économiques atteints dans la République Populaire Chinoise...** 735

La République Populaire Chinoise fut constituée au début d'octobre 1949. Ainsi l'État le plus ancien du monde a revêtu une forme d'État nouvelle et renouvelé il entrait sur la voie de l'évolution. L'industrie minière, particulièrement l'industrie charbonnière jouent un rôle important en-dedans de l'économie de la Chine. Presque toutes les provinces du pays conservent de considérables réserves de houille constituant une part importante de l'économie. Dans le pays 134 types différants de minéraux sont enregistrés. Le nombre des ouvriers occupés dans les mines de houille est supérieur à 4 millions et la production annuelle a atteint 772 Mt. Par les hautes performances réalisées dans l'économie, les fondements de l'évolution jusqu'au millénaire suivants seront jetés.

Kovács, F.: **Variations dans le degré du risque de feux en fonction des dimensions des longues-tailles** 739

En se servant des données sur les longues-tailles des Charbonnages de Mecsek, l'auteur étudie la question des relations entre la fréquence des feux miniers endogènes et les dimensions des tailles. Par l'agrandissement de la longueur de front et de l'augmentation de l'extension en direction des blocs d'abattage, ainsi que de la longueur d'extraction des tailles, la fréquence prévisible des feux va en s'élevant. En fonction de la longueur d'extraction le risque de feux est plus accentué aux longues-tailles chassantes qu'aux longues-tailles rabattantes. Par l'agrandissement de l'épaisseur de la veine exploitée et de la tranche soutirée la vitesse d'avancement des tailles se réduit, la perte de charbon s'augmente, ainsi la fréquence des feux s'élève. En partant des relations parmi les dimensions des tailles, la vitesse d'avancement et la perte de charbon l'auteur a mis au point une méthode servant à l'estimation de la fréquence prévisible des feux miniers. La formule exprimant le degré présumé du risque de feux est à écrire en fonction de la longueur de front et de l'épaisseur de la veine exploitée. Quelques exemples illustrant l'application de cette méthode.

Szalmás, Z.—Tősér, B.: **Évolution de la production de charbon aux Charbonnages de Mátraalja**..... 747

Aperçu de l'historique de l'exploitation de lignite aux Charbonnages de Mátraalja. Résumé des activités surtout souterraines poursuivies jusqu'aux années 1960, puis de celles à ciel ouvert débutées pendant cette décade en indiquant les résultats obtenues et les problèmes soulevés.

Sümegi, I.—Lois, L.: **Essais d'extraction par des machines de traêage type F8** 749

Compte rendu des expériences de technique d'extraction recueillies au fond avec des machines de traçage type F8. Les auteurs ont fait des mesures et observations sur ce matériel en se servant de 5 types de tête d'extraction et de 4 types de pic. L'effet du mode de construction de la tête est illustrée par des analyses granulométriques. Proposition sur le choix du type des pics des têtes d'extraction utilisées dans des roches de dureté médiane.

Hegedűs, Cs.: **Résultats récents de l'étude des terrains contenant de minéraux d'argile** 754

Aux mines situées dans la partie NE de la Transdanubie et produisant des charbons d'âge éocène, les difficultés de soutenir et de maintenir des galeries aux vides avancant de plus en plus vers la profondeur vont en s'agrandissant par suite de la susceptibilité du gonflement des terrains. La raison du comportement particulier de ces roches réside dans la transformation physico-chimique déroulée dans les marles. Les études de l'auteur ont conduit — en accord avec des observations faites sur place et avec les expériences gagnées — à la reconnaissance de l'importance des effets de la pression des formations et de l'eau, ainsi que de la teneur en humidité intérieure des marles prises jusqu'à maintenant moins en considération.

Varga, Gy.—Gál, I.: **Variations entre 1973 et 1983 dans le nombre et le salaire des ouvriers occupés dans les mines de minéraux solides**..... 759

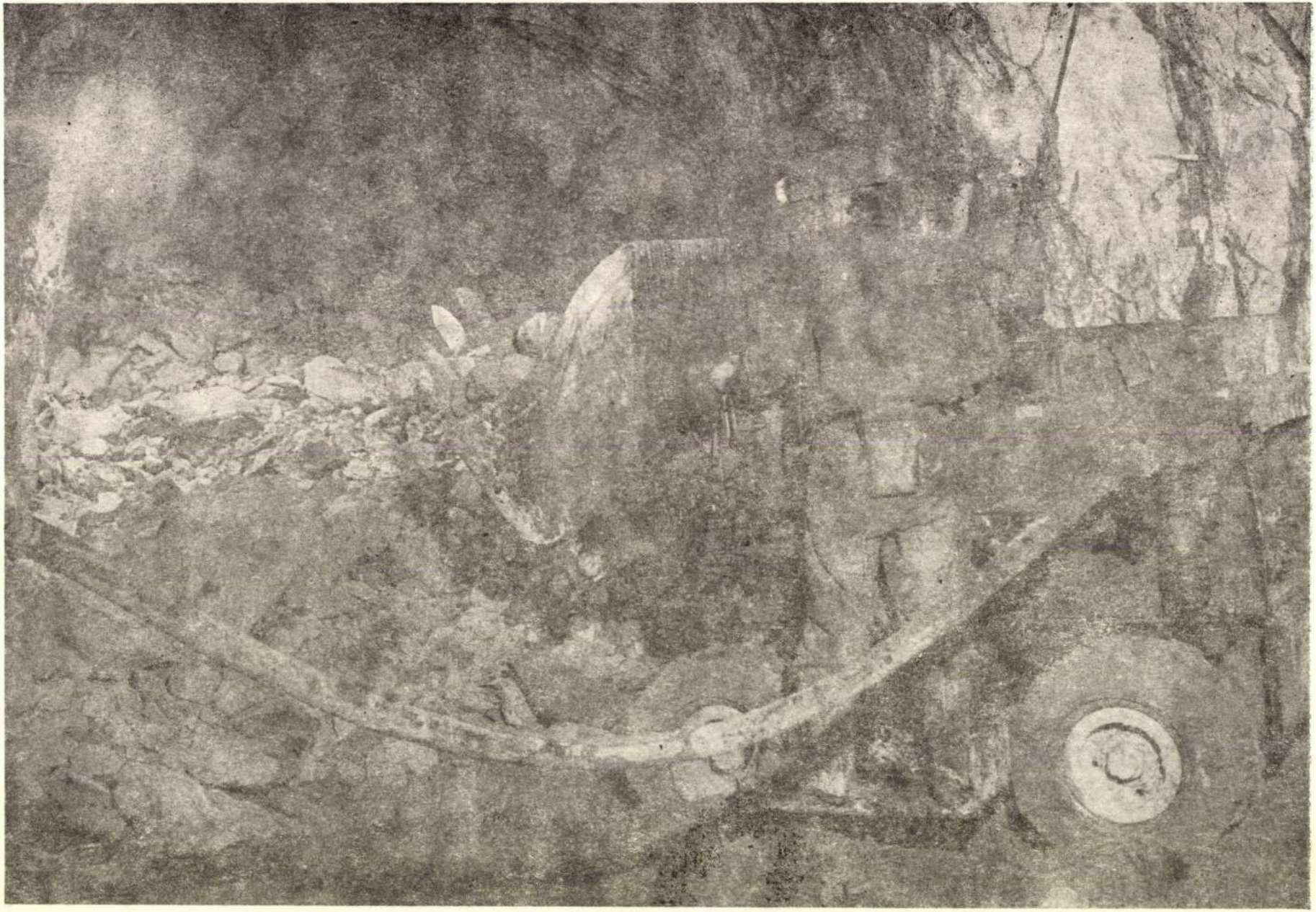
Par suite du travail physique dur, des conditions de travail défavorables, de l'ordre de travail désavantageux, de la tendance dégressive de considérer l'industrie minière comme industrie de priorité, de la transmigration des mineurs, du vieillissement des cadres, des problèmes de recrutement, le manque d'effectif est devenu pour les mines l'obstacle de l'augmentation de la production. La communication donne une vue d'ensemble sur les variations dans la période de 1973 à 1983 dans l'effectif des mines de minéraux solides et fait quelques proposition sur le mode d'améliorer la situation actuelle.

Faur, Gy.—Beke, I.—Simon, Gy.: **Système direct de transbordement à trois tranches**..... 765

Description d'une ligne de machines de transbordement direct dont la conception constitue une variante perfectionnée, moderne et brevetée d'un système hongrois fonctionnant dans la mine Thorez depuis 1972. Pour augmenter la quantité de produits à transbordement direct on a perfectionné le système — en retenant son élasticité — de sorte qu'en cas optimal il peut comporter, côté front, trois niveaux producteurs. L'utilité économique du système est illustrée par l'exemple de sa mise en oeuvre pour l'exploitation à ciel ouvert prévue des réserves de lignite à Bükkábrány.

Szászi, T.: **Étude de quelques aspects sociologiques de la gestion de main d'oeuvre aux Charbonnages de Mecsek**..... 769

Au point de vue gestion les facteurs humains ont une place de priorité. Une des conditions de la gestion rationnelle est l'étude par moyens sociologiques de l'homme et de son ambiance. Problèmes liés au choix du métier mineur comme occupation et au changement d'occupation. Variations dans le caractère de l'attachement aux mines.



Rakodás Eimco rakodógéppel a recski vágathajtásokban

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

118. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA 12
BUDAPEST, 1985. DECEMBER HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 101.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BANYASZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

Köszöntjük az arany- és gyémántoklevéllel kitüntetett kartársainkat! 793

DR. FÜST ANTAL—MADAI LÁSZLÓ—DR. ZERGI ISTVÁN: A lignittelepek fedüjében levő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez bányaüzem K-II bányamezejében 798

OLCSVÁRI CSABA—SZABADOS GÁBOR: Föld alatti művelésű kis szénbánya telepítésének lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál 803

DR. SOMOSVÁRI ZSOLT: Az acélgyűrűs vágatbiztosítás alkalmazásának néhány kőzetmechanikai feltételéről 807

GÁDORI VILMOS—IFJ. PODÁNYI TIBOR—HORVÁTH FERENC: Kísérleti vágathajtás dolomitban Roboter E. 134. típ. marófejes jövesztőgéppel a Bakonyi Bauxitbányáknál 814

DR. SCHEUER GYULA: Az édesvízi mészkövek bányászatát befolyásoló tényezők 819

TELEKESI JÁNOS: Korrózióvédelem a bányászatban (A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet közleménye) 824

BENKE LÁSZLÓ—BENKOVICS ISTVÁN: Útépítés a mélyműveléses bányászatban 829

DR. KÁSA LÁSZLÓ: Halimba III. bányaüzemben a lejtős aknai szállítószalag-hajtódob törésének vizsgálata 834

KOVÁCS LÁSZLÓ—NÉMETH JÓZSEF: A pécsi földmérő szakközépiskola és a bányamérő utánpótlás összefüggései 845

DR. ORMOS KÁROLY: Emlékezés bányászatunk nagyjaira 1985-ben 847

A 118. ÉVFOLYAM (1985) TARTALOMJEGYZÉKE 857

EGYESÜLETI HÍREK 852

ÉVFORDULÓK 818

HAZAI HÍREK 802, 823, 846, 856

KÖSZÖNTJÜK STANCZ VIKTOR TAGTÁRSUNKAT 813

KÜLFÖLDI HÍREK 806, 818, 828, 833, 851, 864

NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK 844

ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 855

VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA 853

Barsi Károly 850

Sillay (Straka) Vilmos 850

Bányászati és Kohászati Lapok — **BÁNYÁSZAT**
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva, 1986. február 4-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85 2488 Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr. igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., — 1990—, József nádor tér 1., közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147, —Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index 25 142 | HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No

12

DECEMBER
ДЕКАБРЬ
DEZEMBER
DECEMBER
DÉCEMBRE

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Фюшт, А.—Мадаи, Л.—Зерги, И.: **Исследоавние закономерности залежи песчаниковых линз, находящихся в кровле пластов лигнита** 798

Статья кратко знакомит с теми геостатистическими исследованиями, которые направлены на возможности нахождения песчаниковых линз в кровле пластов лигнита в выемочном поле К-II шахты Торез. Результаты выполненных исследований распределения и вариограммное исследование объясняются геологически.

Олчвари, Ч.—Сабадош, Г.: **Возможности заложения угольной шахты с малой подземной разработкой при Нограде ских угольных шахтах** 803

Дается определение так называемых малых шахт, положение и роль заграницей. Показываются возможности создания малых угольных шахт с подземной разработкой при Нограде ских угольных шахтах, требования предъявляемые к малым шахтам, запроектированное создание малой шахты под названием Дьюла III.

Шомошвари, Ж.: **О нескольких условиях механики скальных пород применения замкнутой кольцевой крепи** 807

Поведение встроенной в карман выработки крепежной конструкции при различных условиях механики скальных пород. Систематизация крепи кармана на основании возможных состояний пород. Характеристика главных параметров замкнутой кольцевой крепи с учётом неравномерности нагрузки. Сравнение полученных расчётом результатов с эмпирическими формулами полученных из результатов измерения „in situ" и практическим опытом. Согласно их с точки зрения удельного расхода стали предпочтительнее увеличить сопротивление применением стальных дуг с большей массой погонного метра, чем встраиванием легких колец с большей густотой.

Гадори, В.—Поганьи, Т. мл.—Хорват, Ф.: **Проходка выработки отбойной машиной в доломите на Предприятии бокситных шахт Баконш** 814

Для установления новых территорий выработок в запроектированный темп выработок необходима увеличенная, относительно существующей на практике, скорость проходки. Ожидаемая производительность в доломите 200 м/месяц. В целях осуществления цели проводились развернутое изучение рынка и машинные опыты, помогающие выбору. Оборудование для опытов обеспечивали предприятия Thyssen-Paurat, Voest-Alpine и DOSCO. Серия статей соответственно вермени событий знакомит с опытами, в первую очередь с результатами и условиями проводимой проходки оборудованием типа Roboter E 134.

Шеуер, Дь.: **Геологические факторы, влияющие на добычу пресноводного известняка** 819

В применении строительного и отделочного камня в Венгрии значительное место занимает пресноводный известняк. В основном его применяют как облицовочные плиты, а также как ценный камень для скульптуры. Иммеется запрос на пресноводные известняки в первую очередь большой толщины, однородного происхождения, пригодных для добыч глыбы камня.

Телекеши, Я.: **Защита от коррозии в горной промышленности** 824

Нельзя пренебрегать величиной вреда, причиняющего коррозией в горной промышленности. Описываются часто встречающиеся действия коррозии, необходимые меры для предупреждения, способы защиты. Срочной задачей является организация органа по защите от коррозии в венгерской горной промышленности.

Бенке, Л.—Бенкович, И.: **Строительство путей в разработках с подземным способом** 829

В первой части статьи авторы обосновывают необходимость строительства подземного пути в различных выработках. Подробно трактует прямое и косвенное действие качества транспортирующего пути внутри шахты на производственные параметры. Дается обзор наиболее часто применяемых во всем мире методов строительства, затем говорится о венгерском опыте, с уделением особого внимания на опыты, проведенные на предприятии III. Меческого рудника добычи руды. П дчеркиваются

предпочтительные возможности многократного применения железобетонных элементов покрытия дорог. В заключение сравнивает между собой экономичность четырех методов строительства дорог.

Каша, Л.: **Исследование поломки накатного барабана транспортёра наклонной шахты рудника Халимба** 834

Причины повторившейся поломки накатного барабана автор ищет теоретическими рассуждениями и контролирует измерениями на месте. Из сравнения вычисленных и измеренных данных делает вывод о причине поломки.

Ковач, Л.—Немет, Й.: **Связь между печским геодезистским техникумом и молодым пополнением макшейдеров** 845

Авторы показывают настоящую практику обучения макшейдеров в геодезистском техникуме, обучаемые предметы и недельное количество часов обучения. Указывают на то, что окончившие техникум и желающие продолжать учебу могут использоваться в макшейдерской работе. Предлагают при введении реформы в обучении техников ввести предмет горное дело.

Ормош, К.: **Воспоминание о великих людях венгерской горной промышленности в 1985 году** .. 847

В статье ставится монумент личностям, заслужившим неувядаемые достоинства в венгерском горном деле: 125-ти летняя годвщина со дня рождения А. Жигмонди, 100 летняя годовщина со дня смерти Л. Литщауер, 100 летняя годовщина со дня рождения Л. Эсто.

AUS DEM INHALT

Füst, A.—Madai, L.—Zergi, I.: **Untersuchung der Gesetzmässigkeiten der im Hangenden der Lignitflöze vorkommenden Sandsteinlinsen im Grubenfeld K II des Tagebaus Thorez** 798

Die Studie macht kurz mit den geostatistischen Untersuchungen bekannt, die die Voraussage des Vorhandenseins von Sandsteinlinsen im Hangenden der Lignitflöze im Grubenfeld KII des Tagebaus Thorez erzielten. Die Ergebnisse der durchgeführten Verteilungs- und Variogrammuntersuchungen werden geologisch interpretiert.

Olcsvári, Cs.—Szabados, G.: **Möglichkeit der Anlegung einer kleinen untertage Kohlengrube bei den Nógrád Kohlenbergwerken** 803

Begriff, Lage und Rolle der s. g. kleinen Gruben im Ausland. Möglichkeit der Anlegung einer kleinen untertage Kohlengrube bei den Nógrád Kohlenbergwerken. Die den kleinen Gruben gegenüber gestellten Anforderungen. Die geplante Anlegung der kleinen Grube Gyula III.

Somosvári, Zs.: **Einige gesteinsmechanische Probleme der Anwendung des Stahlringausbaus** 807

Das Betriebsverhalten des eingebauten Streckenausbaus unter verschiedenen gesteinsmechanischen Verhältnissen. Systematisierung der Streckenausbaue auf Grund der möglichen Gesteinsverhältnisse. Analyse der Hauptparameter des Stahlringausbaus mit Rücksicht auf die Ungleichmässigkeiten der Belastung. Vergleich der berechneten Ergebnisse mit den aus in-situ Messerergebnissen und Erfahrungen gewonnenen Formeln. Vom Gesichtspunkt des spezifischen Stahlverbrauchs ist es demgemäss vorteilhafter den Ausbauwiderstand durch die Anwendung von Stahlbögen grösseren Querschnitts zu erhöhen als durch den dichteren Einbau von leichteren Stahlringen.

Gádori, V.—Podányi, T. jr.—Horváth, F.: **Streckenauffahrung mit einer Schneidkopf-Streckenvortriebsmaschine im Dolomit beim Bakony Bauxit Grubenunternehmen** 814

Um die neuen Baufelder zur geplanten Produktion zu bringen muss man die Geschwindigkeit der Streckenauffahrung entsprechend erhöhen. Die erwartete Vortriebsgeschwindigkeit beträgt 200 m/Monat im Dolomit. Im Interesse der Erfüllung dieses Ziels kam es zu weit ausgebreiteten Marktbeobachtungen und Auswahl fördernden Maschinenversuchen. Die Experimente wurden mit Teilschnitt-Streckenvortriebsmaschinen Typ Thyssen-Paurat, Voest-Alpine und Dosco durchgeführt. Die Artikelfolge macht mit den Versuchen, zu allererst mit den Bedingungen und Ergebnissen der Streckenauffahrungen mit der Vortriebsmaschine Typ Roboter E 134 bekannt.

Scheuer, Gy.: **Die den Bergbau der Süsswasser-Kalksteine beeinflussenden geologischen Faktoren** 819

Die Süsswasserkalksteine spielen eine bedeutende Rolle auf dem Gebiet der Anwendung der Baustein und Ornamentsteine in Ungarn ein. Sie werden hauptsächlich als Verblender angewendet und sind auch als Bildhauersteine wertvoll. Es werden hauptsächlich die dickeren, eine uniforme Struktur aufweisenden, für Blocksteinproduktion geeigneten Süsswasserkalksteine beansprucht.

Telekesi, J.: **Korrosionsschutz im Bergbau** 824

Die Grösse der durch Korrosion verursachten Schänden dürfen auch im Bergbau nicht ausser Acht gelassen werden. Es werden die häufigsten Korrosionseinwirkungen, die für die Vorbeugung notwendigen Massnahmen und die Schutzmethoden vorgeführt. Die Aufstellung einer bergbaulichen Korrosionsschutz-Organisation ist eine dringende Aufgabe in Ungarn.

Benke, L.—Benkovics, I.: **Fahrbahn im untertage Bergbau** 829

Im ersten Teil der Studie begründen die Verfasser die Notwendigkeit des untertage Fahrbahnbaus in den verschiedenen Grubenräumen. Sie besprechen den direkten und indirekten Enfluss der Qualität der bergbaulichen Förderwege auf die Betriebsparameter. Sie erörtern die weltweit angewendeten häufigsten Fahrbahnbaumethoden und die heimischen Erfahrungen, mit besonderer Rücksicht auf die im Betrieb III der Mecsek Erzbergbaulichen Unternehmen gemachten Versuche. Es werden die vorteilhaften

Anwendungsmöglichkeiten des öfter anwendbaren Eisenbeton-Fahrbahnbelags hervorgehoben und die Wirtschaftlichkeit von 4 Fahrbahnbaumethoden untereinander verglichen.

Kása, L.: **Untersuchung des Bruches der in der tonnlägigen Schacht im Grubenbetrieb Halimba III eingesetzten Förderbandantriebstrommel** 834

Der Verfasser sucht die Gründe des mehrmals eingetretenen Bruches der Antriebstrommel mit theoretischen Erwägungen und in-situ Kontrollmessungen. Mit Vergleichung der berechneten und gemessenen Angaben schliesst er auf die Gründe des Bruches.

Kovács, L.—Németh, J.: **Die Fachmittelschule für Geodäten in Pécs und der Markscheidernachwuchs** 845

Die Verfasser führen die heutige Praxis der Geodätenfachmittelschulen-Ausbildung, die unterrichteten Lehrfächer und die wöchentliche Stundenzahl des Unterrichts vor. Sie weisen darauf hin, dass die die diese Schule absolvieren, bezw. diejenigen die an einem Weiterausbildungskurs teilgenommen haben, in der Markscheiderarbeit nützlich angestellt werden können. Sie machen einen Vorschlag, beim Reform der Technikerausbildung auch den Unterricht der bergbaulichen Kenntnisse einzuführen.

Ormos, K.: **Gedenken im Jahre 1985 an die Grossen des ungarischen Bergbaus** 847

Es sei hier jener Grossen gedacht, die hervorragende Ergebnisse erzielten auf dem Gebeit der Montanistik und heuer ihren Jahrestag haben. 125 Jahre ist es her, dass *A. Zsigmondy* geboren wurde. Vor 100 Jahren starb *L. Litschauer*. Seit der Geburt von *P. Esztó* sind 100 Jahre verflossen.

FROM THE CONTENTS

Füst, A.—Madai, L.—Zergi, I.: **A study into the regularities of the occurrence of lenticular sandstone beds deposited in the superincumbent strata of lignite seams in the area of the K—II field of the Opencast Thorez** 798

The paper is a brief survey of the geostatistical investigations aimed at the prediction of lenticular sandstone beds deposited in the superincumbent strata of lignite seams in the K—II field of the Opencast Thorez, and an interpretation of the results of distribution and variogram analyses.

Olcsvári, Cs.—Szabados, G.: **The possibility of establishing a small underground mine by the Nógrád Coal Mines** 803

Definition, state and role of s. c. small mines abroad. The possibility of establishing a small underground coal mine by the Nógrád Coal Mines. Requirements to be set against small mines. The project of the Gyula III Colliery, a small mine to be established.

Somosvári, Zs.: **On some rock mechanical problems of the application of steel ring type roadway supports** 807

The behaviour of roadway supports under various rock mechanical conditions. Systemization of the supporting systems used in underground excavations on the basis of the rock conditions possibly to occur. An analysis of the main parameters of steel ring roadway supports duely considering the inequalities of loading. A comparison of the results obtained with formulas based on in-situ measurements and with experience. According to these and with a view to the specific steel demand it is more advantageous to increase the supporting resistance by using steel arches of greater cross-sectional area than by erecting steel rings at a closer spacing.

Gádori, V.—Podányi, T. jr.—Horváth, F.: **Roadway drivage with a cutting head type partial face heading machine in dolomite at the Bakony Bauxit Mining Enterprise** 814

To bring the new mining fields into production rates of drivage higher than hitherto practiced are needed. The rate of drivage to be expected is a minimum of 200 m/month in dolomite. To accomplish this target wide-ranging market research was carried out and tunneling experiments made to promote the selection of the heading machine. The heading machines used in the experiments were made available by the following makers: Thyssen-Paurat, Voest-Alpine and Dosco. A series of papers will deal with these experiments in order of time. First of all the heading experiments made with a heading machine type Roboter E 134, the conditions met with and the results obtained are being described.

Scheuer, Gy.: **Geologic factors influencing the quarrying of fresh-water limestones** 819

In Hungary, fresh-water limestone has a considerable role in the field of the use of building and trim-stones. Applied mostly as cap stones they are also valuable as sculpture's stones. Primarily, the demand is solely for the production of fresh-water limestones of greater thickness and uniform structure, suitable for the production of block stones.

Telekesi, J.: **Corrosion inhibition in mining** 824

Damages due to corrosion cannot be disregarded in mining. Most common corrosive effects, measures to be taken to prevent corrosion, the ways of corrosion inhibition. It is a pressing task to establish an organization for corrosion prevention in the Hungarian mining.

Benke, L.—Benkovics, I.: **Road construction in underground mines** 829

The authors account first for the reasons of road constructions necessary in various underground mine openings to be followed by a detailed treating of both the direct and indirect influence of the quality of underground haulage ways on plant parameters. Further, they present a survey of the methods of road construction mostly applied throughout the world an the experiences gained in Hungary with special respect to the experiments made in the III. Mine of the Mecsek

Ore Mining Enterprise (MÉV). They point out the advantageous application possibilities of the repeatedly appliable road surfacing elements made of reinforced concrete. Finally, they make a comparison between the economies of four methods of road construction.

Kása, L.: **An investigation of the failures of a conveyor's driving gear installed in the incline adit of the bauxite mine Halimba III** 834

Relying upon theoretical considerations the causes of repeated failures of a conveyor's driving gear are investigated by the author and controlled with in-situ measurements. By comparing the calculated data with those measured the author draws conclusions as to the causes of the failures.

Kovács, L.—Németh, J.: **Vocational secondary surveyor's school at Pécs and the replacement of mine surveyors** 845

The authors acquaint with the present practice of the education and training of surveyors in the vocational secondary school, the special subjects instructed and the weekly hours of instruction. They show that those qualified in this school or participating in the continuated education in the same can be advantageously engaged in mine surveying work. They come forward with the suggestion of introducing the teaching of mining knowledges when reforming the teaching of technicians.

Ormos, K.: **Remembrance of the great ones of the Hungarian mining in 1985** 847

This essay wants to remember men, who gained undying merits in the field of Hungarian mining. 125 years ago had been born *Á. Zsigmondy*. 100 years passed since *L. Litschauer* died. 100 years elapsed since *P. Esztó* had been born.

RÉSUMÉS

Füst, A.—Madai, L.—Zergi, I.: **L'étude des lois régissant sur les conditions de formation des lentilles de grès au toit des veines de lignite dans le panneau E—II des Charbonnages de Thorez** ... 798

Court résumé des études géostatistiques faites pour soutenir la possibilité de la formation des lentilles de grès au toit des veines de lignite dans le panneau E—II des Charbonnages de Thorez. Interprétation géologique des résultats d'études de distribution et de variogrammes.

Olcsvári, Cs.—Szabados, G.: **Possibilités d'établir une petite mine de charbon souterraine sur le territoire des Charbonnages de Nógrád** 803

Définition de la notion des mines dites „petites", leur importance et leur rôle joué à l'étranger. Possibilités d'ouvrir une petite mine de charbon souterraine sur le territoire des Charbonnages de Nógrád. Exigences faites envers les petites mines. L'établissement prévu de la petite mine nommée Gyula III.

Somosvári, Zs.: **Contribution à l'étude des conditions de mécanique des terrains de l'emploi des cintres métalliques pour le soutènement de galeries** 807

L'étude du compartement des unités de soutènement posées aux galeries dans de conditions différentes de mécanique des terrains. Mise en système des méthodes de soutènement d'après les états possibles de roches. Analyse des paramètres principaux du soutènement par cintres métalliques de galeries en tenant compte de l'inégalité des charges. Confrontation des résultats de calcul avec des formules empiriques dérivées à partir des résultats de mesure in situ. Conformément à cela, il est plus avantageux d'augmenter la résistance de soutènement en se servant des cintres métalliques aux masses/mètre plus élevées que de poser à densité plus élevée des cintres plus légers.

Gádori, V.—Podányi, T. fils—Horváth, F.: **Creusement des voies en dolomite par miners dans les Mines de Bauxite de Bakony** 814

Pour mettre en production des zones d'abattage nouvelles dans la cadence prévue, la vitesse d'abattage doit être augmentée en comparaison de la pratique actuelle. Les performances requises sont de l'ordre de 200 m/mois. Pour réaliser ce but on a fait des activités de marketing poussées en effectuant des essais sur de différentes machines en vue de faciliter le choix. Les matériels nécessaires aux essais ont été livrés par les firmes constructrices Thyssen-Paurat, Voest-Alpine et Dosco. Une série d'articles sera consacrée aux essais faits en accord avec l'ordre chronologique des événements, en présentant le premier les conditions et les résultats des essais entrepris par le matériel Roboter type E 134.

Scheuer, Gy.: **L'étude des facteurs géologiques influant sur les conditions d'extraction des calcaires d'eau douce** 819

Au point de vue de l'utilisation en Hongrie des pierres de construction et d'ornement les calcaires d'eau douce sont d'une importance particulière. On s'en sert avant tout comme carreaux, mais elles constituent des matériaux valereux aussi comme pierres sculpturales. En premier lieu ce sont surtout les calcaires types d'eau douce constituant des couches plus épaisses, homogènes, se prêtant à être extraites sous la forme de blocs qui sont demandées.

Telekesi, J.: **Protection anti-corrosion dans les mines** 824

L'importance des dégâts causés par la corrosion ne peut être négligée pas même dans l'índustrie minière. Énumération des effets corrosifs se produisant le plus souvent et renvoi aux mesures préventives à prendre et aux méthodes de protection. L'institution d'une organisation minière pour la protection anti-corrosive constitue un problème à résoudre urgemment.

Benke, L.—Benkovics, I.: **Construction de voies aux mines souterraines** 829

Dans la partie première de la communication, les auteurs indiquent les raisons de la nécessité de construire des voies dans de différents vides

(Suite des résumés à la page 864)

A szerkesztésért felelős:
PODÁNYI TIBOR

Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ.

Szerkesztőbizottság:
DR. BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCZE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, SZABADOS GÁBOR, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, SZILÁGYI GÁBOR, TÓTH MIKLÓS.

A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam 12. szám 1985. december

Köszöntjük az 1985-ben gyémánt- és aranyoklevéllel kitüntetett kartársainkat!

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen és a Budapesti Műszaki Egyetemen ebben az évben is az ünnepélyes tanévnyitó keretében adták át a gyémánt- és aranyokleveleket az arra érdemes tag-, illetve kartársainknak. Bányamérnöki gyémántoklevelet *Reményi Viktor* aranyokleveles bányamérnök, gépészmérnöki gyémántoklevelet *Herold Gyula* aranyokleveles gépészmérnök kapott, bányamérnöki aranyoklevelet *Balás Ádám, dr. Boldizsár Tibor, Bubics György, dr. Esztó Miklós* és *Makray István* okleveles bányamérnökök kaptak.



Herold Gyula
gyémántokleveles gépészmérnök

Herold Gyula aranyokleveles gépészmérnök 1903. március 6-án Kalocsán született. Elemi és középiskolai tanulmányait szülővárosában 1909 és 1921 között végezte, itt érettségizett 1921-ben. Egyetemi tanulmányait ugyanebben az évben kezdte meg Budapesten, a Műegyetem Gépészmérnöki Karának hallgatójaként, ahol 1925-ben gépészmérnöki oklevelet szerzett, majd ugyanitt 1928-ban általános mérnöki oklevelet is kapott. 1926 és 1928 között az Országos Központi Hitelszövetkezet Földmunkás Vállalkozó Szövetkezeti Osztályának alkalmazottjaként, mint beosztott mérnök vett részt a Szeged-Alsótanyai Gazdasági Vasút építésében, majd utána a soroksári Dunaág szabályozási munkálataiban. 1928 elején a Magyar Általános Kőszénbánya alkalmazásába állt és Tatabányán kezdetben mint beosztott mérnök, majd üzemvezető főmérnök és gépészeti felügyelő a bányával kapcsolatos föld alatti és külszíni gépüzem és a Tömedékanyagtermelő Üzem felelős vezetését végezte. 1945—46-ban részt vett a bányák helyreállítási és újjáépítési munkálataiban. A szénbányák államosítása után is megmaradt Tatabányán a régi beosztásában, mint üzemvezető főmérnök. 1950—1953-ban a Tatabányai Bányagépgyártó és Javító Vállalat szervezése után annak műszaki osztályát vezette. A szénbányászat újabb átszervezése után a Tatabányai Szénbányák Szénszállító és Szolgáltató Vállalatánál a műszaki fejlesztési osztály vezetésével bízták meg. 1954-ben a Tatabányai Szénbányászati Tröszt gépészeti osztályára került mint helyettes vezető, majd egy évig a tröszt tervező irodájában dolgozott 1966. szeptember 1-én történt nyugdíjba vonulása időpontjáig. Ezóta megszakítás nélkül dolgozik a Tatabányai Szénbányáknál, jelenleg mint műszaki tanácsadó és rajzellenőr.

Szakmai pályafutásának legkiemelkedőbb alkotásai a tatabányai VI—IX + XIV. középállomás, valamint az oroszlányi középállomás átalakítása; a homoktermelő üzemben a tömedékhomok hidraulikus szállításának bevezetése; az oroszlányi

hordkötél szállítópályák tervezése, statikai számítása és létesítése. Jelentős szakirodalmi tevékenységet folytatott, amelyet hat könyv, ill. könyvrészlet és két szakcikk valamint hét egyéb publikáció fémjelez. 1949/50-ben a Dolgozók Gimnáziumában, 1950—1956 között a Bányaipari Technikumban bányagéptant oktatott. Eredményes munkássága elismeréseként 1965-ben a Bányászat Kiváló Dolgozója, 1960-ban a Bányászati Szolgálati Érdemérem, 1963-ban a Munka Érdemérem kitüntetéseket kapta. Egyesületünknek 19 óta tagja.

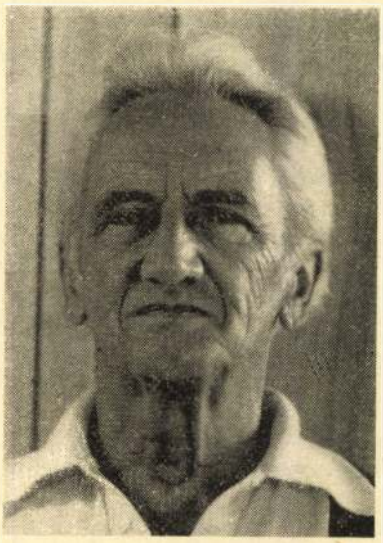
Reményi Viktor aranyokleveles bányamérnök 1900. július 26-án született Bindtbányán. A középiskolát Lőcsén fejezte be. 1925-től, a bányamérnöki oklevél megszerzése után, két évig Csehszlovákiában dolgozott vasércbányáknál. 1927-től Brennbergbányán teljesített szolgálatot mint mérnök, 1937-től mint főmérnök, majd 1941-től felügyelői és 1944-től bányaigazgatói beosztásban.



Reményi Viktor
gyémántokleveles bányamérnök

Az itteni mérnöki tevékenységét nagyobb áttörési mérések, az omlasztásos és fúvótömedékeléses frontfejtések, valamint a korszerű vágatbiztosítások bevezetése fémjelzi. A felszabadulás után piritkutatást vezetett Keszthely környékén. 1948-ban a MÁSZ központban, azután Ajkán mint mérnök, illetve mérnökségvezető dolgozott. 1948 és 1952 között Bánfalván üzemi főmérnök, 1952-től 1954-ig a Sajószentpéteri Nemzeti Vállalat főmérnöke. 1955-ben a berentei akna, majd 1956-ban a bánfalvi bánya főmérnöke. A Borsodi Szénbányászati Tröszt beruházási osztályára 1956-ban került kiemelt mérnökként, ahol 1966-ig, nyugdíjba vonulásáig dolgozott. Itt a beruházási munkák irányítását és sikeres lebonyolítását végezte nagyon szorgalmasan és lelkiismeretesen. Az OMBKE borsodi csoportjának titkáraként hosszú időn keresztül általános elismerés övezte munkáját. Munkásságát több ízben üzemi, tröszti, egyesületi jutalmakkal és kitüntetésekkel ismerték el. Egyesületünknek 19 óta tagja.

Balás Ádám okl. bányamérnök 1910. október 3-án született Menyházán. Középiskolai tanulmányait Budapesten és Pécsett végezte. Egyetemi tanulmányait Sopronban a M. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki karán végezte 1929 és 1934 között, ahol 1935-ben szerezte meg diplomáját. 1934 májusában helyezkedett el a Pilisszentiváni Kőszénbányánál, mint gyakorló mérnök, majd 1935-ben — diplomája megszerzése után — beosztott mérnök lett, később pedig felelős üzemvezető mérnök. 1938-ban állami szolgálatba lépett. Először a bükkszéki olajfúrásoknál tevékenykedett, majd 1939-ben a kárpátaljai kőrösmezei és uzsoki olajfúrásokat irányította. 1940 őszén Kapnikbányára helyezték, az ottani ércbányához. 1941-ben a Magyar Bauxit RT alkalmazásába lépett, az alsóperepusztai bauxitbánya továbbfejlesztésének feladatával. Emellett egy gyöngyösi, majd 1942-ben a Madarász Lignitbánya RT ellenőrzőmérnöki tevékenységét is el-



Balázs Ádám
aranyokleveles bányamérnök

látta. 1943 januárjában visszatért a Pilisszentiváni Kőszénbánya RT-hez, ahol mint üzemvezető tevékenykedett, közben a bauxit- és a két lignitbánya irányítását is végezve. 1946 és 1948 között Ausztriában egy gépjavító üzemet vezetett, majd 1948 májusában — argentin kormányszerződéssel — Argentínába utazott, ahol 1956-ig élt. 1948—1949-ben azbesztkutatási és aranyércbánya telepítési feladatokat látott el, majd egy cukorgyár üzemvezetője lett. Ehhez a tevékenységéhez több szabadalma fűződik, amelyek anyagi eredményéből önállósította magát, a mezőgazdaság gépesítésének kérdéseivel foglalkozott és megalapította Argentína első traktorvezetői és dízelmechanikusi iskoláját. 1956 márciusában Kanadában telepedett le, ahol egy mezőgazdasági gépgyártó üzem alkalmazásába lépett. Röviddel azután pár hónapos mexikói bányászati kutatóexpedíciót vezetett, majd visszatérve Kanadába különböző gépipari vállalatoknál tevékenykedett. 1963 márciusában az USA-ba települt át, ahol különböző iparvállalatoknál dolgozott tervezőmérnökként. 1979

májusában vonult nyugdíjba. Azóta Palm Springsben él és az időközben megszerzett természetgyógyászi (N.D. = Nutritionist Doctor) és reflexológus diplomáit hasznosítva felnőtteknek jógát, vakoknak, bénáknak, tolószékben levőknek egyéb, alkalmazott testgyakorlatokat tanít és gyakoroltat.

Egyesületünknek 1936-ban lett és eltávozásáig volt tagja.

Dr. Boldizsár Tibor okl. bányamérnök 1913. június 9-én Budapesten született. Elemi és középiskolai tanulmányait szülővárosában végezte, majd 1931-ben beiratkozott a M. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki karára, ahol 1935. október 4-én bányamérnöki oklevelet szerzett.



Dr. Boldizsár Tibor
aranyokleveles bányamérnök

1936 és 1944 között az Első Dunagőzhajózási R.T. alkalmazásában állt, Pécsbányatelepen főaknászi (1936—1937), bányamérnöki (1938—1939), majd bányafőmérnöki (1940—1944) beosztásokat töltött be. 1945—1946-ban a Magyar Bauxitbánya R.T. nyírádi bányaüzemének volt üzemvezető főmérnöke, ezt követően a Magyar Állami Szénbányák R.T. cégvezető főmérnöke volt Budapesten. 1949 és 1952 között a Bányászati Kutató Intézet bányagépészeti osztályát vezette, majd 1952-ben a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányagéptan II. tanszékének vezető professzorává nevezték ki. 1959 és 1980 között, — a tanszékek Miskolcra költözését követően — a Bányagéptani tanszéken volt egyetemi tanár. Saját kérésére 1980-ban vonult nyugdíjba, azóta tanácsadóként tevékenykedik az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Bányászati Központi Fejlesztési Intézet, az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (Genf), a United Nations University (Tokio), az Instituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche (Pisa) felkérései alapján.

Korábbi tudományos munkásságának elismeréseként 1952-ben kapta meg a tudományok kandidátusa fokozatot, majd 1956-ban A földkéreg geotermikus mezője és annak hatása a bányalevegő felmelegedésére c. disszertációjának megvédése után a tudományok doktora fokozatot.

Széles körű szakmai tevékenységének egyik legkiemelkedőbb eredménye a bányászati munkafolyamatok gépesítésével kapcsolatos kutatás és egyetemi képzés megszervezése és irányítása, amelyhez szervesen csatlakozik az 1951-ben megjelent Korszerű bányagépek c. könyve. Kiemelkedő jelentőségű és hézagpótló mű az 1956 és 1965 között szerkesztésében megjelent négykötetes Bányászati kézikönyv. Tudományos tevékenységében évtizedek óta a geotermikus kutatások, ezen belül is a mély bányák klimatizációja és a geotermikus energiatermelés kérdései foglalták el a központi helyet és ezek a legeredményesebbek. Mintegy 200 publikációja jelent meg, közülük 9 könyv, ill. könyvrészlet. A mintegy 190 cikk közül lapunkban 20 jelent meg. A 90 idegen nyelvű közleménye közül mintegy 50 külföldi folyóiratokban olvasható.

Geotermikus és vulkanológiai kutatásairól előadást tartott California, Oregon, Hawai, Új-Zéland, Kanári-szigetek, Izland és több európai ország egyetemén.

1962 és 1976 között évente egy-egy hónapos egyetemi továbbképző tanfolyamot tartott Pisaban a geotermikusenergia-termelés tárgykörben.

Eredményes tevékenységét hazai kitüntetések, külföldi elismerések fémjelzik. 1952-ben a Munkaérdemrend arany, 1976-ban a Bányász Szolgálati Érdemérem ugyancsak arany fokozatával tüntették ki, 1979-ben pedig a Minisztertanács Kiváló Munkáért kintüntetését kapta meg. 1979-ben a New York Academy of Sciences választotta tagjai sorába. 1980 óta az American Geophysical Union, 1981 óta az American Institution of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers tiszteleti tagja (az előbbinek 1965, az utóbbinak 1951 óta volt választott tagja).

Egyesületünk pécsvidéki szakosztályának 1939—1943 között titkára volt.

Bubics György okl. bányamérnök 1910. szeptember 6-án született Budapesten. Elemi és középiskolai tanulmányait Budapesten végezte, és ugyanitt töltötte katonai szolgálatát az 1. honvéd lovastüzér osztálynál 1928 és 1929 között. Ezt követően iratkozott be a M. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki karára. 1935. október 4-én, az akkor már M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán szerezte meg bányamérnöki oklevelét.

1936 és 1943 között a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. dorogi bányáiban teljesített szolgálatot előbb beosztott mérnökként, majd üzemvezető-helyettesként. 1943 novemberében az Egercsehi Kőszénbánya és Portlandcementgyár Rt. egercsehi bányaüzemébe helyezték át, ahol 1946-ig előbb bányaüzemvezetőként, majd bányaigazgatóként tevékenykedett. 1947 elejétől 1948 végéig a Magyar Állami Szénbányák Rt. budapesti központjában volt előadó, majd osztályvezető, ezt követően 1949 végéig a Nehézipari Minisztérium Szénbányászati Ipari Igazgatóságán volt főelőadó. Innen pár hónapra (1950 júliusáig) a Bányaberuházó N. V.-hoz helyezték át osztályvezetőnek,



Bubics György
aranyokleveles bányamérnök

majd főmérnöki munkakörbe visszakerült a Nehézipari, ill. a Bánya- és Energiaipari Minisztériumba. 1953 januárja és 1954 áprilisa között a Borsodi Ipari Tröszt osztályvezetője volt, ezt követően került osztályvezetőnek a Bányászati Kutató Intézetbe, ahol 1972 december végi nyugdíjba meneteléig — leszámítva egy három és fél éves periódust (1960—1963) — ebben a beosztásban tevékenykedett. Nyugdíjba vonulását követően 1979 végéig az intézetben, ill. annak jogutódjánál, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben dolgozott.

Tudományos és gyakorlati eredményeit az eddig megjelent 26 publikációja fémjelzi, amelyek közül 19 lapunkban jelent meg.

Változatos életpályáját számos eredmény jelzi: 1944 decemberében sikerült megakadályoznia az egercsehi erőmű számottevő megbénítását, így két héttel a helység felszabadulása után már üzembe lehetett helyezni egy áramfejlesztőt és a vízmentesítés folytathatóvá vált, aminek eredményeképpen a bánya termelőképes maradt. Irányításával indult az első 50 m homlokszélességű csapásmenti frontfejtés Egercsehiben, amely 400 m-es kifutással és 100 m-re szélesített homlokkal működött. A kutatóintézetben az ő irányítása alatt végezték azokat a bányalevegő-vizsgálatokat, amelynek eredményei és az ő javaslata alapján enyhítették a bányák sújtólégveszélyességi besorolásának feltételeit az ÁBBESZ-ben.

1970-ben a Bányászati Szolgálati Érdemérem ezüst fokozatával tüntették ki, 1972-ben pedig a Bányászat Kiváló Dolgozója lett.

Egyesületünknek 1938 óta tagja. 1951 és 1954 között választmányi tag, 1954 és 1960 között a bányászati szakosztály vezetőségének tagja, 1963-ig titkára, 1958 és 1972 között az alapszabály-módosító bizottság elnöke volt. 1968 óta lapunk olvasószerkesztője és szerkesztőbizottságának tagja. Hosszú egyesületi tagságának elismeréseként 1979-ben a z. Zorkóczy Samu emlékéremmel, kiváló szerkesztői munkájának elismeréseként 1984-ben a Péch Antal emlékéremmel tüntették ki. Aktív egyesületi tevékenysége mellett a kutatóintézet szakszervezeti bizottságának felkérésére 15 éven át töltötte be a munkaügyi döntőbizottság elnöki tisztét és kilenc éven át volt a nyugdíjelőkészítő bizottság elnöke.

Conrád Aurél okl. bányamérnök 1906. június 24-én Jobaházán született. Elemi és középiskolai tanulmányait Sopronban végezte, majd beíratkozott a M. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki karára, ahol 1935-ben szerzett bányamérnöki oklevelet. Első munkahelye az Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya RT brennbergbányai üzeme volt, ahol 1935-től 1942-ig mint bányamérő és geodéta tevékenykedett. 1942 és 1945 között Alsólendván a Magyar—Német Ásványolaj RT fúrómérnöke és termelésvezető mérnöke volt, majd 1947-ig ugyanitt a Jugoslavenski Kombinát za Naftu i Plin termelésvezető mérnökeként dolgozott. 1947 és 1950 között a Magyar—Szovjet Olajipari RT műszaki osztály-



Conrád Aurél
aranyokleveles bányamérnök

vezetőjeként teljesített szolgáltatot Budapesten és Biharnagybajomban. Ezt követően két évig a Bányászati Tervező Intézetben volt tervezőmérnök, majd 1952-től nyugdíjba vonulásáig, 1972-ig, a Péch Antal Bányaipari Technikumban, Tatabányán volt mérnöktanár. Nyugdíjasként különböző termelőszövetkezeteknél tölt be felelős műszaki vezetői munkakört.

Szakirodalmi tevékenységét hat tankönyv és két szakcikk fémjelzi. Munkakörén kívül föld- és bányaméréstant oktatott a Budapesti Műszaki Egyetem mellett működő Műszaki Főiskolán, a Geológiai Technikumban stb. Ezen kívül különböző oktatási intézmények levelező és esti tagozatain bányaműveléstant is oktatott.

Eredményes munkáját 1955-ben a Bányászat Kiváló dolgozója, 1965-ben a Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz fokozatával ismerték el.

Dr. Esztó Miklós okl. bányamérnök 1913. október 8-án Petrozsényben született. Elemi iskolai tanulmányait itt, Pécsett és Borsod-Bánhorvát-on, középiskoláit Egerben és Sopronban végezte. 1931-ben iratkozott be a M. Kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányamérnöki karára,

ahol 1935. október 4-én szerezte meg bányamérnöki oklevelét. Ezt követően a szegedi Ferenc József Tudományegyetem Jogi és Államtudományi Karára iratkozott be, ahol 1939-ben doktorált.



Dr. Esztó Miklós
aranyokleveles bányamérnök

1939 és 1949 között a budapesti bányakapitányságon teljesített szolgálatot, bányahatósági segédtitkárként kezdve és bányahatósági főtanácsosként befejezve. 1949 és 1950 között kutatómérnökként dolgozott a Szénbányászati Központi Iparági Laboratóriumban, majd a Nehézipari Minisztériumba került, ahol — és jogutódjainál — főelőadói, csoportvezető főmérnöki beosztásokat töltött be. 1955 és 1957 között az Országos Bányaműszaki Felügyelőség helyettes vezetője, majd a budapesti KBF-nél főmérnök volt. 1967-ben helyezték át a Bányászati Kutató Intézetbe, ahol előbb tud. csoportvezető, majd tud. osztályvezető volt 1976-ban történt nyugdíjba vonulásáig. Azóta nyugdíjas műszaki tanácsadóként tevékenykedik a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben.

Széles körű szakmai tevékenységét 24 publikációja igazolja. 14 cikke lapunk hasábjain jelent meg, a többi könyv, ill. könyvrészlet.

Eredményes munkáját számos kitüntetéssel ismerték el. 1951-ben a Magyar Népköztársasági Érdemérem arany fokozatával, 1956-ban a Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz, 1970-ben az ezüst és 1975-ben az arany fokozatával tüntették ki. Ugyanebben az évben a Bányászati Kutató Intézet Kiváló Dolgozója lett.

Egyesületünknek 1936 óta tagja, 1944 februárja és decembere között titkára volt. 1977-ben a z. Zorkóczy Samu emlékéremmel tüntették ki.

Makray István okl. bányamérnök 1909. október 6-án született Nagybányán. Elemi iskolai tanulmányait részben itt, részben Nagykárolyban, középiskoláit Nagybányán, Szatmáron és Zilahon végezte, majd Debrecenben érettségizett 1928-ban. Ebben az évben iratkozott be a M. Kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolára és 1935. október 4-én Sopronban szerezte meg bányamérnöki oklevelét.

1936 januárjától 1940 novemberéig üzemmérnökként a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. dorogi bányaüzemeiben tevékenykedett, majd Nagybányára, a részvénytársaság résztulajdonát képező aranyércbányába helyezték át. Innen 1944 októberében tért vissza Dorogra, ahol különböző üzemekben dolgozott üzemvezető főmérnökként. 1953-ban a dorogi szénbánya vállalat központi mérnökségének vezetőjévé nevezték ki. Ebből a beosztásból vonult nyugdíjba 1969. november 1-én.



Makray István
aranyokleveles bányamérnök

1942-ben az általa kidolgozott gipsz- és cementfojtás alkalmazása a bányászatban c. eljárást a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Magyarországon kívül Németországban, Csehszlovákiában szabadalmaztatta. (A szabadalmat 1946-ban, a szénbányák államosításakor mint eszmei vagyontárgyat ugyancsak államosították.)

Javaslatára a dorogi II. aknán kísérleteket kezdtek az ékes fadugós fojtási eljárással, azok azonban még a kezdeti stádiumban abbamaradtak. Később az eljárást Kanadában fejlesztették ki és vitték sikerre mind ott, mind az USA-ban, és széles körben publikálták.

Eredményes munkáját több oklevél, kitüntetés fémjelzi. 1951-ben két ízben is elnyerte az „ország legjobb üzemvezetője" címet, egy ízben Sztahanovista Oklevéllel tüntették ki. Ugyanebben az évben a Magyar Népköztársasági Érdemérem arany fokozatával is kitüntették. 1956-ban a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz fokozatát kapta meg.

Egyesületünknek 1938 óta tagja. 1940—1942 között a nagybányai egyesületi csoport titkára volt.

*

Új gyémánt- és aranyokleveles tag-, ill. kartársainknak az eredményes mérnöki tevékenységüket elismerő kitüntetéshez az egész magyar bányamérnök-társadalom nevében ezúton is kívánunk minden jót, további életútjukhoz erőt, egészséget és bányászköszöntéssel

jó szerencsét!

A lignittelepek fedüjében lévő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez Bányaüzem K-II. bányamezejében

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, főmunkatárs (ALUTERV—FKI, Budapest)—
MADAI LÁSZLÓ okl. bányageológus-mérnök, osztályvezető (Mátraaljai Szénbányák, Gyöngyös)—
DR. ZERGI ISTVÁN okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, geodéziai és bányaméréstani tanszék, Miskolc)

ETO: 519.243:622.332.2(439.133)

A tanulmány röviden ismerteti azokat a geostatisztikai vizsgálatokat, amelyek a Thorez bányaüzem K—II. bányamezejében, a lignittelepek fedüjében előforduló homokkőlencsék jelenlétének valószínűsítésére irányultak. Az elvégzett eloszlás- és variogramvizsgálatok eredményeit geológiailag értelmezi.

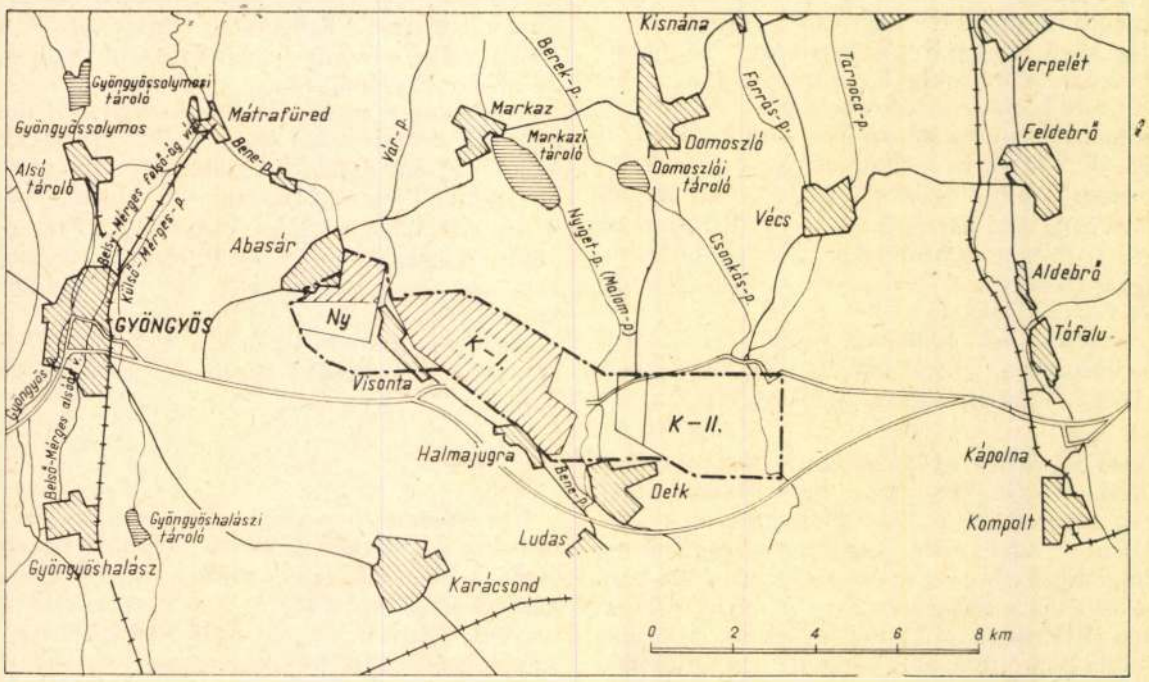
A *Mátra* és a *Bükk hegységek* D-i lábánál jelentős ásványvagyont képező lignitelőfordulás található. A lignittelepeket külfejtéssel művelik le, így a letakarításhoz ismerni kell a fedürétegek jöveszthetőségi tulajdonságait is. A lignittelepek fedüjében szeszélyes elhelyezkedésű, vastagságú és kiterjedésű homokkőlencsék találhatók, melyek súlyos jövesztési nehézségeket okoznak. Így elengedhetetlenül fontos ezen lencsék előfordulási valószínűségének tisztázása és térbeli elhelyezkedésük meghatározása. Tanulmányunkban az erre irányuló geostatisztikai vizsgálatok eredményeit ismertetjük.

A geológiai viszonyok

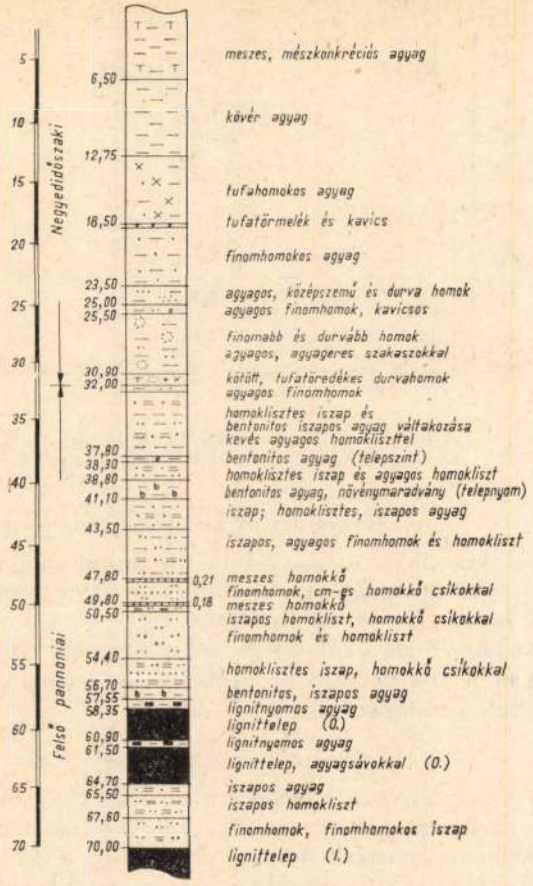
A Mátraaljai Szénbányák Thorez bányaüzeme Gyöngyöstől keletre, a *Visonta, Abasár, Halmajugra, Dekt* községek területén, illetve közvetlen környezetükben végzi termelő tevékenységét (lásd az *1. ábrát)*. A külfejtésben művelt széntelepes rétegcsoport a *Mátra* lábától az *Alföld* felé kivastagodó pannon üledéksszlet felső tagja. A zömében édesvizi képződményeket túlnyomóan laza üledékek: homokok, agyagok és lignittelepek váltakozó sora alkotják. Egy jellemzőnek tekinthető rétegszelvényt a *2. ábrán* mutatunk be. A rétegek 2—3°-os dőlésszöggel lejtenek DK felé az *Alföld* irányába, a *Mátra* peremén pedig részben diszkordáns felületen érintkeznek a pleisztocén folyóvízi és szárazföldi törmelékeivel, részben pedig — főleg a mélyebben fekvő rétegek — a *Mátra* andezitjére támaszkodnak.

A pannóniai lignittelepes összlet negyedkorú fedüje D felé rohamosan vastagodik, a *Budapest—Miskolc* vasútvonal környékén már megközelíti, néhol meg is haladja a 100—120 m-t. Összetétele rendkívül változatos. A lignitterület D-i szegélyén vastagabb folyóvizi, iszapos homoklerakodások is találhatók, általában azonban lejtőanyag, kőzettörmelékek (tufa, andezit, görgeteg, kavics), homok és agyag, valamint ezek átmeneti rétegei fordulnak elő. A homokos, agyagos összletben gyakoriak a többé-kevésbé cementált (homokkő) lencsék és padok.

A részletes fázisú kutatás során nem sikerült kellően tisztázni a homokkövek elterjedését, ennek oka az ehhez nem elegendő fúrási sürüség és jelen-



1. ábra. A Thorez külfejtés környezetének áttekintő térképe



2. ábra. A TM—131. sz. fúrás szelvénye

tőségének nem kellő felmérése. Az elterjedési konturok bizonytalanok, az egyes cementált padok nehezen vagy egyáltalán nem azonosíthatók. Annyi azért kiderült, hogy nem beszélhetünk összefüggő rétegtanilag azonosítható homokkőszintről.

mTöbbnyire epigenetikus hatásokat jelölhetünk eg a homokkő képződés okaiként.

A homokkőpadok és lencsék vastagsága 5—10 cm-től 1—1,5 m-ig terjedhet, de a külfejtés művelése során több méter átmérőjű tömbök is előfordultak.

Egyirányú nyomószilárdságuk a cementáltság függvényében általában 5—15 MP, de szélső esetben a 30—40 MP-t is eléri.

Keménységük jelentősen nehezíti a letakarítási munkákat, erősen koptatja a kotrógépek bontófogait és merítékeit, a nagy darabokban gépre jutó homokkő meghibásodásokat okoz a kotrógépen és a szállítószalagokon. Ezért nagyon lényeges a homokkövek elterjedésének megfelelő ismerete a géptelepítések, szintosztások, jövesztési és szállítási technológiák tervezése során. Mivel a részletes fázisú kutatás eredményeként nincsenek megfelelő ismereteink, a termelést előkészítő kutatás során kell a szükséges ismeretre szert tenni, s a kutatási eredmények feldolgozásában a lehető legsokirányúbb, sokoldalúbb értékelésre törekedni. Ezen belül egyik reményt keltő módszer a geostatisztikai értékelés lehet.

A földtani kutatási adatok értékelése

A *Thorez bányaüzem* K-II. bányamezejéből 214 mélyfúrás és 231 elővíztelenítő kút (a továbbiakban: kút) rétegsora állt rendelkezésünkre.

A lignittelepek fedüjének rétegsorából a következő paramétereket különítettük el:

— a homokköves összlet vastagsága, amely a legalsó homokkőpad feküjétől a legfelső fedüjéig terjedő összlet;

— a homokkő kumulált vastagsága, az előbbi összleten belüli homokkőrétegek összvastagsága;

— a telítettségi tényező, amely a kumulált vastagság és az összletvastagság hányadosa;

— a homokköves összlet feküszintje;

— az adatok súlytényezője, melynek nagysága a mintavétel módjától függően 0—10 között változik.

A súlytényező nagyságára vonatkozóan a következő kikötéseket tettük: ha valamely réteg azonosítása

— a földtani leírás és geofizikai mérés alapján történt, az adat súlya: 10;

— csak földtani leírásból, a súlya: 7;

— csak geofizikai szelvény alapján, a súlya: 6;

— fúrási napi jelentések felhasználásával, a súlya: 5;

— geofizikai szelvények alapján korrekcióval, a súlya: 3;

— a geofizikai szelvény alapján bizonytalannak minősül, az adat súlya: 2.

Amennyiben a földtani leírás valamely rétegen palül nem különítette el a homokkőpadokat, hanem béldául „homokkőcsíkos száraz homokot" jelzett, ekkor az ilyen rétegen belül 0,1-es telítettségi tényezővel becsültük a homokkő kumulált vastagságát, egyidejűleg az összletre vonatkozó súlytényezőt a becslés miatt eggyel csökkentettük. A teljes összletre vonatkozó megbízhatósági mutatót a vastagsággal súlyozott formában számítottuk, így az a becslésekből adódó csökkentések miatt 2-nél kisebb értéket is felvehet.

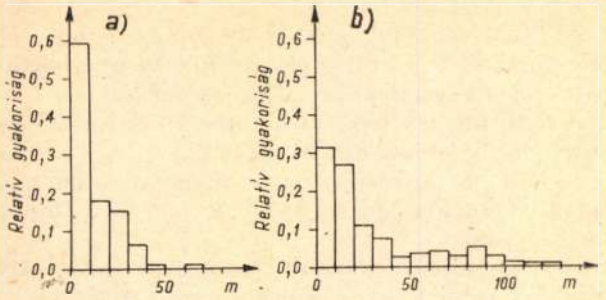
Az eloszlásvizsgálatok

A rendelkezésünkre álló 214 mélyfúrásból 139, a 231 kútból 215 bizonyult a homokkő szempontjából produktívnak. Így a súlytényező kivételével a paraméterek eloszlásvizsgálatát a produktív adatszámra vonatkoztattuk. Megemlítjük, hogy a paraméterek eloszlásvizsgálatát a súlytényezővel súlyozott formában is elvégeztük, de a súlyozás nélküli megoldáshoz viszonyítva jelentős mértékű eltérést nem tapasztaltunk, így a következőkben csak a súlyozás nélküli vizsgálatokat ismertetjük.

Tekintettel arra, hogy a kutak gyakorlatilag a bányamező Ny-i felére korlátozódtak, nem tartottuk célszerűnek a mélyfúrási és kút adatok együttes összevont vizsgálatát. Így a következőkben a két adathalmaz hisztogramjait külön-külön ismertetjük, illetve szemléltetjük.

A homokköves összlet vastagságának eloszlása

A mélyfúrási és a kút adatokból számított hisztogramokat a *3. ábra* szemlélteti. Mindkét hisz



3. ábra. A homokköves összlet vastagságának hisztogramja. a) mélyfúrási adatokból, b) elővízteleníto kutak adataiból

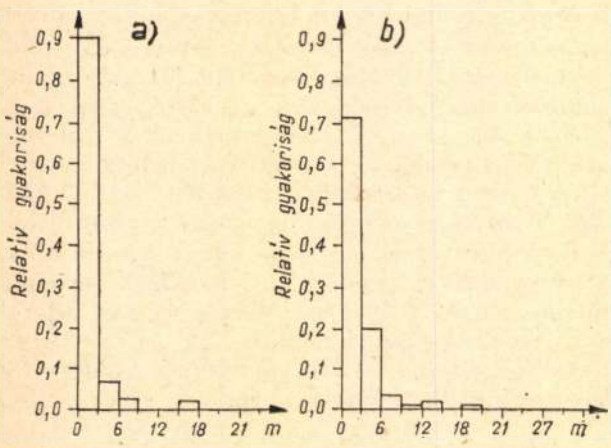
togram jelentős mértékű balos aszimmetriát mutat, az eloszlás jellege lognormális vagy *Poisson* eloszlással közelíthető. Láthatjuk, hogy a nagy összletvastagságok előfordulási valószínűsége viszonylag kicsi.

A homokkő kumulált vastagságának eloszlása

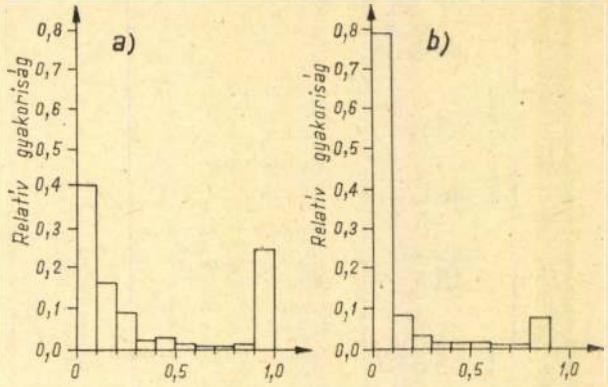
A hisztogramok képét a *4. ábrán* láthatjuk. A paraméter eloszlásának jellege azonos az összletvastagságéval, a függvények lapultsági együtthatója ugyanakkor nagyobb az összleténél.

A telítettségi tényező eloszlása

Előljáróban megemlítjük, hogy a telítettségi tényező egy mesterségesen leszármaztatott mérőszám, így magán viseli mind a kumulált összletvastagság értelmezésében, mind a meghatározásában meglévő bizonytalanságokat. Mindezek ellenére a telítettségi tényező képes ezen hibák nagyságáról felvilágosítást nyújtani. Figyeljük meg az *5. ábrát*, amelynek mindkét képén polimodális jellegű hisztogramot látunk. A hisztogram második csúcsa azonban nem geológiai tényezőkre, hanem meghatározási, becslési és értelmezési pontatlanságokra vezethető vissza. Például az *5. ábra a)* jelű képén a fúrások csak 1—2%-ánál fordulhatna elő 0,9—1,0 nagyságú telítettségi tényező. Ezzel szemben vizsgálataink 24,5%-ot mutattak. Így 30—32 db fúrásban a homokköves összlet leírását feltehetően kisebb alapossággal végezték, mint az szükséges lett volna.



4. ábra. A homokkő kumulált vastagságának hisztogramja. a) mélyfúrási adatokból, b) elővízteleníto kutak adataiból



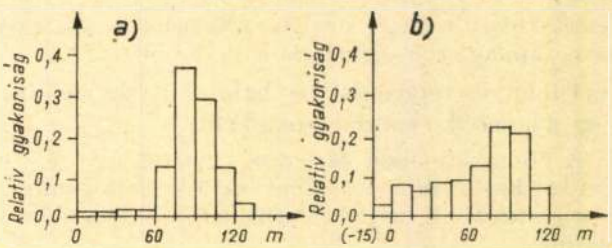
5. ábra. A telítettségi tényező hisztogramja: a) mélyfúrási adatokból, b) elővízteleníto kutak adataiból

A homokköves összlet feküjének eloszlása

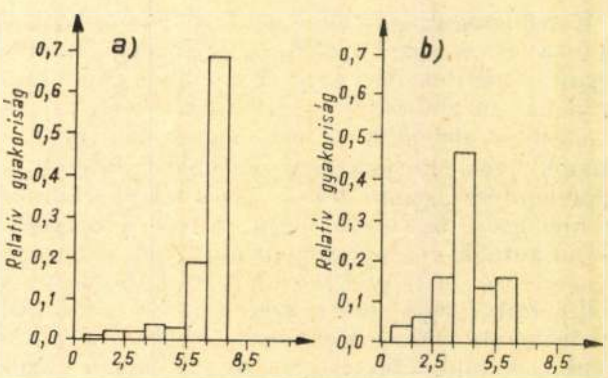
A homokköves összlet feküje mind mélyfúrási adatokból, mind kút adatokból számítva unimodális hisztogramot eredményezett *(6. ábra)*, így az összletet nem szabdalták fel tektonikai vonalak és nem következett be utólagos lepusztulás vagy áthalmozódás sem.

A súlytényező eloszlása

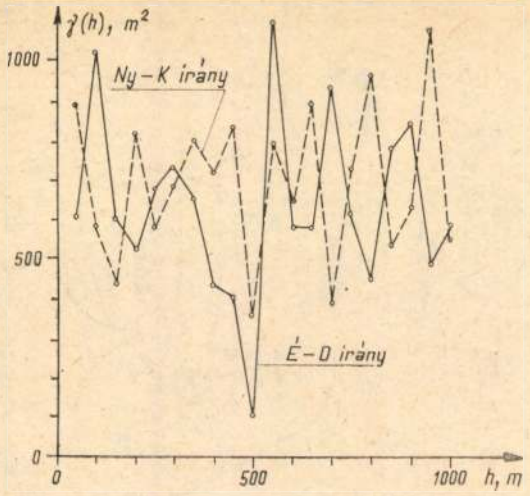
A súlytényező hisztogramja *(7. ábra)*, szemléletesen mutatja, hogy a mélyfúrási adatok nagyobb megbízhatóságuak mint a kút adatok. Tekintettel arra, hogy a kút adatoknak csaknem a fele (45,9%-a) fúrási napijelentések és korrekcióval ellátott geofizikai szelvények alapján készült, feltétlenül szükségesek a teljes szelvénnyel mélyített fúrások rétegsorának megbízhatóbbá tétele a mélyfúrási geofizika módszereinek fejlesztésével.



6. ábra. A homokköves összlet feküjének eloszlása: a) mélyfúrási adatokból, b) elővízteleníto kutak adataiból



7. ábra. A súlytényező hisztogramja: a) mélyfúrási adatokból, b) elővízteleníto kutak adataiból

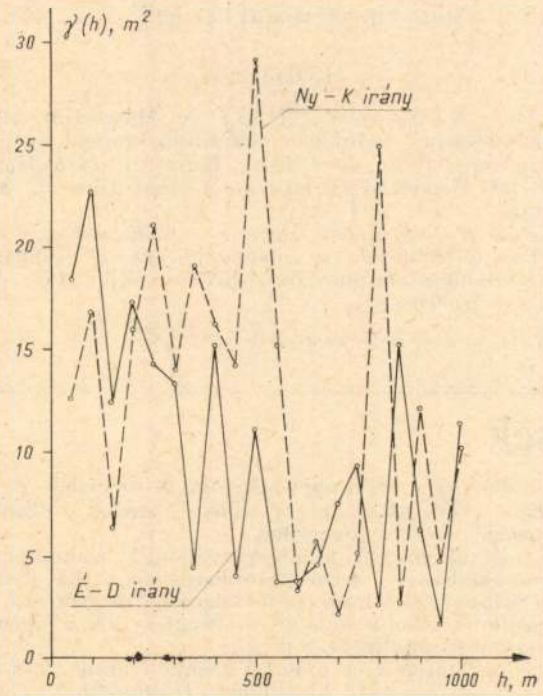


8. ábra. A homokköves összlet vastagságának empirikus fél-variogramja

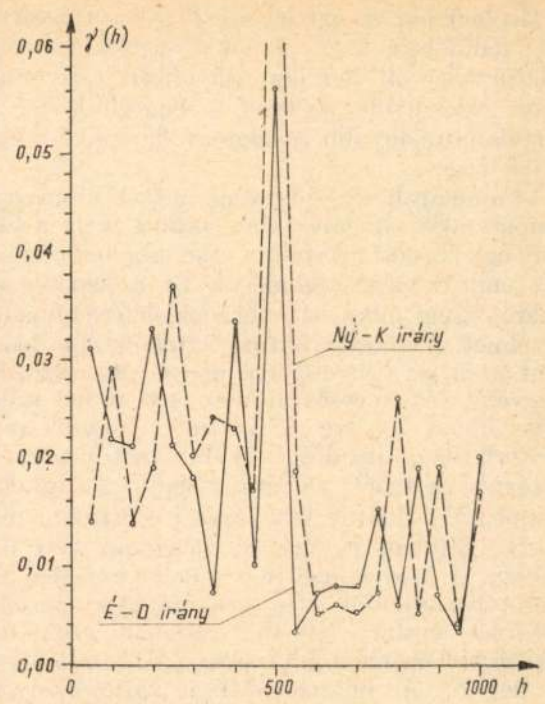
A variogram vizsgálatok

A paraméterek fél-variogramjait az esetleges anizotrópia kimutatása végett É—D és Ny—K irányban számítottuk. Az empirikus fél-variogramokat a *8—12. ábrák* mutatják. Láthatjuk, hogy a fél-variogramok röghatás típusúak (hiányzik a fél-variogramok felszálló ága), tehát a jelenlegi mintatávolság nagyobb, mint a hatástávolság. Ennek ellenére az empirikus fél-variogramok lehetőséget adnak bizonyos geológiai következtetések levonására.

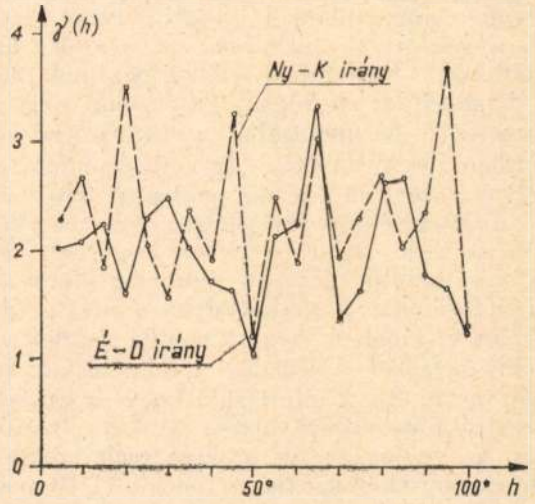
Az É—D irányú fél-variogramokat vizsgálva szembetűnő, hogy a homokköves összlet vastagsága lásd a *8. ábrát* és az összlet feküje (lásd a *11. ábrát*) között szoros korreláció van. Némiképpen erre utal a kumulált homokkővastagság fél-variogramja



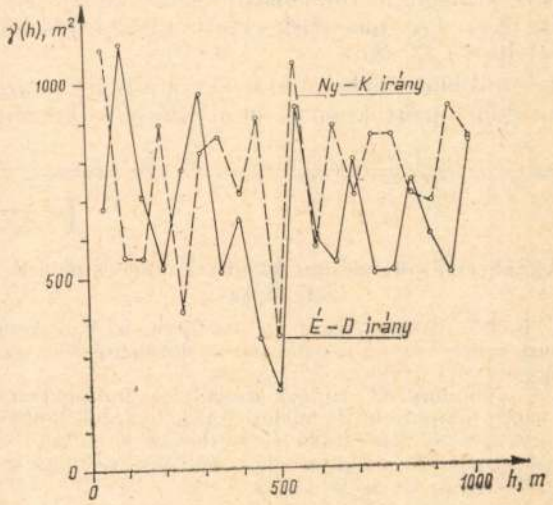
9. ábra. A kumulált homokkővastagság empirikus fél-variogramja



10. ábra. A telítettségi tényező empirikus félvariogramja



11. ábra. A homokköves összlet feküjének empirikus fél-variogramja



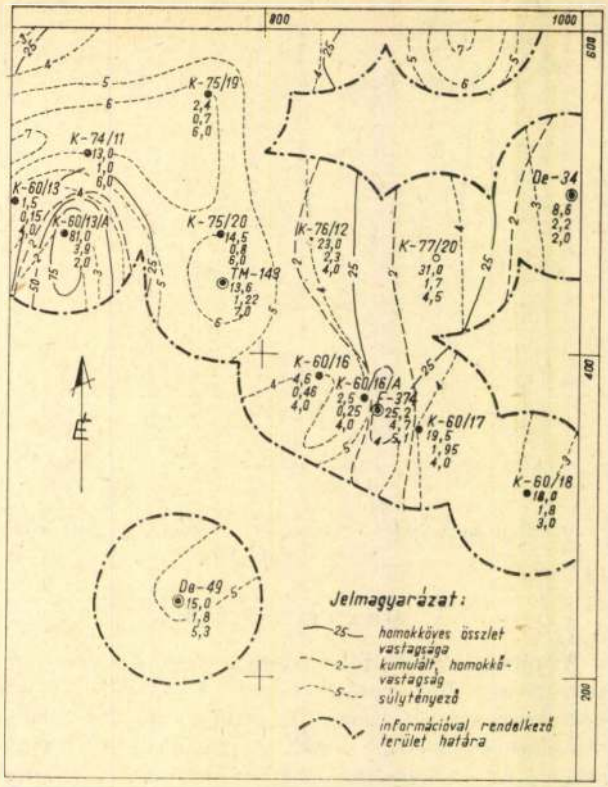
12. ábra. A súlytényező empirikus fél-variogramja

is. Geológiailag ez azt jelenti, hogyha a lignittelepek fedüjében lévő homokréteget átcementáló oldatoknak volt módjuk mélyebbre leszivárogni, akkor vastagabb összletet cementáltak át, így kumuláltan nagyobb vastagságú homokkő rétegek jöttek létre.

A kumulált homokkővastagság É—D irányú félvariogramját vizsgálva szembetűnő, hogy a függvény egy kezdeti maximum után csökkenő tendenciát mutat, majd állandósul. Ez a jelenség egy makro - és egy mikrostruktúra jelenlétére hívja fel a figyelmet. A mikrostruktúra hatékonysága kisebb mint 50 m, de küszöbszintje magas: $S_{21} \approx 22$ m^2. A függvény csökkenése mintegy 400 m-nél szűnik meg, innen kezdve $S_{22} \approx 7$m^2 küszöbszinttel gyakorlatilag állandósul. A makrostruktúra hatástávolsága tehát 400 m-re tehető. Az összletet átcementáló oldatok leszivárgási centrumai tehát É—D irányban egymástól átlagosan 400 m-re vannak. A leszivárgási centrumok közvetlen környezetében viszont az átcementálódás szeszélyes változást mutat. Ny—K irányban ezen több leszivárgási centrumok távolsága átlagosan 600 m-re tehető. A mikrostruktúra változékonysága É—D irányban hozzávetőlegesen 30%-ban nagyobb, mint Ny—K irányban. A makrostruktúra változékonysága mindkét irányban közel azonos.

Összefoglalva vizsgálataink eredményeit: megállapíthatjuk, hogy mivel a félvariogramok mindkét vizsgált irányban röghatás típusúak, a vizsgált paraméterek szempontjából a bányamező nem tekinthető megkutatottnak. Így, mivel a mintavételi helyek között információ mentes területek vannak, a paraméterek krigeléssel való becslésére nincs módunk. Ilyen esetekben szigorúan véve, kézi szerkesztésű térképek sem készíthetők, hiszen előfordulhat, hogy két olyan mintát graduálunk össze, amelyek között meddő terület van. A bányamezőben a jelenlegi minimális mintatávolság 50 m. Ha feltételezzük, hogy ez egyben a mikrostruktúra hatástávolsága is, akkor izotrópia esetén az egyes minták hatását csak ezekre az 50 m-es sugarú körökre terjeszthetjük ki. Ilymódon izovonalas térkép csak olyan területekről készülhet, ahol ezen hatásterületek egymást részben lefedve kizárják az információ mentes zónák jelenlétét. Egy így megszerkesztett térkép részletét szemlélteti a *13. ábra.*

A korábbiakban homokkövekre irányuló vizsgálatok döntő mértékben az elterjedésre és keménységre irányultak. E geostatisztikai vizsgálódás tapasztalatai egyértelműen felvetik a homokkövek ásványos összetételének, keletkezésük körülményeinek részletes vizsgálatát, ami jelenleg már folyamatban van. E vizsgálatok befejezése után célszerű újra visszatérni a mostani geostatisztikai vizsgálati eredmények részletesebb értelmezésére, s az új geológiai ismeretek alapján újabb irányú geostatisztikai vizsgálatokat kezdeni.



13. ábra. A homokköves összlet vastagsági paramétereinek térképe (részlet)

IRODALOM

[1] *Füst A.—Zergi I.*, 1985.: A Mátra-Bükkalja-i lignittelepek fedüjében előforduló homokkőlencsék geostatisztikai értékelése. Kutatási zárójelentés. NME Geodéziai és Bányaméréstani Tanszék, Miskolc.

[2] *Füst A.—Zergi I.—Madai L.—Szokolai Gy.*, 1982: Trendvizsgálatok a mátraaljai és a bükkaljai lignitelőforduláson. BKL BÁNYÁSZAT 115. évf. 5. sz. p:301—304.

(A kézirat 1985. május 28-án érkezett be.)

Hazai hírek

Aknaüzemi műszaki-gazdasági szimulációs modell kialakítása

A KBFI távlati tervezési osztálya a bányászati fejlesztésekre vonatkozó döntések előkészítéséhez számítógépes eljárást dolgozott ki.

A Commodore 64. típusú személyi számítógépen is futtatható aknaüzemi termelési tevékenységek költségszimulációjával részletesen elemezhetők a technológia váltások hatásai a kitermelési költségekre, létszámszükségletre és termelési kapacitásra.

A sztochasztikus költségfüggvény-rendszeren alapuló számítógépes program interaktív módon kezelhető, így az alkalmazó a helyi sajátosságoknak megfelelő paraméterek változtatásával tetszőleges számú műszaki-gazdasági variánst generálhat.

A logikai modell szénbányavállalati szakemberek közreműködésével kerül számszerűsítésre. Az Oroszlányi Szénbányák adatainak feldolgozása megtörtént. Az elkészült modellel a műszaki költségtervezés időigénye egy-egy aknamezőre 7—8 perc.

A programrendszer a hazai szénbányászat egészére való kidolgozása után sokoldalúan hasznosítható vállalati, szakágazati és ágazati szinten is.

Csertő Sándor

Föld alatti művelésű kis szénbánya telepítésének a lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál

OLCSVÁRI CSABA okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, osztályvezető—
SZABADOS GÁBOR okl. bányamérnök, ny. műszaki-gazdasági tanácsadó (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.332.1.014(439.131)

Az ún. kis bányák fogalmi meghatározása, helyzete és szerepe külföldön. Föld alatti művelésű kis szénbánya létesítésének a lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál. A kis bányával szemben támasztott követelmények. A Gyula III. elnevezésű kis bánya tervezett létesítése.

A kis bánya fogalma

Az ún. kis bányák ma is jelentős szerepet töltenek be a világ bányászatában, mind a fémes, mind pedig a nem fémes ásványi nyersanyagok termelésében. Fontosságukat az utóbbi években tartott, a kis bányák fejlesztésével és gazdaságosságával kapcsolatos nemzetközi konferenciák (1981. *Mexikó*, 1983. *Helsinki*) is jelzik.

A kis bányák fogalma országonként változó. *Kínában* például az 1979. évi 639 M t széntermelés 43,7%-a származott kis bányákból, itt az 1060 megyében több mint 20 000 kis szénbánya üzemelt. Ezek közül 1600 haladta meg a 30 kt/a kapacitást, átlagos évi termelésük 115 kt volt.

Az *USA* 1977. évi széntermelésének 20%-a származott kis bányákból. Az *USA-ban* kis bányának minősül az olyan termelőhely, melynek éves termelése 100 kt vagy annál kevesebb.

A kis bányák jellemzői, amelyek egyben a velük szemben támasztott *követelmények* is, az alábbiak:

— olyan területen is gazdaságosan üzemeljenek, ahol az ásványvagyon mennyisége korlátozott,
— rövid feltárási időigényük legyen,
— kis beruházási tőkeszükségletet igényeljenek.

A kis bányák hazai viszonylatban is elterjedtek, elsősorban a bányászati iparágon kívüli szervek kezelésében lévő kő-, tőzeg stb. külfejtések formájában, de gyakoriak a nem fémes ásványok bányászatának területén is. A hazai szénbányászatban az 1960-as évekig számos föld alatti művelésű kis bánya üzemelt, és napjainkban is lehet ilyeneket létesíteni. Hangsúlyozni kívánjuk azonban, hogy *e kis szénbányákat nem szabad a koncentrált, nagy kapacitású új bányák helyett telepíteni*, a széntermelés zömét természetesen továbbra is ezek fogják biztosítani. A koncentrált, nagy kapacitású bányák nélkül általában nincs reális lehetősége a kis bányák létesítésének sem.

Kis szénbányák létesítésének lehetőségei Nógrádban

A *Nógrádi Szénbányák* a középnógrádi medencerész területén egy föld alatti művelésű kis bánya létesítését vette tervbe. A tervkoncepciók kialakításába belevonta a *Központi Bányászat Fejlesztési Intézetet* (KBFI) is.

A nógrádi szénbányászatra — földtani adottságaiból következően — mindig is jellemzőek voltak a *kis kapacitású üzemek*. A felszabadulás után működött és termelésüket már befejezett bányák élettartama átlagosan 14 év volt, egy bányára az élettartam alatt átlagosan 1,4 M t termelés esett.

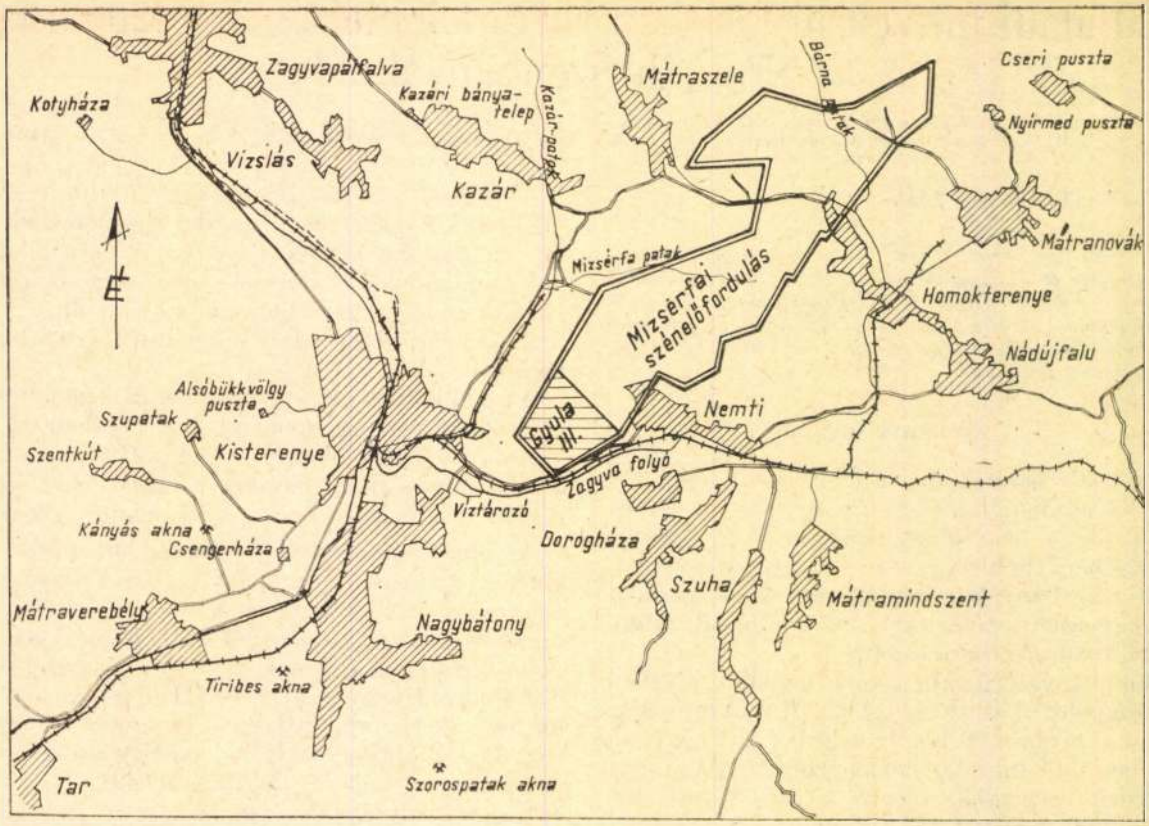
Az új kis bányák létesítésének és üzemeltetésének lehetősége szempontjából elsősorban az ún. *Mizserfa II.* elnevezésű terület jöhet szóba, ahol a jobb minőségű I. telepben a század első felében már folyt bányászat kis kapacitású lejtős aknákkal.

Az elvégzett kiegészítő fúrásos kutatások és a korábbi bányászat szolgáltatta ismeretességi fok alapján a terület *részletesen megkutatottnak* van minősítve, a *Központi Földtani Hivatal* az erre vonatkozó igazolóokmányt kiadta. A közel 50 M t-ás földtani vagyon a II. és III. telep között oszlik meg. A II. telep átlagos vastagsága 1,1 m, fűtőértéke 12 MJ/kg, a III. telep átlagos vastagsága pedig 1,8 m, fűtőértéke 10,5 MJ/kg. Az átlagos művelési mélység 40—280 m között változik. A terület elhelyezkedése az *1. ábrán* látható.

A terület tektonizáltsága igen nagymérvű. Az aránylag nem nagy mélységben fekvő telepeket 30—200 m elvetésű, egymásra közel merőleges irányú vetők kis négyzetes táblákra tagolják. Az erős tektonizáltság miatt alakult ki már a múltban is az ún. „*vándorbányászat*", mivel egy-egy széntömb feltárása a külszínről egyszerűbb volt, mint a nagy vetők harántolása.

A *Mizserfa II.* területen elvileg több kis bánya volna telepíthető. A *KBFI* és a *Nógrádi Szénbányák* közösen alakította ki a létesítendő kis bányára vonatkozó következő alapelveket:

— a bánya *nem lesz szervezetileg önálló üzem*, hanem a meglévő üzemszervezet egyik lehatárolt területű bányája;
— a rövid létesítési idő és a kis tőkeigény biztosítása érdekében a bánya területét úgy kell lehatárolni, hogy *a feltáró létesítmények hossza minimális legyen*. A külszíni létesítmények céljára *fel kell használni az elérhető közelségben lévő, szabad kapacitással rendelkező szomszédos bányaüzemi létesítményeket*, elsősorban a fürdőépület vonatkozásában. Az új bánya területén csak az üzemvitelhez feltétlenül szükséges létesítmények készüljenek, a rövid élettartamra való tekintettel lehetőleg *áttelepíthető* kivitelben;
— a bánya használja fel a vállalat többi üzemétől *átcsoportosítható állóeszközöket*;
— a kis bánya termelési kapacitását úgy kell megválasztani, hogy benne csak *egyetlen komplexen gépesített frontfejtés üzemeljen*, és a vágathajtás is gépesítve legyen.



1. ábra. A szénelőfordulás elhelyezkedése

Ezen alapelvek, valamint a települési — tektonikai adottságok figyelembevételével készültek el a *Mizserfa II.* szénterület déli részén a *Gyula III.* elnevezésű kis bánya tervkoncepciói, a *Szorospataki bányaüzem* egyik önálló területű bányájaként.

A tervezett Gyula III. kis bánya jellemzői

A bánya kijelölt határai természetes határok, mind a négy oldalról 40—200 m elvetési magasságú vetők.

A *II. telep* két padból áll, és a III. telep felett 20—21 m-rel helyezkedik el. A felső pad fényes, fekete, kemény szénréteg, amelyet 6—8 cm-es palabeágyazás választ el az alsó padban található szenespala rétegtől.

A *III. telep* is kétpados kifejlődésű, kemény, palás szerkezetű. A felső pad a jobb minőségű, rideg szénrétegekkel, égőpala beágyazásokkal. A telepek jellemző adatait az *1. táblázat* foglalja össze.

Bár a széntelepek közvetlen fedü-, illetve fekükőzetei általában keményebbek a széntelepeknél, mégis jól omlaszthatók.

A bányában *tűzveszély*, *szénporrobbanásveszély* és váratlan rétegvíz- vagy karsztvízbetörés nem várható. Sújtólég szempontjából a bánya *I. osztályú* veszélyességű. Számolni kell viszont a korábban lefejtett I. és II. telep *üregeiben felgyűlt vízzel*, amelyet a fejtési műveletek megkezdése előtt le kell csapolni a vállalat más bányáiban jól bevált lecsapolási technológiájával. A lecsapolás-

1. táblázat

Gyula III. kis bánya jellemző adatai

Megnevezés	mértékegység	II. telep	III. telep
Kitermelhető szénvagyon	kt	431	2323
Fűtőérték	kJ/kg	10 473	9759
Hamutartalom	%	43,1	46,5
Telepvastagság	m	1,05	1,83
Átlagos települési mélység	m	138	165
Telepdőlés	fok	11	11

kor CH_4, CO_2, és H_2S gázok megjelenése várható, melyeket *intenzív szellőztetéssel* kell eltávolítani.

Mivel a II. telep csak a kiválasztott terület ÉK-i részén van meg és mennyisége a kereken *2,8 Mt kitermelhető szénvagyonnak* mindössze 15,6%-a, *a főfeltáró rendszer a III. telepbe kerül.* A nyitás egy 80 m hosszú táróból és egy 120 m-es lejtős aknából áll, ezekhez kapcsolódik a mezőt feltáró ereszkepár. Az ereszkepárból indulnak a fejtéselőkészítő vágatok. A tároó és a lejtős akna nyitott kapúíves acélbiztosítást, a fejtéselőkészítő vágatok fabiztosítást kapnak. Ezeket a vágatokat gépi vágathajtási technológiával képezik ki.

A tervezett *fejtésmód* hazafelé haladó, komplexen gépesített, omlasztásos frontfejtés. A fronthomlok hossza 100 m. A szenet gumiszalag szállítja a lejtős aknán át a külszíni, áttelepíthető bunkerba. A meddőszállításra végtelen köteles

csilleszállítás szolgál. A meddő a táron keresztül jut a külszínre. A szenet a bányaudvarról tehergépkocsik szállítják a *nagybátonyi szénosztályozóba*. A szükséges menetsűrűség 12—15 percenként 1 db gépkocsi.

A bánya üzemudvarán *önálló fürdőépület nem létesül*, fürdésre a rövidesen kimerülő *Tiribes bánya fürdője* használható fel, ahonnan autóbusz szállítja a dolgozókat mintegy 6 km-es úton a bányánál létesülő felolvasóba, illetve vissza.

Tekintettel a bánya aránylag rövid élettartamára, az üzemudvaron feltétlenül szükséges külszíni létesítmények *áttelepíthető kivitelben* készülnek. Ezt a hazai gyakorlatban már elterjedt *konténerépületekkel* lehet megoldani, melyekből több típus áll rendelkezésre. A konténeregységek hőszigeteltek, a helyszínen elkészített vagy előre gyártott alapokra autódaruval könnyen ráemelhetők. Új telephelyre való áthelyezésük adott esetben kis költséggel, rövid idő alatt megoldható.

Az üzemterület természetesen rendelkezik a szükséges vízellátási, szennyvízkezelési, egészségvédelmi, hírközlési és forgalmi létesítményekkel. Telepítési vázlatát a *2. ábrán* mutatjuk be.

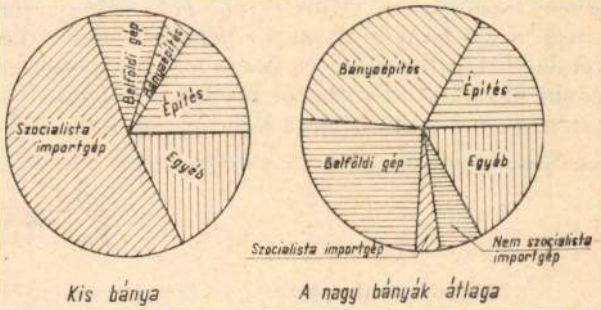
Az üzemvitelhez szükséges *villamos energiát* a meglévő *tőkési* 35/10 kV-os transzformátorállomás szolgáltatja az ugyancsak meglévő 10 kV-os szabadvezetékek felhasználásával, kétoldali betáplálással.

Gyula III. bánya tervezett termelése 250 kt/a, illetve 984 t/d. A létszám 330 fő, amelyből 306 fő a fizikai dolgozó. A tervezett *teljesítmények* (kerekítve):

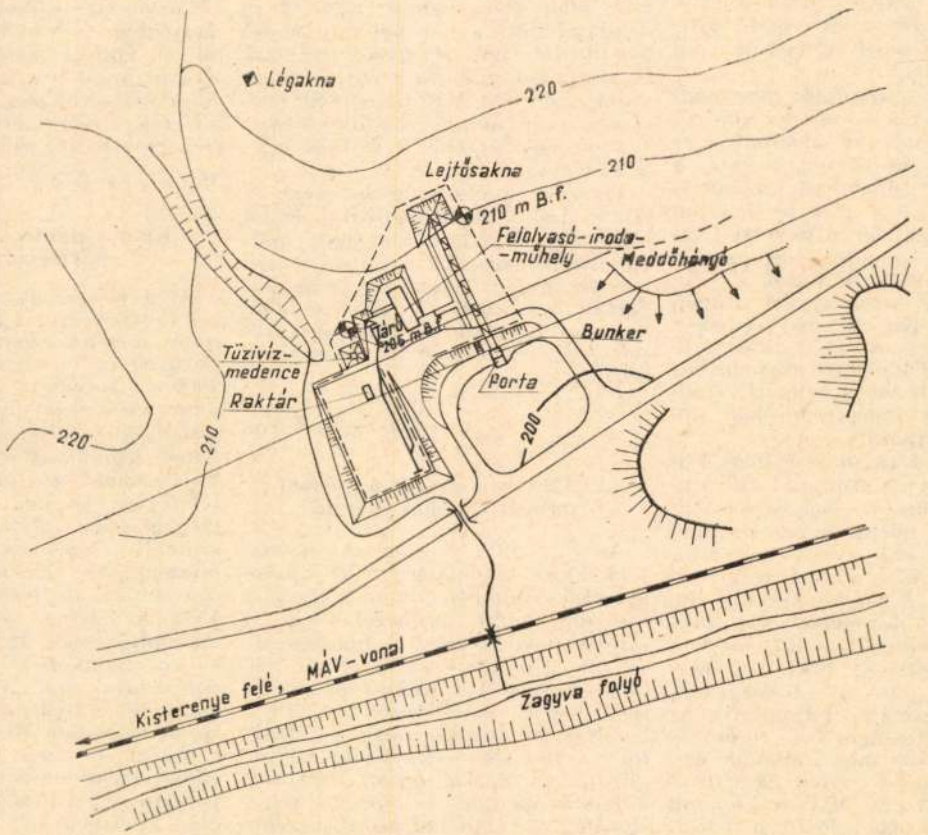
fejtési	13,0 t/mű,
produktív	9,4 t/mű,
föld alatti	5,3 t/mű,
összüzemi	4,0 t/mű.

Bár ezek a teljesítmények a jelenlegi vállalati átlagokat lényegesen meghaladják, véleményünk szerint — jól szervezett üzemvitelt feltételezve — még *tartalékkal* is rendelkeznek.

A beruházás tervezett *költsége* 1984. évi árszinten 201 M Ft. A beruházási költség anyagi—műszaki bontását a nagy bányák létesítésének átlagos anyagi—műszaki bontásával *összehasonlítva* megállapítható, hogy *a kis bányánál az építési* (elsősorban a bányaépítési) *előirányzat aránya lényegesen kisebb, a gépek aránya viszont lényegesen nagyobb*. A beruházási költségarányok összehasonlítását a *3. ábra* szemlélteti.



3. ábra. Gyula III. kis bánya és a nagy bányák átlagos létesítési költségei anyagi—műszaki bontásának az összehasonlítása



2. ábra. Az üzemudvar telepítési vázlata

Gyula III. kis bánya *tervezett megvalósítási időtartama 18 hónap*, teljes kapacitását a bánya a beruházás megindításától számított *21 hónap alatt* érheti el.

A beruházás *gazdaságosságának vizsgálata* azt mutatja, hogy a vállalati szintű üzemeltetési költségráfordítások a tervezett bánya termelésbelépése folytán abszolút értékben növekednek ugyan, de fajlagosan lényegesen csökkennek a létszámcsoportosítás, a meglévő infrastruktúra jobb kihasználása és a többlettermelés hatására. *A költségráfordítások növekedésével szemben a többlettermelés árbevétele folytán a vállalati eremény nő.*

Következtetések

Az ismertetett kis bánya létesítésének a vizsgálata azt igazolja, hogy *hazánkban is célszerű foglalkozni a föld alatti művelésű kis szénbányák telepítési lehetőségeivel.* Mint *Gyula III.* példája mutatja, a kis bányának *magas gépesítési fokkal* kell rendelkeznie, feltárási rendszere legyen egyszerű és rövid idő alatt kiépíthető. Ha a kis bányák telepítése nem is pótolhatja a koncentrált, nagy kapacitású bányák létesítését, hasznos kiegészítői lehetnek azoknak mind a termelés növelése, mind a jövedelmezőség javítása szempontjából.

IRODALOM

[1] *KBFI:* Kis beruházásigényű bányászkodás fejlesztési lehetősége a középnógrádi szénterületen. Döntéselőkészítő tanulmány, Budapest, 1984.

[2] *Nógrádi Szénbányák:* Gyula III. aknaüzem beruházási alapokmánya. Salgótarján, 1984.

[3] *Lassan J.:* A nógrádi szénbányászat felszabadulás utáni műszaki története. I. kötet. A Nógrádi Szénbányák kiadványa, Salgótarján, 1984.

[4] *Hermesz M.:* A Nógrádi Szénbányák földtani kutatási és termelési lehetőségei. BKL Bányászat 117. évfolyam (1984) 10. sz., p:652—654.

[5] *Linden, É.:* Kis föld alatti bányák feltárása és bővítése. A kis bányák gazdaságossága és fejlesztése c. I. nemzetközi szimpozium kiadványa, Mexikó, 1981.

[6] *Xingji, B.:* Kína kis szénbányáinak gazdasági elemzése. A kis bányák gazdaságossága és fejlesztése c. I. nemzetközi szimpozium kiadványa, Mexikó, 1981.

[7] *De Bord, D. N.—Mikutowicz, W. G.:* Distribution strategies for small coal mines in the United States. The first Intern. Symp. on Small Mine Economics and Expansion, Mexicó, 1981.

(A kézirat 1985. július 2-án érkezett be.)

Külföldi hírek

Thaiföld szénhelyzete

Az utóbbi egy-két évben jelentős mértékben megváltozott az energiával és az energetikai beruházásokkal kapcsolatos thaiföldi magatartás. A felfedezett olaj- és gázlelőhelyek miatt elvetették a Mae-Sod-i gazdag olajpala-lelőhelyre építendő új hőerőmű tervét.

Az olajnak a thaiföldi gazdaságban igen jelentős a szerepe: előnyösen használható fel belföldön és csökkenti az importfüggőséget. A piaci helyzet állandóan változik. Nemrég Japánban járt a thaiföldi állami kőolajfeldolgozó vállalat (National Petrochemical Corporation) küldöttsége, ahol közölték velük hogy néhány éven belül Japán megszünteti a petrolkémiai termékek gyártását és exportőrből importőrré válik. Kőolajfeldolgozó kapacitásait már jelenleg is visszafejleszti. Thaiföldnek tehát fejlesztenie kell kőolajfeldolgozó iparát.

Már rövidebb távon is számos változásra lehet számítani. 1997-re atomerőmű üzembe helyezését tervezik. Mind a hőerőművekben, mind a gázturbinás erőművekben az eltüzelt gáz részaránya ma már megközelíti a kőolajét. A nagyobb és a kisebb vízierőművek termelése egyaránt növekszik. Reményt keltő, hogy a nyersolaj-import (az 1982. évi energiaszükséglet 70%-a) fokozatosan csökken, és tovább folytatódik az energiatakarékosságra való törekvés.

Mae Mok-ban már működik egy 3×75 MW teljesítményű lignittüzelésű erőmű, 3×20 MW-os blokkok működnek a már régebben létesített Krabi hőerőműben. Bizonyosra vehető, hogy Thaiföld kitermelhető lignitvagyona 650 Mt. (Feketeszenet az országban nem találtak.) Megvan azonban az energiatermelés növelésének nyersanyag alapja. A Mae Mok-i hőerőműben már szerelik az első 150 MW-os egységet, szerelésre kész állapotban van a második és megkezdődött a harmadik és a negyedik 150 MW-os egység gyártása is. Bármikor várható a pótlólag tervezett két 300 MW-os egység beépítése. A Krabi hőerőműbe 1988—1989-re egy újabb 75 MW-os egységet terveznek.

Thaiföld nyersanyag helyzete szinte napról napra változik, és ha megfelelő minőségű földgázra bukkannak (megvan rá a remény), akkor ezt fogják hasznosítani az importált szén helyett. Elképzelhető, hogy az új erőművek háromféle tüzelőanyag elégetésére is alkalmasak lesznek.

[Coal Int. 4.k. 1985. 2.sz. p: 47.]

Ribinszky István

Az USA-ban olcsóbb a szénből termelt villamos energia

Az Egyesült Államokban ma már sokkal kisebb önköltséggel lehet széntüzelésű erőműben villamos energiát termelni, mint atomerőműben. A tárgykörben készült tanulmányok, köztük leginkább az amerikai Villamosenergia Kutató Intézet (Electric Power Research Institute, EPRI) becslése kimutatja, hogy az 1983-tól az 1990-es évek elejéig terjedő időszakban a reaktorban előállított villamos energia önköltsége mintegy 50%-kal nagyobb, mintha ugyanezt az energiamennyiséget széntüzelésű erőműben állítanák elő.

A széntüzelés és az atomenergia gazdaságosságának összehasonlításával foglalkozó EPRI-tanulmány szerzője szerint ez az első olyan tanulmány, amely az atomenergia nagyobb önköltségét kimutatja. Az USA-ban az utóbbi időben jelentős mértékben emelkedett az atomerőművek építési költsége, jóval gyorsabban, mint a széntüzelésű erőművek esetében. Ezért számos atomerőmű felépítésére, amelyet korábban terveztek, nem kerül sor.

[Int. Min. 2.k. 1985. 3.sz. p: 50.]

Kína a széntermelés további növelését tervezi

Kína az ezredfordulóra az 1980. évi kétszeresére, 1,2 billió t-ra szeretné növelni széntermelését, hogy az ipari és mezőgazdasági termelés 2000-ig tervezett megnégyszerezéséhez szükséges energiamennyiséget biztosítani tudja. A szén jelenleg Kína legfontosabb energiaforrása: kitermelhető széntartalékait 770 billió t-ra becsülik. Kínai illetékesek tárgyalásokat folytatnak arról, hogy külföldi szénbányászati vállalatok mintegy 100 Mt termelési kapacitást hozzanak létre az országban. 1983-ban Kína széntermelése 715 Mt volt, ebből 18,52 Mt az előző évben megnyitott korszerű bányákból származott. A jelenleg építés alatt álló bányák együttes termelési kapacitása 130 Mt. Ennek ellenére a kitermelt szén tonnánkénti fajlagos értéke messze elmarad a Japánban, USA-ban és a Szovjetunióban kitermelttől.

[Coal Int. 4.k. 1985. 2.sz. p: 4.]

Ribinszky I.

Az acélgyűrűs vágatbiztosítás alkalmazásának néhány kőzetmechanikai feltételéről*

DR. SOMOSVÁRI ZSOLT okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi docens
(Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

ETO: 622.281.5.042.4

A vágatüregbe épített biztosítószerkezetek különböző kőzetmechanikai körülmények közötti viselkedése. Az üregbiztosítás rendszerezése a lehetséges kőzetállapotok alapján. Az acélgyűrűs vágatbiztosítás fő paramétereinek elemzése a terhelés egyenlőtlenségének a figyelembevételével. A számítással kapott eredmények összevetése az in situ mérési eredményekből nyert tapasztalati képletekkel és a gyakorlati tapasztalatokkal. Ezek szerint a fajlagos acélfelhasználás szempontjából előnyösebb a biztosítási ellenállást a nagyobb folyómétertömegű acélívek alkalmazásával megnövelni, mint a könnyebb gyűrűk sűrűbb beépítésével.

Az acélíves vágatbiztosítás a hazai, de az európai szénbányászatban is a legelterjedtebb, mintegy 70%-ban alkalmazott vágatbiztosítási mód. Ezt a fajta vágatbiztosítást az 1930-as évek végén kezdték alkalmazni *Németországban, Franciaországban, Angliában, Belgiumban.* A *Ruhr-vidéken* már az 1950-es évek elején megközelítőleg az összes nyitott vágathossz 50%-át így biztosították. *Franciaországban* az 1950-es évek közepére, hazánkban, az e téren élen járó *Tatabányán*, az 1950-es évek végére érték el ezt a felhasználási arányt. Egyébként *Magyarországon* 1938-ban, a *borsodi Baross-aknán* alkalmaztak először importból származó acélgyűrűs (akkori nevén TH-gyűrűs) biztosítást. 1950. óta bányászatunkban már hazai gyártású acélíveket alkalmaznak, 1955-ig teknőprofilúakat, azóta zömében harangprofilúakat.

Bár az acélgyűrűs biztosítás előnyös tulajdonságait a gyakorlat igazolta, mégis indokolt e biztosítás néhány olyan kérdésével foglalkozni, amely jelenleg is problémaként vetődik fel.

A fejtések teljes körű gépesítése, a nagy teljesítményű gépi berendezések megbízható üzemeltetése (különösen zavart település esetén) hazafelé haladó fejtéseket kíván. A gépek térigénye és a jó szellőztetés a fejtéselőkészítő vágatoktól *nagyobb szerelvényterületet* és ezzel *nagyobb biztosítási ellenállást* követel. A bányaművelésnek a mélység felé való tolódása szintén nagyobb biztosítási ellenállást igényel. Ezek miatt a nyitott íves szerkezeteket egyre inkább a zárt íves szerkezetek váltják fel, és az acélívek beépítési távolsága csökken.

A biztosításra ható külső terhelés növekedését
— a gyűrűosztás csökkentésével,
— a bilincsszerkezet erősítésével és
— a nagyobb keresztmetszetű (nagyobb inerciájú) acélgyűrűk alkalmazásával
lehet ellensúlyozni. Kérdés, hogy ezek közül melyik adja a legcélravezetőbb megoldást.

A vágatszelvény növekedését a biztosítás oldaláról szintén a felsorolt módokon lehet ellensúlyozni. Kérdés, hogy ez esetben melyik a legcélravezetőbb út a megoldáshoz, de kérdés az is, hogy a terhelésnövekedés és a vágatszelvény-növekedés együttes hatásának a kiegyensúlyozására adott esetben melyik módszer vezet leginkább célhoz.

Ezeken kívül még további kérdések is (pl. az anyagminőség, az acélprofil legkedvezőbb kialakítása, a beépítés gépesítése stb.) felmerülnek az acélíves biztosítással kapcsolatban.

A vágatüregek biztosításának állékonysága

A latens képlékeny kőzetkörnyezetben elhelyezkedő, szükségképpen zárt biztosítószerkezetnek az a feladata, hogy *az üregnyitás előtt már képlékeny állapotú* kőzetnek az üregbe való beduzzadását, folyását megakadályozza. Mivel a kőzet képlékeny alakváltozásakor feszültségállapot-változás nincs, vagy ha van is (felkeményedés), az kis mértékű, ezért a biztosítószerkezet elmozdulása, alakváltozása a kőzetkörnyezet feszültségállapotát egyáltalán nem vagy csak kis mértékben befolyásolja. *A kőzetnyomás* tehát *ilyenkor a biztosítószerkezet tulajdonságaitól egyáltalán nem vagy csak alig függ.*

Ha *az üregnyitás előtt a kőzetkörnyezet rugalmas állapotú*, az üregnyitás után beépített biztosítószerkezetnek kétféle szerepe lehet. Ha a végleges biztosítószerkezetet csak *megkésve*, tehát akkorra építik be, amikorra a lejátszódó kőzetmozgások hatására az üreg körül képlékeny kőzetöv vagy képlékeny kőzettartomány alakul ki, ez esetben a biztosítószerkezetnek az a feladata, hogy a képlékeny állapotú kőzetnek az üregbe való beduzzadását, folyását megakadályozza. Hasonló a helyzet akkor is, ha időben a helyére kerül ugyan a végleges biztosítás, de *a beépítés után* az *nem érintkezik megfelelően a kőzetfelülettel* s így csak a beépítés után lejátszódó kőzetmozgások hatására vesz fel nagyobb terhelést, illetve ad kőzetfelületi megtámasztást. Vagyis *ez a helyzet hasonlít a latens képlékeny kőzetkörnyezet esetéhez.* Viszont a nyitott üregben *időben beépített* és *az üregfelületet azonnal aktívan támasztó* biztosítószerkezettel elérhető, hogy az üregkörnyezeti feszültségállapot, a tercier feszültségállapot rugalmas maradjon. Ilyenkor a biztosítószerkezet alakváltozásának a függvényeként változik a kőzetkörnyezet feszültségállapota, azaz *a biztosítószerkezetre ható kőzetnyomás a biztosítószerkezet tulajdonságainak a függvénye. A kőzet és a biztosítószerkezet ez esetben együtt dolgozik.*

A kőzetnek és biztosítószerkezetnek, mint mechanikai kettős rendszer elemeinek az együttdolgozásával hazánkban *Richter Richárd* mis-

* A cikk az 1985. május 16—17-én Miskolcon rendezett vágathajtási konferencia előadása alapján készült. *(A szerk.)*

kolci egyetemi tanár foglalkozott behatóan az 1960-as évek elejétől. Ő mutatott rá arra, hogy *minden kőzetnyomás-vizsgálat esetében a kőzet és a biztosítószerkezet együttes vizsgálatára van szükség.* Megadta a biztosítószerkezetek legfontosabb tulajdonságainak: az aktivitásnak és a passzivitásnak, valamint az engedékenységnek és a merevségnek az értelmezését is.

A biztosítószerkezet *aktivitása* azt jelenti, hogy beépítés után a kőzetfelületre azonnal nyomást fejt ki, s ezzel az üregfelület elmozdulását, alakváltozását azonnal gátolja. *Passzív* a biztosítószerkezet akkor, ha beépítése után nem fejt ki azonnal nyomást az üregfelületre, hanem csak a lejátszódó üregfelületi kőzetmozgások után.

Az *engedékenység* a biztosítószerkezetnek az a tulajdonsága, amely lehetővé teszi, hogy a szerkezet az igénybevétel bizonyos határánál összecsúszással térjen ki a terhelések elől. A biztosítószerkezet ilyen kialakításának — nyitott szelvény szűkülését megengedve — az a célja, hogy a biztosítás a teherbírásánál nagyobb terhelés alá ne kerülhessen. A *merev* biztosítószerkezet ugyanis nem rendelkezik e tulajdonsággal, s ezért amikor teherbírását meghaladja a terhelés, a biztosítószerkezet tönkremegy.

Az aktív, azonnal teherviselő biztosítószerkezet javítja a kőzetnyomási viszonyokat, ami a kőzet és a biztosítószerkezet szempontjából egyaránt előnyös. *Az engedékenység elsősorban a biztosítás szempontjából előnyös,* a kőzet számára csak annyiban, hogy elkerülhető a biztosítószerkezet tönkremenetele miatt jelentkező ugrásszerű kőzetigénybevétel.

A kőzet és a biztosítószerkezet hatékony együttdolgozásáról csak a biztosítás után is rugalmas állapotban maradó kőzetkörnyezet esetében lehet beszélni. Az együttdolgozás a kőzet és a biztosítószerkezet érintkezési feltételeitől függ. A kőzetfelület szabálytalansága, egyenetlensége miatt a gyakorlatban a biztosítószerkezet és a kőzet azonnali tökéletes együttdolgozása sohasem valósítható meg, a teljes érintkezés általában csak kisebb-nagyobb kőzetdeformációk után alakul ki. Vagyis annak ellenére, hogy a teljes érintkezés a rugalmas együttdolgozás érdekében kívánatos lenne, az legtöbbször csak a kisebb—nagyobb mozgások lejátszódása után áll elő, amikor az együttdolgozásnak már korlátozott a szerepe. *A biztosítószerkezet és a kőzet között létesített ágyazat* viszont *jelentősen javítja az érintkezési feltételeket* és egyenletesebb terheléseloszlást is eredményez.

A *lőttbeton falazatos* biztosításnak éppen az az előnye a hagyományos falazott biztosításokkal szemben, hogy a kőzetfelületre rálőtt beton és a kőzet között teljes érintkezést hoz létre és a beton megszilárdulása után a legkisebb üregfelületi elmozdulásokat is akadályozza. Ennek ellenére nem lehet a lőttbeton falazatos biztosítást aktív biztosításnak tekinteni, mert *csak a szilárdulás után veszi magára a terhelést,* de a hagyományos falazott biztosítószerkezetekhez viszonyítva mégis *kvázi—aktív biztosításnak* mondható.

Az egyébként passzív acélgyűrűs biztosítás aktivizálása érdekében helyenként az ívelemeket *befeszítve* helyezik el a gyűrűben. Az ívek és a vágatkontur, illetve a bélés nem teljes értékű érintkezése miatt az így kiképzett biztosítás, bár hamarabb vesz magára nagyobb terhelést, szintén csupán kvázi-aktív biztosításnak tekinthető.

Jellegzetesen *aktív biztosítószerkezetek a hidraulikus támok és a pontrögzítésű (fejrögzítésű) kőzetcsavarok.* Ezek aktivitásához kell hasonlítani a többi biztosítószerkezet viselkedését az aktívitásuk illetve passzivitásuk értékelésekor.

Még egy gyakran előforduló üregbiztosítási esettel kell foglalkoznom. Azzal amikor a vágat megépítése után hosszabb ideig állékony a biztosítószerkezet, elviseli a kőzetnyomást de később *járulékos igénybevételek* (pl. fejtés vagy más mellételepített üreg) hatására nagymértékben deformálódik, esetleg teljesen tönkremegy. Ilyenkor a szomszédos üreg felől áthárúló függőleges feszültségek ($\Delta\sigma_z$) hatására kedvezőtlen feszültségállapotúvá válik az üreg kőzetkörnyezete, mert *az egyirányú járulékos igénybevétel igen kedvezőtlen.* Hatására az oldalban, vagy legtöbbször az elvizesedett talpon nagyobb tartományban *képlékeny állapotba kerül a kőzet,* lényegesen megnövekszik a kőzetnyomás. Hasonló a helyzet akkor is, ha a korábban kis körzetben jelentkező képlékeny állapot a járulékos igénybevételek hatására nagyobb kiterjedésűvé, összefüggővé válik. Ilyenkor is lényegesen megnövekszik a kőzetnyomás.

Az *üregbiztosítás különböző eseteit rendszerzve,* a kőzetkörnyezet üregnyitás előtti és üregnyitás utáni mechanikai állapota alapján a következő esetek különböztethetők meg:

— már az üregnyitás előtt latens képlékeny állapotú, majd az üregnyitás és biztosítás után képlékeny állapotban maradó kőzetkörnyezet,
— az üregnyitás előtt rugalmas állapotú, majd az üregnyitás és biztosítás után képlékeny állapotba jutó kőzetkörnyezet,
— az üregnyitás előtt rugalmas állapotú, majd az üregnyitás után a biztosítás hatására rugalmasan maradó kőzetkörnyezet.
— az üregnyitás előtt rugalmas állapotú, majd az üregnyitás után biztosítás nélkül is rugalmasan maradó kőzetkörnyezet.

Ha a vágat az utólag áthárított nyomás zónájába kerül, akkor viszont *az alábbi biztosítási esetek különböztethetők meg* az üregnyitás előtti, az üregnyitás és biztosítás utáni, valamint az áthárított nyomás utáni három kőzetállapotnak megfelelően:

— képlékeny — képlékeny — képlékeny,
— rugalmas — képlékeny — képlékeny,
— rugalmas — a biztosítás hatására rugalmasan maradó — képlékennyé váló,
— rugalmas — a biztosítás hatására rugalmasan maradó — rugalmasan maradó,
— rugalmas — biztosítás nélkül is rugalmas — a biztosítás ellenére képlékennyé váló,
— rugalmas — biztosítás nélkül is rugalmas — a biztosítás hatására rugalmasan maradó,

— rugalmas — biztosítás nélkül is rugalmas
— biztosítás nélkül is rugalmasan maradó kőzetkörnyezet.

Az üregállékonyság és az üregbiztosítás kérdése tehát még elméletben sem jelent egysíkú vizsgálatot, az adott feladat a felsorolt 11 eset valamelyikébe sorolható. A valóságban ennél is sokrétűbb a helyzet, hiszen a réteges felépítésű kőzetkörnyezet az egyes biztosítási eseteket még társítja.

Az acélgyűrűs vágatbiztosítás fő jellemzői

Az acélgyűrűs biztosítás olyan passzív, engedékeny, a vágat tengelyirányában flexibilis biztosítás, amelynek teherbírása tág határok között változtatható és ezért az előbb felsorolt biztosítási esetek nagy részében kielégítő megtámasztást nyújthat. Ez a biztosítási mód azért engedékeny, mert a gyűrűirányú erőnek *(T)* a bilincsszerkezet súrlódásos kapcsolata szab határt. Ugyanakkor *az acélívekben fellépő nyomatékok szempontjából nem engedékeny* az acélgyűrűs biztosítás, mert a nyomatékok elől nem tér ki.

A körszelvényű, zárt acélíves biztosítás terhelésfelvételét, biztosítási ellenállását — a körben sugárirányban egyenletesen megoszló terhelés feltételezésével — a

$$q=\frac{T}{Rl}\ ,\ \mathrm{kN/m^2}$$

képlettel számítják ki, ahol T a tangenciális erő, R a vágat sugara, l pedig a gyűrűk beépítési távolsága *(1. ábra a, esete)*. Ebből a képletből úgy tűnik, hogy a radiális terhelésnövekedést a sugárcsökkentéssel, a tangenciális erő növelésével és a beépítési távolság csökkentésével egyenrangúan lehet ellensúlyozni. *A* valóságban nem ez a helyzet, figyelembe véve a szerkezetet szükségszerűen terhelő nyomatékokat is.

Egyenletesen megoszló, egyirányú függőleges terhelésnél *(q)* a gyűrűirányú erő: $T_F=0$ a főtepont keresztmetszetében, az oldalpont keresztmetszetében pedig $T_0=qRl$. A nyomaték nagysága ugyanakkor $M_F=qRl/4=-M_0$ *(1. ábra b) esete)*. Ez a nyomaték a főtepontban a gyűrű belső, az oldalpontban a gyűrű külső oldalán idéz elő húzófeszültséget.

Egyenletesen megoszló, függőleges irányban q, vízszintes irányban kq intenzitású megoszló terhelésnél *(1. ábra c, esete)* a főtepontban

$$T_F=kq\ Rl,$$

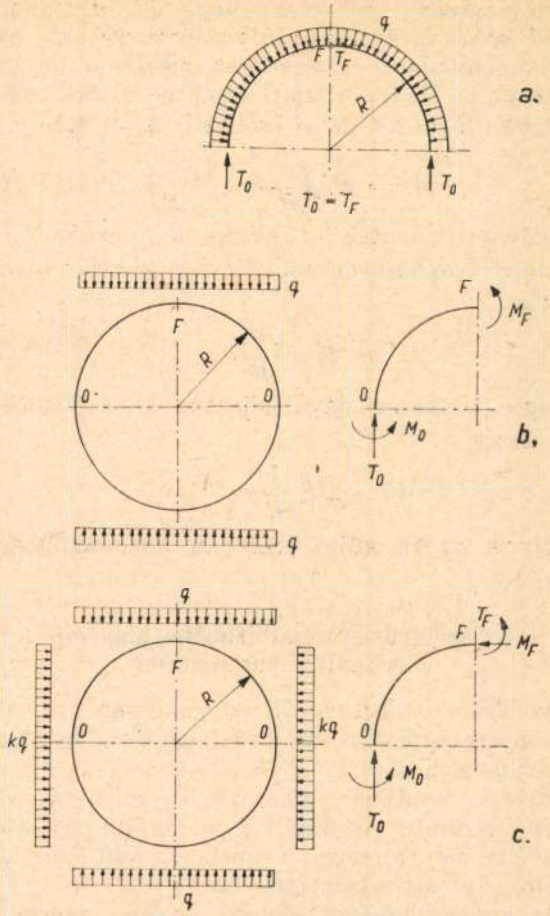
$$M_F=\frac{R^2l}{4}q(1-k),$$

az oldalpontban pedig

$$T_0=qRl,$$

$$M_0=-\frac{R^2l}{4}q(1-k)=-M_F$$

gyűrűirányú erő, illetve nyomaték ébred. A k a terhelés egyenlőtlenségét kifejező tényező. Ha $k=1$, akkor visszakapjuk a sugár irányban egyenletesen megoszló terheléshez tartozó értékeket: $T_F=T_0=qRl$ és $M_F=M_0=0$, illetve $k=0$ esetén az egyirányú terheléshez tartozó értékeket.



1. ábra

A gyűrűben egyenlőtlen terheléskor (ha $k\neq 1$), nyomatékok is ébrednek, és a tangenciális erő nem állandó a kerület mentén. A nyomaték egyenesen arányos a sugár négyzetével, szemben a tangenciális erővel, amely egyenesen arányos a sugárral. Ebből következik, hogy *a szelvénynövekedés miatti terhelhetőségcsökkenést nagyobb gyűrűirányú erővel és nagyobb nyomatékot elviselő, nagyobb keresztmetszeti tényezőjű, nagyobb folyómétertömegű acélívekkel célszerű ellensúlyozni, nem pedig a beépítési távolság csökkentésével.*

Jól látszik ez abból is, ha a nyomatékot a tangenciális erővel fejezzük ki:

$$M_F=-M_0=\frac{RT_0}{4}(1-k).$$

A tangenciális erő növekedésével ugyanis a nyomaték egyenes arányban növekszik. Azaz, ha nagyobb a tangenciális erőszükséglet, akkor a nagyobb nyomatékok elviselésére is képessé kell tenni a biztosítószerkezetet, mégpedig annál nagyobb mértékben, minél nagyobb a vágatsugár és minél nagyobb a terhelés egyenlőtlensége. Ha nem ezt tesszük, hanem pl. kétszeres sugárnövekedés esetén a beépítési távolságot a felére csökkentjük, akkor bár a tangenciális erő nem változik, de a nyomaték a kétszeresére nő, és ha ezt az acélívek nem tudják elviselni, meggörbülnek, tönkremennek.

Az előbbi képletek csak kis alakváltozások esetén adják helyesen az igénybevételt. Az acélívek nagyobb

összecsúszásakor jelentkező nagy görbületváltozás ennél jobban igénybe veszi a biztosítószerkezetet, még körszimmetrikus, egyenletesen megoszló terhelés esetében is. Ha a görbületi sugár a szelvényszűkülés során R-ről R—ΔR-re csökken, akkor ezzel

$$M = -EI_x\left(\frac{1}{R-\Delta R} - \frac{1}{R}\right)$$

járulékos nyomaték keletkezik a gyűrűben. Ha szimmetrikus szelvényszűkületkor a sugárcsökkenést a

$$K = \frac{\Delta R}{R}$$

fajlagos konvergenciával fejezzük ki, a járulékos nyomaték

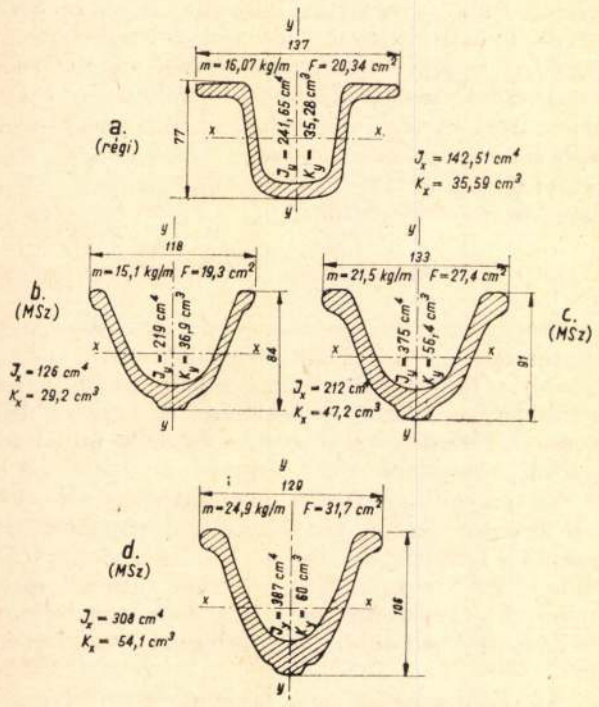
$$M = -EI_x \frac{1}{R} \cdot \frac{K}{1-K},$$

amely a gyűrű külső szálában húzófeszültséget idéz elő.

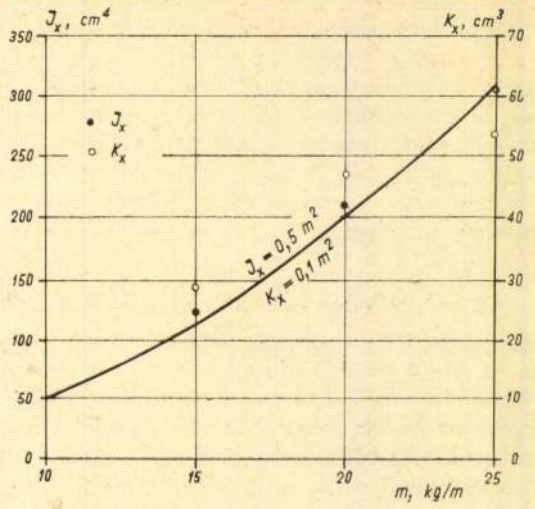
Az acélgyűrűs vágatbiztosítás alapvető mechanikai paraméterei

Az MSZ—09 10146—78 jelű magyar szabvány három *harangprofiltípust* tartalmaz. Ezek fő adatait látjuk a *2. ábra b—d részletein*, míg az ábra *a* részlete a korábban alkalmazott *vályúszelvényű profilt* mutatja. Az ábrán F a keresztmetszetet, m a folyómétertömeget, I a másodrendű nyomatékot, K a keresztmetszeti tényezőt jelöli.

Az anyagminőséget elemző mérések szerint a hazai gyártású acélívek határfeszültsége nyomóigénybevételre mindössze $\sigma_h = 230$ MPa körüli érték. A keresztmetszetek figyelembevételével a három szabványos harangprofil teherbírása nyomóigénybevételre 445 kN, 630 kN és 750 kN. A



2. ábra. A különböző acélprofilok adatai



3. ábra

folyómétertömeg: $m = \varrho F$, ahol ϱ az acél sűrűsége (7,85 t/m³). E szabványos harangprofilokra vonatkozóan a másodrendű nyomaték és a keresztmetszeti tényező változását a folyómétertömeg függvényében a *3. ábra* mutatja.

A terhelhetőség értékeléséhez figyelembe kell venni azt is, hogy a gyűrűirányú erők által a gyűrűben előidézett feszültségek és a nyomaték által előidézett feszültségek nem egyformán veszik igénybe a keresztmetszetet. Míg a gyűrűirányú erők a teljes keresztmetszetben egyformán hatnak, a nyomatékok egyenlőtlenül veszik igénybe a keresztmetszetet, a szélső szálakban idézve elő a maximális igénybevételt. Az egész keresztmetszetre vonatkozóan ezért a nyomatékok számbavételekor elegendő fél igénybevétel-értékkel számolni. Kis összecsúszások esetén a gyűrűben megengedhető feszültség 1 biztonsági tényezővel:

$$\sigma_{meg} = \sigma_h = \frac{q}{F}\frac{Rl}{}\left[\frac{RF(1-k)}{8K_x} + 1\right],$$

továbbá $F = 1{,}27 \cdot 10^{-4}$ m, m²; m[kg/m]

$K_x = 0{,}1 \cdot 10^{-6}$ m², m³; m[kg/m]

helyettesítésekkel:

$$\sigma_h = \frac{10^3 q}{m}\frac{Rl}{}\left[7{,}87 + \frac{1250R(1-k)}{m}\right].$$

A képlet első tagja a tangenciális erő miatt jelentkező feszültséget, a második tag a nyomaték miatt ébredő feszültséget adja. Ebből az

$$R = \sqrt{\frac{F_v}{\pi}}$$

helyettesítéssel a szükséges folyómétertömeg:

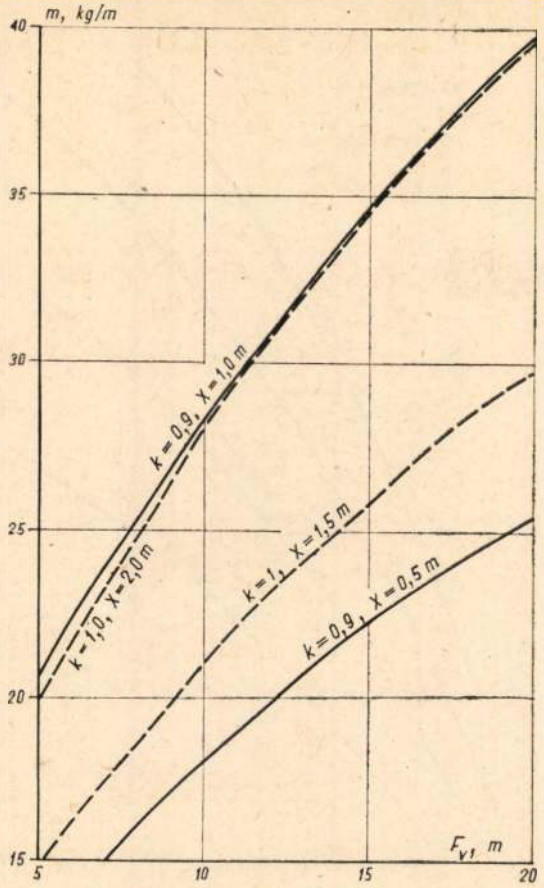
$$m = 2{,}2\left[1 + \sqrt{1 + 80{,}7(1-k)\frac{\sigma}{10^3 ql}}\right]\frac{10^3 q}{\sigma_h}\frac{l}{}\sqrt{F_v},$$

kg/m, ahol F_v a vágatkeresztmetszet, m².

$$X = \frac{10^3 ql}{\sigma_h} \text{ m}$$

helyettesítéssel:

$$m = 2{,}2\left[1 + \sqrt{1 + 80{,}7(1-k)\frac{1}{X}}\right]X\sqrt{F_v}, \text{ kg/m}$$



4. ábra

A szükséges folyómétertömeg értékei a *4. ábrán* láthatók. A képletek, illetve a diagram azt mutatja, hogy a beépítési távolság *(l)* a terheléssel *(q)* és a határfeszültséggel *(σ_h)* egyenértékűen befolyásolja a szükséges folyómétertömeget. Vagyis *ugyanazon vágatszelvénynél és acélív folyómétertömegnél az adott arányú terhelésnövekedés egyező arányú beépítési távolságcsökkentéssel ellensúlyozható.* A határfeszültség *(az acélminőség) növekedésének a hatása ugyanolyan, mint a beépítési távolság csökkentéséé.*

A képletekből, illetve a diagramból az is leszürhető, hogy a vágatszelvény növekedésével a szükséges folyómétertömeg degresszíven növekszik, miközben a beépítési távolsággal csak közel lineárisan. Ez azt jelenti, hogy *a vágatszelvény növekedésekor a folyómétertömeg növelése célszerűbb és gazdaságosabb a beépítési távolság csökkentéséné.* A *4. ábrából* vegül az is leolvasható, hogy a terhelés egyenlőtlenségének a növekedése igen érzékenyen növeli a szükséges folyómétertömeget.

A beépített biztosítás egyik műszaki—gazdasági jellemzője *az egységnyi vágattérfogatra jutó acélmennyiség*, azaz a fajlagos acélfelhasználás.

Ez körszelvénynél

$$m_a=\frac{2\sqrt{\pi.m}}{l\sqrt{F_v}}=\frac{3{,}54m}{l\sqrt{F_v}},\ \text{kg/m}^3.$$

A szükséges folyómétertömeg behelyettesítésével a *fajlagos acélfelhasználás*

$$m_a=7{,}9\left[1+\sqrt{1+80{,}7(1-k)\frac{\sigma_h}{10^3ql}}\right]\frac{10^3q}{\sigma_h},\ \text{kg/m}$$

A fajlagos acélfelhasználás tehát független a vágat szelvényétől és a beépítési távolság csökkentésével növekszik. Azaz bármely vágatszelvénynél *arra célszerű törekedni, hogy minél nagyobb beépítési távolság mellett, a megfelelően nagyobb folyómétertömegű acélívekkel elégítsük ki a biztosítási igényeket, mert ezzel az acélfelhasználás csökken.*

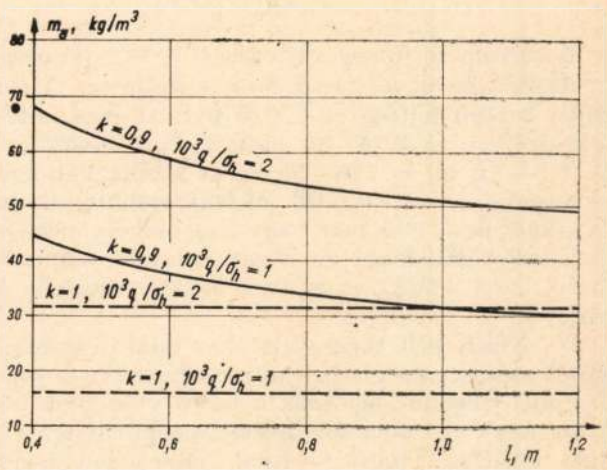
Az acélfelhasználás és a beépítési távolság kapcsolatát körgyűrűs biztosítás esetében az *5. ábra* szemlélteti. Az ábráról leolvasható *a terhelés egyenlőtlenségének igen erős befolyása*, azaz a bélelésnek és hátürkitöltésnek rendkívül lényeges szerepe a terheléselosztásban.

Ha a fajlagos acélfelhasználást a beépítési távolság helyett a vágatkeresztmetszet függvényében fejezzük ki, akkor az

$$m_a=16\,\frac{10^3q}{\sigma_h}\left[1+\frac{90(1-k)\sqrt{F_v}}{m}\right]$$

képlethez jutunk. Ez a képlet jól mutatja a folyómétertömeg növelésének a célszerűségét és azt is, hogy *a szelvénynövekedés acélfelhasználást növelő hatása a folyómétertömeg $\sqrt{F_v}$ arányú növelésével egyenlíthető ki.* Ugyanakkor a terhelésnövekedésből adódó fajlagos acélfelhasználás-növekedés az osztástávolság növelésével nem ellensúlyozható. Más oldalról viszont a terhelésnövekedésből származó fajlagos *acélfelhasználás-növekedést nem a terhelésnövekedéssel arányos, hanem csak annál nagyobb folyómétertömeg-növeléssel lehet ellensúlyozni.*

A fajlagos acélfelhasználást jellemző mindegyik képlet azt mutatja, hogy *az acélminőség* (a határfeszültség) *a terheléssel egyenrangúan befolyásolja a fajlagos acélfelhasználást, azaz a nagyobb terhelések ellensúlyozásának egyik módja a nagyobb határfeszültségű acélívek gyártása is.* Más szóval a jobb minőségű acélívek alkalmazása alacsonyabb szinten tartja a fajlagos acélfelhasználást.



5. ábra

Gyakorlati tapasztalatok

A *Német Szövetségi Köztársaságban* tapasztalati adatok alapján számítják az acélíves biztosítások fő paramétereit. A várható fajlagos konvergenciához megállapítják az 1 m³ vágattérfogathoz szükséges acéltömeget kg/m³-ben a különböző kőzetosztályokra vonatkozóan (a kőzeteket 6 osztályba sorolják). Az egyes kőzetosztályokhoz tartozó egytengelyű nyomószilárdságokat az *1. táblázat* foglalja össze.

1. táblázat

Kőzet-otztály	σ_c MPa	Kőzet
1	80—110	homokkő
2	50—80	homokpala
3	30—50	palás agyag
4	20—30	gyökértalaj
5	10—15	szén
6	0—5	szén, gyökértalaj, agyag 20 cm-nél kisebb vastagságú rétegekben

Az egyes kőzetosztályokra a fajlagos konvergencia *(K)* függvényében az egységnyi vágatköbtartalomhoz fajlagosan szükséges acéltömeget (m_a, kg/m³) nyitott kapuíves biztosítás esetén a *2. táblázat* tünteti fel.

2. táblázat

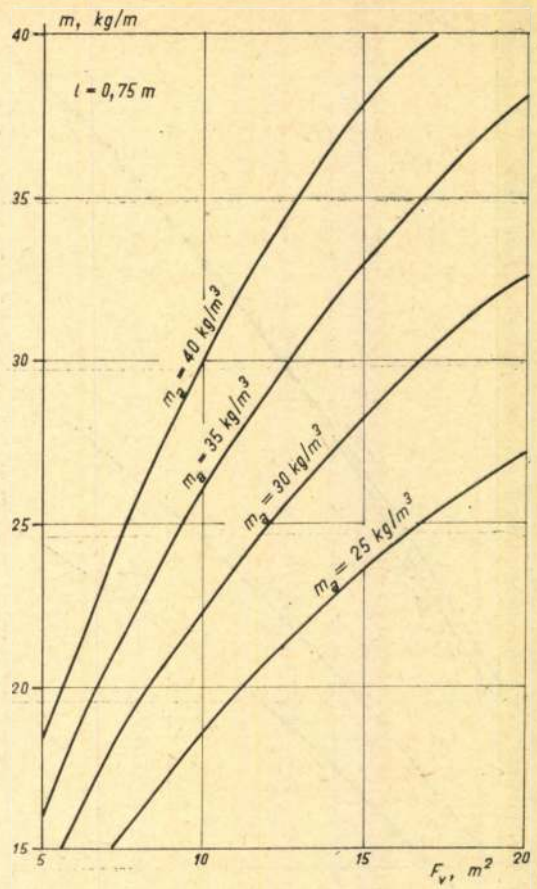
Kőzet-osztály	*K*				
	0	0,2	0,4	0,6	0,8
1	22	28	35	45	—
2	22	27	32	37	45
3	22	26	30	35	40
4	22	26	29	34	39
5	22	25	29	33	38
6	22	25	28	29	37

A fajlagos acélfelhasználás alapján az alkalmazandó acélívek folyómétertömege:

$$m = \frac{l m_a F_v}{6 + 0{,}36 F_v} = \frac{l m_a}{\frac{6}{F_v} + 0{,}36}, \text{ kg/m.}$$

A folyómétertömeg változását a vágatkeresztmetszet függvényében a *6. ábra* mutatja be. A mezőbe haladó fejtéseket kísérő nyitott íves fejtési vágatokban $m_a = 25—45$ kg/m³, $F_v = 10—22$ m², $l = 0{,}5—1{,}0$ m, $m = 25—50$ kg/m között változik. A vágatot akkor tekintik jól fenntarthatónak, ha $K < 25\%$ és az ívek nem vagy csak csekély mértékben deformálódnak. A vágat nehezen fenntartható, ha $K > 50\%$, és az ívek erősen deformálódnak.

Az NSZK-beli tapasztalatokra épülő összefüggések számszerűségükben természetesen csak tájékoztató jellegűek lehetnek a hazai viszonyok között, mert az adott folyómétertömegű nyugatnémet acélívek eltérő profillal, eltérő inerciával, jobb minőségű acélanyagokból, más bilincsszerkezetekkel készülnek és a beépítés gépesítettsége, a bélelés, a hátűrkitöltés sincs azonos színvonalon. Mindenesetre figyelemre méltó, hogy az elméleti úton kapott *4. ábrán* és a tapasztalati adatok alapján szerkesztett *6. ábrán* a szükséges folyómétertömeg a vágatkeresztmetszet függvényében azonos irányzatot mutat, ami alátámasztja a bemutatott összefüggéseket.



6. ábra

Az NSZK bányászatában a mezőbe haladó fejtések kísérő vágatai általában olyan nyitott acél kapuíves biztosításúak, amelyekben a magasság-szélesség aránya 0,7 körüli érték. Hasonló a helyzet *Franciaországban* is. Ezekben a vágatokban általában 26—36 kg/m-es acélíveket alkalmaznak, a fajlagos acélfelhasználás átlagosan 27—33 kg/m³, az osztástávolság átlagos értéke 0,8—1,0 m. A nyitott kapuíves biztosításnál a biztosított vágatfelület 0,72-szerese a körszelvényű, zárt gyűrűbiztosítás vágatfelületének. *Ugyanolyan gyűrűosztás és egyazon folyómétertömeg esetében* tehát *a zárt körgyűrű-biztosítás 1,4-szer nagyobb fajlagos acélfelhasználást jelent.* (Az *5. ábrán* számítás alapján feltüntetett átlagosan 35—50 kg/m³ fajlagos acélfelhasználás összhangban van a közölt tapasztalati értékkel.)

Megállapítások

Az elvégzett vizsgálatokból megállapítható, hogy

— kedvezőbb fajlagos acélfelhasználással lehet a vágatokat biztosítani, ha nagyobb

osztástávolságot, de ugyanakkor megfelelően nagyobb folyómétertömegű acélíveket alkalmaznak, vagyis *a fajlagos acélfelhasználás annál kedvezőbb, minél nagyobb folyómétertömegű acélívekkel biztosítanak*;

— a fajlagos acélfelhasználás rendkívül érzékeny a terhelés egyenlőtlenségére, ezért a *bélelés és a hátűrkitöltés terheléselosztó hatásának lényeges szerepe van*;

— *a gyorsan szilárduló anyagból készített hátűrkitöltés gyorsabban teherviselővé teszi a biztosítást*, amely így kisebb konvergenciát enged meg, s ennek eredményeként csökkenthető a fajlagos acélfelhasználás;

— a terhelésnövekedés miatti *fajlagos acélfelhasználás-növekedés a leghatékonyabban az acélminőség javításával ellensúlyozható*, a mélység felé tolodó hazai bányászat is tehát jobb minőségű acélíveket kíván;

— *a szelvénynövekedésből származó biztosítási-igény-növekedés a nagyobb folyómétertömegű acélívek felhasználásával ellensúlyozható* a fajlagos acélfelhasználás növekedése nélkül.

Mindezekből kifolyólag melegen kell üdvözölni azokat, a főként *Tatabányán* megnyilvánuló törekvéseket, amelyek a *33 kg/m-es acélívek* kialakítására és *felhasználására* irányulnak.

IRODALOM

[1] *Choquet, P.—Tincelin, E.:* La méthode de dimensionnement du souténement par cintres des voies de taille des charbonnages ouest-allemands: possibilité d'introduction dans d'autres bassines houillers. Industrie Minérale-Les Techniques, 1983. április

[2] *Götze, W.—Kammer, W.:* Die Auswirkungen von Streckenführung und Ausbautechnik auf die Querschnittsverminderung von Abbaustrecken. Glückauf, 112. (1976) évfolyam, 15. szám.

[3] *Götze, W.:* Entwicklung und Planung des Abbaustreckenausbaus. Glückauf, 120. (1984) évfolyam, 7. szám.

[4] *Horváth I.:* Bányászati biztosítószerkezetek méretezése, különös tekintettel a zártíves szerkezetekre. Bányászati Lapok, 1954. évi 5. sz., p: 238—263.

[5] *Kammer, W.:* Der erforderliche Stahlaufwand für Strecken mit Gleitbogenausbau. Glückauf, 117. (1981) évfolyam, 15. szám.

[6] *Mohai K.:* Az engedékeny acélgyűrűk teherbírásáról. A Bányászati Kutató Intézet Közleményei, VIII. évf. 2. sz. (1963), p: 159—171.

[7] *Németh L.:* Bányaterek biztosítása a tatabányai szénmedencében. Műszaki Élet Tatabányán, 1961. évi 1—2. sz., p: 53—181.

[8] *Richter R.:* Biztosítószerkezetek kőzetmechanikája. Műszaki Élet Tatabányán, 1961. évf. 1—2. sz., p: 1—52.

[9] *Somosvári Zs.:* A bányászati tervezések kőzet- és geomechanikai alapjairól. BKL Bányászat 115. évf. (1982) 2. különszám.

[10] *Somosvári Zs:* Függőleges tengelyű körszelvényű üreg (akna, fúrólyuk) körüli képlékeny feszültségállapot. BKL Bányászat, 116. évf. (1983.) 4. sz.

[11] *Somosvári Zs.:* Föld alatti üregek állékonysága. Fejezet Hansági I.: Gyakorlati kőzetmechanika az ércbányászatban c. könyvében, mely a Műszaki Könyvkiadónál megjelenés alatt áll.

[12] *Zoltán T.—Vincze P.:* Kísérletek orrkengyeles kötőszerkezettel. BKL Bányászat, 113. évf. 1. különszáma (1980. jún.), p: K1—K10.

[13] Nehézipari ágazati szabvány: csúszóíves biztosítószerkezetek, körszelvény (MSZ—09 1014—6—78).

(A kézirat 1985. július 4-én érkezett be.)

Köszöntjük

Stancz Viktor

tagtársunkat!



Stancz Viktor okl. bányamérnök 1985. december 17-én töltötte be 70. életévét. Tisztelt tagtársunknak ezúton kívánunk további jó egészséget, még sok boldog születésnapot és *jó szerencsét*!

Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat
Szerkesztőség: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Telefon: 427-386, 229-870/104, 423-943

Kísérleti vágathajtás Roboter E 134 típ. marófejes jövesztőgéppel dolomitban a Bakonyi Bauxitbányáknál

GÁDORI VILMOS okl. bányamérnök, műszaki osztályvezető —
IFJ. PODÁNYI TIBOR okl. bányamérnök, főelőadó—
HORVÁTH FERENC okl. gépészmérnök, főelőadó (Bakonyi Bauxitbányák, Tapolca)

ETO: 622.261.2:622.232.83

Az új művelési területek tervezett ütemű termelésbe állításához, a meglevő gyakorlathoz mérten megnövelt vágathajtási sebességre van szükség. Az elvárt teljesítmény 200 m/hónap dolomitban. A cél teljesítése érdekében széles körű piackutatás és a kiválasztást elősegítő gépkísérletekre került sor. A kísérletekhez a Thyssen—Paurat, a Voest—Alpine és a DOSCO gyártó cégek biztosították a berendezéseket. A cikksorozat az események időrendjének megfelelően ismerteti a kísérleteket, elsőként a Roboter E 134 típusú berendezéssel végzett vágathajtás körülményeit és eredményeit.

Előzmények

A nyirádi medencében levő jó minőségű bauxit termelésének szinten tartása továbbá a bauxitvagyon megfelelő ütemű hasznosítása szokatlan mennyiségű vágathajtást igényel. A vágathajtás VII. ötéves tervidőszaki feladata 30—35 km-ben rögzíthető. Ez a jelenlegi átlagos vágathajtási teljesítményt véve figyelembe —, amely dolomitban robbantásos jövesztéssel 70 m/hónap, munkacsapatonként — 36—50 hónap alatt volna elvégezhető. Ilyen hosszú feltárási időigény nem fogadható el, mert a termelés szintje nem lenne tartható. Az összhang megteremtése érdekében nagyobb teljesítményű vágathajtási eljárást kellett keresni.

Az áttanulmányozott irodalomból teljes szelvényt jövesztő marófejes gép bevezetése látszott igéretesnek. Hazai és külföldi alkalmazási helyek megtekintése után piackutatást kezdeményeztünk marófejes jövesztőgépekre. Ennek keretében az *1. táblázatban* felsorolt berendezéseket ismertük meg. Majd a következő négy gyártócégtól — Anderson Strathclyde PLC, Dosco Overseas Engineering Limited, Thyssen — Paurat, Voest-Alpine AG. — kértünk ajánlatot. A berendezés alkalmasságát a következő három feltételhez kötöttük: a teljesítmény legalább 200 m/hónap vágatkihajtás

1. táblázat

Marófejes vágathajtógépek műszaki adatai

Gyártó, típus	Tömeg t	Beépített villamos teljesítmény kW	Fejtípus I: hossz T: kereszt	Minimális szelvényszélesség × × magasság m
AEC inc, USA				
L 330	42	327	I/T	2,4 × 2,0
H 330	75	327	I/T	3,8 × 2,2
SH 330	100	467	I/T	4,4 × 3,0
Anderson Strathclyde, Skocia				
RH 22	35	180	I	3,6 × 2,3
RH 1/4	66	224	I	4,9 × 3,6
Dosco Overseas Eng. Anglia				
LH 1300	44	400	I	3,0 × 1,5
MK 3	80	277	I	4,1 × 2,6
Eickhoff NSZK				
ET 160	66	320	I/T	4,0 × 2,5
Machinoexport SZU.				
4 PP 2	40	230	I	3,6 × 2,6
Mannesmann Demag NSZK				
VS 3	63	265	I	4,2 × 2,4
VS 3/3	75	300	I/T	5,4 × 2,7
Mitsui Kiide Japán				
S 125	30	170	I	3,0 × 2,5
Paurat NSZK Thyssen Anglia				
E 169 T	45	185	I	3,0 × 2,2
E 195	42	263	I	3,0 × 2,2
E 134 T	70	353	I/T	4,5 × 2,6
E 200 T	110	462	I/T	5,5 × 3,5

legyen; a jövészthető szelvényméret érje el a 16—17 m^2 nagyságot; a késfogyasztás viszont ne legyen több 0,1—0,3 db/m^3 jövesztett kőzet értéknél.

A kísérletek megkezdéséig vezető utat a gyártók és a megrendelő között türelmes tárgyalássorozat jellemezte. A dolomitban hajtott vágatok kőzetanyagának in situ megtekintése, megismerése, a kőzetminták megvizsgálása után ugyanis valamennyi ajánlattevő visszavonult, illetve a *Voest-Alpine* átmentő javaslatot tett.

A dolomit jövesztésére AM—100 típusú gépét ajánlotta $\sigma = 100$ MPa egyirányú nyomószilárdsági értékig és a keményebb kőzetben a gépi jövesztés előtt lazító robbantást javasolt. Erre az ajánlatra válaszolva — a lazító-robbantás lehetőségét is elfogadva — a gép helyszíni kipróbálásához ragaszkodtunk. Az alkalmasság bizonytalansága miatt viszont a kísérleti szerződésben nem kívántunk vásárlási kötelezettséget vállalni. Ezt a cég először nem tartotta elfogadhatónak.

A tárgyalásokban ebben a szakaszában engedményt a *Paurat* gyár tett azzal, hogy vállalta a vásárlási kötelezettség nélküli kísérletet. Erre később a *Voest-Alpine*, majd a *Dosco* cégek is vállalkoztak.

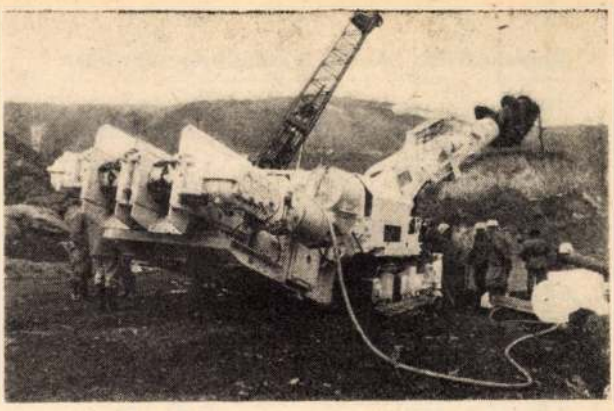
A kísérletek célja az ajánlott gépek dolomit vágásra való alkalmasságának megismerése, illetve bizonyítása, továbbá a késfogyasztás, a vágási teljesítmény és a kőzet fizikai, mechanikai tulajdonságai közötti összefüggések feltárása, értékelése. Megállapodtunk abban is, hogy a kísérletek idején a gépek a gyártó tulajdonában és kezelésében maradnak.

A vágathajtási kísérlet

A kísérlet helye

A kísérlet helyszínéül az *Iharkúti* bányaüzemben a külfejtés II.—IV. bauxitlencsei között kihajtandó 150 ‰-es lejtésű dolomitáttörést választottuk, hogy a szerelési munka minél kevesebb legyen. A berendezés összeszerelve érkezett és csak néhány nagy méretű és súlyú alkatrészt kellett fölszerelni (jövesztőfej, rakodóeke, támasztólábak.)

A kísérlet során kemény, repedezett dolomitot harántoltunk, amely helyenként erősebben töredezett, illetve kissé agyagosodott volt, de igen kemény üde dolomittal is találkoztunk. A kőzet néhány jellemzője a 2. *táblázatban* látható a *Nehézipari Műszaki Egyetem* bányaművelési tanszékének vizsgálatai szerint.



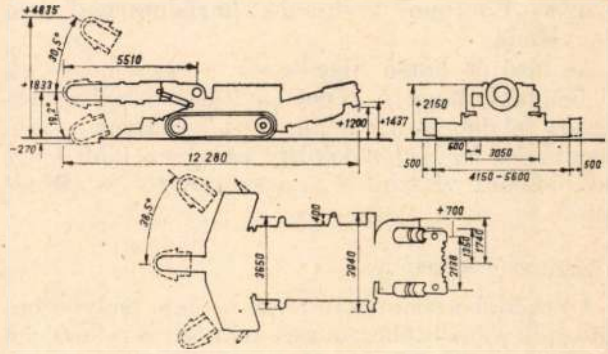
1. ábra. Az E 134 típusú vágathajtógép összeszerelés közben az iharkúti külfejtésben

A vágat átlagos szelvénye 18 m^2, talpszélessége 5,5 m és a boltíves szelvény magassága 4,0 m volt.

A vágathajtógép műszaki adatai

A *Paurat Roboter* E 134 típusú vágathajtógép a 70 t tömegével a nehéz vágathajtógépek osztályába tartozik *(1. ábra)*. A jövesztőfej, a rakodó-felhordó berendezés hajtása elektro-mechanikusan, az egyéb mozgatás elektro-hidraulikusan történik. A vágatelágazások megkezdése a jövesztőkar elfordításával végezhető. A kar a gép hosszanti tengelyéhez képest ugyanis közel derékszögű helyzetbe forgatható. A por elszívására levegőcsatornák vannak kiképezve.

A szűk bányaterekben történő szállításra (beszerelés-kiépítés) a gép 5 t egyedi tömeget meg nem haladó részekre szedhető szét. A gép főbb műszaki adatait a *3. táblázatban* gyűjtöttük össze. A körvonal rajz a *2. ábrán* látható. A főbb részegységeket a következőkben ismertetjük.



2. ábra. Az E 134 típusú vágathajtógép körvonalrajza

2. táblázat

A kísérleti vágat jellemzői

A vágat szakasza	helye m-ben	megnevezése	A kőzet nyomószilárdsága MPa	húzószilárdsága MPa	hang terjedési sebessége m/s
I. szakasz	5,5—63,5	töredezett dolomit	30—100	3— 7	1400
II. szakasz	63,5—69,0	üde dolomit	110—150	10—13	4200

3. táblázat

Roboter E 134 típusú vágathajtógép főbb adatai

A jellemző megnevezése	mérték-egysége	Thyssen Paurat Roboter E 134
1. A gép tömege	t	70
2. A talpnyomás	KPa	140
3. Az utazási sebesség	m/min	0—5,4
4. A gép hossza	mm	12800
5. A gép szélessége	mm	3050
6. A rakodótálca szélessége	mm	4150—5600
7. A gép magassága	mm	2150
8. A kőzet átadási magasság	mm	1450
9. A feszültségszint	V	1000
10. A jövesztőfej teljesítménye	kW	115/230
11. A jövesztőfej fordulatszám		20,65/41,3
12. A közepes kerületi sebesség	m/s	1,3/2,6
13. A hidraulikus tápegység teljesítménye	kW	63
14. A láncos vonszoló teljesítménye	kW	2×3
15. A láncos vonszoló típusa		1 láncos
16. Az összes beépített teljesítmény	kW	238/353
17. A fúróberendezés típusa	—	Böhler
18. A hűtővíz-szükséglet	—	5 bar/—50 l/min
19. A jöveszthető vágatszelvény	mm	4500×3700 6380××4835
20. A kapaszkodó képesség	%	25

A járómű

A járómű hajtását hidraulikus motor végzi bolygóművön keresztül. A vezetőgörgők és járógörgők „Lifetime" kivitelűek, karbantartást nem igényelnek.

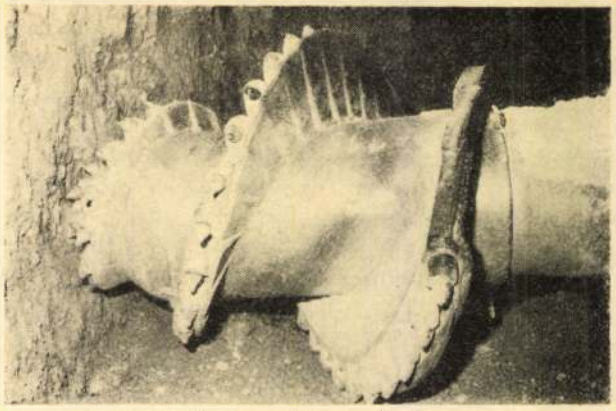
Az első és hátsó függőleges támasztóhengerek fő feladata, hogy a gépet javításhoz, karbantartáshoz fel lehessen emelni, de alkalmasak a gép rögzítésére is. Külön kérésre az alváz jobb vagy bal oldalára vízszintes támasztóhenger is szerelhető.

A rakodó berendezés

A rakodóberendezés fő része az eke, melybe beépítették a szállítóberendezés teknőit. A rakodóeke a vágat szélességéhez 4150—5600 mm határok között illeszthető. A kétoldali, legfeljebb 500 mm széles nyitható oldalterelők hidraulikus működtetésűek. A rakodóeke két csapszeggel csatlakozik az alvázhoz, magassága hidraulikus hengerekkel állítható.

A jövesztő berendezés

A jövesztő berendezés a tartó karból, a billentő szerkezetből és a jövesztő fejből épül fel. A jövesztő motor vízhűtéses, pólusátkapcsolós, rövidrezárt motor, teljesítménye 1000 V esetén 115/230 kW. A jövesztőfej fordulatszáma 41,3, illetve 20,65. Az átkapcsolás elektromosan történik.



3. ábra. A jövesztőfej

A jövesztő kés típusa Betek B—47—K—22—G, illetve Betek B—47—17,5—G. Az egyidejűleg beépített kések száma 60 *(3. ábra)*. A porlekötő, késhűtővíz-szórófejek a jövesztőkaron vannak elhelyezve.

A szállítási rendszer

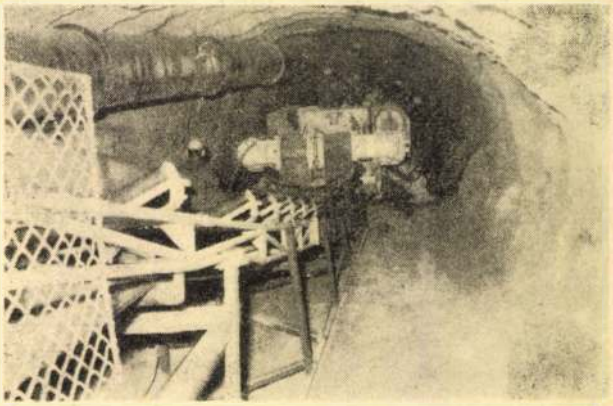
A jövesztett kőzetet két, egymástól független hajtású, egyláncos vonszoló szállítja el a homlokról és adja át a további szállításnak *(4. ábra)*. A láncok folyamatos feszítésére hidraulikus henger szolgál. A láncosvonszoló-teknők alatt helyezkedik el a porelszívó csatorna.

Az elektrohidraulikus tápegység

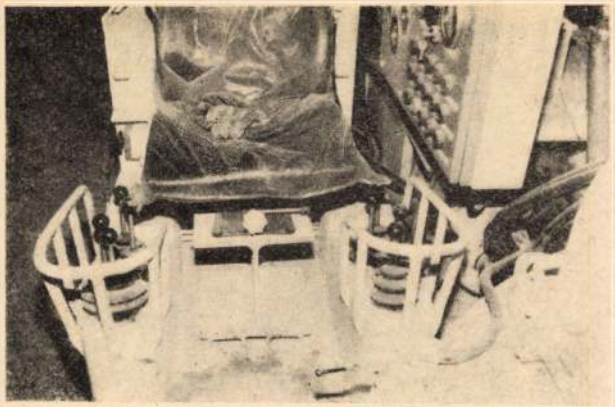
A meghajtómotor teljesítménye: 63 kW. A hidraulika-tartály űrtartalma: 0,7 m³. A hidraulika-szivattyú telepe három radiáldugattyús, változtatható szállítású és egy állandó szállítási mennyiségű egységből áll.

A kezelő állás

Minden hidraulikus működtetésű géptevékenység a kezelőállásról *(5. ábra)* elővezérlő szeleppel irányítható. A gép ellentétes oldalán segéd-vezérlőszelep van felszerelve. A motorok kapcsolásához szükséges nyomógombokat, ampermérőket és ellenőrző berendezéseket a vezető ülés mellett balra levő villamos vezérlő táblán helyezik el. A hidraulikus munkafolyadék nyomásának és hőmérsék-



4. ábra. A kísérleti munkahely és az elszállító gumiszalag



5. ábra. A kezelő ülése

letének ellenőrzésére a gépkezelő mellett balról jelző műszerek vannak.

A hűtővíz rendszer

A hűtővíz a jövesztő motor és a munkafolyadék hűtésére, permetezésre és a láncos vonszoló gördülőívének öblítésére szolgál. A jövesztő motorhoz és a két olajhűtőhöz folyó víz külön szabályozható. E vízkörök üzemállapotát LED dióda jelzi a kezelőnek. A rendszer vízszükséglete 1 dm^3/s, 5 bar nyomáson.

A biztonsági berendezések

A gép üzembehelyezése a hidraulikus tápegységgel kezdődik és elsőbbsége van a többi részegységgel szemben. A bekapcsolás *„kétkézműködtetésű"* biztonsági kapcsolóval történik. A jövesztőkar mozgatását irányító kezelőkar középhelyzetben reteszelve van, mely a véletlen indítást akadályozza meg.

A gép emelésére szolgáló, valamint a jövesztőkart mozgató hengerek zuhanásgátló szelepekkel vannak ellátva, amelyek cső- vagy tömlőtöréskor megtartják a szerkezetet. A megszokott előírt elektromos védelmeken túl a hidraulikus tápegységmotor — és ezzel egyidejűleg az összes hajtómotor védelme — lekapcsol ha:

— a hidraulika-folyadék szintje kisebb a megengedettnél;

— a hidraulika-folyadék hőmérséklete nagyobb a megengedettnél;

— a jövesztőfej-motor túlmelegedett;

— földzárlat keletkezett.

A gép oldalán elhelyezett vészleállító gombokkal (5 db) veszélyhelyzet esetén a teljes elektromos rendszer leállítható.

A kísérleti vágathajtás

A kísérlet idején a gépkezelői munkakört a gyártó cég szakemberei tölötték be, akik egyben a vezető szerelői feladatot is ellátták. A közvetlen munkahelyi kiszolgálást erre a célra szervezett hét fős csapattal végeztük, melyben lakatos, villanyszerelő és vájár szakmunkások voltak. A kiszolgáló tevékenység, a villamosenergia, sűrített levegő, víz, szellőztetés folyamatos ellátását, a vágatszerelvények és biztosítás szükség szerinti beépítését, a jövesztett anyag elszállítását jelentette és végül részvételt a jövesztőgép karbantartásában.

A kísérlet időtartama a gép megérkezésétől (1984. március 12.) elszállításáig (március 29.) összesen 140 óra volt, napi egyetlen, tízórás, nyújtott műszakban. Az időfelhasználást a *6. ábrán* szemléltetjük. A kísérlet során megfigyeltük az egyes munkafolyamatokat, folyamatosan mértük az azokhoz szükséges időket, illetve az elért teljesítményeket.

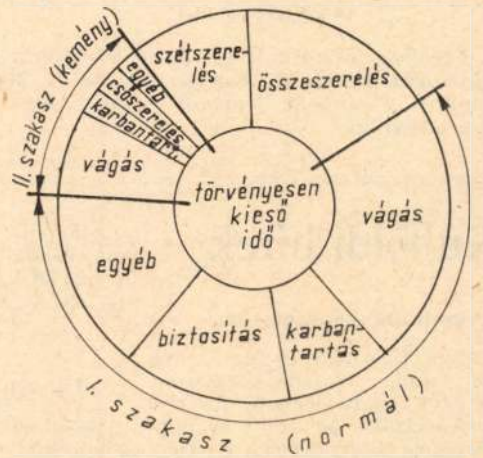
A jövesztés két lépcsőből állt: a betörésből, majd ezután — a betörés mélységében — a teljes vágatszelvény jövesztéséből. A betörés úgy készült, hogy a fejet egy pontra tartva, illetve e körül — igen kis mértékben — mozgatva az egész gép előrenyomúlt. A fej hossza egy méter, ezért a betörés mélysége is legfeljebb ennyi, illetve ezen belül változtatható. A betörés elkészítése után a gép helyben maradva — szükség szerint a hidraulikus, támasztó lábakra támaszkodva — a jövesztőkar mozgatásával, a fej oldalát használva a teljes vágatszelvényt lejövesztette. A jövesztőkar bármely irányú mozgatását egyetlen vezérlő szeleppel (botkormány) lehetett szabályozni.

A kísérlet során előre rögzített jövesztési módot nem alkalmaztunk. Mind a betörés helye, mind a jövesztés sorrendje a vájvég mindenkori kőzetviszonyaihoz igazodott, kihasználva a marófej nagy jövesztőképességét, ami mind a nagy beépített teljesítményből, mind a fej alakjából származik.

Az ilyen jövesztési mód és a pontos szelvénykialakítás a jövesztési munka közben is igényelte a gép kisebb-nagyobb mértékű hátrajáratását. A késcsere a karbantartás, illetve a vágatbiztosítás és — szerelvényezés esetenként nagyobb hátrajáratást is kívánt.

A jövesztett kőzet felrakása a vájvégen alapvetően három módon történt: a jövesztés közben a kőzet egyik része az ekére gördült; a gép előremenetele közben az eke a jövesztett készletet feltorlaszolta; végül az eke előtt lévő jövesztett kőzetet a jövesztőfej talpon való mozgatásával — annak spirális kiképzése révén — az ekére továbbították. A rakodás és a jövesztés nem vált el egymástól, gyakorlatilag mindkét művelet folyamatos volt.

A gép láncosvonszolójának ledobó végéhez vontatott gumihevederes szalagot csatlakoztattunk



6. ábra. Az E 134 típusú géppel végzett kísérleti munka időfelhasználása

4 táblázat

A gépesített vágathajtás teljesítményadatai

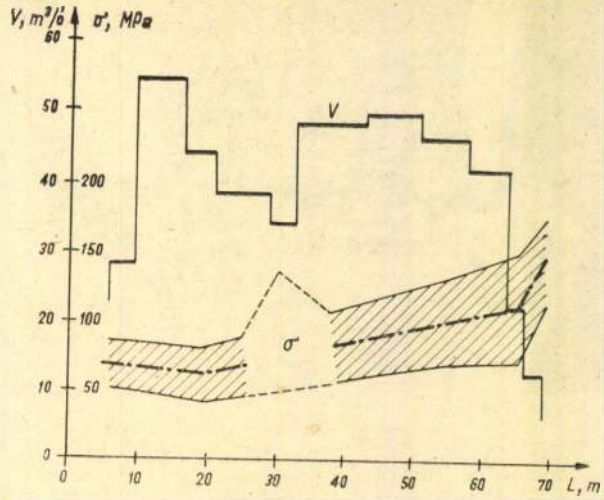
		I. szakasz	II. szakasz	Összesen /átlag
A kihajtott vágathossz	m	58,0	5,5	63,5
A jövesztett kőzet mennyisége	m^3	1042	97	1139
A tiszta jövesztési teljesítmény	m^3/h	43,4	15,9	37,8
A jövesztési idő összesen	min	1442	365	1807
A fajlagos késfogyasztás	db/m^3	0,05	0,56	0,09
A fajlagos villamosenergia-fogyasztás	kWh/m^3	—	—	0,18
A fajlagos vízfogyasztás	m^3/m^3	—	—	0,18

(4. ábra), melytől már 2,0 m^3 kanálűrtartalmú, dízel motoros szállító-rakodógép szállította tovább a jövesztett kőzetet.

A biztosítási munka a jövesztőgéptől gyakorlatilag független végezhető, bár elősegítéséhez a gép TH-ív-beemelő szerkezettel rendelkezik, illetve kívánságra fúrógéppel felszerelhető. A kísérlet során a meglehetősen állékony dolomitban csak szakaszosan alkalmazott kőzethorgonyos biztosításra volt szükség.

A szellőztetést 600 mm átmérőjű acél légcsövekkel, a porképződés miatt szívó jelleggel végeztük. A porkoncentráció 6,8 m^3/s légmennyiség mellett 1000 szemcse/cm^3 körül volt. Normál kőzetviszonyok között a gép zajszintje 101—106 dB.

A gép karbantartása legnagyobbrészt zsírozásból és a fej felülvizsgálatából, illetve késcseréből állt. A kísérlet során Betek gyártmányú 22 és 17,5 mm átmérőjű keményfém-betétes kúpos forgókéseket használtunk. Egy késcsere átlagos ideje 2,7 perc volt.



7. ábra. A kőzetminőség és a jövesztési teljesítmény változása

A rövid kísérleti idő alatt jelentősebb hiba nem volt. A kísérlet végén a II. szakasz kemény kőzeteiben jelentkező rázkódások miatt villamos problémák jelentkeztek, illetve a gyors késkopás miatt néhány késtartón is kopás, deformálódás volt tapasztalható.

A kísérlet során elért teljesítményeket, illetve a számítható fajlagos mutatókat a *4. táblázatban* foglaltuk össze. A kőzetviszonyoknak megfelelően a kísérletet is két szakaszra osztottuk.

A *7. ábra* a jövesztési teljesítmény változását mutatja a vágathossz függvényében. Ugyanitt feltüntettük a kőzetjellemzők (egyirányú nyomószilárdság, hang, terjedési sebesség) változását is.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a kísérlet eredményes volt, a marófejes vágathajtógép a dolomitot jövesztette, továbbá igen sok adatot nyertünk a teljesítmények, munkaszervezés, kiszolgálás vonatkozásában is.

(A kézirat 1985. május 7-én érkezett be.)

Évfordulók

105 évvel ezelőtt

1880. december 24-én Bindtbányán született *Rozlozsnik Pál* bányamérnök, kiváló bányageológus. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja volt. 1940. augusztus 24-én halt meg.

35 évvel ezelőtt

1950. december 30-án a tatabányai XII. sz. aknában bekövetkezett *bányaszerencsétlenség* 81 bányász halálát okozta.

P—s

Külföldi hírek

Ausztrália szénexportja

Ausztrália 1984-ben 75 Mt szenet exportált, ami csaknem kétszerese az 1978. évi mennyiségnek. Az exportból Ausztráliának 3000 M dolláros bevétele származott. Új-Dél-Wales exportja a korábbi 30,81 Mt-ról rekordnagyságra, 35,74 Mt-ra emelkedett. Még gyorsabban nőtt Queensland állam exportja: 29,71 Mt-ról 39,5 Mt-ra.

[Int. Min. 2.k. 1985. 3.sz. p: 50.]

Ribinszky I.

Új szénlelőhely Pakisztánban

Hatalmas mennyiségű és kitűnő minőségű széntelepet fedeztek fel Pakisztán ÉNy-i részén, Dhok Khurli-ban. A szakértők a vagyon kitermelhető részét 6 Mrd t-ra, értékét 5 billió rupiára becsülik. A szénrétegek 235 m átlagos mélységben helyezkednek el, átlagos vastagságuk 1,25 m. A lelőhely kiaknázása már megkezdődött. Kezdetben csak évi 6000 t szenet hoztak felszínre, de a következő évben már 24 000 t-t, ami a körzet széntermelésének 5%-a.

[Coal Int. 4.k. 1985. 2.sz. p: 4.]

Ribinszky I.

Az édesvízi mészkövek bányászatát befolyásoló földtani tényezők

DR. SCHEUER GYULA okl. geológus, osztályvezető (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, Budapest)

ETO: 622.355.11(439)

A magyarországi építőkő- és díszítőkő-felhasználás területén jelentős helyet foglal el az édesvízi mészkő. Zömmel burkolólapként hasznosítják, de értékes szobrászati kőként is. Elsődlegesen csak a nagyobb vastagságú, egynemű kifejlődést mutató, tömbkőfejtésre alkalmas édesvízi mészkőféleségek termelésére van igény.

Az édesvizi mészkövet hazánk területén már a *rómaiak* is erőteljesen bányászták és hasznosították építési és egyéb (pl. szobrászati) célokra. Felhasználásának, mint olcsó és kedvező tulajdonságú nyersanyagnak a virágkora a múlt század második felére és a század elejére esik, amikor *Budapest* világvárossá fejlődött. Alkalmazási területe napjainkban viszonylag leszűkült a más fajta, olcsóbb építési anyagok megjelenése és elterjedése következtében. Ma már az építőipar zömmel burkolólapként hasznosítja, de számottevő szobrászati és sírkőként való felhasználása is.

Az édesvizi mészkő bányászata csak akkor gazdaságos, ha *tömbökben* fejthető és a termelés gépesíthető, vagyis csak azok az édesvizi mészkőféleségek hasznosítása vehető figyelembe, amelyek *tömbkőfejtésre* alkalmasak *(1. ábra)*.

Az édesvizi mészkövek keletkezési adottságaik miatt *nagyfokú változékonyságot* mutatnak, amelyekre más építőipari kőzeteknél alig találunk példát. A felszínfejlődési folyamatok, amelyek e kőzetet keletkezése óta érték, nagy mértékben befolyásolják és egyben szűkítik felhasználhatóságát.

Napjaink édesvizi mészkőbányászata során nagyobb mennyiségű *meddő* keletkezik *(2. ábra)*, amely részben a földtani kifejlődés, részben az utólagos földtani hatások *minőségrontó* következménye.

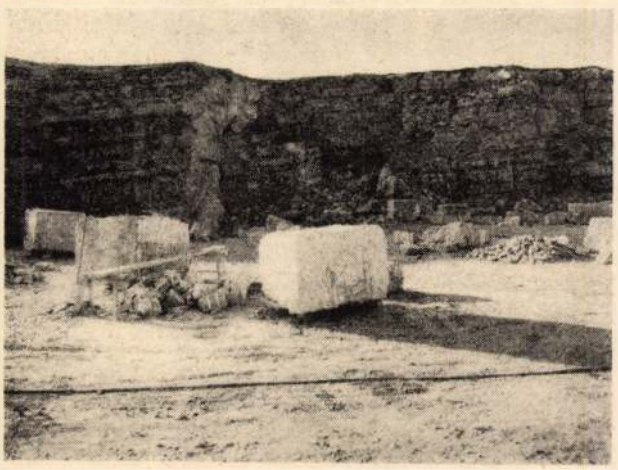
A *forrásvizekből* közvetlenül vagy közvetve kiváló édesvizi mészkövek ugyanis igen változatos üledékösszletet alkotnak. Az *1. táblázatban* megkíséreltem mindazokat a szempontokat felsorolni és csoportosítani, amelyek e képződmények keletkezésével összefüggésbe hozhatók. A kicsapódó mészkőanyag a forrásvizekben oldva kerül a felszínre. Itt rögtön kemény rétegként közvetlenül is kiválhat, de keletkezhet úgy is, hogy lebegő szemcseként (mésziszap és homok, oolit formájában) a víz továbbszállítja és a forrástól messzebb halmozódik fel. Előfordulhat a mészkő a növényeken bekérgezés (bevonat) alakjában, mely a növényzet elhalása után görgetve vagy csúsztatva kerül tovább és az erre alkalmas helyeken halmozódik fel. Azoknál az édesvízi mészköveknél, ahol a növényzet hiányzik, *közvetlen kiválásról* beszélhetünk, de az előfordulások nagyobb részében a kiválás *összetett* hatásra következik be.

Az édesvízi mészkőösszleteket osztó szemcsés rétegek (mésziszap, homok, inkrusztációs törmelék stb.) az oldatok révén vagy víztelenedéssel különböző keménységű kőzetté alakulnak, de előfordulhat, hogy az utólagos cementáció elmarad, s így a rétegek lazák maradnak. Így homogén és inhomogén édesvízi mészkőösszletek különböztethetők meg. *Homogénnek* akkor nevezhető a rétegösszlet, ha a keletkezés szempontjából azonos vagy rokon rétegekből áll. Az *inhomogén* összletbe viszont olyan üledékek települnek közbe, amelyek származásilag nincsenek összefüggésben az édesvízi mészkövek képződésével.

A homogén édesvizi mészkőösszlet lehet:

— tömör, rétegezetlen,
— részben rétegezetlen,
— rétegezett.

A *tömör, rétegezetlen* kőzettípus kedvező bányászati szempontból, minőségét csak a másodlagos vagy utólagos tényezők ronthatják le.



1. ábra. A budakalászi édesvizi mészkőbánya tömbkövei



2. ábra. A réteglap menti kedvezőtlen elválás miatt keletkezett meddőhányó Budakalászon

1. táblázat

Az édesvízi mészkőösszletek keletkezésének jellemzői és csoportosításuk

Az anyagszállítás módja szerint	A lerakódás közege szerint	A keletkezés módja szerint	A kiválás formái szerint	A lerakódás helyei szerint	A diagenezis alapján
oldatban	primér forrásvíz	elsődleges	közvetlen (szervetlen)	helyben képződött (autochton)	kiválás után azonnal kemény
lebegő állapotban görgetve, csúsztatva	kevert víz	másodlagos	közvetett (szerves)	a forrás közvetlen környezetében képződött	cementációs oldatok révén
			összetett (a kettő együtt)	a feltörési helytől távolabb képződött	a lerakódott anyag nem cementrálódott össze
	forrásvíz + állóvíz torrens csapadékvíz + forrásvíz forrásvíz + folyóvíz			a szállítás után rakódott le (allochton)	

A homogén összletek *rétegezettségi* adottságai igen különbözőek lehetnek: vastag pados, vékonyan rétegezett stb. *(3. ábra)*. A rétegezettségen belül is megfigyelhető a réteglap menti elválás, a saját anyagú laza üledék közbetelepülése, a változó kőzetszilárdság, az elsődleges üregek és hézagok.

Vannak olyan összletek, amelyekben az egymás után következő rétegek között nincs semmiféle cementáció, a *réteglapok mentén elválnak (4. ábra)*. Ez a kifejlődési típus a *tömbkőbányászatra alkalmatlan*. Azon összletek, amelyeknél a réteglap menti elválás vízszintes és függőleges irányban szeszélyesen jelentkezik, csak kisebb vagy közepes nagyságú tömbkőtermelésre alkalmasak, és jelentős mennyiségű meddő keletkezik. Ha viszont az édesvizi mészkőrétegek között *erőteljes cementáció* alakult ki és csak esetenként figyelhető meg a réteglap menti elválás, ez a típus a *bányászat számára a legkedvezőbb kifejlődésű*.

A rétegek közötti cementáció nagyon *változó erősségű* lehet, mind vízszintes, mind függőleges irányban. E szerint megkülönböztethető gyenge, illetve laza kötés, melynél már kisebb ütésre vagy nyomásra is rétegekre esik szét a kőzet. Közepes nagyságú cementációról akkor beszélhetünk, ha csak nagyobb erő hatására esik rétegeire a kőzet. Akkor erős a cementáció, ha eléri a rétegek szilárdsági értékét.

A réteglap menti cementáció akkor *elsődleges*, ha a két réteg között a réteglapok felületén már a keletkezés során kialakul a különböző szilárdságú kötés, és akkor *másodlagos vagy utólagos*, amikor a réteglapok a szivárgó vizekből kivált karbonátanyag hatására utólagosan cementálódtak össze.

A réteglapok *felülete igen változatos* lehet. Megkülönböztethetők a sima, érdes, egyenetlen, csomós, párnás *(5. ábra)* hullámos stb. felületi megjelenés formák és szerkezetek. A réteglapok felületeinek kifejlődése és a rétegek cementációs tulajdonságai között szoros összefüggés nem mutatható ki. Az *bizonyítható, hogy minél hosszabb volt az üledékképződési szünet, annál kisebb mértékűvé vált a réteglapok cementációja*. A cementációt gátló tényezőként értékelhető a réteglapok felületén tapasztalható agyaghártya és egyéb idegen anyag (pl. mésziszap).

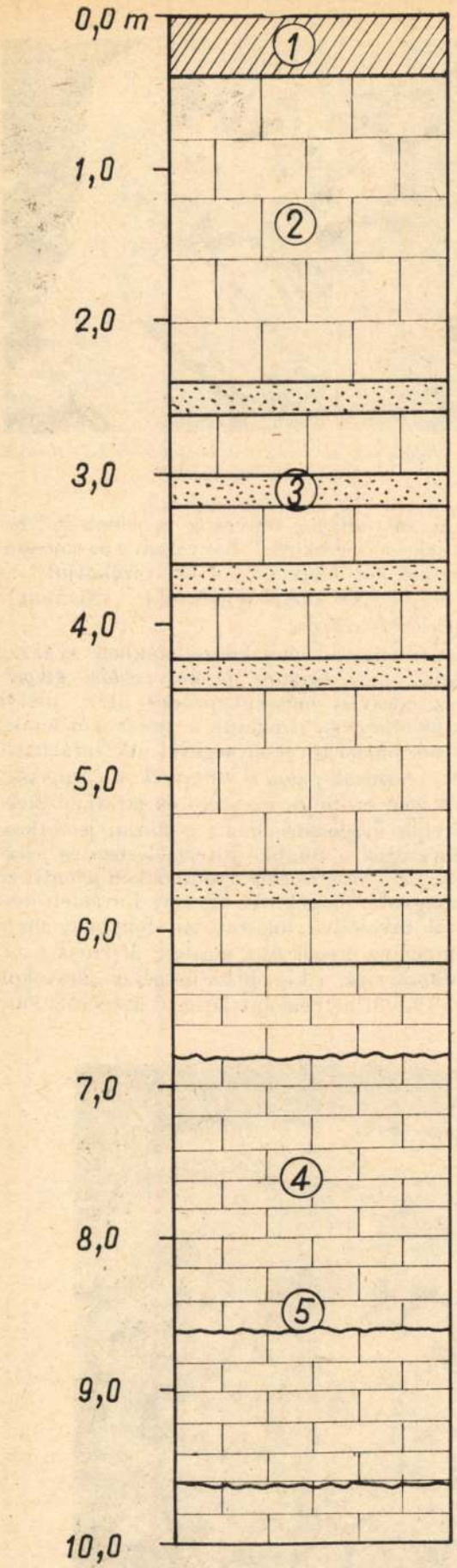
A homogén édesvizi mészkőösszletek másik típusát képviselik azok az előfordulások, amelyeknél a nagyobb szilárdságú kőzetrétegek közé teljesen laza, cementálatlan mészkőhomok-, mésziszaprétegek rakódtak le. Ezek az összletnek származásilag szerves tartozékai, de keletkezésük olyan üledékképződési viszonyokra vezethető vissza, amelyek a szilárd mészkiválásnak nem kedveztek. *A laza, közbetelepült rétegek* természetesen *a bányászat számára kedvezőtlenek*, növelik a meddő mennyiségét. Kedvezőbb az az eset, amikor egy összleten belül csak 2—3 ilyen réteg települ közbe, mert a bányászattal ezekhez az adottságokhoz még alkalmazkodni lehet. Ha viszont a közbetelepülések 30—50 cm-enként vagy még sűrűbben következnek egymás után, az ilyen összlet nem felel meg a bányászattal szemben támasztott minőségi kívánalmaknak. Sajnos a *Budai-* és a *Gerecse hegység* édesvizi mészkőösszletének jelentős részét minőségileg ezek a rétegek rontják le.

A homogén édesvizi mészkőösszletek felhasználhatóságát a kőzetek *változó szilárdsági viszonyai* is befolyásolják. Szilárdságilag három típus különböztethető meg:

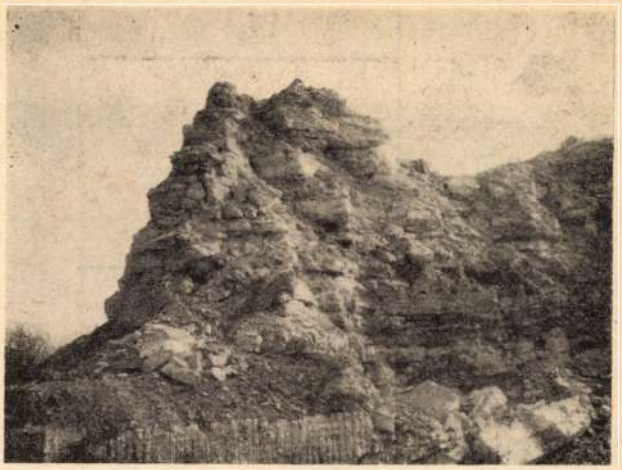
— az első típusnál a rétegösszlet teljes vastagságában *laza*, kézi szerszámmal könnyen fejthető *kisebb szilárdságú* kőzetekből áll. Az ilyen összlet keletkezésekor a források karbonáttartalma kicsi volt és nem állt elegendő mészanyag rendelkezésre a nagyobb szilárdságú kőzetek kialakulásához. Ez a típus csak a lakossági igények (családi házak, nyaralók) kielégítésére vehető figyelembe;

— a második típusnál kedvező szilárdságú és lazább, kisebb szilárdságú rétegek *változnak*;

— a harmadik típusnál a *megfelelő szilárdságú* összletbe csak helyenként iktatódnak be laza, kevésbé szilárd rétegek, amelyek *elválási felületek-*



3. ábra. A tömbkőtermelés szempontjából kedvezőtlen kifejlődésű rétegösszlet a békásmegyeri Ezüsthegyen (1—talaj, 2—kemény pados édesvizi mészkő, 3—mésziszapréteggel tagolt édesvizi mészkő, 4—édesvizi mészkő réteglap menti elválással, 5—elválási felület)

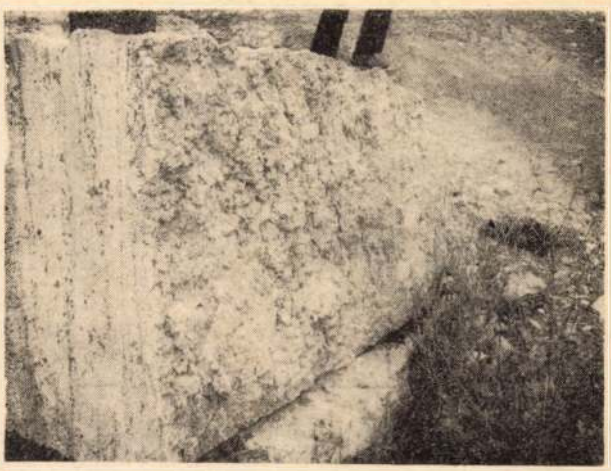


4. ábra. Vízszintes réteglapok mentén elváló édesvizi mészkőösszlet Süttőn

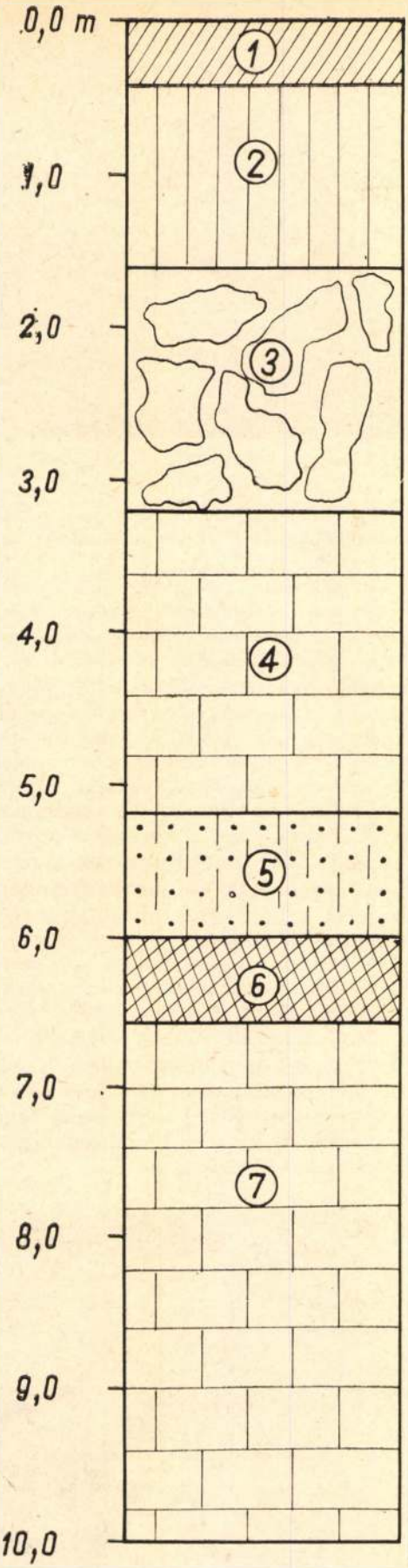
ként jelentkeznek és a fejthető tömbkő méretviszonyait befolyásolják.

Az édesvizi mészkő minőségét és szilárdságát a kőzetre annyira jellemző *hézagosság, likacsosság, üregesség* is meghatározza. Ezek keletkezése lényegében a kőzet különleges lerakódási, képződési körülményeire vezethető vissza. A réteglap mentén kimutatható hézagosság valójában képződési hiány, amely a gyors üledékképződés következménye. Ennek egy másik változata az, amikor tömör és likacsos rétegek váltogatják egymást az összleten belül. Szabálytalan és rendezetlen hézagosságot, likacsosságot okoznak a növényi részek (ág, sás, nád, szárak) amelyek betemetődésük és a karbonátanyag megszilárdulása után visszahagyják a nagyságuknak és az alakjuknak megfelelő méretű hézagokat.

Az inhomogén rétegösszletben — mint már vázoltam — az édesvizi mészkőrétegek közé, azokkal *keletkezésileg össze nem függő üledékek* települnek *(6. ábra)*. Ilyenek lehetnek a fosszilis vörösesbarna talajok, a lösz, a löszös homok, a homok, a kavicsos homok stb. Vastagságuk 5—10 cm-től 6—8 m-ig terjedhet. Néhol az összleten belül uralkodóvá válnak. Az ilyen előfordulások legnagyobb része *ipari célokra nem alkalmas.*



5. ábra. Egyenlőtlen felületű elváló réteglap Budakalászon



6. ábra. Ipari hasznosításra kedvezőtlen, inhomogén édesvizi mészkőösszlet Almásneszmélyen (1—talaj, 2—lösz, 3—fagyasztásra összetöredezett édesvizi mészkő, 4—helyenként lazán cementált édesvizi mészkő, 5—homokos lösz, 6—vörösbarna fosszilis talaj, 7—kemény, tömör, ipari hasznosításra alkalmas édesvizi mészkő)



7. ábra. Oldási üregek és járatok borsókő- és kalcitkiválásokkal Budakalászon

Az ún. másodlagos tényezők is jelentősen befolyásolják a mészkövek bányászati hasznosítását. Ezeket két nagy csoportba sorolhatjuk: az *oldási üregekre* és karsztos járatokra, valamint a *kőzetösszetöredezettségre.*

A hazai édesvizi mészkőösszletekben gyakran figyelhetők meg *karsztos járatok, oldási üregek.* Ezek az édesvizi mészkőképződés után, illetve közben keletkeztek. Eredetük a mészkövet lerakó forrásvízek oldási tevékenységével magyarázható. Főként *a források feltörési helyeinek a környezetében* volt igen erőteljes az üreg- és járatképződés. Az erőteljes üregesedés miatt gyakran jelentkeznek nehézségek a tömbkő kitermelésben és *jelentősen rontják a minőséget* is a tömbökben jelentkező kisebb-nagyobb üregek. Az egykori forrásfeltörési helyektől távolodva fokozatosan fogynak, majd megszünnek az üregek és a járatok. *Méreteik rendkívül változatosak,* a kis oldási üregeken-járatokon *(7. ábra)* kívül helyenként járható üregek is vannak.



8. ábra. Erősen összetöredezett, tömbkőfejtésre alkalmatlan édesvizi mészkő Almásneszmélyen

A termelés és hasznosítás szempontjából *a kőzet összetöredezettsége is kedvezőtlen.* Előfordult, hogy a kifejlődés szempontjából kedvező minőségű kőzet az összetöredezettség miatt a tömbkőtermelésre teljesen alkalmatlanná vált *(8. ábra).* Az erőteljesebb összetöredezettséget az édesvizi mészkövet ért szerkezeti mozgások okozta tektonikai igénybevétel idézte elő, de keletkezésében nem hanyagolható el a periglaciális fagyhatás és egyéb tektonikus jelenségek sem.

IRODALOM

[1] *Báldi T.:* A történeti földtan alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978., p: 12—42.

[2] *Benkő F. és munkatársai:* Ásványkutatás és bányaföldtan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970.

[3] *Kertész P.:* A műszaki létesítmények természetes építőanyagai. In: Műszaki Földtan, Budapest, 1959., p: 309—325.

[4] *Konda J.—Mészáros M.:* A magyarországi építő- és díszítőkőkutatás stratégiája és eredményei. Földtani Kutatás 27. sz. (1984.), p: 43—54.

[5] *Langbein, R.—Peter, H.—Schwahn, H. J.:* Karbonat und Sulfatgesteine. Deutscher Verlag, Leipzig. 1982.

[6] *Scheuer Gy.—Schweitzer F.:* A hazai édesvizi mészkövek származása és összehasonlító vizsgálatuk. Földtani Közlöny, 111. sz. (1981.), p:67—97.

[7] *Scheuer Gy.—Schweitzer F.:* A Budai- és a Gerecse hegységi édesvizi mészkőösszletek építőipari hasznosításának lehetőségei. Építőanyag 35. sz. (1983.), p: 447—454.

[8] *Schréter Z.:* A Budai- és Gerecse hegység peremi édesvizi mészkőelőfordulásai. MÁFI évi jelentése 1951-ről (1953), p: 111—146.

[9] *Vadász E.:* Elemző földtan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955.

[10] *Vitális Gy.—Hegyi I.-né.:* Adatok a Budapest térségi édesvizi mészkövek genetikájához. Hidrológiai Közlöny 52. sz. (1982.), p: 73—84.

(A kézirat 1984. szeptember 25-én érkezett be.)

Hazai hírek

A provokációs robbantás továbbfejlesztésének lehetősége

A Mecseki Szénbányák kutatási osztálya, majd a NME bányaműveléstani kanszéke és a Központi Bányászati Fejlesztési Intézettel közösen végzett vizsgálatok alapvetően komplex megközelítésben a következőkre irányultak: a gázkitörések kőzetmechanikai alapjaira, a provokációs robbantás hatásmechanizmusának megismerésére, a gázfelszabadulás időbeni alakulására. Foglalkoztak a töltetnagyság növelésének lehetőségére, a robbantástechnológiai jellemzők előzetes számítására, az alkalmazott robbanóanyag(ok) detonáció stabilitásának ellenőrzésére, a sújtóléges térben történő robbantásra.

A sokoldalú vizsgálat nyomán két tény már megállapítható: a provokációs robbantások töltetsúlyát növelni kell, és az időzített villamosgyutacsok késleltetési összidejének növelésére van lehetőség.

A provokációs robbantás töltetsúly-növelését szükségessé teszi az, hogy a jelenleg használt súlynál a provokáció csak a vágathomlok mögötti, plasztikus kőzettartományt éri és nem hat távolabbi kőzettömegre. Így a kis energiával végrehajtott provokáció következtében a váratlan gázdinamikai jelenség várhatóan gyakrabban előfordul. A hosszabb robbantólyuk és a nagyobb töltetsúly a robbanás energiáját továbbviszi — a provokáció során távolabbi kőzettömegek is érintettek lesznek.

A kísérlet során fúrt 3,5—5,0 robbantólyukakban 3—3,45 kg tömegű METANIT PD—7(G) került elhelyezésre. Azt a vágatot, ahol a fúrólyukak voltak, fóliával lezárták, majd azt robbanóképes keverékkel töltötték meg (ez 9,0—9,5 tf %-os sújtóléges környezet volt). A kísérlet során előbb a robbanóanyagot robbantották fel, majd ezután 2—3 s-el a gázteret robbantották el. A robbantólyukak nem voltak lefojtva. Ennek ellenére nem a robbanóanyaggal végzett robbantás „gyújtotta be" a sújtóléget, hanem az ott külön elhelyezett gyutacsok. A megnövelt tömegű töltetek tehát nem okozzák a gázkeverék felrobbanását. 32 alkalommal végzett kísérlet során a megnövelt tömegű robbantótöltet egyszer sem volt a gázkeverék iniciálója.

További kísérlet tárgyaként a Mecseki Szénbányák kutatási központja a sújtólégbiztos robbantásoknál használt gyutacskésleltetések lehetőségét vizsgálta meg. A Kutatási Központ e kísérleteit „A gázkitörésveszély műszeres előrejelzése céljából a munkahelyi környezetben lejátszódó dinamikus folyamatok leképezésére alkalmas módszerek" fejlesztése c. téma keretében végezte.

Krisztián Béla

Gyutacskésleltetés sújtólégbiztos robbantásoknál

Hosszú kísérletsorozat fejeződött be a Mecseki Szénbányák kutatási központjában a gázkitörést kiváltó provokációs robbantások hatásmechanizmusa kapcsán. Az igen széles területen végzett műszeres (geofizikai) vizsgálatok mellett sor került a villamos gyutacsok késleltetési összidő-növelésének elemzésére is. Tekintve, hogy a jelentős bányászatot folytató államok többségében a sújtólégbiztos környezetben nagyobb késleltetésre ad lehetőséget (gyutacskésleltetési összidő $40 \cdot 10^{-3}$ s-ról $120 \cdot 10^{-3}$ s-ra növelése) alapos és a szigorú biztonsági előírásoknak is megfelelő vizsgálatára irányultak. A hazai szabályzat előírja, hogy az elsőként és az utolsóként robbantott gyutacs között a késleltetési idő $120 \cdot 10^{-3}$ s-nál nagyobb nem lehet. A hosszúlyukas és növelt tömegű töltetekkel végzett robbantások biztonsági értékét figyelembe véve, megállapítható volt, hogy a robbantások után 2000 ms-ig a leggázosabb széntelepben sem emelkedett a gázkoncentráció a robbanási határértékig. Ennek oka az, hogy jelentős arányú inert gáz szabadul fel a robbanás során (20 kg robbanóanyag robbanásakor kb. 20 m^3 vízgőz, illetve inert gáz keletkezik, ami a vájvég CH_4 tartalmát jelentősen felhígítja, annyira, hogy a gázkoncentráció a bázisértéknél alacsonyabb lesz. A gyutacsok késleltetési idejének növelésére tehát van mód, mert a gázkoncentráció-változás folyamatosan megy végbe.

A kísérletek során 37 alkalommal 380 mérési adat kiértékelése történt meg BKI—4 típusú automatikus légmintavevők alkalmazásával és megfelelő számítási apparátussal. A kutatók — *Bánhegyi Mihály, Papp János* és *Takáts György* — megállapítása az, hogy a jelenleg engedélyezett 120 ms gyutacs-késleltetési időt célszerűen a provokációs robbantás hatásfoka növelésének érdekében 300 ms maximális névleges időzítésre kell növelni. Így mód nyílik a meddő vagy vegyes szelvényű vágatokban a teljes szelvény egyetlen robbantással történő jövesztésére, amely — a korábbi vizsgálatok alapján bizonyítottan — jelentős mértékben növeli a provokációs robbantás hatásfokát, ennek következtében a gázkitörés elleni védettséget.

Krisztián Béla

Korrózióvédelem a bányászatban

TELEKESI JÁNOS okl. bányagépészmérnök, igazgatóhelyettes (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 620.197:622

A korrózió okozta károk nagysága a bányászatban sem hanyagolható el. A leggyakoribb korróziós hatások, a megelőzéshez szükséges intézkedések, a védekezés módjai. Sürgető feladat a magyar bányászat korrózióvédelmi szervezetének a létrehozása.

A korróziós károkból származó veszteségek nagyságának felismerése után világszerte erőteljes kutatások kezdődtek és folynak jelenleg is olyan módszerek meghatározására, amelyekkel ezek a károk csökkenthetők, esetleg kiküszöbölhetők. A korrózióvédelem azokban az iparágakban fejlődött gyorsabban, ahol a korróziót okozó anyagok előfordulása vagy keletkezése gyakoribb. *A hazai korrózióvédelem fejlődése* ezért *a vegyipar, a kőolaj- és gázipar fejlődésével párhuzamosan vett lendületet az 1960-as évek elejétől.* Ekkortól növekedett meg az ilyen tárgyú közlemények száma, vált intenzívebbé a szakoktatás, fokozódott a témakörrel kapcsolatos kutatási tevékenység. A hatvanas évek végére már bőséges hazai szakirodalom és korrózióvédelmi szakmérnökök álltak rendelkezésre ahhoz, hogy a védelem összehangolt, céltudatos tevékenységgé váljék, és már a létesítmények tervezésének időszakában kellő súlyt kapjon.

A hazai bányászatban a korrózióvédelem eleinte többnyire csak a külszíni berendezések védelmére korlátozódott. Ma már megváltozott a helyzet. Az 1970-es évek közepén megindult *eocénprogram* keretében ma is épülő bányák, valamint a *liász-program* keretében előirányzott bányarekonstrukciók nagyfokú gépesítést írnak elő. Így *a bányák stabil és mobil — korrózióveszélynek kitett — berendezéseinek a tömege az előző évtized bányáihoz viszonyítva több mint kétszeresére növekedik.* Ezen kívül a minőségi szénigények kielégítéséhez egyre több *szénelőkészítőmű* építésére van szükség. E többnyire nedves technológiával működő üzemekben szintén fontos szerepe van a korrózióvédelemnek.

A szénbányászat említett fejlesztési programjain kívül külön is meg kell említeni a *recski rézércbányászat* fejlesztését. A recski rézbánya a nagy mélység, a magas hőmérséklet, továbbá a sajátos geológiai viszonyok miatt már most, az indulás időszakában *különleges korrózióvédelem* alkalmazására kényszerít.

Az utóbbi tíz év tagadhatatlan fejlődése ellenére *a korrózióvédelem fejlesztése elmaradt a műszaki gazdasági fejlődés ütemétől.* Az elmaradás okai az alábbiakban kereshetők:

— a bányászatban alkalmazott technológiák következtében a berendezések jelentős hányada olyan *mechanikai igénybevételnek* van kitéve, amelynek hatására a berendezések — mielőtt a korrózió számottevő károsodást okozhatna — tönkremennek;

— a hatályos biztonsági előírások több esetben *időhöz kötik* a berendezések vagy egyes elemeik kötelező cseréjét, állapotuktól — például a korróziós károsodás mértékétől — függetlenül. (Az aknakasok felfüggesztő elemeit például öt évenként kell cserélni) Az ilyen előírások több évtizedes tapasztalatokon alapulnak és nyilvánvaló, hogy a várható korróziós károsodások is közrejátszottak abban, hogy egyes elemek cseréjét — a tönkremenetelt megelőzően — előírják;

— egyes esetekben előírások szabályozzák a szerkezeti elemek méretezéséhez figyelembe veendő *biztonsági tényezőket*, függetlenül attól, hogy korróziós károsodással számolnunk kell-e vagy sem. A biztonsági előírások ilyenkor többek között a korrózióvédelem hiányát is figyelembe veszik, és számolnak a korróziós károsodásokkal. (Ezen előírások megváltoztatása általában hosszú időt vesz igénybe, de van példa rá, hogy körültekintő vizsgálatokkal alátámasztott esetekben a gazdaságosság érdekében — de nem a biztonság rovására — enyhíthetők a szigorú előírások);

— a korrózióvédelem alapvető és leggyakrabban választott megoldásai (pl. a festékbevonatok alkalmazása, melyeket időnként fel kell újítani vagy teljesen újra kell elkészíteni) a *föld alatti körülmények* között *nehezen* valósíthatók meg. Az egyik fő problémát a csaknem mindig jelenlévő *víz*, a nedvesség okozza. Nehézséget okoz az is, hogy *a festékanyagok és oldószereik* többnyire az egészségre ártalmasak és *tűzveszélyesek*. Ilyen anyagok alkalmazása a föld alatti körülmények között újabb veszélyforrás lehet;

— *szemléletbeli* okok is szerepet játszanak a korrózióvédelem elmaradásában, amelyek azon alapulnak, hogy megfelelő felmérés hiányában többnyire *nem mutathatók ki számszerűen a korrózió okozta veszteségek*, s ezért sokan alábecsülik a károk nagyságát.

Napjainkban az egyre szigorodó gazdálkodási feltételek közepette a veszteségek, illetve a megelőzhető többlet ráfordítások csökkentése céljából a vállalatok és üzemek egyre több figyelmet fordítanak a korrózióvédelemre.

A leggyakoribb korróziós hatások és a védekezés rendszere

A bányabeli berendezések korróziós károsodása tehát zömmel a *bányavíz* és a *bányalevegő*, illetve ezek együttes hatására jön létre, de egyes esetekben számolni kell a *kóboráramok*, valamint a *másodlagosan létrejövő biológiai környezet* hatásaival is.

A bányabeli korróziós hatások okozói között első helyen áll a *bányavíz*, amely a benne oldott *sók*, főleg a *szulfátok* és *kloridok* miatt elektrolitként hat, és igen aktív *elektrokémiai korróziót* okoz. Különösen erős korróziónak vannak kitéve a gépi berendezések, az acélszerkezetek és a csővezetékek belső felületei akkor, ha a bányavíz savas kémhatású. Gyakorlatilag azonban minden beren-

dezés károsodik, amely a bányatérségek nedves falával vagy talajával érintkezik.

Irodalmi adatok szerint a korrózió hatásának sebessége a pH < 1,5 esetén meghaladhatja az 1,0 mm/a sebességet, függetlenül attól, hogy milyen a fémszerkezet és a bányavíz érintkezésének módja. Az aknában lévő acélszerkezeteken a csorgó víz (1—4 m^3/h) gyengén savas, semleges és lúgos vizek esetén 0,1—0,5 mm/a sebességű korróziót képes kiváltani. A károsodások veszélyességét fokozza az a körülmény, hogy a korrózió a hatásának kitett felületeken *nem egyenletesen* megy végbe és a felület viszonylag kis hányadán jelentkező károsodás az egész szerkezeti elem vagy berendezés használhatatlanságát idézi elő.

A *bányalevegő* korróziós hatása hasonló a légköri korrózióhoz, azzal az eltéréssel, hogy a bányalevegő összetétele különbözik a légkörétől, mert a környezetből beszívott külső levegőhöz még hozzáadódnak a geológiai adottságoktól függő, valamint a bányaműveletek során keletkező (többnyire az ott alkalmazott gépek, belső égésű motorok égéstermékeiből származó) *gázok* és *gőzök* is, amelyek többnyire fokozzák a hatást. Jelentősen módosíthatják a korróziós hatásokat a bányabeli szellőztetési viszonyok és a levegő sebessége, amely gyakorlatilag minden bányatérségben más és más.

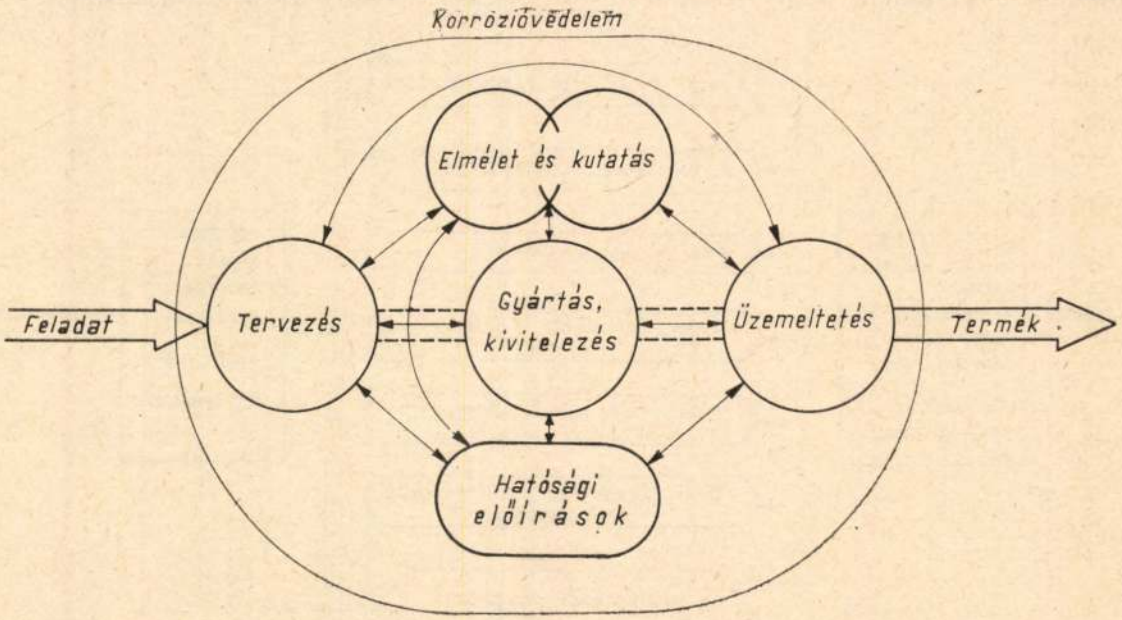
A várható korróziós hatások felmérésekor számolni kell a bányatermékekből, illetve a mellékkőzetekből képződő *porok* lerakódásával is. A korrózióval foglalkozó elméletek szerint a porok és más szilárd részecskék abszorbeálhatják a korrozív gázokat, s ily módon növelhetik a korróziót. Tovább fokozza a hatást a *kén* jelenléte. Közismert, hogy szeneink több százalék ként (piritet) tartalmaznak, és pl. a szénpor korrózió fokozó hatását a *kénhidrogénes bányavíz* 15—20-szorosára is megnövelheti.

Irodalmi adatok utalnak arra, hogy *a beton kötését gyorsító vagy a fagypont alatti hőmérsékleten történő betonozást elősegítő különféle adalékok* a betonvasak korrózióját gyorsítják. Ha figyelembe vesszük, hogy meglehetős széles körben alkalmazzák a lőttbetonnal kombinált acélíves biztosítást, amelyhez speciális adalékot használnak, feltétlenül indokolt e biztosítások korróziós károsodásának, vagyis az adalékok élettartamot befolyásoló hatásának a vizsgálata.

A korrózióelméletből ismert a *korróziós kifáradás* jelensége, amely abban nyilvánul meg, hogy a korrodált anyagok kifáradása hamarabb következik be. Számszerű adatokat azonban a jelenségre — szakszerű vizsgálatok hiányában — a szakirodalomban alig lehet találni.

Sikeres korrózióvédelem csak olyan összehangolt tevékenység eredményeként valósítható meg, amely a tervezési feladat megfogalmazásától a termék kibocsátásáig tart. *A korrózióvédelem magában foglalja tehát a tervezést, a gyártást és a kivitelezést, valamint a létesítmény üzemeltetését*, miközben az elméleti kutatási eredményekre, az üzemi körülmények és üzemeltetési tapasztalatok ismeretére támaszkodva figyelembe veszi a munka- és egészségvédelmi, a biztonsági szabályzatokat, a szabványokat, valamint a különböző hatósági előírásokat.

A korrózióvédelem rendszerét az *1. ábrán* tüntettem fel. E *rendszerszemléletű modell* bármely létesítmény korrózióvédelmére érvényes, s így a bányászati létesítmények esetében is áttekintést ad az egyes részfolyamatok kapcsolatairól. A modell alapján jól meghatározható például egy *bányászati korrózióvédelemmel foglalkozó koordináló szervezet* feladata. A modell egyes elemei időben és térben elhatárolható, de összehangolt folyamatokat jelentenek. A gyártás és kivitelezés magában foglalja *mind a védendő elemeknek, mind a védelem*



1. ábra A korrózióvédelem rendszere

eszközeinek (bevonatok, katódos védelem) *gyártását.*

A *bányászati korrózióvédelem* tervezésének jelenleg leginkább használatos módszereit *összefoglaló modellt* a *2. ábra* mutatja be. A modellen érzékelhető, hogy igen fontosak a más iparágakban eddig felhalmozott *hazai és külföldi tapasztalatok.* De nem kevésbé fontos a védelem egészének, illetve az alkalmazható módszereknek egyenkénti *gazdaságossági vizsgálata* sem.

A modellen feltüntetett korrózióvédelmi módok nem kizárólagosak, egymással bizonyos átfedésben is lehetnek, együttesen *különböző kombinációkban* is alkalmazhatók. A korrózióvédelem eddigi tapasztalatai alapján nyilvánvaló, hogy *a korrózióvédelmet a bányászat elsősorban a konstrukció helyes kiválasztásával és a fémes felületek megfelelő bevonataival tudja biztosítani.*

A konstrukció kiválasztása

A megfelelő konstrukció kiválasztása alatt a szerkezeti elemek alakjának, kapcsolódásaik módjának, a szerkezeti anyag méreteinek és minőségének megválasztását kell érteni.

A konstrukció kiválasztása során abból kell kiindulni, hogy a korróziós károsodás *elektrokémiai folyamat* hatására jön létre bizonyos *helyi (lokál) elemek* képződése esetén. Ezek az elemek létrejöhetnek:

— a különböző fémek érintkezése,
— a kristályszerkezetek különbözősége,
— a belső feszültségek, deformációk,
— a védőréteg különbözősége (megsérülése),
— az anyag összetételének helyi eltérései (hegesztés),
— az oldat helyi összetételének különbözősége,
— az oxigénellátás különbözősége és
— a hőmérséklet helyi különbözősége

következtében. Hatásukra *helyi potenciálkülönbségek* keletkeznek, és elektrolit jelenlétében a korróziós folyamat megindul.

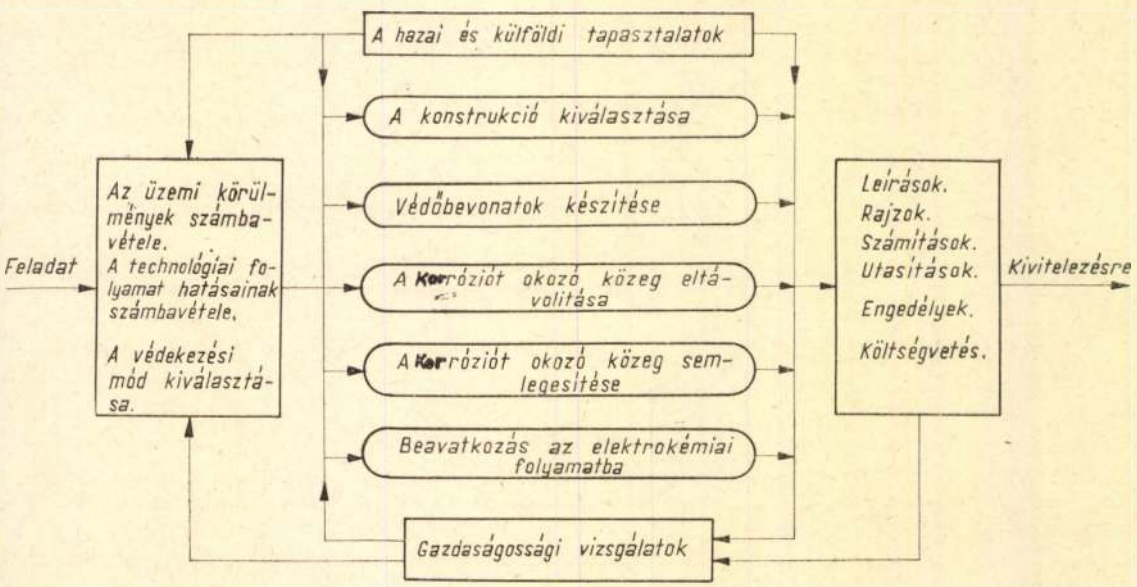
A felsorolt elemek figyelembevételével megfogalmazhatók *a jó konstrukcióval szemben támasztott legfontosabb követelmények*:

— a vízgyűjtő helyek (elektrolit) kiküszöbölése,
— a szerkezeti elemek csatlakozásánál az eltérő oxigénellátást okozó átlapolások, elzáródások elkerülése;
— a feszültségkoncentrációt okozó csatlakozások kiküszöbölése;
— a hegesztett csomópontokban a varratok helyes elhelyezésének, alakjának, a hegesztő elektródának, a hegesztési technológia előírásának (hőbevitel, kristályszerkezet) célszerű megválasztása;
— az összetett elemek, csomópontok olyan kiképzése, hogy a bevonatok (felületkezelés, festés) készítésekor jól hozzáférhetők legyenek mind a gyártás, mind a karbantartás során.

E követelmények betartása — a bányászatban általában alkalmazott viszonylag egyszerű konstrukciók esetében — a tervezőknek nem okoz nehézséget. A gyakorlatban mégis előfordulnak az alábbi, *a legcélszerűbb megoldás felhasználását gátló tényezők*:

— a kellő szakismeretek hiánya (a tervezés és a gyártás során),
— a méretválaszték korlátjai,
— a kivitelezők részéről tapasztalható egyszerűsítési törekvések a munkaigényesebb konstrukciók elkerülésére.

A szerkezeti anyagminőség megválasztásának sajnos a hazai gyártású szerkezeteknél alig van jelentősége, mert az *időjárásálló, ún. korell acélok* hazai viszonylatban olyan *szűk méretválasztékban* állnak rendelkezésre, és olyan *drágák*, hogy alkalmazásuk — kivételes esetektől eltekintve — nem is



2. ábra. A korrózióvédelem tervezése

gazdaságos. *A konstrukciók anyagát tehát a rendelkezésre álló hazai gyártású szénacélokból kell kiválasztani.*

A védőbevonatok

A korrózióvédelem legelterjedtebben használt módja a szerkezetek és berendezések fémes felületének különböző bevonatokkal történő védelme. Ezen — mondhatjuk ősi — módszer alkalmazása során igen gazdag tapasztalatok halmozódtak fel, amelyek alapján a bevonatokkal szemben a következő *általános követelmények* támaszthatók:

— jól tapadjanak a felülethez,
— nagy mechanikai szilárdsággal és nagy rugalmassággal rendelkezzenek,
— jó szigetelő képességűek legyenek,
— ne tartalmazzanak az emberi szervezetre káros hatású anyagokat (bomlástermékeket),
— álljanak ellen az agresszív bányavíznek és a bányalevegőnek,
— legyenek olcsók és hosszú élettartamúak.

Természetesen *olyan anyag, amely e követelményeknek mindenben maradéktalanul megfelel, gyakorlatilag nincs, s éppen ezzel magyarázható a bevonatok sokfélesége.* A gyakorlatban valamely követelmény rovására mindig meg kell alkudni, engedményeket kell tenni. *Hogy mikor és hol, melyik bevonatot alkalmazzuk, csak gazdaságossági számítással lehet eldönteni,* bár a döntést sajnos sokszor nem a gazdaságosság, hanem *a beszerezhetőség, a gyártási és alkalmazási körülmények korlátjai* befolyásolják. A bevonat kiválasztásakor — különösen a bányászatban — alapvetően a *várható korróziós igénybevételek* meghatározásából kell kiindulni. Ezzel a számításba vehető bevonatok száma jelentősen csökkenthető.

A gyakorlatban alkalmazott bevonatokat két nagy csoportra oszthatjuk: fémes és nem fémes bevonatokra.

A *fémes bevonatok* általában termikus, kémiai és elektrokémiai úton állíthatók elő. Előállításuk a nem fémes bevonatokhoz viszonyítva *igen költséges. Alkalmazásuk a bányászatban nem nagyon indokolt,* a bányászati berendezések viszonylag nagy mérete miatt nehézkes is, és a föld alatti körülmények között gyakorlatilag alig kivitelezhető.

A *nem fémes bevonatok (festékek, műanyagok) igen sokfélék,* csoportosításuk és egyszerű felsorolásuk is meghaladja e cikk kereteit. A következőkben inkább a *kiválasztás szempontjait* részletezem a bányászati sajátosságoknak megfelelően.

Közismert, hogy *a jó tapadáshoz szükséges felületelőkészítés igen munkaigényes folyamat,* sok hibalehetőséget rejt magában, ezért előnyben kell részesíteni azokat a bevonatokat, amelyek a *felületelőkészítésre kevésbé érzékenyek.* Ma már terjednek azok a bevonatok, amelyek felületelőkészítést alig igényelnek, sőt vizes felületre is felhordhatók *(rozsdaátalakítók).* Ez a szempont igen fontos akkor, ha a felületvédelmet föld alatt kell elvégezni.

A bányában végzendő felhordás esetén lényeges szempont, hogy *a bevonóanyagok ne tartalmazzanak tűz- vagy robbanásveszélyes anyagokat (oldószereket).* Ehhez járul még az a követelmény is, hogy a bevonat *ne legyen hajlamos az elektrosztatikus feltöltődésre,* sem a felhordás alkalmával, sem kész állapotban.

A hazai felület előkészítésre jellemző, hogy a szabványos K_2—K_3 minőséget a gyártók általában tartani tudják. Erre a felületre az *ólomminiumos olaj- vagy alkidgyantás alapozás* volna a legcélszerűbb, de *egészségre káros* hatása miatt alkalmazása csak *különleges védelem* esetén lehetséges. Az utóbbi időben alkalmazott *cinkkromátos —epoxigyantás alapozás* elterjedésének viszont a legnagyobb akadálya az, hogy *csak fémtiszta felületen* tapad jól, és a felületelőkészítés említett megbízhatatlansága miatt az előbbinél kedvezőtlenebb eredményeket ad. Az újabban terjedő, a *rozsdaátalakításon alapuló bevonatok (pl. a vasepox)* alkalmazására a bányászatban eddig nem került sor, tehát *nincs* is *tapasztalat.* Utóbbiak előnyös tulajdonsága, hogy a felületelőkészítésre nem érzékenyek, a revétlenítésen, zsírtalanításon és drótkefélésen kívül mást nem igényelnek. Típusai között megjelent az importból származó, olyan *egykomponensű műgyantaemulzió (NOVEROX), amely ólommentes, nem mérgező, nem savas és nem tűzveszélyes, valamint nedves felületre is felhordható.* Az előnyös tulajdonságok ellenében viszont *elég drága,* s ezért alkalmazásáról csak a tapasztalatokon alapuló gazdaságossági számítások után lehet dönteni.

Egyéb védekezési módok

Az egyéb védekezési módok *(2. ábra)*, nevezetesen *a korrózív közeg eltávolítása vagy semlegesítése,* továbbá *az elektrokémiai folyamatokba történő beavatkozás,* a bányászat területén *másodlagos jelentőségűek,* bár alkalmazásuk nem kizárt. Olyan esetekben, amikor más szempontból is követelmény a *víz kizárása,* és azt tartósan meg is lehet valósítani, indokolt ezt a korrózióvédelmi módszert is számításba venni, természetesen költségkihatásával együtt. *Előfordulhat, hogy éppen a korrózióvédelem eredményei miatt válhat gazdaságossá valamely egyébként nem gazdaságos vízkizárási módszer.*

A bányalevegőnek, mint korrozív közegnek a közömbösítése gyakorlatilag a védendő berendezések friss légáramba vagy egyes esetekben *friss levegőt* beszívó helyi szellőztetők által előállított túlnyomásos térségekbe való telepítésével érhető el. Természetesen a friss levegő korróziós hatásával még ilyen esetekben is számolni kell.

Belső védelmül szolgálhat a korrozív közeg semlegesítésének módszere a károsító hatású bányavizet szállító csővezetékek esetében. Ennek megtervezéséhez ismerni kell a károsító összetevőket, időbeli változásukat és ezután lehet kiválasztani *a semlegesítő adalékokat (az inhibitorokat).* Ismerni

kell azt is, hogy a kiemelt bányavíz a külszínen hová kerül és milyen célra használják fel. Nyilvánvaló, hogy *csak olyan semlegesítő adalékok és csak ott alkalmazhatók, ahol felhasználásuk nem ütközik a környezetvédelmi előírásokba.*

A potenciálkülönbségeken alapuló elektrokémiai beavatkozás egyik legelterjedtebb módja a *katódos védelem*, mely általában olyan helyeken jöhet számításba, ahol a bányában felsővezetékes (egyenáramú) vontatást alkalmaznak és a szállítóvágatban csővezetékek is vannak. *A kóboráramok okozta korrózió küszöbölhető ki* e védelemmel a csővezetékeken.

Gazdaságossági vizsgálatok

Ez a korrózióvédelem tervezésének egyik legfontosabb, de egyben egyik legtöbb problémát felvető legbonyolultabb eleme. Az alapvető gond az, hogy *a tervezés időpontjában kell a bánya egész élettartamára érvényes költségeket meghatározni* vagy megbecsülni, az időben és térben is változó üzemi körülmények figyelembevételével.

Elsődlegesen fontos tehát az üzemi körülményeknek és várható változásaiknak az ismerete. Ezek alapján határozhatók meg a korróziót okozó káros összetevők, valamint a várható korróziósebesség (mm/a) értéke. *A konstrukció ismeretében* ugyanis *megállapítható a védelem nélküli szerkezet élettartama. Ezt összevetve a bánya, illetve a berendezés szükséges élettartamával, kiszámítható, hogy a berendezést hányszor kellene felújítani* (vagy újra elkészíteni) *a szükséges élettartam során, és ennek alapján becsülhetők a korróziós károk. A károk értékét összehasonlítva a különböző védelem költségeivel meghatározható az intézkedések gazdaságossága.* A vázolt számítási séma erősen le van egyszerűsítve, de még ezen egyszerű esetre sincs kidolgozott módszer. A gazdaságossági vizsgálatok többé-kevésbé objektív elvégzésének azonban mégsem a *módszerbeli bizonytalanság* a legfontosabb akadálya, hanem az a legnagyobb nehézség, hogy *az üzemi körülmények okozta mértékadó korrózió-sebességre* — vagyis a számítások kiinduló adataira — *nem állnak rendelkezésre megbízható értékek.* Az ilyen adatok összegyűjtése csak széles körű kutatás és gyakorlati tapasztalatok alapján lehetséges.

A bányászati korrózióvédelem megszervezése

Az *1. ábrán* feltüntetett korrózióvédelmi modell alapján belátható, hogy a sikeres korrózióvédelem *szervezést* igénylő tevékenység. Annak ellenére, hogy nincs két egyforma bánya, a korrózióvédelem szempontjából a különböző bányák nagy hasonlóságot mutatnak (a víz, a levegő, a por stb. hatása alapján), és ezért *a hatékony bányászati korrózióvédelmet* a párhuzamos tevékenységek kiszűrésével *központosítva lenne célszerű megszervezni.* A vegyiparban szerzett tapasztalatok is ezt a szervezeti formát támasztják alá.

E *szervezet feladatát* az alábbiakban lehetne körvonalazni:

- — a bányászat sajátos körülményeinek feltárása a várható korróziós károsodások előrejelzése érdekében,
- — az eddigi elméleti és gyakorlati kutatási eredmények összegyűjtése és folyamatos figyelése,
- — a hazai és külföldi korrózióvédelmi eszközök gyártásának, fejlesztésének figyelemmel kísérése,
- — a hatósági előírások, szabványok számbavétele, módosításuk kezdeményezése,
- — alapadatok szolgáltatása és irányelvek kidolgozása a tervezés részére,
- — a korrózióvédelem tervezésének és kivitelezésének metodikai ellenőrzése, az üzemeltetési tapasztalatok összegyűjtése, kiértékelése,
- — konkrét esetekben gazdaságossági vizsgálatok végzése.

A központi szervezeten kívül szükség van olyan *üzemi és vállalati védelmi hálózatra* is, amely biztosítja a központi szervezet kapcsolatát a munkahelyekkel. A bányászati korrózióvédelem helyzete, pontosabban a szervezett korrózióvédelmi tevékenység hiánya e kérdés megoldását mind sürgetőbben veti fel.

(A kézirat 1985. június 18-án érkezett be.)

Külföldi hírek

A szén szerepe az USA erőműveiben

Az utóbbi 11 évben az USA három nagy, klasszikus energiahordozója az alábbiak szerint vett részt a primér energiaszolgáltatásban:

	1973 [%]	1984 [%]
szén	25	31
földgáz	28	20
tüzelőolaj	25	17

Még érdekesebb az elektromos-energia-szolgáltatásban való részesedés:

	1973 [%]	1984 [%]
Erőműveknél		
szén	44	54
földgáz	19	12
tüzelő-olaj	18	5
Ipari kazánoknál		
szén	13	10
földgáz	33	26
tüzelő-olaj	29	29

Ugyanazon fűtőérték mellett az árak összehasonlítása (USA $/M Btu) is a szén előnyösebb voltára utal:

	1973	1979	1984
Szén a kőolajjal szemben	− +)	1,40	1,90
Szén a fűtőolajjal szemben	0,38	3,00	3,04

+$) 0,07 a kőolaj javára

Ez az előny mindenekelőtt az erőművi felhasználásnál jelentkezik, az egyéb ipari felhasználásnál — ahol a kazánkapacitás kisebb — az ismert technikai problémák miatt ez az arány is kisebb.

[ICL, 7.k. 15.sz. 1985.júl.19. p: 3.]

Dr. Horváth Lászlóné

Útépítés a mélyműveléses bányászatban

BENKE LÁSZLÓ okl. bányamérnök, tudományos munkatárs
(Nehézipari Műszaki Egyetem, bányaműveléstani tanszék, MTA Bányászati Kutató Csoport, Miskolc)—
BENKOVICS ISTVÁN okl. bányamérnök, körletvezető (Mecseki Ércbányászati Vállalat, III. bányaüzem, Pécs)

ETO: 625.7/.8:622.627

A tanulmány első részében a szerzők megindokolják a bányabeli út építésének szükségességét a különböző bányatérségekben. Részletesen tárgyalják a bányabeli szállító út minőségének közvetlen és közvetett hatását az üzemi paraméterekre. Áttekintik a világszerte alkalmazott leggyakoribb útépítési módokat, majd a hazai tapasztalatokról szólnak, különös tekintettel a Mecseki Ércbányászati Vállalat (MÉV) III. üzemében végzett kísérletekre. Kiemelik a többször felhasználható vasbeton útburkolati elemek előnyös alkalmazási lehetőségeit. Végül a négy útépítési mód gazdaságosságát hasonlítják össze.

A föld alatti bányászatban alkalmazott gumikerekes önjáró berendezések egyik legfontosabb jellemzője a robusztus felépítése és a kis sebesség melletti nagy nyomaték. A viszonylag nagy méretű és széles gumiabroncsaik is hozzájárulnak ahhoz, hogy ezek a járművek a nehezen járható vágattalpon is képesek legyenek közlekedni.

Nem mindegy azonban, hogy milyen minőségűek azok az útvonalak, ahol rendszeres és sűrű a járműforgalom. Különösen fontos, hogy a nagy tömegű szállítást lebonyolító ingakocsik és rakodószállító járművek (az ún. LHD gépek) számára kielégítő minőségű útfelület álljon rendelkezésre.

Általában ideálisnak akkor tekintjük a jármű közelekedésére szolgáló utat, ha egyenletes, sima — de nem síkos —, hullámmentes felületű, ugyanakkor a kerekek nem vágnak bele, vagyis szilárd, illetőleg a burkolati réteg a terhelést az alépítménynek képes átadni [1].

A föld alatti bányászatban a vágathajtás során csak ritka kivételként nyerünk olyan talpat, ami a fenti követelményeket kielégíti. A robbantásos vágathajtás során a ferdén telepített talpi lyukak miatt fűrészfogszerű talpat kapunk. Gépi jövesztéssel már simább talpat nyerünk, de akkor gyakran az út teherviselőképessége nem kielégítő, hiszen a forgácsolás elvén működő vágathajtó gépeket a viszonylag kisebb szilárdságú kőzetben szokták alkalmazni. Külön problémát jelent a vizes talp, sőt egyes esetekben a lerakodó por is gondot okoz a közlekedésben.

Ideális útviszonyokat a mélyműveléses bányászatban tehát csak a külszínihez hasonló útépítési technológiával biztosíthatnánk, de ez igen költséges lenne. A közlekedő utak egy részében, ahol a járműforgalom kicsi, illetve csak fúrókocsik és szervíz-járművek rendszeres közlekedésére kell számítani, nincs is szükség ilyen jó minőségű útra. A felszín egyenetlenségei, hullámossága által keltett lengéseket a jármű sebességének megfelelő csökkentésével elfogadható szinten lehet tartani. A kerék bevágódásából származó ellenállás-nökedés legyőzésére is általában van erőtartaléka a motornak. Éles nagy kövek, mély kátyuk azonban a közlekedést teljesen lehetetlenné tehetik.

A „kielégítő minőségű bányabeli út" fogalma tehát nem abszolút kategória, hanem mindig több tényező eredőjeként határozható meg. Figyelembe kell vennünk a közlekedő járművek jellegét, műszaki megoldásukat, a forgalom sűrűségét, a vágathajtás technológiáját, a biztosítás módját és a bánya geológiai adottságait is. E tényezők együttes mérlegelése alapján dönthetünk arról, hogy hol, milyen minőségű útra van szükség, illetve, hogy az útépítésre mennyit kell és érdemes fordítani.

Célszerű ezért a bányavágatokat — illetve az olyan bányatérségeket, ahol önjáró berendezések közlekednek — rendeltetésük és a forgalom várható intenzitása és elvárt sebessége alapján osztályozni. Egy szovjet ajánlás [3] szerint pl. négy csoportot kell képezni

1.) A főszállító gerincvágatok, ahol a szállítás mértéke a legnagyobb — élettartamuk egy vagy több évtized;

2.) a rakodó-szállító vágatok, amiken keresztül egy fejtéscsoport vagy fejtési tömb szállítási igényeit elégítik ki — fenntartásuk néhány éven át szükséges;

3.) az egy-egy fejtés közvetlen kiszolgálására nyitott vágatok — az osztó- vagy segédszinti vágatok, a fúrókamrák, ahol az önjáró járművek közlekedése rendszeres, de nem sűrű, illetve a szállítási sebesség kicsi — és élettartamuk általában nem haladja meg az egy évet;

4.) a segédvágatok, vagyis minden olyan bányatérség, amely az előző három csoportba nem sorolható, de ott esetenként önjáró berendezés közlekedése várható.

Az ilyen, vagy az ehhez hasonló felosztás nemcsak a megfelelő vágattalp kialakításához nyújt segítséget, hanem a legcélszerűbb dőlésviszonyok és vágatméretek megválasztásához is [4].

Az út minőségének hatása a vágány nélküli bányaszállításban

Ahogyan a hagyományos szállítóberendezések esetében a vágányok állapota vagy a szalagpálya kiépítésének minősége meghatározza a szállítási rendszer megbízhatóságát, és jórészt gazdaságosságát is, úgy a vágány nélküli szállítás esetén még nagyobb jelentősége van az út minőségének.

A vágány nélküli bányászat azonban több, mint a szállításnak gumikerekes önjáró járművekkel való megoldása, mivel itt a rakodás, a fúrás és a mellék- és segédmunkák gépesítése is részben vagy egészében önjáró járművekkel van megoldva. A közlekedő utak állapota tehát közvetlenül befolyásolja a technológiai folyamat csaknem minden mozzanatát.

A közlekedő utak (vágatok) állapota elsősorban a következő tényezőket határozza meg:

— a járművek sebességét,

— a karbantartási és a javítási költségeket,
— az üzemanyag fogyasztást,
— az abroncsok kopását,
— a jármű vezetőjének munkaegészségügyi körülményeit.

Ezek a tényezők azonban meghatározó jelentőségűek több, az üzemvitel szempontjából alapvető fontosságú mutatók alakulásában is. Az utak állapota végeredményben tehát az egész üzem gazdaságosságára hatással van.

A jobb minőségű úton a kerekek gördülőellenállása kisebb lesz, a motor erőátviteli hatásfoka (erőzárása) javul, tehát nő a jármű kapaszkodó képessége. Mindez megnyilvánul az elérhető nagyobb szállítási, illetve közlekedési sebességben, tehát a megnövekedett teljesítőképességben. A nagyobb szállítási teljesítmény a technológia szempontjából azt jelenti, hogy a jármű hatástávolsága nagyobb lesz (azaz az átadó helyek egymástól távolabb telepíthetők), vagy a ciklusidő rövidíthető. Ugyanaz a munka így kevesebb járművel elvégezhető. A kevesebb jármű kevesebb élőmunkát igényel, tehát csökken a kifizetendő munkabér; ugyanakkor kevésbé szennyezi a levegőt, tehát csökkennek a szellőztetés költségei is.

Hasonló gondolatmenettel vezethetők végig a kevésbé igénybevett jármű gazdaságosabb üzemeltetéséből származó előnyök is.

Végül — de korántsem utolsó sorban — említjük a munkaegészségügyi körülmények javulását. Egy adott szállítási sebesség és terhelés esetén a jármű kevésbé leng, rázkódik, tehát a vezetőnek kevésbé kell figyelni az út egyenetlenségeire, másrészt a kevesebb kipufogógáz, illetve az ebben lévő kisebb koncentrációjú mérgező gázok megengedett értékre való higitása is egyszerűbb és biztosabb.

Az útépítés következtében javuló paraméterek közvetlen és közvetett hatását foglaltuk össze az *1. ábrán.*

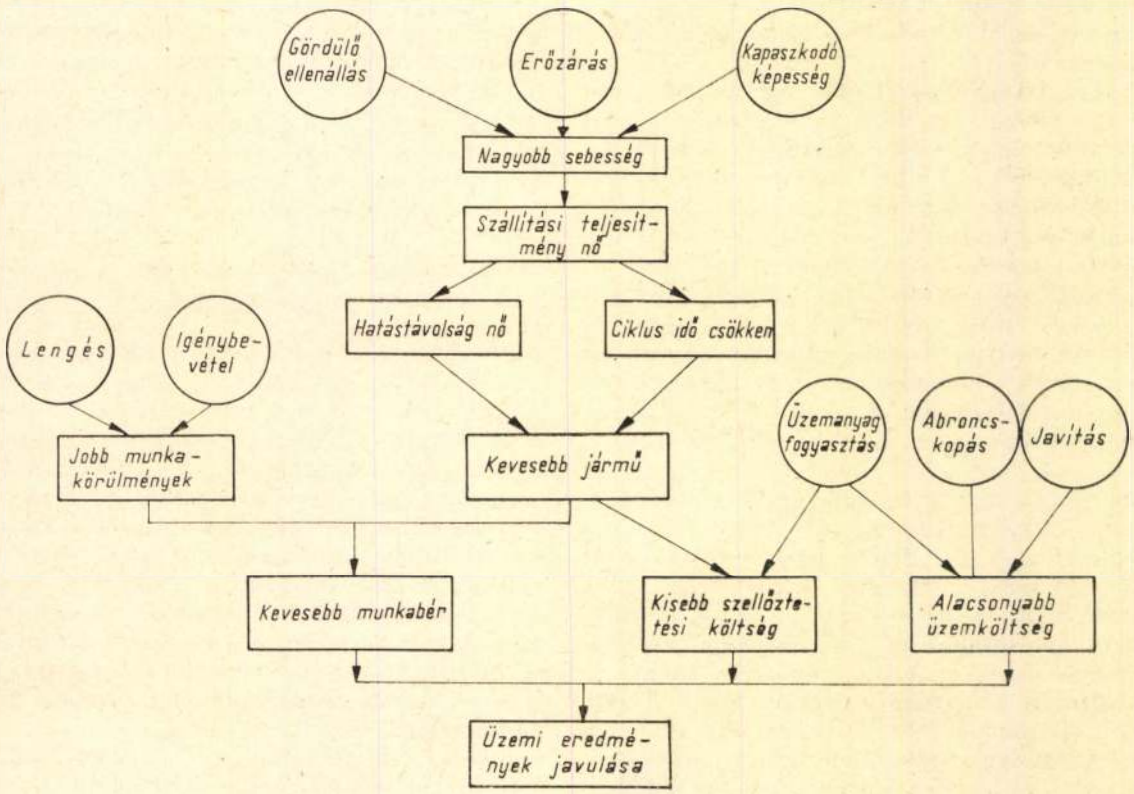
Az útépítés módjai

Csak ritka szerencsés esetben nyerünk a vágathajtás során olyan talpat, ami gumikerekes járművek számára is kielégítő minőségű közlekedő utat jelent. Általában valamilyen útépítésre mindig szükség van.

A világszerte kipróbált és alkalmazott legfontosabb föld alatti útépítési eljárásokat az alábbiakban tekinthetjük át:

a) A talpnyesés, amely célszerű és olcsó megoldás. Ha a talpon lévő rétegek szilárdsága szükségessé teszi, tömörítéssel is lehet kombinálni. Nagyobb szilárdságú kőzetek esetén a talp egyenetlenségei egyszerű talpnyeséssel nem szüntethetők meg. Ilyenkor rotációs mozgású talpmarókat szoktak alkalmazni.

b) A zúzalék terítés, amely egyszerű és még szintén meglehetősen olcsó eljárás. A legkedvezőbb esetben erre a célra alkalmas a bányabeli meddő, de még akkor is olcsó eljárásnak számít, ha a zúzalékot a külszínről kell leszállítani. A burkolat általában két rétegből áll: az alsó durvább szemnagyságú teherviselő réteg fölött egy finomabb réteg van. A felső réteget mindig tömöríteni kell (vibrátorral vagy hengerezéssel). Abban az esetben célszerű ezt a módszert alkalmazni, ha a talp olyan



1. ábra. Az útépítés közvetett és közvetlen költségei

nagy szilárdságú, hogy a talpnyesés nem lenne alkalmazható, vagy ha olyan puha, hogy a kerekek bevágódnának. Ideális, ha az eredeti talp földnedves állapotú, ehhez képest a szélsőségek problémát okoznak. 10°-nál meredekebb pályákon nem célszerű alkalmazni.

c) A szilárdítás adalékanyaggal, ha mechanikus úton a kívánt szilárdság nem érhető el, adalékanyagokat (cement, mész, bitumen stb.) kell használni. A cementtel és mésszel végzett szilárdítás egyszerűen úgy történik, hogy a 20—300 mm mélységig fellazított talpra ezeket a szilárdító anyagokat kiszórják, vízzel permetezik, majd tömörítik. Bitumen szilárdító anyagként akkor használható, ha összekeverhető a 150—200 mm vastagságban lenyesett talp anyagával. Csak száraz körülmények között alkalmazható.

d) Az útépítés betonlapokból, jó minőségű és tartós út nyerhető ezzel a módszerrel. A betonlapokat kavicsba vagy finom zúzalékba szokták ágyazni. Tartósságuk fokozható, ha szögvas keretbe foglalják [6]. Ha a talp erősen plasztikus, gondos alapozást kíván, különben könnyen elmozdulhat. Az USA-ban nedves agyagtalpon a nagyobb igénybevételnek kitett szakaszokon összekapcsolt négyzet alakú acél lapokból építettek utat [8].

e) A bitumen- és betonutak, kétségkívül a legdrágábbak, de a legjobb minőségű és legtartósabb az útfelületük. A bitumenutat általában bitumen, mészkőzúzalék és durva homok keverékéből építik. Ha a talpi kőzetek nyomószilárdsága eléri az 50 MPa-t (valamivel több, mint 500 kp/cm^2), akkor nem szükséges idegen anyagból ágyazatot készíteni. Jól beváltak a több rétegben felvitt bitumenes burkolatok, mert ezzel a módszerrel ideálisan rugalmas és könnyen javítható utat kaptak. Meg kell itt jegyeznünk, hogy az NSZK szénbányászatában nem engedélyezik a gyúlékony bitumenek útépítő anyagként való alkalmazását [5]. Ugyanakkor az angol szénbányászati szakemberek véleménye szerint [6] a bitumenút semmivel sem gyúlékonyabb mint a természetes széntalp.

Vízes talpra közönséges bitumenutat nem lehet építeni, ekkor a betonozást választják. A betonozás vastagsága a várható forgalomtól, a tengelyterheléstől, valamint a helyi geológiai adottságoktól függ.

A vontatóhatás szempontjából a betonút optimális, de alkalmazása csak ott gazdaságos, ahol a forgalom intenzitása várhatólag több, mint egy évig nagy lesz.

A hazai tapasztalatok

A hazai mélyműveléses bányászatban legrégebben és legelterjedtebben a *Bakonyi Bauxitbányák Vállalat* és a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* alkalmaz önjáró gumikerekes szállítójárműveket.

Az útépítés szükségességét mindkét vállalat gyorsan felismerte és kísérleteket kezdett a legmegfelelőbb útépítési technológia kidolgozására. A bauxitbánya volt könnyebb helyzetben, mivel a vágattalp általában véve ott száraz, tehát mészkő vagy dolomit zúzalékkal kevert bitumenből kiváló minőségű út építhető. Tervezik, hogy a sáros és vizes *halimbai* talpviszonyokon is teherbíró bányabeli szállító utat fognak építeni [7].

Változatosabb és nehezebb talpviszonyok között kell a *mecseki* ércbányákban megtalálni az optimális megoldást az útépítésre.

A föld alatti szállítóutak építése a MÉV III. bányaüzemében

A *mecseki* uránérc előfordulás a nagyszilárdságú permi homokkőhöz kötött. Ennek megfelelően a robbantásos technológiával kihajtott vágatok talpa eredetileg kemény, de egyenetlen, a gumikerekes önjáró berendezések rendszeres közlekedése szempontjából kedvezőtlen.

Tovább romlik a helyzet akkor, ha a talp elvízesedik, mivel a felhordott porból és törmelékből sár lesz. Az út elsárosodásához gyakran nincs is szükség nagyobb mennyiségű fakadó vízre, hanem a fúrás öblítővíze is előidézheti ezt a kedvezőtlen jelenséget.

A III. bányaüzemben 1981-ben döntöttek úgy, hogy meg kell kezdeni az adott viszonyoknak leginkább megfelelő útépítési technológia kidolgozását. Megemlítjük, azonban, hogy már ezt megelőzően is végeztek bizonyos egyszerű útépítést a legkritikusabb szakaszokon. Gyakorlatilag ez annyit jelentett, hogy az önjáró rakodó-szállítógép kanalában bevitt perkolációs meddőzúzalékkal töltötték fel az út egyenetlenségét. Ezt az anyagot 30—40 mm átlagszemnagyságban az ércdúsító üzem perkolációs részlege szállította. A ledöntött anyag elegyengetését is ez a gép végezte leeresztett kanalával.

Ennek az egyszerű, gyors és olcsó útépítési módnak nagy hátránya volt, hogy az igénybevételtől és a talpdőléstől függően többé-kevésbé rendszeres karbantartást igényelt, ami a rakodó-szállító gép kanalával végzett talpnyesésből és esetleg újabb zúzalék terítéséből állt. Erős koptató hatásnak kitett szakaszokon (pl. vágatkereszteződésekben, kis ívű kanyarokban) pedig gyakorlatilag alkalmatlan útburkoló anyag. Ha víz jelenlétével kell számolni, a már említett elsárosodás miatt meg kell oldani a fakadó és a technológiai vizek elvezetését.

A kísérlet során három új útburkolási módszert próbáltak ki:

1. A perkolációs meddő helyett 40—60 mm szemnagyságú, a külszíni fejtésekben használt bazalt zúzalékot terítették az útra. Ez a módszer megoldja a víz által okozott problémák nagy részét, mivel a bazalt mállásra nem, illetve kevésbé hajlamos. Megfelelően nedves állapotban az apróbb szemnagyságú törmelékkel jól tömörödő, kellő teherbírású útvonalat kapunk. Karbantartási igénye kisebb, mint az előző burkolaté. Erős igénybevételnek tartósan kitett elágazások burkolására csak részben alkalmas.

2. A speciálisan erre a célra gyártott *(Dunaújvárosi Útépítő Vállalat)* 1400×700 mm alapterületű, 180 mm vastag vasbeton lapokból épí-

tettek utat. Az egyes szakaszokban csak a két keréknyomnak megfelelően fektették le a lapokat, de a kanyarokban és a kritikus helyeken a vágattalpat teljes szélességben ezzel burkolták. A zúzalékba ágyazott vasbeton lapokat egymáshoz csavarkötésű bilincsek rögzítik. Először az elem mindkét végén 2—2 kötési helyet terveztek, de a tapasztalat azt mutatta, hogy ezzel szükségtelenül gyengítették a lapot, mert mindkét végén 1—1 kötési lehetőség is elegendő. Ezzel a módszerrel a nagy forgalmú, kb. 12° dőlésű vágatszakaszokon is jó minőségű utat építettek, gyakorlatilag a karbantartás igénye nélkül.

3. A betonút építése öntött betonból. Kétségkívül drága útépítési módszer, de időtálló. Hátránya az előzőhöz képest, hogy anyaga nem rabolható vissza, tehát csak egyszer használható.

A MÉV III. üzemében alkalmazott útépítési módok költségeit, illetve az előállításukra és karbantartásukra fordított munkát összesítve szemlélteti az *1. táblázat*.

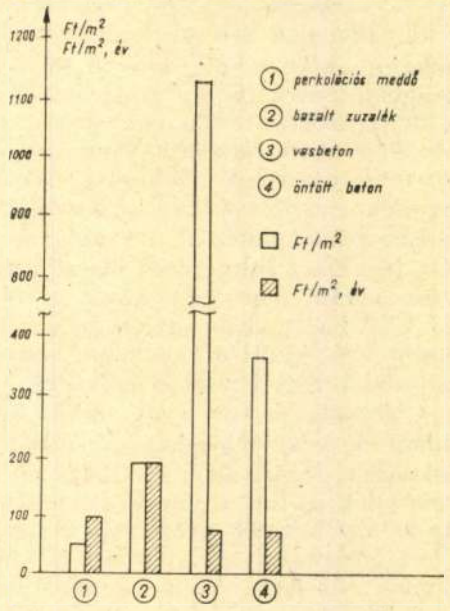
Az egyes útépítési módok gazdaságosságának megítéléséhez azonban számításba kell vennünk az út várható élettartamát is. Tekintettel arra, hogy az útépítési kísérletek 1981-ben kezdődtek, ezért a betonutak élettartamára pontos adataink még nincsenek. Az eddigi tapasztalatok alapján minden okunk megvan feltételezni, hogy mind az öntött betonból, mind a vasbeton elemekből épített út legalább öt évig kiszolgálja a forgalmat. A vasbeton lapok méretezésekor követelménynek tekintették, hogyha a lap csak két ponton fekszik fel, akkor sem törhet, vagy repedhet a GHH rakodószállító gép legnagyobb tengelyterhelése esetében sem. Eddig még egy elemnél sem észleltünk repedést vagy törést a legnagyobb igénybevételnek kitett helyeken sem. Bízunk ezért abban, hogy legkevesebb háromszor felhasználhatunk minden elemet.

Akkor választottuk meg helyesen az útburkolatot, ha annak élettartama — a szükséges karbantartás mellett — nagyjából megegyezik a vágat használati idejével. Ha ezt az időtartamot az útburkolat reálisan elvárható élettartamának tekintjük, akkor megkapjuk az egy négyzetméternyi útfelület egy évre vonatkoztatott fajlagos költségét (lásd a *2. táblázatot*). Az így nyert fajlagos értékek és a Ft/m² értékek a *2. ábrán* is láthatók. Ennek alapján a legjobb mutatói az öntött betonútnak vannak. Meg kell azonban jegyeznünk,

2. táblázat

Az egy négyzetméternyi útfelület egy évre vonatkoztatott fajlagos költsége

Az útfelület típusa	Elvárt élettartama év	Fajlagos költsége Ft/m², év
perkolációs meddő	0,5	100,0
bazalt zúzalék	1,0	195,0
vasbeton lapok	5,0	75,3
öntött beton	5,0	73,0



2. ábra. Az útépítés fajlagos költségei a Mecseki Ércbányászati Vállalat III. bányaüzemében

hogy az ilyen út csak akkor lesz kellőképpen tartós, ha az előírt szilárdsági idő előtt nem vesszük használatba. Ebben a vonatkozásban még a szokásos kötésgyorsító adalékok is csak korlátozott segítséget jelentenek. A betonútat ugyanis a hosszú élettartamú, nagy forgalmú vágatokban érdemes megépíteni. Ugyanakkor éppen ezek a vágatok azok, ahol a termelés megindulása után csak nagyon ritkán engedhető meg, hogy a forgalom elől 2—3 hétre teljes egészében lezárják.

A MÉV III. bányaüzem tapasztalatait összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a legnagyobb gondot jelentő szakaszokon, a nagy forgalmú nedves

1. táblázat

Az útépítés és karbantartás fajlagos költségei

	perkolációs meddő	bazalt zúzalék	vasbeton lapok	öntött beton
1 m² út építési költsége Ft/m²	40,—	185,—	1060,—	142,—
építésre fordított műszakszám mű/m²	0,0053	0,0053	0,075	0,553
karbantartásra fordított műszakok száma mű/m²	0,0053	0,0030	—	—
bérköltség Ft/m²	10,—	7,83	70,—	223,—
összes költség Ft/m²	50,—	195,—	1130,—	365,—

vágatokban jól bevált az előregyártott vasbeton lapokból való útépítés, ezért a jövőben is ezt kívánjuk elsősorban alkalmazni a kritikus helyeken. A száraz, de az igénybevételnek kevésbé kitett vágatokban perkolációs meddőből, a nedves szakaszokon bazalt zúzalékból elfogadható minőségű út építhető. Az öntött betonút különleges vágatszakaszokban, kivételes esetben alkalmazott burkolatnak tekinthető.

Befejezésül összefoglalva cikkünk lényegét: a föld alatti használatra tervezett gumikerekes szállító járművek számára is szükség van épített és kellőképpen karbantartott útra. Legegyszerűbb esetben elegendő a talpnyesés vagy a megfelelő szemnagyságú meddővel való terítés is. Az a helyesen választott útépítési technológia, melynek költsége a szállítógép élettartamának és teljesítményének, valamint időbeli kihasználtságának növekedéséből kifizetődik. Az útépítési költségek megtérülése azonban gyakran csak évek múlva várható, közvetlen formában legtöbbször nem érzékelhető, de a költségek műszaki-gazdasági elemzésével mindenképpen kimutatható.

IRODALOM

[1] *Jakab S.:* Úttervezés. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.

[2] *Jendersie, H.—Eulenberger, K. H.:* Gleislose Förderung im Untertagebergbau. Lehrbrief Bergakademie Freiberg F 127/1. 1975.

[3] *Szkornyakov, Ju. G.:* Szisztemü razrabotki i komplekszü szamohodnü masin pri podzemnoj dobücse rud. Moszkva, Nedra, 1978.

[4] *Benke L.:* Vágathálózatok kialakításának fő szempontjai a mélyműveléses sín nélküli bányászatban. NME Közleményei I. sorozat, Bányászat 30 (1982) kötet, p: 161—176.

[5] Gleislostechnik unter Tage. Glückauf — Betriebsbücher 21. kötet Verlag Glückauf GmbH, Essen, 1979.

[6] *Northard, J. H.:* Trackless trangsport. Colliery Guardian, 1979. aug. p: 429—437.

[7] *Bozsoki L.—Horváth L.:* A személy- és anyagszállítás fejlődése, BKL BÁNYÁSZAT, 115. évf. 1982. 8. sz. p.: 547—554.

[8] *Jockson, D.—Brezovec, D.:* Diesels Boost Output at New Mines. Coal Age, 1980. szept. p.: 98—109.

(A kézirat 1984. november 20-án érkezett be.)

Külföldi hírek

A kutatások finanszírozásáról

Az ipari társadalmakban a technika fejlődése veszélyeztetheti az emberek létfeltételeit. Ezeket a problémákat azonban szintén a tudomány eszközeivel kell megoldani. Az NSZK kutatáspolitikája szerint a jövőben fokozottabban kell a tudósoknak az összefüggésekre ügyelniük, a műszaki-természettudományos problémákat nem lehet azok szociális oldalától elvonatkoztatva megoldani. A társadalomtudományoknak is vizsgálniuk kell a technikai fejlődés társadalmi hatásait. A gazdasági nehézségek a tudományos költségvetést is érintik: a tudomány irányítóinak felelősséggel kell dönteniük a pénzügyi keretek szakok közötti elosztásáról. Ugyanez vonatkozik a tudományos alapítványokra is.

A *nyugatnémet Stifterverband* kutatástámogatásra szolgáló alapjai pl. 1984-ben kb. 60 millió márkát tettek ki. A nem túl nagy összeg bizonyos területek kiemelt támogatását tette csak lehetővé, így a nemzetközi tudományos együttműködést, az orvosi kutatást, a tudományszervezést, a tudományos utánpótlást.

Nagy-Britanniában a kormányzat továbbra sem hajlandó megadni a brit tudománynak az általa követelt anyagi támogatást. A kutatási tanácsok konzultatív bizottságának elnöke szerint a jelenlegi inflációs ütem mellett a tudományos költségvetés reális értéke a nyolcvanas évek végére 75%-kal fog csökkeni. Az általános nemzetközi gyakorlattal szemben a brit külügyminisztérium semmiféle támogatást sem nyújt az angol tudósok külföldi utazásaihoz.

Az alkalmazásra törekvő kutatást megfelelően felépített kutatási programok segítik elő. Az alapkutatási eredmények hatása azonban nem mutatkozik meg közvetlenül, és ezt kézzelfoghatóan érzik a brit kutatási tanácsok költségvetéseik csökkentésekor. Az egyetemek átvállalhatnak bizonyos kutatási funkciókat, de nem szavatolják az eredmények gyakorlati alkalmazását. A hosszú és a rövid távú célok és érdekek összeütközése végső soron az egész brit tudományt kedvezőtlenül befolyásolja.

Amerikában a National Science Found (NSF) kijelölt hat műszaki kutatási központot, amelyek szorosan együttműködnek az egyetemekkel. Öt év alatt együttesen 94,5 millió dollárt kapnak. Fő tevékenységi területük az interdiszciplináris kutatás lesz: a robottechnika, az anyagkutatás, a távközlés, a biotechnológia, a mesterséges intelligencia. A központok az egyetemeken kívül szorosan együttműködnek az iparral, részt vállalnak a szakemberképzésből és ezzel szilárd tudományos alapot adnak az iparnak. A műszaki kutatási központoktól várják az USA versenyképességének megőrzését és erősítését.

A kutatási központok létrehozását az egyetemek is örömmel fogadták, mivel a kutatások támogatására elnyert összegek egy része az egyetemre kerül vissza, s ebből biztosítható a kutatások infrastruktúrája.

Az amerikai egyetemeken a központi költségvetés lényegében csak az oktatás költségeit biztosítja, a kutatások anyagi feltételeit külső forrásokból kell előteremteni. A kutatók és a kutatást támogató intézmények összehozása az egyes egyetemeken külön hivatal (Office of Sponsored Projects) feladata. Az OSP tájékoztatást ad az elnyerhető ösztöndíjakról, szerződéses kutatási lehetőségekről, segít a szerződések megkötésében, kutatási tervek elkészítésében, ellátja a kutatással kapcsolatos technikai feladatokat.

Állami és magánforrásokból 1985-ben összesen 109 milliárd dollárt költenek K+F-re az Egyesült Államokban. A K+F-nek a korábbinál jobban kedvez a gazdasági légkör. Az alapkutatás és a fejlesztés támogatásában a kormány, az alkalmazott kutatás finanszírozásában az ipar támogatása nagyobb.

A szövetségi kormány költségvetése 1986-ban 1%-kal nő, a K+F költségvetés 13%-kal. A növekedés árnyoldala, hogy a katonai K+F költségvetésének gyarapodása 7,1 milliárd dollár, míg a teljes K+F kiadásé csak 6,6 milliárd, — ez annyit jelent, hogy a polgári célú kutatásoké 3%-kal csökken.

Kína tudományos reformokat tervez a kutatások irányításánál és finanszírozásánál. A tervek szerint versenyszellemet vezet a tudományos rendszerbe, hogy hatékonyabbá váljék 30 000 tudósának és 5 és fél millió műszakijának a tevékenysége. A kormány csökkenti a tudományos intézmények központi ellenőrzését, decentralizálja a finanszírozást és az alkalmazott kutatás előtérbe helyezését javasolja. Az intézetek vezetőit az állam nevezi ki, de azok önállóan választhatják meg munkatársaikat. Az intézeteknek versenyezniük kell a központi támogatás elnyeréséért, de szerződéseket is köthetnek és a befolyt összeggel kompenzálhatják a költségvetési támogatás csökkenését.

(Bild der Wiss., 1985. 5.sz. p: 90—91.; Deutsche Univ. Z., 1985. 8.sz. p: 17—18., 9.sz. p: 14.; La Recherche, 1985. 165.sz. p: 496—497.; Nature, 1985. ápr. 11. p: 486—488.; Sci. Resours. Stud. Highl. 1985. jan. 31. p: 1—4.; máj. 3. p: 559—560.; Chem. Eng. News, 1985. febr. 18. p: 10—15.)

Dr. Horváth Lászlóné

Halimba III. bányaüzemben a lejtős aknai szállítószalag-hajtódob törésének vizsgálata

DR. KÁSA LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, egyetemi adjunktus
(Budapesti Műszaki Egyetem építő- és anyagmozgató gépek tanszék, Budapest)

ETO: 622.647.2.058

Az ismételten bekövetkezett hajtódob-törés okait a szerző elméleti megfontolásokkal keresi és helyszíni mérésekkel ellenőrzi. A számított és mért adatok összehasonlításából következtet a törés okaira.

Előzmények

A *Bakonyi Bauxitbányák Halimba III.* bányaüzemének lejtős aknájában a szállítószalag lebodó, s egyben két 400 kW-os, felfűzött hajtóegységgel forgatott hajtódobja először 1983. január 25-én törött el *(1. ábra)*. A tartalékdob beépítése után a szállítószalag 1984. március 13-ig üzemképes volt, amikoris az első meghibásodással megegyező módon és helyen a hajtódob újból eltört *(2. ábra)*.

Az első meghibásodás után elvégzett anyagvizsgálat a törés okát a következőkben jelölte meg:

— a palást anyagának a szerkezete réteges;
— a palást anyaga eltér a tervrajzon előírt Aö40 Fk minőségtől, a tényleges minőség Aö45;
— a palást anyagának a mangán tartalma nagy;
— a palást hosszanti varratában varrathibák találhatók;
— a palást és az oldaltárcsa összehegesztésénél hegesztéstechnológiai mulasztások történtek, (elégtelen volt a felmelegítés, elmaradt a feszültségcsökkentő hőkezelés).

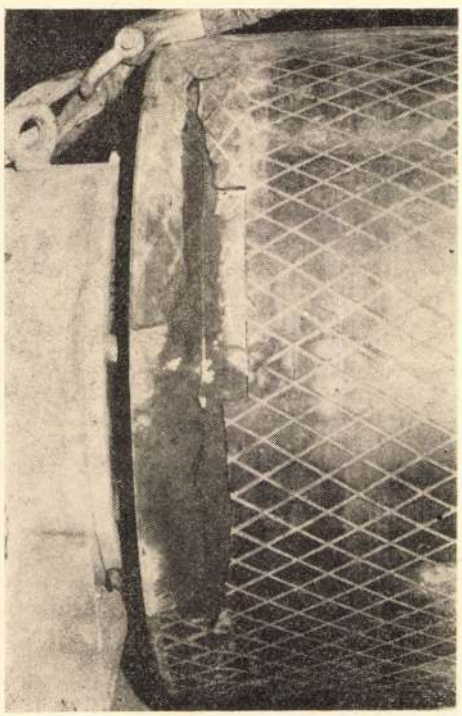
Az anyagvizsgálaton kívül akkor egyéb körülmények (a tervdokumentáció számításainak ellenőrzése, a palást és oldaltárcsa kapcsolatának és környezetének vizsgálata, az üzemmód, szilárdsági vizsgálatok stb.) ellenőrzésére nem került sor, mert *a tönkrement dobbal azonos, további öt működött hibamentesen egyéb berendezésekben, hasonló körülmények között.* E dobok egyike például az *Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi* bányaüzemében a meghibásodott dobnál nagyobb, számított terhelési viszonyok között dolgozik mind a mai napig. A *Bakonyi Bauxitbányák* 1984. március 15-én kereste fel a tanszéket azzal a megbízással, hogy tárjuk fel az ismétlődő törések okát, valamint tegyünk javaslatot a hajtódob megfelelő kialakítására.

A szállítószalag hajtódobjának törését előidéző okok megállapítására körültekintő vizsgálatokat, helyszíni méréseket, mindezek alapján részletes számításokat végeztünk és következtetéseket vontunk le. A kutatás menete a következő volt:

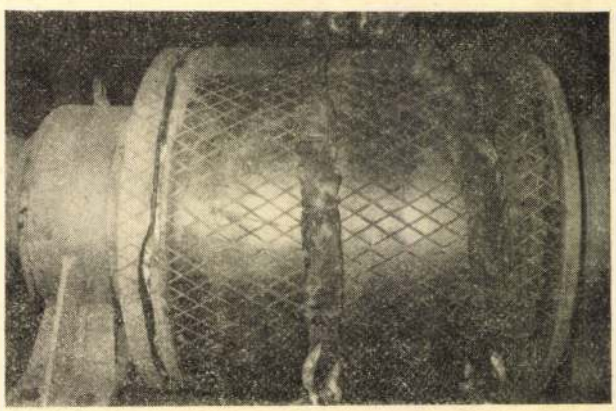
— a tervdokumentáció tanulmányozása és az üzemi körülmények megfigyelése;
— a palást és oldaltárcsa anyagának, valamint az azokat összeerősítő hegesztési varratnak a vizsgálata;
— irodalmi áttekintés a méretezési eljárásokról és azok alkalmazása;
— helyszíni mérések (statikus, dinamikus);
— a különböző méretezési elvek és a helyszíni mérés során kapott eredmények összehasonlítása;
— s végül javaslat a további vizsgálatokra és a törésmentes hajtódob kialakítására.

A tervdokumentáció és az üzemi körülmények

Az előzőekben említettük, hogy a tönkrement hajtódobbal megegyező kivitelű, további dobokat más üzemekben panaszmentesen használnak. Ezek közül a márkushegyi lejtős aknai szállítószalagba beépített hajtódobok terhelése a legnagyobb, ezért



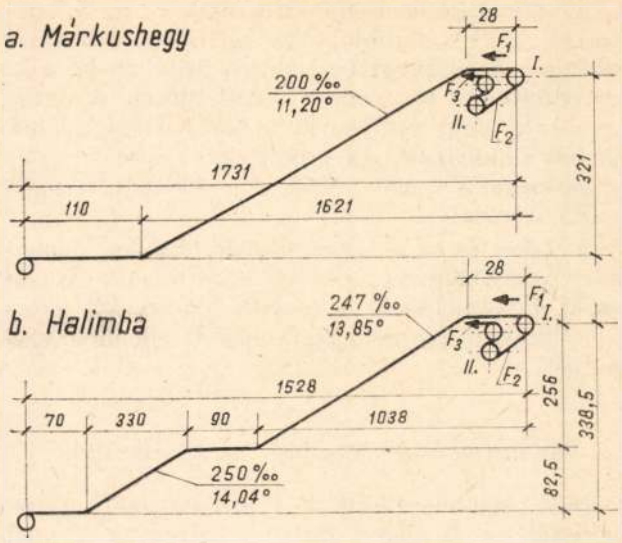
1. ábra. Az eltört első hajtó dob



2. ábra. Az eltört tartalékdob

a tönkrement dob üzemi körülményeit és adatait e berendezéssel vetettük össze. Az egyes, megvizsgált jellemzőket az *1. táblázat* tartalmazza. Ezek alapján több, lényeges megállapítást tehetünk, éspedig:

— a halimbai I. jelű hajtódob (ez az eltörött dob) mind a két tönkremeneteléig csaknem azonos anyagmennyiséget szállított;
— a márkushegyi és a halimbai szállítószalagoknál az I jelű hajtódobon a legnagyobb, számított hevedererők aránya: 1,26, a kerületi erőké: 1,81, a szállítási teljesítményé pedig: 1,6;
— lényeges eltérés van a két szállítószalag átlagos napi üzemórái között, mert a halimbai szalag naponta 2,46-szor hosszabb ideig szállít, mint a márkushegyi;
— eltérő a két bánya kihúzó levegőjének vezetése, mert *Márkushegyen* a hajtás gépházán át, *Halimbán* pedig a gépházat elkerülve vezetik;
— eltérő a két szállítószalag vonalvezetése *(3. ábra)*.



3. ábra. A szállítószalagok vonalvezetése (a számértékek m-ben)

1. táblázat

Jellemzők	Márkushegy	Halimba
Szállítási teljesítmény: Q[t/h]	800	500
Szállított anyag és halmaz sűrűsége: [t/m³]	szén 1,12; égőpala 1,27; meddő 1,69	bauxit 1,45; meddő 1,75
A kiszállított anyagmennyiség *G* [et] 1984. április 30-ig	1369 1690 274; Összesen: 3357	1. törésig 903 74 Össz. 977; 2. törésig 928 40 968; Összesen: 1831 114 1945
Átlagos napi üzemóra *T* [h]	7,2	17,7
A szalag vonalvezetése	*3. ábra* a. rész	*3. ábra* b. rész
Számított erők		
F_1 [kN]	401,8	320,0
F_2 [kN]	148,4	180,1
F_3 [kN]	83,6	108,3
Számított kerületi erők		
F_{KI} [kN]	253,4	139,9
F_{KII} [kN]	64,8	71,8
F_k [kN]	318,2	211,7
Üzembehelyezés időpontja:	1981. 04. 01.	1981. 09. 03.
A tönkremenetel időpontja:	—	1983. 01. 25. 1984. 03. 13.
A bánya szellőző levegője	a szállítószalag gépházán keresztül távozik	a szállítószalag gépházát elkerüli

A tervdokumentáció átnézésekor megállapítottuk, hogy a hajtódobokra szilárdsági méretezés csak a márkushegyi berendezés esetében készült. A számításnál azonban a felvett terhelő erők nagyobbak, mint amilyenek a technológiai számításból adódnának. Az I hajtódob és tengelyének ellenőrzése $F_1 = 500$ kN és $F_2 = 300$ kN terhelőerőkre történt.

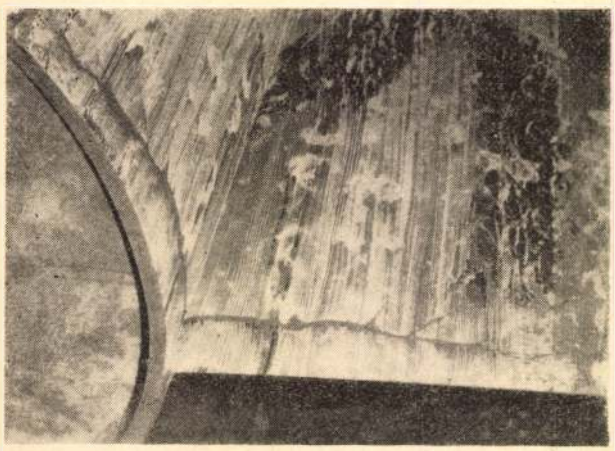
A palást és az oldaltárcsa méretezésére felhasznált összefüggéseket később ismertetjük. A műszaki dokumentáció a dobot alkotó két elem összehegesztésére nem tartalmazott ellenőrző számítást.

Az anyag és a hegesztési varrat vizsgálata

1984. március 13-án az I jelű hajtódob gumiborítása az *2. ábrán* látható helyen, a kerület mentén körbe megrepedt. A részletesebb vizsgálat során bebizonyosodott, hogy nemcsak a gumiborítás sérült meg, hanem a dob palástja is. Az *Országos Bányagépgyártó Vállalat Salgótarjáni Bányagépgyárába* a szétszerelés céljából beszállított dobból a tengelyt kivették, s ekkor a hajtódob két darabra: oldaltárcsára kis mennyiségű palástperemmel és a palástból, valamint a másik oldaltárcsából álló „harangra" esett szét. A tanszékünkre a vizsgálat céljára e két félből álló dobot szállították. Első lépésként a „harang" gumiborításának eltávolítását végeztük el *(4. ábra)*. A gumiborítás teljes eltávolítása után megállapítottuk a hajtódobon szabadszemmel látható repedések fő irányait és nagyságait. E repedések alapján teljesen véletlenszerű volt, hogy a hajtódobnak melyik oldala tört el.

Az anyagvizsgálatok

A palástból kivett mintadarabon elvégzett anyagvizsgálat megállapította, hogy a palást anyaga 52C minőségnek felel meg. A tervrajzon egyébként 45C minőség szerepel, amit a tervező — a gyártó kérésére — 52C-re módosított. Az oldaltárcsát a mintadarab vizsgálata Aö55 vagy Aö55 Fk minőségű acélöntvénynek mutatta a tervrajzi Aö40, illetve a módosító jegyzőkönyv Aö45 Fk minősége helyett. Az oldaltárcsa anyagát azért lehetett csak vagylagosan megállapítani, mert az egyértelmű azonosításhoz mechanikai vizsgálatokat is kellett volna végezni, amihez viszont olyan mértékű mintadarabot kellett volna az oldaltárcsából kivenni, ami annak újbóli felhasználását akadályozta volna. A vizsgálat elején ugyanis az oldaltárcsák újbóli felhasználási lehetőségét még meg kívántuk tartani. Az anyagvizsgálatot az *Erőmű Javító és Karbantartó Vállalat* anyagvizsgáló főosztálya végezte.



4. ábra. A törési nyomok a lefejtett gumiborításon

A hegesztési varrat vizsgálata

Kérésünkre a *Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Intézetének* munkatársai a palást és az oldaltárcsa hegesztési varratának vizsgálatát — *dr. Bauer Ferenc* vezetésével — végezték el.

A hegesztési kötés vizsgálatára szolgáló két próbatestet a varrat és az 52C minőségű palástanyag átmenetéből vettük, mivel a repedések ebből a zónából indultak ki. Az oldaltárcsa és a varratátmenet vizsgálatára nem került sor, mert ezen a helyen nem észleltünk repedést.

A próbatestek vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a gyártás során alkalmazott hegesztéstechnológiai előírások — az előmelegítési hőmérséklet, a választott méretű és anyagú hegesztőpálca — helyesek voltak. *Így a törést nem a hegesztési technológia helytelensége idézte elő.*

Külön vizsgáltuk a hegesztési kötés *ridegtörési hajlamát*. Ezt elsősorban az indokolta, hogy a törési nyom a ridegtörésre jellemző ún. „repesztörés" volt.

A ridegtörési jelenség létrejöttében három tényező szerepe a mértékadó:

— a szerkezeti elem feszültségi állapota,
— az üzem közbeni hőmérséklet,
— a dinamikus, ütésszerű igénybevétel.

A feszültségi állapotra elsősorban a hegesztett elem varratainak elhelyezése és üzem közben fellépő igénybevétele a meghatározó, de közre játszik vastagsága is. Minél vastagabb az elem, annál jobban érvényesül benne a többtengelyű feszültségi állapot, s így a ridegtörésre annál érzékenyebb.

A hőmérséklet szempontjából a kis üzem közbeni hőmérséklet a veszélyes, mivel az egyébként azonos feltételek mellett bekövetkező törés jellege a szívós állapotból a rideg állapotba megy át.

A dinamikus igénybevételre annak változási sebessége a meghatározó. Az igénybevétel dinamikusságát szerkezetfajtától függően különböző jellemzők szerint állapítják meg. Pl. külső terhelésű szerkezeteknél az 500 N/s lökésszerű, belső túlnyomású edényeknél pedig a 0,5 bar/s-nél nagyobb terhelésváltozást tekintik dinamikus igénybevételnek.

A különböző fajtájú és igénybevételű, hegesztett acélszerkezetek ridegtörési viselkedésének tanulmányozása alapján a gyakorlatban háromféle módszer alakult ki az acélminőség kiválasztására. Ezeket a módszereket kidolgozóik szerint *Bierett-*,

Klöppe- és *Burdekin-féle* módszernek nevezik. Az egyes módszerek a ridegtörés kialakulásában szerepet játszó főbb tényezők közül mást-mást vesznek alapul, ezért az egyik módszer szerint kiválasztott acélminőség nem lesz törvényszerűen azonos a másik módszerrel meghatározott minőséggel.

A módszerek alkalmazási területei a következők:

— a *Bierett-féle* módszert statikus, mérnöki acélszerkezetek: pl. hidak, épületek, vízépítési szerkezetek stb.;
— a *Klöppel-féle* módszert mozgó gépészeti acélszerkezetek: pl. daruk, gépjármű-alvázak stb.;
— a *Burdekin-féle* módszert belső túlnyomással terhelt, nyomástartó edények: pl. légtartályok, gáztartályok stb.

anyagminőségének megválasztására használják.

A felsorolt módszerek közül a *Bierett-félét* az MSZ 6441 és az MSZ 15024/1, a *Burdekin-félét* az MSZ 13802/1 országos szabvány tárgyalja. A *Klöppel-félét* a FEM (Fédération Européenne de la Manutention — Európai Anyagmozgatási Szövetség) előírásai rögzítik.

A vizsgálat során a hajtódob hegesztési varratának ridegtörési érzékenységét a *Bierett-féle* eljárás szerint vizsgáltuk. Tettük ezt annak ellenére, hogy az MSZ 6441 szabvány csak az MSZ 6442 szabvány alapján gyártott hegesztési kötések tervezésének műszaki követelményét tartalmazza. Ezt azért tehettük, mert:

— a tervező s dobpalást és az oldaltárcsa hegesztési varratának minőségére MSZ 6442 szerinti II. osztály követelményeinek kielégítését írta elő;
— a gyártó a hegesztéstechnológiai követelményeket az MSZ 6442 szerint írta elő;
— a *Klöppel-féle* módszer (FEM) előírása elsősorban darukra vonatkozik.

Egyébként ez utóbbi eljárás szerint is elvégeztük a ridegtörési hajlam vizsgálatát, de itt elvi ellentmondásba ütköztünk, mivel a szerkezet méretezése nem a FEM előírásai alapján történt.

Az MSZ 6441 szabvány szerint abban az esetben, ha a szállítószalag-hajtómű nem fűtött gépházban van és így üzemi hőmérséklete a külső környezeti hőmérséklettel megegyezik, ajánlott a D minőségű acél alkalmazása. (A szállítószalag dobpalástjának vastagsága s = 25 mm, a hidegalakítás mértéke 5% alatti és a K·S érték 2-vel egyenlő.)

Ez a körülmény pedig a halimbai lejtős aknai szállítószalag esetében fennáll, mivel a bánya kihúzó meleg levegőjét nem vezetik be a gépházba. Ezért a hosszabb üzemszünetekkor a fűtetlen, hőszigeteletlen gépházban a dob felveszi a környezet hőmérsékletét. Télen fagypont alá is hűlhet. A halimbai esetben tehát kedvezőtlen a C minőségű acélból készült palást, melynek igénybevételét tovább fokozta az, hogy az oldaltárcsával való összehegesztésnél az MSZ 6442 szabványnak a tompavarratos T-kötés kialakítására vonatkozó varrat-alapanyagátmenet előírásait sem tartották be.

Irodalmi áttekintés, méretezési eljárások

A nagy méretű és nagy szállítási teljesítményű szállítószalagdobok méretezésének kiterjedt irodalma van. A méretezési eljárásokat két nagy csoportra lehet osztani:

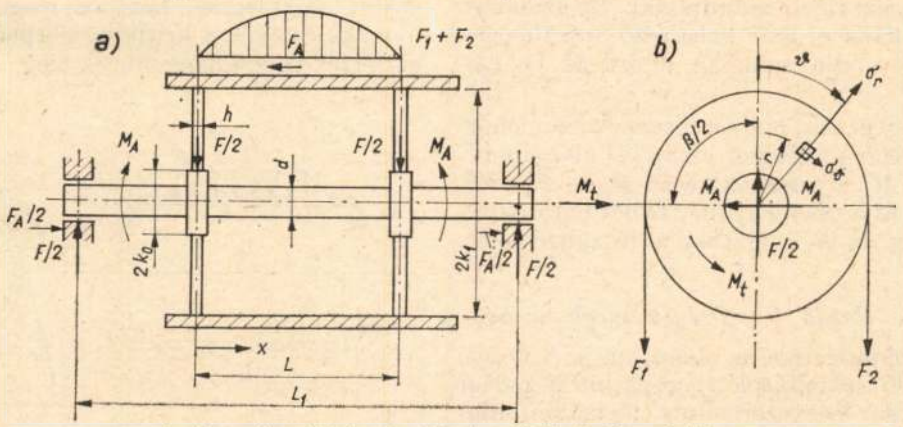
— klasszikus mechanikai eljárásokkal megoldható számítások;
— végeselemes módszerrel végzett szilárdsági ellenőrzés.

Klasszikus számítási módok

Ezeknek az eljárásoknak majd mindegyike a palást – oldaltárcsa kapcsolatot úgy kezeli, mintha ott csukló lenne, azaz e kapcsolat az egyik elemről a másikra nem visz át nyomatékot. Nem egy esetben az alkalmazott számítási eljárás nagyszámú, terjedelmes összefüggésekkel, sok figyelembe vett jellemzővel számol. A dobra felfutó és lefutó hevederágban ébredő erők nagysága között e számítások rendszerint nem tesznek különbséget, vagy egyforma, vagy a két különböző erő átlagértékével számolnak.

Az oldaltárcsában ébredő feszültségek meghatározása

Az oldaltárcsában ébredő feszültség nagyságának meghatározásához az alkalmazott közelítés rendszerint az, hogy a tárcsa falvastagsága állandó. Például ilyen számításhoz alkotott mechanikai modellt a hozzá tartozó jellemző méretekkel szemléltet az *(5. ábra)*. Az ábrán $F=(F_1+F_2)\sin\beta$, ahol β az átfogási szög fele. Az M_A a hajtódob-tengelyről az oldaltárcsára átadódó nyomaték,



5. ábra. A szállítószalagdob és terheléseinek modellje

amelynek nagysága a tengely és az oldaltárcsa merevségi tényezőjétől függ. A különböző szerzők az oldaltárcsa és a palást igénybevételének meghatározásához eltérő mértékű elhanyagolásokkal élnek. Rendszerint, mivel az egyes elemekben ébredő feszültségek egy adott dobkialakításnál és beépítésnél

— a palláston: β, ϑ és x
— a tárcsán: β, ϑ és r

függvényei, a számítások elvégzéséhez feltétlen szükséges a korszerű számítástechnikai eszközök igénybevétele.

A szállítószalagdobok közelítő méretezésére a *Budapesti Műszaki Egyetem* (BME) *Gépészmérnöki kar* műszaki mechanika tanszéke, valamint tanszékünk fejlesztett ki számítógépes programot.

A mechanika tanszék programja az oldaltárcsa méretezésénél az $F/2 = F_1$ erő és az M_A hajlítónyomaték hatását vette figyelembe. A terhelő erő okozta igénybevétel kiszámítása *Lukasiewicz* könyvének [1] 237. oldalán közölt összefüggések alapján történt.

Az M_A hajlítónyomatékot és az általa okozott feszültségértékeket *Ponomarjov* könyvének [3] 113—116. oldalain található összefüggések szerint vették figyelembe. Az $F/2$ erőből és M_A nyomatékból adódó megfelelő feszültségek összegeződnek, a legnagyobb értékük a $\vartheta = 0$ szöghelyzetnél van.

Tanszékünk az ellenőrző számítást *Scholich* cikkében [2] közölt összefüggések alapján végezte el. Ezt elsősorban azért tettük, mert a közölt számítási menet az előbb ismertetett eljáráson túl több, a szállítószalagdobok üzemében fellépő — az oldaltárcsára ható — igénybevétellel számol. A figyelembe vett hatások:

M_A nyomaték;

$\frac{F_A}{2}$ nagyságú vízszintes oldalerő;

M_t csavaréknyomaték;

$\frac{F_1 + F_2}{2}$ nagyságú radiális irányú erő.

Ez a számítási eljárás az oldaltárcsa tetszőleges r és ϑ jellemzőjű helyére meghatározza a felsorolt terhelésekből ébredő feszültségeket.

Tanszékünk számításaiban az M_A nyomatékból ébredő hatást az előző számítással [3] azonosan nyertük, a radiális erőből keletkező feszültségek meghatározási módja azonban eltért az [1]-ben közöltektől.

Végül megjegyezzük, hogy a tervezők az ellenőrző számítást *Bahr* professzor cikke [4] alapján végezték. Itt az M_A nyomatékból az $F_1 - F_2$ erők különbségéből és a csavarnyomatékból határozták meg, mégpedig az R_0 sugárnál a feszültségeket.

A palástban ébredő feszültségek meghatározása

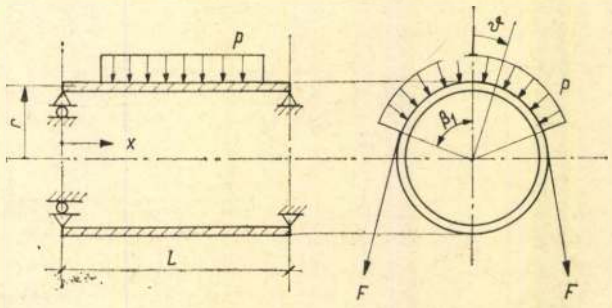
Amint már említettük, a klasszikus méretezési elveken alapuló számítások rendszerint a palást modelljét erősen leegyszerűsített formában alakították ki, még pedig úgy, hogy a palást az oldaltárcsa találkozásánál csuklós megtámasztású. Így itt befogási nyomaték nem keletkezik. Egy ilyen modellt szemléltet a *6. ábra*. A palástra csuklós megtámasztású modell felhasználásával ugyancsak több ellenőrző számítás készült elsősorban azért, hogy a később ismertetésre kerülő mérési eredmények alapján a közelítés pontosságát meg tudjuk határozni. A csuklós megtámasztású csőalakú héjszerkezetek *6. ábrán* lévő, mechanikai modelljéhez további feltételek tartoznak. Ezek:

— az anyag lineárisan rugalmas, homogén, izotrop,
— a héj elmozdulása és alakváltozása kicsi,
— a hevedernyomás állandó.

A héj középfelületének u, v és w elmozdulás-komponenseire nyolcadrendű parciális differenciálegyenlettel kapcsolatos peremérték-feladat, az ún. *Donnel-egyenlet* írható fel. Ennek a megoldás-függvényei kettős, trigonometrikus sor alakjában kereshetők. A megoldás menetét részletesen *Gill* könyvének [5] 235—241. oldalai tartalmazzák. *A Gépészmérnöki kar* mechanika tanszéke ezt az eljárást vette alapul a számításához. A program felépítése olyan volt, hogy az a trigonometrikus sorfejtés együtthatóit a 25. tagig vette figyelembe.

A már hivatkozott *Scholich* [2] ugyancsak foglalkozott a palást méretezésével. A mechanikai modellje eltér bizonyos mértékben a *6. ábrán* feltüntetettől. Az eltérés a terhelés módjában van. A szerző a számítási eljárást úgy alkotta meg, hogy a hevederről a dobpalástra átadódó heveder-húzóerő az *5. ábrán* feltüntetett fél szinuszhullám szerint változik, valamint az átfogási szög π értékű. A felhasznált mechanikai összefüggések alapja az előzőekben ismertetett nyolcadrendű parciális differenciálegyenlet-rendszer, azonban *Scholich* a trigonometrikus sornak csak az első öt tagjával számol. A [2]-ben a palást méretezésére közölt összefüggések felhasználásával tanszékünk a feszültségek meghatározására számítógépes programot írt.

A tervezők viszont a palást szilárdsági ellenőrzésére a hosszú, kerülete mentén egyenletes külső nyomással terhelt csövekre meghatározott kritikus nyomás értékét hasonlították össze a legnagyobb, dobot terhelő, együttes hevedererők által okozott, felszíni nyomásértékkel. A $\beta = 170°$-os átfogási szög miatti, aszimmetrikus terhelést azzal vették figyelembe, hogy a megengedhető külső nyomás értékét a kritikus, horpadást okozó nyomásérték 20%-ában szabták meg.



6. ábra. A palást modellje

A szorítógyűrű (Ringfeder) hatása az oldaltárcsára

Az oldaltárcsában ébredő feszültségek ismertetett számítási eljárásai [1, 2, 3,] közül egyik sem vette figyelembe a szállítószalagdob és tengelye közti csavarnyomaték átvitelét biztosító szorítógyűrű feszültségnövelő hatását. Ennek az az oka, hogy amikor ezek a számítási eljárások az 1950-es években megszülettek, akkor még a csavarónyomatékot nem surlódásos kapcsolattal vitték át a két elem között.

Lange volt az első 1963-ban, aki a változó falvastagságú oldaltárcsák feszültségi viszonyát szorítógyűrű alkalmazása esetén meghatározta [9].

Mivel a tönkrement dob oldaltárcsa-metszetének alakját — ami nem az *5. ábrán* feltüntetett párhuzamos falú, állandó falvastagságú volt — az R 400 mm sugarú helyeken nagyon jó közelítéssel hiperbola írja le, felhasználhatók *Ugara* könyvének [6] 261. oldalán a p_1 és p_2 nyomással terhelt tárcsa igénybevételét leíró egyenletek.

Egyéb eljárások

A klasszikus méretezési elvek közül *Boer* cikkében [7] közölt megoldást arra az esetre, amikor az oldaltárcsa – palást kapcsolat nyomatékot is átvisz. Modellje azonban párhuzamos oldalfalú tárcsa, a dobra fel és lefutó erők egyenlő nagyságúak, az átfogási szög pedig 180°.

Ugyancsak az *5. ábra* szerinti kialakítású, hegesztett dobok oldaltárcsáiban ébredő feszültségek meghatározásával foglalkozott *Lühr* [8], aki numerikus megoldást adott különböző méretű dobok oldaltárcsáinak falvastagságára, szállítószalagdob-tengely és a dob agyméretének (R_0) meghatározására. Az ő munkájában szerepel egyedül az M_A nyomatékból számítható feszültségre megengedett érték.

Végeselemes számítási módszer

A tárgyalt mechanikai probléma megoldása érdekében — a jelentős mértékben leegyszerűsített modell ellenére — az alkalmazott matematikai eljárásokhoz is feltétlenül szükséges volt a számítógép igénybevétele. A számítástechnika rohamos fejlődésének köszönhetően az 1960-as évektől mind inkább előtérbe került az egyes szerkezetek, gépalkatrészek méretezésénél a funkcionális feltételek kielégítésén túl, az optimális és gazdaságos kialakítás is. Ez a törekvés az összetett, bonyolult méretezési elveket igénylő szerkezeteknél, elemeknél a végeselemes számítási módszer alkalmazását eredményezte.

E módszerrel megfelelően szerkesztett számítógépes programok segítségével nyomon követhető a paraméter-változtatások hatása a szerkezet feszültségállapotára. Egyedüli hátránya e módszernek, hogy a szerkezet felépítését jól követő elemkiosztás pontosabb számításához nagyteljesítményű számítógép szükséges.

Lindner már 1975-ben ismertetett [10] a tönkrement szállítószalagdobhoz hasonló kialakítású dobokra elvégzett végeselemes számítási eljárást és mind az oldaltárcsa, mind a palást egyes keresztmetszeteiben fellépő feszültségértékeket diagramokban adta meg.

A mechanika tanszék a SAP IV. végeselem programrendszerét felhasználva a tönkrement dob adataival elkészítette az ellenőrző számítást. Azonban az elemfelosztást — a rendelkezésre álló számítógép korlátolt kapacitása miatt — nagy méretűre kellett vennie. (Az elemek 4 csomópontú 6 szabadságfokkal rendelkezők voltak, összesen 240 elemmel és 275 csomóponttal készült a számítás).

A számítással célunk — mivel a [10]-ben közölt részletesebb számítás eredményei rendelkezésünkre álltak — elsősorban az volt, hogy megvizsgáljuk, mennyiben tér el a durva felosztással kapott végeselemes számítási eredmény a helyszíni mérésnél kapott adatoktól.

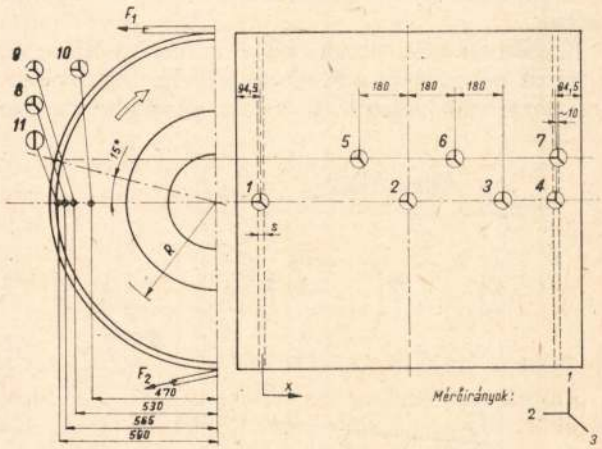
Helyszíni mérések

A szállítószalagdob valóságos igénybevételének meghatározásához — elsősorban abból a célból, hogy a különböző méretezési eljárások mennyire fedik az üzem közben ébredő igénybevételeket — helyszíni mérést végeztünk. Erre 1984. június 1—4. között került sor. Nyúlásmérő rozetták és egyenes bélyegek segítségével először a szállítószalag statikus, majd mozgás közbeni állapotában mértünk. A dinamikus mérésnél a nyúlásmérő bélyegekben ébredő feszültségek mellett az egyes hajtóegységek elektromos motorjainak teljesítmény-felvételét is vizsgáltuk.

A statikus mérés

A *7. ábrán* feltüntetett helyeken a fémtisztára lecsiszolt dobpalástra, illetve az oldaltárcsára felragasztott nyúlásmérő bélyegek segítségével az igénybevételt kétféle terhelésre, különböző dobhelyzetek mellett határoztuk meg.

A nyúlásmérő bélyeges mérőrendszer elvi felépítését a *8. ábra* szemlélteti, ahol feltüntettük a mérési adatoknak a helyszínen lyukszalagra vételét, továbbá tanszékünkön a feldolgozásuk berendezéseit is. Az adatfeldolgozási rendszer az EMG 777 asztali számítógépre írt program segít-



7. ábra. A nyúlásmérő bélyegek elhelyezése a dobon



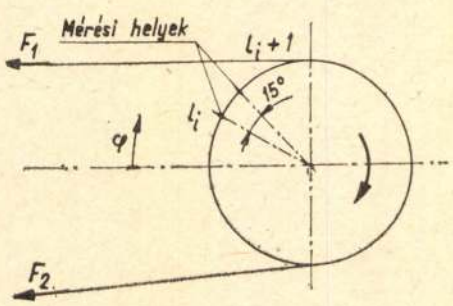
8. ábra. A statikus mérési rendszer elvi felépítése

ségével az egyes mérési helyeken, a különböző terhelések hatására bekövetkező, nyúlásmérő bélyeg deformációból adódó, ohmikus ellenállásváltozásokat számolta át feszültségváltozássá. A számítógépes program az egyes rozetták ágaiban mért feszültségek adataiból meghatározta a síkbeli feszültségi állapot főfeszültségeit és a maximális főfeszültség szöghelyzetét a rozetta 1. jelű mérőágától is.

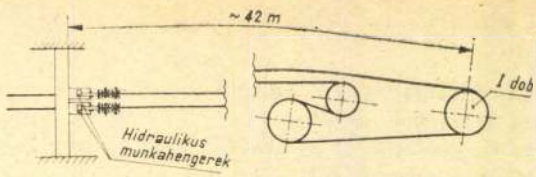
A kiindulási helyzetben (1—4. és 8—11. mérési helyeknél $\varphi = 30°$, az 5—7-nél pedig $\varphi = 45°$; *9. ábra*) $F_1 \approx F_2 \approx 0$ erők mellett felvettük az egyes mérési helyek „0" terhelésszintjét, majd az F_1 és F_2 erőket működtetve rendre meghatároztuk azt a feszültségértéket, amit ezek az erők az egyes vizsgált pontokban okoztak. Ezt az eljárást az adott mérési hely különböző φ szöghelyzetében megismételtük.

Az F_1 és F_2 erő változtatását a *10. ábra* elvi vázlatán feltüntetett módon végeztük. A hevedert összefogó szorítópofáknak támaszkodó hidraulikus hengerek működtetésével a lejtős aknában lévő szállítószalag lejtő irányú tömegerejét egyszer ráadtuk a I jelű meghajtódobra (terheléses eset), egyszer pedig a dobot a tömegerő hatásától mentesítettük (terheletlen eset). A dobra felfutó hevederágban ébredő F_1 erő értékét a felső hengereket mozgató hidraulikus körbe beépített manométerrel mért nyomás és a hidraulikus hengerek hasznos felületéből határoztuk meg. Az alsó hevederág F_2 terhelését — mert a hajtóművekbe beépített visszafutásgátlók működését nem tudtuk a mérés alatt kiiktatni — az $F_2 = F_1/e^{\mu\beta}$ képlet segítségével számítottuk ki. A μ surlódási tényező bizonytalan volta miatt e statikus mérés pontossága kb. 15—20%-ra becsülhető. A mérésnél a lejtős aknai szállítószalag feladó szintjén lévő feszítőmű hatása nem okozott zavart, mert azt kiiktattuk.

Korábban említettük, hogy a mérést az egyes vizsgált pontokban a *9. ábrán* feltüntetett vízszintes tengelytől számított, adott φ szöghelyzetben



9. ábra. A mérési helyzetek



10. ábra. A hidraulikus hengerek beépítési helye

végeztük, a dobot az egyes poziciók között — a fellazított felső hevederág és kiékelt fék mellett, a féktárcsás tengelykapcsolónál — kézzel mozgatva forgattuk el.

A dinamikus mérés

A statikus mérés után üzemi körülmények között dinamikus mérést végeztünk. Ennek során vizsgáltuk:

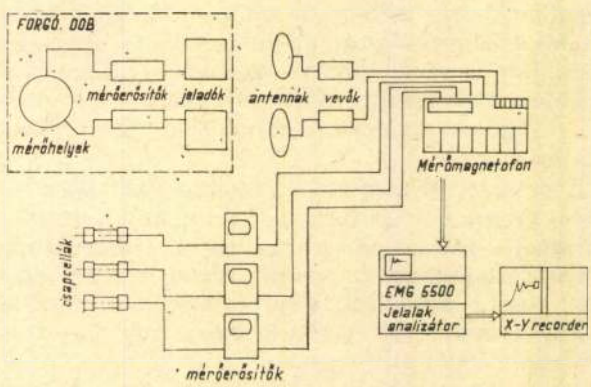
— az egyes kiválasztott mérési helyek nyúlásmérő bélyegeiben a feszültségváltozást (a kiválasztott mérési helyek: 2, 4, 8,);
— az egyes hajtóegységet alátámasztó csaptámnál az erő változását (a mérést a csapnak mérő csapcellával való kicserélése útján végeztük);
— az egyes villanymotorok által felvett villamos teljesítmény értékét.

A forgó I. jelű hajtódobon levő 2., 4., 8. jelű mérőhelyekről a jeleket vezetéknélküli URH rendszer segítségével továbbítottuk, vevő antennán keresztül, az adatokat rögzítő magnetofonhoz. Egyidőben csak két forgó mérőhelyről tudtuk a jelátvitelt megvalósítani. A dinamikus mérés elvi vázlatos felépítését a *11. ábra* mutatja.

A tanszéken a magnetofonnal rögzített jeleket EMG jelalak-analizátor segítségével értékeltük ki. Ez a készülék megteremtette annak lehetőségét, hogy az azonos időben felvett jeleket x—y író segítségével megfelelő léptékbe kinagyítva felrajzoljuk.

A különböző számítások és a helyszíni mérések eredményeinek összevetése

Az előzőekben ismertetettt méretezési eljárásokkal végzett ellenőrző számításaink közül néhányat azért közlünk, hogy a figyelmet felhívjuk: *a kapott eredmények nagymértékben függnek a modellalko-*



11. ábra. A dinamikus mérési rendszer elvi felépítése

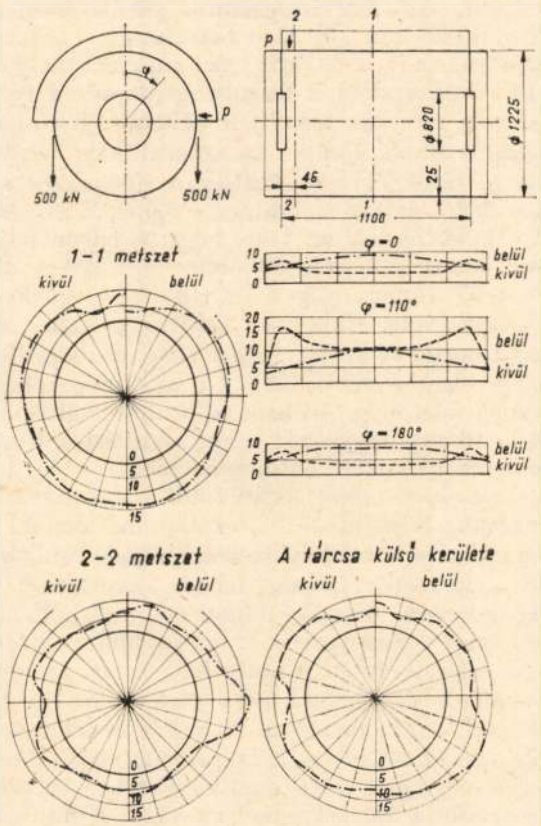
tástól s az egyes elméletekkel az adott helyeken meghatározott feszültségértékek jelentős mértékben eltérhetnek egymástól, illetve a helyszíni méréssel meghatározott értékektől.

A *12. ábra* a műszaki mechanika tanszéken — *dr. Uj József* és *dr. Ágoston György* által kialakított — egyszerűsített, végeselemes számítási eljárással kapott eredményeket mutatja. Amint az ábrából kitünik az igénybevételt az egyes helyeken egyenlő hevedererővel és a szorítógyűrű hatásának elhanyagolásával határozták meg.

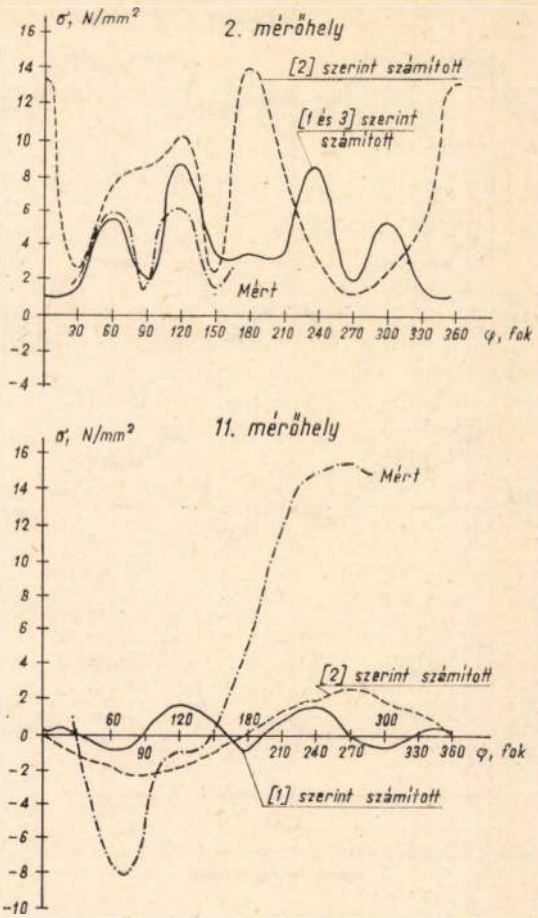
A *13. ábrán* összerajzoltuk a mechanika tanszék által az [1] és a [3] irodalom szerint, valamint tanszékünk által a [2] irodalom alapján a 2. és 11. mérési helyekre *(7. ábra)* meghatározott és az ugyanezekben a pontokban mért statikus feszültségértékeket. Látható, hogy a különböző módon kapott feszültségek az előbbiekben említett okok miatt jelentős mértékben eltérnek egymástól.

A feltárt irodalomban olyan mérési eredményeket nem találtunk, amelyekben a szállítószalaghajtódob egyes helyein, üzem közben határozták volna meg az ébredő feszültségeket. Ezért a dinamikus méréseink eredményeit nem tudtuk irodalmi adatokkal összehasonlítani.

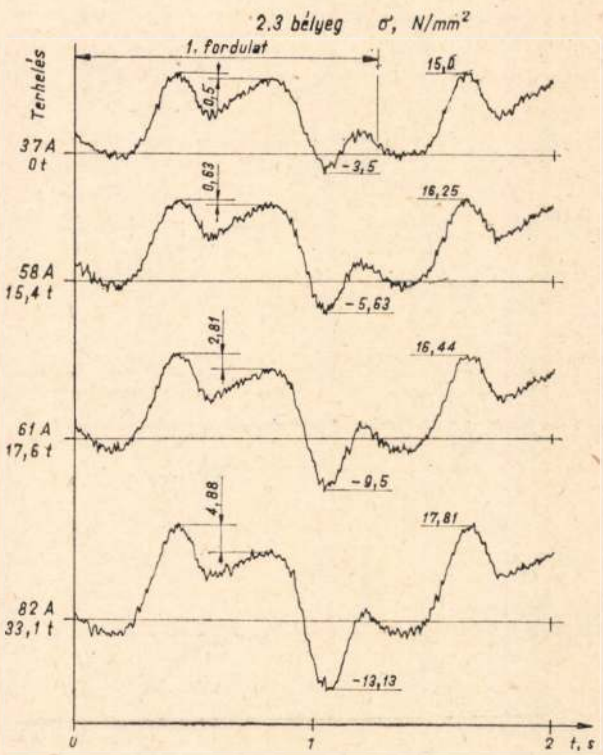
Méréseink azt mutatták, hogy a hajtódob palástjának és az oldaltárcsának egyes pontjain — egyetlen körülfordulás alatt — az ébredő feszültségváltozás jelentős volt azonos terhelés mellett is. A *14—17. ábrák* sorra a 2.3; 4.1; 4.2; és 8.3 bélyegekben a különböző terhelések mellett bekö-



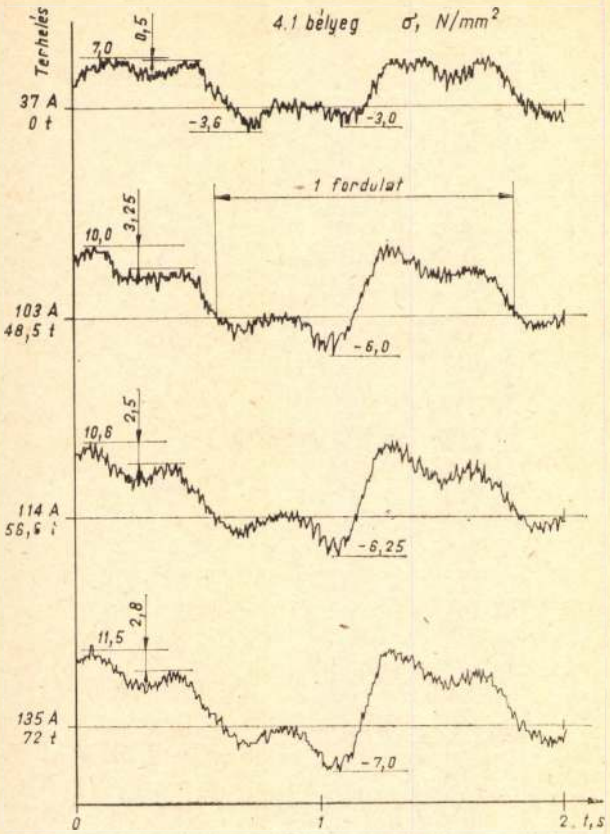
12. ábra. Az egyszerűsített végeselemes számítási mód eredményei (az értékek N/mm²-ben)



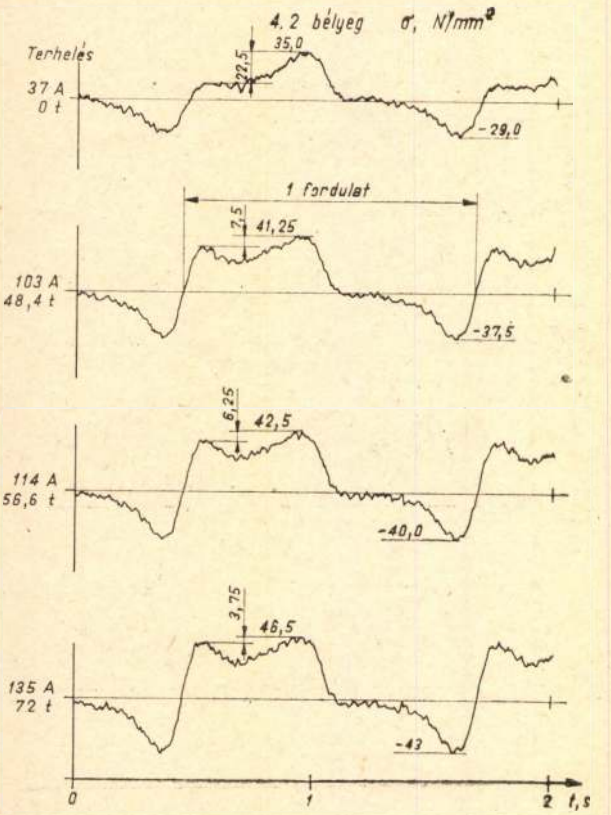
13. ábra. A mért és a számított feszültségek összehasonlítása



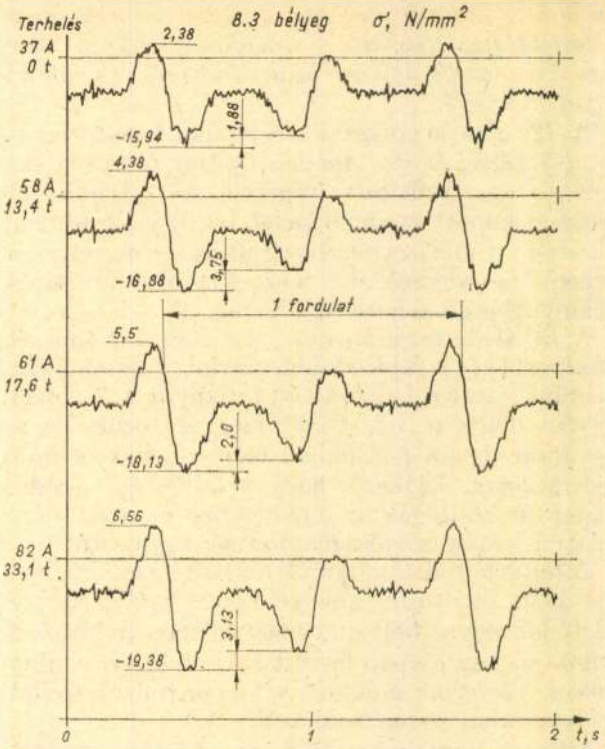
14. ábra. A különböző terhelések hatása a 2.3 bélyegben mért feszültségen



15. ábra. A különböző terhelések hatása a 4.1 bélyegben mért feszültségen



16. ábra. A különböző terhelések hatása a 4.2 bélyegben mért feszültségen

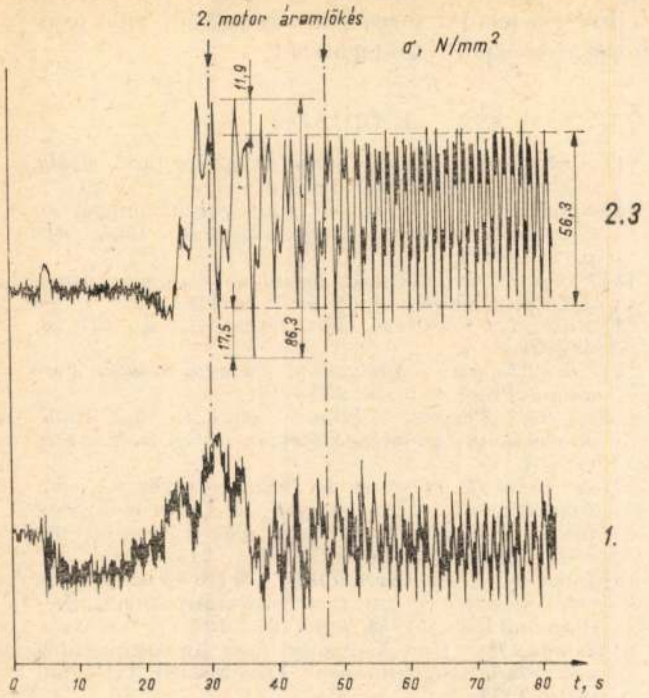


17. ábra. A különböző terhelések hatása a 8.3 bélyegben mért feszültségben

vetkező feszültségváltozásokat mutatják. A bélyeg első számjele a mérési helyet, a második a mérési irányt adja. *(7. ábra)*. Megjegyezzük, hogy az ábrákon behúzott „0" vonal nem a terheletlen dobhoz tartozó feszültségszintet jelenti, hanem a mérő rendszerünk „0" Volt feszültségű jelszintjét.

Az ábrákon látható, hogy az adott mérőhely egy körülfordulása alatt a feszültségváltozás a terheléssel nem egyenes arányban változik. A terhelés nagyságát annak alapján határoztuk meg, hogy az egyes méréseknél feljegyeztük a diszpécser szobában lévő motorok áramerősségmérőinek értékeit. Alapértékünk az volt, hogy a három hajtómotor összegzett áramfelvétele terheletlen állapotban 37 amper, míg a legnagyobb terhelésnél 135 amper volt. Ekkor a szállítószalagon lévő anyag tömege 72 t volt, ami a 7'40"-es kiszállítási időt figyelembe véve 563,5 t/h szállítási teljesítménynek felel meg. A közbenső áramfelvételekhez tartozó tömeg nagyságát a két határérték között egyenletesen elosztva határoztuk meg.

A dinamikus mérés során több alkalommal tapasztaltuk, hogy a szállítószalag indításánál az egyes motorok által felvett áramerősség értékében rövid ideig tartó változás, lengés következett be. Az áramlengés mértéke különösen a 2. jelű motornál volt számottevő. E teljesítményváltozás hatása egyértelműen kimutatható volt az egyes nyúlásmérő bélyegekkel mért jeleknél is. Így például a *18. ábra* mutatja a 2. motor áramerősséglengésének kihatását az 1. csapcellára és a 2.3 nyúlásmérő bélyegnél mért feszültségértékre. A változás mértéke a 2.3 bélyegnél az 56,25 N/mm², átlagos feszültség-lengéshez viszonyítva a legnagyobb feszültség értéknél (86,25) 53,3%-os volt.



18. ábra. Az áramlökés hatása

(Ennek a terheléslengésnek a valószínű okát a nyomvonal-elvezetésben — 90 m hosszú vízszintes szakasz — vagy a hidrodinamikus tengelykapcsolók helytelen beállásában kell keresni.)

A lejtős aknai szállítószalag-hajtás elrendezése olyan, hogy a 2. és 3. motor a felfűzött hajtóművön keresztül hajtja az I. jellel ellátott, míg az 1. motor a II. jelű dobot *(3. ábra)*. A motorokkal megegyező számozást kaptak a hajtóegységeket alátámasztó csaptámnál elhelyezett erőmérő cellák is.

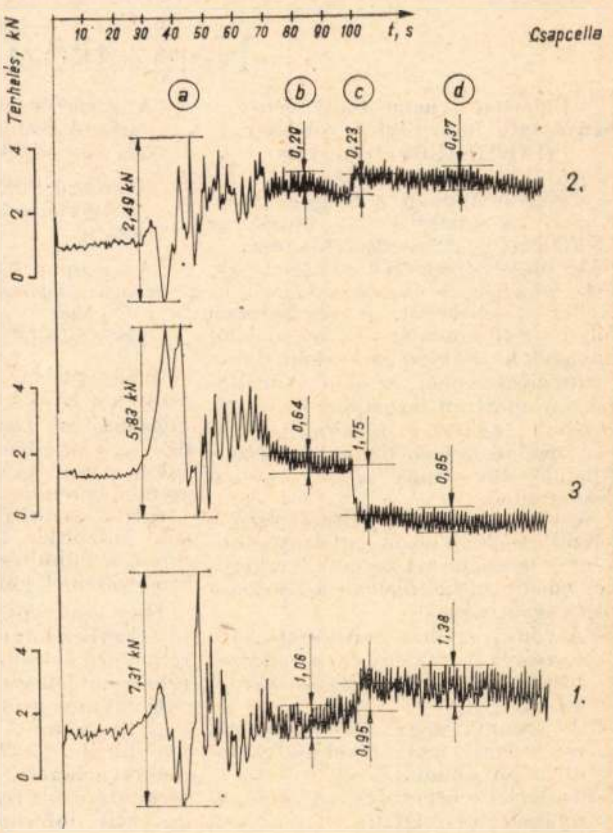
A *19. ábra* az 1., 2. és 3. jelű csapcellákra olyan közepes terheléssel történő indítási folyamat hatását ábrázolja, amikor a 3. motort az 1. motor bekapcsolása után 99,2 s-mal lekapcsoltuk. Az ábrán megfigyelhető, hogy az indítási szakaszban *(a)* jelentős csapcella-erők ébredtek, majd viszonylag rövid idő (40 s) után beálltak nem túl nagy lengésamplitudójú nagyságra *(b)*. A 3. motor kikapcsolása a motornál lévő csapcella-erőben az indításhoz viszonyítva kisebb csökkenő változást idézett elő. Ez a változás a másik két csapcella igénybevételének növekedésében jelentkezett *(c)*. A növekedés az 1. csapcellánál volt nagyobb mértékű, annak ellenére, hogy az ehhez tartozó motor nincs a lekapcsolt 3. jelű motorral közös tengelyen. A *(d)* szakaszban megfigyelhető, hogy a csapcellák erőváltozásának nagysága nem függ attól, hogy a motor teljesítményt ad le, vagy sem. A 3. motor csapcella-erőjének nagysága a lekapcsolás után nőtt. A csapcellákon mért erő változó amplitudójának eredetét az ütő, konzolos dobtengelyben kell keresni.

A dob törésének oka

Az anyag és a hegesztési varrat vizsgálatának ismertetésénél már rámutattunk a megfelelő anyagválasztás fontosságára. *A ridegtörési hajlam elkerülhető lett volna a C minőségű palástanyag helyett D minőségű választásával.* Élesen vetődött fel a helyes varratkialakítás kérdése az oldaltárcsa palásttal való találkozásának belső felületén, ahol nagy feszültségérték volt várható.

A statikus és a dinamikus mérések bebizonyították, hogy *a méretezési eljárások többsége a nagyméretű dobok méretezésére alkalmatlan,* mert pontosan a dob egyik kritikus részénél — a palást és az oldaltárcsa kapcsolatában — olyan közelítéssel élnek, ami e veszélyes helyen nem mutat ki feszültséget (a csuklós megtámasztású modell miatt *(6. ábra)*. *A dinamikus méréseink kimutatták, hogy üzem közben ezeken a helyeken a feszültséglengés értéke a palást érintőirányában 18,5 N mm², a dobtengellyel párhuzamos irányban pedig 89,5 N/mm² értéket is elérhet (15. és 16. ábrák).* Figyelembe kell vennünk, hogy a *12. ábra* 2—2 jelű metszete szerint a *palást belső oldalán ezek a feszültségek még nagyobbak is lehetnek.* Az előbbi lengőfeszültség-értékek nem tartalmazzák *a szorítógyűrű* hatását, ami *további jelentős mértékű feszültségnövekedést okoz.*

A hegesztési varratban megengedhető feszültség értékére hazánkban ugyan nincs előírás, de a DIN 15018 szabvány — ami e téren megegyezik a FEM előírásaival — az összetört szállítószalagdob esetében a palást—oldaltárcsa közötti hegesztési varrat kialakítást B6 igénybevételi csoport K4 bemetszési esetébe sorolja, ahol $\varkappa = -1$ fáradási tényezőknél 52 C anyagra $\sigma_{meg} = 27$ N/mm²-es feszültségértéket enged meg. Beláthatjuk tehát, hogy *olyan jelentéktelennek tűnő különbség, mint például*



19. ábra. A csaptámokban a szállítószalag indításakor ébredő erőváltozás

a kihúzó levegő gépházat elkerülő vezetése (1. táblázat) — ekkor a dob felveheti a külső környezeti hőmérsékletet — előidézheti még kisebbnek számított terhelési szint mellett is a dobtörést.

Összefoglalás

Az itt ismertetettek — ami a [11] alatti jelentés kivonata — *elsődleges célja volt felhívni a figyelmet arra, hogy egy látszólag egyszerű kialakítású, több évtizede már ismert szerkezeti elem méretezése során milyen ellentmondásokkal, bizonytalanságokkal kell a kutatónak, a tervezőnek, a gyártónak és a felhasználónak számolnia.* Annak ellenére, hogy kutatási jelentésünkben új, várhatóan a korábbi kialakításnál jobb megoldást javasoltunk, megjegyezzük, hogy az *új kialakításnál is feltétlenül szükségesnek tartjuk a hajtódob részletes statikai és dinamikai vizsgálatát elvégezni.*

A statikus vizsgálatot elsősorban a szerkezetnek a külső terhelésekre, a hevedererőre, a szorítógyűrű hatására történő viselkedésének tanulmányozása, a dinamikus vizsgálatot pedig a *14—17. ábrákon* feltüntetett mérési helyek terheléssel nem egyenes arányban változó viselkedése indokolja.

A hajtódob *méretezésénél a korszerű, végeselemes számítási módszert kell alkalmazni*, elsősorban azért, mert az ettől a módszertől eltérő, bármilyen számítási eljárás erős elhanyagolással él, nem veszi figyelembe az oldaltárcsa és a palást találkozásánál fellépő kedvezőtlen hatást.

Szem előtt tartva azt, hogy a nagy szállítási teljesítményű szállítószalagok kifejlesztése túlnő az egyes vállalatok érdekein, javasoljuk a kutatási-fejlesztési feladat tárcaszintű témaként való kijelölését és központi támogatását.

IRODALOM

[1] *Lukasiewicz:* Local loads in plates and shells. Sijthooff & Noordhoff, 1979. p.: 237.

[2] *Scholich, S.:* Spannungen und Vervormungen an Gurtbandtrommeln. Bergbautechnik 1965. 10; p.: 517—522.

[3] *Ponomarjov:* Szilárdsági számítások a gépészetben. 3. kötet, Budapest, 1965. p.: 113—116.

[4] *Bahr, I.:* Freiberger Forschungsheft. A. 207 p.: 58—61.

[5] *Gill:* The stress analysis of pressure vessels. Pergamon Press, 1970. p.: 235—241.

[6] *Ugural—Fenster:* Advanced strength and applied elasticity. American Elsevier P. Co. N. Y. 1975. p.: 261.

[7] *de Boer, R.:* Theorie der Flächenträger mit Anwendung auf die Berechnung von Föderbandtrommeln. Deutsche Hebezeuge und Fördermitteln. 1981. 5. p.: 173—176. és 1981. 6. p: 214—219.

[8] *Lühr, G.:* Zur Berechnung der Blechboden von Geschweissten Spann- und Antriebstrommeln. Fördern und Heben 1964. 2. p.: 102—104

[9] *Lange, H.:* Untersuchungen zur Beanspruchung von Förderbandtrommeln. Dissertation TH Hannover 1963.

[10] *Lindner, C.:* Berechnung einer Bandtrommel mit dem Finite-Elemente-Programm TPS 10. Braunkohle 1975. 3. p.: 81—97.

[11] *Dr. Kása L. — dr. Pristyák A.:* Halimba III. bányüzem lejtaknai szállítószalag meghibásodásának oka. Kutatás-fejlesztési jelentés. BME Építő- és Anyagmozgató Gépek Tanszék, Budapest, 1984.

(A kézirat 1985. július 23-án érkezett be.)

Nemzetközi rendezvények

Ülésezett a nemzetközi szénbányászati információs rendszer (INFORMUGOL') tanácsa

Május hónapban a lengyelországi *Scsirk*-ben tartotta 21. ülését az INFORMUGOL' rendszertanácsa.

Az ülésen értékelték az 1983—84. évi információs tevékenységet. A KGST tagországok e rendszerben folyó együttműködése információs anyagok közös kidolgozásában, dokumentációcserében, az adatszolgáltatás automatizált formáinak hasznosításában, szelektív információcserében történik, a KGST Szénbányászati Állandó Bizottsága munkatervével összhangban.

Két év alatt 24 analitikai szemle készült, melyek közül legjelentősebbként a rendszertanács a következőket emelte ki (zárójelben a szerkesztést végző ország):

— Ásványi eredetű természeti erőforrások értékelése és a módszer további tökéletesítésének kérdései (MNK);
— A szénminőség ellenőrzésének rendszerei a mélyművelésű feketeszén bányáknál (LNK);
— Termeléskoncentráció a szénbányászatban (NDK);
— A barna- és feketeszenek föld alatti elgázosításának helyzete és fejlesztési irányai (RSZK);
— Korszerű külfejtési szalagszállítás a Szovjetunióban és külföldön (SZU);
— A szénpor elleni védekezés korszerű módszerei és eszközei mélyművelésű bányaüzemekben (CSSZSZK).*

1983—84-ben új katalógusok készültek a KGST tagállamok fejtési és vágathajtási berendezéseiről (CSSZSZK), a szénbányászat elektrotechnikai, automatizálási, ellenőrzési, irányítási berendezéseiről (LNK). A már meglévő katalógusokhoz kiegészítések készültek (Magyarország gondozza a külfejtések rekultivációs berendezéseinek katalógusát).

Hagyományos és automatizált rendszerben folytatódott a szakemberek információellátása bibliográfiai és referátum jellegű információval, ágazati dokumentumokból (~ 14 000 egység), a nemzeti intézmények kiadványaiból (≈ 300 kiadványcím), konferenciákról, tanácskozásokról. Meghatározott témákban folyamatos, szelektív információterjesztés történt és eseti kérdésekre országonként mintegy 100 válasz készült. Rendszeres az elsődleges dokumentációkról (könyv, folyóirat) a másolat- és mikrofilm-szolgáltatás.

1983-ban ipari használatra átadták a CNIEIUGOL' (Szénbányászati Tudományos Kutató Intézet, Moszkva) automatizált információs rendszerét, melyet valamennyi tagország igénybe vehet. 1984-ben ipari igénybevételre átadták a bolgár, NDK, csehszlovák tudományos műszaki téjékoztatási automatizált információs rendszer nemzeti részét. Szelektív információterjesztéssel az összes tagország havonta kap gépi információt és évente több mint 13 000 dokumentum-másolatot. Jeladó információt 28 tárgyköri csoportban szolgáltatnak az új anyagokról, ennek alapján több mint 70 000 db a másolatszolgáltatás.

A rendszeres információszolgáltatás alapja az INFORMUGOL' rendszer információállománya, melynek feltöltésében, gyarapításában valamennyi tagország tervszerűen vesz részt számítógép előtti adatlapon, illetve mágnesszalaggal.

Az információs rendszer korszerűsítése, fejlesztése érdekében a rendszertanács meghatározta a további, soron következő munkákat, melyek között fontos szerepet kap az automatikus jelzetelés, a lingvisztikai eszközök bevezetése és a faktográfiai adatbázis létrehozása.

Dr. Horváth Lászlóné

* A kiadványok hozzáférhetők a KBFI műszaki tájékoztatási és dokumentációs önálló osztályán.

A pécsi földmérő szakközépiskola és a bányamérő utánpótlás összefüggései

KOVÁCS LÁSZLÓ okl. földmérő üzemmérnök, gyakorlati oktatásvezető, műhelyvezető
(Komarov Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs)—
NÉMETH JÓZSEF okl. földmérőmérnök, osztályvezető-helyettes (Mecseki Szénbányák, bányamérési osztály, Pécs)

ETO: 373.62:622.1

A szerzők bemutatják a földmérő szakközépiskolai képzés jelenlegi gyakorlatát, az oktatott szaktárgyakat és az oktatás heti óraszámait. Rámutatnak arra, hogy az iskolában végzettek, illetve a továbbtanulni szándékozók hasznosan alkalmazhatók a bányamérési munkában. Javaslatot tesznek a technikusképzés reformjakor a bányászati ismeretek bevezetésére is.

A földmérő szakemberek képzése a felszabadulás után indult meg szervezetten, amikor 1949-ben *Sopronban* megkezdődött a mérnökképzés. A *székesfehérvári* felsőfokú technikum utódjaként létrehozott főiskola üzemmérnöki szintű képzettséget ad. Kellett — mint más szakmában — az alacsonyabb képzettségű szakembergárda is, hogy az úgynevezett rutinmunkákat, a tömegesen jelentkező alsógeodéziai feladatokat, netán (pályakezdéskor) földmérői segéd- és betanított munkákat is szakember végezze el. Ilyen megfontolások alapján született meg többek között a *pécsi* szakközépiskolai földmérőképzés. Az itt földmérővé vált diákok egyik része felsőfokú intézményben tanul tovább, másik, nagyobbik része a *Pécsi Geodéziai Vállalat* (PGTV), földhivatalok vagy geodéziai munkát is végző egyéb vállalatok: bányák, vízmű-, beruházási-, építő-, tervező és más vállalatok keretein belül végez geodéziai vagy vele rokon munkát. Elenyésző hányada a végzetteknek nem földmérési munkát vállal, mivel jobb anyagi dotációt fedez fel más szakmákban.

A *pécsi Komarov Gimnázium és Szakközépiskola* földmérő műhelyében négy főállású geodéta mérnök tanítja a középiskolás tanulókat. A közismereti tantárgyak mellett nemcsak geodéziát, hanem fotogrammetriát, topográfiát, szakrajzot, ingatlannyilvántartási ismeretet, munkaszervezést is tanítanak az *1. táblázat* szerint. (A táblázatban a nem egész számok a 2×2 hetes ciklusos tanrendből eredő heti átlagos óraszámot jelentik.)

Az oktatás színvonala személyi és tárgyi feltételektől függ. Az előbbiek biztosítva vannak, az utóbbiak csak jórészt, ha a szakma legújabb felszereléseit és műszereit tekintjük. A gyakorlatokon használt műszerek közül hiányzanak még a fénytávmérő, a giroteodolit és a korszerű fotogrammetriai műszerek. Zsebszámológéphez minden tanuló hozzájut a gyakorlatokon, és érdeklődési körükben tudják is alkalmazni, sőt önálló programokat is készítenek néhányan. Mindezek kielégítik azt az igényt, amelyet akár a PGTV, akár más geodéziai szerv támaszt dolgozóival szemben.

Feltétlenül szólnunk kell a földmérő technikusképzésről, illetve annak eddigi módjáról. A technikusképzés 1975-ben indult úgy, hogy a szakközépiskolát végzettek két évi gyakorlati munka után tehettek technikusi minősítő vizsgát. E vizsga egy szakdolgozat elkészítéséből állt, — amely többnyire az illető munkakörével volt kapcsolatos — és a tényleges vizsgából, amelyen az OFTH *(Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal)* által kijelölt vizsgabizottság előtt három tárgyból (földmérési technológiák, ingatlannyilvántartás és üzemszervezés) kellett felelni. A technikusi minősítő vizsgákra való felkészítésre, annak megszervezésére és a vizsgák lebonyolítására az országban egyedül a *pécsi* szakközépiskola kapott megbízást. Több bányamérőnek készülő fiatalember nem a bányaipari technikus végzettség, hanem a földmérő technikus képesítés megszerzését tűzte célul maga elé, s ennek megszerzése után lett belőle jó bányamérő.

A *pécsi* földmérő szakközépiskola fennállása óta, a végzettek közül sokan vállaltak munkát a *Mecseki Ércbányászati Vállalatnál* és a *Mecseki Szénbányáknál* mint figuránsok, később mint bányamérők, vagy továbbtanulás esetén mint üzem-

1. táblázat

A földmérő szakközépiskolások szaktárgyai és heti óraszámuk

Tantárgy	1. év	2. év	3. év	4. év
1. *Szakmai tantárgyak:*				
Műszaki rajz	1,75	—	—	—
Mérőszámos ábrázolás	—	1,75	—	—
Elektrotechnika	—	—	2,5	—
Munkavédelem	1,75	—	—	—
2. *Szaktárgyak:*				
Földméréstan	1,75	2,75	3,75	4,5
Földméréstan gyakorlat	5	5	7	6
Fotogrammetria	—	—	2,25	2,5
Topográfia	—	—	1,75	—
Ingatlannyílvántartási ismeretek	—	—	—	1,75
Munkaszervezés	—	—	—	1,75
Szakrajz	—	1,75	—	—
3. *Fakultatív tárgyak:*				
Térképészeti földrajz	2	—	—	—
Magyar földmérés és térképészet története	—	2	—	—
Matematika	—	—	2	2
Földmérési technológia	—	—	2	—
Számítástechnika	—	—	—	2

mérnökök. Bármilyen szintű (középfokú földmérő, technikus, üzemmérnök) végzettséggel is kerültek bányamérési vonalra az eredetileg nappali tagozaton végzett szakközépiskolások, tanulmányaik alapján és a bányabeli viszonyok megismerése után el tudják látni feladataikat. Sőt előnyük van a bányaipari technikusokkal szemben, akik csak föld- és bányamérést tanultak, míg a fotogrammetriáról, topográfiáról, állami földmérési munkákról és szabályzatokról esetleg csak érintőlegesen hallottak valamit. A bányamérési munkák végzésének körülményei ugyan nem gyakorolnak nagy vonzóerőt, de akik belekóstolnak ebbe az érdekes és férfias feladatrendszerbe, annyival több bányaipari képzettségű szakember maradhat más bányaművelési vonalon (a termelés érdekében); sőt néhányan a geodéta szakképzettségűek közül „átpártolnak" a bányaművelés fogalomkörébe eső szakmai területre.

A földmérő szakközépiskolások a tanterv szerint (lásd az *1. táblázatot*) vajmi keveset hallanak a bányászatról, a bányamérésről. Pedig a bányamérés a bányászaton kívül a földmérő szakmához áll a legközelebb, hiszen a háromszögelés, sokszögelés, a különböző magasságmérések, részletmérések, kitűzések és számítások — néha furfangosnak tűnő — valamilyen elvégzéséről van szó az adott körülmények keretein belül. Így aztán akkor kell a függőleges aknán át való pontlevetítéssel, az aknafüggélyezéssel, mélységméréssel vagy térbeli sokszögvonalak vezetésével megismerkedniök a földmérő képesítésű bányamérőknek, amikor már belecsöppentek a tényleges, felelősségteljes bányamérői munkakörükbe.

Mennyivel egyszerűbb és hasznosabb lenne, ha legalább fakultatív módon lehetőséget kapnának a bányamérői munkakör felé orientálódó földmérők a bányabeli körülmények között végzett nevezetesebb és fontosabb feladatok elvégzési módjának megismerésére. Az újjászervezett, illetve újra megindúló technikusképzés lehetőséget teremthet az ilyen ismeretek megszerzésére még olyan esetekben is, amikor a fiatal technikusjelölt nem tudja eldönteni, hogy hol fogja szakmáját gyakorolni, föld felett-e vagy a föld alatti bányászatban.

Ebben az esetben az *1. táblázat* kiegészülne az 5. tanév folyamán olyan tantárggyal, amely a bányászatnak egy általános ismertetésén túlmenően a bányamérés jellegzetes feladatait, műszereit és eljárásait mutatná be az érdeklődőknek vagy inkább mindenkinek kötelező óraszámban, ha földmérő akar lenni. A földmérőnek ugyanis nemcsak a külszínen, hanem a föld gyomrában is kell tudnia mérni, helymeghatározást végrehajtani. A földmérés ma már nemcsak a föld felszínén folyó munkákat, hanem a repülőgépről, léggömbről, mesterséges holdról végzett méréseket is magában foglalja; ezért természetes, hogy a föld alatti mérések is ott legyenek velük együtt az ősi tudományon belül.

Vitathatatlan, hogy a középfokú földmérő szakemberképzést elsősorban a földfelszíni alsógeodéziai feladatok elvégzése érdekében hozták létre. A sikeres képzési forma és annak eredménye dicséri a létrehozókat, a tanárokat, a támogató állami és vállalati szerveket. Az a tény, hogy más területen is „meg tudnak élni" a kiképzett középkáderek, nagy segítséget nyújthat a *Dunántúl* déli csücskében folyó érc- és szénbányászatnak, és egyéb, más geodéziai munkát is végző intézménynek, vállalatnak. Erre szerettük volna felhívni írásunkban az illetékesek és az érdekelt minisztériumok és intézmények figyelmét.

(A kézirat 1985. július 10-án érkezett be.)

Hazai hírek

A Mátraaljai Szénbányák Egercsehi bányaüzeme a lakossági szénellátás szolgálatában

1985. július 1-től a Mátraaljai Szénbányák átvette az Egercsehi bányaüzemet a Borsodi Szénbányáktól.

Az Egercsehi bányaüzem 1926-tól üzemel. A közel 60 éves bánya a Borsodi Szénbányák modern, korszerű üzemei mellett elavulttá, korszerűtlenné vált, és a termelési költség nagyobb, így a Borsodi Szénbányák arra a döntésre szánta el magát, hogy a bányát bezárja.

A Heves megyei párt és állami vezetők lehetőséget kerestek az Egercsehi bányaüzem további üzemeltetésére. Megkeresték az ipari minisztert, a Mátraaljai Szénbányák vezérigazgatóját és közös megegyezéssel döntöttek, hogy a Mátraaljai Szénbányák az Egercsehi bányát tovább üzemelteti. A Mátraaljai Szénbányák párt és gazdasági vezetői nagygyűlést tartottak Egercsehiben, elmondták, ismertették a dolgozókkal az elképzeléseket a további művelés lehetőségeiről, a széntermelés továbbfolytatásáról. A bányaüzem dolgozói rendkívül nagy örömmel vették tudomásul a bejelentést, hogy az Egercsehi bánya tovább dolgozhat és a legteljesebb támogatásukról biztosították a Mátraaljai Szénbányák vezetőit.

Tovább folytatják az É-i bányamezőben a pillérvisszafejtést. Az elővájások és a vágatok fenntartásai fokozott ütemben elkezdődtek, így a 48 és 49 sz. frontfejtések biztosítják 1987-ig az évi 100 kt jó minőségű, 3500—4200 kcal/kg fűtőértékű szén termelését. A Beniczky-akna közelében megkezdődött egy új mezőrész feltárását biztosító vágatpár kihajtása, tehát amikorra az É-i bányamezőben befejeződik a pillérvisszafejtés, indulásra készen állnak a Beniczky aknában a frontfejtések. A Mátraaljai Szénbányák korszerűsíti a külszíni létesítmények fűtési rendszerét, a lámpakamrát új korszerű elektromos lámpákkal szereli fel. Felújítják a támberendezéseket, a kirabolt TH elemeket.

A Mátraaljai Szénbányák műszaki szakemberei a VII. és VIII. ötéves tervre fejlesztési tervet készítenek az Egercsehi bányaüzem továbbfejlesztésére. Amennyiben szükséges a fejlesztési terv kidolgozásába bevonják a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem szakembereit is. Az Egercsehi bánya tovább üzemeltetését indokolja az, hogy a lakossági szénellátás ma sem jobb mint a közelmúltban volt, tehát az évi 100 000 t 4000 kcal/kg fűtőértékű barnaszén jól szolgálja majd a lakossági igények kielégítését. Ezen túlmenően szociálpolitikai jelentőségű a környékbeli lakosság hangulatának jó értelemben vett megváltozása.

A Mátraaljai Szénbányák vezetősége mindent megtesz annak érdekében, hogy az egercsehi bányászok jó otthonra találjanak a Mátraaljai Szénbányák nagy családjában.

Dr. Szabó Imre

Emlékezés bányászatunk nagyjaira 1985-ben

DR. ORMOS KÁROLY okl. bányamérnök, tudományos tanácsadó (Központi Bányászati Múzeum, Sopron)

ETO:

A tanulmány azoknak állít emléket, akik a magyar bányászat terén elévülhetetlen érdemeket szereztek: 125 éve született Zsigmondy Árpád az első magyar szénelőkészítéstan írója, 100 éve született Esztó Péter, bányamérnök-generációk melegszívű, polihisztor tanítómestere, 100 éve halt meg id. Litschauer Lajos, az első magyar nyelvű bányaműveléstan szerzője.

125 éve született Zsigmondy Árpád (1860—1924), sokrétű ismeretekben gazdag bányamérnök, az első magyar *Szénelőkészítéstan* című szakkönyv írója, a folyékony levegővel való robbantás magyarországi úttörője.

Zsigmondy Árpád Budapesten 1860. február 29-én született [1]. Érettségi után egy évet hallgatott a budapesti Műegyetemen, majd 1878-ban beírakozott a selmecbányai *Bányászati és Erdészeti Akadémiára*, ahol a bányászati és a vaskohászati tanfolyam hallgatója volt. Gyakornoki ideje alatt az *Osztrák Magyar Államvasút Társaság* bécsi igazgatóságán, majd a kladnói VII. számú akna mélyítésénél dolgozott. A bányászati szakállamvizsga letétele (1884. márc. 13.) idejében *Resicán* főleg gépészeti vonalon tevékenykedik. 1892-től *Vaskőn* üzemvezető. Egy évvel később már Bécsben a társaság központjában dolgozik először a magyarországi bányák referenseként, majd 1904-től mint a társaság összes bányáinak felügyelője. A bányák modernizálása, a felmerülő veszélyek elhárítása céljából többször járt tanulmányúton külföldön (Dél-Franciaország, Németország: gázkitörés; Belgium: szállítógépek és iszaptömedékelés; Franciaország és Belgium: réselőgépek; Svédország: ércelőkészítés stb.).

A szén- és ércbányászat területén szerzett széles körű ismereteit, tapasztalatait nemcsak a vasúttársaság üzemeinél kamatoztatja, sokszor kérik fel idegen vállalatok szakértőnek, tanácsadónak az ország határain belül és azon kívül is. Így arany-, ezüst-, ólom-, vasércbányák szakértőjeként járja be *Hodrus*, *Merény*, *Torockó*, *Kalán*, *Nagybánya*, *Menyháza*, *Mecenzéf* vidékét, ad szakértői véleményt szénbányászati vonalon *Egercsehi*, *Nagybáród*, *Tokod*, *Környe*, *Szuhakálló* stb. üzemeinél. Vasércelőfordulásokat kutat több éven át *Görögországban*, szenet *Szerbiában* és *Stájerországban*.

Foglalkoztatja a robbantás korszerűsítésének gondolata, mivel a háborúban nehézzé vált a szokásos robbanóanyagok beszerzése. Kereste olyan helyettesítő módszerek alkalmazását, amelyek biztonságosak, anyaguk szállítása és tárolása veszélytelenebb s nem utolsósorban olcsóbb is. Kísérleteket kezd a folyékony levegővel 1915 decemberében, eredményeiről a *Bányászati és Kohászati Lapok* hasábjain három ízben is beszámol. Előadást tart *Bruxban* (próbarobbantással egybekötve) és *Prágában*.

Üzemi gyakorlata és utazásai során — a szénelőkészítés terén — szerzett ismereteit könyvalakban is megjelentette az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* kiadásában (1911). Felhívta ebben a szenet fogyasztó gyárak figyelmét az aknaszén felhasználásának gazdaságtalan voltára. A 148 ábrával és 17 táblázattal ellátott könyv az első, magyar nyelvű, ilyen tárgyú szakkönyv [2], amelyet az egyesület *gróf Teleki Géza díjjal* tüntetett ki. A szerző többek között leírja a száraz úton történő, szemnagyság szerinti osztályozó készülékek mellett a nedves szénmosást, ismerteti a folytonos légárammal végzett osztályozást is. A külföldön megépített osztályozókról készült bőséges ábraanyag a hazai tervezést segítette elő.

Foglalkoztatták szociális kérdések is: értekezett a társládák reformjáról, terveket készített a munkás lakótelepek házainak korszerűsítésére.

A közel 300 tanulmánya és szakértői jelentése közül 48 a *Bányászati és Kohászati Lapok* hasábjain is megjelent, publikált más hazai (9 db) és külföldi (8 db) szaklapban is. Németre fordította dr. Papp Károly egyetemi tanár *Magyarország vasérc és szénkészlete* című művét közel 1000 oldalon.

Hivatali munkája mellett a szakmai-társadalmi életben is kivette részét. 1904-től tagja volt a bányászati államvizsga bizottságnak, examinátor minőségben. 1910—1914. években az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* budapesti osztályának elnöke, 1918—1921 között az egyesület elnöke, 1921-től alelnöke [3], és a *Bányászati és Kohászati Lapok* főmunkatársa hosszú éveken keresztül. Az egyesületi élet irányításában később is mint választmányi tag jeleskedett. 1919-ben az *Országos Munkaügyi Tanács* bánya- és kohóügyi bizottságának elnöke.

Fáradhatatlan munkásságú életének — amelyet bányaügyi főtanácsosi cím adományozásával a kormányzat is elismert — baleset vetett véget. Hivatalos úton *Székesfehérvárott* ragadta el váratlanul a halál. A *Bányászati és Kohászati Lapok* szerkesztőségi cikkben, a címoldalon búcsúztatta volt főmunkatársát: „...*élt, mert dolgozott, mert szakját szolgálta. Munkáival önmagának állított emléket. A munka volt Zsigmondy Árpád éltető eleme...egyszerű, puritán munkálkodás jellemzi elhunyt barátunk életét!*"

*

100 éve született dr. Esztó Péter (1885—1965) a bányaműveléstan *Kossuth-díjas* tanára, bányamérnök-generációk szeretett, polihisztor tanítómestere.

Esztó Péter 1885. március 8-án *Seultouron* (Torontál vármegye) született [4]. Atyja kisiparos cipész volt. A nagykikindai állami főgimnáziumban szerzett érettségi után, 1904-ben, állami ösztöndíjjal iratkozott a selmecbányai *Bányászati és Erdészeti Főiskolára*. Már hallgató korában kitünt éles fel-

fogó képességével, remek matematikai érzékével, gyakorlatias életszemléletével. Javaslatára az *Akadémiai Ifjúsági Kör* közgyűlésén 1906-ban határozták el gyorsíró-kör létesítését [5], amely még az év november 28-án 50 fővel megindult. Egyik vezetője maga a javaslattevő *Esztó Péter* volt. Ugyanezekben az években választották meg a főiskolai becsületszék rendes tagjává is. A bányamérnöki osztály tantárgyainak lehallgatása után (1908) a Kárpát-medence legnagyobb szénbányászatánál, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. petrozsényi üzeménél teljesített szolgálatot. Vékony telepek lefejtésével és gépesítésével, azok biztosítási rendszereinek kialakításával foglalkozott. 1912-ben kitüntetéssel szerezte meg bányamérnöki oklevelét. Mint fiatal, találékony, gyors helyzetfelismeréssel megáldott bányamérnöknek a bányamentés is feladatai közé tartozott. Tömlős mentőkészüléket szerkesztett. Az egyik omlásos bányatűznél folyó mentés során lábfejtörést szenvedett. Az első világháború után a *bánvölgyi* szénbányák üzemeinél (Bánfalva és Kisbarca) dolgozott.

1925 szeptember 1-én az előre haladott korú *Réz Géza* főbányatanácsos, főiskolai tanár tanszékére adjunktusnak hívta meg, majdani utódlási elképzeléssel. *Esztó Péter*, mint adjunktus hamarosan bizonyította, hogy nemcsak az üzemi szolgálatban elsőrendű szakember, hanem széles körű és alapos szakképzettségénél fogva a bányaműveléstani szaktudományoknak is elsőrangú munkása [6]. Ezt tanúsította 1926-ban a „Légveszteségek mérése préslégvezetékeknél" című, a *Bányászati és Kohászati Lapokban* megjelent szakdolgozata és „A tudományos üzemvezetés"-ről tartott előadása az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* 1934. október 21-én tartott közgyűlésén. Kiváló gyakorlati és elméleti képzettségét a főiskolán is elismerték azzal, hogy 1927-től a bányaműveléstan világítás és mentés című fejezetének előadásával bízták meg. 1928-tól pedig a betegeskedő tanszékvezető helyett a teljes tananyagát a bányaműveléstannak, valamint a bányatelepek tervezését is egyedül adta elő.

Időközben megtervezte a főiskola „mintatáró"-ját, ellenőrizte annak megépítését. Több cikke jelent meg a főiskola közleményeiben [7], hazai és külföldi szaklapokban, amelyekben szellőztetéssel, hosszméréssel, Jäderin-drótok korrekciójával (*Hornoch* professzorral közösen) foglalkozott, bizonyítva széleskörű ismereteit és érdeklődését.

1932. szeptember 7-én főiskolai rk. tanár, 1934. szeptember 24-én egyetemi rk. tanár kinevezést kapott. A kultuszkormányzat szanálási, majd a normál státus megállapításával kapcsolatos halogató politikája miatt a megérdemelt nyilvános egyetemi tanári kinevezést csak 1941-ben kapta meg, bár a kar *dr. Vitális István* kor- és rangidős professzor kezdeményezésére jóval korábban már felterjesztéssel élt.

Alkotó, demokratikus gondolkodását nem fékezte a mellőzés. *Kőzetmechanikában* először fejezte ki a feszültség-átrendeződés komplexumát a matematika és a mechanika nyelvén, megalkotva a ma is érvényes kőzetnyomás elméletét. Kedvenc témájában a *bányaszellőztetés* területén ötvözte nagy szakmai, gyakorlati ismereteit a tudományosan felismert fizikai-fiziológiai összefüggésekkel. A *vízvédelmi pillérek méretezésére* kialakított Esztó—Vendel képlet a bányák tervezésénél ma is nélkülözhetetlen. Közel félszáz írásműben (tankönyv, egyetemi jegyzet, tanulmány, cikk, előadás stb.) adta közre ismereteinek hatalmas tárházát. A bányászatnak alig volt olyan területe, ahol nem tudott mondani újat, megszívlelendőt, ösztönözve hallgatóit a kezdeményezésre.

„*A bányamérnök lehet és legyen is merész, de vakmerő soha*" mondotta, megkövetelve mindig a jól megalapozott műszaki megoldást. Tanítványainak szinte minden lépését figyelemmel kísérte, oktatva, nevelve őket a szakma szeretetére, megcsillantva előttük az alkotás örömének felemelő érzését. Nemcsak az egymás iránti kollégiális összetartásra buzdított, hanem a bánya kétkezi dolgozóinak tiszteletére és szeretetére is. *Több volt mint tanítómester, a hallgatók atyai jóbarátjuknak tekintették, akihez bármikor, bármilyen problémával bizalommal lehetett fordulni.* 60-ik születésnapján mondotta: „...a nevelés alapja a szeretet. Csak akkor várhatok az ifjúság részéről bizalmat, ha bennem nem az elefántcsonttoronyban ülő professzort, hanem a jóbarátot látják... jórészben sikerült belenevelni az ifjúságba a hivatás szeretetet és a tudományok iránti érdeklődést. Ez pedig új örömök forrása."

A népi demokratikus állam nem volt szűkkeblű humánus gondolkodású tanárával, kitüntetésekkel ismerte el alkotó tevékenységét: Kossuth-díj, a műszaki tudományok doktora cím, Munkaérdemrend, Szocialista Munkáért Érdemérem az 1959. évi nyugalomba vonulásakor.

A társadalmi munkából is kivette részét, az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek* már hallgató korában tagja lett (1906), később választmányi tagja, majd 1948—1952-ben alelnöke [8]. Sopronban még alig csendesedett el a csatazaj, már szervezte a *Magyar Bányamérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének* helyi csoportját.

Erejét nem kímélve dolgozott, tanított, pazarul osztva szét tudását az ifjú bányamérnök nemzedék, volt tanítványai között. *Dr. Zambó János*, tanszéki utóda mondotta [9]: „A szellemiség olyan magas fokán állott, ahol már zseniális valóságlátással, lenyűgöző egyszerűséggel tudta mindenkor és minden kérdésben elválasztani a lényegest a lényegtelentől... *Esztó Péter* legalább olyan magas fokon taníthatta volna a bányagéptant, a bányaméréstant, az elektrotechnikát, a mechanikát, a fizikát, a matematikát, hogy tovább ne soroljam, mint ahogy tanította nekünk a bányaművelést és a bányagazdaságtant. A természettudományok zseniális polihisztora volt."

20 évvel ezelőtt, 1965. április 28-án *Budapesten* a Farkasréti temetőben búcsúzott a bányászok nagy

családja, tanítványai sokasága az őstehetségű mérnöktől, az atyai jóbarát tanítómestertől, mindnyájunk szeretett *Péter bácsijától.*

*

100 éve halt meg id. Litschauer Lajos (1815—1885) a selmecbányai *Bányászati és Erdészeti Akadémia* tanára, a magyar bányászati szaknyelv megteremtésének egyik úttörője, az első magyar nyelvű bányaműveléstan szerzője.

Id. Litschauer Lajos 1815 július 26-án a Sopron megyei *Szilsárkányban* született, ahol édesapja kovács volt [10]. A győri bencés gimnáziumban érettségizett, jogi tanulmányait is ebben a Dunaparti városban végezte. 1840-től a selmeci akadémián bányászatot és kohászatot tanul, ahol már kitünt az ábrázoló mértanban, de foglalkozott a matematikai és filozófiai tanulmányokkal is, majd *Bécsben, W. Haidingernél* bővítette geológiai ismereteit [11].

Tanulmányainak befejezése után kincstári szolgálatba lép, Selmecen gyakornokoskodik. A szabadságharcban, mint önkéntes honvéd ott van *Arad* ostrománál, itt kapja a később is használt *„János káplár"* fedőnevet. 1850—53 között *Kapnikbányán* mint „Schichtmeister" mérnökösködik. További szolgálati helyei az erdélyi aranybányáknál vannak, *Verespatakon* bányamérő, majd *Nagyágon* 1856-tól a kincstári bányák helyettes vezetője. Itt folytat először oktatói munkát. A bányaiskolában ásványtant, építéstant, bányaméréstant és geodéziát tanít. 1869-ben átveszi az *Abrudbányai bányahivatal* vezetését. Itteni működése alig egy évig tart, mert 1870 május 1-én meghívják a selmecbányai akadémia bányaművelés és bányamérés tanszékére tanárnak.

Mielőtt a tényleges oktatói munkát megkezdi, tanulmányutat tesz — ismereteit bővítendő — az erdélyi sóbányákban, a zsilvölgyi szénmedencében. A gyalári vasércbányászattal is megismerkedik. Később Németországban, Ausztriában, Belgiumban, Hollandiában gyarapítja tapasztalatait. Amíg *Litschauer* a tantárgy tananyagát gyűjtötte, annak összeállításával foglalkozott, *Gretzmacher Gyula* tanársegéd adta elő a tanszék feladatkörébe tartozó anyagból a kutatást, az ércelőkészítést és a bányamérést német nyelven. (Ez utóbbi tantárgyakat 1872-től a *Cséti Ottó* által vezetett önálló bányaméréstani és geodéziai tanszék vette át.)

Az időközben bányatanácsossá kinevezett (1872) *Litschauer Lajosnak* oroszlánrésze volt abban, hogy a selmecbányai akadémián a tanítási nyelv magyarrá lett. 1873-tól már magyar nyelven oktatta hallgatóit a bányászat tudományára nem kis nehézségek árán. A magyar bányászati szaknyelv ugyanis hiányzott, akkor volt kialakulóban. Nagy segítségére volt *Péch Antal*, aki osztálytanácsosi beosztásában megfelelő súlyú támogatást is tudott számára biztosítani. Kettőjüket kell a magyar bányászati szaknyelv úttörőinek, megalapítóinak tekinteni.

Litschauer Lajos nagy szorgalommal gyűjtötte megírandó tankönyve részére az anyagot, amelyben a „műszavak" ellenőrzését *Péch* vállalt magára. 1875-ben lefordította az *Annales des Mines*-ben megjelent „Vastag széntelepek vájása Franciaországban" című tanulmányt [12]. Sokat betegeskedett, ezért főbányatanácsosi kinevezés után 1883. szeptember 30-án nyugdíjba vonult. Selmeci működésének fő célkitűzését a magyar nyelvű bányaművelési tankönyv kiadását 1885-ben Budapesten bekövetkezett halála akadályozta meg. A kéziratot fia, *ifj. Litschauer Lajos* dolgozta fel és nyomtatta ki 1890-ben. A háromkötetes munkához *Péch Antal* írt előszót [13], ismertetve a hiánypótló nagy mű születésének indokait és a szerző célkitűzéseit: „Kötelességemnek tartottam őt eme szándékában megerősíteni, mert láttam, hogy önzetlen lelkesedéssel kész minden áldozatra... jutalma minden esetben csak az az öntudat leend, hogy magyar bányászati irodalmunk fejlődéséhez tevékenyen hozzájárult."

A hálás utódok azonban nem feledkeztek el az úttörő *Litschauer Lajos* érdemeiről, az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* által a selmecbányai *Bányászati és Erdészeti Főiskolának* ajándékozott négy nagy magyar bányász mellszobra között *idősebb Litschauer Lajosét* is felavatták 1914. május 17-én örök emléket állítva a szerény selmeci professzornak, kinek jelszava a munka és a kötelesség volt.

IRODALOM

[1] Bányászati és Kohászati Lapok nekrológ LVII. évf. 22. 1924. p. 173—176.
[2] A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei 21. kötet Emlékkönyv, Miskolc 1974. p. 17
[3] Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Jubileumi Évkönyve 1892—1972 Budapest, 1972 p. 35.
[4] BKL nekrológ 98-ik évfolyam 6. szám 1965. p. 362—364.
[5] Selmeci újság első évf. 1. szám. 1906. nov. 8.
[6] *Dr. Vitális István* egy. ny. r. tanár előterjesztése Bánya és Kohómérnöki osztály részére, Sopron. 1936. ápr. 18. kézirat
[7] A soproni m. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányászati és kohászati osztályának Közleményei (1929—1933) a Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei (1934-től)
[8] OMBKE Jub. Évk. id. mü p. 36.
[9] *Dr. Zambó János:* akadémikus megnyitó beszéde Esztó Péter emlékkiállításon, 1985. márc. 14. BKL. Bányászat, 118. évf. 1985. 8. sz., p: 567.
[10] BKL Szoboravató XLVII évf. 11. szám 1914. I. p. 695.
[11] *Zsámboki László:* A selmecbányai akadémia oktatóinak Lexikona 1735—1918. NME Miskolc, 1983. p. 239.
[12] NME Közl. 21. köt. id. mü p. 28.
[13] A magyar bányászati viszonyokat teljesen felölelő magyar Bányamíveléstan *Litschauer Lajos* m.kir. főbányatanácsos, ny. bányász akadémiai tanár hátrahagyott kéziratai és jegyzetei alapján stb. Selmecbányán nyomtatott Joerges Ágost özv. és fiainál 1890—91 Előszó p. XI.

(A kézirat 1985. augusztus 27-én érkezett be.)

BARSI KÁROLY

(1923-1985)

1985 június 21-én részvéttel és megrendüléssel kísérték utolsó útjára a Tatabányai Újtelepi temetőben a gyászoló családdal együtt barátok, kollégák, bányásztársak *Barsi Károly* okl. bányamérnököt, a Tatabányai Szénbányák nyugalmazott termelési főmérnökét.

Ízig-vérig bányász volt. A szakma iránti elkötelezettségét a szülői ház légköre adta útravalóul, hiszen édesapja a Selmecbányai Akadémián, majd a Soproni Akadémián dolgozott.



Barsi Károly 1923-ban született Sopronban. Kitűnő eredménnyel végzett gimnáziumi tanulmányait befejezve a háború alatt katonai szolgálatot teljesített, majd 1945-ben beiratkozott a soproni József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bányamérnöki karára. 1949-ben már a Bányagéptan tanszéken tanársegédként dolgozik, de 1950 őszétől a Bányászati Mélyépítő Vállalat üzemvezető bányamérnöke. 1953-ban jött Tatabányára, ahol először a VI. akna főmérnöke lett, de 1957-től már a vállalat központjában dolgozott, mint területi főmérnök, termelési osztályvezető, majd főosztályvezető és 1970-től a vállalat termelési főmérnökeként egészen nyugdíjba vonulásáig.

1950-től az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek tagja volt, egyben alapító tagja és tisztségviselője a helyi csoportnak. Aktívan részt vett az egyesületi életben, a hazai és külföldi kapcsolatok alakításának kezdeményező szervezője és ápolója volt. Az idősek barátjaként mindig szívesen ment a nyugdíjas egyesületi tagok találkozójára.

Kezdő mérnökként az aknamélyítésben, majd a kiöregedő VI. akna nehéz művelési viszonyai között végez elismerésre méltó munkát. A zűrzavaros történelmi időkben is első gondja, féltett bányájának, bányászainak sorsát elrendezni, kikkel magasabb vezetői beosztásában sem szakadt meg kapcsolata. Régi dolgozói, de ismeretlen bányásztársai is mindig bizalommal fordulhattak hozzá gondjaikkal, tudva azt, hogy meghallgatásra találnak.

Életét, melyet határtalanul szeretett családja mellett, a hivatástudatra ébredés percétől haláláig a szakma szeretete, a terhek vállalása, az önmagát nem kímélő munka töltötte ki, korán törte ketté a kegyetlen halál.

Emlékét tisztelettel és szeretettel őrizzük, neve maradandóan élni fog nemcsak a Tatabányai Szénbányák, hanem az egész magyar bányásztársadalom körében. Búcsúzunk Tőled, bányász szokás szerint utolsó

Jó szerencsét!

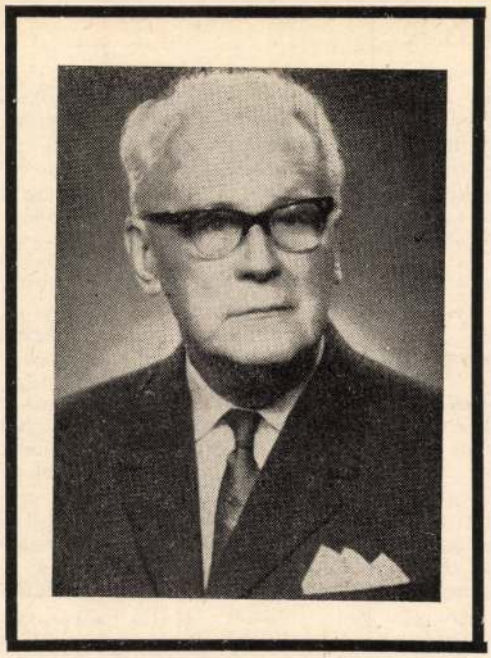
Nagy György

SILLAY (STRAKA) VILMOS

(1895—1985)

1985. április 9-én Budapesten elhunyt *Sillay (Straka) Vilmos* gyémántdiplomás bányamérnök, bányászatunk köztiszteletben álló, kiváló szaktekintélye, egyesületünk 65 éven át közmegbecsülésnek örvendő tagja.

Mecsekszabolcson született, elemi és középiskoláit Pécsett végezte.1913-ban iratkozott be a *selmecbányai Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolára*, de tanulmányait az I. világháború megszakította. Közel 3 éves, nagy bátorságról tanúskodó frontszolgálat után a főiskola kényszerű távozása Selmecbányáról időlegesen megakadályozta bányamérnöki tanulmányai folytatását. Így 1920 közepéig elvégezte a bécsi kereskedelmi akadémia egyik tanfolyamát. 1920 szeptemberében állt Pécsett az *Első Dunagőzhajózási Társaság* szolgálatába bányagyakornokként. Bányamérnöki oklevelét 1923 őszén szerezte meg Sopronban. Üzemmérnök a *Szent István aknán* s egyben a központi mentőállomás vezetője, ahol osztravai és valdenburgi tanulmányutak alapján korszerűen átszervezte a bányamentő-szolgálatot. Elsőként alkalmazta a mecseki szénbányászatban a réselőgépeket, kiter-



jesztette a sűrített levegős energia felhasználását. 1929 közepétől a *Szent István akna* üzemvezetője, 1936-ban bányafelügyelő, 1938-ban bányafőfelügyelő. E minőségében Ruhr-vidéki tapasztalatok nyomán bevezette a mollives acélbiztosítást. 1940-től az egész *szabolcsi kerület* felelős vezetője, aki jelentős sikereket ért el a bányaszállítás korszerűsítésével és a szénfalátitatásos porlekötés bevezetésével a biztonság fokozása terén.

Rövid dorogi szolgálat után 1946-ban a *Magyar Állami Szénbányák* központjában a borsodi szénbányák államosítási munkáiban vett részt, 1948-tól az *Iparügyi Minisztériumban* csoportvezető főmérnök, 1951—52-ben a *Bányaberuházó Vállalat* osztályvezetője. 1952—54 között a *Bányászati Mélyépítő Tröszt* megbízott főmérnöke, majd 1961. évi nyugállományba vonulásáig a *Bányászati Aknamélyítő Tröszt* nagy szaktekintélyű műszaki osztályvezetője. Munkásságához fűződik a gyorsított aknamélyítési, a vegyi szénszilárdítási, a cementtel javított iszaptömedékelési eljárások szélesebb körű hazai elterjedése. Nyugdíjasként 20 éven át a NIMDOK külső munkatársa.

Tevékenységét széles körű szakismeret, kitűnő szervezőképesség, nagyfokú határozottság, a pontos, fegyelmezett munka megkövetelése, ugyanakkor a jó munkát végzők mindenkori megbecsülése, a becsületesen dolgozók melletti bátor kiállás jellemezte. Szigorú, de igazságos vezető volt. *Bányamunkásai akkor is tömegesen kiálltak mellette*, amikor *alaptalanul* megvádolták az 1937. évi pécs-vasasi bányász-sztrájk drasztikus letörésében való közreműködéssel.

Már fiatal korától kezdve jelentős szakirodalmi tevékenységet fejtett ki, többek között a *Bányászati Lapok* hasábjain. Első kitüntetését önfeláldozó életmentésért 1925-ben kapta, eredményes szakmai munkásságát a felszabadulás után a Magyar Népköztársasági Érdemérem arany fokozatával, a Komló és Kazincbarcika Építéséért emlékérmekkel, a Bányászati Szolgálati Érdeméremmel, a Bányászat Kiváló Dolgozója kitüntetésekkel ismerték el.

1920-ban lépett egyesületünk tagjai sorába. 1930—33-ig az egyesület pécsi osztályának a titkára, hosszabb időn át az egyesületi választmány tagja volt, majd tevékeny részt vállalt a történeti szakbizottság munkájában. Az egyesület 1963-ban a *z. Zorkóczy Samu* emlékérem, bronz fokozatával 1984-ben, a *Soltz Vilmos* emlékéremmel tüntette ki.

Néhai kiváló tagtársunk hamvasztás előtti búcsúztatása 1985. április 25-én a budapesti Farkasréti temetőben volt, a hamvait tartalmazó urnát május 24-én kívánsága szerint a pécsi családi sírboltban helyezték örök nyugalomra. Ekkor tisztelői, barátai és egyesületünk nevében *Frank Lajos* okl.bányamérnök, szenior tagtársunk vett az elhunyttól meleg szavakkal búcsút és mondott utolsó

jó szerencsét!

Kárpáty Lóránt

Külföldi hírek

Uj szovjet technológia kénkinyerésre

Szovjet kutatók technológiát dolgoztak ki nagyon kemény rétegekből származó kén kinyerésére. Az eljárást a nyugat-ukrajnai Zagajpolje előforduláson (szubkárpáti zóna) kísérletezték ki, ahol régóta ismernek olyan — nagy jelentőségű — kénvagyont, amelynek a kitermelése a föld alatti fúziós módszerrel nem volt lehetséges. Az eljárás szerint előzetesen sósavat injektálnak az elemi kén tartalmú rétegbe, így a repedéshálózat mentén járatokat maratnak. Ezután nagy nyomással forró vizet sajtolnak a járatokba, amely a ként megolvasztja. Végül a kén—víz keveréket kiszivattyúzzák.

Ez a viszonylag egyszerű és hatékony eljárás — a vízadagoló berendezések, valamint a hulladékok környezetkímélő feldolgozását biztosító rendszer kiépítése után — lehetővé teszi a bánya indítását.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 54.]

Matyi-Szabó Ferenc

Uj vasércbánya Braziliában

1985 februárjában megindult a vasérctermelés a hatalmas Carajas-i vas- és magánérc-előforduláson. Az 1985. évi termelési előirányzat 1,5 Mt, amely a továbbiakban rendkívül nagy ütemben emelkedik. 1986-ra 15 Mt-t, 1988-tól pedig 35 Mt/a termelést terveztek. Ezzel Carajas a világ legnagyobb vasércbányája lesz.

[Ind. Min. 67. k. 1985. febr. p: 125.]

Matyi-Szabó Ferenc

Rézércbánya-társaság alakul Portugáliában

A portugáliai Corvo nevű rézérc-előfordulás kiaknázására bányatársaság alakul, SOMINCOR néven. A beruházásból 49% részesedésre a Rio Tinto Zinc Corp. (Nagy-Britannia), 33,5%-ra a Société Miniére et Métallurgique de Penarroya (Franciaország), 15%-ra az ugyancsak francia COFRAMINES pályázik. A maradékot a portugál kormány fenntartja az EDMA állami vállalatnak. Az előfordulás ércvagyona 27,5 Mt, rendkívül nagy — 8,66% — réztartalommal. Ezen kívül ólmot és cinket is tartalmaz. A termelési előirányzat rézből 70 000 t/a.

[Ind. Min. 67. k. 1985. jan. p: 53.]

Matyi-Szabó Ferenc

Egyesületi hírek

Nemzetközi robbantástechnikai konferencia

1985. szeptember 3—6. között a Mecseki Ércbányászati Vállalat balatonfüredi üdülőjében rendezték meg a VIII. nemzetközi robbantástechnikai konferenciát. A bányászati szakosztály robbantástechnikai szakbizottsága szoros együttműködéssel a Mecseki Ércbányászati Vállalattal, maradandó élményt és szakmai ismeretszerzési alkalmat nyújtott a több mint 150 résztvevőnek. A konferencia célja és jellege szerint továbbképzés volt. Itt előadások, konzultációk, az üzem- és bányalátogatások (az uzsai kőbánya, a Nitrokémiai Ipartelepek, a Bakonyi Bauxitbánya), filmvetítések és kamarakiállítás szolgálták a résztvevők ismereteinek bővítését.

Vajda László okl. bányamérnök, a robbantástechnikai szakbizottság vezetője bevezetése után *dr. Bakó Károly*, az egyesület főtitkárhelyettese ismertette a hazai robbantástechnológiával összefüggő munkálatokat. Ezután *Szakun V. F.*, a kijevi konferencia rendezőinek üdvözletét adta át, stílszerűen a Bajkál—Balaton tavakra utaló emléktárggyal és gondolatokkal átszőtt köszöntésében.

A plenáris előadások mellett négy szekcióban folytatódott a munka. A vitaindító előadások: *Gerhard, H.—Baumann, K.—Richter E.—Krebs, H.: Robbantástechnológia és számítástechnika*; *Kortanski, Ivanov I.: A kőzetszerkezet befolyása a tömeges robbantások hatékonyságára a „Medet" és „Elacit" külfejtésekben*; *Jordanov I.—Draganov P.—Maronov Sz.—Bosztandzsijan Zs.—Petkov Ja.—Dogandzsijszki D.—Petrov P.: A „Jurt dere" külfejtés robbanási paramétereinek meghatározása a közeli mészüzem védelme érdekében; (HPI)*; *Jordanov J.—Draganov P.: A szeizmikus hullámok sebességvektorainak meghatározása az épületek közelében végzett robbantásoknál a „Venika" program alkalmazásával" (HPI)*; *Kortenski H.—Bodenicsarov Sz.—Kortenszki G.—Sztoimenov G.: A robbantási folyamatok paramétereinek energetikai tanulmányozása (HPI)*; *Lazarev Sz.—Sztoev H.—Kljasev P.—Nesev K.: Az orsóolaj és a komplex trotil befolyása az ammonsalétromos robbanóanyagok alapvető paramétereire*; *Lazarov Sz.—Kljesev P.: Vizsgálati módszerek az elektromos gyutacsok villamos szilárdságának meghatározására*; *Nikolov Sz.—Sztefanov D.: A robbantási munkák tervezésével, irányításával és fejlesztésével foglalkozó szakemberek továbbképzésének rendszere Bulgáriában*; *Szavics G. K.: Vágathajtási módszer metánveszélyes bányában*: *Sztojanov V.: Néhány új módszer a robbantó kőzet minőségének meghatározására*; *Ullrich E.: Az ANO-robbanóanyag detonációérzékenységének vizsgálata*: *Unger S.: Épületrobbantás robbanás- és tűzveszélyes meg rezgésérzékeny környezetben*: *Viktorov Sz. D.:—Fugzan M. M.: A robbantás hatása a kifejtett érc szilárdsági tulajdonságaira és a későbbi dúsítás hatékonyságára*; *Zsarikov I. F.: A robbantásos kőzetaprítás hatékonyságának növelése.*

Az egyes szekciókban elhangzott előadások a következők voltak: *I. szekció: Benedek Dénes:* A kőzetek robbanthatóságának vizsgálata; *Bohus Géza:* Robbantási lehetőségek fagyasztásos aknamélyítésnél; *Földesi János—Bohus Géza:* In situ kőzetvizsgálat eredményei és hasznosítási lehetőségei a robbantásos és egyéb jövesztéstechnikában; *Horváth Kálmán:* A hosszúlyukas ércbányászati robbantástechnológiák alkalmazásának tapasztalatai; *Nyers József:* A provokációs robbantási eljárás korszerűsítése; *Patvaros József:* A bányászati robbantások fejlesztési irányai; *Ifj. Podányi Tibor:* A robbantástechnológiák fejlesztése a Bakonyi Bauxitbányáknál.

II. szekció: *Benke László:* Fúrástechnikai vizsgálatok az ÉSZAKKŐ tállyai kőbányájában; *Földesi János:* A fojtások hosszának méretezése külszíni és földalatti robbantástechnológiáknál; *Jefremov E. I.—Petrenko V. D.:* A robbanási energia szabályozása külfejtéseken a szilárd nyersanyagok megbontásánál és elmozdításánál kábeltöltetek alkalmazásakor; *Kis Miklós:* A robbantások szeizmikus hatása építményekre; *Mónus Ferenc:* Műszaki és gazdasági vizsgálatok a nagyfúrólyukas robbantásoknál; *Péni Béla:* Nagyfúrólyukas sorozatrobbantás tervezése a tarvali kőbányában; *Veszelinovics Veszimir:* Programozott robbantás elektromos detonátorokkal a bori bányászati művek által készített elektronikus számítógép felhasználásával a töltetek gyújtásában a késleltetés intervallumának meghatározásával;

III. szekció: *Bárány Béláné* Az igazságügyi műszaki szakértő feladatai a robbantástechnikai exportban; *Gerhardt, Gerhard H.—Baumann K.—Krebs H.—Richter E.:* Robbantástechnológia és biztonságtechnika; *Mueller Othmár:* Az ipari robbantásokkal kapcsolatos károk igazságügyi műszaki szakértői megítélése és az ezzel összefüggő bírósági perek tapasztalatai; *Kánnár Tibor:* Törekvések a magyar szénhidrogénipar rétegmegnyitási (perforációs) munkáinak korszerűsítésére; *Korth D.:* Új mérési eljárás az építmények robbantásos bontásánál keletkező rezgések meghatározására; *Rozsnyói Péter:* Ammonsalétromos töltetű jégrobbantó szerkezetekkel szerzett tapasztalatok.

IV. szekció: *Bencz Győző:* Hőálló robbanóanyagok és robbantóeszközök fejlesztése a magyar szénhidrogénbányászat számára; *Kirschner József:* A robbantógépek alkalmazási területének kiterjesztési lehetőségei, a villamos robbantási munka megbízhatóságának fokozása"; *Orovecz József:* A Mecseki Ércbányászati Vállalat ANDO keverőtelepének tapasztalatai; *Papp József:* Robbanási folyamatok optikai vizsgálata; *Roseman S.:* Új információs lehetőségek a robbanóanyagokkal és robbantásokkal kapcsolatban (számítógépek és adatbankrendszerek).

A gyakorlati bemutatókat *Földesi János* egyetemi docens és *Véber Ferenc* műsz. tanácsadó (Bakonyi Bauxitbányák); *Cserháti József* és *Nagy Tamás* okl. bányamérnökök (Uzsabánya) és *Maljucskova Lidia* osztályvezető és *Kiss József* főmérnök (Nitrokémia Ipartelepek) kísérték, illetve vezették.

A konferencia bevezető előadását — ezzel meghatározva a tudomány és gyakorlat dialektikus egységében jelentkező robbantástechnológiát — *Szomolányi Gyula* okl. bányamérnök a Mecseki Ércbányászati Vállalat műszaki vezérigazgató-helyettese tartotta. Előadásában („Robbantólyukak fúrási technológiája az ércbányászatban") szemléltetően érzékeltette a hazai bányászat fontosabb fúrástechnikai adatait (1981-ben a bányászat 165 millió 631 tonna kőzetet jövesztett, ezt 3073 kézi fúrógéppel és 115 komplex-fúrókocsival végezte). Bemutatta a különböző fúróberendezéseket — szólt a MÉV újszerű kísérleteiről — és elemző összehasonlításban foglalkozott a hidraulikus és sűrített levegős fúrókalapácsok üzemével, alkalmazhatóságának kiterjesztésével. Mint a konferencia házigazdája, sokoldalú kollegalitással gondoskodott a kulturális program és a szakmai filmvetítés sikeréről. *Dr. Bohus Géza* egyetemi docens, a robbantási szakbizottság titkára összefoglalójában azokra az elméleti és gyakorlati összefüggésekre mutatott rá, amelyek birtokában a jelenlévők saját területükön alkotó módon fejleszthetik tovább a robbantástechnológiát, amely ma is a legfontosabb eszközünk a bányászat legkülönbözőbb területein.

A záróülés után a résztvevők szakmailag tovább érlelték gondolataikat a hangulatos és egy hajón tartott vacsorán, amelyen a rendező szervek és a MÉV vezetése részéről *Szomolányi Gyula* műsz. vezérigazgató-helyettes kívánt további alkotó munkát és jó szerencsét a VIII. nemzetközi robbantástechnikai konferencia résztvevőinek.

A kijevi (VII.) és a balatonfüredi VIII. konferencia után terv szerint 1988-ban az NDK-ban tartják meg a szocialista országok immár IX. nemzetközi robbantástechnikai konferenciáját.

Krisztián Béla

Visszapillantás a bányászat múltjára

100 évvel ezelőtt *1885. december 1-én* megjelent lapunkban *Przyborszki M.* resicai bányamérnök „Zsebtájoló átfektethető diopterrel" c. közleménye olvasható, amelyben bemutatja azt a zsebtájolót, amelyet Neuhöfer és fia udvari optikus és mechanikus cég javaslatára „átfektethető nézgével (irányzóval)" szerelt fel és hozott forgalomba.

Ebben a számban is folytatódik „Az «Északmagyarországi egyesített kőszénbánya és iparvállalat részvénytársulat» szénbányászata" c. összeállítás, amelyben a társaság nógrádi szénbányászatának rövid áttekintése után részletesen bemutatja „az ajkai szénbányamű"-vet.

Pálffy József „Erdély aranybányászata" c. írása a budapesti bányászati, kohászati és földtani kongresszuson elhangzott előadásának szövege, amelyből (a cikk három részes) jó áttekintés nyerhető.

Az *1885. december 15-én* megjelent lapunkban folytatódik *Bene Géza* „A Guibal-féle centrifugal bányaszelelető" c. cikke, amelyben a depresszióval kapcsolatos kérdéseket tárgyalja.

„A bánya és kohóipar a budapesti országos kiállításon" c. sorozat keretében most „A csász. és kir. szab. Dunagőzhajózási társulat szénbányászata" c. vállalatismertetés olvasható, amelyből 1854-től 1884-ig tekinthető át a területen folyt bányászati és ahhoz kapcsolódó tevékenység.

Pálffy József „Erdély aranybányászata" c. írásának folytatásában a különböző bányákról, ércelőkészítőművekről olvashatunk rövid ismertetéseket.

*

75 évvel ezelőtt *1910. december 1-én* megjelent lapunkban *Gerő Nándor* „A Salgótarjáni Kőszénbánya Részvény-Társulat nógrádmegyei bányászatának ismertetése" c. 14 oldalas közlemény olvasható, amelyben a szerző vázlatosan bemutatja a társulat történetét, a földtani viszonyokat, a tarjáni, inászói, pálfalvi, mátranováki kerületekben folyó bányászatot, a társulat gépműhelyeit, rakodóit, távbeszélőhálózatát és egyéb intézményeit (iskola, kórház stb.), majd statisztikai áttekintést ad a bányászati tevékenységről.

Szabó Albert „Sóbányászatunkról" c. írása az 1910. évi egyesületi közgyűlésen elhangzott előadásának írásban megjelent változata.

A „*Rövid közlemények*" c. rovatban jelent meg az alábbi, „*A vas a jövő században*" c. kis közlemény: „Nemrégiben Carnegie, a «vaskirály» megjövendölte azt az időt, a mikor az ő véleménye szerint a világ összes vasércztelepei kimerülnek. Frech professzor, a jeles geológus statisztikai adatok alapján megállapította Carnegie kijelentésének tudományos értékét. Vizsgálataiból kitünt, hogy Carnegie korántsem túlzott, mivel Északamerika és Németország vasérczei egy-két évszázad alatt valóban kifogynak, sőt a Felső-tó környékén levő igen gazdag érczbányák a túlhajtott termelés következtében még ennek a századnak az első felében ki fognak merülni. Aggodalomra azonban nincs ok, mivel a föld kérge még mérhetetlen mennyiségü ismeretlen vasércztermelőhelyet rejt magában. Így Sanszi kinai tartományban ezerhatszáz négyzetmérföld kiterjedésü vasérez és széntelep van, a mely manapság még teljesen érintetlen. Nagy vasércztelepek vannak Skandinávia északi és Gelilvara és Kirunavara környékén. Az utóbbi azóta lendült föl, mióta Narvik norvégiai kikötővel vasúti összeköttetést létesítettek. A vasércztelepek vastagsága ezeken a helyeken 30—150 méter közt váltakozik. Közelében van a Juossajaori nevü tó, a melynek környékén az eddigi becslések szerint 233 millió tonna különféle vasérez van. Mélyfúrásokat is eszközöltek, a mig kimutatták, hogy az ércztömeg a tó alatt is folytatódik. Az itt előforduló vasérczek kéntartalma igen csekély, úgy hogy, a legfinomabb vas előállítására a legalkalmasabbak. Ha az amerikai bányák kimerülése tényleg bekövetkezik, ezek a termelőhelyek lesznek hivatva a világot vassal ellátni."

Lapunk *1910. december 1-i*, 23. számának címoldalán újra nem üres „A szerkesztésért felelős:" nevének helye. Átmenetileg ezt a szerepet a lap főmunkatársa, az Egyesület ügyvivő alelnöke, Farbaky István vette át.

Az *1910. december 15-i* számban *Wahlner Aladár* „Magyarország bánya- és kohóipara az 1909. évben" c. 187 oldalas összeállítása olvasható, amelyet az alábbi összefoglaló megállapításokkal kezdett a nagytekintélyű szerző:

„Magyarország bányászati viszonyainak 1909. évi alakulata kevés örvendetes mozzanatot tüntet fel.

A mi bányászatunk körében tudvalevőleg az *arany*, a *vas* és a *szén* uralja a tért. E három művelési ág kereken 90%-kal vesz részt a bányaművelésünk által közvetített nemzeti értékforgalomban.

Az aranybányászat üzemi eredményei érezhető visszaesést mutatnak; vasbányászatunk és vasiparunk stagnál; csak az ásványbányászatnál tapasztalható további terjeszkedés és fejlődés; de itt sem minősíthető ez általános jelenségnek, mert csak egyik-másik nagyobb termelőképességü és a szén minőségénél (Zsilvölgy), illetve a földrajzi fekvés kedvezőbb voltánál fogva (Tata-vidék) előnyösebb helyzetben lévő szénmedenczében mutatkozik."

Az általános tájékozódást adó „Bevezetés"-t követően a szerző az alábbi fejezetekben foglalta össze az 1909. évi „bányastatisztikai anyag"-ot:

I. A bányászat térbeli kiterjedése.
   1. Adományozott bányaterület.
   2. Zártkutatmányok, kutatási mozgalmak.
II. A bányászati szállítópályák, üzemi készülékek, a nevezetesebb új berendezések és új feltárások, az egyes bányakapitánysági kerületek bányászati viszonyai alakulatának általános jellemzése.
III. A munkások száma és megoszlása az egyes bányászati és kohászati ágak között, kereseti viszonyok, munkásmozgalmak.
   A) Munkáslétszám.
   B) A munkáslétszám 1909. évi változásai bányahatósági kerületek szerint és a munkásviszonyok alakulásának jelentősebb mozzanatai,
   C) Kereseti viszonyok.
   D) Munkásmozgalmak.
IV. Balesetek.
   A) A balesetek száma és csoportosítása a művelési ágak, a ható okok és a felelősség szerint,
   B) A többes és a különösebb bányaszerencsétlenségek tényállásának okfejtő leírása.
V. Munkásbiztosítás.
   A) A társpénztárak vagyona, forgalma, taglétszáma és a segélyezés mértéke.
   B) A munkásbiztosítás főbb mozzanatai az egyes bányahatósági kerületekben.
VI. Termelési statisztika.
VII. Bányailleték és bányaadó.

Vnutsko Ferencz „Magyarország sóbányászatának statisztikája az 1909. évről" c. és *D. I.* névjelű szerző „Bosznia és Herczegovina bányászata és kohászata 1909-ben" c. összeállításai egészítik ki Wahlner monográfiáját.

*

50 évvel ezelőtt, *1935. december 2-án* megjelent lapunk „*A M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem soproni bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának tanévmegnyitó ünnepélye*" c. írással kezdődik, amely teljes terjedelmében közli a dékán, *dr. Valek Károly* beszédét, amelyet az alábbi szavakkal kezdett: „Amikor e székből — mint egyetemünk bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának dékánja — első ízben van szerencsém szólani, az egyetemi uzushoz híven, legyen szabad szaktárgyamra, a mennyiségtanra vonatkozólag egy-két gondolatot röviden érintenem, amely gondolatok a laikus közönségben a «matematika" említésére ébredni szoktak és amelyekre ennek az általánosan

félreismert tudományágnak a képviselői válaszolni nemcsak jogosultak, de kötelesek is." Beszédében azokra a kérdésekre ad választ, hogy „Vajjon mi az oka a «matézis» elszigeteltségének? Miért nincsen nagyobb számú lelkes barátja a szakemberek szűk határán túl? S vannak-e méltánylandó körülmények, amelyek a vele szemben tanusított közönynek, sőt mondhatni ellenséges indulatnak magyarázatául szolgálhatnak?"

Faller Jenő „A III. Károly által 1735. június 22-én létesített selmeci bányatisztképző iskola alapszabályai" c. cikkében röviden értékeli a vonatkozó történelmi kutatásokkal foglalkozók elismerésre méltó eredményeit, majd teljes fordításban közli az „Instrictio" szövegét, amelyből idézzük az alábbiakat:

„Utasítás *arra vonatkozólag, mik a teendői, a császári bányaiskola hallgatóinak a tanulmányi idő alatt, mire kell különös figyelemmel lenniük emellett, végül mik a bányaiskola főtantárgyai?*

Bevezetésül meg kell jegyeznünk, hogy a bányaiskola tananyaga négy főtantárgyra (passus) oszlik, úgy mint először: a bányajogra és eljárásmódra, mely két tudománnyal karöltve jár a különböző üzemi eljárások és bányaművek belső berendezésének ismerete, továbbá mindaz, amit egy bányatisztnek (ein Officier), vagy tisztviselőnek, a legkülönbözőbb bányaviszonyok mellett különféle esetekben, mint bányatechnikusnak, vagy bányabírónak a legalaposabban, fundamentaliter, tudnia, illetve tennie kell. Ezek keretében meg kell tanulniuk a bányák kőzet- és települési viszonyait, hasadékok és telérek csapását, általában mindazt, aminek biztos tudása és alapos ismerete növeli a bányavállalkozás bizalmát. Második főtantárgya a bányaméréstan, melyet mint legfontosabbat egyforma alapossággal (fundamentaliter) kell ismernie a bányatisztnek és a közönséges bányásznak, miután annak segélyével a bányát úgy a külön, mint a mélyben ki tudjuk jelölni, irányát, fekvését, pontosan megtudjuk adni úgy, hogy azáltal rengeteg vitás, a bíróság elé tartozó, sokáhúzódó pörnek, civódásnak és mindenekelőtt sok haszontalan pénzkiadásnak vesszük elejét. Harmadik főtárgy a száraz-, illetve nedvesúton való ércelőkészítési eljárás (Schnaidungsoperation), melynek összes fogásait és tapasztalati eljárásmódjait ismerni kell, melyek segélyével egy bányatiszt a bányában nyert és kiszállított, avagy már kész hányók anyagát a legcélravezetőbb eljárással (manipulation) tudja előkészíteni. Végül a negyedik főtárgy a próbamesterség és ércolvasztás, mely megtanít arra, miként kell a legkülönbözőbb kőzetekből, ásványokból és ércekből kohósítással, illetve olvasztással kivonni az értékes, hasznos részeket, a legkisebb veszteséggel, amit a kohótisztnek és próbamesternek egyaránt a legalaposabban ismernie kell. A főtantárgyak sokféleségéből nyilvánvaló, hogy azoknak előadását, illetve tanítását nem végezheti egy ember, hanem több instruens, azaz tanár s hogy a tanítás sem történhet egyidőben, hanem a hallgatóknak (Scholären) külön előre megjelölt napokon. Hogy pedig a tanítás (institutio) tökéletesen legyen elvégezhető,

az instruensekre, illetve tanárokra s általában a tanszemélyzetre alantiak vonatkoznak:

Először. Megkívántatik, hogy az instruensek, azaz tanárok bányászati ügyekben jártas, dijudicaturált és a császári főaknász által kijelölt tisztviselők legyenek. Ezért, hogy a bányaméréstan, próba- és kohómesterség a legalaposabban elsajátítható legyen, e tantárgyakat a jelenlegi kohómester, Pöschl, a száraz és nedves ércelőkészítést s mindazt, ami ezzel kapcsolatos, viszont Frietsch Ignác fogja előadni és pedig

egy hétről hétre megállapított tanrend szerint, melynek kijelölése a következők szerint eszközlendő:

Másodszor. Mivel fenti előadások előre megjelölt napokon (distingvirten Tagen) kell, hogy történjenek, s azokat előre meghatározni, illetve beosztani nem lehet, azért az instruenseknek, helyesen tanároknak, az összes hallgatókkal, minden vasárnap reggel istentisztelet előtt a bányamesternél össze kell jönniük és pontosan ki kell jelölniük a következő hét előadásait napról-napra s meghatározni, hogy a kijelölt napokon hol, mikor, mely időben, délelőtt-e, avagy délután lesz-e gyakorlat, hogy ezzel minden zavarnak, confusionak s esetleges félreértésnek eleje vétessék.

A tanidő joachimsthali mintára kétéves."

A *„Külföldi hírek"* c. rovatban olvashatjuk az alábbiakat: *„Oroszországi kísérletek a szén földalatti elgázosítására.* A Deutsche Bergwerkszeitung közlése szerint sikerült az oroszoknak a földalatti elgázosítással nemcsak világítógázt, hanem vízgázt is előállítaniuk s így e téren szóbajöhet az ammóniák és a benzingyártás kérdése is. Golowskaban ezidőszerint naponkint 11 000 m^3 vízgázt és 22 000 m^3 világítógázt állítanak elő és tervbe van véve egy hosszabb gázvezeték kiépítése is. 1936-ban több nagyobb elosztó állomásnak építését határozták el, amelyekkel különböző nagyobb vállalatokat akarnak világító- és vízgázzal ellátni."

Az *1935. december 18-án* megjelent lapunkban fejeződik be *Faller Jenő* „A III. Károly által 1735. június 22-én létesített selmeci bányatisztképző iskola alapszabályai" c. cikke, amelyben befejeződik az „Instrictio" szövegének fordítása. Az utolsó bekezdése az alábbiakat rögzíti:

Végül a tanulók magatartását illetőleg, minden egyes bányaiskolásnak tudnia kell, hogy 1. az Ő császári felsége által évenkint kiutalt ösztöndíjból nem csak saját magát kell fönntartania, hanem abból kell fizetnie az instruenseket is, hogy pedig azt kiérdemelje, 2. szorgalmasan kell tanulnia s minden lehetőt elkövetnie jövő boldogulása érdekében, mert semmi más cél sem szabad, hogy vezesse, mint az, hogy minden cselekedetével kimutassa Ő császári felsége iránti hűségét és tiszteletét, mert ha tanulmányait hanyagul végzi s nem folytat példás életet, úgy a kapott ösztöndíjnak nemcsak ráeső részét, hanem annak teljes összegét (totum) kell visszafizetnie. Végül mindettől eltekintve az instruensek a tanulókat tetszés szerint megbüntethetik, nem kell tekintetbe venniük a jelen Utasításban előirottakat s emellett a legszigorúbban tartoznak végrehajtani azokat a büntetéseket is, melyeket esetenkint, időről időre magasabb helyről rendelnek el."

Kováts Sándor „Diagramm csővezetékek tervezéséhez" c. cikkében vízszállításra szolgáló csővezetékek tervezéséhez ad hasznos segédeszközt.

„Felhívás!" címmel jelent meg az alábbi közlemény lapunkban:

„A Magyar Technikai Múzeum Budapesten, a Mészáros utcai helyiségeiben a hazai műszaki felsőoktatásunk történeti múltjának bemutatása keretében a bányászati oktatás fejlődésének szemléltetését vette első helyen tervbe. Az elgondolás szerint egykorú eredeti oklevelek, absolutoriumok, végbizonyítványok, tanárok és tanítványok arcképei, irodalmi és gyakorlati munkásságok, tárgyi, írott, rajzbeli és egyéb emlékek kerülnének kiállításra és állandó bemutatásra, hogy 200 éves nagymultú intézetünknek örök emléket állíthassunk.

Felhívjuk tehát egyesületünk tagjait, hogy a fennebb vázolt tárgyú okirataikat és egyéb emléktárgyaikat bocsássák akár egyesületünkön keresztül, akár a Múzeumnak közvetlenül a rendelkezésére, akár örök letétként, akár ideiglenesen, amely esetben a Múzeum a letétként kölcsönadott emléktárgyért szavatosságot vállal."

*

25 évvel ezelőtt. *1960 decemberében* megjelent lapunkban az alábbi szakcikkek olvashatók:

Orosz Elemér: Bányaszellőztetés rendszerének vizsgálata depresszió felvétellel;

Bocsánczy János: Hazai gyártású flexibilis láncos vonszoló alapadatainak meghatározása;

Rináger József: Külszíni fejtés optimális határának meghatározása;

Magyarossy Ferenc: Aknaszállítógépek villamos berendezése.

P—s

Újdonságok, találmányok, szabadalmak

I. Adatközlés szabadalmi bejelentésekről

a: Nagy víztartalmú, kohézió nélküli talajok (kőzetek) szilárdítási módszere folyékony állapotra lehűtött gázzal
b: *Bányászati Aknamélyítő Vállalat*, Budapest
d: SZK 1985/6, p: 569
e: 357/85

a: Fúró-jövesztő berendezés bányaműveléshez
b: *Dr. Bogdány Béla*, Budapest
d: SZK 1985/6, p: 569
e: 860/85

a: Vezérlőberendezés hidraulikus léptetős biztosító állványhoz
b: *Hermann Hemscheidt Maschinenfabrik GmbH.* et Co., Wuppertal, NSZK
d: SZK 1985/6, p: 569
e: 474/85

a: Automatikus működésű feszítőberendezés, szállítószalag heveder feszítőerő optimalizált szabályozására
b: *Országos Bányagépgyártó Vállalat*, Budapest
d: SZK 1985/6, p: 572
e: 781/85

II. Közzétett találmányok

a: Szerkezet térszín alatti, zárt szelvényű üregek, különösen bányavágatok biztosítására

b: *Tatabányai Szénbányák*, Tatabánya, 55%;
UVATERV Út- és Vasúttervező Vállalat, Budapest, 30%;
Beton- és Vasbetonipari Művek, Budapest, 15%.
c: E 21 D 11/30, 13/00
d: SZK 1985/6, p: 611
e: T/35 331
f: *Nagy Árpád* Miskolc 5%;
Papanek Zsolt Budapest, 5%
dr. Rózsa László Budapest, 30%,
Tamás László Budapest, 5%,
Petrássy Miklós Tatabánya, 30%,
Szabó Csaba Tatabánya, 12,5%,
Vas László Tatabánya, 12,5%.

A találmány bányavágat biztosító szerkezet, amely más térszín alatti, zárt szelvényű üregek (alagutak) biztosításához is alkalmazható. Íves biztosítótagok alsó végeikkel előregyártott vasbeton talpgerendákhoz vannak csatlakoztatva. Ez utóbbiak erőátadó kapcsolatokkal egymáshoz rögzített gerenda-részekből állanak. A szomszédos talpgerendák között rések vagy szabad felületek vannak, amelyek a talp kőzetanyagának expanzióját lehetővé teszik.

a: Üzemeljárás és berendezés a levegőben hirtelen feldúsuló vagy felhígúló gázok és/vagy gőzök, főleg gázömlés és/vagy gázkitörés jelzésére
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs.
c: G 01 N 9/26, G 08 B 21/00
d: SZK 1985/6, p: 618
e: T/35 383
f: *Dr. Bánhegyi Mihály* okl. vegyészmérnök, Pécs,
Barlai Emil okl. elektrotechnikus, Pécs,
Baranyai Pál okl. villamosmérnök, Pécs,
Nyers József okl. bányamérnök, Pécs,
Helmli Gyula okl. műszeripari technikus, Pécs,
Verbőci József okl. geofizikus mérnök, bányamérnök, Pécs.
egyenlő részarányban.

Az üzemeljárás lényege, hogy a levegőtől eltérő gázok diffúziós sebességkülönbségét egy diffúziós szűrő által határolt kamra nyomásváltozásával érzékeljük és folyamatosan működő riasztókészülékeket indítunk.

A berendezés gázérzékelőből és jelzőkészülékből áll, a gázérzékelőben érzékelőfej és jelátalakító van. A jelzőkészülék sűrített levegővel működő sípszerkezet, megfelelő hangfrekvenciára és hangerősségre beállítva. A hangjelző önfenntartó mindaddig, amíg a sűrített levegő nyomása meg nem szűnik.

a: Elektrosztatikus feszültségmérő berendezés
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: G 01 R 5/28
d: SZK 1985/6, p: 619
e: T/35 388
f: *Perlinger Ferenc* villamos üzemmérnök, Budapest,
Brunn Győző technikus, Budapest,
Fejes János okl. villamosmérnök, Budapest
egyenlő részarányban.

A találmány elektrosztatikus nagyfeszültség mérésére alkalmas berendezésre vonatkozik, amely a mérőszondában elhelyezett feszültségosztó segítségével előállított jelet digitális kijelzésű millivoltmérővel teszi közvetlenül leolvashatóvá.

A találmány szerinti elektrosztatikus feszültségmérő berendezés egy legalább 50 Gohm bemenő ellenállású feszültségosztóból, hitelesítő potenciométerből, egyen- és váltakozó feszültség mérésre alkalmas millivoltmérőből, analóg-digitális átalakítóból, digitális kijelzőből és telepből áll, amelyre egymással elektromosan sorbakapcsolva vannak. A feszültségosztó és a potenciométer földelt árnyékolással ellátott szigetelőben vannak elhelyezve. A millivoltmérő, az analóg-digitális átalakító, a digitális kijelző és a telep földelt árnyékolású burkolatban vannak elhelyezve.

a: Nagyfeszültségű hibahelykereső kapcsolási elrendezés
b: *Oroszlányi Szénbányák*, Oroszlány
c: G 01 R 31/00
d: SZK 1985/6, p: 621
e: T/35 394
f: *Miskolczy Ferenc* okl. vill. üzemmérnök, Bokod,
Zima István okl. vill. üzemmérnök, Oroszlány,
Dobák László villanyszerelő, Oroszlány
egyenlő részarányban.

A találmány tárgya nagyfeszültségű hibahelykereső kapcsolási elrendezés árnyékolt kábeleken az árnyékolás hibájának megkeresésére, nagyfeszültséggel. A kapcsolási elrendezés tápegységet, feszültségsokszorozót, energiatárolót, kapcsolóegységet és multivibrátort tartalmaz.

A tápegység kimenete feszültségsokszorozón, energiatárolón és kapcsolóegységen keresztül van a kimenethez vezetve. A kapcsolóegység egy vezérlő bemenete egy, szintén a tápegységről vezérelt impulzuskapcsolón keresztül van a kapcsolóegység vezérlő bemenetével összekapcsolva.

III. Megadott szabadalmak

a: Eljárás víznívó alatti ásványtelepek kitermelésére
b: *Magyar Alumíniumipari Tröszt*, Budapest
c: E 21 F 16/00, E 03 B 3/40
d: SZK 1985/6, p: 631
e: 186.137
f: *Gebhardt János* okl. bányamérnök, Budapest, 24%,
Kanizsai József bányagazd. üzemmérnök, Tapolca, 24%,
Orbán Tibor okl. bányamérnök, Tapolca, 24%,

Pataki Attila okl. geológiai mérnök, Tapolca, 10%,
Fazekas János okl. gépészmérnök, Tapolca, 9%,
Szabó Péter okl. bányamérnök, Tapolca, 9%.

a: Félvezető detektor különböző fajtájú radioaktív sugárzások egyidejű, egymástól független mérésére és eljárás ilyen detektor előállítására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: H 01 L 31/04, 31/18
d: SZK 1985/6, p: 632
e: 186.151
f: *Dr. Dési Sándor* fizikus, Budapest,
Krampé Géza üzemmérnök, Budapest

egyenlő részarányban.

a: Kapcsolási elrendezés különböző felfutási meredekségű impulzusok szétválasztására
b: *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*, Budapest
c: G 01 T 7/00, H 03 K 5/22
d: SZK 1985/6, p: 635
e: 186.195
f: *Krampé Géza* üzemmérnök, Budapest,
dr. Dési Sándor fizikus, Budapest

egyenlő részarányban.

a: Eljárás és berendezés lazaszerkezetű középmeredek, illetve meredekdőlésű szén-(kőzet) telepekbe szellőző és/vagy szállítólyuk fúrására és béléscsövezésére
b: *Mecseki Szénbányák*, Pécs, 50%,
Gépipari Technológiai Intézet, Budapest, 50%.
c: E 21 C 1/10
d: SZK 1985/6, p: 637
e: 186.228
f: *Gergő György* okl. bányamérnök, Pécs,
Sebestyén Béla okl. bányamérnök, Pécs,
Németh József okl. gépészmérnök, Budapest,
Vida Zoltán okl. bányagépészmérnök, Komló

egyenlő részarányban

Lukonits Ottó
okl. gépészmérnök
ny. osztályvezető

Hazai hírek

A magyar bányászat legnagyobb új főszellőztető telepe Béta bányaüzemben

A mecseki szénbányák rekonstrukciója (liász program) során kerül sor az egyes bányaüzemek főszellőztető telepeinek felújítására is. Az új főszellőztető berendezések feladata nem csupán a kiöregedett bányaventillátorok pótlása, hanem meg kell felelniük a bányaüzemek léghálózatának összekapcsolásából eredő megnövekedett szellőztetési igényeknek is. Minthogy a léghálózatok összekapcsolása időben nem esik egybe a bétai főszellőztetők cseréjével, az alkalmazni kívánt új bányaventillátoroknak széles munkatartományban kell magas hatásfokkal üzemelniük.

E cél elérése érdekében a Béta bányaüzem új főszellőztető telepére a *James Howden* cég (Glasgow, Skócia) által tervezett és a *J. Howden* cég, valamint a *Szellőző Művek* által kooperációs gyártásban előállított AF 2000/2919 típusú axiális bányaventillátorok (2 db) lettek telepítve. A szívó üzemben dolgozó ventillátorok egyenként max. 267 m³/s légmennyiség szállítására képesek 6200 Pa statikus nyomáskülönbség mellett. A ventillátorok távműködtetett elektrohidraulikus lapátszögállító mechanizmussal vannak felszerelve, amelynek segítségével a légszállítás üzem közben is az üresjárattól a max. teljesítményig fokozatmentesen állítható. A légszállítás irányának megváltoztatása (reverzálás) a hajtómotorok forgásirányának megváltoztatása és leállás nélkül, a lapátok megfelelő szögbe történő elfordításával érhető el. A *Ganz Villamossági Művek* által gyártott háromfázisú, levegő—levegő hűtésű, kétkalickás aszinkron motorok max. hasznos teljesítménye 2150 kW. A környezet zajterhelésének csökkentése érdekében földbe süllyesztett monolit vasbeton gépházban elhelyezett ventillátorok hajtómotorjai a friss hűtőlevegőt a külszínről acéllemez légcsatornákon át kapják. A tartalékban álló ventillátort a szívótoroktól távműködtetett elzáró zsalukkal lehet leválasztani.

A ventillátorok kezelése és ellenőrzése mind a gépházban kialakított kezelőfülkékből, mind pedig a kompresszortelepével közös felügyeleti helyiségből lehetséges. A nagyértékű főszellőztető berendezések súlyos károsodásának megelőzését széles körű műszeres ellenőrző rendszer biztosítja. A műszerek a gyártó művek előírása szerint beállított paraméterértékek elérésekor figyelmeztető hibajelzést adnak ki, illetőleg a vészkioldási szint elérésekor a veszélyeztetett ventillátort önműködően feszültségmentesítik. A műszeres ellenőrzés a következő területekre terjed ki: a ventillátor által szállított levegő térfogatárama és a nyomáskülönbség, a ventillátor csapágyainak hőmérséklete és rezgése, az elektrohidraulikus lapátszögállító mechanizmus és tápegységének üzemállapota, a hajtómotorok üzemállapota, csapágyaik hőmérséklete, a fázisonkénti horonyhőmérséklet, a motorhűtő levegő be- és kilépési hőmérséklete. A gépházon kívül telepített segédszellőztetők révén a gépház fúvólag szellőztethető. A segédszellőztető ventillátor automatikusan működni kezd, ha egyik főszellőztető ventillátor sem működik, illetőleg a gépház légterének metántartalmát mérő metánmérő műszer 0,3 tf% metántartalmat érzékel.

A gépház leemelhető födémelemekkel van lefedve. A födémelemek leemelésével szabaddá tett szerelőnyílásokon keresztül a főszellőztető gépház fölé telepített 15 t emelőképességű bakdaru végzi a szerelés-karbantartás során szükséges tehermozgatást.

A két főszellőztető ventillátor diffúzorai egy közös, felfelé nyitott kifúvó kürtőhöz csatlakoznak. A kifúvó kürtőben elhelyezett zajcsillapító betétek a környezet zajterhelését hivatottak az előírt érték alá csökkenteni.

A *Béta bányaüzem* új főszellőztető telepének technológiai-telepítési és kiviteli terveit a KBFI szaktervező osztályai készítették.

Szenczi Béla—Ponyi Imre

Mázaszászvári bányászati hagyományok

A Mecseki Szénbányák északi bányaüzeme a Mázaszászvár község életének egyik fontos tényezője. Nemcsak az ott lakó bányászok sorsa, élete az üzem gondja, amelyet sokféle építéssel (új sportlétesítmények) igyekszik gazdagítani, hanem a község történeti kutatásában és a bányászhagyományok megőrzésében is szerepet vállal. A mai bányász bemutatóhelyen, kis raktárral, de igen gazdag kiállított anyaggal köszönti a látogatót. A községben a szászi vár feltárását végzik. A szászvári településtörténet számon tartja, hogy a vár már a XIII. században állt, a mai épületek közül a plébániaház pincéje volt vár egykori földszintje. Az Országos Műemléki Felügyelőség tervei alapján megkezdődött teljes kutatás-feltárás után az épület művelődési központ lesz, amelyben helyet kapnak a ma még szétszórt történeti emlékek. A helytörténeti anyag igen gazdag. Ebben meghatározó a bányászat, amely a XIX. században, majd a XX. század egy részében a terület uralkodó gazdasági ága volt. Az északi bányaüzem a gyűjtőmunka mellett tetemes anyagi erővel is hozzájárul a művelődési létesítmény kialakításához, ezzel is példázva a bányászat területi, fenntartó és mecénási szerepét.

Krisztián Béla

A 118. évfolyam (1985) tartalomjegyzéke

Betűrendes tárgymutató

Acélgyűrűs vágatbiztosítás alkalmazásának néhány kőzetmechanikai feltételéről ... 807
Acélszerkezetű kapuzatok térbeli stabilitásának vizsgálata ... K21
Agyagásványokat tartalmazó kőzetek térfogatváltozásának vizsgálata ... 259
Agyagásványokat tartalmazó kőzetek vizsgálatának újabb eredményei ... 754
Ásványvagyon-veszteség és a hígulás számítása a gépesített fejtésekben ... 385
Bánta bányai vízbetörés és tanulságai ... 577
Bányabeli porelhárításról ... 312
Bányaiskolák újjászervezése a kötelező tanoncoktatás 1884. évi bevezetése előtt ... 152
Bányamunkásság kialakulásának néhány történeti sajátossága Magyarországon a XIX. század végéig ... 412
Bányászat helye és szerepe a Kínai Népköztársaság gazdaságának eredményeiben ... 735
Bányászati célú levéltári kutatások gyakorlata ... 341
Bányászati kémia rendszerszemléletének alapelvei. 39
Bányászati Szabványosítási Központ tevékenysége K59
Bányászati tárgyú herendi porcelánok ... 476
Bányászati termelés gazdaságosságának növeléséről ... 425
Bányászati tevékenység nemzetközi összehasonlítása, különös tekintettel a szénbányászatra ... 1
Bányaszellőztetés ellenőrzésének korszerű műszerei és rendszerei ... 403
Bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén 93
Bányatörvény-tervezet és annak vitája az 1843—44. évi országgyűlésen ... 416
Bányaüzemek villamosenergia-ellátásának tervezése ... 409
Bemutató robbantás a felnémeti mészkőbányában. 37
Biztonságos személyközlekedésre és anyagszállításra szolgáló feltörésbe szerelt felvonó ... 689
BKL BÁNYÁSZAT 1984. évi nívódíjainak átadása 562
Budai hegység XVIII. és XIX. századi bányászatáról ... 551
Bükkábrányi lignitelőfordulás művelési lehetőségeinek vizsgálata ... 364
Csabpuszta-gyepükajáni bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai ... 517
Csőhorgonyzás robbantásos rögzítéssel ... 455
Dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetési kérdései, különös tekintettel az ingajáratra ... 531
Dorogi XXI—XXII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése ... 74, 187
Édesvízi mészkövek bányászatát befolyásoló földtani tényezők ... 819
EGYESÜLETI HÍREK
bányabiztonsági szakcsoport ... 708
bányagazdasági munkabizottság ... 713
bányagépészeti nap Budapesten ... 284
bányagépész-szeminárium Balatonfüreden ... 281
bányamérő szakcsoport ... 485, 781
bányászattörténeti konferencia Salgótarjánban .. 282
budapesti csoport aknamélyítő alcsoport ... 484
dorogi csoport .. 69, 207, 282, 347, 488, 491, 496, 569
egyesületi könyvtár és klub ... 486, 498
egyesületi közgyűlés ... 216
egyesületi társasutazás Ausztriában ... 646
elnökségi ülés ... 137, 347, 496, 711
energetikai bizottság ... 648
kincsesbányai csoport ... 781
kohászat panteonjának felavatása ... 281
látogatás Japánban ... 68
mátraaljai csoport ... 69, 138, 209, 486, 493, 497, ... 570, 714
mátrai csoport ... 346
nemzetközi robbantástechnikai konferencia ... 852
nógrádi csoport .. 68, 137, 209, 210, 283, 348, 494, ... 495, 646, 647, 710, 713
országos betonit-tanácskozás ... 484
pártoló tagvállalatok tanácsa ... 489
szénbányászati központi csoport .. 346, 486, 494, ... 709, 711
tapolcai csoport ... 497, 782
tatabányai csoport .. 206, 210, 347, 486, 487, 493, ... 495, 570, 709, 710
15 éves az olajipari múzeum ... 282
veszprémi csoport ... 68, 206, 571, 710
EGYESÜLETÜNK ÚJ TAGJAI 65, 350, 475, 619
Egy új rétegrepesztési módszer kidolgozása és kísérleti eredményei ... 437
Ellentmondások a vállalati érdekeltség és a szénvagyon-gazdálkodás között ... 297
Előfordulás eloszlásfüggvényének és a származtatott függvénynek az alkalmazása a műrevalósági vizsgálatokhoz ... 253
Emberi tényezők szerepe a szénbányászatban ... 294
Emlékezés bányászatunk nagyjaira 1985-ben ... 847
Endogén bányatüzek előfordulási gyakoriságának kapcsolata a széleshomlokú fejtések szellőztetési paramétereivel ... 663
Építési és üzemviteli tapasztalatok a márkushegyi bányaüzemben ... 327
ÉVFORDULÓK .. 92, 214, 230, 296, 460, 547, 623, ... 707, 764, 818
FELHÍVÁS ... 131
Feszültségesések számítása a bányászat energiaellátó rendszereiben gráfelméleti módszerrel ... 48
Folyékony nitrogénes gyorsfagyasztási kísérletek .. 673
Föld alatti művelésű kis szénbánya telepítésének a lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál ... 803
Földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében ... 173
Főteszén-omlasztásos fejtések termelésének kapcsolata az omlasztott telepvastagsággal ... 505
Fúvó szellőztetés hatása a parciális szellőztetésű munkahelyek porkoncentrációjára ... 183
Geofizika a nógrádi bányászat szolgálatában ... 468
Geofizikai módszerek alkalmazása a vízveszélyes dorogi XXI-es akna bányászatában ... 606
Geológusok és a geofizikusok kapcsolata a Gerecsehegység DK-i előterének kutatásában ... 45
Geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában ... 367
Geostatisztikai vizsgálatok a Fenyőfő III. bauxitlencse feltárási és fejtési technológiájának tervezéséhez ... 656
Gyászbeszéd Böszörményi Nagy Károly (Dzseki bácsi) temetésén ... 558
HALÁLHÍREK
Dr. Babics András halála ... 28
Barsi Károly (1923—1985) ... 850
Borbély Lajos (1930—1985) ... 501
Cserjési Miklós (1925—1984) ... 141
Dravucz Kálmán (1928—1985) ... 788
György Béla (1905—1985) ... 641
Herczeg István (1923—1985) ... 500
Jámbor Miklós (1904—1984) ... 349
Kis Horváth Domonkos (1932—1984) ... 499
Kovács József (1910—1984) ... 716
Lázár Emil (1924—1984) ... 140
Moskát László (1917—1984) ... 285
Murvay László (1918—1984) ... 140
Ormos Zoltán (1904—1984) ... 716
Papolczy Lászlóné (1923—1984) ... 421
Pollhammer Manó (1927—1984) ... 420
Remenyik Lajos (1904—1985) ... 420
Rieger Márton (1921—1983) ... 499
Salamon Hugó (1926—1984) ... 788
Sillay (Straka) Vilmos (1895—1985) ... 850
Tolnay (Dunkel) Kornél (1914—1985) ... 501
Zsidai László (1946—1984) ... 285

Halimba III. bányaüzemben a lejtős aknai szállítószalag-hajtódob törésének vizsgálata 834
35°-nál nagyobb dőlésű telepek gépesített művelése a lengyel szénbányászatban 9
Három szeletes közvetlen átrakó rendszer 765
Havasi Ferencnek, az MSZMP Politikai Bizottsága tagjának, a Központi Bizottság titkárának ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznapon, Tatabányán, 1985. augusztus 30-án 649
Hazai barnaszénbányászat beruházási költségfüggvényeinek meghatározása K12
HAZAI HÍREK 54, 64, 66, 67, 135, 172, 182, 199, 205, 222, 240, 277, 284, 286, 288, 356, 366, 382, 398, 430, 454, 470, 516, 561, 563, 567, 573, 593, 596, 631, 637, 640, 641, 644, 651, 655, 672, 678, 707, 715, 717, 725, 734, 748, 758, 782, 802, 823, ... 846, 856
Hazai nagynyomású hidraulikus tömbök alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban 25
Hazai vasbeton toronyelrendezésű szállítógépházak K55
HELYREIGAZÍTÁS
Dr. Sárközi László okl. gépészmérnök „Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas képlékeny kőzetmodell feltételezésével" című, a BKL BÁNYÁSZAT 1985. 2. számában megjelent cikkhez .. 274
Csiky István nem okleveles bányamérnök, hanem a volt Várpalotai Szénbányászati Tröszt ny, értékesítési Osztályvezetője 450
Hőmérséklet és az idő szerepe a kőszén képződésében, illetve másodlagos átalakulásában 317
Információs rendszerek Ausztriában 399
INTÉZETI HÍREK K14, K20, K30, K34, K46, ... K54, K58, K63
Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica-Glogów-i rézércmedencében 155
Jacquin-család és Mozart kapcsolata 638
JÓ SZERENCSÉT bányászati és kohászati szaklap századunk első évtizedéből 275
Jövesztési folyamat vizsgálata F8 típusú vágathajtógépekkel 749
Dr. Kapolyi László ipari miniszter ünnepi beszéde a XXXV. Bányásznap központi ünnepségén, Budapesten, 1985. augusztus 29-én 652
Karsztbauxitok szerkezeti tulajdonságai által meghatározott dúsítási lehetősége 13
KBFI szabadalmainak hasznosulása a magyar és a külföldi bányászatban K15
Kell-e a széncsata a 80-as években. Válaszol dr. Tamásy István, a Bányászati Egyesülés vezérigazgatója 482
Kéregszerkezeti mozgások szerepe a mecseki feketeszéntelepek gázkitörés-veszélyességének kialakulásában 443
250 éves „bányatiszt"-képzés 361
Kiegészítő hozzászólás Katics Ferenc cikkéhez 300
Kínai szénbányászat fejlődése 83
Kísérleti vágathajtás Roboter E 134 típ. marófejes jövesztőgéppel dolomitban a Bakonyi Bauxitbányáknál 814
Korrózióvédelem a bányászatban 824
KÖNYVISMERTETÉS
Bachmann, Horst: Ökonomie mineralischer Rohstoffe 352
Dr. Ebinger József: A porártalom elleni védekezés a bányászatban 566
Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből I—II. 467
Pierre Lescalopier utazása Erdélybe 1574 576
Dr. Vékény Henrik: Szilikózisveszély elleni védekezés a mélyműveléses bányákban 550
Dr. Vitális György: Szilikátipari nyersanyagok .. 467
Vozár, J.: Az alsómagyarországi bányászat-kohászat aranykönyve 442
Dr. Zambó János: A bányaművelés alapjai 783
Körmöcbányai képek 784
KÖSZÖNTJÜK
Benedek Dénes tagtársunkat 199
Bubics György tagtársunkat 631
Cziglina Vilmos tagtársunkat 235
Domokos Kálmán tagtársunkat 199
Dr. Erpf Ede tagtársunkat 73
Horváth Alfréd tagtársunkat 366
Jahn János tagtársunkat 725
Dr. Jaskó Sándor tagtársunkat 725
Dr. Kenyeres Lászlót 725
Kricsfalvy Jenő tagtársunkat 235
Maróthy Géza tagtársunkat 725
Niederland Gyula tagtársunkat 235
Reményi Viktor tagtársunkat 439
Stancz Viktor tagtársunkat 813
Dr. h. c. mult. dr. Tárczy-Hornoch Antal tagtársunkat 668
Tettamanti Tibor tagtársunkat 199
Vankó Richárd tagtársunkat 668
Városi Ferenc tagtársunkat 668
Köszöntjük az 1985-ben gyémánt- és aranyoklevéllel kitüntetett kartársainkat! 793
Kőzethorgonyzás a Dorogi Szénbányáknál 167
Kőzethorgonyzás a mecseki ércbányákban 87
Központi Bányászati Fejlesztési Intézet feladatai az INFORMUGOL' nemzetközi szénbányászati információs ágazati alrendszerben 263
KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI 39, 105, 200, 263, ... 317, 437, 548, 594, 691, 765
Közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának tapasztalatai és eredményei 301
Külfejtési nagygépek teherhordó acélszerkezetének tervezése és statikai vizsgálata K42
KÜLFÖLDI HÍREK 8, 12, 36, 38, 44, 47, 66, 72, 86, 104, 128, 134, 136, 139, 144, 162, 166, 186, 235, 286, 288, 299, 300, 304, 311, 316, 330, 334, 340, 345, 348, 349, 351, 353, 355, 372, 379, 398, 419, 421, 423, 436, 481, 483, 502, 504, 510, 525, 530, 540, 554, 557, 559, 568, 575, 688, 690, 693, 696, 702, 746, 753, 764, 768, 774, 780, 787, K48, ... 806, 818, 828, 833, 851, 864
Léfveszteséges légcsőszellőztetés gazdaságosságának vizsgálata 383
Légvisszaáramlás és hatása a lemezes légcsövekkel való szellőztetésre 29
Lengyelország bányászata 721
Lignittelepek fedőjében levő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez Bányaüzem K—II. bányamezejében 798
Lognormális pontkrigelés alkalmazása Fenyőfő III. bauxitlencse geostatisztikai vizsgálatánál 114
Magyar bányaegészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között 632
Magyar fiatalkorú barnaszén (lignit) dúsíthatóságának vizsgálatai 594
Magyar szénbányászat helyzete nemzetközi viszonylatban 223
Mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata 431
Megjegyzések az egykori mecseki vasércbányászathoz 129
Munkaerő-gazdálkodás főbb szociológiai vonatkozásai a Mecseki Szénbányáknál 769
Nagyfeszültségű festékszórás vizsgálati módszerei és alkalmazási tapasztalatai K67
Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához 177
Német Demokratikus Köztársaság Bányászati Tudományos Egyesületének működése 63
NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK 213, 258, 355, ... 720, 844
NÓGRÁDI SZÉNBÁNYÁK KÖZLEMÉNYE 468
Nógrádi széntelepeket kísérő meddők hasznosítására irányuló komplex vizsgálati metodika 200
Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez 691
Olasz bányászat problémái és jövő kilátásai 217
Oroszlányi Szénbányák kőzethorgonyzási eredményei és tapasztalatai 231
Oroszlányi XVII. akna története 55
Országos földtani adattár a földtani kutatás szolgálatában 335
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület első vidéki osztályának tevékenységéről 703

Összefüggések belső égésű motorok alkalmazásakor áthúzó szellőztetésű bányatérségekben 440
Összefüggések belső égésű motorok alkalmazásakor külön szellőztetésű bányatérségekben 526
PÁLYÁZATI FELHÍVÁS .. 62, 82, 118, 262, 352, 439
Pécs bányaüzem rekonstrukciója 373
Pécsi földmérő szakközépiskola és a bányamérő utánpótlás összefüggései 845
Pontkrigelés eredményének és szórásának változása a szférikus típusú fél-variogram paramétereinek függvényében 236
Pszichológia szerepe a bányászok felkészítésében a védekező magatartásra 331
Rejtett bányatüzek jelzésének korszerű megoldása. 451
Robbantási technológiák fejlesztése a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat üzemeiben 669
Rudabánya a Bányászati és Kohászati Lapok tükrében 785
Sajómercse II barnaszénterület vízvédelmi kérdései 611
Számítástechnika alkalmazása a Mátraaljai Szénbányáknál 694
Számítógépes adatnyilvántartási alrendszerek alkalmazási tapasztalatai a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben K31
Számítógépes ásványlelőhely modell a mátra-bükkaljai lignitelőfordulásra a termelés tervezése, irányítása, ellenőrzése céljából 511
Számítógépes rendszerszervezés a szénbányászatban 679
Szeizmikus sebességeloszlás új számítási módszere. 163
SZEMÉLYI HÍREK
Bata János kitüntetése 560
Bella Lászlóné kitüntetése 154
Dr. Bocsánczy János kitüntetése 560
Dr. Bocsánczy János nyugdíjba vonulása 746
Dr. Czekkel János kitüntetése 560
Dr. Dank Viktor kinevezése 8
Dorogi Károly kitüntetése 560
Erdélyi László kitüntetése 162
Dr. Erpf Ede kitüntetése 560
Dr. Faller Gusztáv kitüntetése 162
Dr. Faller Gusztáv Állami Díjas 561
Fekete Lajos kitüntetése 162
Ferencz Ferdinánd kitüntetése 560
Gerber György kitüntetése 162
Dr. Gráf Kálmán kitüntetése 560
Dr. Gyuranecz Vince kitüntetése 560
Havrán István kitüntetése 162
Hódi László kitüntetése 560
Horváth János kitüntetése 162
Jánovszky János kitüntetése 560
Kárpáty Lóránt kitüntetése 154
Kiss Sándor (Dorogi Szb.) kitüntetése 560
Kovács István kitüntetése 162
Kovács János kitüntetése 162
Kreffly Iván kitüntetése 162
Kun Lajos kitüntetése 560
Makrai László kitüntetése 162
Marton Károly kitüntetése 560
Mátrai Árpád kitüntetése 162
Ments Zoltán kitüntetése 560
Menyhárth László kitüntetése 154
Menyhárth László nyugdíjba vonulása 212
Mező Barna vezérigazgatói kinevezése 212
Monos Rudolf kitüntetése 560
Neuberger Antal kinevezése az OBF elnökévé ... 212
Palotai Sándor kitüntetése 560
Rácz János kitüntetése 162
Schalkammer Antal kitüntetése 560
Schwertner János kitüntetése 154
Dr. Simon Kálmán kitüntetése 154
Sült Tibor kitüntetése 560
Szabó Rezső kitüntetése 154
Székely József kitüntetése 560
Sztari József kitüntetése 560
Sztermen Gusztáv kitüntetése 162
Szücs Imre kitüntetése 560
Dr. Tamásy István Állami Díjas 561
Tóth Béla kitüntetése 560
Tóth József kitüntetése 162
Dr. Tóth Miklós Állami Díjas 561
Varga József kitüntetése 560
Varga Lajos kitüntetése 162
Vázsonyi Ferenc kitüntetése 560
Vincze Bertalan kitüntetése 560
Zsuffa Miklós kitüntetése 560
Szénbányászati statisztika 363
Szénbányászat munkahelyi termelő kapacitásának vizsgálata 145
Szenek fűtőértékét meghatározó minőségi jellemzők kapcsolata 584
Szénelőkészítés jelenlegi helyzete 105
Szénflotálóművek szétválasztási függvényei 541
Szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek kvantitatív értelmezéséről 726
Széntermelés fejlődésének alakulása Mátraalján ... 747
Szénveszteség és a fejtési sebesség hatása a tűzveszély mértékére 587
Szilárdásvány-bányászatban dolgozók létszáma és keresete 1973—1983 között 759
Szinkronizált égési és robbanási folyamattal dolgozó magnetohidrodinamikus generátor 548
Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésével 119
Szintes vágatok körüli mozgás- és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-viszkoplasztikus kőzetmodell feltételezésével 269
Szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata 624
Szükséges légmennyiség meghatározása sújtólégveszélyes bányák fejtéseiben a megbízhatósági szint megadásával 321
Tapasztalatok, kísérleti eredmények és javaslatok a lőttbeton előállításával kapcsolatban 241
Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban 305
Tektonikai értelmezés lehetősége a Gerecse DK-i előterében űrfelvételek alapján 620
Tények és személyes élmények a bányászati középiskolai oktatás történetéből 555
Természeti erőforrások számbavételének és értékelésének elvei K1
Tokaji hegység alunitja, mint ásványi nyersanyag .. 597
Történeti áttekintés a 90 éves tatabányai szénbányászatról 697
Turcseki erővíz-vezeték 132
Tűzveszély mértékének változása a széleshomlokú fejtések méreteinek függvényében 739
ÚJDONSÁGOK, TALÁLMÁNYOK, SZABADALMAK 211, 278, 408, 411, 415, 564, 639, 706, 778, 855
Új megoldások a gyújtószikramentes áramkörök szikráztató mechanizmusában, a módosított készülékkel elért eredmények K49
URH rádiós adatátvitel kialakítása az xR 2211 demodulátor és az xR 2206 modulátor integrált áramkörök felhasználásával K47
Útépítés a mélyműveléses bányászatban 829
Utószó és vitaindító Alma Máterünk 250 éves jubileumához 775
Üzemviteli tapasztalatok az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel Lyukóbányán 289
Vállalati rendben működő kutató-fejlesztő intézetek gazdasági szabályozó rendszerének fejlődése, összefüggése a népgazdasági szintű szabályozók változásával K64
Vállalati tervezés információs rendszere a szénbányászatban 471
Vasútépítés gépesítése a bányában 103
Variogramok aranyrög-effektusának eredetéről ... 380
Visontai külfejtés széntelepeinek sajátosságai, és a telepek minőségi mutatói közötti összefüggések vizsgálata 96
Visontai lignit dúsítása erőművi felhasználásra 391
Visontai lignites iszap flokkulálása poliakrilamidokkal 461
VISSZAPILLANTÁS A BÁNYÁSZAT MÚLTJÁRA ..... 71, 143, 215, 287, 359, 422, 503, 574, ... 642, 718, 790, 853
Zener diódák a gyújtószikramentes áramkörökben K35

Nagyobb cikkek szerzők szerint csoportosítva

Alpárné Szála Erzsébet: A bányatörvény-tervezet és annak vitája az 1843—44. évi országgyűlésen. 416
Ambrózy György — dr. Kiss Sándor: Acélszerkezetű kapuzatok térbeli stabilitásának vizsgálata..... K21
Dr. sc. Bachmann, Horst: A bányászati termelés gazdaságosságának növeléséről 425
Bajkay Árpád—Kozák István: Folyékony nitrogénes gyorsfagyasztási kísérletek..... 673
Bakai János—dr. Klincsik Mihály: A szeizmikus sebességeloszlás új számítási módszere..... 163
Barabás Mihály: Az Oroszlányi Szénbányák kőzethorgonyzási eredményei és tapasztalatai..... 231
— : Építési és üzemviteli tapasztalatok a Márkushegyi bányaüzemben 327
Dr. Baráth István—Bihari Lászlóné—Mészáros Ferenc—Szalai Mihály—Szegedi Szilvia: Szénkutató fúrások karotázs-szelvényeinek kvantitatív értelmezéséről 726
Dr. Bárdossy András—dr. Bárdossy György—dr. Fodor Béla—Lengyel Vilmosné: Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban 305
Dr. Bárdossy György—dr. Fodor Béla—Lengyel Vilmosné—dr. Bárdossy András: Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban..... 305
Beke Imre—Simon Gyula—Faur György: A háromszeletes közvetlen átrakó rendszer 765
Bella Lászlóné—Tóth József: A bányászati kémia rendszerszemléletének alapelvei 39
—— *dr. Kakasy Gyuláné:* A nógrádi széntelepeket kísérő meddők hasznosítására irányuló komplex vizsgálati metodika 200
—:A hőmérséklet és azidő szerepe a kőszén képződésében, illetve másodlagos átalakulásában..... 317
Dr. Benedek András—Kovátsné dr. phil. Grosz Gabriella: Az emberi tényezők szerepe a szénbányászatban 294
Benke László—Dr. Buócz Zoltán: A dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetési kérdései, különös tekintettel az ingajáratra..... 531
——*Benkovics István:* Útépítés a mélyműveléses bányászatban 829
Benkovics István—Benke László: Útépítés a mélyműveléses bányászatban 829
Bese József—Hullán Szabolcsné: A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének elvei K1
Bihari Lászlóné—Mészáros Ferenc—Szalai Mihály —Szegedi Szilvia—dr. Baráth István: Szénkutató fúrások karotázs-szerelvényeinek kvantitatív értelmezéséről..... 726
Dr. Bocsánczy János—dr. Deák Endre: Üzemviteli tapasztalatok az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel Lyukóbányán..... 289
Dr. Bodoky Tamás—Gerstner Bálint: Geofizikai módszerek alkalmazása a vízveszélyes dorogi XXI-es akna bányászatában..... 606
Dr. Bohus Géza—Dorogi Károly—dr. Moharos Jenő: Csőhorgonyzás robbantásos rögzítéssel... 455
Bokányi Ljudmilla—Bőhm József—dr. Tompos Endre—dr. Pethő Szilveszter: A mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata.... 431
Bokor Mihályné—Schmiedt László—Jakovec József: A hazai nagynyomású hidraulikus tömlők alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban.. 25
Both Zoltán: Bányaüzemek villamosenergia-ellátásának tervezése 409
Bőhm József—dr. Tompos Endre—dr. Pethő Szilveszter—Bokányi Ljudmilla: A mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata.... 431
Dr. Buócz Zoltán: A szükséges légmennyiség meghatározása sújtólégveszélyes bányák fejtéseiben a megbízhatósági szint megadásával..... 321
——*Benke László:* A dízelmotoros önjáró berendezések szellőztetési kérdései, különös tekintettel az ingajáratra 531
——*dr. Janositz János—dr. Kovács Ferenc—dr. Patvaros József:* A szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata... 624
Dr. Cianci, E.: Az olasz bányászat problémái és jövő kilátásai 217
Cieszkowski, Henryk—Krajjewski, Stanislaw—Zembaty, Stanislaw—Slowinski, Zenon: Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica—Glogów-i rézércmedencében..... 155
Csicsay Albin—dr. Moharos Jenő: A szénbányászat munkahelyi termelő kapacitásának vizsgálata... 145
Dr. Csőke Barnabás: A karsztbauxitok szerkezeti tulajdonságai által meghatározott dúsítási lehetősége 13
Dr. Deák Endre—dr. Bocsánczy János: Üzemviteli tapasztalatok az Eickhoff EW 170 L típusú maróhengerrel Lyukóbányán..... 289
Dezséry Lóránd: A KBFI szabadalmainak hasznosulása a magyar és a külföldi bányászatban..... K15
Dorogi Károly: Kőzethorgonyzás a Dorogi Szénbányáknál 167
—*dr. Moharos Jenő—dr. Bohus Géza:* Csőhorgonyzás robbantásos rögzítéssel..... 455
Dósa Zoltán—dr. Pera Ferenc—Szentai György: A Bánta bányai vízbetörés és tanulságai..... 577
Dr. Ebinger József—Zupán Emil: A Bányászati Szabványosítási Központ tevékenysége..... K59
Dr. Esztó Miklós: A légveszteséges légcsőszellőztetés gazdaságosságának vizsgálata 383
Faur György: A bükkábrányi lignitelőfordulás művelési lehetőségeinek vizsgálata..... 364
——*Beke Imre—Simon Gyula:* A háromszeletes közvetlen átrakó rendszer..... 765
Fejér Gyula: A hazai vasbeton toronyelrendezésű szállítógépházak K55
Firsztov, V. D.—Sein, Ju. G.—Korbuly József —Pnomarenkó, Ju. F.: Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez 691
Dr. Fodor Béla—Lengyel Vilmosné—dr. Bárdossy András—dr. Bárdossy György: Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban 305
Dr. Füst Antal—Krasznai János: A lognormális pontkrigelés alkalmazása Fenyőfő III. bauxitlencse geostatisztikai vizsgálatánál..... 114
—: A pontkrigelés eredményének és szórásának változása a szférikus típusú fél-variogram paramétereinek függvényében 236
——*dr. Zergi István:* Számítógépes ásványlelőhely modell a mátra-bükkaljai lignitelőfordulásra a termelés tervezése, irányítása, ellenőrzése céljából 511
——*Krasznai János:* Geostatisztikai vizsgálatok a Fenyőfő III. bauxitlencse feltárási és fejlesztési technológiájának tervezéséhez 656
——*Madai László—dr. Zergi István:* A lignittelepek fedüjében lévő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez Bányaüzem K II bányamezejében..... 798
Gádori Vilmos—ifj. Podányi Tibor—Horváth Ferenc: Kísérleti vágathajtás Roboter E 134. típ. marófejes jövesztőgéppel dolomitban a Bakonyi Bauxitbányáknál 814
Galántai Mihály: A bányaszellőztetés elméleti és gyakorlati problémái belsőégésű motorok bányabeli alkalmazása esetén..... 93
—: Összefüggések belsőégésű motorok alkalmazásakor áthúzó szellőztetésű bányatérségekben... 440
—: Összefüggések belső égésű motorok alkalmazásakor külön szellőztetésű bányatérségekben.. 526
Gál István—Varga György: A szilárdásvány-bányászatban dolgozók létszáma és keresete 1973—1983 között 759
Gayer, Bedřich: A turcseki erővíz-vezeték 132
—: Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület első vidéki osztályának tevékenységéről 703

—: Körmöcbányai képek ... 784
Gerstner Bálint—dr. Bodoky Tamás: Geofizikai módszerek alkalmazása a vízveszélyes dorogi XXI-es akna bányászatában ... 606
Gimpl Elvira: A visontai lignit dúsítása erőművi felhasználásra ... 391
——*Takácsi-Nagy András:* A magyar fiatalkorú barnaszén (lignit) dúsíthatóságának vizsgálatai. 594
Gömbös Attila—Sóki Imre: A geológusok és a geofizikusok kapcsolata a Gerecse-hegység DK-i előterének kutatásában ... 45
Hankó János: A bányaszellőztetés ellenőrzésének korszerű műszerei és rendszerei ... 403
—: Zener diódák a gyújtószikramentes áramkörökben ... K35
—: Új megoldások a gyújtószikramentes áramkörök szikráztató mechanizmusában, a módosított készülékkel elért eredmények ... K49
——*Perlinger Ferenc:* Nagyfeszültségű festékszórás vizsgálati módszerei és alkalmazási tapasztalatai ... K67
Harangozó Mihály—Imre István: A vasútépítés gépesítése a bányában ... 103
Harmath István—Kőrösy Csaba—Mihályfi Gyula: A földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében ... 173
Hegedűs Csaba: Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek térfogatváltozásának vizsgálata ... 259
—: Az agyagásványokat tartalmazó kőzetek vizsgálatának újabb eredményei ... 754
Hegedűsné Koncz Margit—Sebestyén István—Szantner Ferenc: A csabpuszta-gyepükajáni bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai ... 517
Horvai Ádám: Számítógépes rendszerszervezés a szénbányászatban ... 679
Horváth Ferenc—Gádori Vilmos—ifj. Podányi Tibor: Kísérleti vágathajtás Roboter E 134. típ. marófejes jövesztőgéppel dolomitban a Bakonyi Bauxitbányáknál ... 814
Dr. Horváth Lászlóné: A Központi Fejlesztési Intézet feladatai az INFORMUGOL' nemzetközi szénbányászati információs ágazati alrendszerben ... 263
—: Információs rendszerek Ausztriában ... 399
Dr. Horváth Zoltán: A Jacquin-család és Mozart kapcsolata ... 638
Hullán Szabolcsné—Bese József: A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének elvei K1
Imre István—Harangozó Mihály: A vasútépítés gépesítése a bányában ... 103
Izing László: Rejtett bányatüzek jelzésének korszerű megoldása ... 451
Jakovec József—Bokor Mihályné—Schmiedt László: A hazai nagynyomású hidraulikus tömlők alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban ... 25
Dr. Janositz János: A légvisszaáramlás és hatása a lemezes légcsövekkel való szellőztetésre ... 29
——*dr. Kovács Ferenc—dr. Patvaros József—dr. Buócz Zoltán:* A szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata .. 624
Jármai Ervin: Bányászati tárgyú herendi porcelánok ... 476
Dr. Jaskó Sándor: A Budai-hegység XVIII. és XIX. századi bányászatáról ... 551
Dr. Jéki László: Megjegyzések az egykori mecseki vasércbányászathoz ... 129
Dr. pol. Jenei Szabolcs—dr. Tóth Miklós: A bányászati tevékenység nemzetközi összehasonlítása, különös tekintettel a szénbányászatra ... 1
Jeneyné dr. Jambrik Rozália: A Sajómercse II barnaszénterület vízvédelmi kérdései ... 611
Dr. Kakasy Gyuláné—Bella Lászlóné: A nógrádi széntelepeket kísérő meddők hasznosítására irányuló komplex vizsgálati metodika ... 200
Kárpáti János: A biztonságos személyközlekedésre és anyagszállításra szolgáló feltörésbe szerelt felvonó ... 689
Dr. Kása László: Halimba III. bányaüzemben a lejtős aknai szállítószalag-hajtódob törésének vizsgálata ... 834
Katics Ferenc: Ellentmondások a vállalati érdekeltség és a szénvagyon-gazdálkodás között ... 297
Kiss József: Az ásványvagyon-veszteség és a hígulás számítása a gépesített fejtésekben ... 385
Dr. Kiss Sándor—Ambrózy György: Acélszerkezetű kapuzatok térbeli stabilitásának vizsgálata .. K21
Dr. Klincsik Mihály—Bakai János: A szeizmikus sebességeloszlás új számítási módszere ... 163
Dr. Kmety István: Tapasztalatok, kísérleti eredmények és javaslatok a lőttbeton előállításával kapcsolatban ... 241
Korbuly József—Ponomarenkó, Ju. F.—Firsztov, V. D.—Sein, Ju. G.: Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosító szerkezetekhez ... 691
Koren András: Külfejtési nagygépek teherhordó acélszerkezetének tervezése és statikai vizsgálata K42
Dr. Kovács Ferenc: A főteszén-omlasztásos fejtések termelésének kapcsolata az omlasztott telepvastagsággal ... 505
—: A szénvesztesség és a fejtési sebesség hatása a tűzveszély mértékére ... 587
——*dr. Patvaros József—dr. Buócz Zoltán—dr. Janositz János:* A szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata ... 624
—: Az endogén bányatüzek előfordulási gyakoriságának kapcsolata a széleshomlokú fejtések szellőztetési paramétereivel ... 663
—: A tűzveszély mértékének változása a széleshomlokú fejtések méreteinek függvényében 739
Kovács László—Németh József: A pécsi földmérő szakközépiskola és a bányamérő utánpótlás összefüggései ... 845
Kovátsné dr. phil. Grosz Gabriella—dr. Benedek András: Az emberi tényezők szerepe a szénbányászatban ... 294
Kozák István—dr. Bajkay Árpád: Folyékony nitrogénes gyorsfagyasztási kísérletek ... 673
Kőrösy Csaba—Mihályfi Gyula—Harmath István: A földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében ... 173
Körtvélyes Éva: Kell-e széncsata a 80-as években. Válaszol dr. Tamásy István, a Bányászati Egyesülés vezérigazgatója ... 482
Köveskuti Lajos: URH rádiós adatátvitel kialakítása az xR 2211 demodulátoros és az xR 2206 modulátor integrált áramkörök felhasználásával ... K47
Dr. Kövess Gyula: A bányászati célú levéltári kutatások gyakorlata ... 341
Krajjewski, Stanislaw—Zembaty, Stanislaw—Slowinski, Zenon—Cieszkowski, Henryk: Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica—Glogow-i rézércmedencében ... 155
Krasznai János—dr. Füst Antal: A lognormális pontkrigelés alkalmazása Fenyőfő III. bauxitlencse geostatisztikai vizsgálatánál ... 114
——*dr. Füst Antal:* Geostatisztikai vizsgálatok a Fenyőfő III. bauxitlencse feltárási és fejtési technológiájának tervezéséhez ... 656
Krisztián Béla: A bányaiskolák újjászervezése a kötelező tanoncoktatás 1884. évi bevezetése előtt ... 152
—: A pszichológia szerepe a bányászok felkészítésében a védekező magatartásra ... 331
—: A bányászat helye és szerepe a Kínai Népköztársaság gazdaságának eredményeiben ... 735
Lábodi Rezső: Tények és személyes élmények a bányászati középiskolai oktatás történetéből ... 555
Dr. Lakatos István—Lakatosné dr. Szabó Julianna: A visontai lignites iszap flokkulálása poliakrilamidokkal ... 461
Lakatosné dr. Szabó Julianna—dr. Lakatos István: A visontai lignites iszap flokkulálása poliakrilamidokkal ... 461
Lengyel Vilmosné—dr. Bárdossy András—dr. Bárdossy György—dr. Fodor Béla: Tapasztalatok számítástechnikai és geostatisztikai módszerek

alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban ... 305
Lesiczky Alice—dr. Molnár Sándor: Számítógépes adatnyilvántartási alrendszerek alkalmazási tapasztalatai a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben ... K31
——*Vojtek Miklósné dr.*: A vállalati rendben működő kutató-fejlesztő intézetek gazdasági szabályozó rendszerének fejlődése, összefüggése a népgazdasági szintű szabályozók változásával ... K64
Lois László—Sümegi István: Jövesztési folyamat vizsgálata F8 típusú vágathajtógépekkel ... 749
Ludányi Ottó: Bemutató robbantás a felnémeti mészkőbányában ... 37
Lukonits Ottó: Újdonságok, találmányok, szabadalmak... 212, 278,408, 411, 415, 564, 639, 706, 778, 855
Madai László—dr. Zergi István—dr. Füst Antal: A lignittelepek fedüjében lévő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez Bányaüzem K II bányamezejében ... 798
Dr. oec. Magyar György: A vállalati tervezés információs rendszere a szénbányászatban ... 471
Malara, Jerzy: Lengyelország bányászata ... 721
Margraf, Klaus: A Német Demokratikus Köztársaság Bányászati Tudományos Egyesületének működése ... 63
Dr. Martos Ferenc: A 250 éves „bányatiszt"-képzés 361
Dr. Mátyás Ernő: A Tokaji hegység alunitja, mint ásványi nyersanyag ... 597
Mendly Lajos—Olcsvári Csaba: Pécs bányaüzem rekonstrukciója ... 373
Mészáros Ferenc—Szalai Mihály—Spepedi Lívia—dr. Baráth István—Bihari Lászlóné: Szénkutató fúrások karotázs-szerelvényeinek kvantitatív értelmezéséről ... 726
Mihályfi Gyula—Harmath István—Kőrösy Csaba: A földi fotogrammetria szerepe a kőbányák biztonságos üzemvitelében ... 173
Dr. Moharos Jenő—Csicsay Albin: A szénbányászat munkahelyi termelő kapacitásának vizsgálata ... 145
——*dr. Bohus Géza—Dorogi Károly:* Cső horgonyzás robbantásos rögzítéssel ... 455
Molnár László: A bányamunkásság kialakulásának néhány történeti sajátossága Magyarországon a XIX. század végéig ... 412
—*:* Gyászbeszéd Böszörményi Nagy Károly (Dzseki bácsi) temetésén ... 558
Dr. Molnár Sándor—dr. Szidarovszky Ferenc—dr. Widder Anna: A geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában ... 367
——*dr. Szidarovszky Ferenc:* Variogramok aranyrögeffektusának eredetéről ... 380
——*Lesiczky Alice:* Számítógépes adatnyilvántartási alrendszerek alkalmazási tapasztalatai a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben... K31
Moser Károly: A kőzethorgonyzás a mecseki ércbányákban ... 87
Dr. Némedi Varga Zoltán: A kéregszerkezeti mozgások szerepe a mecseki feketeszéntelepek gázkitörés-veszélyességének kialakulásában ... 443
Németh József—Kovács László: A pécsi földmérő szakközépiskola és a bányamérő utánpótlás összefüggései ... 845
Olcsvári Csaba—Mendly Lajos: Pécs bányaüzem rekonstrukciója ... 373
—*Szabados Gábor:* Föld alatti művelésű kis szénbánya telepítésének a lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál ... 803
—*:* A hazai barnaszénbányászat beruházási költségfüggvényeinek meghatározása ... K12
Dr. Ormos Károly: Emlékezés bányászatunk nagyjaira 1985-ben ... 847
Osváth István—dr. Pethő Szilveszter: A szenek fűtőértékét meghatározó minőségi jellemzők kapcsolata ... 584
Ökrös Mihály: A közvetlen átrakó berendezés alkalmazásának tapasztalatai és eredményei ... 301
Dr. Papp Ilona: A magyar szénbányászat helyzete nemzetközi viszonylatban ... 223
Papp József: Egy új rétegrepesztési módszer kidolgozása és kísérleti eredményei ... 437
—*:* A szinkronizált égési és robbanási folyamattal dolgozó magnetohidrodinamikus generátor ... 548
Dr. Patvaros József—dr. Buócz Zoltán—dr. Janositz János—dr. Kovács Ferenc: A szívó és nyomó rendszerű főszellőztetés biztonsági kérdéseinek vizsgálata ... 624
Dr. Pera Ferenc—Szentai György—Dósa Zoltán: A Bánta bányai vízbetörés és tanulságai ... 577
Perlinger Ferenc—Hankó János: Nagyfeszültségű festékszórás vizsgálati módszerei és alkalmazási tapasztalatai ... K67
Dr. Pethő Szilveszter—dr. Tompos Endre—dr. Tarsan, Mohamed Mahmoud: Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához ... 177
—*:* Az előfordulás eloszlásfüggvényének és a származtatott függvénynek az alkalmazása a műrevalósági vizsgálatokhoz ... 253
——*Bokányi Ljudmilla—Bőhm József—dr. Tompos Endre:* A mecseki feketeszén pirittelenítési lehetőségének vizsgálata ... 431
——*dr. Tarshan, Mohamed M. M.*: Szénflotálóművek szétválasztási függvényei ... 541
——*Osváth István*: A szenek fűtőértékét meghatározó minőségi jellemzők kapcsolata ... 584
Ifj. Podányi Tibor: Robbantósi technológiák fejlesztése a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat üzemeiben. 669
——*Horváth Ferenc—Gádori Vilmos:* Kísérleti vágathajtás Roboter E 134. típ. marófejes jövesztőgéppel dolomitban a Bakonyi Bauxitbányáknál ... 814
Ponomarenkó, Ju. F.—Firsztov, V. D.—Sein, Ju. G.—Korbuly József: Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez ... 691
Dr. Sárközi László: Szintes folyosók körüli mozgás és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-képlékeny kőzetmodell feltételezésével ... 119
—*:* A szintes vágatok körüli mozgás- és feszültségállapot numerikus elemzése rugalmas-viszkoplasztikus kőzetmodell feltételezésével ... 269
Dr. Scheuer Gyula: Az édesvízi mészkövek bányászatát befolyásoló földtani tényezők ... 819
Schmiedt László—Jakovec József—Bokor Mihályné dr.: A hazai nagynyomású hidraulikus tömlők alkalmazásának lehetőségei szénbányászatunkban ... 25
Schoppel János: A dorogi XXI—XXII. akna K-i bányamezeje szénvagyonának lefejtése ... 74, 187
Sebestyén István—Szantner Ferenc—Hegedűsné Koncz Margit: A csabpuszta—gyepükajáni bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai ... 517
Sein, Ju. G.—Korbuly József—Ponomarenko, Ju. F.—Firsztov, V. D.: Nyomáshatároló szelepek kifejlesztése bányászati hidraulikus biztosítószerkezetekhez ... 691
Simon Gyula—Faur György—Beke Imre: A háromszeletes közvetlen átrakó rendszer ... 765
Slowinski, Zenon—Cieszkowski, Henryk—Krajjewski Stanislaw—Zembaty, Stanislaw: Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica-Glogów-i rézércmedencében ... 155
Sóki Imre—Gömbös Attila: A geológusok és a geofizikusok kapcsolata a Gerecse-hegység DK-i előterének kutatásában ... 45
Dr. Somosvári Zsolt: Az acélgyűrűs vágatbiztosítás alkalmazásának néhány kőzetmechanikai feltételéről ... 807
Stanik, Waldemar: A 35°-nál nagyobb dőlésű telepek gépesített művelése a lengyel szénbányászatban ... 9
Stogicza Imréné: A tektonikai értelmezés lehetősége a Gerecse DK-i előterében űrfelvételek alapján .. 620
Sümegi István—Lois László: Jövesztési folyamat vizsgálata F8 típusú vágathajtógépekkel ... 749

Szabados Gábor—Olcsvári Csaba: Föld alatti művelésű kis szénbánya telepítésének a lehetősége a Nógrádi Szénbányáknál 803
Dr. Szalai László: A magyar bányaegészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között... 632
Szalai Mihály—Szegedi Szilvia—dr. Baráth István—Bihari Lászlóné—Mészáros Ferenc: Szénkutató fúrások karotázs-szerelvényeinek kvantitatív értelmezéséről 726
Szalmás Zoltán—Tősér Balázs: A széntermelés fejlődésének alakulása Mátraaljén 747
Szantner Ferenc—Hegedűsné Koncz Margit—Sebestyén István: A csabpuszta-gyepükajáni bauxitelőfordulás felső bauxitszintjének vízföldtani viszonyai 517
Szászi Tibor: A munkaerő-gazdálkodás főbb szociológiai vonatkozásai a Mecseki Szénbányáknál 769
Szegedi Szilvia—dr. Baráth István—Bihari Lászlóné—Mészáros Ferenc—Szalai Mihály: Szénkutató fúrások karotázs-szerelvényeinek kvantitatív értelmezéséről 726
Szentai György—Dósa Zoltán—dr. Pera Ferenc: A Bánta bányai vízbetörés és tanulságai..... 577
Dr. Szidarovszky Ferenc—dr. Widder Anna—dr. Molnár Sándor: A geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában..... 367
——*dr. Molnár Sándor:* Variogramok aranyrög-effektusának eredetéről..... 380
Dr. Szilas A. Pál: Utószó és vitaindító Alma Máterünk 250 éves jubileumához..... 775
Szili József: Az oroszlányi XVII. akna története.. 55
Takácsi-Nagy András: A szénelőkészítés jelenlegi helyzete 105
——*Gimpl Elvira:* A magyar fiatalkorú barnaszén (lignit) dúsíthatóságának vizsgálatai..... 594
Dr. Tarshan Mohamed Mahmoud M.—dr. Pethő Szilveszter—dr. Tompos Endre: Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához 177
——*dr. Pethő Szilveszter:* Szénflokálóművek szétválasztási függvényei..... 541
Telekesi János: Korrózióvédelem a bányászatban.. 824
Dr. Tompos Endre—dr. Tarshan, Mohamed Mahmoud M.—dr. Pethő Szilveszter: Néhány észrevétel és javaslat a rekonstrukció alatt álló pécsi szénelőkészítőmű iszapszenének dúsítási technológiájához 177
——*dr. Pethő Szilveszter—Bokányi Ljudmilla—Bőhm József:* A mecseki feketeszén piritlenítési lehetőségének vizsgálata..... 431
Tóth Gábor: A számítástechnika alkalmazása a Mátraaljai Szénbányáknál..... 694
Tóth József—Bella Lászlóné: A bányászati kémia rendszerszemléletének alapelvei..... 39
Dr. Tóth Miklós—dr. Pol. Jenei Szabolcs: A bányászati tevékenység nemzetközi összehasonlítása, különös tekintettel a szénbányászatra.... 1
—*:* Kiegészítő hozzászólás Katics Ferenc cikkéhez. 300
Tőrös Endre: Geofizika a nógrádi bányászat szolgálatában..... 468
Tősér Balázs—Szalmás Zoltán: A széntermelés fejlődésének alakulása Mátraaljén..... 747
Varga György—Gál István: A szilárdásvány-bányászatban dolgozók létszáma és keresete 1973—1983 között 759
Varga József: A visontai külfejtés széntelepeinek sajátosságai, és a telepek minőségi mutatói közötti összefüggések vizsgálata..... 96
Dr. Vékény Henrik: A fúvó szellőztetés hatása a parciális szellőztetésű munkahelyek porkoncentrációjára 183
—*:* A bányabeli porelhárításról..... 312
Viktor Gyula: Rudabánya a Bányászati és Kohászati Lapok tükrében..... 785
Dr. Vitális György: Az országos földtani adattár a földtani kutatás szolgálatában..... 335
Vojtek Miklósné dr.—Lesiczky Alice: A vállalati rendben működő kutató-fejlesztő intézetek gazdasági szabályozórendszerének fejlődése, összefüggése a népgazdasági szintű szabályozók változásával K64
Weisz Tibor: Történeti áttekintés a 90 éves tatabányai szénbányászatról 697
Dr. Widder Anna—dr. Molnár Sándor—dr. Szidarovszky Ferenc: A geostatisztikai módszerek alkalmazása az oroszlányi XX. akna bányatelkének földtani kutatásában..... 367
Wlachowsky Károly: JÓ SZERENCSÉT bányászati és kohászati szaklap századunk első évtizedéből 275
Zembaty, Stanislaw—Slowinski, Zenon—Cieszkowski, Henryk—Krajjewski, Stanislaw: Iszaptömedékeléses fejtésmód a lengyel Legnica—Glogów-i rézércmedencében 155
Dr. Zergi István—dr. Füst Antal: Számítógépes ásványelőhely modell a mátra-bükkaljai lignitelőfordulásra a termelés tervezése, irányítása, ellenőrzése céljából..... 511
— —*dr. Füst Antal—Madai László:* A lignittelepek fedüjében lévő homokkőlencsék előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálata a Thorez Bányaüzem K II. bányamezejében..... 798
Zupán Emil—dr. Ebinger József: A Bányászati Szabványosítási Központ tevékenysége K59
Zsigmond Gyula: Feszültségesések számítása a bányászat energiaellátó rendszereiben gráfelméleti módszerrel 48

(Suite des résumes)

souterrains. Examen détaillé des problèmes liés à l'effet direct ou indirect de la qualité des voies de transport souterraines sur les paramètres miniers. Aperçu sur les méthodes de construction de voies utilisées le plus souvent partout dans le monde. Ensuite, on rend compte des expériences recueillies dans ce domaine en Hongrie, avec égard particulier sur les essais effectués dans le Siège III de l'Entreprise de Production de Minerais de Mecsek. Les auteurs accentuent l'importance de la possibilité d'utiliser avantageusement plusieurs fois des éléments de pavage en béton armé. Enfin, les économies pouvant être réalisées en se servant de 4 méthodes différentes de construction de voies sont évaluées.

Kása, L.: **L'étude des conditions de rupture du tambour d'entraînement d'un convoyeur en marche dans le puits incliné du siège Halimba III** 834

Les causes des ruptures répétées du tambour d'entraînement sont étudies par l'auteur en partant des considérations théoriques, en contrôlant les résultats dérivés par des mesures faites sur place. Par la comparaison des données calculées et mesurées, il tire des conclusion sur les causes des ruptures.

Kovács, L.—Németh, J.: **Rapports entre l'école secondaire technique de géodésie à Pécs et le recrutement de géodètes** 845

La communication caractérise la pratique adoptée aujourd'hui à l'école secondaire technique de géodésie pour la formation de géodètes, en renvoyant aux spécialités enseignées et aux horaires d'enseignement par semaine. Il est accentué que ceux ayant leurs études d'école secondaire, respectivement ceux voulant contineur leurs études peuvent être employés de facon utile pour faire des travaux de géodésie minière. Proposition d'introduire l'enseignement des connaissances minières lors de la réalisation de la réforme prévue pour la formation de techniciens.

Ormos, K.: **Mémoire des personnages illustres de l'industrie miniere en Hongrie en 1985** 847

Cette étude est consacrée á la mémoire de ceux, qui se sont acquis des mérites impérissables dans le domaine de l'exploitation minière hongroise. Il y a 125 ans, que *Á. Zsigmondy* est né. 100 ans, que *L. Litschauer* est mort, 100 ans, que *P. Esztó* est né.

Külföldi hírek

Robbantástechnikai konferencia Stary Smokovecben

A csehszlovák robbantástechnikai szakemberek (CSVTS) szokásos évi konferenciáját 1985. május 23—24-én tartották Stary Smokovecben (Ótátrafüred) elsősorban a hazai robbantástechnikai szakembereknek. Külföldről ketten voltak; *dr. Dudzic, T.*, a krakkói Bányászati és Kohászati Akadémia docense és *dr. Bohus Géza* docens (NME) — mindketten a kassai Bányászati Főiskola vendégei.

A konferencia évről évre változó tematikája ez évben a „Korszerű robbantási eljárások alkalmazása külszíni fejtésben és az építőiparban" volt. A két nap alatt elhangzott 26 előadás csaknem minden vonatkozását érintette e témának, melyek közül a következőkre célszerű felhívni a magyar szakemberek figyelmét.

Kiemelt szerepet kapott a külfejtéseken nyert készlet szemcseszerkezetének a robbantási paraméterekkel való szabályozása. Ehhez kőzetmodelleket, szeizmikus és infravörös mérési módszereket alkalmaztak. A modelleken nyert készlet szemcseeloszlását lognormálisnak találták. (A mi méréseink szerint valós viszonyok között, a kőbányákban a Rosin-Rammler eloszlás megbízhatóbb összefüggést ad.) A repedezettség mértékének becslésére nálunk is terjed az a jellemző, melyet a bányabeli körülmények között és a laboratóriumban kis mintán meghatározott hangterjedési sebességek hányadosa ad. A magyar előadás az optimális késleltetési idővel, a szeizmikus mérések segítségével meghatározható biztonságos művelési iránnyal, a töltetátmérő megválasztásával és a páronként közeli töltetekkel kialakított ikerművelés tapasztalataival ismertette meg a konferencia résztvevőit.

Folytatják a csehszlovák fúrógép-fejlesztési kísérleteket és tervezik a nagy teljesítményű hidraulikus kalapácsok gyártását is. Robbantóanyag-iparukat sok kritika érte; még mindig nincs robbanózagy, romlott a robbanózsinór minősége és több kifejlesztett robbantóeszköz nem talált gyártóra. Filmet is mutattak be a *Cevamit* elnevezésű anyag használatáról, amit vizes állapotban lyukba töltve kristályosodáskor annyira megduzzad, hogy szétfeszíti a kőzetet. (A magyarországi kísérletek azt bizonyították, hogy a túlzottan nagy fúrásigény miatt csak néhány különleges helyen — például barlangokban, épületen belüli betonbontásnál — kifizetődő az alkalmazása.) A magyar *Poronit* mintájára műanyag habbal, ún. „*agroperlittel*" csökkentik egyes robbanóanyagok sűrűségét. Az ANDO-hoz kevert kevés fűrészpor pedig megakadályozza az olaj kiszivárgását és így növeli a tárolhatóság idejét. Foglalkoztak még a nagy villamos térerejű helyeken végzett robbantások tapasztalataival, hídpillér bontásával, a robbantások szeizmikus hatásának pontosabb becslésével, a külfejtési robbantások dokumentációs rendszerével, a tömbkő-kihozatal növelésével márványbányában és meleg kohók, kemencék bélésanyagának kirobbantásával is.

Az érdekes előadásokat sok hozzászólás, élénk vita követte.

Dr. Bohus Géza

1990-ig Chile megduplázza széntermelését

Az utóbbi 10 évben a széntermelés mennyisége csökkent Chilében (1971: 1520 kt; 1979, 1980, 1982: > 1 Mt) és először 1984-ben érte el az 1826 kt-t. A chilei Nemzeti Energiabizottság 1990-re 2,2 Mt széntermelést tervez és 2000-re már 4 Mt mennyiséget. A chilei szén kazánszén, bitumenes és szub-bitumenes minőségben. A termelés 62%-a áramfejlesztésre, 36%-a egyéb ipari felhasználás céljára és a háztartásokba kerül. A koksz-szén csupán 2%, kéntartalma 1,5% alatti, amelyet import szénnel kevernek.

A szenet jelenleg három területen termelik. Az ország középső és déli részén 1852 óta az ország termelésének 90%-át termelik, de a szénvagyonnak csupán egyharmada található itt 7200 kcal/kg fűtőértékkel; Valdivia körzetében a szénvagyon 2,5 Mt és az éves termelés jelenleg csupán 40 000 t; Magallanes körzetében, a legkevésbé kifejlesztett harmadik terület, azonban 9 telepet ismernek, amelyek vastagsága 1—14 m között változik és a valószínű vagyon 3—6 Mrd t.

[ICL, 7.k. 12.sz. 1985.jún.7. p: 3.]

Egyiptom szénerőművet épít

A Sinai félszigeten Ayun-Mousaban Egyiptom szénerőművet épít, a nemzeti áramszolgáltatási hálózathoz csatlakozó távvezetékekkel együtt. Az Afrikai Fejlesztési Bank mintegy 51,5 M $-t biztosít erre a célra. Első lépésben két blokk épül, összesen 600 MW kapacitással, ezt később további 600 MW-tal bővítik.

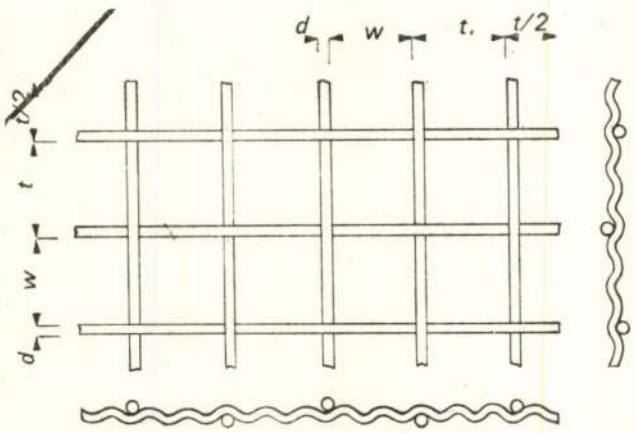
[ICL, 7.k. 12.sz. 1985.jún.7. p: 8.]

Dr. Horváth Lászlóné

Vibrátor-, rosta- és huzalszövetek nagy választékban a

a MŰÁRT -tól

Mérettartomány: 3—60 mm



Jelölések:

w szemméret

d huzalátmérő

t az osztás mérete (w+d)

A szövetben minden lánchuzal minden vetülékhuzallal váltakozva kereszteződik és egymással kb. 90°-os szöget zár be.

Táblaméretek:

w — 20 mm alatt 1000×12 000 mm
w — 20 mm felett 2000× 6 000 mm

Az alapméretnél kisebb táblaméretekre darabolási költséget számítunk fel.

FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK:

védőhálók, rosták, kerítéselemek, állattartó ketrecek,
díszítő térelválasztók stb.
A megrendelt fémszöveteket rövid határidővel szállítjuk
kedves vásárlóinknak!

Forgalmazza:

MŰSZAKI ÁRUT ÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
8. sz. osztálya

Budapest V., Báthory u. 24.
Tel.: 112-031, telex: 22-5542

Gyártja:

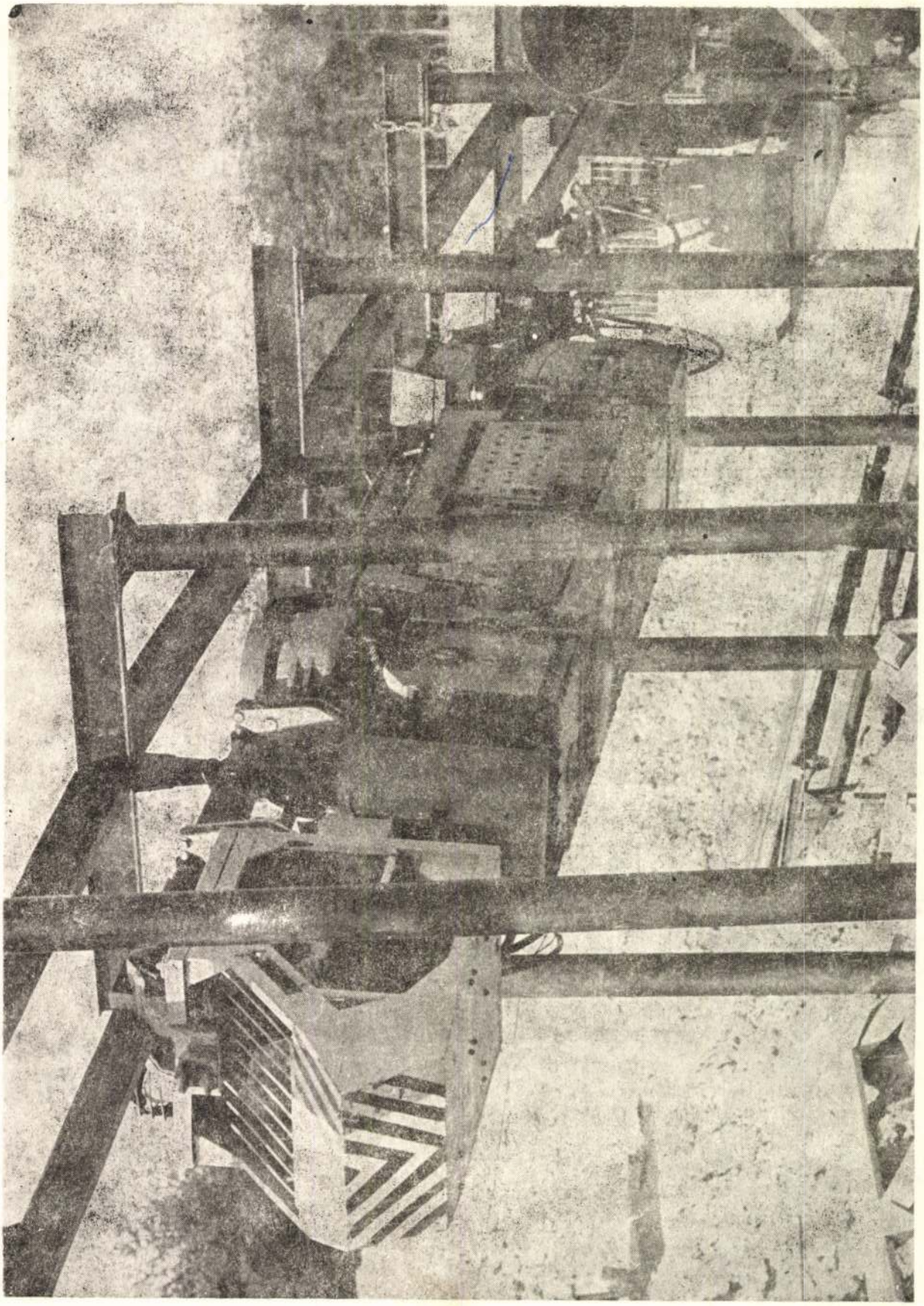
BALATONFŐI MGTSZ

8164 Balatonfőkajár

Tel.: (06)-80-72035

Telex: 32342

Ára: 49 — Ft



Márkushegyi Scharf-berendezés

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

A KÖZPONTI BÁNYÁSZATI
FEJLESZTÉSI INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI
XXIX. ÉVFOLYAM
2. SZÁM



118. ÉVFOLYAM
KÜLÖNSZÁM



AZ ORSZÁGOS MAGYAR
BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1985. DECEMBER HÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség:
Budapest VI., Anker köz 1., I. em. 104.
Telefon: 423-943, 229-870, 229-876
Postacím: BKL BÁNYÁSZAT szerkesztősége
Budapest Pf.: 240, 1368

TARTALOM

BESE JÓZSEF—HULLÁN SZABOLCSNÉ: A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének elvei ..... K 1
OLCSVÁRI CSABA: A hazai barnaszénbányászat beruházási költségfüggvényeinek meghatározása . K 12
DEZSÉRY LÓRÁND: A KBFI szabadalmainak hasznosulása a magyar és külföldi bányászatban .. K 15
KISS SÁNDOR—AMBRÓZY GYÖRGY: Acélszerkezetű kapuzatok térbeli stabilitásának vizsgálata ..... K 21
LESICZKY ALICE—DR. MOLNÁR SÁNDOR: Számítógépes adatnyilvántartási alrendszerek alkalmazási tapasztalatai a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben ..... K 31
HANKÓ JÁNOS: Zener diódák a gyújtószikramentes áramkörökben ..... K 35
KOREN ANDRÁS: Külfejtési nagygépek teherhordó acélszerkezetének tervezése és statikai vizsgálata ..... K 42
KÖVESKUTI LAJOS: URH rádiós adatátvitel kialakítása az xR 2211 demodulátor és az xR 2206 modulátor integrált áramkörök felhasználásával ..... K 47
HANKÓ JÁNOS: Új megoldások a gyújtószikramentes áramkörök szikráztató mechanizmusában, a módosított készülékkel elért eredmények ..... K 49
FEJÉR GYULA: A hazai vasbeton toronyelrendezésű szállítógépházak ..... K 55
DR. EBINGER JÓZSEF—ZUPÁN EMIL: A Bányászati Szabványosítási Központ tevékenysége ..... K 59
LESICZKY ALICE—DR. VOJTEK MIKLÓSNÉ: A vállalati rendben működő kutató-fejlesztő intézetek gazdasági szabályozórendszerének fejlődése, összefüggése a népgazdasági szintű szabályozók változásával ..... K 64
HANKÓ JÁNOS—PERLINGER FERENC: Nagyfeszültségű festékszórás vizsgálati módszerei és alkalmazási tapasztalatai K 67
INTÉZETI HÍREK ..... K 14, K 20, K 30, K 34, K 46, K 54, K 58, K 63
KÜLFÖLDI HÍREK ..... K 48

Bányászati és Kohászati Lapok — BÁNYÁSZAT
A szerkesztésért felelős: Podányi Tibor. Imprimálva: 1986. január 10-én.
A szerkesztőség címe: Budapest, 1061 Anker köz 1.
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440.
Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató.

85. 2465 — Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger. F. v.: Horváth Józsefné dr.
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest V., 1900 József nádor tér 1. — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással, a HELIR 315—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes példányok ára: 49,— Ft.
Előfizetési díj: negyedévre 147,— Ft, félévre 294,— Ft. Megjelenik havonként.
Külföldön terjeszti: a „Kultúra" Külkereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.

Index: 25.142

HU ISSN 0522—3512

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR
ANNÉE

118

SZÁM
№
Nr.
No.
No.

Külön

DECEMBER
ДЕКАБРЬ
DEZEMBER
DECEMBER
DÉCEMBRE

1985

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN BERGBAU
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY MINING
REVUE DE MINES ET METALLURGIE MINES

ИЗ СОДЕРЖАНИЕ

Беше, Й.—Хуллан, С-нэ: **Принципы оценки и учета естественных ресурсов** K1

Авторы, как руководители данного исследования при поддержке высших инстанций, института и специалистов, знакомят с текущим исследованием и показывают достигнутые до настоящего времени результаты. Актуальностью этого является, то, что в 1984 году началась вторая фаза исследования, и когда принципы надо развить в методы, а методы переложить на практику. В статье авторы дают картину о результатах выполненного принципиального исследования в рамках значительного государственного главного направления исследования, о достигнутом уровне и примыкающих исследованиях и о предстоящих задачах. Существенное содержание труда это принципальные утверждения, которые предпринимают для обоснования методики.

Олчвари, Ч.: **Определение функции издержек на капиталовложения венгерской промышленности бурого угля** K12

Статья на основании данных предложений капиталовложений и целей развития составленных в Центральном институте по развитию горной промышленности определяет функции издержек на капиталовложения венгерской промышленности бурого угля на те территории, на которые были составлены предложения. Знакомит с возможностями применения функций.

Дежери, Л.: **Применение патентов Центрального института по развитию горной промышленности в венгерской и заграничной горной промышленности** K15

Автор, среди патентов Центрального института по развитию горной промышленности, знакомит с более значительными патентами горной промышленности, естественно не сообщает значительные результаты развития, которые не являются предметом служебного патента института.

Киши, Ш.—Амбрози, Дь.: **Испытание объёмной стабильности порталов стальной конструкции** K21

Разбирается одна характерная часто встречающаяся проблема конструирования конструкции: объемное испытание отклонения плоскостных конструкций. Хотя такая проблема на практике часто встречается в конструировании несущей конструкции в машиностроении и строительстве, специальная литература не занимается точным решением задачи. В процессе конструирования в таких случаях необходимо в большой степени приближение и упрощение и что влечет за собой расчет расточительности материала. Для практикующего инженера дается пособие для проектирования: с помощью монограмм и таблиц даются различные значения опрокидывающей нагрузки. Применение пособия показывается на числовом примере.

Лешицки, А.—Молнар, Ш.: **Опыт применения подсистемы учета данных на вычислительных машинах в Центральном институте по развитию горной промышленности** K31

Статья знакомит со стремлениями усовершенствования систем учёта, с новыми соображениями и их формированием, в которых вычислительная техника заменит традиционные способы отдельных работ. Осуществление организации системы это многолетний процесс. Переходный период необходим для обеспечения технической обеспечённости, переобразования взглядов рабочей силы, для образования современных, многосторонних подсистем действительных также на длительное будущее. Институт имеет уже благоприятные опыты, которые дают гарантию для успешного решения соображений.

Ханко, Я.: **Диоды Зенера в цепях без искры зажигания** K35

Среди примененных в опасных по газу и взрыву шахтах различного защитного электрического оборудования наиболее на высоком уровне обеспечения безопасности являются цепи без искры зажигания. Одним из основных элементом их является диод Зенер. Международные предписания предъявляют особые требования к диодам Зенер, применяемых как защитные элементы, которые в отдельных случаях не находятся в согласии с типовыми физическими характеристиками полупроводников. С точки зрения дальнейшей унификации требований стандартов, очень важно ознакомление с возможностями применения свойств диода Зенер. Статья занимается этими вопросами.

Корен, А.: **Конструирование несущих стальных конструкций больших машин для разработки открытым способом и статические испытания** . K42

Статья занимается специальной областью конструирования конструкции, а именно с формированием стальной конструкции больших машин для разработки открытым способом и статическим испытанием её. Из особых проблем конструкций, встречающихся редко в венгерской практике, указывается на несколько на основании заграничных предписаний и опыта конструирования.

Кёвешкути, Л.: **Образование УКВ радиопередачи данных с применением демодулятора xR 2211 и интегрированых цепей модулятора xR 2206** K47

Обозримый контроль разработки открытым способом происходит из диспетчерской машины. Вместе с продвижением экскаватора удлинение кабелей передачи энергии и данных утрудняется. Для решения этого автор разработал систему передачи данных «концентратор данных(модем)УКВ—УКВ(модем)концентратор данных» и знакомит с её работой.

Ханко, Я.: **Новые решения в обыскривающем механизме цепи без искры зажигания** K49

Рекомендация „IEC Publication 79—3. Взрывобезопасное электроическое оборудование, часть 3: Обыскривающий прибор для цепей без искры зажигания" была решающим шагом в области классификации и испытания изделий без искры зажигания. На основании рекомендации, испытательные станции отдельных стран по одинаковым критериям проводят испытания. Все это значительно помогло широкому распространению защитного метода, взаимному признанию результатов испытания и экспорта оборудования. Но нельзя умолчать, что при применении прибора обнаружились некоторые недостатки, цель устранения которых явилась работа по развитию, проведенная венгерской испытательной станцией. Автор знакомит с проведенными изменениями и минимальными кривыми зажигания, полученными с измененным прибором.

Фейер, Дь.: **Железобетонный башенный корпус подъёмной машины венгерского производства** . K55

Дается обозрение об уже построенных и сконструированных железобетонных корпусах подъёмных машин, в которых их конструкция и формирование в основном зависят от технической оснащенности строительной промышленности, от способа шахтной откатки и от развития электрического оборудования.

Эбингер, Ё .—Зупан, Э.: **Деятельность Центра стандартизации горной промышленности** K59

Статья знакомит с деятельностью создателей стандартов и патронами стандартов Центра стандартизации горной промышленности. Занимается предметами стандартов тяжелой промышленности, отрасли горного управления, а также значением стандартов СЭВ и их использованием.

Лешицки, А.—Войтек, М-нэ: **Развитие хозяйственной системы регулирования институтов по исследованию и развитию, работающих в системе предприятия и связь с изменением нормативов народнохозяйственного уровня** .. K64

Авторы статьи кратко знакомят с институтами и финансирующими формами исследовательской деятельности, а внутри этого с работой исследовательских институтов, относящихся в систему предприятия. Показываются, отличающиеся от общих, особенные черты экономических нормативов, определяющих хозяйствование промышленных исследовательских институтов, систему преимуществ, помогающих в развитии исследования. Дается информация об изменении нормативов и вытекающее из этого лишение бюджета и об имеющемся фонде предприятия. Обращается внимание на данные хозяйственного развития исследовательского института, а также и на задачи.

Ханко, Я.—Перлингер, Ф.: **Методы испытания высоконапряженного краскораспыления и опыт применения** K67

Авторы знакомят с основными характеристиками высоконапряженного электростатического покрытия поверхности, с распространенными методами операций покрытия, а также указывает на опасность. На основании схемы, следя за вопросами безопасности краскораспыления и пылераспыления и зная общие принятые решения, показываются два оборудования, разработанных на испытательной станции института. Подытоживаются требования испытания электростатического распылителя, а также методы испытания.

AUS DEM INHALT

Bese, J.—Frau Hullán, Sz.: **Prinzipien der Aufnahme und Bewertung der natürlichen Kraftquellen** K1

Die Verfasser, als Leiter der besagten Forschungen im Zentralen Bergbaulichen Entwicklungsinstitut wünschen mit ihrer Zusammenstellung, die mit der Unterstützung und Mitwirkung mehrerer Oberbehörden, Institutionen und Fachmännern durchgeführte Forschung erörtert, einen Lagebericht über die bisherigen Ergebnisse vorzuführen. Die Aktualität besteht darin, dass in 1984 die 2. Phase der Schürfung begonnen wurde, in welcher die Prinzipien zu Methoden, die Methoden zur Praxis werden müssen. Die Verfasser geben in der Studie einen Überblick über die Ergebnisse der im Rahmen der viel bedeutenden nationalen Hauptforschungsrichtung durchgeführten prinzipiellen Forschung, und über die damit verbundenen anderen Forschungen und den noch zu lösenden Aufgaben. Der sachliche Inhalt der Studie sind jene prinzipiellen Feststellungen, die die Begrüudung der Methodik bezwecken.

Olcsvári, Cs.: **Bestimmung der Kostenfunktion der Investierungen im ungarischen Braunkohlenbergbau** K12

Auf Grund der Daten der im Zentralen Berg-

baulichen Entwicklungsinstitut gemachten Entwicklungsziele und Investitionvorschläge bestimmt der Artikel die Investitionskostenfunktionen des ungarischen Braunkohlenbergbaus für jene Gebiete, in Bezug welcher die Vorschläge gemacht wurden. Es werden die Anwendungsmöglichkeiten der Funktionen angegeben.

Dezséry, L.: **Nutzbarmachung der Patente des Zentralen Bergbaulichen Entwicklungsinstituts im heimischen und ausländischen Bergbau** K15

Der Verfasser macht mit den bedeutendsten bergbaulichen Patenten des Zentralen Bergbaulichen Entwicklungsinstituts bekannt, ohne Erwähnung jener wesentlichen Entwicklungsergebnisse, die nicht zu den dienstlichen Patenten des Instituts gehören.

Kiss, S.—Ambrózy, Gy.: **Untersuchung der räumlichen Stabilität der Portale mit Stahlkonstruktion** K21

Die Studie bespricht das charakteristische, häufig vorkommende Stabilitätsproblem der Strukturplanung, und zwar die räumliche Knickungsuntersuchung der als Portale ausgebildeten ebenen Konstruktionen. Obwohl dieses Problem bei der Planung von Maschinen und architekturellen Tragwerken täglich auftaucht, befasst sich die Fachliteratur mit der exakten Lösung dieser Aufgabe nicht. Bei der praktischen Planung kommen in solchen Fällen grosse Annäherungen, Vereinfachungen und, was damit einhergeht, Materialverschwendungen vor. Die Ingenieure können sich in der Praxis mit Nomogrammen und Tabellen behelfen, wo die verschiedenen Werte der kritischen Belastung der Portale angegeben sind. Der Gebrauch dieser Hilfsmittel wird an einem Beispiel vorgeführt.

Lesiczky, A.—Molnár, S.: **Erfahrungen in der Anwendung von rechenmaschinellen Datenverarbeitungs—Untersystemen im Zentralen Bergbaulichen Entwicklungsinstitut** K31

Der Artikel erörtert die bei der Modernisierung der Sachwaltungssystemen gemachten Bemühungen, die neuen Vorstellungen und deren Ausgestaltung, in welchen die Rechentechnik die traditionellen Methoden der einzelnen Tätigkeiten übernimmt. Die Verwirklichung der Systemorganisierung ist — mit Beachtung der Progressivität — ein Vorgang, der mehrere Jahre bedarf. Für die Sicherung der technischen Ausrüstung, für die Umgestaltung der Anschauungsweise der Arbeitskräfte und auch für die auf eine längere Zeitspanne gültige moderne Ausgestaltung von vielseitigen Untersystemen ist eine Übergangszeit notwendig. Das Zentrale Bergbauliche Entwicklungsinstitut ist diesbezüglich schon im Besitz günstigen Erfahrungen, die die erfolgreiche Durchführung ihrer Vorstellungen sichern.

Hankó, J.: **Zenerdioden in eigensicheren Stromkreisen** K35

Unter den in schlagwettergefährdeten Gruben angewandten, mit verschiedenen Schutzmitteln versehenen schlagwetter- und explosionssicheren elektrischen Einrichtungen stellen die eigensicheren Stromkreise das höchste Niveau der Sicherheit dar. Eine ihrer grundlegenden Elemente ist die Zenerdiode. Die internationalen Vorschriften stellen extra Anforderungen gegenüber den als Schutzelement gebrauchten Zenerdioden, die jedoch fallweise mit den physikalischen Charakteristiken der Halbleiter nicht in Einklang stehen. Vom Standpunkt der weiteren Vereinheitlichung der Normanforderungen ist die Kenntnis der Anwendungsmöglichkeiten der Eigenschaften der Zenerdiode besonders wesentlich. Der Artikel befasst sich mit diesen Fragen.

Koren, A.: **Planung und statistische Untersuchung der lasttragenden Stahlkonstruktion der Grossmaschinen in Tagebauen** K42

Der Artikel befasst sich mit einem speziellen Gebiet der Strukturplanung, mit der Ausgestaltung und statistischen Untersuchung der Stahlkonstruktion der Grossmaschinen in Tagebauen. An Hand von ausländischen Vorschriften und Planungserfahrungen werden die eigenartigen Probleme der in der heimischen Praxis seltener vorkommenden Konstruktionen beleuchtet.

Köveskuti, L.: **Datenübertragung mit UKW Radio, mit Gebrauch der integrierten Stromkreise eines xR 2211 Demodulators und eines xR 2206 Modulators** K47

Die übersichtliche Kontrolle der Tagebaue geschieht von einem Disptcherwagen aus. Die mit dem Fortschreiten des Exkavators zu erfolgende Verlängerung der Energie- und Datenübertragungskabel ist ziemlich mühsam. Als Lösung hat der Verfasser ein „Datenkonzentrator/Modem/UKW — UKW/Modem/Datenkonzentrator" Datenübertragungssystem ausgearbeitet und dessen Betrieb hier vorgeführt.

Hankó, J.: **Neue Lösungen im funkenerzeugenden Mechanismus der eigensicheren Stromkreise und die mit der modifizierten Prüfeinrichtung erhaltenen Ergebnisse** K49

Die in der „LEC Publikation 79—3 explosionssicheren elektrischen Einrichtungen III. Teil: Funkenerzeugende Einrichtung für eigensichere Stromkreise" betitelte Empfehlung war ein entscheidender Schritt auf dem Gebiet der Untersuchung und Klassifizierung von eigensicheren Erzeugniissen. Auf Grund der Empfehlung verrichteten die Prüfstationen der einzelnen Länder ihre Untersuchungen denselben Kriterien gemäss. All dies hat die weitgehende Verbreitung der Schutzmethode, den Export der Einrichtungen und die wechselseitige Anerkennung der Prüfergebnisse gefördert. Es kann aber nicht verschwiegen werden, dass bei der Anwendung des Prüfgerätes gewisse Mangelhaftigkeiten ans Licht kamen, deren Behebung das Ziel der in der heimischen Prüfstation durchgeführten Entwicklungsarbeiten war. Der Verfasser macht mit den durchgeführten Veränderungen, bezw. mit der mit dem modifizierten Prüfgerät erhaltenen minimalen Zündkurve bekannt.

Fejér, Gy.: **Turmfördergeräte aus Stahlbeton in Ungarn** K55

Der Artikel gibt einen umfassenden Bericht über die in Ungarn bisher geplanten oder errichteten Stahlbeton—Turmfördergeräte, deren Entwurf und Konstruktion von der jeweiligen bauindustriellen technischen Ausrüstung, von der Methode der Grubenförderung und der Entwicklung der elektrischen Einrichtungen grundlegend beeinflusst wurde.

Ebinger, J.—Zupán, E.: **Die Tätigkeit der Bergbaulichen Normungszentrale** K59

Die Studie erörtert die Normungs- und Normungbetreuungstätigkeit der Bergbaulichen Nor-

mungszentrale. Sie befasstsich mit den Abzweigungsnormen der Schwerindustrie und der Bergbehörde, sowie mit der Bedeutung und Nutzbarmachung dieser Normen.

Lesiczky, A.—Frau Vojtek, M.: **Entwicklung des wirtschaftlichen Regelungssystems der in der für die Unternehmen gültigen Ordnung arbeitenden Forschungs- und Entwicklungsinstitute und sein Zusammenhang mit der Änderung der Regeler der Volkswirtschaft** K64

Die Verfasser machen kurz mit den Institutions- und Finanzierungsformen der Forschungstätigkeiten und innerhalb dieser besonders mit der Tätigkeit der gemäss der Ordnung des Unternehmen arbeitenden industriellen Forschungsinstituten bekannt. Die Studie führt die eigenartigen, vom gebräuchlichen abweichenden Züge der die Wirtschaft der industriellen Forschungsinstitute bestimmenden volkswirtschaftlichen Regelern und das System der die Entwicklung der Forschungen fördernden Präferenzien vor. Die Verfasser berichten über die Veränderung der Regeler und, davon ausgehend, über die Gestaltung des Budgetentzuges und des verfügbaren Geldfonds der Unternehmen. Die die wirtschaftliche Entwicklung der Forschungsinstitute zeigenden Daten lenken die Aufmerksamkeit auch auf die noch zu verrichtenden Aufgaben hin.

Hankó, J.—Perlinger, F.: **Testmethoden und Anwendungserfahrungen mit Hochspannungs-Farbenspritzen** K67

Die Verfasser machen mit den grundlegenden Charakteristiken des elektrostatischen Hochspannung-Oberflächenverputzes, den verbreiteten Methoden des Verputzvorgangs bekannt und weisen auch auf die möglichen Gefahren hin. Sie verfolgen an Hand von Skizzen die sicherheitlichen Probleme des Farbenspritzens und Staubstreuens und machen mit den allgemein angenommenen Lösungen bekannt, um sodann zwei, an der Prüfstation des Institutes entwickelte Einrichtungen vorzuführen. Schliesslich geben sie eine Zusammenfassung der Prüfvorschriften und Prüfmethoden der elektrostatischen Streueinrichtung.

FORM THE CONTENTS

Bese, J.—Mrs. Hullán, Sz.: **Principles of taking stock and evaluation of natural resources** K1

The authors, as leaders of the respective researches in the Central Institute for the Development of Mining, wish to present a general survey of the results of the researches hitherto carried out with the support and co-operation of a number of highest authorities, establisments and specialists. The actuality of this survey is due to the fact that the second phase of the researches was started with in 1884, in which phase the principles have to be developed into methods, and the method into practice. In their paper the authors present a view of the results of the fundamental research work made in the scope of the main national research direction of high importance, the level hitherto attained, the connected researches and the tasks yet to be done. The essential content of the paper are the fundamental statements relating to the establishing of the methodology.

Olcsvári, Cs.: **Establishment of the investment cost functions of the brown coal mining in Hungary** .. K12

Relying upon the data of the developmental targets and investment propositions elaborated in the Central Institute for the Development of Mining, the author establishes the investment cost functions of the domestic brown coal mining for the areas for which these propositions have been elaborated. Further, he acquaints with the possibilities of the use of these functions.

Dezséry, L.: **Exploitation of the patents held by the Central Institute for the Development of Mining in the mining in Hungary and abroad** K15

Of the patents held by the Central Institute for the Development of Mining the author acquaints with the more important ones relating to mining but does not treat those developmental results of considerable importance which are not objects of the official patents of the Institute.

Kiss, S.—Ambróczy, Gy.: **An analysis of the spatial stability of gates of steel construction** K21

The paper deals with a characteristic, often occurring stability problem of structural engineering, that is, the spatial buckling test of planar structures made as gates. Though the problem arizes often when designing supporting structures in either machine or structural engineering, special literature does not deal with its exact solution. Designing in such cases requires in practice coarse approximations and simplifications, implying wastes of material when making strength calculations. In the form of planning aids (nomograms and tables) made for engineers in practice, the paper presents values of critical loads for various gates and shows their use on numerical examples.

Lesiczky, A.—Molnár, S.: **Experience gained with the application of computerized data processing subsystems at the Central Institute for the Development of Mining** K31

The paper acquaints with the efforts made to up-date the management and the development of novel ideas, in which computer technics replaces the usual methods of the single activities. Duely considering the principle of progressivity, the accomplishment of systems organization is a process of several years. A transitional period of time is needed to ensure a proper technical level, and a change in the attitude of the labourers and to develop up-to-date multi-sided subsystems to be valid for a long term. The Central Institute for the Development of Mining has already favourable experiences in this field ensuring the successful accomplishment of its ideas.

Hankó, J.: **Zener diodes in intrinsically safe circuits** K35

Of the electric equipments with a system of fire-damp protection used in safety-lamp mines

(Coutinned on page K63)

A szerkesztését felelős:
PODÁNYI TIBOR
Szerkesztőség:
DR. BOLDOG FERENCNÉ, BUBICS GYÖRGY, KÁRPÁTY LÓRÁNT, DR. MIZSER JÁNOS, PANTÓ DÉNES, DR. SZABÓ LÁSZLÓ
Szerkesztő bizottság:
BALOGH BÉLA, DR. BOCSÁNCZY JÁNOS, DR. FALLER GUSZTÁV, GÁDORI VILMOS, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. GYURANECZ VINCE, DR. GYURKÓ LÁSZLÓ, HORVÁTH JÓZSEF, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ, DR. KASSAI FERENC, KLEMENCSICS ISTVÁN, DR. KOVÁCS FERENC, KREFFLY GÁBOR, DR. MARTOS FERENC, PÁL DÉNES, DR. RADÓ ALADÁR, DR. REMÉNYI GÁBOR, REMÉNYI VIKTOR, DR. SIMON KÁLMÁN, SZABADOS GÁBOR, DR. SZABÓ IMRE, SZABÓ KÁROLY, DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA, TÓTH JÓZSEF, DR. TÓTH MIKLÓS
A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet Közleményeinek szerkesztő bizottsága:
BENEDEK MIKLÓS (elnök), BENDE IMRE, BESE JÓZSEF, DANKÓ SÁMUEL, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, DR. HALMOS KÁROLY, DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ (titkár), JURKOVICH GYÖZŐ, DR. KESSERŰ ZSOLT, PAPP JÓZSEF, PETRÁSSY MIKLÓS, SÁVOLYI ISTVÁN, SZÉBÉNYI FERENC, SZILÁGYI GÁBOR
*
A rajzokat BISZTRAY GÁBOR készítette

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

118. évfolyam különszám 1985. december

A KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

XXVI. évfolyam 1. szám

A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének elvei*

BESE JÓZSEF okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, igazgatóhelyettes —
HULLÁN SZABOLCSNÉ okl. bányamérnök, tudományos főmunkatárs

ETO: 622.013(439)

A szerzők, mint — a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben — a szóban forgó kutatás vezetői, összeállításukkal, amely több főhatóság, intézmény és szakember támogatásával, valamint közreműködésével folyó kutatást ismertet, helyzetképet kívánnak adni az eddigi eredményekről. Aktualitását az a tény adja, hogy 1984-ben megindult a kutatás második fázisa, amikor az elveket módszerré, a módszert gyakorlattá kell kifejleszteni. A tanulmányban a szerzők képet adnak a nagy jelentőségű országos kutatási főirány keretében elvégzett elvi kutatás eredményeiről, annak elért szintjéről, a kapcsolódó kutatásokról és a hátralévő feladatokról. A tanulmány érdemi tartalma azok az elvi megállapítások, amelyek a metodika megalapozását célozzák.

A feladat

A társadalom adott fejlettségi szintjén alapvető jelentőségű a rendelkezésre álló természeti erőforrásokkal való ésszerű gazdálkodás. Népgazdaságunk egyenletes fejlődésének feltétele az erőforrások legkedvezőbb mértékű hasznosítása.

Az illetékes kormányzati szervek — felismerve a természeti erőforrások optimális igénybevételének népgazdasági jelentőségét — „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata" címen egy, a *Magyar Tudományos Akadémia* irányítása alá tartozó országos szintű kutatási feladatot (főirányt) fogalmaztak meg. Az országos kutatási főirány *Tudományos Tanácsa* 1981. évi határozatában elfogadta a „Természeti erőforrásaink közös értékelése és távlati igénybevételük optimalizálása" kutatási irány tematikáját és négy témacsoportot alakított ki:

I. Kiinduló helyzetkép természeti erőforrásainkról és azok hasznosításáról.

II. A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének általános módszertani irányelvei.

III. A természeti erőforrások egységes alapú előzetes értékelése és a vizsgálatok alapvető következtetéseinek megfogalmazása.

IV. A természeti erőforrás-értékelések eredményeinek földrajzi szintézise és hatása az egyes régiók komplex fejlesztésére.

Az I. és IV. témacsoport kidolgozásának bázisintézménye a *Földrajztudományi Kutató Intézet*, a II. és III. témacsoporté a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*.

Az I. témakör kidolgozása 1981—1983 között megtörtént.

A II. témakör kidolgozására — az 1982—1983. évekre — a *Magyar Tudományos Akadémia Központi Hivatala* szerződést kötött a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézettel* (KBFI), amelyhez társult az *Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium*, az *Ipari Minisztérium*, a *Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium*, a *Központi Földtani Hivatal*, az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság*, az *Országos Vízügyi Hivatal* és az *Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal*. A II. témakörben végzett kutatás eredményei műhelyviták során formálódtak és széles körű szakember gárda közreműködése révén lettek véglegesek. A kutatás eredményeit a KBFI által közreadott kutatási zárójelentés foglalja össze. *Ezt az anyagot ismertetjük* — tájékoztatóként és rövidített formában — *a következőkben.*

A világgazdaság folyamataihoz alkalmazkodó nyitott gazdaságunk távlati politikája társadalmi és természeti erőforrásaink racionális hasznosításán alapul. A társadalmi erőforrások allokációjának célszerű irányait az egyes természeti erő-

*Készült „A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének általános módszertani irányelvei" tárgyú kutatási zárójelentés (KBFI, Budapest, 1983), valamint az azonos című rövidített kiadás (KBFI, 1984 június) alapján és felhasználásával.

források hasznosításakor képződő népgazdasági tiszta jövedelem mértéke jelöli ki. Meg kell teremteni tehát azt az eszközrendszert, amely módot ad a társadalmi erőforrásoknak a népgazdasági szinten való leghatékonyabb felhasználására irányuló döntések meghozatalára, biztosítva természeti erőforrásaink adottságainak értékesülését.

A cél tehát egy olyan általános módszertan elvi alapjainak kimunkálása volt, amelynek gyakorlattá válása lehetővé teszi az egyes természeti erőforrások egységes elvű számbavételét, valóságos népgazdasági értékük alapján való igénybevételük reális mértékének megállapítását, az egymásra hatások és a környezeti kapcsolatok rendszerének feltárását.

A feladat megoldása során, a közös metodika létrehozásakor kiindulási alapot jelentett az ásványi nyersanyagokra kidolgozott, több mint egy évtizede a gyakorlatban is bevált minősítési módszer. A valamennyi erőforrásra konzisztens rendszer kialakítása, az egységes számbavételi és értékelési rendszerbe illesztés, az egyes természeti erőforrások kölcsönkapcsolatainak feltárása esetenként megköveteli a szakterületeken működő rendszerek részleges átalakítását.

A kutatási eredmények mielőbbi hasznosíthatósága érdekében mindenekelőtt az egyes természeti erőforrásokkal foglalkozó területek működő módszereit kellett beépíteni a közös rendszerbe.

Az egységes megítélés érdekében törekedni kellett néhány alapvető értékelési elv érvényesítésére, többek között

— a különbözeti járadék megállapításán alapuló metodikai elvek alkalmazására,

— a természeti erőforrások távlati hasznosítását meghatározó műszaki-gazdasági prognózisok figyelembevételére,

— a szükségletek, az értékek és a költségek erőforrás-csoportokon belüli azonos tartalmú kifejezésére,

— a különféle erőforrások marginális költségű termékeinek meghatározására azonos elven.

Az optimalizációs modellrendszer megalkotásakor a népgazdasági szintű elvárásokat és lehetőségeket, valamint a természeti erőforrások optimális igénybevételét tervező modellek közvetlenül vagy áttételesen kapcsolódnak a meglévő ágazati modellekhez, az elképzelések szerint.

A kutatás folyamatát szemlélteti az *1. ábra*, amelyen a fejezetek blokkjában azok a témakörök szerepelnek, amelyeket a szakemberek — az adott tematikai irányelvek szerint — az egyes természeti erőforrásokra értelmezve részletesen kidolgoztak. Az így készült tanulmányokból — szakmai viták során — lehetett eljutni a közösen elfogadott főbb kutatási eredményekhez, illetve megállapításokhoz.

A számbavétel és az értékelés elvei

Természeti erőforrások a földkéreg, a földfelszín és a légkör azon elemei, amelyek a termelőerők és a tudomány adott fejlettségi szintjén gazdaságosan hasznosíthatók a társadalom szükségleteinek kielégítésére.

Ebben az értelemben a földkéreg természeti erőforrásai az ásványi nyersanyag-lelőhelyek, köztük az energiahordozók, a különböző ércelőfordulások, az ipari célú nem-fémes ásványok, az építő és építőanyag-ipari ásványlelőhelyek, a mélységi vízkészletek.

A földfelszín természeti erőforrásai a mezőgazdasági területek: szántó, rét, gyümölcsös, kert, szőlő, legelő, erdő, a felszíni vizek.

A légköri erőforrás-elemek a nap- és a szélenergia, a csapadék stb.

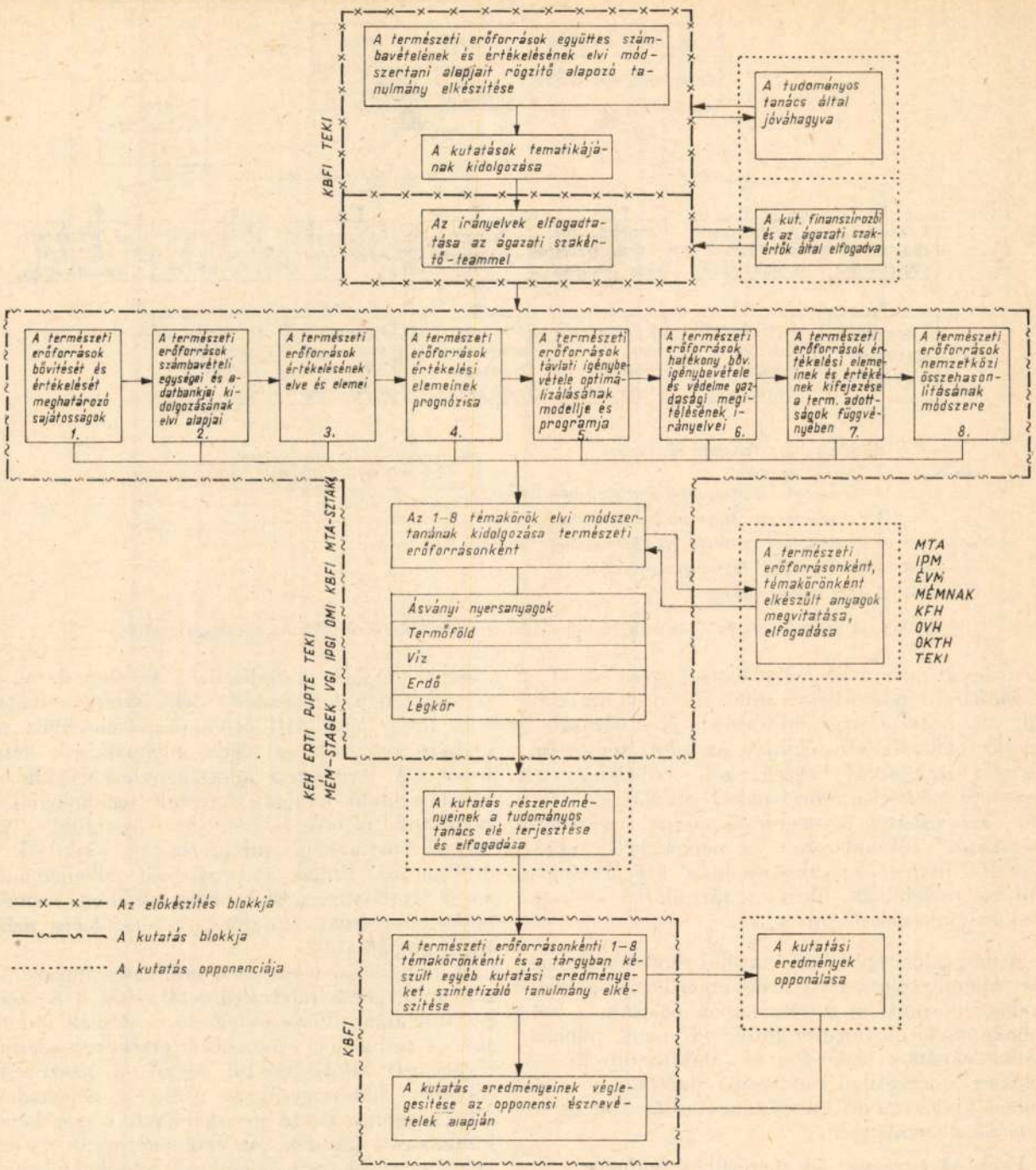
A természeti adottságok a természeti erőforrásoknak olyan sajátosságai, amelyek az adott társadalmi-gazdasági környezetbe illeszkedő igénybevétel gazdaságosságát általában függvényekkel is leírható kapcsolatrendszerben határozzák meg. Az erőforrások eme sajátosságát általában a bonitást és a kvalitást kifejező természeti paraméterekkel lehet leírni.

A természeti erőforrások rendszerszemléletű jellemzése, a G geometriai, ϱ sűrűség- és K tulajdonságmező megadásával végezhető. A geometriai mező az erőforrás térbeli helyzetét és annak kapcsolatrendszerét jellemzi. A ϱ sűrűségmező a térbeli eloszlást jellemző G mezőhöz mennyiségi eloszlást rendel. A K tulajdonságmező elemei pedig a hasznosítás tetszőleges fázisának szempontjából lényeges minősítő paraméterek halmazát jelenti. A mezőhármas abban az esetben értelmezhető, ha lehetőség nyílik az erőforrás jellegét meghatározó — akár társadalmi-gazdasági értékítélettől függő — jellemzőinek extenzív mennyiségként való értelmezésére. A sűrűség- és tulajdonságmező térbeli eloszlásainak inhomogenitásai, szakadásai (anomáliák) jelölik ki azokat a tartományokat, amelyek a térbeli tartományt kitöltő anyag tulajdonságainak változása, valamint a térben lejátszódó folyamatok szempontjából a modellalkotás során a részrendszerek, illetve az azt felépítő homogén elemi egységek meghatározását teszik lehetővé. A G, ϱ, K mező struktúrája az értékelési és számbavételi egységek szempontjából is lényeges.

A természeti erőforrások általános jellemzője, hogy nemcsak előfordulásukban, hanem mennyiségi és minőségi vonatkozásban is lokálisan differenciáltak, hasznosíthatóságuk mértéke korlátozott és időben is változó mértékű. Ebből következik, hogy lokálisan élettartamuk, illetve belőlük az időegység alatt nyerhető termékek mennyisége véges, vagy a felhasználás intenzitása korlátozott.

A természeti erőforrások sajátossága (azonos típus esetén is), hogy egymáshoz képest eltérő természeti adottságúak, tehát azonos műszaki színvonal és használatbavételi technológia esetén is eltérő gazdaságossággal hasznosíthatók.

A természeti erőforrások hasznosítási folyamata a megismerés, a kitermelés, a feldolgozás és a felhasználás fázisaira tagolható és olyan folyamatrendszernek tekinthető, amely sok vonásában hasonló a fizikai-kémiai transzportjelenségekhez. Így a természeti erőforrások primer, intermedier és ultimer termékké való transzlációs és transz-



1. ábra. A kutatás folyamata

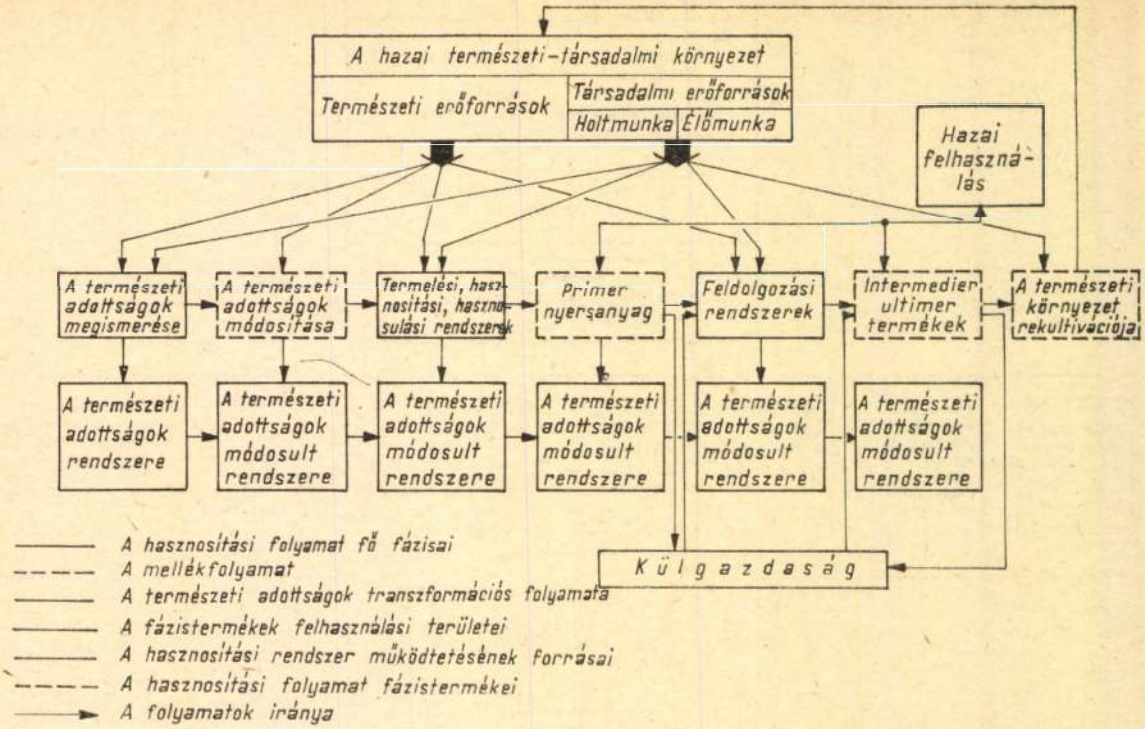
Az ábrán használt intézménynevek rövidítésének jelentése a következő: ERTI — *Erdészeti Tudományos Intézet*; PJPTE — *Pécsi Janus Pannonius Tudomány Egyetem*; OMI — *Országos Meteorológiai Intézet*; KBFI — *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet*; MTA SZTAKI — MTA *Számítástechnikai és Automatizálási Intézet*; KFH — *Központi Földtani Hivatal*; MÉMSTAGEK — MÉM *Statisztikai és Gazdaságelemző Központ*; VGI — *Vízgazdálkodási Intézet*; IPGI—IPM *Ipargazdasági Intézet*; TEKI — *Természeti Erőforrások Koordinációs Irodája*

formációs láncolata transzportfolyamatok hierarchikus rendszerének is tekinthető (lásd a *2. ábrát*).

Adott időtávlatban a társadalom távlati tartalékainak tekinthetők a részletesen még nem ismert, valamint a már felfedezett, de a tudomány és a technika adott szintjén gazdaságosan még igénybe nem vehető lelőhelyek.

A természeti erőforrásokra vonatkozó legfontosabb információkat a geometria, sűrűség és tulajdonságmezőt meghatározó paraméterek, összefüggések adják. A komplex adatbázisrendszer szükségszerűen kapcsolódik a természeti erőforrások távlati igénybevételének stratégiáját kialakító népgazdasági modell-rendszerhez, valamint — alapvetően kereslet-kínálat átviteli függvények révén — minden parciális vagy részrendszerhez.

Az adatbázisrendszer jellemzője a négy fő szintre való tagozódás, azok működésének célszerű mértékű önállósága, egyszersmind kommuniká-



2. ábra. A természeti erőforrások hasznosítási folyamatának általános rendszermodellje

ciós input-outputtal való összefüggése (lásd a *3. ábrát*). A rendszerben áramló adatsorok támasztják alá a természeti erőforrások kiaknázásának önálló regionális stratégiáját, az adott térség fejlesztési irányaival összehangolt politikáját, az egyes természeti erőforrásokkal gazdálkodó szervek, szervezetek egységes ökonómiai szemléletű „ágazatai" célrendszereit, a népgazdaság adott fejlődési üteméhez szükséges belső fogyasztási, a külpiac relációinak, illetve a társadalmi szükséglet kielégítésének mutatóit.

A megvalósítható informatikai rendszer a meglévő államigazgatási és természeti erőforrás-gazdálkodás informatikai rendszereinek bázisán, a kölcsönkapcsolatok megteremtésével, azok felhasználhatóságának fokozásával alakítandó ki. A jelenlegi energetikai rendszerek működő és a jövőben kialakítandó kapcsolatait a *4. ábra* és az *1. táblázat* szemlélteti.

Ezek az egységek — méretüket tekintve — a természeti adottságok jellemzőinek változékonyságától és a homogenitás konvenciójának szorosságától függően különböznek. Az alapadatok deriválásával a felhasználás célja szerint kiválasztott főbb használati értékkomponensekhez rendelhető integrált egységek, mennyiségek képezhetők. A természeti adottságokhoz rugalmasan alkalmazkodó használatbavételi technológiai folyamatok ráfordítás-igényével összefüggő végtermék-hasznossági tulajdonságok alakítják az értékmezőt. Ennek alapegységeit jellemző adatsorok általában önelszámolásra alkalmas termelési egységeket írnak le, amelyek tetszőleges mértékig aggregálhatók.

A különböző természeti erőforrás-típusok azonos elvű, közös módszerű értékelését a hasznosítási folyamataikban fellelhető analógiák indokolják. A természeti erőforrások értékének alapja a természeti adottságoktól függő, a hasznosítási folyamat hatékonyságára utaló, a népgazdaság felhalmozható tiszta jövedelmének részét képező különbözeti járadék. Az értékelés során az értékelési egységek (termelőhelyek) technikai felszereltségét azonosan, optimálisan korszerűként kell figyelembe venni.

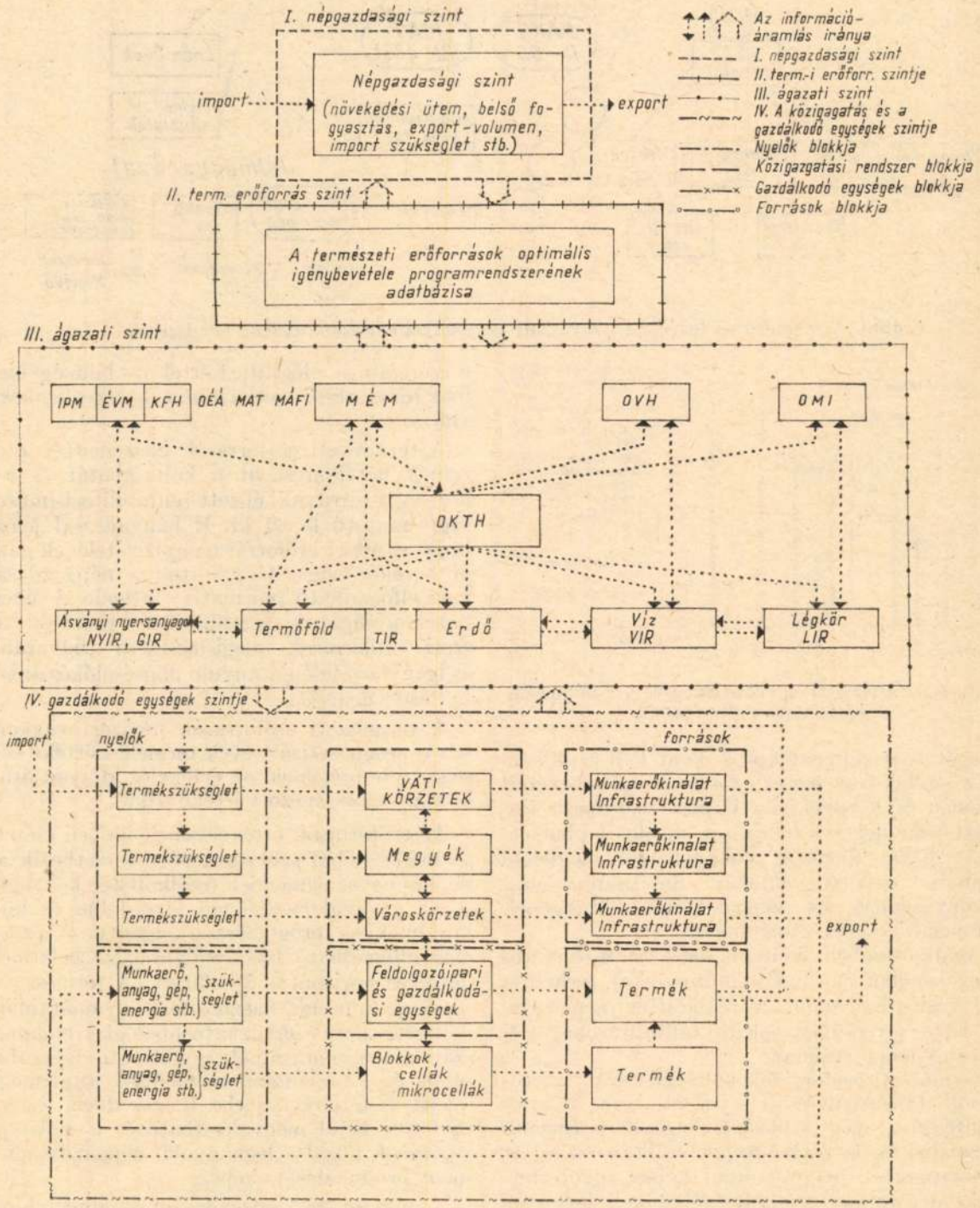
1. táblázat

A természeti erőforrások számbavételi egységei

Alapegységek / Természeti erőforrások	Ásványi nyersanyagok	Mezőgazdasági területek		Vízelőfordulások	Légkör
		Termőterületek	Erdő		
Számbavételi egység (blokk)	Tömb	Termőhely	Erdőrészlet	Telephely	Lokálklíma
Értékelési egység (rendszer)	Bányaterület	Tábla	Tag	Vízbázis	Regionális klíma
Regionális egység (regionális rendszer)	Medence	Tájkörzet	Tájkörzet	Vízgyűjtő	Éghajlati környezet

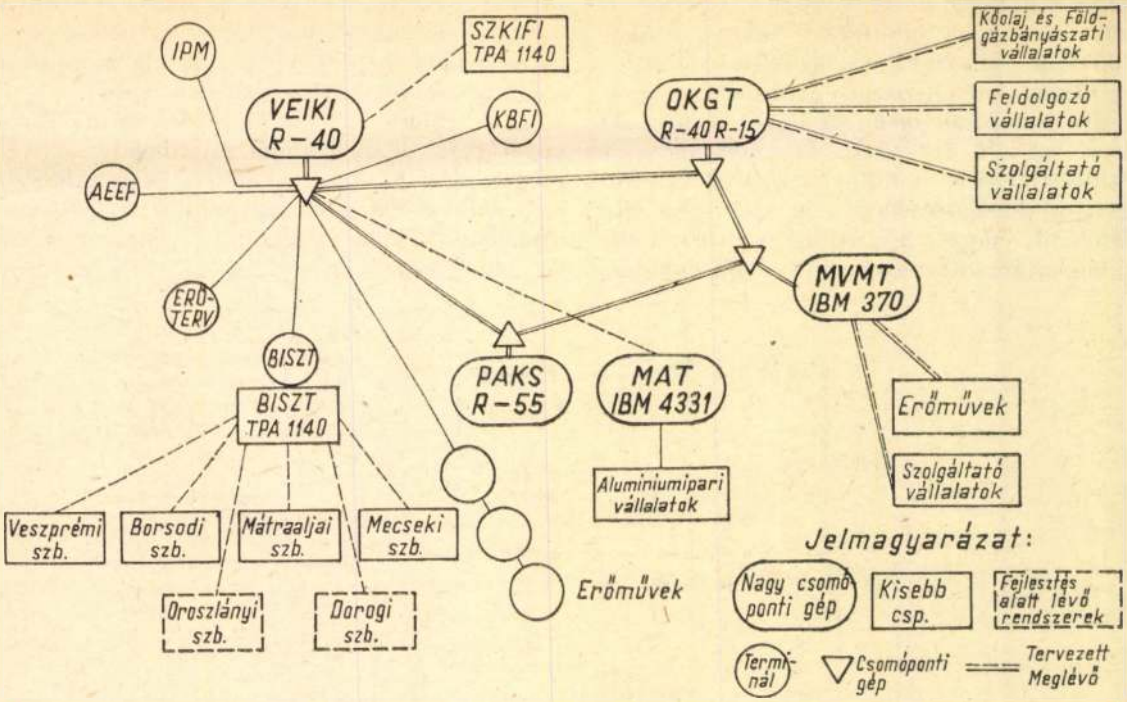
A termelő munka hatékonyságát egyrészt a természeti adottságok eltéréséből fakadó különbözeti járadék, másrészt az azokhoz adaptív, különböző technikai felszereltség termelékenységdifferenciája határozza meg. Az egyes természeti erőforrások értékét a távlati, komplex igények (hazai szükségletek és a külpiaci fizetőképes kereslet igényei) kielégítéséhez még szükséges legkedvezőtlenebb, vagyis a marginális forrás költségéből meghatározott érték (ún. költséghatár) és az egyedi igénybevétel költségével kifejezhető társadalmi munkaráfordítás (ún. reálköltség) különbségeként képezhető potenciális népgazdasági eredmény determinálja (lásd az *5. ábrát*).

Az értékelés időben előretekintő módszeréből következik, hogy valamennyi befolyásoló eleme prognosztizált. Az értékmezők és a ráfordítások kalkulációja népgazdasági szintű. A költségráfordításokat kifejező reálköltség népgazdasági szintű növekményköltség. Az importforrások reál-

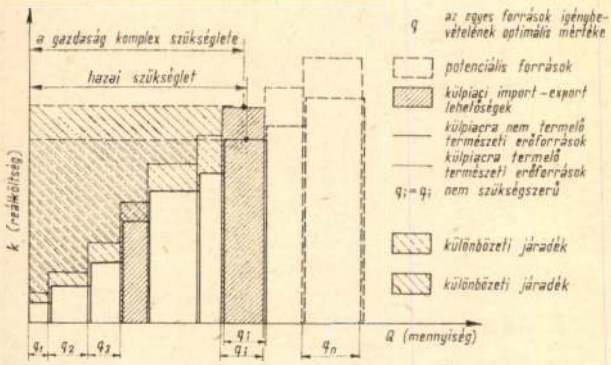


3. ábra. A természeti erőforrás-gazdálkodás hierarchikus információs rendszere

Az információs rendszerek rövidítésének jelentése a következő: NYIR — nyersanyag információs rendszer; GIR — geológiai információs rendszer; VIR — víz információs rendszer; LIR — légköri információs rendszer; TIR — talaj információs rendszer



4. ábra. A meglevő és tervezett bányászati és energetikai számítógépes rendszerek



5. ábra. A költséghatár, a reálköltség és a különbözeti járadék kapcsolatrendszere

költségét is növekménykőltségként kell értelmezni. Ez egyfelől az egyes források igénybevételi volumene és a növekményimport marginális ára közötti összefüggések feltárását, másfelől a helyettesített hazai források volumenének megfelelő marginális exportnövekmény devizakitermelési hatékonyságának és népgazdasági költségének differenciált számbavételét jelenti.

A reálköltségben a munkabért számszerűsítő költségelemeket normatív hozamokkal terhelten kell figyelembe venni. A reálköltség népgazdasági tiszta jövedelmet jelentő ráfordításokat (pl. adó, vám) nem tartalmaz.

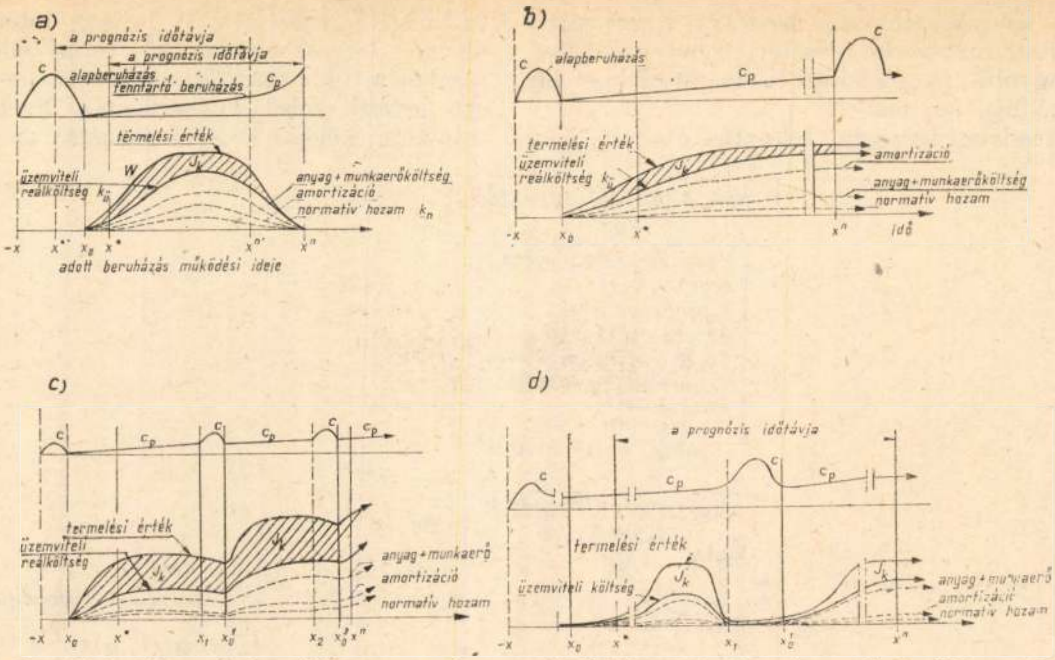
A természeti erőforrások költséghatárát az erőforrások kihasználásával nyerhető, az igények kielégítéséhez még szükséges legkedvezőtlenebb (marginális) forrás reálköltségéből, illetve az adott termékcsoportot helyettesíteni képes egyéb termékek megszerzési reálköltségéből kell levezetni és általában a primer termékre vetítetten kell számszerűsíteni, a feldolgozási, szállítási, dúsítási költségek, import vagy export forrás esetén pedig a csereáru — előállítási érték — költségviszonyainak (devizakitermelési mutatók) figyelembevételével.

A természeti erőforrások hasznosítási rendszereinek hatékonyságát a költséghatár és a reálköltség arányával képzett rentabilitási (műrevalósági) mutató fejezi ki. E hányadossal jelezhető, hogy az adott erőforrás igénybevételének gazdasági hatékonysága hányszorosa a népgazdaságban még elfogadható (normatív) termelő tevékenység hatékonyságának. A rentabilitási mutató a természeti erőforrások megismerésére (felkutatására) és igénybevételére irányuló döntéselőkészítés alapja (lásd a *6. ábrát*).

A természeti erőforrások nemzeti vagyonértékét a prognosztizált évek termelési értéke és költsége különbségének, az értékelés időpontjára diszkontáltan összegezett értéke adja.

Az erőforrások értékelésének időben előretekintő módszeréből szükségszerűen következik az értékelés egyes elemeinek (reálköltség, költséghatár) és az azokkal összefüggő társadalmi és külpiaci körülmények prognózisának igénye. A prognózis még elfogadható bizonytalansággal belátható lehetséges horizontja 25—30 év. A természeti erőforrások komplex hasznosítási folyamatainak modellezése során ezért azt a technológiai rendszert kell számításba venni, amely egyfelől a természeti adottságok és a társadalmi erőforrások által meghatározott feltételrendszerbe illeszkedően, ezen időtávlaton belül megvalósítható és a szóba jöhető variánsok közül a legnagyobb népgazdasági eredmény produkálására képes.

A maximális népgazdasági eredményhozamot biztosító technológiai rendszert szokás optimális technológiának nevezni. Ennek kiválasztásához a természeti erőforrások elemei természeti adott-



6. ábra. A járadék hatékonyságformáló szerepe a hasznosítási folyamat dinamizmusában (Kozma Ferenc: Gondolatok a természeti erőforrások hasznosításának hatékonyságáról c. publikációja nyomán)

a) A meg nem újuló ásványi nyersanyagok különbözeti járadékának (J_k) képződése a hasznosítási folyamatban.

b) A megújuló vízkészletek különbözeti járadékának képződése a hasznosítási folyamatban.

c) A megújuló termőföld különbözeti járadékának képződése a szántóföldi növénytermesztés folyamatában.

d) A megújuló termőföld különbözeti járadékának képződése az ültetvények és erdők létesítésének hasznosítási folyamatában.

ságainak és a műszaki fejlődés várható tendenciáinak prognózisa alapvetően szükséges.

A termelő szféra várható exportgazdaságosságát a már meglevő adottságok, a korábbi tendenciák, valamint a jövőben valószínűsíthetően bekövetkező változások határozzák meg. Az exportgazdaságosság keresleti oldala az exportorientált szakágazatok termékeinek — a feldolgozó ipari ágazatok közül a gépipar, vegyipar, könnyűipar — várható külpiaci keresletére és áralakulására ható tényezők tendenciáinak prognózisával becsülhető.

A kínálati oldalon pedig a jelenlegi exportpotenciál, a korábbi tendenciák, az ágazati koncepciók, a termelési kölségek várható alakulása sorakozik.

Mindezen tényezővel összefüggő termék, vagy termékcsoport világpiaci ára nem egy bizonyos időpontbeli konkrét árat, hanem a prognózis időintervallumában tartósan érvényesülő ármozgási centrumot jelent. A természeti erőforrások körében az ármozgási centrumot nem a társadalmilag szükséges átlagos ráfordítás, hanem a marginális forrás költségei határozzák meg. A világpiaci árat az ott fellépő jelentős kínálatok és keresletek mögött álló nemzetgazdaságok jellemző természeti feltételei közül a legkedvezőtlenebb, még szükséges termelés formálja.

A világpiaci árak és a hazai csereáruk devizakitermelési költsége — a nagy bizonytalansági tényezőkre való tekintettel — a múltelemzésből kiinduló hagyományos módszerek és az ökonometriai modell eredményeinek együttes mérlegelése alapján prognosztizálható.

A múlt elemzése keretében kerül sor az exportvolumen relációnkénti, s a termeléshez viszonyított alakulásának, az exportszerkezet változásának, az exportgazdaságosság alakulásának, vagyis az önköltségi szintű devizakitermelési mutatók árfolyamhoz viszonyított értékei tendenciáinak vizsgálatára.

A világpiacra nem termelő természeti erőforrások igénybevételének távlati mértékét ugyan közvetlenül a prognosztizált társadalmi igények határozzák meg, a készletek aktiválásának arányát tekintve viszont a kiaknázás marginális költségén keresztül egymással szövődötten, a világpiaci tendenciákhoz áttételesen kapcsolódnak.

A modellrendszer

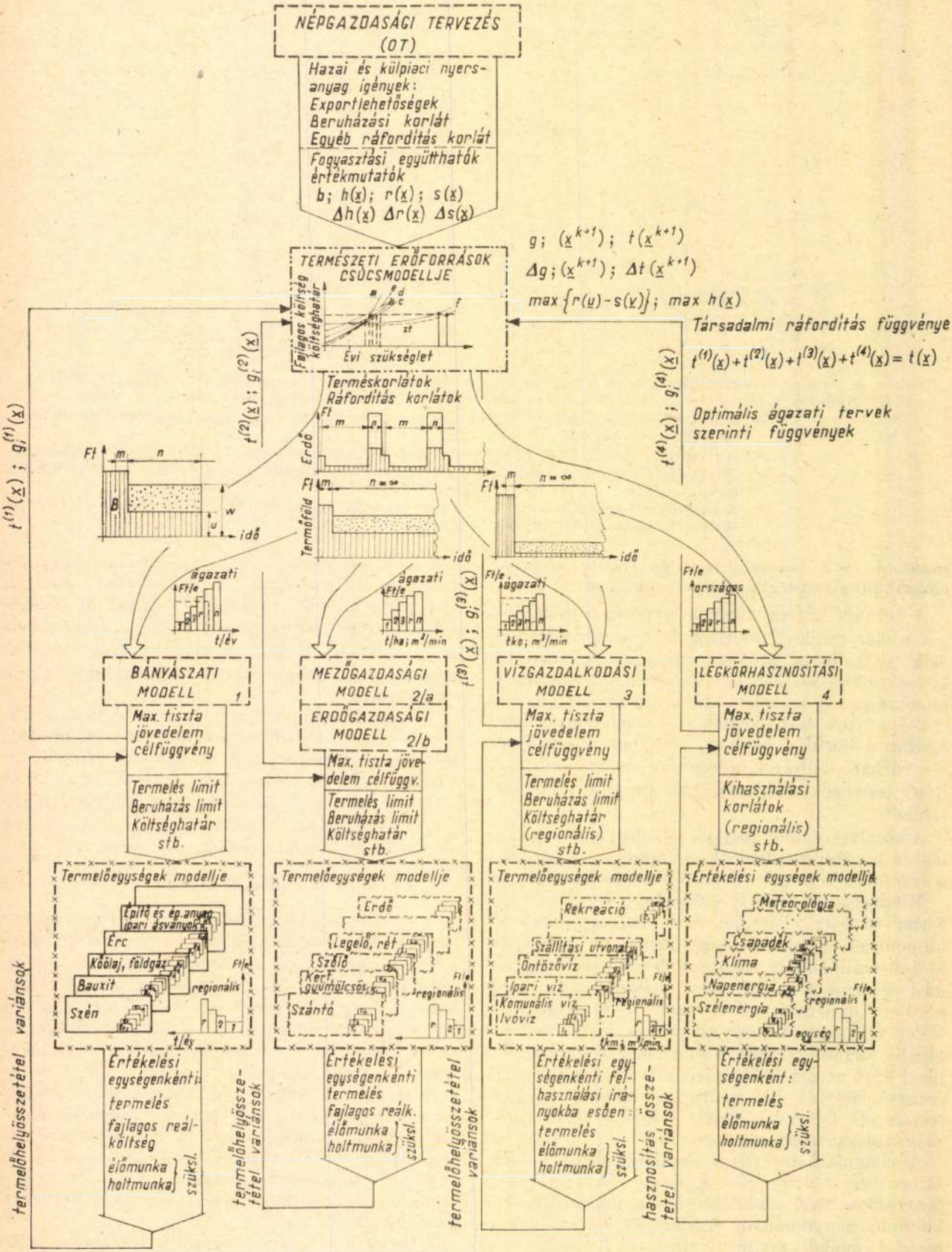
A modell kidolgozásának célja annak a számítástechnikai eljárás-rendszernek elvi meghatározása, amire alapozva ki lehet dolgozni azt az input-output és programrendszer-specifikációt hordozó számítógépi rendszertervet, amely szerint végül az adatfeldolgozó és -tároló, az adatkezelő és transzformáló, valamint az eredményt kitáblázó programköteg kimunkálást nyerhet.

A természeti erőforrások távlati igénybevétele optimális programjának modellje abból az alapállásból alakítandó ki, miszerint a jelenleg működő ágazati modellek (azonos célfüggvényekkel és korlátozó feltételekkel) önállósága és kapcsolatrendszere a modellrendszeren belül biztosítva van (lásd a 7. *ábrát*).

A modell az egyes természeti erőforráscsoportok (ásványi nyersanyagok, termőföld, vízkészlet,

légkör) igénybevételének mértékét a népgazdasági feltételrendszerbe illesztetten határozza meg, a legnagyobb népgazdasági tiszta jövedelmet biztosító célfüggvény mellett.

A társadalmi összigény felosztható az ún. belső és külső fogyasztásra. A primer, intermedier és ultimer termékcsoport egy termékének előállításakor a többi termék is felhasználásra kerülhet, ezt nevezik belső fogyasztásnak. Ezen kiválasztott termékekből külső fogyasztás az a mennyi-



7. *ábra.* A természeti erőforrások modellrendszeré nek szerkezeti hierarchiája és működési vázlata

ség, amely a népgazdaság többi ágazatán belüli termeléshez és a lakossági igény kielégítéséhez szükséges.

A természeti erőforrások hasznosítását leképező modellezések során figyelemmel kell lenni az ún. keresztkapcsolatok, népgazdasági szempontú hatásvizsgálatok lehetőségére, valamint a különböző természeti erőforrások közös értékelését, hasznosításuk optimális sorrendjét megállapító döntéselőkészítések vizsgálati módszereinek kialakíthatóságára is.

A természeti erőforrások igénybevételének kapcsolatrendszere

A természeti erőforrások igénybevételének átfogó értelemben vett társadalmi és egyben távlati racionalitása csak abban az esetben közelíthető eredményesen, ha a döntéselőkészítés során figyelembe veszik az erőforrások igénybevételének ütemét, a termékkibocsátás mértékét, a készletek és potenciálok időbeli alakulását, a kihozatali hatásfokot, a szellemi és az anyagi ráfordítások mértékét, valamint az ezek közötti összefüggéseket.

A természeti erőforrások igénybevétele során egyik alapvető probléma a keletkező veszteségek mértékének kérdése.

A természeti erőforrások hasznosítása során a veszteséget addig érdemes csökkenteni, amíg a megmentett termék kihozatali többletköltsége fel nem emészti azt a hozamtöbbletet, amit a veszni nem hagyott terméktöbblet ér. A természeti erőforrások hasznosítása folyamatában azokat a veszteségeket nevezik optimális veszteségnek, amely az optimális (azaz legnagyobb népgazdasági eredményhozamot biztosító) technológiához szükségszerűen tartozik.

A műszakilag megvalósítható természeti erőforrás-igénybevételi alternatívák egy rendszerben való elemzése során azt az átfogó igénybevételi folyamatot is át kell tekinteni, amelyben az erőforrások hasznosítása, illetőleg az azt szabályozó társadalmi igénybevételi aktusok kölcsönkapcsolataikkal elemezhetők. Ez a rendszer két párhuzamos folyamatot fog át:

— A természeti erőforrások konkrét, fizikai hasznosítási folyamatát, amely a konkrét forrástól (készlettől) a termékformán, felhasználáson át a hasznosítási folyamatból való kikerülésig (például hulladékfázis) tart.

— A vele párhuzamos társadalmi igénybevételi folyamat különböző — variatív — tevékenységeit (pl. a geológiai kutatás, termelő tevékenység, melioráció, helyettesítő folyamatok), amelyek az előbbi feltételrendszerét is megszabják.

A felsorolható igénybevételi variánsok közös jellemzője kell legyen, hogy a teljes hasznosítási folyamat összetett hatékonyságát komplex módon határozzák meg. Ezért bármely természeti erőforrás egyedi igénybevételének optimuma csak a teljes rendszerben kialakítható optimumként értelmezhető.

Az igénybevétel során az erőforrások közötti kereszt- és környezeti hatásokat gazdasági módszerekkel is vizsgálni kell.

A természeti erőforrások igénybevétele során a fő hatás, valamely erőforrás-termék előállítása mellett mellékhatások is jelentkeznek. Ezek:

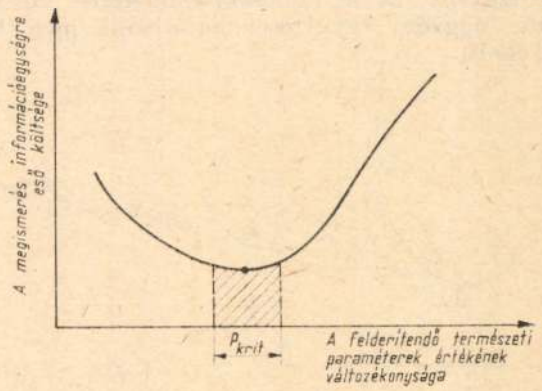
— Kereszthatások, amelyek során valamely természeti erőforrás kiaknázása kiegészíti, elősegíti, megnehezíti, akadályozza, vagy kizárja további természeti erőforrások hasznosítását.

— Környezeti hatások, amelyek során valamely természeti erőforrás kiaknázás visszahat saját készletének vagy potenciáljának nagyságára (intern környezeti hatás), illetve áthat más természeti erőforrás készletének nagyságára és/vagy állapotára (extern környezeti hatás.)

A hasznosítási folyamatban a megismerés fázisára koncentrálódik a természeti erőforrások természeti adottságairól szerzett információk döntő többsége. Általában az információszerzés ésszerű gazdasági korlátjának tekinthető a költségnövekedésnek az értékké konvertált információtartalom-növekedést meghaladó mértéke, bár ez a gyakorlatban egzakt módon nehezen számszerűsíthető (lásd a *8. ábrát*).

A még igénybe nem vett természeti erőforrásoknak főképpen a *G* mezőben való különböző elhelyezkedése, illetve hozzáférhetősége miatt a természeti adottságok azonos megbízhatóságú ismertességi szintje jelentősen eltérő ráfordítással érhető el, amely a *K* változékonyságától függően tovább fokozódik. Az igénybevétel folyamán nyílik lehetőség egyrészt a természeti adottságok ismeretességének pontosítására (meg nem újuló természeti erőforrások), másrészt a beavatkozás következtében lezajló változások követésére (megújuló természeti erőforrások).

A természeti erőforrások hasznosítási folyamatában a megismerést követő primer terméket előállító termelési fázist elsősorban a kapacitás-, a hozam- és az in situ értékfüggvények jellemzik.



8. ábra. Az adathalmaz információtartalma és az információszerzés költsége közötti általános összefüggés

Ezek a függvények a cellákból, blokkokból felépített értékelési egységekre határozandók meg. A cella az a legkisebb elemi térrész, amely valamely munkafolyamat, tevékenység vagy tulajdonság szempontjából és a vizsgálat mélységétől, jellegétől függően még homogénnek, vagyis nem differenciálhatónak tekinthető. A cellák mérete változik, függ a felbontás élességétől, a vizsgálati

paraméterektől stb. A blokkok a tevékenység szempontjából összetartozó cellákból aggregált térelemek. A természeti erőforrások hasznosítása során mindig vizsgálni kell azt is, hogy

— egyféle (primer) termék előállításához tartozó (adott természeti feltételek között szóbajöhető technológiákból kiválasztott) optimális technológia útján,

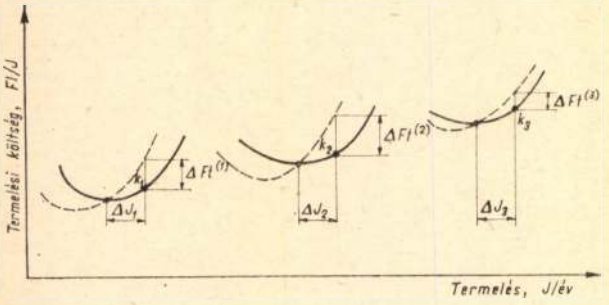
— vagy pedig többféle (primer) termék előállításához tartozó optimális technológiai láncolat útján,

érhető-e el a maximális népgazdasági eredményhozam, természetesen a végtermék szintjén. Az ilyen típusú vizsgálatoknak mindig a teljes vertikumi fázist felölelőeknek kell lenniük, mert az igénybevétel optimálás általános érvényességű elve, hogy bizonyos forráselemekből felépített, meghatározott feltételeknek megfelelő struktúra eredő optimuma nem feltétlenül esik egybe a forráselemek egyedi optimumaiból képzett struktúra-optimummal.

Az effektív igénybevétel fázisának reálköltsége a nagyszámú, gyakran egymással is összefüggő természeti paraméterek és a kapacitás, illetve hozam függvénye. A felismert kapcsolatok, feltételezett bonyolult kapcsolatrendszerek többsége ma még csak empirikus úton fogalmazható meg az elméletileg feltárt és egzakt módon leírt függvények, függvényrendszerek hiányában. (Pl. a talajtani, biológiai és agrokémiai tényezők hatásmechanizmusa, a kőzetmechanikai jellemzők és a technológiák közötti összefüggések stb.)

A természeti paraméteres költségfüggvényekben a lehetséges független változók halmazából faktoranalízissel vagy tényezőnkénti regressziós analízissel kiválasztott szignifikáns természeti tényezők költségnövelő, illetve csökkentő hatásának mértéke határozza meg a függvény típusát.

A természeti erőforrások igénybevételének gazdaságosságát a természeti paraméteres költségfüggvény és a minőségparaméteres költséghatár függvény együttesen határozzák meg (lásd a *9. ábrát*).



9. ábra. A természeti erőforráselemek igénybevételének optimális struktúrája

A veszteségcsökkentés műszaki-gazdasági realitását veszteségfüggvényekkel is le lehet írni. Az orientáló jellegű, tendenciaarányokat mutató elvi vázlat (lásd a *10. ábrát*) azt mutatja, hogy az ásványi nyersanyag- és a termőföld-vesztesége azonos szempontból is megítélhetők. A fekete sáv a potenciális népgazdasági eredmény, a V_p pedig a primer termék költséghatárával számított termelési veszteség értéke, amit a termőföld esetén a világon elért legnagyobb hozam és a gyakorlatilag előállítható primer termékek mennyisége közötti különbség alapján lehet számítani.

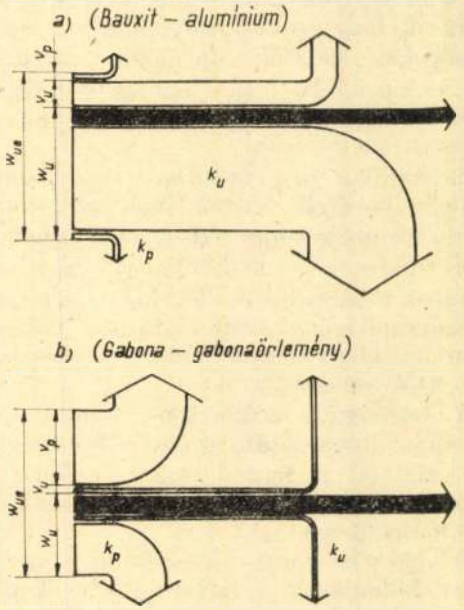
A termelési költségek *(k)* és a veszteség *(v)* sávjainak eltérő szélessége jól szemlélteti, hogy a veszteségcsökkentő lehetőségeket a hasznosítási folyamat mely fázisában érdemes elsősorban elemezni. Minél szélesebb például a veszteségi sáv, és minél keskenyebb a vele szembeni oldalon felmerülő költség sávja, annál indokoltabb a „fekete sávot" szélesítő veszteségcsökkentés vizsgálata.

A természeti erőforrás-termékek világpiaci árprognózisának, bizonyos távlati igénybevételi döntések megalapozottabbá tétele érdekében számba kell venni a környező országok távlati szükségleteihez nem nélkülözhető természeti erőforráselemeket, köztük a világpiaci árakat gyakorlatilag meghatározó, még tömegesnek tekinthető legkedvezőtlenebb marginális források igénybevételi költségét.

Számba kell venni azokat a lelőhelyeket, amelyeket az egyes országokban az elmúlt időszakban igénybe vettek, s a prognózisuk időtávjának horizontjáig igénybe venni terveznek.

Ilyen jellegű vizsgálatok eredményei a hazai természeti erőforrások körében végzett gazdasági értékelésekhez viszonyítva még inkább közelítő jellegűek, ennek ellenére igen hasznos információkat nyújtanak, nevezetesen:

a) a legkedvezőtlenebb forrás ráfordításigényéről;



10. ábra. A hasznosítás veszteségarányainak két lehetséges alakulása (Tóth Miklós: A természeti erőforrások ökonómiai modellje c. publikációjából)

b) az egyes országok adott természeti erőforrásainak helyezéséről a nemzetközi rangsorban;

c) a szállítási költségek figyelembevételével a nemzetközi integráció természetadta lehetőségeiről stb.

Az előzőekben vázolt feladat megoldásához szükséges adatbázis megteremtése csakis valamiféle

Főbb témacsoportok / Erőforrás-típusok	Információs rendszer: alapadatok / származtatott adatok	A távlati igénybevétel modellje	A természeti paraméteres költség függvények	A rendelkezésre álló készletek számbavétele	A hasznosítási folyamat környezeti hatásainak megítélése	A nemzetközi összehasonlítás
Ásványi nyersanyagok	A / B	A	A	A	A	A
Termőföld	A / B	B	B	A	B	B
Erdő	A / B	C	D	A	B	D
Vízkészletek	A / C	C	D	C	C	D
Légkör	A / D	D	D	D	C	D

11. ábra. A természeti erőforrások azonos elvi rend szerű számbavételi és értékelési módszere gyakorlati alkalmazhatóságának általános szintjei

nemzetközi kooperáció keretei között valósulhat meg, társadalmi rendszerek és azokon belüli erőforrás-csoportonkénti célszerű szakaszolással.[2]

A további feladatok

A közös elvű számbavétel és értékelés elvi módszertanának kidolgozottsági szintje, az eddigi gyakorlattal összefüggésben, az egyes természeti erőforrás-típusok körében eltérő. Következésképpen a gyakorlati megvalósulás az elvi módszertan konkretizálását különböző mértékben teszi szükségessé (lásd a *11. ábrát*). Ha az információbázissal szembe nem állítjuk az azonos korszerűségi szint követelményét — mindössze annyit, hogy a közös számbavétel és értékelés korábban ismertetett igényeit kielégítse —, akkor az alapadatok vonatkozásában valamennyi erőforrásnak elfogadhatóan használható bázisa van.

Az alapadatokból származtatott információbázisok rendelkezésre állási szintje eltérő, főképpen a költségmutatókra, esetenként a készletmennyiségekre stb. vonatkozóan. A *11. ábrán* „A" jelöli azt a szintet, amelyen a módszertan főbb témacsoportjaiban foglalt kritériumrendszerek maradéktalanul kielégítést nyernek, tehát a módszer realizálása viszonylag gyorsan megoldható, „B" ahol kismértékű módosítással, illetve kiegészítéssel, „C" ahol jelentős módosítással és „D" ahol a realizálást szinte teljes mértékben meg kell oldani, vagyis a jelenlegi gyakorlat az ismertetett módszereket nélkülözi. Az ábra információtartalma tendenciákat tükröz.

Mivel esetenként adott törvényszerűségek is csak több éves, évtizedes kutatás eredményeként válhatnak ismertté, körültekintő mérlegeléssel választandók ki azok a feladatok, amelyeknek megoldása a közös értékelés megbízhatóságát valójában nagymértékben növeli, vagyis az értékelés eredményének használhatósága szempontjából nem nélkülözhető.

Nagy mértékben növeli a sikeres befejezés esélyét az a számos, a KBFI-ben folytatott és folyó kutatás, amelyeket elsősorban az *Ipari Minisztérium* kezdeményezett. Így a hazai ásványvagyon hasznosítását célzó (paletta), a bányászati azonosító rendszerrel foglalkozó, a meddőhányók és bányatavak újrahasznosítását elősegítő és az energiablokk számítógépi modellezésével foglalkozó kutató, valamint az erőműfejlesztési koncepcióval kapcsolatos tervező munka. Mindezek eredményeikkel, adataikkal erőteljesen járulnak hozzá ennek az átfogó jellegű feladatsornak a megoldásához.

A vázolt feladatok megoldását a kutatási főirány III. témacsoportja tartalmazza. E témacsoportban előirányzott átfogó modell és programvizsgálatok figyelembe veszik az előzőekben ismertetett rendszer- és függvényszemléleten alapuló kutatási eredményeket. A megvalósítandó modelleknek összhangban kell lenniök az *Ipari Minisztérium* irányításával kidolgozás alatt álló ipari modellrendszerrel.

Ezáltal a III. témacsoportban kimunkálandó modellrendszerek szervesen járulnak hozzá az ipari modell inputjai között szereplő természeti erőforrások rendszerszemléletű, objektív értékeléséhez. — *Köszönet érte mindazoknak a főhatóságoknak, intézményeknek és szakembereknek, akik ebben a munkában szerepet vállalnak.*

IRODALOM

[1] *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet:* A természeti erőforrások számbavételének és értékelésének általános módszertani irányelvei. Készült az OTTKT—F/8 „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata" megnevezésű országos kutatási főirány célkitűzése (bE 2.2 II. témacsoport) keretében. Budapest, 1984 június.

(A kézirat 1985. június 27-én érkezett be.)

[2] Ezen kooperáció megvalósulását elősegítheti az a körülmény, hogy a természeti erőforrások értékelésének módszertani elveit — jórészt magyar ajánlások alapján — a KGST illetékes szervei is elfogadták.

A hazai barnaszénbányászat beruházási költségfüggvényeinek meghatározása

OLCSVÁRI CSABA okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök, osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 330.322.5:519.86:622.332(439)

A cikk a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben készült fejlesztési célok és beruházási javaslatok adatai alapján meghatározza a hazai barnaszénbányászat beruházási költségfüggvényeit azon területekre, amelyekre a javaslatok készültek. Ismerteti a függvények felhasználási lehetőségeit.

A hazai barnaszénbányászat alapberuházási regressziós költségfüggvényeit kettős céllal kíséreltük meg összeállítani. Ezek egyrészt alapját képezhetik a létesítendő bányaüzemek főbb paraméterei megállapításának [1], másrészt ellenőrzésül szolgálhatnak a beruházásokat előkészítő dokumentációk (fejlesztési cél, beruházási javaslat, beruházási program) megítéléséhez, illetve gyors, előzetes tájékoztatást nyújthatnak e döntéselőkészítő dokumentációk elkészítése előtt a kérdéses telepítésről.

Az alapberuházási költségfüggvények regressziós görbéinek meghatározásához szükséges értékpárokat a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben* (KBFI), illetve az intézet közreműködésével készült fejlesztési célokból és beruházási javaslatokból gyűjtöttem ki, amelyek alapján néhány bánya építése folyamatban van.

Az alapberuházási költségfüggvény általános alakja

$$K_A = aq^n ,$$

ahol K_A az alapberuházási költség M Ft-ban, q pedig az éves termelés kt-ban.

Mivel a K_A beruházási költségadatok különböző időpontra vonatkozó bázisáron, egy részük viszont folyóáron álltak rendelkezésemre, ezért első lépésként ezeket azonos időpontra számítottam át. Minthogy a legtöbb adat 1981. évi árszintű volt, a költségeket az 1981. évi bázisáron vettem figyelembe. Az azonos időbázisra való átszámításhoz az *1. táblázat*ban összefoglalt prognosztizálási szorzókat használtam fel. Az 1990. évet követő időszak szorzóival a későbbiekben még foglalkozom.

1. táblázat

Prognosztizálási szorzók
(a megelőző év 100%)

Anyagi—műszaki bontás	1981—85. évek között, %	1986—90. évek között, %	1991—95. évek között %	1996—2000. évek között, %
építés	103,0	102,0	101,5	101,0
bányászati mélyépítés	103,0	102,5	102,0	101,5
belföldi gép+szerelés	102,5	102,0	101,0	101,0
szocialista import	104,0	103,0	102,5	102,0
nem szocialista import	105,0	104,5	104,0	103,0
egyéb	102,0	102,0	101,0	100,5

A függvény számításához a bázisáras és a tartalékkal megnövelt alapberuházási költségeket vettem figyelembe kamat nélkül. A bányatelepítési beruházási költségek nem tartalmazzák a szénelőkészítő-művek költségeit. A termelés kapacitásértékei így a nyerssztermelésre vonatkoznak.

A rendelkezésre álló adatokból kihagytam az erősen kiugró értékeket is. A számításba vont beruházási költségeket és termelési kapacitásértékeket a *2. táblázat* tünteti fel. Ebben a *Mányi bányaüzem* II. jelű változatai a fejlesztési célokban [4, 5], mint a már épülő I. ütem további bővítései szerepelnek. Ennek alapján a II. jelű változatokban összevontam az I. és a megfelelő II. ütem beruházási költségeit, valamint termelését, azon egyszerűsítéssel élve, hogy ugyanezen költségek merültek volna fel akkor is, ha a megnövelt kapacitású bányatelepítés egy ütemben valósult volna meg.

2. táblázat

Alapberuházási költségek
(1981. évi bázisáron)

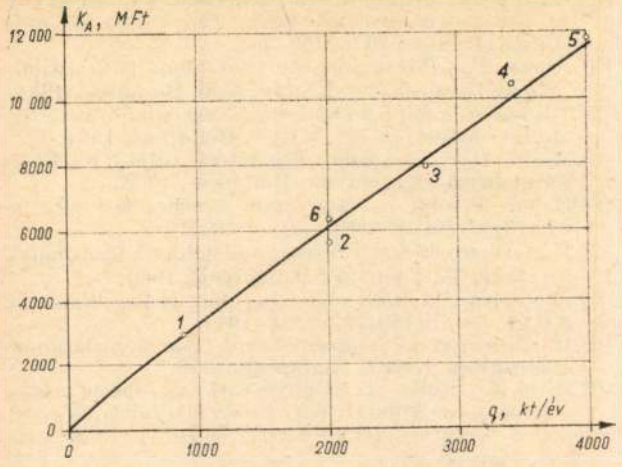
Megnevezés	q, kt/a	K_A, M Ft
1. Mány I. ütem	900	2987,8
2. Mány II/a ütemű változat	2000	5660,8
3. Mány II/b ütemű változat	2720	7930,3
4. Mány II/c ütemű változat	3425	10394,5
5. Mány II/d ütemű változat	4000	11730:5
6. Mány Kelet	2000	6286,0
7. Lencsehegy II	1000	2516,0
8. Márkushegy	2300	4438,7
9. Ajka II	3300	6923,6
10. Dubicsány	2250	5000,7

A földtani viszonyok természetesen hatással vannak a beruházási költségekre. Annak a lehetősége, hogy hasonló földtani viszonyokkal rendelkező bányaüzemekre határozzuk meg a beruházási költségfüggvényt, csak a *Mányi bányaüzem* egyes változatai esetében áll fenn. Ezért először erre a bányatelepítésre vonatkozó függvényt határoztam meg.

A számítás módját az [1] alatti közismert mű részletesen tartalmazza. A számítás végeredményeként a következő függvényt kaptam:

$$K_A = 5{,}2q^{0{,}93}$$

Az összetartozó értékpárok szorosságára jellemző korrelációs index $I = 0{,}996$ volt, amely igen szoros



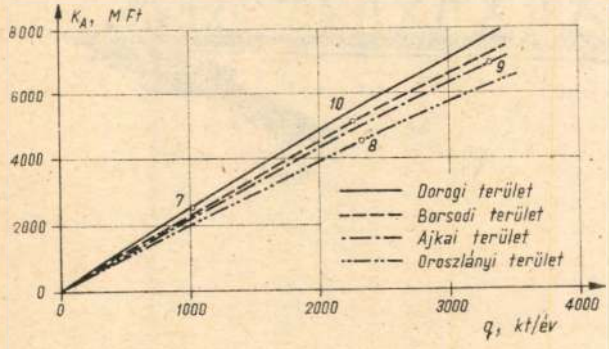
1. ábra. A mányi terület beruházási költségfüggvénye

sztochasztikus kapcsolatról tett tanúságot. A költségfüggvényt az *1. ábrán* tüntetem fel. Az ábrán a pontok számozása megegyezik a *2. táblázat* sorszámával. A hasonló ismérvek szerinti adatcsoportosítás fontosságára mutat, hogy próbaképpen elvégeztem a számítást a *2. táblázat* összegezett adataival is és ez esetben a kitevő egynél magasabbra jött ki, amely irreális eredmény.

A függvény μ kitevője példámban azt jelenti, hogy a q termelési kapacitás 1%-os növekedése a K_A alapberuházási költség 0,93%-os növekedését idézi elő. Az $a=5{,}2$ együttható külön nem értelmezhető, mivel azt az értéket a $q=1$ helyen veszi fel a függvény, és az 1 kt/a termelési kapacitás természetesen kívül esik a függvény értelmezési tartományán.

A *2. táblázat* Mányon kívüli adatai mind különböző, eltérő természeti körülményekkel rendelkező területre vonatkoznak, így ezekre a költségfüggvényt a [2] alatti szakirodalomban leírt módszer szerint számítottam. A módszer lényege az, hogy ha ismert a kérdéses területen valamely tervezett vagy megépült bánya beruházási költsége, akkor a függvény együtthatója változatlan kitevővel úgy számítható át, hogy a görbe átmenjen az ismert beruházási költséget jelölő ponton. E módszert alkalmazva, az egyes területekre a következő függvényeket kaptam, amelyeket a *2. ábrán* is feltüntettem:

a dorogi területre $K_A=4{,}1q^{0{,}93}$
az oroszlányi területre $K_A=3{,}3q^{0{,}93}$



2. ábra. Beruházási költségfüggvények

ajkai területre $K_A=3{,}7q^{0{,}93}$
a borsodi területre $K_A=3{,}8q^{0{,}93}$.

Az együtthatókat vizsgálva felvetődik, hogy a *dubicsányi bányánál* kedvezőtlenebb körülményekkel rendelkező, ennek ellenére kisebb együtthatójú *Ajka II* bányaüzem becsült beruházási költségei a szükségesnél alacsonyabbak, tehát a fejlesztési cél, illetve a beruházási javaslat készítésekor ezeket fokozott gonddal kell felülvizsgálni. Hasonló megállapításra jutott a terület felderítő fázisú kutatási jelentésének bányászati—gazdasági szakvéleménye [10] is, amely szerint a teljes beruházási igény 7,0—8,0 Mrd Ft körül várható.

Ellenőrzési lehetőségem a dorogi területre számított függvényhez adódott. A [6] alatti szakirodalmi anyagban található a *Lencsehegy II bányaüzem*re egy 1500 kt/a termelési kapacitású variáns, amelynek beruházási költségét 1981. évi árszinten 3791 M Ft-ra becsülték. A beruházási költségfüggvényből számított érték ettől mindössze 2,8%-kal, tehát a hibahatáron belül tért el.

A kapott alapberuházási költségfüggvényeket összehasonlítva az [1] alatti műben közölt, a *Donyeck medencére* vonatkozó $K=216\ q^{0{,}80}$ költségfüggvénnyel, látható, hogy a hatványkitevő esetünkben magasabb. Ennek részletes vizsgálatára a donyecki beruházási költségek anyagi—műszaki bontásának ismeretében volna lehetőség, ami nem állt rendelkezésemre. A kitevő növekedés valószínűsíthető okai:

— az áremelkedések és az eltérő anyagi—műszaki bontás hatása,

— a technikai fejlődés során a gépesítéssel és az irányítástechnikával szemben támasztott igények fokozódása következtében fellépő költségnövekedés,

— a kapacitásnövelés bányaépítési vonzatainak költségnövelő hatása.

A beruházási költségfüggvény egyszerű számítással lehetővé teszi a gyors, előzetes tájékozódást a várható alapberuházási költségekre vonatkozóan. Az így kapott beruházási költség azonban bázis árszintű, holott szinte minden esetben nélkülözhetetlen a folyóáras beruházási költség ismerete. Mivel a folyó ár kiszámításához szükséges szorzók az anyagi—műszaki bontás egyes rovataira különbözőek, átlagos anyagi—műszaki összetételt számoltam a *2. táblázat*ban szereplő bányaüzemek adatai alapján. A számítás eredmé-

3. táblázat

Az átlagos anyagi—műszaki bontás %-os megoszlása

Anyagi—műszaki bontás	A szóródás terjedelme	Átlagos eltérés	Szórás	Az átlagos összetétel
építés	16,7	3,9	4,9	16,7
bányászati mélyépítés	11,9	3,1	3,7	31,6
belföldi gép + + szerelés	12,0	2,8	3,5	25,3
szocialista import	3,3	0,7	1,0	3,1
nem szocialista import	7,8	3,1	3,2	5,6
egyéb	6,4	2,1	2,3	17,7

ményét a *3. táblázat* tartalmazza a szóródás terjedelmének, az átlagos eltérésnek és a szórásnak százalékos összetételére vonatkozó adatokkal. A szóródásra számított mutatók azt jelzik, hogy az átlagos összetétel az előzetes számításoknál megfelel. Az átlagos anyagi—műszaki összetétel, az *1. táblázat* prognosztizálási szorzói és egy feltételezett, az esetleges pénzügyi korlátokat is figyelembe vevő éves ütemezés alapján a várható folyóáras beruházási költség előzetes információként így megbecsülhető.

Természetesen a beruházások felelősséggel történő döntéselőkészítéséhez sohasem mellőzhető az előírt döntéselőkészítő dokumentációk elkészítése.

IRODALOM

[1] *Zambó J.:* Telepítéselmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

[2] *Kovács F.:* A külfejtések beruházási költségegyenletének meghatározása. BKL Bányászat, 97. évf. (1964) 11. sz. p: 757—759.

[3] *Köves P.—Párniczky G.:* Általános statisztika. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1981.

[4] Távlati erőműépítési koncepciók megalapozása. Rövidített fejlesztési cél. KBFI, Budapest, 1984.

[5] Mány II bányaüzem fejlesztési célja. KBFI—Tatabányai Szénbányák, Budapest, 1984.

[6] Hazai ásványi nyersanyagok hasznosítási lehetőségei (paletta). KBFI, Budapest, 1982.

[7] Mányi bányaüzem I. ütem módosított létesítményjegyzéke. Tatabányai Szénbányák, 1983.

[8] Lencsehegy II. bányaüzem beruházási alapokmánya KBFI—Dorogi Szénbányák, 1981.

[9] Márkushegyi bányaüzem beruházási javaslatának módosítása. KBFI, Budapest, 1979.

[10] *Esztó Z.—Szőke A.:* Bányászati—gazdasági szakvélemény az Ajka II. barnakőszén-terület felderítő fázisú kutatási jelentéséről. Kézirat, Budapest, 1985. január 29.

(A kézirat 1985. március 19-én érkezett be.)

Intézeti hírek

Uj alagútépítési eljárás

A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* a *Vízügyi Építő Vállalat* megbízásából új, öntött vasbeton biztosítású alagútépítési eljárást dolgozott ki. A 2,80 m belső átmérőjű, 107 m hosszú közműalagút a budapesti Soroksári út, a ráckevei HÉV és a MÁV kelebiai fővonala alatt halad 4 m takarással, folyós homok talajban. A 26 t tömegű, 7560 kN tolóerejű, ernyős, osztópados pajzs farokrészében szerelik össze az illesztett, könnyű acél biztosító íveket. A külszínen megkevert betont sűrített levegővel folyamatosan juttatják a pajzs farokrészébe, azonnali megtámasztást adva a kőzetnek. A süllyedésre rendkívül érzékeny, nagy közúti és vasúti forgalmú térszín biztos megtartása ugyanis elengedhetetlen követelmény. Az új alagútépítési eljárás szóbajöhet bányászati célú alkalmazásra is.

Benedek Miklós

RH 1400—25 típusú rézsűhíd

A külfejtési nagygépet a *Mátraaljai Szénbányák* rendelte a *Thorez külfejtés* részére. Technológiai szerepe a külfejtésben ömlesztett anyagot szállítani kisebb-nagyobb szintkülönbségű munkaszintek között úgy, hogy közben menetelve vagy a jövesztés, vagy az elszállítás igényeit követi.

A híd fent és lent hernyótalpas futóműveken támaszkodik. Ezek egymástól függetlenül működhetnek, így a gép igen mozgékony. Az anyagot a hídra telepített szállítószalag szállítja az alsó szintről a felsőre.

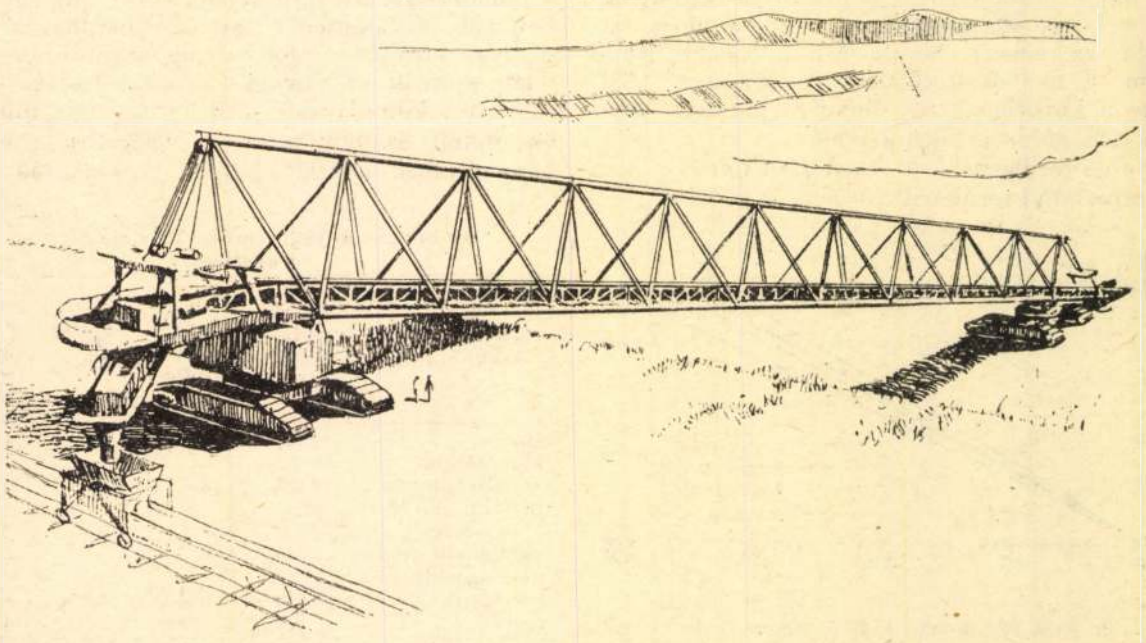
A gép műszaki adatai a következők:

Padkamagasság:	$H=6—26$ m
Hídhossz:	$L=94{,}5$ m
A szállítószalag	
hevederszélessége:	$B=1400$ mm
hevedersebessége:	$v=5$ m/s
szállítóképessége:	$Q=4000$ t/h
energiaigénye:	$N=2\times250=500$ kW
A lánctalpas futóművek	
támasztófelülete (egy	
szinten):	$A=34$ m²
felületi nyomása:	$P=8$ N/cm²
A beépített motorok	
energiaigénye:	$N=780$ kW
A gép össztömege:	$G=435$ t

A gép technológiai rugalmasságát billenthető alsó és felső gém, forgatható leszórószalag fokozza.

A gépet a KBFI szénelőkészítő osztályának tervezőmérnökei tervezték.

Szendeff Gy. — Szalkai S.



A KBFI szabadalmainak hasznosulása a magyar és a külföldi bányászatban

DEZSÉRY LÓRÁND okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök, tudományos osztályvezető

ETO: 622(088.8)

A szerző a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) szabadalmai közül a jelentősebb bányászati szabadalmakat ismerteti, természetesen nem tér ki azokra a jelentős fejlesztési eredményekre, amelyek nem tárgyai az intézet szolgálati szabadalmainak.

A magyar bányászatnak voltak és jelenleg is vannak olyan alkotó egyéniségei, akik nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő eredményeket értek el. Így a magyar bányászok előtt ismert *Hell József Károly* (bányafőgépmester, megh. *Selmecbányán* 1789-ben) és *Mikoviny Sámuel* (a bányászati szakoktatás első tanára, megh. *Trencsénben* 1750-ben) tevékenysége, akik a bányagépészet úttörő egyéniségei voltak a 18. században. *Weindl Gáspár* selmecbányai bányatiszt volt, aki *Montecuccoli Jeromos* kezdeményezésére fekete lőporral — a földkerekségen elsőnek — sikeres föld alatti robbantási kísérleteket végzett 1627. február 8-án. Azóta persze több mint 300 év eltelt és a műszaki életben robbanásszerű fejlődés zajlott le.

A jelenkori fejlesztés eredményeire egyre inkább jellemző, hogy azokat nem magányos feltalálók, hanem alkotó együttesek hozzák létre. Ez tulajdonképpen természetes következménye a technika jelenlegi szintjén felmerülő műszaki problémák — s azok megoldhatósága — bonyolultságának. A munkamegosztás nemcsak a feltalálói tevékenységben tapasztalható, hanem az újításban résztvevők között is. Egy probléma megoldásához sok esetben szükségesek az üzemeltető ismeretei, megfigyelései, amelyhez szervesen kapcsolódva a kutató megkeresi a megfelelő megoldást, a tervező pedig a gyártó szempontjait is magába foglaló tervdokumentációt készíti el és átadja a gyártónak.

Ez a munkamegosztás tükröződik egyébként a KBFI szabadalmi bejelentéseinek jelentős részénél is, tapasztalható továbbá a társbejelentők növekvő száma is.

Miután a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* 1979-ben a jogelőd *Bányászati Kutató Intézet* (BKI) és a *Bányászati Tervező Intézet* (BÁNYATERV) összevonásával jött létre, ezért, ha 1979-nél korábbi időszak szabadalmairól beszélünk, akkor természetes, hogy valamelyik jogelőd szolgálati szabadalmáról van szó. Az alábbiakban vázlatosan ismertetek a KBFI és jogelődeinek szabadalmazott fejlesztési eredményei közül néhányat, amelyek elsősorban a magyar bányászat és így a népgazdaság hasznára váltak, de egyesek figyelemreméltó sikereket értek el külföldön is, öregbítve a magyar műszaki szakemberek, bányászok jó hírnevét.

A felszabadulás utáni évek híres bányagép-fejlesztési eredménye volt az „F" típusú elővájó, fejtő, rakodó gépcsalád. A fejlesztés a *Dorogi Szénbányáknál* kezdődött, majd később bekapcsolódott abba a *Bányászati Kutató Intézet*, illetve jelenleg is folyik a fejlesztő és gyártó *Országos Bányagépgyártó Vállalat*nál (OBV). 1947-ben elkészült az F—1 jelű prototípus, majd az 50-es évek elején alakult ki az F—4 jelű sorozattípus, melyből 40 db készült el. A fejlesztés folytatódott és 1953-ban a gyártás jogát szovjet viszonylatban értékesítették, ahol a berendezésből 1955—60 között 450 db készült el, s ma is az elővájó gépek fő típusának számít.

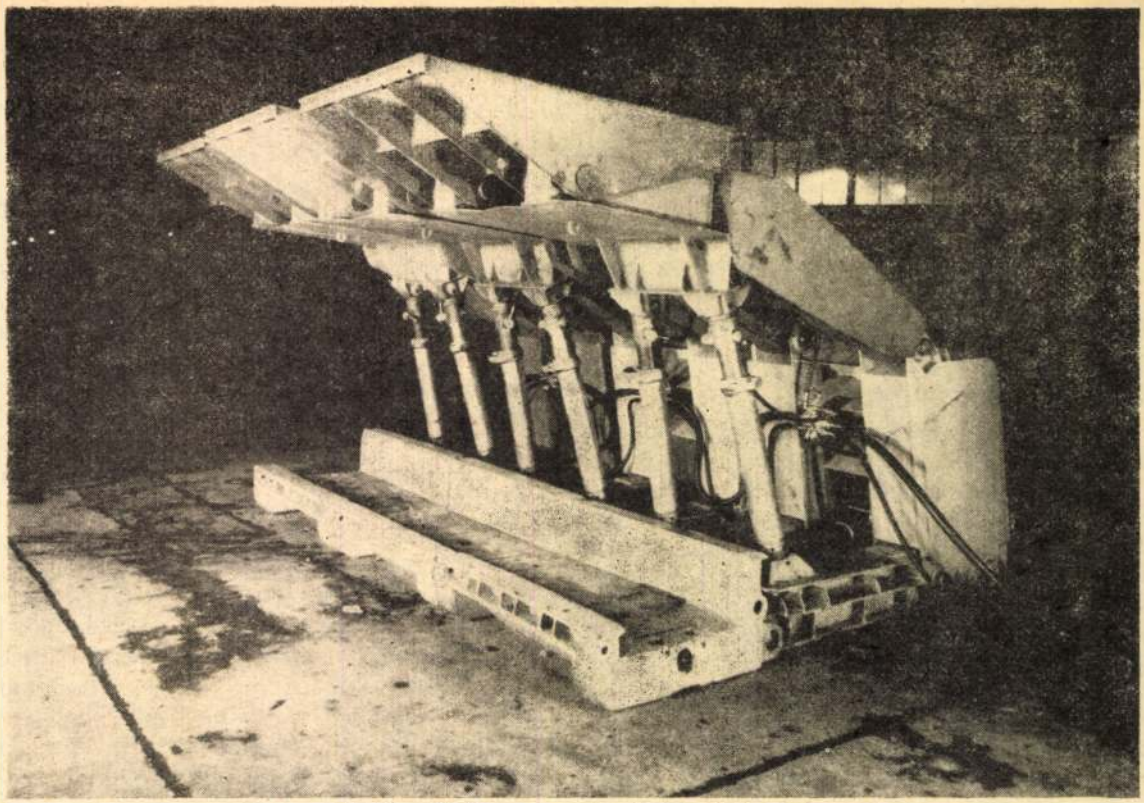
Az F—6 típusú gép licencét megvette az *osztrák Alpine Montan* cég. A berendezés elvi és konstrukciós felépítését megtartva, azt továbbfejlesztették és jelenleg már nemcsak a bányászatban, hanem útépítéshez, csatornaépítéshez és általában azokon a területeken is alkalmazzák, ahol nagy teljesítmények elérésére van szükség. Az „Alpine" több száz darabot hozott forgalomba, és 1967—1973 közötti értékesítése után mintegy 41 millió deviza forintot fizetett. *Magyarországon* 1948—1981 között 277 db berendezést gyártottak le.

A magyar bányagépészeti fejlesztés nemzetközi viszonylatban is kimagasló eredménye a frontfejtésekben alkalmazott hidraulikus pajzsbiztosító berendezés (lásd az *1. ábrát*). A pajzsberendezés fejlesztésével kapcsolatos több évtizedes tevékenység négy szakaszra tagolható.

Az első szakaszt 1949-től 1957-ig a BKI által irányított kísérletek jellemezték. Ezek *Padragon*, *Farkaslyukon*, *Várpalotán*, *Mátraalján* folytak, általában kevés számú pajzstag kialakításával, illetve beépítésével. A pajzsok kezdetben merev, később surlódásos vagy csavarorsós támokkal és különböző rendszerű mechanikus, majd később hidraulikus előtoló berendezésekkel voltak ellátva.

Az 1959-től 1964-ig terjedő második szakaszban a BKI kísérletek — anyagi eszközök hiányában — szüneteltek, azonban a *Mátraaljai Szénbányászati Tröszt* és a *Várpalotai Szénbányászati Tröszt* egymástól függetlenül, saját maguk által gyártott pajzsokkal folytattak kísérleteket. Megjelent *Várpalotán* a gépi jövesztés is. A munkákban a BKI csak esetenkénti szaktanácsadással vett részt, a kutatási munkában pedig csak kőzetmechanikai és gépészeti elvi kérdésekkel foglalkozott.

A *Nehézipari Minisztérium* bányászati műszaki főosztálya műszaki tanácsának szakbizottsága 1964. június 3-án hozott határozatai alapján megkezdett — harmadik fejlődési szakaszban — egyre szervezettebbé vált az együttműködés a BKI, az OBV és a *Várpalotai Szénbányák* között. Ekkor indult meg a tervszerű kooperáció, a kutatás, a fejlesztés, a gyártás és az alkalmazás területén. Az együttműködés eredményeként jött létre a ma alkalmazott berendezéssel elvileg már hasonló fel-



1. ábra. VOB-rendszerű pajzsegységek

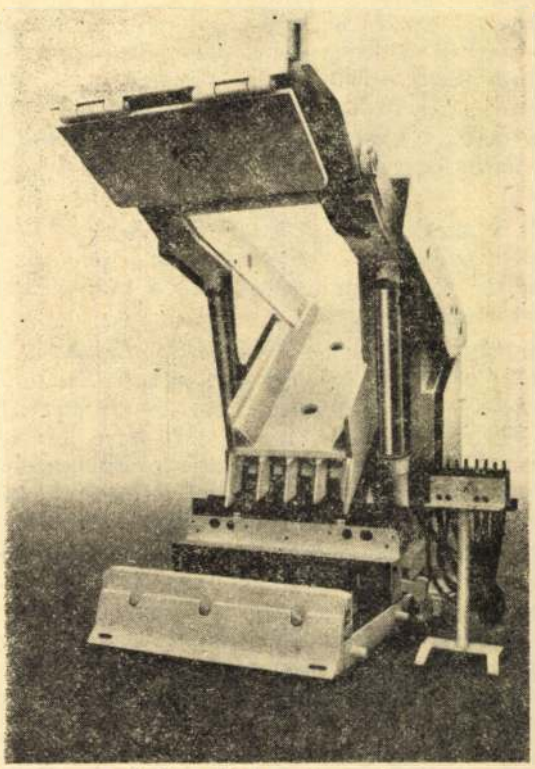
építésű pajzstípus, amely központi hidraulikus energiaellátással, hidraulikus támokkal, kéttárcsás jövesztőgéppel és nagyteljesítményű szállítóberendezéssel hatékony, komplex bányaművelést tett lehetővé. A terveket, valamint az első prototípusokat a BKI alakította ki. A *Várpalotai Szénbányák* előző kísérleteinek tapasztalataira, valamint számos üzemi megfigyelésre támaszkodva jelentős munkát végzett a végső kifejlesztésben. Ezt követte a nullszéria kialakítása. Itt a kiviteli tervek elkészítése — *Várpalotával* és BKI-vel konzultálva —, valamint a gyártás már az OBV feladata volt.

1969-től új fejlődési szakasz kezdődött. Erre jellemző, hogy a kutató-fejlesztő munka eredményeként új, találmányi szintű műszaki megoldások születtek, amelyek révén a magyar pajzsberendezés elérte a világszínvonalat. Ennek eredményeként az NSZK *Ruhr-vidéki* szénbányái magyar pajzsok vásárlási igényével jelentkeztek. Az első magyar pajzsokkal az NSZK-ban olyan jó termelési eredményeket értek el, hogy 1970 elejétől 1973 végéig 10 frontfejtéshez vettek magyar pajzsot, összesen mintegy 288 millió Ft értékben. A pajzsberendezések gyártása utáni nyereség hazai viszonylatban csupán az 1977. év végéig eléri a 100 millió forintot. A szabadalom és a kapcsolódó know-how értékesítéséből, valamint kooperációs gyártásból az NSZK-beli *Klöckner* cégtől 1972-től 1978 végéig mintegy 28 millió deviza forint folyt be. A beszedett szabadalmi díjak bruttó összege: 2 885 000 nyugatnémet márka.

A pajzs kifejlesztésének kezdete óta eltelt időszak után annak továbbfejlesztési, gyártási és értékesítési tevékenységében az OBV már nem vesz részt.

Az 1980-ban a *Veszprémi Szénbányák* és a KBFI által indított fejlesztés eredménye az ún. malmozásos pajzs, amely vastag széntelepek egy szeletben való szintomlasztásos fejtésére alkalmas (lásd a *2. ábrát*).

A malmozásos pajzsokból álló frontrész ajkai bányaüzemi tapasztalatai kitűnőek, komoly többleteredményt hozott a *Veszprémi Szénbányák*



2. ábra. Malmozásos pajzs

javára. A malmozásos pajzs eredeti konstrukciós megoldására és üzemeltetésének igen kedvező tapasztalataira számos állam bányászati szakemberei, bányagépgyártói is felfigyeltek, s iránta komoly üzleti érdeklődést tanúsítottak. Küszöbön áll nemcsak a hazai alkalmazás kiszélesítése, hanem különböző viszonylatokban az értékesítési lehetőségek kiaknázása.

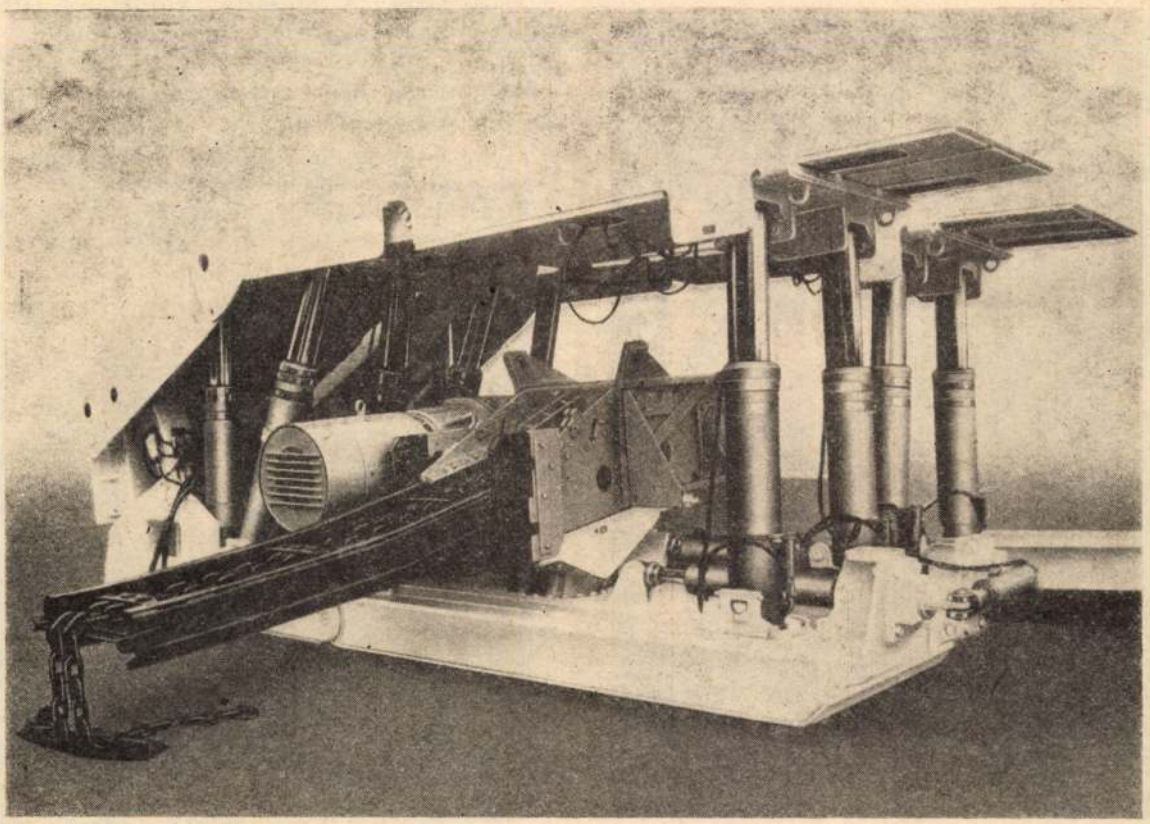
A pajzs fejlesztésének egy speciális területen mutatkozó új eredménye az ún. *meredektelepi pajzs*. A KBFI-nek — a *Mecseki Szénbányák* igénye alapján — meginduló fejlesztési munkájába a *Veszprémi Szénbányák* is bekapcsolódott. E három vállalat szolgálati találmánya szerinti prototípus berendezések elkészültek s az angliai *Dowty cég* próbapadjain kitűnően vizsgáztak. Így érthető, hogy a *Dowty céget* érdekli a részvétel a meredektelepi pajzs ügyében, különösen annak marketing tevékenysége.

A szélesebb értelemben vett pajzsbiztosítás témakörénél maradva, szükséges két gépesített vágatkereszteződés biztosításáról szólni. Keletkezésük ideje szerinti sorrendben először alakult ki az *Oroszlányi Szénbányákkal* közös megoldás. Az *Oroszlányi Szénbányák* 1981—83 között mintegy 6 db berendezést értékesített *Magyarországon*, de *Marokkóba* is szállított 3 db-ot.

1981-ben a *Tatabányai Szénbányák* a KBFI-vel közösen új frontfejtések és kísérő vágatok kereszteződését biztosító, TKKP típusú pajzsberendezést fejlesztett ki, amely kiküszöbölte a korábbi gépesített vágatkereszteződések merevségét és „flexibilis" megoldású szerkezetet ad. A kereszteződésben elhelyezett fejtési szállító berendezés hajtófejének hordására szolgáló billenő alapkeret csapja biztosítja a fejtési szállító berendezés hajtófejének billenthetőségét. A billenő alapkerethez csatlakozó léptető berendezésbe épített forgótárcsa biztosítja, hogy a fejtési szállító vágatnak nem kell merőlegesnek lennie a fejtésre. A korábbi — merev szerkezetre visszavezethető — üzemzavarok, törések ezáltal elmaradtak az üzemeltetési tapasztalatok szerint. A pajzsot a *3. ábra* szemlélteti.

A *Tatabányai Szénbányák* és a KBFI a szabadalomra hasznosítási jogot adott az *Oroszlányi Szénbányáknak* is, engedélyezve ennek a szabadalom szerinti sajátos „flexibilis" konstrukciónak a gyártását.

Az új vízveszélyes eocénbányák *(Nagyegyháza, Mány, Csordakút)* megnyitásához, üzemeltetésének gazdasági eredményéhez nagymértékben hozzájárult az ún. instantán vízvédelmi módszer alkalmazása. Az eljárást a *Tatabányai Szénbányák* a KBFI szakembereivel fejlesztette ki, melynek szabadalmaztatásában rajtuk kívül az ÁLUTERV is részt vett. Az eocénbányák térségének kedvezőtlen vízföldtani adottságaiból eredő karsztvízveszélynek ezzel a sajátos technológiával való elhárítása nemcsak a bányaüzemek működését tette lehetővé, hanem elhárította a környezet megengedhetetlen mértékű károsodását is. A korábban ismert vízvédelmi módszerek alkalmazásával ugyanis a budapesti hévforrások területén kb. 30 méter vízszintsüllyedés következett volna be, amely a hévizek hozamának és hőmérsékletének



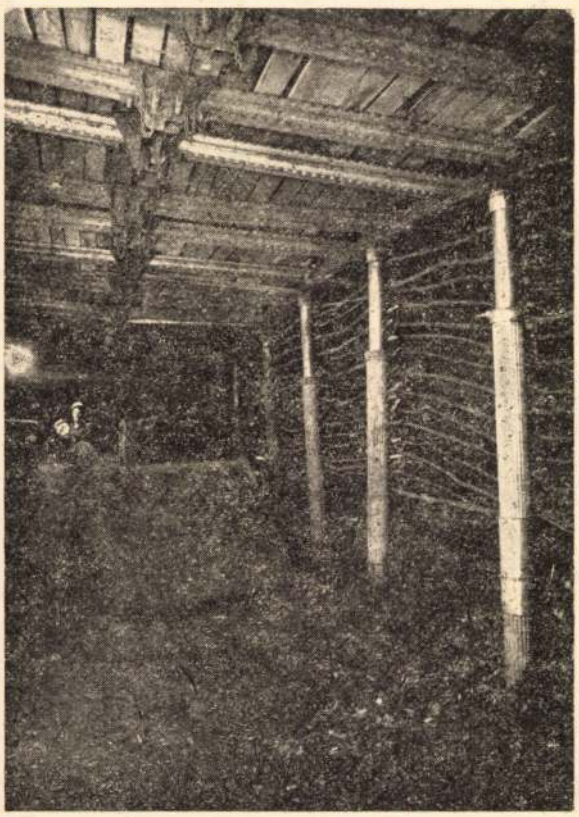
3. ábra. TKKP-típusú vágatkereszteződési pajzs

jelentős csökkenésével, esetleg teljes elapadásával felbecsülhetetlen károkat okozott volna.

Az intézet az 1970-es évek első felében a *Tatabányai Szénbányákkal*, a *Mecseki Szénbányákkal* és a *Székesfehérvári Könnyűfémművel* elindította a könnyűfém hidraulikus egyedi bányatámok fejlesztési munkáit. A munka egyrészt egy jól bevált nagyszilárdságú és csökkentett feszültségi korrózióérzékenységű ötvözetet eredményezett, másrészt pedig egy különleges — a szabadalmaztatott könnyűfém ötvözetből készült — bányatám (HBT) konstrukciót, melynek hasznosítási jogát a *Magyar Alumíniumipari Trösztt Balassagyarmati Fémipari Vállalata* megvásárolta. A HBT támok a *4. ábrán* láthatók.

A tőkés importból vásárolt könnyűfém támokat kiváltó HBT tám nagy terhelések felvételére alkalmas, s teherbíró képességéhez képest aránylag kevés anyagból készíthető, kistömegű szerkezet, melyet a bányászok megkedveltek. Évek óta nagy darabszámban alkalmazzák bányaüzemeink, a HBT tám a hazai bányászat egyik közismert, jellegzetes berendezése lett.

Az *ostravai* VVUU *bányászati kutató intézettel* közös együttműködés eredményeként megszületett a HBT támok gyújtószikra képződését megakadályozó, plazmatechnológiával készülő védőbevonata. Az ilyen védőbevonattal ellátott könnyűfém tám jelenleg egyedülálló gyártmány a világon, s mint ilyen várhatóan megnöveli a HBT támok exportképességét. A szabadalmaztatott technológia gyártási jogát a *Balassagyarmati Fémipari Vállalat* vásárolta meg és az első védőbevonattal ellátott HBT támokat szocialista országoknak adták el.



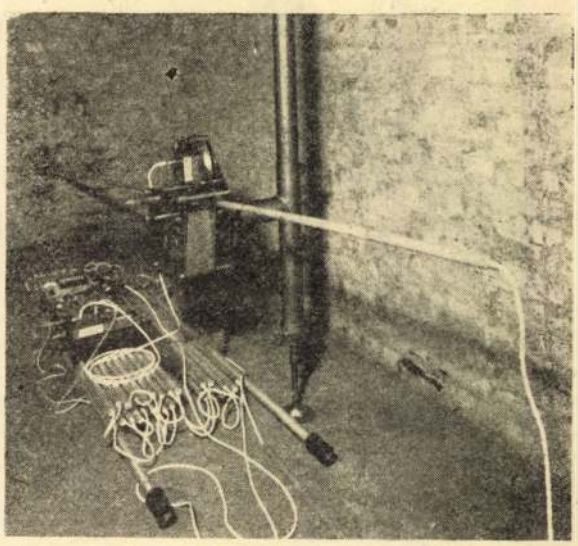
4. ábra. HBT tám

A *Fejér megyei Bauxitbányák* és a KBFI együttműködésének eredményei között először 1972-ben jelent meg a szabadalmaztatott SZEK kapcsoló szerkezet, mely előnyösen alkalmazható a KS—120 típusú alumínium süveggerendához (az intézet és társvállalatainak találmánya). A SZEK kapcsolók hazai gyártási és forgalmazási jogát megvette a *Dorogi Szénbányák*. Az együttműködés másik igen figyelemre méltó eredménye az omlasztásos kamrafejtési technológia, melyet a szabadalmastárs *Fejér megyei Bauxitbányán* kívül a *Tatabányai Szénbányák* és a *Dorogi Szénbányák* hasznosít licencszerződés alapján. A technológia átvétele felől nemcsak más hazai bányavállalatok is érdeklődnek, hanem szocialista viszonylatban is komoly érdeklődés, és értékesítési lehetőség mutatkozik.

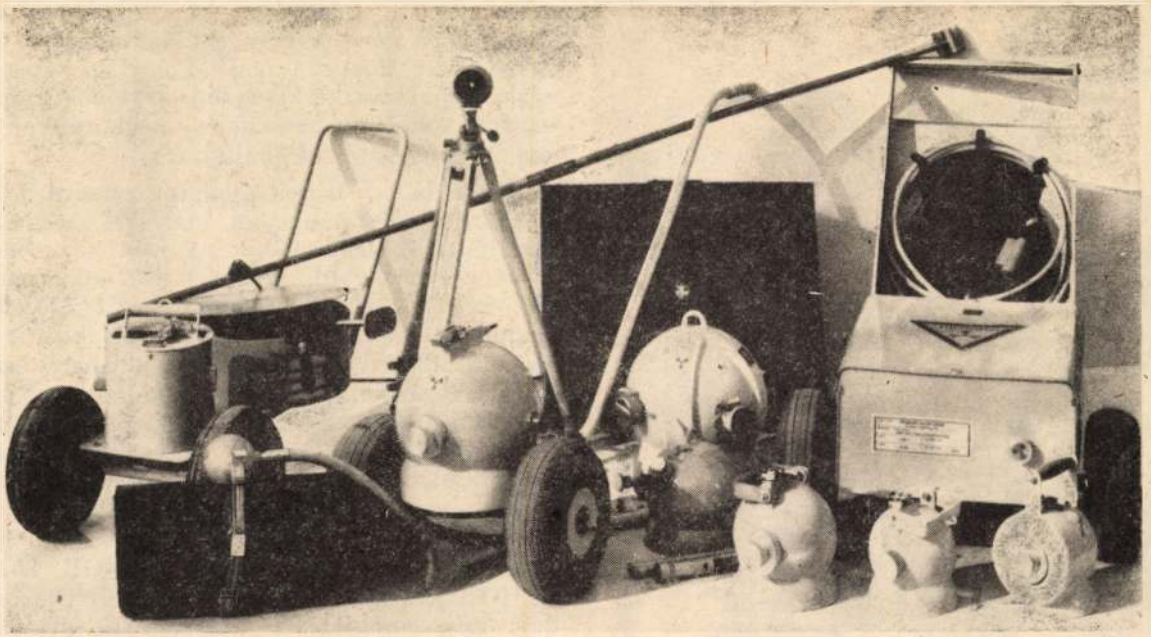
A KBFI-nek a radiológia területén kidolgozott, többségükben más iparágakban is jól ismert, szabadalmaztatott megoldásai közül megemlítjük a *Tatabányai Szénbányákkal* közös találmány szerinti „MIRAKAR" műszer családot, amely az *5. ábrán* látható.

A több típusban és csatlakoztatható szondákkal készült, egyszerű kezelésű műszert (melynek laboratóriumi változatai is vannak) sikerrel alkalmazzák évek óta sújtólég- és szénporveszélyes föld alatti bányatérségekben, külfejtésekben, meddőhányókon mélyített kis átmérőjű fúrt lyukakban a hasznosítható és meddőrétegek elkülönítésére, a réteghatárok távolságának pontos meghatározására, zavart településviszonyok esetén a rétegek azonosítására. A fejlesztés kezdetétől, 1970-től eltelt idő alatt egyrészt nagyszámú műszert gyártottak a bányavállalatok részére, másrészt a továbbfejlesztés eredményeként újabb típusok jelentek meg a piacon.

A 60-as években megindult hazánkban a gáz- és olajszállító vezetékek építése. A nagy tömegű, kifogástalan minőségű hegesztési varrat elkészítése szükségessé tette a hegesztés minőségének



5. ábra. A MIRAKAR műszercsalád



6. ábra. A TAK távvezérelhető defektoszkop család

szigorú ellenőrzését. A minőség megítélésére izotópos vizsgálati módszer jöhetett csak számításba, az ehhez szükséges eszközei az országnak akkor nem voltak. Ezért a KBFI kifejlesztette az ún. TÁK műszercsaládot, amely ezt a feladatot kifogástalanul, biztonságosan ellátta. A műszercsalád (lásd a *6. ábrát*) 8 alaptípusból és azokat kiegészítő eszközökből áll.

A különböző ipari ágazatok részéről mintegy 60 vállalat 350 db berendezést vásárolt intézetünktől. A bányavállalatok részéről a *Mátraaljai Szénbányáktól*, a *Siófoki Kőolajvezeték Építő Vállalattól* és a *Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalattól* jelentkezett a legnagyobb igény.

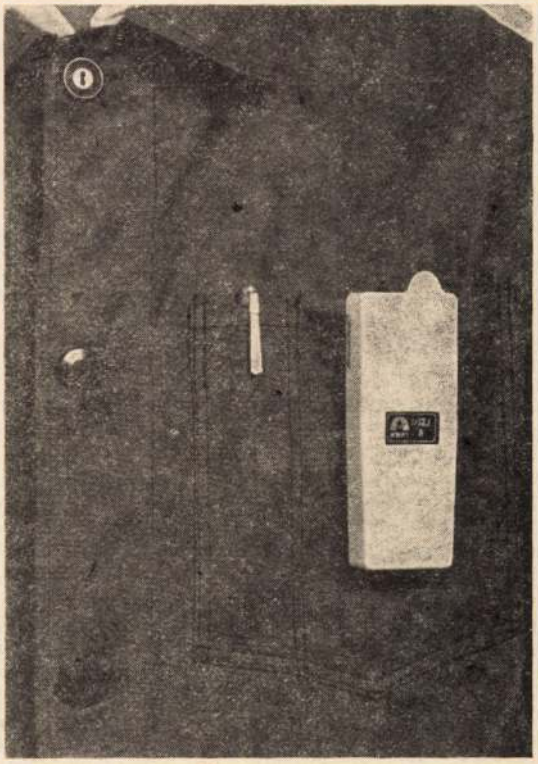
A radiológia fejlesztésének további eredményei az elsősorban a szenek hamutartalmát vizsgáló berendezések. A laboratóriumi változatokat a *Veszprémi Szénbányák dudari* bányaüzeme alkalmazza, a széntermelés közelében használható folyamatos vizsgálatokat végző típusváltozatokat pedig a *Mecseki Szénbányák* és a *Tatabányai Hőerőmű*.

Egyedülálló megoldást dolgozott ki az intézet a szállítószalagok végtelenítésének üzem közbeni állapota meghatározására. A mérőműszer alkalmazásával elkerülhető a váratlan szakadás vagy az idő előtti javítás. A prototípuson végzett mérések igazolták a megoldás helyességét és ennek alapján most indul az üzemi mérőműszer kifejlesztésének munkája.

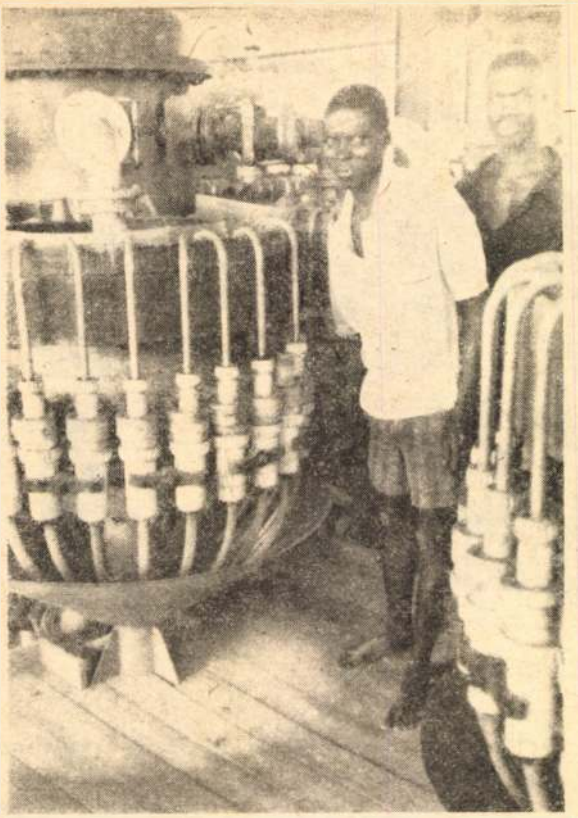
A radiológia területén folyó fejlesztés eredményei közül végezetül kiemeljük e cikkben az egyéni és a gépkocsiba szerelhető dózisszintmérőt, melyet az intézet a gamma sugárzó radioizotópokkal és röntgen berendezésekkel dolgozók számára fejlesztett ki (lásd a *7. ábrán*).

A keresett, jól bevált dózisszintmérőkből a KBFI a közelmúltban belföldön 1300 db-ot értékesített, és megindította export szállításait a szocialista országokba is.

A KBFI hidrociklonjait és hidrociklon telepeit nemcsak hazánkban, hanem nemzetközi viszonylatban is jól ismerik, jegyzik. A több iparágban nagy darabszámban és sikerrel alkalmazott (kb. 10 000 db került eladásra) berendezéseknek a bányászaton belül az olajbányászat a fő vevője. A *8. ábra* az *afrikai Togói Köztársaságnak* szállított hidrociklont mutatja.



7. ábra. Egyéni dózisszintjelző



8. ábra. A togói hidrociklontelep

Ez utóbbi területen a Ganz-MÁVAG gyár licencengedély alapján jelentős értékesítést végzett. Komoly külföldi üzletet jelentett egy *togói* foszfátdúsító üzem részére 1600 db hidrociklon, illetve egy *marokkói* ezüstfeldolgozó műhöz a hidrociklonok szállítása. Az utóbbi években a *finnországi Larox Oy* céggel az intézet a GEOMINCO Rt. közbeiktatásával jó üzleti kapcsolatot alakított ki, sor került a hidrociklonok forgalmazására vonatkozó szerződés megkötésére és az export értékesítés megindítására.

Elsősorban a bányavállalatok részére dolgozta ki a KBFI 1980-ban az ún. VONTOL típusú csilletovábbító berendezéseket. A több típusban készült csillemozgató rendszert első alkalommal a *Mecseki Szénbányák komlói Kossuth IV. aknájában* alkalmazták sikerrel; azok a későbbiekben a *komlói Béta*, illetve *Zobák aknákban* is bevezetésre kerültek. A berendezések gyártási és forgalmazási jogát az intézet a *Nógrádi Szénbányáknak* adta át.

A 80-as évek elején a magyar szilárdásvány bányászatban problémát jelentett robbantógépekbeszerzése a tőkés országokból és azok legkülönbözőbb típusainak szervizelése. Ezért a KBFI kidolgozta a TIROB 803, az ELIROB 801 és a TIROB 802 (sújtólégbiztos kivitelű) típusú robbantógép családot. A berendezések gyártási és forgalmazási jogát az intézet 1982-ben a *dömsödi Dózsa mezőgazdasági termelőszövetkezetnek* adta át, és az vállalta a berendezések szerviz munkáinak ellátását is. Az eltelt években a gyártó több száz robbantógépet bocsátott a megrendelő vállalatok rendelkezésére.

A terjedelem szabta korlátok miatt sajnos e cikk keretében nincs mód ismertetni a KBFI több neves — bányászaton kívüli iparágakban jól ismert — berendezését, azok technológiáját (például: dezaggregátor, hűtőtorony rekonstrukció stb.), ezekre talán egy másik cikk keretében lesz lehetőség.

(A kézirat 1985. június 4-én érkezett be.)

Intézeti hírek

A Márkushegyi bányaüzem szennyvíztisztító telepe bővítésének elvi megoldása

Az Oroszlányi Szénbányák 1984 novemberében megbízta a KBFI-t a *Márkushegyi bányaüzem* szennyvíztisztító telepének felülvizsgálatával.

A szennyvízkezelést az 1979-ben termelésbe lépett *Márkushegyi bányaüzemnél* — az akkori helyzetnek megfelelően — 1200 főre tervezték. Ez a létszám napi Q_d=256 m³ szennyvizet jelent. A szennyvíz döntő részét a fürdővíz adja. Hogy a műszakvégi fürdéskor keletkező nagy csúcsvízmennyiségek ne lökésszerűen terheljék a tisztítótelepet, a központi épület előtt 86 m³-es fürdővíz kiegyenlítő medence létesült, ami a vizet 7—8 órára osztja el. A víz innen szennyvízrácson át jut a kétszintes ülepítőbe.

A fekáliás eredetű szennyvizek a csatornahálózaton át egyenesen a szennyvízrács-aknába, majd onnan a kétszintes ülepítőbe jutnak. Itt az iszap leülepszik, és azt — az iszaptároló tér teltségétől függően — időnként szippantó kocsival szállítják el.

A kétszintes ülepítő után az adagoló akna — szifon segítségével — 2 m³-es adagokban juttatja a szennyvizet a kisterhelésű csepegtetőtestre. Innen a biológiailag megtisztított víz a fertőtlenítő medencébe jut, majd pedig az elvezető árokba. Az elvezető árok bukógáttal van felduzzasztva. Ennek az a szerepe, hogy az elsősorban a mosodából származó vízben oldott foszfor koncentrációját a megengedett határérték alatt tartsa az elvezető árokba beömlő bányavíz higító hatásával.

Jelenleg 1800 fő dolgozik az üzemben, ez Q_d=569 m³/d szennyvízmennyiséget jelent, a fürdővíz 213,3 l/fő értékkel vehető figyelembe. Ez az adat azért érdekes, mert a normák szerint új tisztítótelep tervezésénél ebben az esetben maximum 170 l/fő-vel lehet számolni.

A megnövekedett szennyvízmennyiség több mint kétszer akkora terhelést jelentett a csepegtetőtest számára, mint amekkorára azt tervezték. A nagy fürdővízcsúcsokat a kiegyenlítő medence sem bírja, és a víz ezen átjutva olyan intenzitással folyik a legnagyobb műszak után, hogy a meglévő csatornahálózat nem bírja elvezetni. A vízügyi igazgatóság évek óta bírsággal sújtja az üzemet, mert az elfolyó víz BOI_5 (5 napos biokémiai oxigénigény) értéke és foszfortartalma a megengedett fölött van.

A telepen méréseket végzett a *Tatabányai Szénbányák* FŐGÉP. Ezek szerint a kétszínes ülepítő hatásfoka BOI_5-ben 34%, a csepegtetőtesté 61%. A tisztítótelep egészének hatásfoka BOI_5-ben 74%. Mindezek alapján megállapítottuk, hogy a tisztítótelep működése azért nem kielégítő, mert túl van terhelve.

Az *Oroszlányi Szénbányák* megbízást adott a szennyvízbírság elkerüléséhez szükséges (legutóbbi értéke 800 000 Ft volt) bővítés megtervezésére.

Mivel az üzem a létszámot távlatban 2400 főre kívánja fejleszteni, a méretezésnél ebből indultunk ki. Ennek megfelelően a napi vízhozam Q_d=760 m³ lesz. A fürdővizek mennyisége is tovább növekszik, ezért két új fürdővíz kiegyenlítő medencét kell építeni. Az egyiket

(Folytatás a K30. oldalon)

Acélszerkezetű kapuzatok térbeli stabilitásának vizsgálata

DR. KIS SÁNDOR okl. mérnök, okl. matematikus szakmérnök, osztályvezető —
AMBRÓZY GYÖRGY okl. mérnök, irányítótervező

ETO: 624.072.338.042

A cikk a szerkezettervezés egy jellegzetes, gyakran előforduló stabilitási problémáját: a kapuzatként kialakított síkbeli szerkezetek térbeli kihajlásvizsgálatát tárgyalja. Bár a probléma felmerülése mindennapos gyakoriságú mind gépészeti, mind az építészeti tartószerkezeti tervezésben, a feladat egzakt megoldásával a szakterület irodalma nem foglalkozik. A gyakorlati tervezés során ilyen esetben nagyfokú közelítésekre és egyszerűsítésekre, és ami ezzel együtt jár, anyagpazarló méretezésre van szükség.

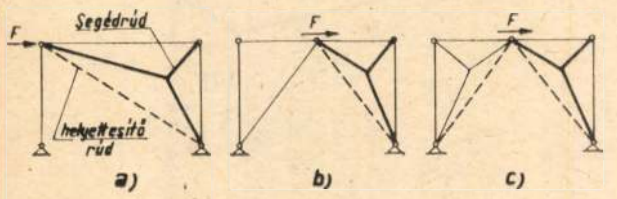
A cikk a gyakorló mérnök számára ad tervezési segédletet: nomogramok és táblázatok segítségével megadja a különféle kapuzatok kritikus-teher értékét. A segédletek használatát egy számpéldán mutatja be

Hagyományos épületeink elemei egyszerre töltik be térelhatároló, hőtechnikai és tartószerkezeti szerepüket. Az építészet fejlődése során e funkciók mindinkább külön váltak. E folyamat eredményeképpen az a feladat hárul a tartószerkezet tervezőjére, hogy olyan egyszerű, gazdaságos szerkezetet tervezzen, amivel szemben már nem támasztunk térelhatárolási, hőtechnikai, tehát olyan követelményeket, amelyek kielégítése esetén a szerkezet merevsége szinte automatikusan megfelelő.

A teherbírási követelmények közt a szilárdsági vizsgálatok kedvező eredménye mellett döntő jelentőségre tett szert a stabilitás igazolása. Ugyanazt a terhet, amit addig a hőtechnikai okokból 38 cm-es, vagy 51 cm-es téglafal viselt, egy könnyűszerkezetes épületben néhány cm² felületű rudak tartják. Ráadásul egyre jobb (nagyobb szilárdságú) anyagokat építünk be szerkezeteinkbe, amelyek ezáltal még karcsúbbak lehetnek, ha a stabilitási követelményeknek megfelelnek.

Rúdszerkezeteinket számítási, de még inkább szerelési és gazdaságossági okokból nem térbeli keretszerkezetként alakítjuk ki. Leggyakrabban vagy merevítésekkel megtámasztott, csuklókkal egymáshoz rögzített oszlop-gerendarendszert, vagy egyik irányban síkbeli keretként működő, másik irányban merevítéssel ellátott szerkezeteket tervezünk. Mindkét esetben szükséges az épületet térbeli merevségének biztosítása céljából valamilyen merevítő rendszerrel ellátni. Tárcsaként működő födémek és merevítőfalak, vagy ugyanazt a szerepet betöltő síkbeli rácsozatok alkalmazhatók erre a célra.

Dolgozatunk azzal az esettel foglalkozik, amikor



1. ábra

e síkbeli rácsozat valamilyen okból nem alakítható ki a megszokott módon (X, K stb.) rácsként.

Egyes esetekben, például gépészeti, épületgépészeti szerkezetek átvezetése, vagy építmények hosszkötésének földszinti részénél az épület kapujának elhelyezése miatt ez a helyzet áll elő. Ilyenkor *kapuzatokat* alkalmazunk.

Kapuzatnak tehát az olyan merevítő szerkezetet nevezzük, amelynél egy egyenesen vezetett átlós rúdba iránytörést iktatunk be és a töréspont megtámasztására a szerkezet síkjában segédrudat alkalmazunk *(1. ábra)*.

Helyettesítő rúdnak a törtvonalú rúddal azonos keresztmetszetű, de egyenesen vezetett rudat nevezzük.

A törtvonalú rúdból és a segédrúdból álló „rúdcsillag" stabilitásvesztésének egyik formája a szerkezet síkjára merőleges kihajlás (hacsak a töréspont oldal irányú megtámasztásáról egyéb szerkezettel nem gondoskodtunk). E térbeli kihajlási jelenséget nem tudjuk minden további nélkül a szabályzatok által tárgyalt elemi esetek egyikére sem visszavezetni, hacsak nem ismerjük a stabil egyensúlyi állapot elvesztését előidéző *kritikus teher* értékét. A dolgozatunkban összeállított táblázatok, vagy nomogramok segítségével meghatározható a helyettesítő rúd P nyomóerejének azon kritikus értéke, amelynél a hozzárendelt rúdcsillag a síkra merőlegesen kihajlik. Ennek ismeretében a szerkezet stabilitásvizsgálata a méretezési előírások alapján elvégezhető.

Feltételek:

— a törtvonalú rúd és a segédrúd állandó keresztmetszetű;

— a rúdcsillag három külső rúdvége minden irányban mereven megtámasztott és szabadon elforduló;

— a rúdcsillag középső csomópontjába a rudak bekötése:

— a szerkezet síkjában fekvő főtengelyre nézve befogott,

— a szerkezet síkjára merőleges főtengelyre nézve csuklós;

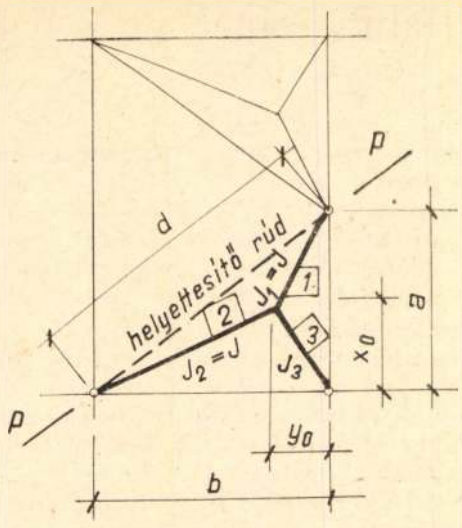
— a rudak csavarómerevsége elhanyagolhatóan kicsi.

A fenti feltételeknek eleget tevő kapuzatok számításához ad segítséget a következő néhány oldal, amely a feladatot azonos teherbírású *Euler-rúd* vizsgálatára vezeti vissza.

1. Jelölések (2. ábra)

P — a helyettesítő rúdban számított erő,

I_1, I_2, I_3 — a rudak keresztmetszetének inercianyomatéka a kapuzat síkjában fekvő főtengelyre. (Feltétel: $I_1 = I_2 = I$)



2. ábra

(Az ábrán J helyett I értendő!)

$n=\frac{I_3}{I}$ — a kitámasztó rúd (3. jelű rúd) viszonyított inercianyomatéka,

l_1, l_2, l_3 — rúdhosszak,

ψ_1, ψ_2, ψ_3 — a rudak irányszögei,

$\xi=\frac{x_0}{a}$; $\eta=\frac{y_0}{b}$ — a csomópont relatív koordinátái. Az oldalakat úgy kell elnevezni, hogy a $\xi \geqq \eta$ feltétel teljesüljön.

$\alpha=\frac{a}{b}$ — oldalarány, ahol „a" a ξ-hez, „b" az η-hoz tartozó oldalt jelöli.

β — rúdvégbefogási tényező. Jelentése: az $l=\beta \cdot d$ hosszúságú kétcsuklós rúd kritikus ereje megegyezik a kapuzat kritikus erejével: $P_{K1}=\frac{\pi^2 EJ}{\beta^2 d^2}$.

A β értékeit a dolgozat nomogramjai, ill. táblázatai szolgáltatják.

2. A számítás elve

Előállítjuk az egy csomópontból álló három szabadságfokú szerkezet merevségi mátrixát a csomópontot a szerkezet síkjára merőlegesen terhelő erő, ill. két, a síkban fekvő nyomaték — mint zavaró erőrendszer — hatására. A merevségi mátrixot a megfelelő stabilitási függvény alkalmazásával írjuk föl.

A másodrendű elmélet alapján előállított merevségi matrix

$$\mathbf{K}=\mathbf{K}_0(P)-\frac{1}{\beta^2}\mathbf{K}_1(P) \qquad (1)$$

alakú, ahol $\mathbf{K}_0$ és $\mathbf{K}_1$ 3×3-as mátrixok, és elemeik a P terhelő erő függvényei:

$$\mathbf{K}_0=\sum_{j=1}^{3} s_j \frac{EJ_j}{l_j}\begin{bmatrix} \sigma_j^2 & -\sigma_j\omega_j & \frac{\sigma_j}{l_j} \\ -\sigma_j\omega_j & \omega_j^2 & -\frac{\omega_j}{l_j} \\ \frac{\sigma_j}{l_j} & -\frac{\omega_j}{l_j} & \frac{1}{l_j^2} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{K}_1=\sum_{j=1}^{3} \frac{P_j}{P}\frac{P_{E0}}{l_j}\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

A fentiekben σ_j és ω_j geometriai mennyiségek, s_j pedig az ún. *stabilitási függvény*, az alábbi értelmezéssel:

$$\sigma_j=\sin\psi_j; \quad \omega_j=\cos\psi_j$$

(ψ_j a rúd irányszöge)

$$s_j=\frac{(1-2\varepsilon\cdot\operatorname{ctg}2\varepsilon)\varepsilon}{\operatorname{tg}\varepsilon-\varepsilon}\left[1-\frac{(2\varepsilon-\sin 2\varepsilon)^2}{(\sin 2\varepsilon-2\varepsilon\cos 2\varepsilon)^2}\right]$$

Az ε szám a rúd fajlagos terhelése:

$$\varepsilon=\frac{l_j}{2}\sqrt{\frac{P_j}{EI_j}}$$

P_j a j-edik rúdban keletkező erő a P terhelés hatására, P_{E_0} pedig a helyettesítő rúd *Euler-féle* kritikus ereje:

$$P_{E_0}=\frac{\pi^2 EI}{d^2}$$

A merevségi mátrix ismeretében a szerkezet egyensúlya a

$$\mathbf{K}\,\mathbf{u}=\mathbf{q} \qquad (2)$$

egyenlettel jellemezhető, ahol $\mathbf{u}$ és $\mathbf{q}$ a középső csomópont elmozdulásait, illetve a reá ható külső erőket tartalmazó vektor.

Az egyensúly elágazásának feltétele, hogy a *(2)* homogén rendszernek a triviálistól különböző megoldása legyen, azaz a

$$\det\left(\mathbf{K}_0-\frac{1}{\beta^2}\mathbf{K}_1\right)=0 \qquad (3)$$

feltétel teljesüljön.

A *(3)* az ismeretlen β-ra egy transzcendens egyenletet jelent, amelynek gyökét

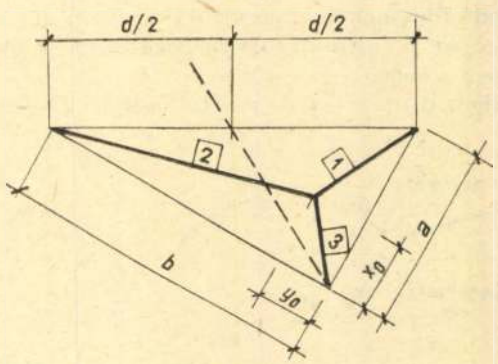
$$\beta_{i+1}=g(\beta_i)$$

típusú iterációval, számítógépes program segítségével keressük.

Az előző fejezetben meghatározott α, ξ, η és n paraméterek különböző értékei mellett megoldjuk a *(3)* egyenletet. Az így kapott nomogramok az egyensúlyelágazás helyeit adják paramétereink függvényében.

3. A nomogramok és táblázatok használata

3.1. Vázoljuk föl esetünket *(3. ábra)*



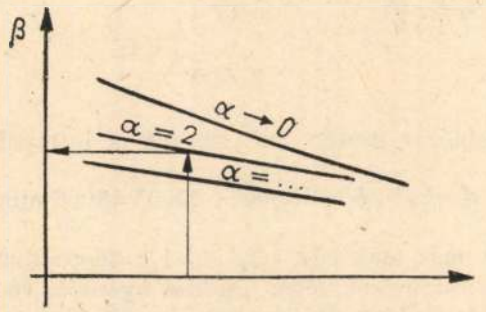
3. ábra

Azt az oldalt jelöljük „a"-val, amelyik oldalára esik csomópontunk a szaggatottal jelölt oldalfelezőnek! (Ekkor $\xi \cong \eta$ teljesülni fog.)

3.2 Számítsuk ki $\xi = \frac{x_0}{a}$; $\eta = \frac{y_0}{b}$; $\alpha = \frac{a}{b}$; $n = \frac{J_3}{J}$

értékét!

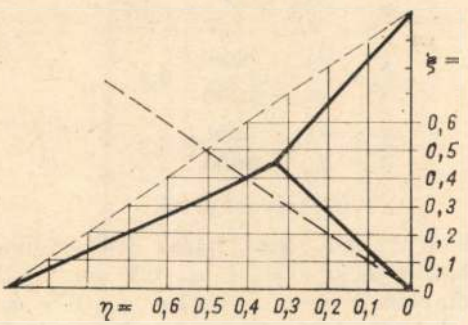
3.3. Lapozzuk föl a $\xi = \ldots$ $\eta = \ldots$ jelzéssel ellátott nomogramot, vagy táblázatot és „n" függvényében, $\alpha = \ldots$ görbe segítségével olvassuk le β-t! (ill. vegyük ki a táblázatból) *(4. ábra)*.



4. ábra

[Nomogramjainkban ahol β értéke α-tól kevéssé függ (a görbék csaknem egymáson futnak) megelégedtünk a szélső görbék ábrázolásával.]

A nomogramok és táblázatok a ξ, η és α paraméterek diszkrét értékeire adják meg a $\beta = \beta(n)$ diagramot. Adott esetben többszörös interpolációval juthatunk a pontos érték közelébe. Legcélszerűbb, ha a rúdhálózat léptékhelyes vázlatára felrakjuk a nomogramok ξ, η értékeinek hálózatát *(5. ábra)*.



5. ábra

Ábrázolt példánkban az alábbi négy β-érték között kell az interpolációt elvégezni (az első index a ξ, a második az η paraméter értéket jelöli):

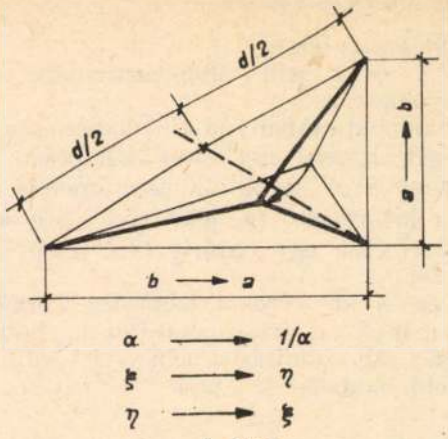
$\beta(0{,}4;\ 0{,}3)$; $\beta(0{,}4;\ 0{,}4)$; $\beta(0{,}5;\ 0{,}3)$; $\beta(0{,}5;\ 0{,}4)$

3.4. Amennyiben — tervezés során — csomópontunk az oldalfelező másik oldalára „vándorolna" „a" és „b", valamint ξ és η szerepet cserél *(6. ábra)*.

Gyakorlatban

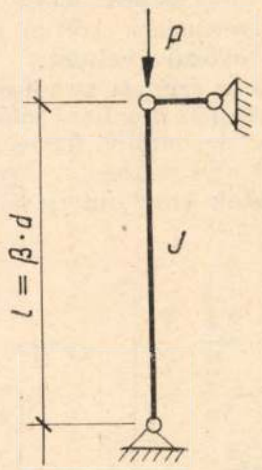
1. α helyett vesszük $1/\alpha$ értékét,
2. ξ és η szerepet cserél.

3.5. β ismeretében a kapuzat síkjára merőleges stabilitás ellenőrzése egy, a szabvány szerint végzendő, $l = \beta \cdot d$ hosszúságú prizmatikus, két végén



6. ábra

csuklós nyomott rúd kihajlásvizsgálata, amelyet az 1. pontban definiált P erőre végzünk el *(7. ábra)*.



7. ábra

4. *Egyéb vizsgálatok*

A nomogrammal végzett ellenőrzés nem ment fel a kapuzat síkjában végzendő kihajlásvizsgálat, valamint az elcsavarodó kihajlásvizsgálat alól, amelyet a szabvány által előírt módon mindhárom rúdra végre kell hajtani. Ehhez segítségként megadjuk a már úgyis kiszámított paraméterek függvényében kifejezett rúderőket és rúdhosszakat:

$$S_1 = \sqrt{\frac{\alpha^2(1-\xi)^2+\eta^2}{\eta^2(1+\alpha^2)}} \cdot P$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{(1-\eta)^2+\alpha^2\xi^2}{\xi^2(1+\alpha^2)}} \cdot P$$

(ahol P az 1. fejezet szerint értelmezett erő)

$$S_3 = \frac{1-\xi-\eta}{\xi \cdot \eta} \cdot \sqrt{\frac{\alpha^2\xi^2+\eta^2}{1+\alpha^2}} \cdot P$$

$$l_1 = \sqrt{\frac{\alpha^2(1-\xi)^2+\eta^2}{1+\alpha^2}} \cdot d$$

$$l_2 = \sqrt{\frac{(1-\eta)^2+\alpha^2\xi^2}{1+\alpha^2}} \cdot d$$

(ahol d az 1. fejezet szerint értelmezett távolság)

$$l_3 = \sqrt{\frac{\alpha^2\xi^2+\eta^2}{1+\alpha^2}} \cdot d$$

5. Kiegészítő megjegyzések

Vegyük észre, hogy

— az 1. és 2. jelű rúdkeresztmetszet azonos inercianyomatékú;

— csomópontunkban rúdjaink kapcsolata sarokmerevséget biztosító szerkezeti kialakítású;

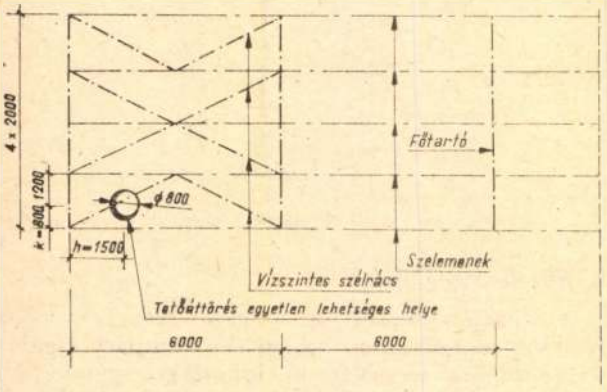
— bizonyos „n" érték fölé nem érdemes menni, vagyis a kitámasztó (3. jelű) rúd merevségének növelésével csak egy határig (kb. $n=0{,}8$) nő a teherbírás;

— ξ és η kis értékei lehetőleg kerülendők, mert itt már pl. a gyártási pontatlanság, hőmérsékletváltozás, stb. számításba nem vett körülmények jelentősebb hatásúak lehetnek.

6. Mintapélda

Épületünk vízszintes merevítőszerkezete *K*-rácsozat. A szellőzőgépház éppen a rácsozott mezőbe kerül. Miután sikerült annyiban megállapodnunk az épületgépész tervezővel, hogy a főtartó és a szelemenek helyén ne legyen tetőáttörés, a következő a helyzet:

Kirajzoljuk az érintett mezőt és az *5. ábra* szerinti módon bejelölt 10×10-es hálózatnak lehetőleg egy keresztezési pontjába felvesszük kapuzatunk csomópontját. (Ez esetben az egyes nomogramok vagy táblázatok közti interpolációt elkerültük.) *(8. és 9. ábra)*



8. ábra

Már az oldalak elnevezését a 3.1. pont szerint végezzük: „a" a 3000 mm-es oldal lesz *(9. ábra 1. eset)*.

$$\xi=\frac{x_0}{a}=\frac{1200}{3000}=0{,}4$$

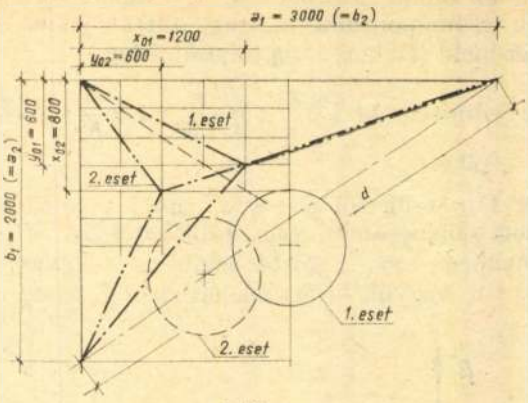
$$\eta=\frac{y_0}{b}=\frac{600}{2000}=0{,}3$$

$$\alpha=\frac{a}{b}=\frac{3000}{2000}=1{,}5$$

$n=0{,}7$ felvett érték. 2

Lapozzuk föl a $\xi=0{,}4$; $\eta=0{,}3$ (1/9) jelű nomogramunkat vagy táblázatunkat.

Nomogram esetén: $n=0{,}7$ értéknél az $\alpha=1$ és $\alpha=2$ görbe közé (jelen esetben éppen féltávolságban) behúzott interpolációs görbéből $\beta=1{,}2$ vehető ki. A leolvasásokat 0,1-es pontossággal és a biztonság javára (nagyobb érték számításbavétele) végezzük.



9. ábra

Táblázat esetén „n" szerint is interpolálunk.

$$d=\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{3000^2+2000^2}=3606\text{ mm}$$

Most már csak egy $l=\beta\cdot d=1{,}2\cdot3606=4227$ mm hosszúságú, két végén csuklós nyomott rúd vizsgálatát kellene elvégeznünk ($l=$ 3.5. pont).

De ekkor kiderül, hogy az alaprajzi vázlatunkon h-val jelölt távolságnak újonnan felmerült okokból, 900 mm-re kell változnia, k-nak pedig 600 mm-re. Így minden eddigi vizsgálatunk az 1. eset megnevezéssel elesik. Következzék a 2. eset.

Észrevesszük, hogy a szaggatottal húzott vonal másik oldalára esik csomópontunk. Mivel akár nomogram, akár táblázat formájában hiába keresnénk egy $\xi<\eta$ esetet 3.4. fejezet szerint át kell térnünk a fordított „a" és „b" oldal elnevezésre, vagyis:

$$\alpha_2=\frac{1}{\alpha_1}=\frac{1}{1{,}5}=0{,}67$$

$$\xi_2=\frac{x_{02}}{a_2}=\frac{800}{2000}=0{,}4$$

$$\eta_2=\frac{y_{02}}{b_2}=\frac{600}{3000}=0{,}2$$

$n=0{,}7$ felvett érték.

Most a $\xi=0{,}4$; $\eta=0{,}2$(1/8) jelű nomogram, ill. táblázat segítségével $n=0{,}7$ esetén $\beta=1{,}3$ érték állapítható meg $\alpha=0{,}67$-es, $\alpha=0{,}5$ és $\alpha=1$ közé behúzott interpolációs görbe segítségével. Ebből az *Euler-rúd* keresett kihajlási hossza:

$$l=\beta\cdot d=1{,}3\cdot3606=4688\text{ mm}$$

Ezzel visszavezettük feladatunkat a következőre *(7. ábra)*:

Keresett: az I-vel jelölt inercianyomaték.

P a helyettesítő rúdban kiszámított erő (most konkrét érték hiányában vegyük föl 70,0 kN-ra).

U 100-as szelvény esetén: $i_x=4{,}01$ cm;

$$\lambda_x=\frac{l}{i_x}=\frac{469}{4{,}1}=117;$$

$$\sigma_{kH}(\lambda)=7{,}41\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma=\frac{P}{F}=\frac{70{,}0}{10{,}6}=6{,}6\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}<\sigma_{kH}=7{,}41\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}\text{ megfelel.}$$

Megjegyzések

— Az *Euler-rúd* vizsgálatakor új „*n*" érték felvétele után keresett új β érték is eljuttathat a megfelelő, de egyben gazdaságos szelvényhez (pl. ha nem felelne meg egy szerkezeti okból kedvező szelvény, n értékét megemeljük és új, kisebb β értékkel végzünk új vizsgálatot most már rövidebb Euler-rúdon).

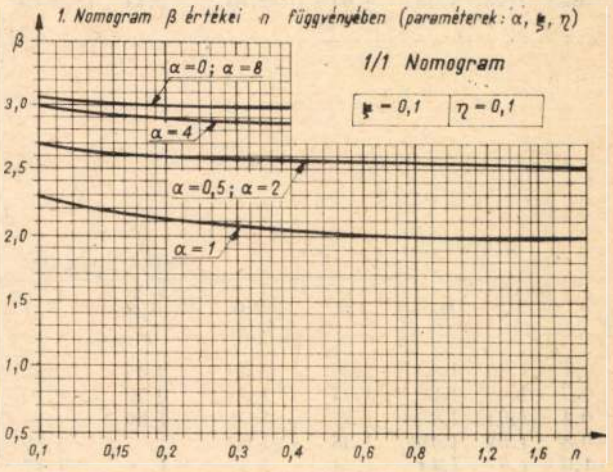
— Amennyiben a csomópontot nem sikerül ξ és η 0,1-re kerek értékeinek megfelelő pontba helyeznünk, az egyes nomogramok, ill. táblázatok közti interpoláció válik szükségessé.

1. táblázat

β értékei n és α függvényében (paraméterek ξ, η)

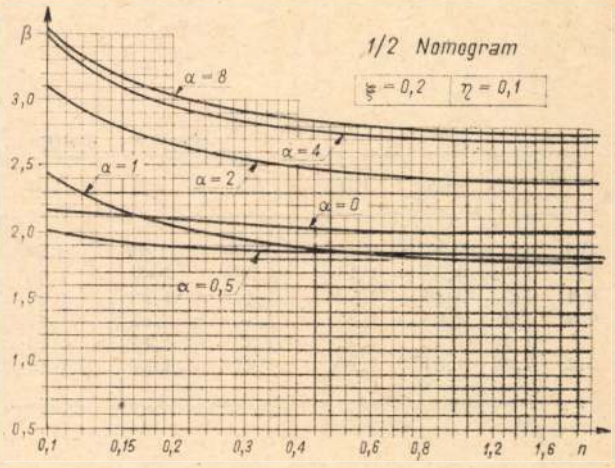
$\xi=0{,}1$ $\eta=0{,}1$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	3,09	2,68	2,28	2,68	2,97	3,05
0,2	3,04	2,60	2,11	2,60	2,91	3,00
0,4	3,04	2,57	2,04	2,57	2,89	2,98
0,8	3,00	2,56	2,01	2,56	2,87	2,97
1,6	3,00	2,55	1,99	2,55	2,87	2,96
3,2	3,00	2,55	1,99	2,55	2,87	2,96



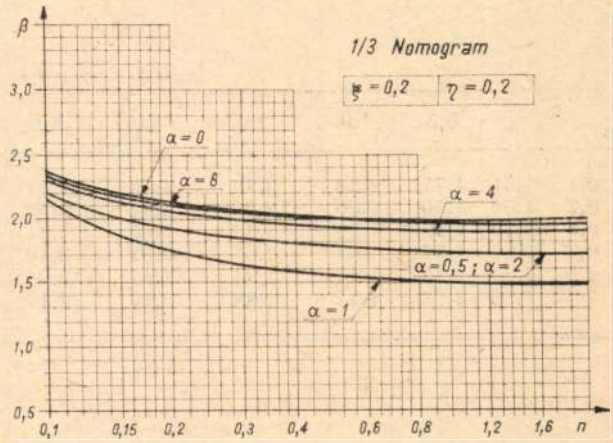
$\xi=0{,}2$ $\eta=0{,}1$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	2,16	2,02	2,44	3,10	3,41	3,50
0,2	2,14	1,90	2,05	2,66	2,96	3,05
0,4	2,13	1,86	1,88	2,49	2,78	2,87
0,8	2,12	1,85	1,81	2,42	2,71	2,80
1,6	2,12	1,84	1,78	2,39	2,68	2,77
3,2	2,12	1,83	1,77	2,37	2,66	2,75



$\xi=0{,}2$ $\eta=0{,}2$

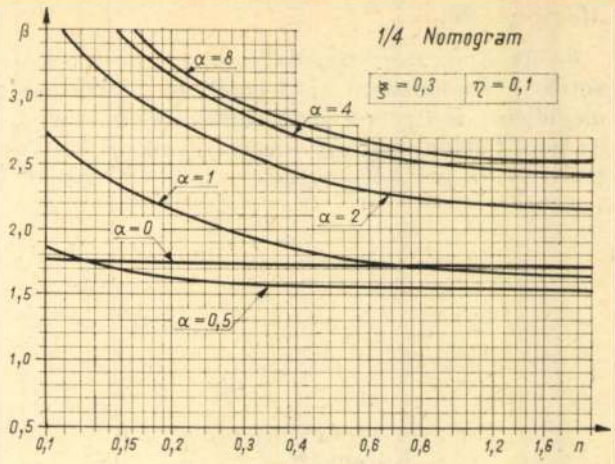
n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	2,34	2,20	2,11	2,20	2,29	2,32
0,2	2,11	1,91	1,75	1,91	2,05	2,10
0,4	2,03	1,79	1,58	1,79	1,95	2,01
0,8	2,00	1,74	1,50	1,74	1,91	1,97
1,6	1,97	1,72	1,47	1,72	1,90	1,95
3,2	1,96	1,71	1,45	1,71	1,89	1,94



1. táblázat folytatása

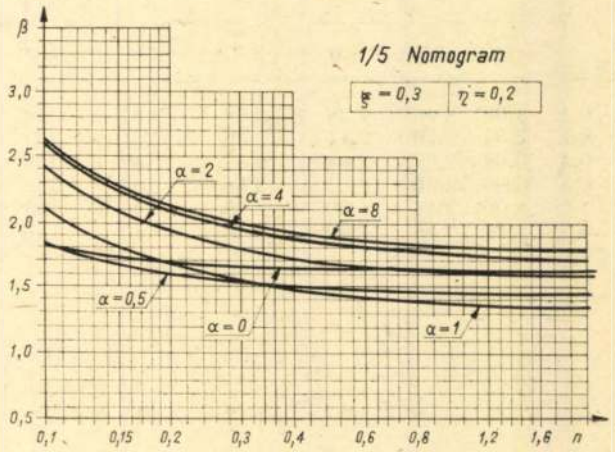
$\xi=0{,}3$ $\eta=0{,}1$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,76	1,84	2,72	3,63	4,03	4,16
0,2	1,75	1,64	2,14	2,84	3,17	3,26
0,4	1,73	1,57	1,84	2,44	2,72	2,81
0,8	1,73	1,54	1,70	2,26	2,52	2,61
1,6	1,73	1,53	1,64	2,18	2,44	2,52
3,2	1,73	1,53	1,61	2,15	2,41	2,49



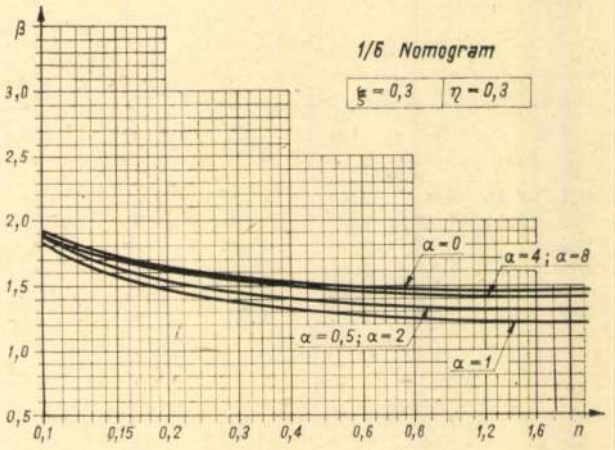
$\xi=0{,}3$ $\eta=0{,}2$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,80	1,83	2,07	2,40	2,57	2,62
0,2	1,68	1,60	1,67	1,94	2,10	2,13
0,4	1,64	1,49	1,47	1,71	1,86	1,91
0,8	1,62	1,46	1,38	1,62	1,77	1,82
1,6	1,61	1,44	1,34	1,58	1,73	1,77
3,2	1,61	1,43	1,32	1,56	1,71	1,76



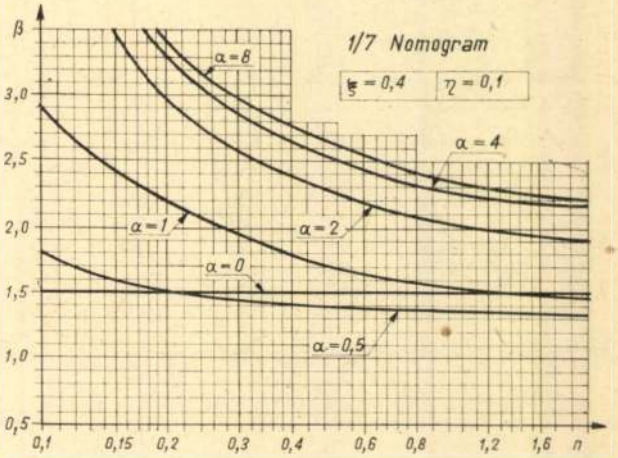
$\xi=0{,}3$ $\eta=0{,}3$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,91	1,85	1,82	1,85	1,89	1,90
0,2	1,64	1,55	1,49	1,55	1,61	1,63
0,4	1,53	1,41	1,33	1,41	1,49	1,52
0,8	1,49	1,35	1,25	1,35	1,44	1,47
1,6	1,46	1,33	1,22	1,33	1,42	1,45
3,2	1,46	1,31	1,20	1,31	1,41	1,44



$\xi=0{,}4$ $\eta=0{,}1$

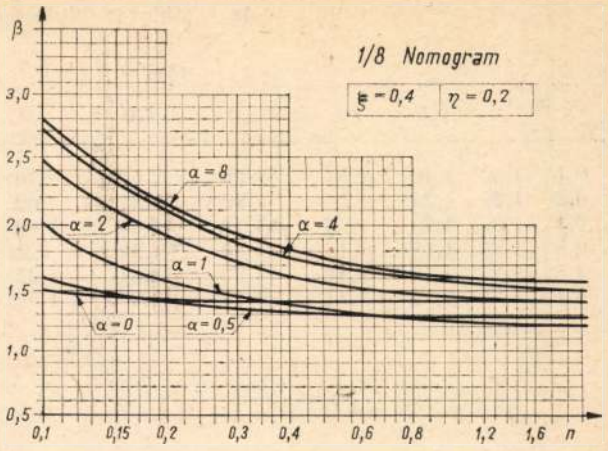
n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,51	1,77	2,90	3,96	4,43	4,57
0,2	1,50	1,50	2,20	2,97	3,32	3,43
0,4	1,50	1,40	1,78	2,38	2,65	2,74
0,8	1,50	1,37	1,57	2,08	2,32	2,40
1,6	1,50	1,35	1,47	1,94	2,17	2,24
3,2	1,50	1,35	1,43	1,88	2,10	2,17



1. táblázat folytatása

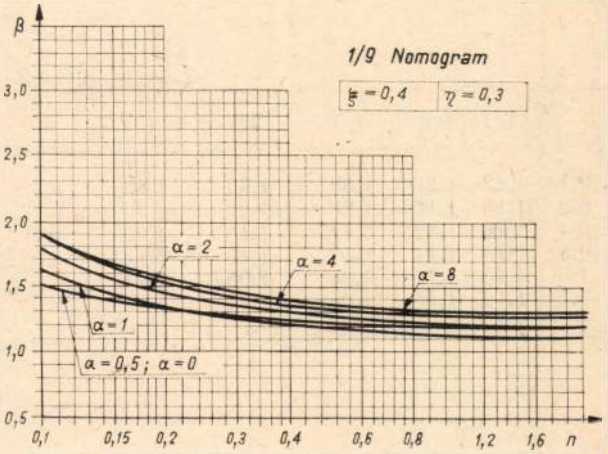
$\xi = 0{,}4$ $\eta = 0{,}2$

n	α = ∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,49	1,60	2,01	2,48	2,70	2,77
0,2	1,43	1,40	1,59	1,92	2,10	2,13
0,4	1,41	1,32	1,37	1,61	1,75	1,79
0,8	1,40	1,29	1,27	1,47	1,59	1,63
1,6	1,39	1,28	1,22	1,41	1,53	1,57
3,2	1,39	1,27	1,20	1,38	1,50	1,54



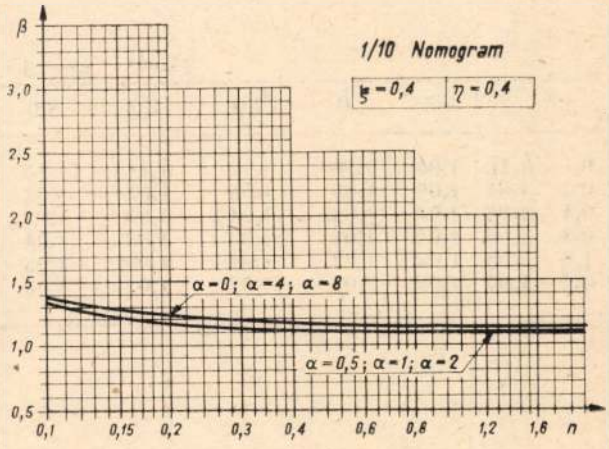
$\xi = 0{,}4$ $\eta = 0{,}3$

n	α = ∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,48	1,51	1,62	1,78	1,87	1,90
0,2	1,35	1,31	1,34	1,45	1,52	1,55
0,4	1,30	1,24	1,21	1,30	1,36	1,38
0,8	1,28	1,20	1,16	1,23	1,29	1 32
1,6	1,27	1,19	1,13	1,20	1,27	1,29
3,2	1,27	1,18	1,12	1,87	1,25	1,27



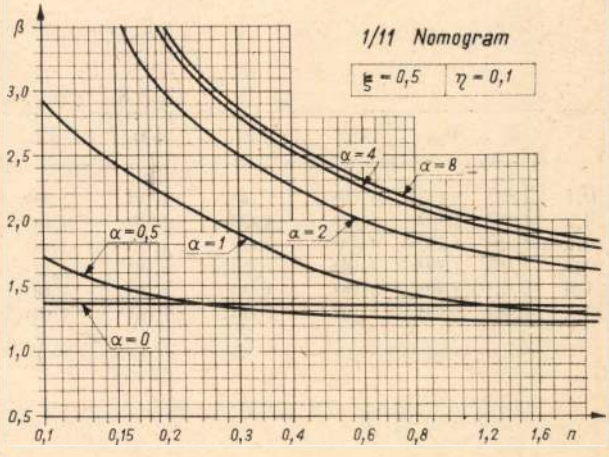
$\xi = 0{,}4$ $\eta = 0{,}4$

n	α = ∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,38	1,35	1,34	1,35	1,37	1,37
0,2	1,23	1,20	1,18	1,20	1,22	1,23
0,4	1,18	1,13	1,11	1,13	1,16	1,17
0,8	1,15	1,11	1,10	1,11	1,14	1,15
1,6	1,14	1,10	1,07	1,10	1,12	1,14
3,2	1,14	1,10	1,06	1,10	1,12	1,13



$\xi = 0{,}5$ $\eta = 0{,}1$

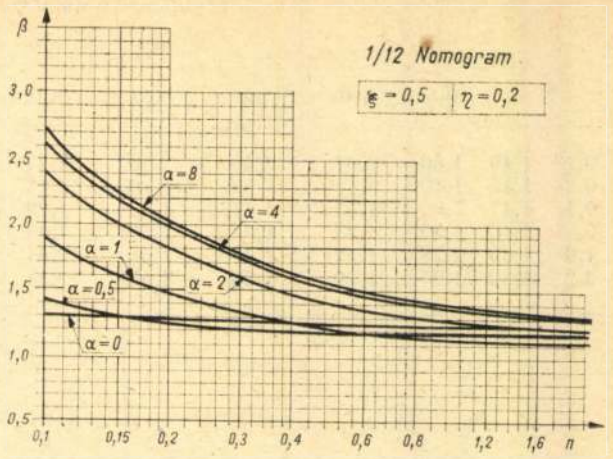
n	α = ∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,35	1,69	2,91	4,03	4,52	4,67
0,2	1,34	1,39	2,16	2,95	3,31	3,41
0,4	1,34	1,28	1,68	2,26	2,52	2,60
0,8	1,34	1,25	1,42	1,86	2,07	2,13
1,6	1,34	1,23	1,30	1,67	1,86	1,91
3,2	1,34	1,23	1,25	1,59	1,76	1,81



Az I. táblázat folytatása

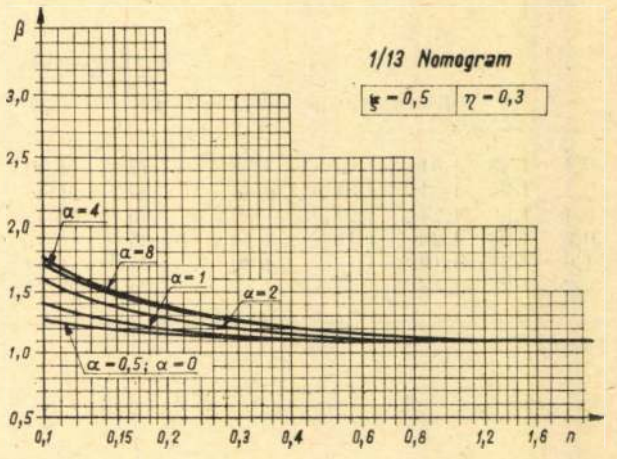
$\xi = 0{,}5$ $\eta = 0{,}2$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,30	1,40	1,87	2,39	2,62	2,70
0,2	1,27	1,25	1,46	1,80	1,97	2,02
0,4	1,26	1,20	1,25	1,46	1,58	1,62
0,8	1,25	1,18	1,16	1,30	1,39	1,42
1,6	1,25	1,17	1,12	1,23	1,31	1,34
3,2	1,25	1,16	1,11	1,19	1,27	1,30



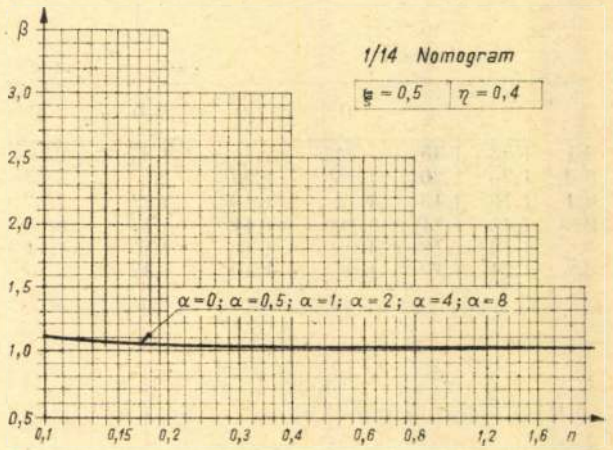
$\xi = 0{,}5$ $\eta = 0{,}3$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,22	1,25	1,39	1,59	1,69	1,72
0,2	1,18	1,16	1,20	1,29	1,35	1,37
0,4	1,16	1,12	1,11	1,16	1,20	1,21
0,8	1,15	1,11	1,07	1,10	1,13	1,15
1,6	1,15	1,10	1,06	1,08	1,11	1,12
3,2	1,15	1,10	1,05	1,07	1,10	1,11



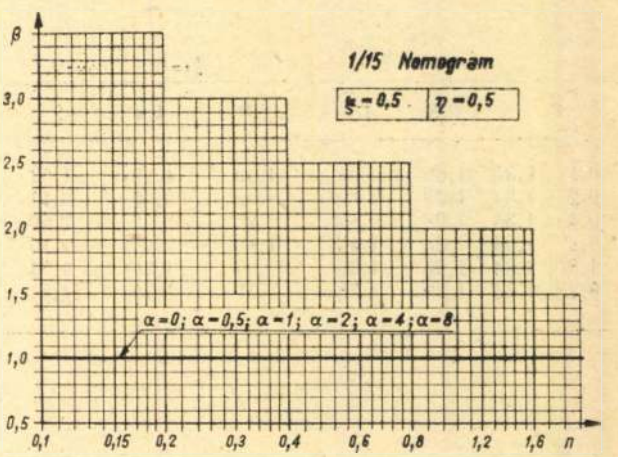
$\xi = 0{,}5$ $\eta = 0{,}4$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,10	1,09	1,10	1,12	1,14	1,15
0,2	1,07	1,06	1,05	1,06	1,07	1,07
0,4	1,06	1,04	1,03	1,04	1,04	1,05
0,8	1,05	1,04	1,03	1,03	1,03	1,04
1,6	1,05	1,03	1,02	1,02	1,03	1,03
3,2	1,05	1,03	1,02	1,02	1,02	1,03



$\xi = 0{,}5$ $\eta = 0{,}5$

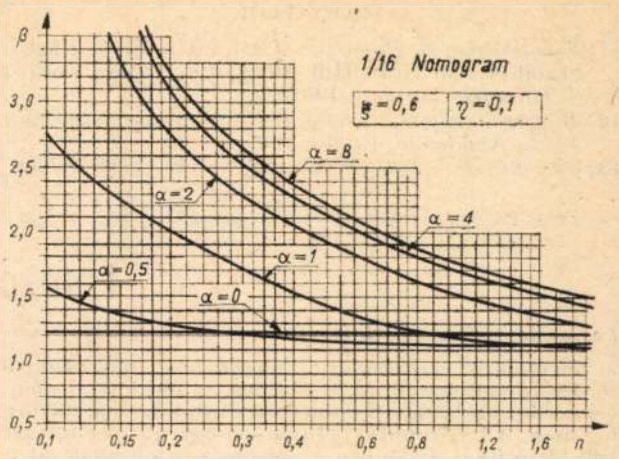
n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



Az I. táblázat folytatása

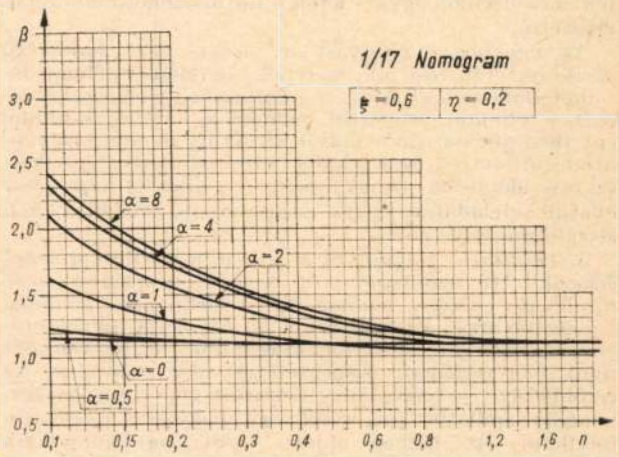
$\xi=0{,}6$ $\eta=0{,}1$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,23	1,55	2,74	3,81	4,28	4,43
0,2	1,23	1,27	2,00	2,76	3,10	3,20
0,4	1,22	1,18	1,52	2,05	2,29	2,36
0,8	1,22	1,15	1,25	1,61	1,79	1,84
1,6	1,22	1,15	1,14	1,38	1,52	1,57
3,2	1,22	1,14	1,10	1,28	1,41	1,44



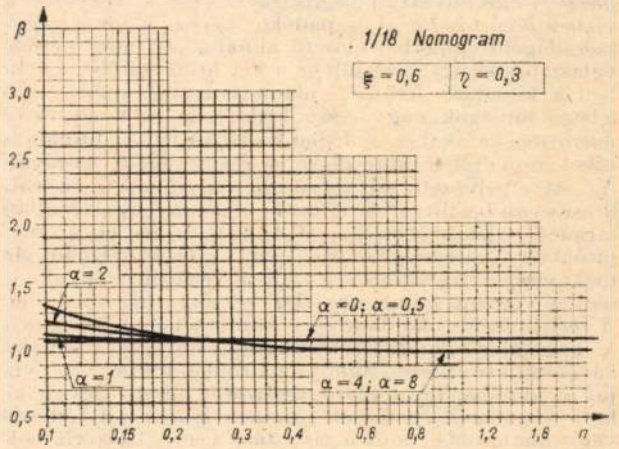
$\xi=0{,}6$ $\eta=0{,}2$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,16	1,22	1,61	2,10	2,31	2,38
0,2	1,15	1,14	1,27	1,56	1,71	1,76
0,4	1,15	1,11	1,12	1,26	1,35	1,37
0,8	1,14	1,10	1,08	1,12	1,17	1,19
1,6	1,15	1,10	1,04	1,06	1,10	1,11
3,2	1,14	1,09	1,04	1,04	1,07	1,08



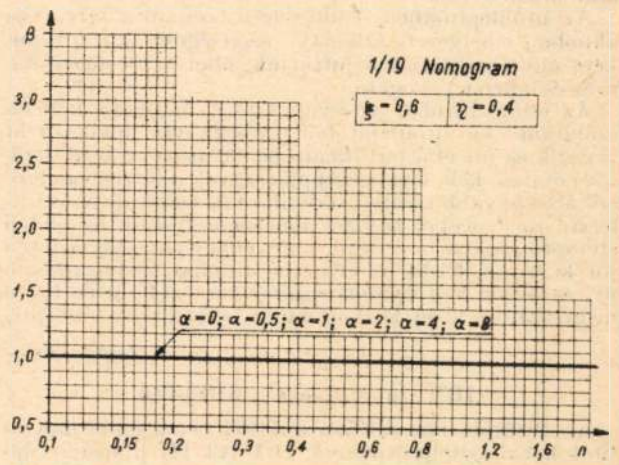
$\xi=0{,}6$ $\eta=0{,}3$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0
0,1	1,07	1,08	1,12	1,23	1,30	1,33
0,2	1,07	1,06	1,05	1,08	1,10	1,11
0,4	1,06	1,04	1,03	1,03	1,04	1,04
0,8	1,06	1,04	1,02	1,01	1,01	1,01
1,6	1,06	1,04	1,02	1,00	1,00	1,00
3,2	1,06	1,04	1,01	1,00	1,00	1,00



$\xi=0{,}6$ $\eta=0{,}4$

n \ α	∅	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0
0,1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



IRODALOM

[1] *Timoshenko, S. P.—Gere, J. M.:* Theory of Elastic Stability. Mc.Graw-Hill Book Co., New York—Toronto—London, 1961.
[2] *Bürgermeister, G.—Steup, H.:* Stabilitätstheorie. Bd. 1—2., Akademie, Berlin, 1959.
[3] *Chwalla, E.—Jokisch, F.:* Über das ebene Knickproblem des Stockwerkrahmens. Der Stahlbau, 1941. p: 33.
[4] *Szabó J.—Roller B.:* Rúdszerkezetek elmélete és számítása. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971
[5] *Rózsa P.:* Lineáris algebra és alkalmazásai. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1974.

(A kézirat 1985. június 10-án érkezett be.)

Intézeti hírek

(Folytatás a K20. oldalról)

a felvonulási épületekhez kapcsolódva, ahol 370 fő fürdésére kell számítani, a másikat a meglévő medencéhez, mert a központi épületben fürdők száma 2030-ra fog nőni. A kiegyenlítőkből teljesen egyenletes elfolyást kell biztosítani, különben a meglévő csatornahálózat a fekáliás vizekkel együtt lefolyó fürdővizeket nem képes elvezetni.

Az egyenletes elfolyást a vízben úszó ládaszerű szerkezettel biztosítjuk, melynek oldalán egy Thomson-bukót alakítunk ki. A víz — az adott szintre beszabályozott — bukón keresztül beömlik a ládába és onnan egy flexibilis csövön át folyik el. Az ily módon kiegyenlített fürdővizek és a fekáliás vizek továbbra is a kétszintes ülepítőbe jutnak, amely ez után is képes lesz ellátni a feladatát, de az iszapot majd sűrűbben kell elszállítani, mint eddig.

A kétszintes ülepítőből a víz a kibővített telepre érkezik. Itt azonban most nem a csepegtetőtestre folyik rá először, hanem egy recirkulációs aknába. Innen búvárszivattyú nyomja fel a vizet a csepegtetőtestre, amely a nagy vízmennyiség miatt ezek után már mint nagyterhelésű csepegtetőtest fog működni. Az erről elfolyó — biológiailag tisztított víz — a vegyszeradagoló épületbe jut, ahol egy bekeverő medencén folyik át. Itt vízben oldott $Al_2(SO_4)_3$-at adagolunk hozzá mikroszivattyú segítségével. Ez a vegyszer a vízben lévő foszforral csapadékot képez. A víz a vegyszeradagoló épületből elosztó aknába jut, ahol kétfelé választjuk és úgy vezetjük be a két utóülepítőbe. Ezekben a kicsapott foszfor, valamint a még vízben lévő lebegő anyagok nagy része leülepszik, ami egyszerre jelent mechanikai és biológiai tisztítást is. Az utóülepítőket csővezeték köti össze a recirkulációs aknával. Az ott elhelyezett szivattyú Q_m=61,85 m³/h vízszállításra van beállítva. Az érkező víz mennyisége azonban a csúcs idején is csak Q_d=50,4 m³/h. Ezért az utóülepítőkből a recirkulációs szelepek az érkező szennyvíz mennyiségétől függően — amit a recirkulációs aknában a vízszint változása jelez — vizet engednek be. A recirkulációs aknában — a szintérzékeléstől függően — nagyjából állandó lesz a vízszint. Ha tehát a telepre kevesebb víz érkezik, akkor az utóülepítőkből több víz jut az aknába. Így a csepegtetőtestet mindig ugyanakkora vízmennyiség terheli (nincsen lökésszerű terhelés vagy kiszáradás), ami a tisztítást végző baktériumok számára kedvező.

Az utóülepítőkben leülepedett iszapot a szivattyú aknában elhelyezett szivattyú segítségével kb. 6 óránként egy iszapsűrítőbe juttatjuk, ahol az besűrűsödik, azaz csökken a térfogata.

Az iszapsűrítőből az iszapot 5—7 naponta kell elszállítani. Az utóülepítőből a tiszta víz bukóélen át távozik és jut el a fertőtlenítőbe. A meglévő fertőtlenítőt bővíteni kell, mert az új műtárgyak miatt az eredetinél alacsonyabb szinten tudunk csak bekötni. A fertőtlenítő medencéből a vizet már nem tudjuk az eddigi elvezető árokba bevezetni, mert ehhez alacsony szinten jut ki a víz. Ezért az elvezető árokkal párhuzamosan új csatornát kell építeni egészen az Átalérig és így a megtisztított vizet közvetlenül a befogadóba vezetjük.

Zupán Tibor

IBM számítógépek a KBFI-ben

Az 1985. év első felében a KBFI-ben üzembe helyeztünk két nagyteljesítményű, IBM AT-III típusú számítógépet. A gépek központi egységének memóriakapacitása 2 MByte, háttértárolójuk, egy db 20 MByte-os fix lemez és egy db 1,2 MByte-os flopy-lemez.

Az egyik berendezés az intézet acélszerkezeti osztályán működik. Feladata a műszaki tervezés automatizálásának elősegítése. Fő alkalmazási területe a teherhordó szerkezetek statikai és dinamikai vizsgálata és kutatása. A másik gépet a módszertani és számítástechnikai főosztály működteti, ahol a gép a jelenlegi TPA gép kiegészítésére szolgál és főként kutatási és ügyvitelgépesítési feladatokat lát el.

A két új, nagyteljesítményű IBM számítógép és a meglévő TPA, HP és Commodore 64 gépek a számítástechnikai lehetőségek kutatóintézeti alkalmazhatóságát igazolják.

Dr. Kis Sándor

Nagyteljesítményű külfejtési berendezések tervezése

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (illetve a jogelődje) 1968 óta foglalkozik különböző tervezési feladatokkal az NDK több vállalata részére. A műszakilag legbonyolultabb munkákat eddig a *Lauchhammerwerk* számára készítette.

1985-ben a Reichwalde-i AF 60 típusú meddőszállító hídrendszer I. sz. kotró-keresztszalagjának teljes gépészeti kiviteli terve és műszaki dokumentációja készült el a *Lauchhammerwerk* megrendelése alapján, a *Reichwalde-i* külfejtéséhez.

A 60 m-es letakarítási magasságot biztosító hídrendszert a széntelep feletti meddő takaró réteg jövesztésére használják. A technológiai rendszer egyik berendezése az I. sz. kotró-keresztszalag, amelynek jellemző műszaki adatai a következők:

— hevederszélesség:	2500 mm
— szállítási teljesítmény:	25000 m³/h
— hajtási teljesítmény:	2×710 kW
— szállítási sebesség:	6,2 m/s
— teljes hossza:	kb. 106 m.

Gieth Ferenc

Zsilipelő légajtók köteles Scharf szállításhoz

A *Mányi bányaüzem* északi lejtősaknájában függőpályán közlekedő kötélvontatású *Scharf* szerelvények átzsilipelésére légajtórendszer épül. A légajtópárok egymástól 65 m távolságban helyezkednek el, vasbeton gátszékekbe építve, az akna hossztengelyére merőlegesen. A lejtősakna 1800 mm középtávolságban elhelyezett két *Scharf* pályáján a szerelvények egymástól függetlenül közlekednek. Elektropneumatikus automatika biztosítja az ajtók önműködő, reteszelt nyitását úgy, hogy légrövidzár ne keletkezzék. A kötélvontatásos rendszerből következik, hogy a kötelek által pásztázott ajtónyílást, valamint a függőpálya feletti szelvényt csak külön ajtószerkezetekkel lehet lezárni. A pálya feletti ajtószerkezet vízszintes tengely körül elforduló konstrukció, amely az alsó, kétfelé nyíló ajtószárnyak felett, azokkal összhangban működtethető. Az automatikus működtetés mellett a karbantartó, illetve ellenőrző személyzet, továbbá menekülés esetén a bányából jövők az alsó szárnyas ajtókat kézzel is nyithatják. Mind az alsó szárnyas, mind a felső billenő ajtók a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet „Nyomáskiegyenlített légajtók" c. 1784/80. számú szolgálati szabadalmának felhasználásával készülnek.

Jurkovich Győző

Számítógépes adatnyilvántartási alrendszerek alkalmazási tapasztalatai a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben

LESICZKY ALICE mérlegképes könyvelő, főosztályvezető —
DR. MOLNÁR SÁNDOR okl. matematikus, tud. osztályvezető

ETO:681.3.01/.02

A cikk ismerteti az ügyviteli rendszerek korszerűsítési törekvéseit, olyan új elképzeléseket és azok kialakítását, amelyben a számítástechnika felváltja az egyes tevékenységek hagyományos módszereit.

A rendszerszervezés megvalósítása a fokozatosság elvét szem előtt tartva több éves folyamat. Átmeneti időszak szükséges a technikai felszereltség biztosításához, a munkaerők szemléletének átalakításához és hosszabb távra is érvényes modern, sokoldalú alrendszerek kialakításához. A KBFI erre vonatkozóan már kedvező tapasztalatokkal rendelkezik, melyek biztosítékot nyújtanak elgondolásaik sikeres végrehajtásához.

Az ügyviteli tevékenység hatékonyságának, termelékenységének növelése napjainkban fokozott mértékben került előtérbe. A technikai fejlődés felgyorsulása, a műszaki-gazdasági feladatok növelése megköveteli az ügyviteltől, hogy ne csak regisztrálja és elemezze a folyamatokat, hanem szervesen beépüljön a vezetés döntési, prognosztizálási rendszerébe. Ilyen követelményrendszer mellett viszont az ügyviteli folyamatok megfelelő ellátása ma már a hagyományos módszerekkel nem biztosítható. Ez sürgetőleg veti fel az ügyvitel átszervezését és a korszerű számítástechnikai eszközök alkalmazását.

A rendszerszervezési munka folyamán néhány alapvető elvet feltétlenül szem előtt kell tartani:

— igen fontos a dolgozók szemléletének formálása, mert nem könnyű esetleg több évtizedes megrögzött módszerek megváltoztatása,
— ember és gép viszonyának kedvező alakítása,
— nem általában és elvontan a munkafolyamatot (pl. bérelszámolás, könyvelés stb.) kell szervezni és gépesíteni, hanem a dolgozó (bérelszámoló, könyvelő stb.) munkáját, és velük együtt, hogy érezzék a változtatás az ő érdekükben is történik,
— lényeges a szervezés fokozatossága. A gépesítés előnyei elsősorban a nagy tömegű, azonos jellegű, több szempont szerint csoportosítandó adatok feldolgozásánál jelentkeznek.

Intézetünkben az ügyviteli munka a két jogelőd intézet összevonása után az információigény bővülése miatt nagymértékben megnövekedett. A nagy mennyiségű adat feldolgozása már olyan túlterhelést jelentett az ott dolgozók részére, amely mellett hosszú távon a munkavégzés elvárt színvonala nem látszott biztosíthatónak.

Az intézet vezetői határozatot hoztak az ügyvitelgépesítés fejlesztési irányairól és az első fázisban a szerződésnyilvántartás, a munkaügyi nyilvántartás és a bérszámfejtés adatainak számítógépre vitelét tűzték ki célul.

A kiindulópont a rendszerek, a rendelkezésre álló technikai és pénzügyi eszközök optimális összehangolása volt.

A kezdeti szakaszban rendszerszervezési ismeretekkel rendelkező belső munkatársunk még nem volt, megfelelő piackutatás után a három rendszertervet külső cégeknél rendeltük meg, míg a továbbfejlesztés már intézetünkben történt. Az ügyvitelgépesítés bázisa az 1983. évben üzembe helyezett TPA 1140 számítógép.

A következőkben a három ügyvitelgépesítési szakasz menetét és tapasztalatait ismertetjük.

Szerződésnyilvántartási rendszer

A szerződésnyilvántartás gépi adatfeldolgozó rendszerét az intézeti sajátosságokat figyelembe véve igen nagy körültekintéssel kellett kialakítani. Tevékenységünk, a kutatás—tervezés—fejlesztés- és esetenként a fővállalkozásban való megvalósításig széles vertikumot ölel fel. Ezért a szerződésnyilvántartásban nemcsak a megrendelőkkel kötött szerződések adatsorát, hanem az intézeten belüli — osztályok közötti — munkamegosztást is feldolgoztuk.

A rendszer a KBFI által külső megrendelőkkel kötött szerződések, az azokhoz kapcsolódó osztályközi rendelések és alvállalkozási szerződések adatait tartja nyilván részhatáridő mélységig, a szerződés kezdeményezésétől azok megkötésén, teljesítésén keresztül a számlázásig, akár több év folyamatában. A számítógépes feldolgozás első lépése a témakörhöz tartozó információk bizonylatokon történő kódolása. Ki kell választani azokat a szerződéskötésre vonatkozó adatokat, amelyeket a gépi rendszerrel közölni kell ahhoz, hogy a kívánt eredményeket a feldolgozás végén megkaphassuk. Ezeket az adatokat előre megtervezett bizonylatokon — igen nagy pontossággal — kódolni kell. Ezután következik az adatrögzítés. A programok úgy készültek, hogy azok kiegészíthetők legyenek az aktuális, új elemekkel (pl. ez évtől a VGM-ekre vonatkozó adatokkal).

A rendszer alapvetően két irányban hasznosítható: a szerződések gazdasági jellegű nyilvántartása és értékelése, a külső-belső információs — statisztikai igényekhez szükséges adatok gyűjtése és rendszerezése.

A rendszer azáltal, hogy az adatokat a felmerüléskor azonnal át tudja vezetni az adattárokon, azok tetszőlegesen, de előre meghatározott szempontok szerint lekérdezhetők, valójában naprakészen tartja nyilván az intézet szerződéseinek adatait. A számítógépbe bevitt adatokból az igényeknek megfelelően igen sokféle csoportosításban, sokféle

szempont szerint rendezve, áttekinthető formában nyerhetők gazdasági, statisztikai jellegű információk. *(1 ábra)*

A szerződésnyilvántartó rendszer inputja 8-féle bizonylat, amelyeket MULTIFMS-ben készült rögzítőprogram segítségével rögzítenek. A 8-féle alapállományból 2 karbantartó program létrehozza a rendszer állományait. Ezek a következők:

— szerződéses alapadatokat tartalmazó IS állomány,
— szerződéses tételek IS állománya,
— teljesítések, számlázások, fizetések adatait tartalmazó IS állomány,
— törzsállományok,
— csoportosító adatok,
— szervezeti egységek,
— partnerállomány.

Ezekből az állományokból készülnek a különböző táblázatok, listák, gazdasági és statisztikai információk.

A teljesség érdekében 1985-ben a számlázás, számlanyilvántartás folyamatát is számítógépre szervezzük. A feladatterv célja az, hogy a számlákat a számítógép írja ki, gyűjtse az adatokat a tevékenységek jellege szerint, valamint csoportosítsa a termelési adófizetésre kötelezett, illetve nyereségadó kedvezményben részesülő munkák alapján. További cél a számlakiegyenlítések adatrögzítése is. Ezáltal a szerződés és számlanyilvántartás beépül a számvitel rendszerébe is, lényegesen megkönnyítve az árbevétel folyamatos regisztrálását, a határidők figyelését, a számlázások és azok pénzügyi realizálásának nyomon követését és tájékoztatást ad a liquiditási helyzet megtélésében.

A számítógépes rendszer működtetésében részt vesznek az intézet szerződésnyilvántartó csoportjának munkatársai és a számítóközpont dolgozói, adatrögzítők, operátorok, üzemeltető, programozók.

Munkaügyi információs rendszer

A munkaügyi tevékenység racionalizálása keretében kettős célt kívántunk elérni: egyrészt a munkaügyi dolgozók túlterhelését kellett csökkenteni a kötelező és szükséges nagytömegű adat gépi nyilvántartásával, másrészt az információs— statisztikai igények gyors, pontos kielégítésének biztosítása volt a fő feladat. *(2. ábra)*

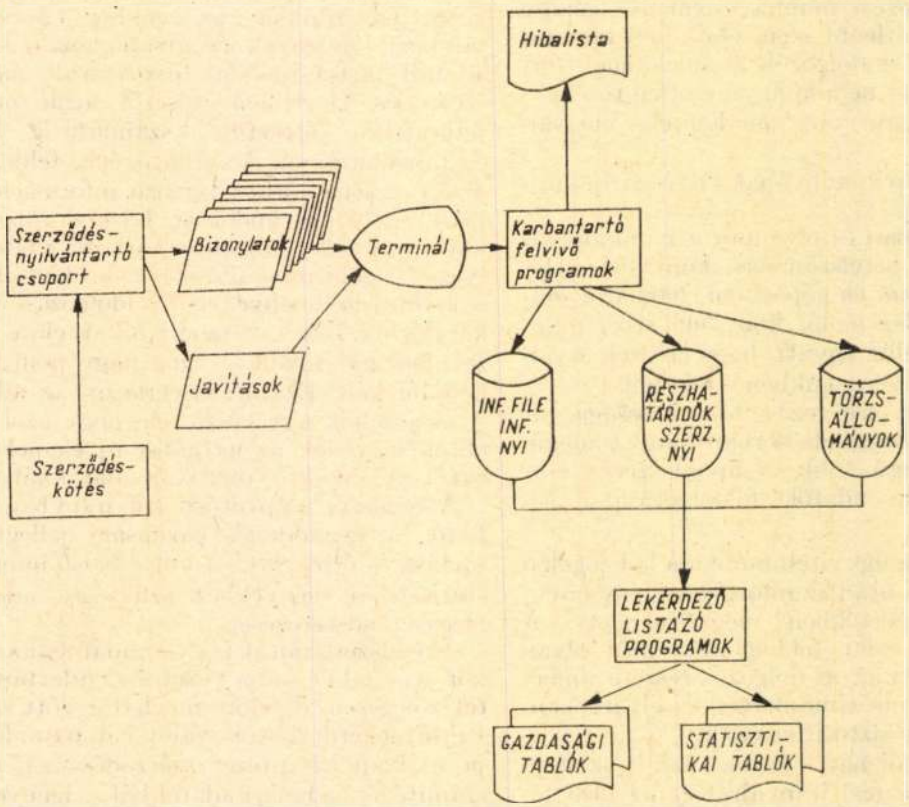
A munkaügyi rendszertervben megfogalmazott főbb követelmények: fogja át a legfontosabb és és sok manuális munkát kívánó munkaügyi tevékenységeket, komplex rendszert alkosson a bérelszámolási rendszerrel, működtethető legyen kötegelt és on-line formában is, a rendszer egyszerű, könnyen bevezethető és betanulható legyen, a szükséges információkat hibátlanul, határidőre szolgáltassa, biztosítva legyen az adatok titokvédelme, továbbfejleszthető legyen.

A munkaügyi számítógépes rendszer két nagyobb alrendszerből tevődik össze, amelyek további modulokra tagolódnak. Ezek a következők:

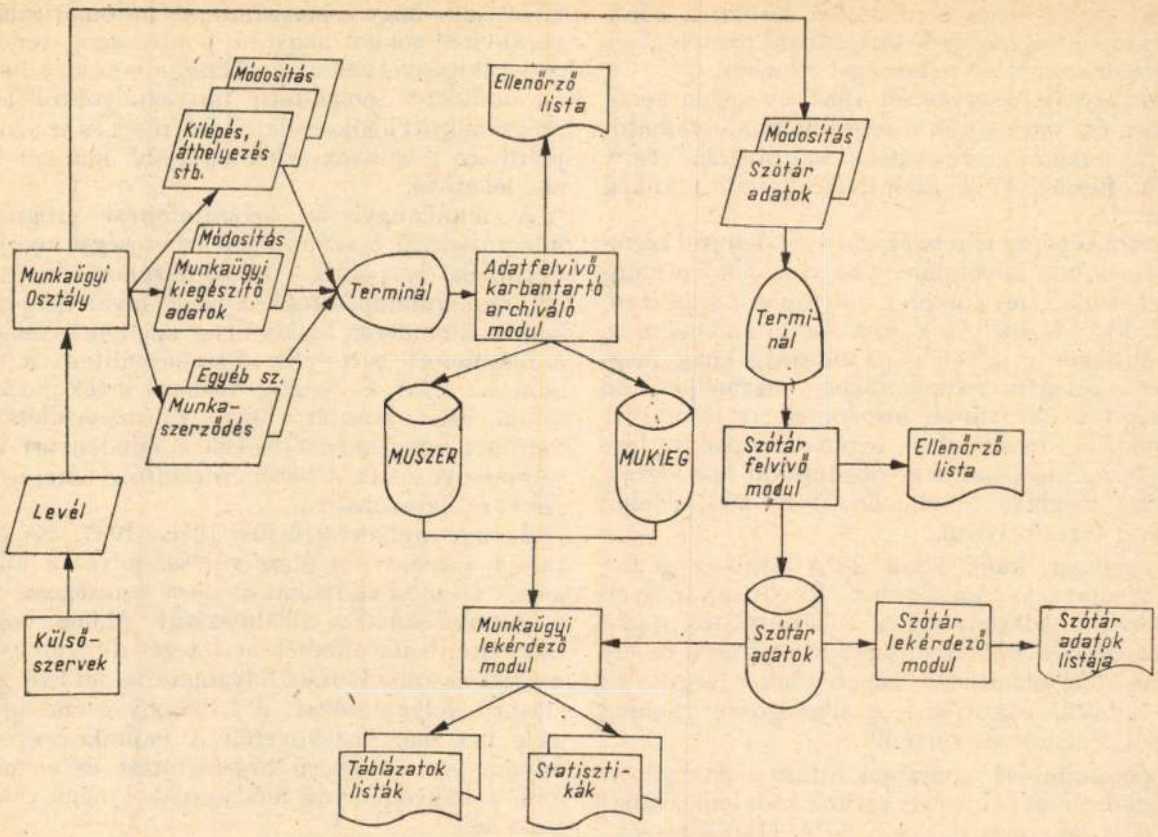
— munkaügyi adatokat nyilvántartó és lekérdező alrendszer részei:

a) Adatfelvivő, ellenőrző, karbantartó és archiváló modul.

Feladata az adatok munkaügyi bizonylatokról történő bevitelének biztosítása (terminálon keresztül), valamint a módosított adatok archív állományba történő tárolása. A rögzítő programba



1. ábra. A szerződésnyilvántartás folyamata



2. ábra. A munkaügyi rendszer információmodellje

ellenőrző funkciók vannak beépítve, így az adatállományba csak a helyesnek talált adatok kerülhetnek be.

b) Lekérdező modul.
A modul a munkaügyi törzsállományok adataiból különböző szempontok szerinti csoportosításban táblázatokat készít, mint pl. munkaügyi kimutatásokat, statisztikai táblázatokat, döntéselőkészítéshez szükséges tablókat,

— a rendszer kódállományát nyilvántartó és kezelő alrendszer, amelynek részei:

a) Felvivő, karbantartó és ellenőrző modul, amely létrehozza a rendszer által használt kódtáblázatokat, és elvégzi az esetleges bővítéseket, átszervezéseket.

b) A lekérdező modul a szótárállományban lévő kódrendszerek — különböző szempontok szerinti — kilistázását teszi lehetővé.

A rendszer adatbázisa az alábbi adatrendszerekből épül fel:

— Munkaszerződés—adattár—MUSZER, amelyik tartalmazza a munkaügyi rendszer által használt legfontosabb dolgozói adatokat. A munkaügyi adatok alapja a dolgozók munkaszerződései.

— Munkaügyi kiegészítő adatok adattár—MUKIEG, amelyik a dolgozóknak a szerződés által nem tartalmazott egyéb adatait, illetve a szerződéses archív adatait tartalmazza.

— Kód adattár—SZÓTÁR, amelyik a rendszer által használt kódok előfordulásait és a hozzátartozó megnevezéseket tartalmazza.

A rendszer gépi hátterét az intézet TPA 1140-es számítógépe adja. Az adatok rögzítése a MULTIFS formátumkezelő programmal történik. A lekérdező programok BASIC-PLUS 2 programnyelven íródtak. Az adatállományok felépítése indexelt szekvenciális, így lehetőség van arra, hogy bármely dolgozó rekordját a törzsszám alapján lekérdezzük.

A törzsadat-állomány kialakítása és annak folyamatos aktualizálása által a rendszer ez évben már igen sok munkafolyamatban hasznosítható.

A rendszeres statisztikai adatszolgáltatáson kívül a program alapján lehívható a tárgyév folyamán jubileumi jutalomra, szolgálati érdeméremre, törzsgárda fokozatra jogosult dolgozók névsora. A bérpolitikai irányelvek kialakításához a gép számolja ki a besorolási kategóriánként az átlagos személyi alapbérek alakulását, a bérfejlesztés és mozgóbér szervezeti egységekre bontott keretszámát. Folyamatban van a szabadságnyilvántartás gépre-vitele is.

Eddigi tapasztalataink alapján elképzeléseink megvalósultak, az információáramlás gyorsabb lett és a korábbi mechanikus munkát egy színesebb, ugyanakkor nagy koncentrálást, precizitást követelő tevékenység váltotta fel.

Bérszámfejtési rendszer

A munkaügyi rendszerrel szemben, amely elsősorban a karbantartott állomány lekérdezésére szolgál, a bérszámfejtési rendszer feldolgozó jellegű. Az ügyviteli folyamatok közül a bérszámfejtés korszerűsítése igényli a legnagyobb figyelmet. Az idevonatkozó nagyszámú jogyszabály, a statisztikai adatszolgáltatás kívánalmai, az alapadatok

gyakori változása és nem utolsó sorban a bérfizetési időpontok szigorú betartásának követelménye kezdetben számtalan nehézséget okozhat.

A bérügyvitel szervezését 1983. év végén kezdtük meg és ennek során a teljes munkafolyamatot felölelő rendszerkoszerűsítést hajtottunk végre. Ezután kezdődött a számítástechnikai munkák sorozata.

A számítógépes bérelszámolási rendszerrel szemben támasztott követelmény az volt, hogy a munkaügyi rendszerrel komplex folyamatot képezzen, ugyanakkor biztosítva legyen önálló működése is, az induláskor meglévő gépi adottságoknak megfelelően kötegelt feldolgozásban üzemeljen, de biztosítsa a zavartalan átmenetet az interaktív (terminálos) üzemmódra, tegye lehetővé a biztonságos adattárolást, a módosításokat és a visszakeresést, megbízható ellenőrzést és adatvédelmi módokat tartalmazzon.

A rendszer kidolgozása TPA 1140-es gépre, RSX-11 operációs rendszerben, BASIC-plusz nyelven történt. Adatfelvitelhez a bizonylatok rögzítéséhez MULTIFMS rendszert használunk, amely gyorsan megjeleníthető képernyőkkel segíti az input adatok rögzítését. A feldolgozás jelenleg kötegelt rendszerben történik.

A bérszámfejtési programok futása alatt a gépen más feladatokat nem végezhetünk a kis lemezkapacitás (CM lemezegység) és a TPA 1140 sebessége miatt.

A rendszerszervezés és programozás 1984. év folyamán elkészült, a törzsadatbázis kialakítása és a kéthavi próbaszámfejtés után a rendszer 1985. január 1. óta zavartalanul működik.

A program inputjai a következők: munkaügyi adatállomány, a törzsállomány karbantartására szolgáló és a bérelszámolás alapját képezű „RUMI"-lapok (rugalmas munkaidőben dolgozók munkaidejét rögzítő adatlapok) adatai, órafelhasználási jelentés és értelmező szótár állomány adatai a hatályos rendelkezések alapján.

A számítógépes feldolgozási rendszer által nyújtott szolgáltatások (outputok) a következők: bérlisták készítése (bérelszámoláshoz szükséges adatok listája), összesítők készítése, olyan csoportosításban, amely alkalmas a számvitel és a pénzügy céljaira, valamint a KSH statisztikák és a belső információigények kielégítésére, tételes elszámolás a dolgozók részére, a pénzügyi osztály részére címletjegyzék, az utókalkuláció részére a bérköltség és a közteher munkaszám szerinti felosztása, a havonta számfejtett bérek éves összesítése.

A még csak néhány hónapos tapasztalat is azt bizonyítja, hogy a bérszámfejtés automatizálása a korábbinál sokkal nagyobb pontosságot, rendszerességet igényel nemcsak a bérszámfejtőktől, hanem az adatokat szolgáltató társosztályoktól is. A programozott logikai adatellenőrzések és az azonnal javítható hibalisták színvonalasabb munkát tesznek lehetővé.

A munkaügyi és bérszámfejtési programok integrálásával a számítógép lehetőséget nyújt az optimális bérpolitika kialakításához. Ezért az ezévi programfejlesztés iránya egy olyan bérgazdálkodási alrendszer kialakítása, amelynek feladata a kiáramlott bértételek összehasonlítása a tervadatokkal, az év végéig várható érték becslése, átlagkereset számítása, annak változása a létszámváltozás figyelembevételével, a mindenkori keresetszabályozás és a belső érdekeltség feltételrendszeréhez kapcsolódóan.

Az ügyvitelkorszerűsítés 1986—1987. évi programja a számvitel átszervezése, mivel a középgépek erkölcsi és fizikai avulása szükségessé teszi a számítástechnika alkalmazását. Ahhoz, hogy a számvitel beilleszkedjék az intézet dinamikus irányítási és szabályozási folyamatába, fel kell gyorsítani a folyamatokat. A hatékony gazdaságpolitika ma már megköveteli a naprakészséget, a folyamatos széleskörű tájékoztatást és elemzést, ami a hagyományos módszerekkel nem valósítható meg

Az új típusú szervezettség kialakítása, a számítástechnika technológiájának befogadása több éves folyamat volt és természetesen nem volt zökkenőmentes. Az üzemszerű működtetés során észlelt problémák megoldása, a programok karbantartása, bővítése még folyamatos feladat.

Az ügyintézők munkája a betanulás és a kezdeti adatfelvétel időszakában jelentősen megnövekedett de néhány hónapos üzemeltetés már bizonyította az adatfeldolgozás átfutási idejének csökkentését. Így a felszabadult idő az egyes területeken meglévő egyéb munkák minőségének javítását teszi lehetővé.

A rendszerek működtetése nemcsak az ügyvitel, hanem a műszaki osztályok részéről is pontos és összehangolt munkát igényel. A működés egyik legfontosabb feltétele a bizonylati fegyelem megtartása.

Koncepciónknak megfelelően a további években a komplex, rendszerszemléletű ügyviteli rendszer a döntéselőkészítéstől a feldolgozás minden folyamatán keresztül az értékelésig hatékonyan tudja segíteni az intézeti műszaki és gazdasági munkát.

(A kézirat 1985. június 25-én érkezett be.)

Intézeti hírek

Tervezési munkák Vasas bányának

A *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* villamos osztálya befejezte a *Pécs-Vasas bányaüzem-i* 35/6 kV-os transzformátor- és elosztó állomás tervezési munkáit.

A nagyteljesítményű transzformátor- és elosztó állomás az alábbi adatokkal jellemezhető:

Beépítésre kerül 3 db 10 MVA teljesítményű 35/6 kV áttételű transzformátor.

A 35 kV-os gyűjtősín 10 db leágazással épül fel.

A 6 kV feszültségű gyűjtősín 60 db leágazással épül.

Az állomás kapcsolási vázlata és elrendezése a bányaüzemi nagybiztonságú villamosenergia-ellátás irányelveinek megfelelően készült.

Both Z.

Zener diódák a gyújtószikramentes áramkörökben

HANKÓ JÁNOS okl. villamosmérnök, tudományos osztályvezető
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest)

ETO: 622.812.2:621.31

A sújtólég- és robbanásveszélyes bányákban alkalmazott, különböző védelmi módú sújtólég- és robbanásbiztos villamos berendezések közül a biztonság legmagasabb szintjét a gyújtószikramentes áramkörök képviselik. Ezek egyik alapvető eleme a Zener dióda. A nemzetközi előírások külön követelményeket támasztanak a védőelemként használatos Zener diódákkal szemben, melyek azonban esetenként nincsenek összhangban e félvezető típus fizikai jellemzőivel. A szabványkövetelmények további egységesítése szempontjából igen lényeges a Zener dióda tulajdonságainak, alkalmazási lehetőségeinek ismerete. A cikk ezekkel a kérdésekkel foglalkozik.

A sújtólég- és robbanásveszélyes bányákban, a vegyipari létesítményekben alkalmazott különböző védelmű sújtólég- és robbanásbiztos villamos berendezések közül a biztonság legmagasabb szintjét a *gyújtószikramentes áramkör* (készülék) képviseli. Az állandóan robbanásveszélyes térségekben kizárólag ilyen védelmű készülék alkalmazása van megengedve (a föld alatti bányászatban 1 tf% CH_4-tartalom felett, a tartályhajók tárolótereiben, a tartályok műszerezésénél stb.). E gyújtószikramentes áramkörök egyik alapvető eleme a *Zener dióda*. Nagy megbízhatósága miatt az egyetlen félvezető elem, amely védőelemként is használható. A nemzetközi és a nemzeti előírások külön követelményeket támasztanak a védelmi feladatot betöltő *Zener diódákkal* szemben, de a követelmények esetenként nincsenek összhangban e félvezető típus fizikai jellemzőivel. A szabványelőírások további egységesítése, az áramkörök tervezési és ellenőrzési módszereinek a tökéletesítése, valamint az egyéb félvezetők megbízhatóságának megítélése szempontjából elengedhetetlen a Zener diódák tulajdonságainak, alkalmazási lehetőségeinek ismerete. Ezt kívánom szolgálni cikkemmel.

A Zener dióda jelleggörbéi

A *Zener dióda* olyan szilícium dióda, melynek nyitó irányú feszültség-jelleggörbéje azonos a közönséges szilícium diódáéval, de záró irányú jelleggörbéjén a *Zener feszültség* értékében éles könyök mutatkozik [1].

A nyitó irányú jelleggörbét *(1. ábra)* az alábbi egyenlet írja le:

$$J_F = J_R e^{V_F \frac{KT}{q}}, \qquad (1)$$

ahol KT/g 20 °C környezeti hőmérsékleten kb. 0,026 V. A nyitóáram értéke $V_F \approx 0{,}65$ V értékig alacsony, majd e fölött gyorsan nő. $V_F > 0{,}65$ V esetén az áramértéket az áramkör eredő ellenállása határozza meg.

A záró irányú áram a V_R zárófeszültség függvénye, gyakorlatilag V_Z értékig nulla, majd ettől kezdve gyorsan nő. A záró irányú áram jelölése O és V_Z érték között I_R, míg a V_R—V_Z tartományban I_Z. Az I_R áramot hiba-, illetve szivárgó áramnak nevezik és értékét általában $V_R \approx 0{,}8\ V_z$ feszültségre adják meg.

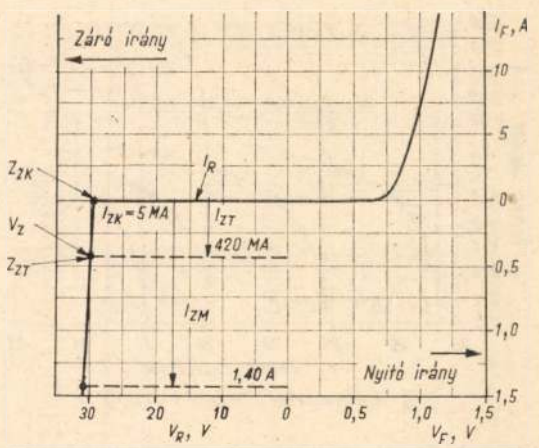
A V_Z letörési feszültséget általánosan *Zener feszültségnek* nevezik, függetlenül attól, hogy *Zener* vagy *lavina* (avalanche) letörésről van-e szó. (A két típus között az alapvető különbség az, hogy *Zener* letörésnél a *PN* átmenet hőmérsékletének a növekedése a letörési feszültség értékének csökkenését, míg a *lavina* letörésnél növekedését okozza.)

A *Zener* rendszerrel kialakított diódák max. letörési feszültsége: $V_Z = 8$ V. Ennek eredményeképpen a forgalomban lévő diódáknál 5 V alatt a *Zener* jelleg, 6 V felett a *lavina* jelleg uralkodik, míg 5 és 8 V között mindkét letörés előfordul. E két típusú letöréssel a 2,4 V és 200 V közötti tartományban készíthetők diódák.

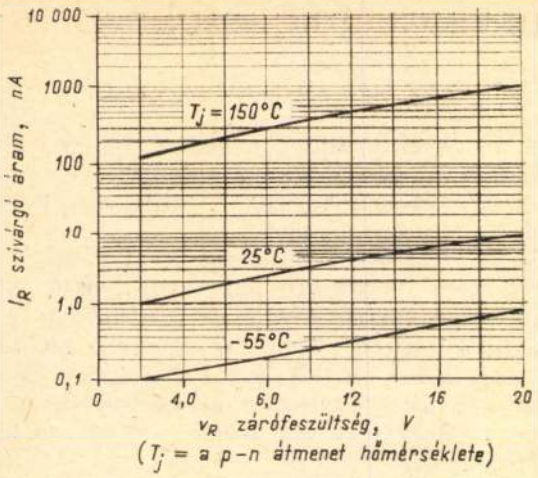
A *Zener diódák* szokásos működési tartománya az I_{ZT} és I_{ZM} közé esik. A gyártási jellegadatok többségében még találhatunk egy I_{ZK} (=5 mA) értéket is, amely még elfogadható feszültségstabilizálást biztosító minimális áramértéket jelent.

Mind az I_{ZK}, mind az I_{ZM} értékek a diódatípustól függenek. Az *1. ábrán* látható, hogy I_{ZK} és I_{ZM} között (5 mA—1400 mA) a feszültség állandó és értéke V_Z. Valójában azonban ez a feszültség nem egészen állandó, hanem az I_Z növekedésével nő. Minden feszültség- és áramértékhez tartozik egy impedancia érték, amit *Zener impedanciának*, Z_Z-nek neveznek. A gyártók többsége két mérési ponton adja meg az impedancia értékét. Az egyik a Zener könyök közelében (Z_{ZK}), a másik a működési tartomány közepén (Z_{ZT}) helyezkedik el.

Amikor a záró irányú feszültség értéke a letörési feszültség alatt marad, a *Zener diódán* a közönséges szilícum diódához hasonló áram folyik át. Ideálisan e záró irányú (szivárgó) áram 1 V feszültség körül állandó értéket venne fel és változatlan maradna a letörési feszültségig. Valójá-



1. ábra. A *Zener dióda* Volt—Amper jelleggörbéje



2. ábra. Tipikus szivárgó áramok a zárófeszültség függvényében

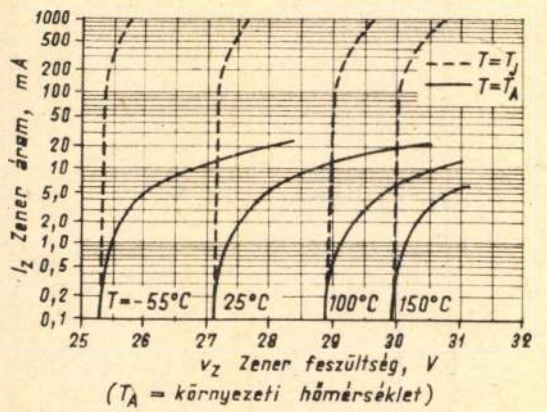
ban a szivárgó áram a *2. ábrán* látható módon a hőmérséklettől függően változik.

A 150 °C fokon mért szivárgó áram bizonyos nagy teljesítményű *Zener diódák* kivételével nem haladja meg az 1 μA-t. A szivárgó áramot igen gyakran a letörési feszültség 80%-ánál adják meg.

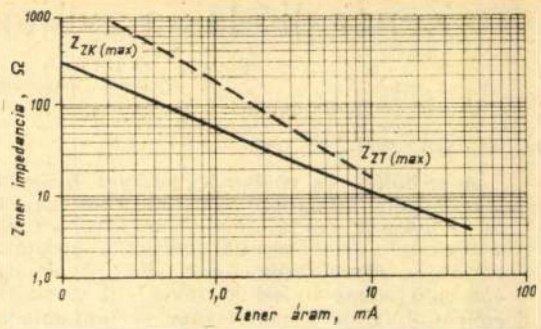
A zárófeszültség bizonyos értékénél az áram lavinaszerűen megnő. Ez a *Zener* vagy *letörési feszültség*. A külső környezeti hőmérséklet módosítja e feszültség értékét. A *3. ábra* a 27 V-os *Zener dióda* jelleggörbéit mutatja be.

A letörési tartományban a V_Z—I_Z görbe meredeksége *Zener impedanciaként*, ill. ellenállásként magyarázható. Az impedancia mérését jelenleg 50, 60 vagy 100 Hz frekvencián végzik. Az áramérték a tényleges érték 10%-a (csúcstól csúcsig $\Delta I_Z = 0{,}282\ I_Z$). Valójában ez nem kis érték, de alkalmazása jól megismételhető eredményeket ad.

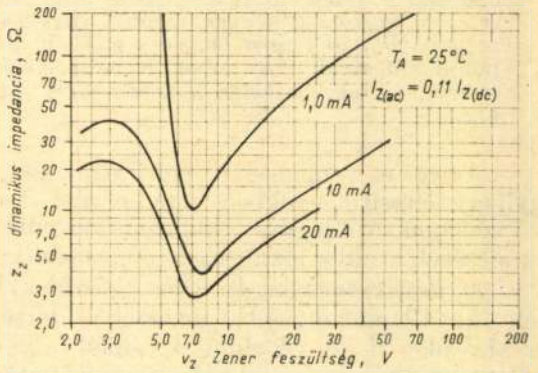
A *Zener impedancia* mindig csökken, ha az áram nő, de nagy áramértékeknél (általában $I > I_{Z\max}$) állandósul. A Zener könyök környékén a *Zener impedancia* rendkívül gyorsan csökken növekvő áram esetén. A *Zener impedanciát* két pontban célszerű meghatározni: az I_{ZT} és I_{ZK} értékeknél. Az I_{ZT} általában a névleges terhelőáram negyede, míg az I_{ZK} tetszőleges kis érték a könyöktartományban *(1. ábra)*. E két pont között a *Zener impedancia* közel egyenes szakaszt ad. A *4. ábra*



3. ábra. A *Zener feszültség* változása a hőmérséklet függvényében



4. ábra. A *Zener* impedancia a *Zener* áram függvényében



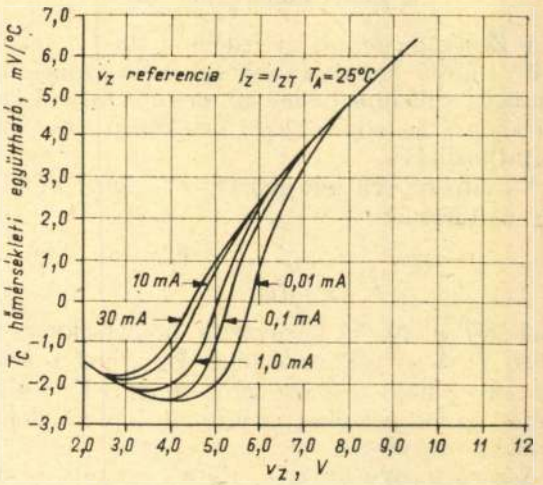
5. ábra. Dinamikus *Zener impedancia* a *Zener feszültség* függvényében

egy 20 V-os *Zener dióda* Z_Z—I_Z függvényét ábrázolja.

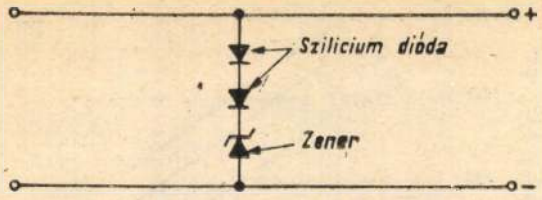
Az impedancia változása a feszültség függvényében sokkal összetettebb. 6 V körüli feszültségnél a *Zener* letörés lavina letörésbe megy át.

Az *5. ábra* a *Zener feszültség* és a Z_Z dinamikus impedancia összefüggését ábrázolja. Szembetűnő, hogy a 7 V körüli diódák impedanciája milyen alacsony.

3 V alatt és 8 V felett a hőmérséklet-változás hatása következtében jelentkező *Zener feszültségváltozás* függvénye közel egyenes vonalba megy át és csaknem független az áramtól. 3 V és 8 V között a hőmérsékleti együttható függ az áramtól. Ha pl. egy *Zener dióda*, amely 25 °C-nál 5 V feszültségű, 75 °C-nál az áramtól függően 4,90—



6. ábra. A hőmérsékleti együttható a *Zener feszültség* függvényében 25 °C környezeti hőmérsékleten



7. ábra. A *Zener dióda* kompenzálása soros szilícium diódákkal

5,05 V között bármilyen feszültségű lehet. A hőmérsékleti együttható jellegzetes viselkedését a *6. ábra* mutatja be.

A hőmérséklet-változást egy vagy több, vezető irányban kapcsolt diódával lehet ellensúlyozni *(7. ábra)*. Az ilyen felépítésű ún. referencia-diódák feszültsége általában 6—8 V közé esik.

A terhelhetőség és kapacitás

A *Zener* diódának más félvezetőkhöz hasonlóan megvan a legnagyobb megengedhető félvezető átmenethőmérséklete. Ez bizonyos fokig önkényes érték és megbízhatósági szempontból határozzák meg. A félvezetők meghibásodási hányada a hőmérséklettel együtt nő, mert bizonyos hőmérsékleten a forrasztás meglágyul, illetve megolvad, bár 175 °C—200 °C között a forrasztás meglágyulása még nem gyakorol lényeges hatást a forrasztás minőségére.

Hogy a félvezető átmenet-hőmérséklete ne emelkedjék 175 °C, illetve 200 °C fölé (típustól függően), ismerni kell a hőmérséklet-emelkedés és a terhelhetőség közötti összefüggést. A hőmérsékleti Ohm törvény

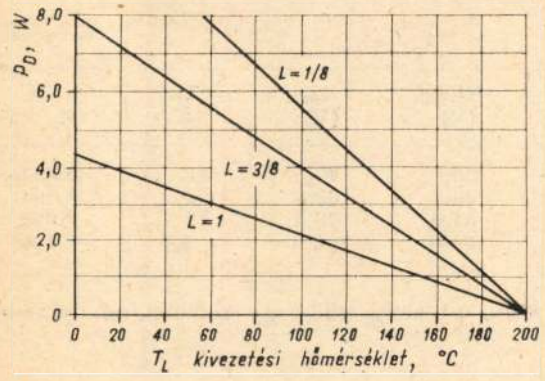
$$T = T_J - T_A = RO_{JA}\, P_Z \qquad (2)$$

és

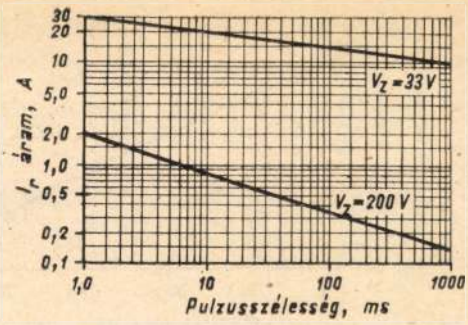
$$T = T_J - T_L = RO_{JL}\, P_Z, \qquad (3)$$

ahol T_J = a félvezető átmenet-hőmérséklete,
T_A = a külső hőmérséklet,
T_L = a kivezetés hőmérséklete,
RO_{JA} = a félvezető átmenet-hőmérséklete és a külső környezet közötti hőellenállás,
RO_{JL} = a félvezető átmenet-hőmérséklete és a kivezetés közötti hőellenállás,
P_Z = a *Zener* hődisszipáció.

Amennyiben a külső hőmérséklet, a kivezetés



8. ábra. 5W *Motorola Zener diódák* disszipációja a kivezetés függvényében



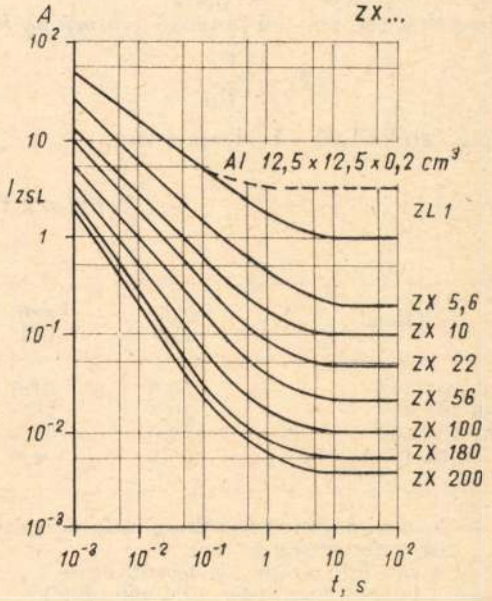
9. ábra. Axiális kivezetésű *Zener dióda* időleges túlterhelése *(Motorola* 5 W*)*

hőmérséklete, valamint az adott típus hőellenállása ismert, a félvezető átmenet-hőmérséklete pontosan meghatározható a *Zener* egyenáram és feszültség egyszerű mérése révén ($P_Z = I_Z \cdot V_Z$). Ez nagyon jól használható eljárás a hőmérséklet függvényében történő feszültségváltozás számításához.

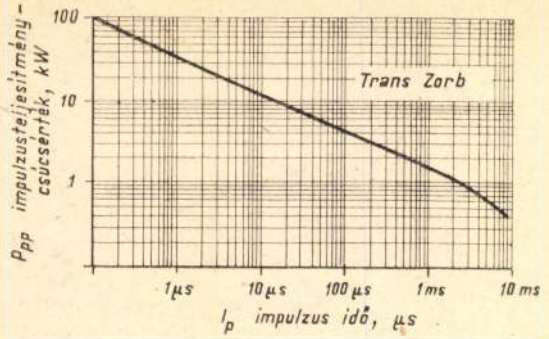
A *8. ábra* az 5 W névleges disszipációjú *Motorola Zener diódák* hőmérséklet-disszipációját mutatja a kivezetés hőmérsékletének és hosszának függvényében.

A *Zener dióda* egyik legfontosabb tulajdonsága, hogy igen jól viseli az időleges túlterheléseket. E tulajdonságot a félvezető átmenet-hőmérséklete határozza meg, függetlenül attól, hogy milyen impulzusok vannak jelen. E célból a diódákat teljesítményimpulzusokkal vizsgálják. A meghibásodás a szivárgó áram, illetve a *Zener feszültség* eltolódása, zárlat vagy szakadás formájában jelentkezik. Minden egyes diódát a kísérlet előtt és után is bemérnek. A kapott eredményt a *9. ábra* mutatja.

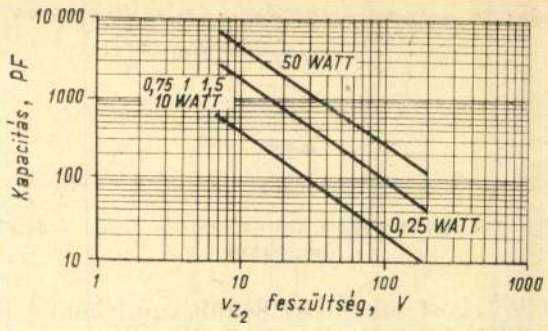
A *10. ábra* hasonló jelleggörbéket tartalmaz a *ZX (Texas Instruments)* típusú diódákra vonatkozólag. Az ábrából jól látható, hogy a hűtőfelület 0,1 s alatt semmiféle hatást nem gyakorol a



10. ábra. A *Zener dióda* időleges túlterhelése (*Texas* ZX 12,5 W)



11. ábra. A disszipált teljesítmény és az időpulzus időtartama közötti összefüggés



12. ábra. A kapacitás a feszültség függvényében

félvezetős átmenet túlterhelhetőségre (hőmérsékletére).

Ha különösen gyors, nagy energiájú feszültségcsúcsokat kell elnyomni, célszerű az ún. *Trans Zorb diódák* alkalmazása. Ezek olyan szilícium diódák, melyeket rendkívül gyors megszólalási idő (1×10^{-12} s), kis kapacitás és soros ellenállás jellemez, igen nagy időleges túlterhelhetőség elviselésével. A szokásos *Zener diódáktól* eltérően, melyek alapvető rendeltetése a feszültségszabályozás, a *Trans Zorb diódákat* tranziens elnyomásra fejlesztették ki és gyártják. Alkalmazásuk minden olyan helyen kívánatos, ahol az áramkörben villámhatás, rádiófrekvenciás zavar vagy más kapcsolási jelenség következtében feszültséglökések léphetnek fel. Az *1. táblázat* a *General Semiconductor Industries INC.* cég 1,5 kW *Trans Zorb diódáinak* adatait mutatja [5]. A diódák tartós terhelhetősége 1 W.

A *11. ábra* a disszipált teljesítmény csúcsértékeinek és az impulzusidők összefüggését mutatja be. Általában az áramimpulzus csúcsértéke:

$$I_{PP}=\frac{P_{PP}}{V_R}, \qquad (4)$$

kifejezésből számítható, ahol P_{PP} az impulzus teljesítményének a csúcsértéke.

A feszültségelnyomási tényező (*clamping factor*)

$$F_C=\frac{V_C}{V_R}, \qquad (5)$$

melynek értéke 1,25—1,5 között van.

Gyakran szükség van a *Zener ellenállás* meghatározására is:

$$R_Z=\frac{V_R(F_C-1)}{P_{PP}/V_R} \qquad (6)$$

Ez az érték természetesen csak közelítő érték, mivel mind az F_C, mind az R_Z a hőmérséklettől függ.

Mivel a *Zener diódák* alapvetően *PN* átmenetből állnak, melynek kapacitása a zárófeszültség növekedésével arányosan csökken, a töltés csökkenése mindaddig folytatódik, míg a feszültség eléri a letörési feszültséget. A kapacitás képlete:

$$C=\sqrt[n]{\frac{KD^4}{\varrho V_C}}, \qquad (7)$$

ahol D — a félvezető átmenet-átmérője a teljesítménydisszipáció függvénye,
ϱ — az anyag fajlagos ellenállása,
V_C — a félvezető átmenetfeszültsége,
K — állandó.

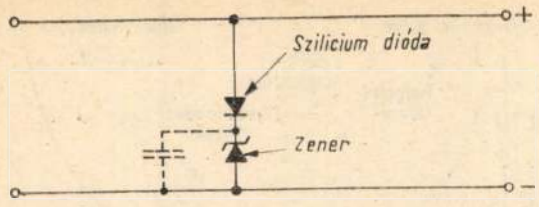
A *12. ábra* különböző teljesítményű *Zener diódák* kapacitását mutatja a feszültség függvényében. 100 kHz-nél, ill. 10 μs kapcsolási időn túl a *Zener diódák* kapacitása akadályát képezheti felhasználhatóságuknak. A kapacitás káros hatását a *13. ábra* alapján küszöbölhetjük ki, mégpedig valamely gyors működésű diódának a *Zener diódával* történő sorbakötésével A diódán keresztül a jel felfutása során feltöltődik a *Zener dióda* kapacitása, mindaddig, míg vezetni kezd. Ha a jel ellenkező előjelűvé válik, a dióda lezár és megakadályozza a kapacitás kisülését.

A GSI cég Trans Zorb diódáinak adatai

1. táblázat

Típus	V_R (V)	V_{Reff} (V)	I_R (μA)	BV_{min} (V)	V_{Cmax} (V)	IPP (A)	TC (%/°C)
IN5555 704 34A	30,5	21,5	5	33,0	47,5	32	0,093
IN5556 704 45A	40,3	28,5	5	33,7	63,5	24	0,094
IN5557 704 56A	49,0	34,5	5	54,0	78,5	19	0,096
IN5558 704 190A	175,0	124,0	5	191,0	265,0	5,7	0,100

V_R — az a záró irányú feszültség, amelynél még nem folyik áram (értéke egyenlő vagy nagyobb, mint a védett egyenfeszültség értéke)
I_R — a szivárgó áram V_R feszültségen
BV_{min} — a letörési feszültség minimális értéke
V_{Cmax} — a diódán fellépő legnagyobb csúcsfeszültség, ha a diódán az 1 ms impulzusidőhöz tartozó áram folyik át
I_{PP} — az áramimpulzus csúcsértéke



13. ábra. A kapcsolási sebesség növelése diódával

Áramköri alkalmazások

Zener diódás feszültségszabályozás

A *Zener diódás* söntszabályozó működését a *14. ábra* mutatja be. A szabályozás célja az R_S soros ellenállás értékének és a P_Z teljesítménydisszipációnak a meghatározása, ha az alábbi adatok ismertek:

V_1 (bemenő feszültség), amely $V_{1\min}$—$V_{1\max}$ között változik,

V_0 (kimenő feszültség), amely $V_{Z\min}$—$V_{Z\max}$ között változik,

I_L (terhelő áram, amely $I_{L\min}$—$I_{L\max}$ között változik.

Az R_S értékét olyanra kell választani, hogy a *Zener* áram ne csökkenjen $I_{Z\min}$ alá. Ezen áramértéknek a *Zener* könyöknél kell elhelyezkedni. Ebben az esetben a kimenő feszültség értéke:

$$V_1=(I_Z+I_L)\,R_S+V_Z. \tag{8}$$

Az I_Z *Zener* áram akkor minimális, ha V_1 minimális, I_L és V_Z maximális értékű. Ekkor

$$R_S=\frac{V_{1\,\min}-V_{Z\,\max}}{I_{Z\,\min}+I_{L\,\max}} \tag{9}$$

A *Zener-dióda* P_Z teljesítménydisszipációja:

$$P_{Z\,\max}=I_{Z\,\max}V_{Z\,\max}, \tag{10}$$

ahol

$$I_{Z\,\max}=\frac{V_{1\,\max}-V_{Z\,\min}}{R_S}-I_{L\,\min}. \tag{11}$$

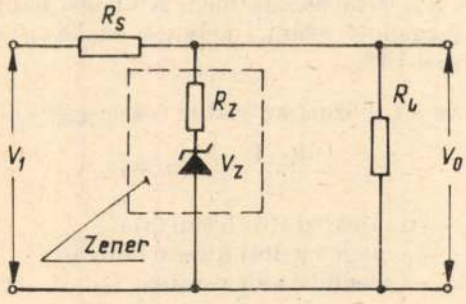
Így:

$$P_{Z\,\max}=\left[\frac{V_{1\,\max}-V_{Z\,\min}}{R_S}-I_{L\,\min}\right]V_{Z\,\max}. \tag{12}$$

A *Zener dióda* kiválasztásához figyelembe kell venni a szabványokban előírt $K=1{,}5$ biztonsági tényezőt. Ennek megfelelően:

$$P_{\text{Zener}}=1{,}5\cdot P_{Z\,\max} \tag{13}$$

A V_0 változása négy különböző tényező függvénye. Ezek: V_1, I_L, a hőmérséklet változása és az R_Z *Zener impedancia* értéke.



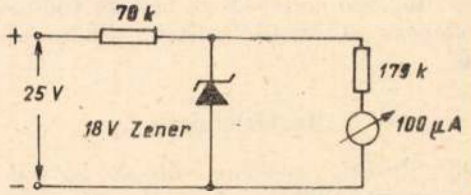
14. ábra. A *Zener diódás* söntszabályozó

$$\Delta V_0=\frac{V_1}{1+\dfrac{R_S}{R_Z}+\dfrac{R_S}{R_L}}-\frac{R_S\cdot R_Z}{R_S+R_Z}\Delta I_L+TC\Delta T V_Z, \tag{14}$$

ahol TC — a hőmérsékleti együttható (mV/°C) a *6. ábra* szerint.

Túlvezérlés-védelem

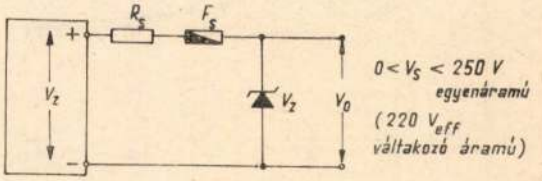
A *Zener dióda* igen jól használható bizonyos elemek (pl. hangszórók, egyen- és váltóáramú voltmérők stb.) túlvezérlésének a megelőzésére. A termikus védőelemekkel szemben is igen előnyösen használható, főleg igen nagy működési gyorsasága és azon tulajdonsága következtében, hogy nem szakítja meg a védendő áramkört. A *15. ábra* sajátos felhasználási területét mutatja be egy 100 μA végkitérésű, 1000 ohm belső ellenállású műszer túlvezérlésének megelőzése kapcsán. A mérőműszer védelmét 249 kohm értékű soros ellenállás biztosítja 25 V maximális külső feszültségnél. A túlterhelés elkerülésére itt 18 V értékű *Zener diódát* alkalmaztak. 25 V esetén a 100 μA áramerősségnél a feszültség 17,9 V-tal esik a 179 kohm értékű soros ellenálláson. Amennyiben a bemenő feszültség 25 V fölé emelkedik, a *Zener dióda* vezetni kezd és söntöli a túláramot. A *Zener dióda* jó megválasztásával a mérőmű végkitérésekor sem lép fel 0,5 hibaszázaléknál (a skálahosszra vonatkoztatva) nagyobb hiba.



15. ábra. A mérőműszer túlvezérlésének a meggátolása *Zener diódával*

Túlfeszültség-védelem olvadó betét és Zener dióda kombinációjával

A *Zener diódák* egyik igen fontos alkalmazása a gyújtószikramentes technikában, amikor mind rövid, mind tartós túlfeszültség esetén védelmet biztosít a tápfeszültség széles határok között történő ingadozása (meghibásodása) esetén is *(16. ábra)*. Amennyiben a V_S tápfeszültség V_Z feszültség fölé nő, a *Zener dióda* vezetni kezd és az FS olvadóbetét kiolvad. E feltételnek széles időközökben is ($0\leqq t\leqq\infty$) teljesülni kell [3, 6]. Az olvadóbetétek jellemző idő/áram adatait a *2. táblázat* tartalmazza.



16. ábra. Túlfeszültségvédelem olvadó betét és *Zener dióda* kombinációjával

2. táblázat

2,1 I_n		2,75 I_n		4 I_n	10 I_n
Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
30 min	10 ms	2 s	3 ms	300 ms	20 ms

Vizsgáljuk meg pl. a *ZX* 5,6 típusú *Zener dióda* és a 100 mA olvadóbetét közös idő/áram diagramját. A *Zener dióda* adatait a *10. ábrából*, az olvadóbetétét a *16. ábra*beli diagramból vettük. Az olvadóbetét minimális tartós áramát $I_t = 1{,}5\ I_n$ értékkel egyenlőnek tekintjük. A *ZX* 5,6 dióda tartósan megengedhető terhelő árama hűtőfelület nélkül $I_{Z_1} = 180$ mA, míg 12,5 cm × 12,5 cm × 2 mm alumínium hűtőfelülettel $I_{Z_2} = 1350$ mA.

A *17. ábrából* látható, hogy hűtőfelület nélkül a dióda nem teljesíti az előírt feltételt. A $K = 1{,}5$ biztonsági tényezőt figyelembe véve, a felső vonal mutatja a megfelelő hűtőfelülettel ellátott dióda terhelhetőségi görbéjét. A [6] alatti *IEC* ajánlás az olvadóbetéteket megszakítóképességük függvényében két osztályba sorolja:

— 1500 A és

— 35 A (illetve 10 I_n, amelyik nagyobb).

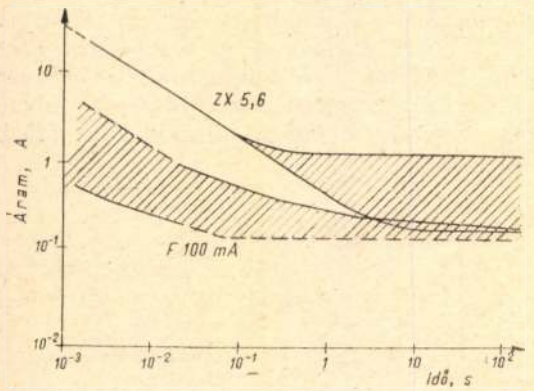
Az R_S ellenállásra akkor van szükség, ha a tápegység transzformátorának zárlati árama meghaladja az olvadóbetét megszakítóképességét.

Általános rendeltetésű, olvadóbetétből és *Zener diódából* álló védőkapcsolásokban az 1500 A megszakítóképességű olvadóbetétek alkalmazása kívánatos

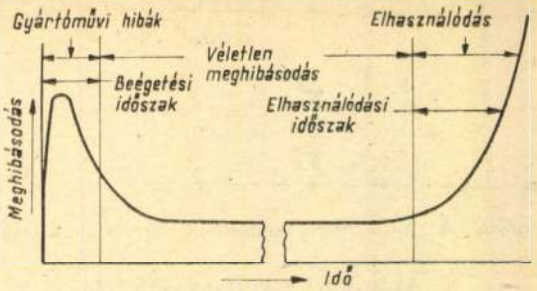
Megbízhatóság

A *Zener diódák* gyakran töltenek be védő feladatokat gyújtószikramentes áramkörökben és bizonyos követelmények teljesítése esetén a vonatkozó szabványok nem meghibásodóknak tekintik a diódákat [7]. Szigorúan véve természetesen nincs nem meghibásodó elem, a kifejezés csak azt jelzi, hogy megbízhatóságuk az adott feltételek között lényegesen nagyobb, mint a többi elektronikai elemé.

A vonatkozó szabványelőírások szerint a megbízhatóság a gyártmány jellemzője. Valamely al-



17. ábra ZX 5,6 *Zener dióda* és $I_n = 100$ mA olvadó betét idő/áram karakterisztikája



18. ábra. A meghibásodási arány az idő függvényében

katrész megbízhatóságát, amint a *18. ábra* görbéje mutatja, három időszakasz határozza meg: a kezdeti vagy gyártóművi hibák, a véletlenszerű meghibásodások és az elhasználódási hibák időszakasza.

A kezdeti meghibásodások időszakasza megfelelő eljárással (beégetéssel), alapos gyári ellenőrzéssel és válogatással lényegesen csökkenthető. Az üzemeltetés szempontjából a második szakasz a legfontosabb, míg a harmadik, az elhasználódási, megfelelő technológia, illetve üzemeltetési viszonyok alkalmazása révén erőteljesen kitolható.

Az első két szakasz bármely időpontjához tartozó hibamentes üzemmód valószínűségét a

$$P_0 = e^{-\lambda t} \tag{15}$$

kifejezés írja le, ahol λ a meghibásodási arány (a hazai szakirodalomban gyakran P faktort használnak helyette), t az idő [2, 4]. A λ-t az egységnyi idő alatt meghibásodott daraboknak az összes vizsgálati darabhoz viszonyított arányából határozzák meg. Pl. ha $t = 10\,000$ óra idő alatt $N_0 = 1000$ vizsgálati darabból $r = 1$ db hibásodik meg akkor

$$\lambda = \frac{r}{N_0 \cdot t} = \frac{1}{10^3 \cdot 10^4} = 10^{-7}/\text{h}. \tag{16}$$

Az üzemeltetés során a dióda megbízhatóságát leginkább befolyásoló tényező a félvezető átmenet-hőmérséklete. A leghatékonyabb eljárás a megbízhatóság növelésére a maximális átmenet-hőmérsékletnek a maximálisan megengedett hőmérséklet 50%-ára való korlátozása.

A *19. ábra* a λ tényező változását tükrözi egy gyorsított vizsgálati eljárás keretében. Az időtartam 1000 h.

Az ábra alapján meghatározható az adott típusú *(Motorola) Zener dióda* azon várható élettartama (t_q), amely alatt a vizsgált mintának legfeljebb q%-a hibásodik meg. A kiesési hányad (q) előre megadott szám, melynek szokásos értékei 1—2—5—10%.

A λ és a t_q között az alábbi összefüggés áll fenn:

$$t_q = \frac{-\ln(1-q)}{\lambda}, \text{ h-ban,} \tag{17}$$

ahol t_q — a tájékoztató élettartam,

q — a megengedett kiesési hányad,

λ — a meghibásodási arány.

Ha pl. $q = 0{,}05$, azaz a vizsgált minta legfeljebb

5%-a hibásodott meg, akkor a (16) alatti képlet figyelembevételével

$$t_{0,05} = \frac{-\ln(1-0{,}05)}{10^{-7}} = 500\,000 \text{ h}. \qquad (18)$$

Ez azt jelenti, hogy 500 000 óráig 10^{-7}/h meghibásodási arány esetén a kiesési hányad 5%-nál kisebb lesz.

A *3. táblázat* 5% kiesési hányad esetére közli a meghibásodási arány és a tájékoztató élettartam összetartozó értékeit [8,9].

3. táblázat

Meghibásodási arány/h	Tájékoztató élettartam (h)
$8 \cdot 10^{-8}$	625 000
$9 \cdot 10^{-8}$	555 000
$1 \cdot 10^{-7}$	500 000
$2 \cdot 10^{-7}$	250 000
$3 \cdot 10^{-7}$	165 000
$4 \cdot 10^{-7}$	125 000

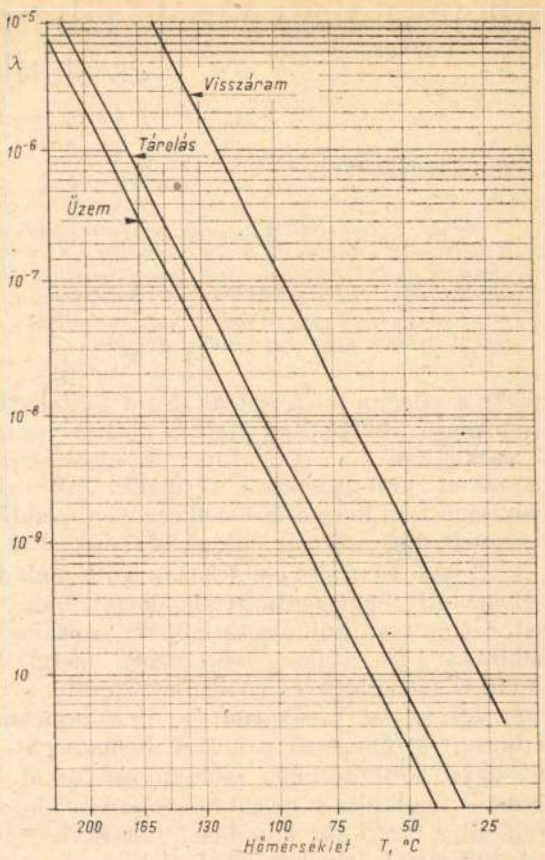
A megbízhatósági vizsgálatok alapján az alábbi összefoglaló megállapításokat tehetjük:

a) A félvezető átmenet-hőmérséklete a *Zener dióda* megbízhatóságát meghatározó legfontosabb tényező. E hőmérsékletnek a maximálisan megengedhető érték 50%-ára (kb. 100 °C) történő csökkentése a megbízhatóság növelésének leghatásosabb módja. Ez a követelmény pontosabb, mint a gyújtószikramentes védelem szabványelőírásaiban a *Zener diódákra* előírt azon követelmény, hogy a védőelemként használt diódákon disszipálódó teljesítmény nem haladhatja meg a maximálisan megengedett hődisszipáció 2/3-át [7].

b) Szigorúan véve a *Zener dióda* nem tekinthető nem meghibásodó elemnek. Nagy megbízhatóságát a λ meghibásodási aránnyal kell jellemezni.

c) A megbízhatóság az előállítás technológiájától függ, de minden gyártási folyamat bizonyos eltérést eredményez a minőség és a megbízhatóság tekintetében. Ezen eltéréseket megfelelő határok között kell tartanunk, hogy kielégítő megbízhatósági szintet kapjunk. Kritikus alkalmazási területeken, mint pl. katonai, repülési, egészségügyi szabványokban előírják az alkatrészek megkívánt megbízhatósági jellemzőit. Nagyon célszerű lenne hasonló előírással rendelkezni a gyújtószikramentes áramkörökben alkalmazott *Zener diódákra* vonatkozóan is. Ezen előírás más, védő feladatot ellátó félvezető fajtákra szintén alkalmazható lehetne és elősegíthetné elterjedésüket a biztonság előírt szintjének csökkentése nélkül.

d) 100 kHz körüli frekvenciáknál a *Zener dióda* kapacitása hátrányosan kezd hatni alkalmazhatóságára. Rövid, nagyteljesítményű feszültségimpulzusok esetében tekintettel kell lenni arra, hogy a *Zener dióda* az ilyen jellegű túlterhelésekre eléggé érzékeny.



19. ábra. λ a hőmérséklet függvényében

e) Igen gyors működési sebességüknél, kis soros ellenállásuknál fogva a *Trans Zorb diódák* hatékonyan alkalmazhatók a gyújtószikramentes áramkörökben villámok, rádióhullámok, nagyfeszültségű megjelenítők (display) okozta feszültségcsúcsok (1 kV fölött) elnyomására.

f) A kapott eredmények egyéb félvezetők esetében is felhasználhatók és kiterjeszthetők mind a túlfeszültség, mind a túláramvédelem során felhasznált félvezetők eszköztárára. E félvezetők és az egyre kisebb energiafelhasználású integrált elemek kombinációja lehetővé fogja tenni, hogy akár teljes mikroszámítógépet is készíthessenek gyújtószikramentes védelmi módban.

IRODALOM

[1] Motorola Zener diode manual. Motorola Inc., USA, 1980.
[2] Reliability handbook. Edited by W. Grant Ireson, McGraw Hill Book Company, New York, 1966.
[3] Intrinsic Safety. Edited by R. J. Redding, McGraw Hill, London, 1971.
[4] Reliability Report. Motorola Semiconductors, Centre Electronique de Toulouse, 1980.
[5] Trans Zorb diode manual. General Semiconductor Industries Inc., Heilbronn, FRG, 1980.
[6] Recommendation IEC 127, 1979.
[7] Publication IEC 79—11.
[8] MIL—STD 750 USA, 1980.
[9] German Space Agency Standard, FRG, 1978.

(A kézirat 1985. március 19-én érkezett be.)

Külfejtési nagygépek teherhordó acélszerkezetének tervezése és statikai vizsgálata

KOREN ANDRÁS okl. mérnök, okl. matematikus szakmérnök, csoportvezető

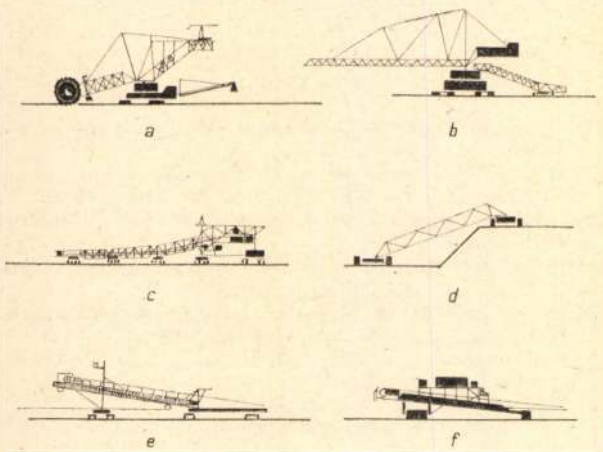
ETO: 621.879:624.014.2.001.63

A cikk a szerkezettervezés egy speciális területével, a külfejtési nagygépek acélszerkezetének kialakításával és statikai vizsgálatával foglalkozik. A hazai gyakorlatban ritkábban előforduló szerkezetek sajátos problémáiból világít rá néhányra, a külföldi előírások és tervezési tapasztalatok alapján.

Szerte a világon — Ausztráliától a Fülöp-szigeteken, Amerikán, Ázsián, Afrikán át Európa igen sok országában — a föld kincseit, elsősorban a barnaszenet külfejtésekben termelik. Itt óriási mennyiségű föld mozgatása szükséges, a meddő és a haszonanyag aránya felmehet 7—8 : 1-re is (pl. 1983-ban *Visontán* ez 7,35 : 1 volt, ami kb. 58 Mt meddő megmozgatását jelenlette). Ehhez az óriási feladathoz különleges gépek, szerkezetek kialakítása vált szükségessé. Ezek, méreteiket tekintve is, igen nagyok. A világ legnagyobb marótárcsás kotrójának kerékátmérője 40 m, ami meghaladja egy tízemeletes panelház magasságát, az NDK egyik külfejtésében működő szalaghíd felfüggesztés nélküli kihordó-konzoljának hossza nagyjából a *Petőfi-híd* hetedének hosszával egyező. A külfejtési gépeket többféleképpen osztályozhatjuk. Most osztályozás helyett néhány típust sorolok fel és mutatok be az *1. ábrán:*

a) marótárcsás kotró,
b) hányórendező,
c) kotrókeresztszalag,
d) rézsűhíd,
e) hajtóállomás,
f) hurokkocsi.

Intézetünk — a KBFI — acélszerkezeti osztályán több mint tíz éve végezzük külfejtési gépek acélszerkezeteinek tervezését. Ez idő alatt a teljes külfejtési géplánc különböző elemeinek szerkezeti tervei és számításai kerültek ki az osztályról. A tervezési munkák az NDK *Takraf* nevű trösztje különböző vállalatainak megrendelésére készültek, így partnerei voltunk a *VTA—Leipzig*, a *FK-Köthen*, a *Lauchhammerwerk*, a *7. Oktober Magdeburg* vállalatoknak, s közreműködésünkkel készült szerkezetek dolgoznak szinte valamennyi európai KGST országban és *Görögországban*, sőt *Mexikóban* is. Mivel *Magyarországon* külfejtési gépek, nagyberendezések viszonylag ritkán készülnek, magyar tervezési szabvány ebben a témakörben nem is jelent meg. A tervezéshez — szerkezeti kialakításhoz és statikai számításhoz — alapul az ISO (nemzetközi) és a TGL (NDK) vonatkozó szabványai szolgálnak. E cikkben a szerkezetek kialakításának és statikai vizsgálatának sajátosságaira szeretnék rávilágítani.



1. ábra. A külfejtési berendezések néhány típusa

A külfejtési gépeket számos fontos adat jellemzi, így pl. a teljesítmények megadása (általában m^3/h-ban), a motorteljesítmény (kW), a szalagszélesség, harapási magasság és mélység, gémkinyúlás, és igen fontos a szerkezet önsúlya. Szokás jellemzőként a teljesítmény/önsúly hányados megadása, ami a gép „jóságát" mutatja. Néhány közel azonos (SRs 400-jelű) marótárcsás kotró ilyen hányadosa az alábbi:

Typ 1940 Demag BRD:	3,26
Typ 100 s Krupp BRD:	3,56
SRs 400 Voest-Alpine:	4,19
SRs 400 VEB LHW:	4,53
Sch RS 500.14/0,7 Buckau-Wolf:	4,60.

Érthető az igény a szerkezet önsúlyának csökkentésére, a gazdaságos kialakításra. Ma a világban csak a leggazdaságosabb gépek forgalmazására van lehetőség. Vegyük ezért sorra, hogy egy gazdaságosan kialakított szerkezetnek milyen követelményeket kell kielégítenie.

A műszaki követelmények

A szerkezetek kialakításakor mindenek előtt az a nyilvánvalónak tűnő követelmény, hogy a tartószerkezet tegye lehetővé a gép működését. Tehát tartsa a szükséges berendezéseket, végezze el az anyag szállítását. A gazdaságos, könnyű szerkezetkialakítás maga után vonja a lehetőség szerinti kis szerkezeti méreteket, ami ismét nehézségeket jelenthet, pl. az anyagáram helyének biztosításában.

A geometriai kialakítást tovább nehezíti, hogy a berendezések egy része mozog. Nemcsak egyenes irányban, hanem forgómozgások végzésére is képes. A kotrók kihordógémjei általában 100—110° forgást végeznek mindkét irányban, ha ehhez még a gémek emelését és süllyesztését is hozzávesszük, akkor könnyen belátható, hogy a probléma nem oldható meg könnyen. Ehhez járulnak még a különböző lejtők és a terhelés hatására fellépő deformációk.

A mozgathatóság maga után vonja a gépészeti (forgást biztosító) elemek nagy számát. A csapok, a tengelyek beépíthetősége, esetleges cseréjére, s

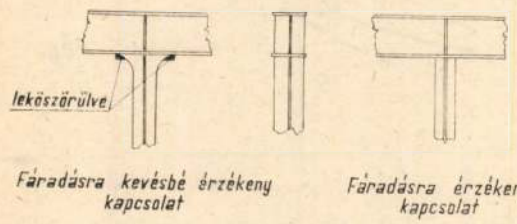
a mozgás különböző helyzeteiben a változó erők átadásának biztosítására a szerkezet kialakításakor is figyelmet kell fordítani.

A külfejtési gépek között megkülönböztethetünk pl. önjáró és fix beépítésű berendezéseket; anyagtermelésre szolgáló (kotrók) és anyagtovábbításra szolgáló berendezéseket. Számos más jellegű osztályozás is lehetséges. Egy közös jellemző valamennyi szerkezetben van, ez a funkcióból következő kisebb-nagyobb, állandóan változó teheringadozás, ami szükségessé teszi, hogy a fáradási jelenségekre igen nagy figyelmet fordítsunk. Ez a hatás nyilván a kotrók esetében a legjelentősebb, különösen a marótárcsa, illetve a vedersor közvetlen környezetében. Itt nemritkán az azonos nagyságú pozitív és negatív igénybevétel ingadozásával találkozunk. Az ilyen helyeken a keresztmetszet-átmenetek minél simább, egyenletesebb kialakítására kell törekedni, a csomólemezeket le kell kerekíteni, a rudbekötéseknél sem alakulhat ki szögletes csatlakozás. Ilyenre mutat példát a *2. ábra*.

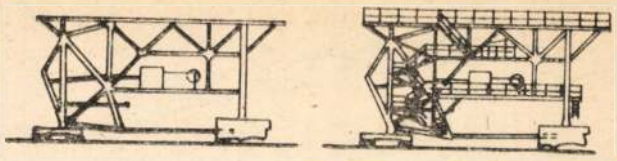
A csomópontok kialakítására tehát sokkal nagyobb figyelmet kell fordítani, mint pl. egy acélszerkezetű épületnél. Nehezíti a helyzetet, hogy egy-egy gépen egyszerre van jelen rúdszerkezetként (rácsos tartó, keret) és felületszerkezetként (tárcsa) dolgozó szerkezeti rész. Ezek egymással való kapcsolata, a támasztási pontok, erőbeviteli helyek kialakítása kulcsfontosságú a szerkezet egészére nézve.

Más szerkezetekhez képest szokatlanul nagy vastagságú lemezek is előfordulhatnak. Az alépítményekben nem ritkák az 50—60 mm vastag lemezek, de 80—90 mm vastagságúak is beépítésre kerülhetnek. Ilyen esetekben már a szerkezet kialakítása során gondolni kell az esetleg felmerülő hegesztési nehézségekre. A helyes hegesztési sorrend meghatározása, a hegeszthetőség biztosítása a bonyolultabb kapcsolati helyeken, szintén a tervező feladatát képezi. (Pl. egy több, mint 3 m magas tömör gerinclemezes körtartó tervezésekor az összehegesztés közben fellépő deformációk lehetőség szerinti csökkentésére is figyelni kell.)

Külön gondot okozhat a szállítási és a szerelési igények kielégítése. A külfejtési berendezések acélszerkezeteit sem a helyszínen gyártják, az elemeket közúton vagy többnyire vasúton szállítják a szerelőhelyre. Ez megszabja az egyben legyártható részek méreteit (vasúton pl. a szélességi méret kb. 3 m, külön engedéllyel, a hosszméret-től függően esetenként kb. 3,6 m-ig elmehet), ugyanakkor törekedni kell a gyors helyszíni szerelés érdekében a minél nagyobb, gyárilag szerelt egységek kialakítására. Egy külfejtési gépsor teljes üzembe állítására, a szerelés megkezdésétől a próbaüzem utáni átadásig, gyakran csak egy év áll rendelkezésre.



2. ábra. Példák a csomópont kialakítására



3. ábra. A lépcsőházi szerkezet járóosztállyal és anélkül

A szerelés és a szállítás problémájához járul természetesen a szerelési és az emelési segédszerkezetek, támaszok tervezése is.

További követelmény az egyes gépészeti elemek szükség szerinti gyors cseréjének lehetővé tétele. Ez jelentheti pl. a hajtásegységek feletti szélrácsok nyitottabb kiképzését, esetleg rácsozat helyett keret beépítését. A szerelődaruk korlátozott gémkinyúlása ismét a szerkezet szélességi méreteinek csökkentése irányában hat. Ugyancsak keretszerű kiképzésre vezethet az anyagáram helyének biztosítása is.

Nem elhanyagolható követelmény, hogy minden fontos szerkezeti (gépészeti) elem a lépcsők és a járdák segítségével kényelmesen megközelíthető legyen. A járda- és a lépcsővezetés gyakran külön „lépcsőház" szerkezeti kialakítását, beépítését teszi szükségessé. Példaként egy kotrókeresztszalag (a keresztszalag vonatszerű kialakítású) egyik kocsiját mutatjuk a járóosztály nélkül és annak beépítése után a *3. ábrán*. A járdák, a lépcsők a szerelés idejére általában nem bonthatók.

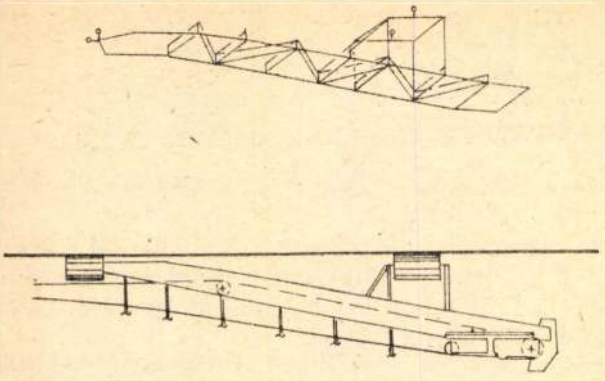
A tervezési szempontok

A tervezés — a műszaki követelmények kielégítése — során a tervező számos problémával találkozik. Ezek közül emelek ki néhányat az alábbiakban.

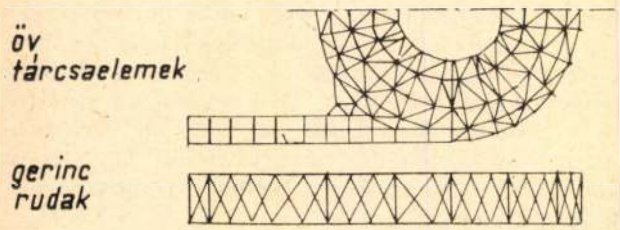
A számítógép alkalmazása és a számítási modell

A számítások végzése közben az első probléma, amivel szembe találjuk magunkat, a modellalkotás kérdése. A számítási modellnek — mint minden számítás alkalmával — egyszerű számítást kell lehetővé tennie és megfelelő pontossággal kell a szerkezetet követnie.

Az első követelmény kielégítése nem egyszerű feladat. Ezek a szerkezetek hatalmas méretűek és mint korábban utaltam rá, modellezés szempontjából sem homogének. A méretekből következik, hogy nagy tárolókapacitású számítógépek igénybevétele szükséges. Rúdszerkezetként számított kotró-keresztszalag esetén pl. 415 csomópontú 1166 rúdból álló számítási modell alakult ki. További problémát jelent, hogy az elmúlt évek gyakorlata alapján a számítást megfelelő program és tárolókapacitás hiányában rendszerint nem lehetett az egész külfejtési gépre végezni, hanem egyes (mint a fenti példa mutatja, nem kicsi) részek külön kerültek számítógépre; így a szerkezeteket, pl. kotró esetében, a felépítmény (ami leg-



4. ábra. Egy hajtóállomás szerkezete és modellje



5. ábra. A kotró alépítményének számítási modellje

alább három nagyméretű részből áll: marótárcsás gém, pilon, kihordógém) és az alépítmény kapcsolati erőinek előzetes becslésére, számítására volt szükség, illetve a kapcsolatok, mint támaszok rugóállandóinak előzetes meghatározására. Előfordult, hogy a számítást a gépi eredmények ismeretében meg kellett ismételni.

Ez utóbbi probléma már átvezet a második kérdéshez, a szerkezet és a modell megfeleléséhez. Korábban már utaltam rá, hogy ezek a szerkezetek sem homogének, tehát pl. nemcsak rúdszerkezetként állnak előttünk. A felépítményi részek általában rúdszerkezetűek. Az első szerkezetek számításakor még nem volt térbeli nyomatékbíró rudakat is számítani képes programunk, így a kereteket is csuklós rudak segítségével modelleztük. A fiktív rudak adatainak meghatározása sok gondot okozott, és csak a szerkezet egésze működésének ismeretében végezhettük a valósághűség reményével. Gyakran tömörfalú részeket is rúdszerkezetű modellként számítottunk a program könnyebb kezelhetősége végett. Egy hajtóállomást és annak a modelljét mutatja a *4. ábra*. Egyes esetekben azonban nem kerülhető el a tárcsaelemek bevonása. Így került sor pl. egy kotró alépítményének számítására. A 6,25 m sugarú, 3,7 m magas U keresztmetszetű körtartó öveit rudakkal kombinált tárcsaelemek segítségével, gerincét, ahol a nyírás felvétele történik, rudakkal modelleztük (lásd az *5. ábrát*).

Az ilyen szerkezetek pontosabb számítására — s ezáltal a gazdaságosabb kialakításra — az interaktív programozási nyelvek segítségével, a legnagyobb tárolókapacitású személyi számítógépek igénybevételével nyílik új lehetőség. Az általánosan elterjedt (max. 64 K tárolókapacitású) személyi számítógépek alkalmazása kisebb szerkezeti részek pontosabb számításában nyújthat nagy segítséget. A személyi számítógépek rohamos fejlődése azt eredményezte, hogy ma már a nagyobb, bonyolultabb térbeli feladatok is megoldhatók a tervező asztalán álló mikrogépekkel. A KBFI-ben e fejlett hardware-kapacitást 2 db IBM PC AT típusú számítógép biztosítja.

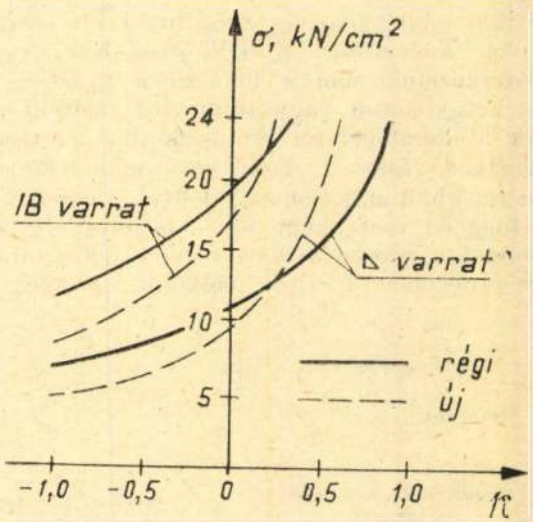
A tartószerkezet anyagának kifáradása

A külfejtési gépekre működésük folyamán számos dinamikus igénybevétel hat. Az ezekre való méretezés egy statikai számítás során szélső értékük figyelembevételével végezhető. Így vesszük figyelembe a menetellenállást, a forgásból származó centrifugális hatásokat, a rezgést és a rázkódást. Igen fontos az, hogy ezek a hatások a szerkezet jó kialakításával csak az elkerülhetetlen mértékben lépjenek fel és hogy ezek figyelembevétele, mint fárasztó igénybevétel történjék. Ugyancsak fárasztó igénybevétel (nulla minimális értékkel) a szállított anyagból származó hatás. Nem fáraszt viszont a szalaghúzás, az elpiszkolódás, amelyek egyenként nem csekély nagyságúak. A szerkezetre döntő befolyása van a változó igénybevételnek, ezek pontos nyomonkövetése a számítás felépítésére is meghatározó lehet. A fix alapokkal rendelkező szerkezetek igénybevételének ingadozására jellemző $\varkappa$ szám értéke általában olyan (0,7 körüli), amelyben már a fáradási megengedett feszültség a statikus határfeszültségnél nagyobb. Egy kotró fejrészénél vagy egyes szélrácsrudaknál – 1,0 értéket is elérhet.

Az 1984-től érvényes NDK szabvány módosította a fáradási megengedett feszültségeket, mégpedig úgy, hogy nagyjából $\varkappa \leq 0{,}2$ tartományban csökkentette, e fölött növelte őket. Néhány ilyen azonos szerkezeti részhez tartozó megengedett feszültség jelleggörbéjét tünteti fel a *6. ábra*.

A terhek és hatásaik

A méretezési szabványok a terheket három csoportba sorolják: a főterhekre, — amelyek állandóan hatnak; a járulékos terhekre, — amelyek



6. ábra. A megengedett feszültségek fáradási jelleggörbéje a TGL 13 500 jelű szabvány szerint

csak bizonyos ideig hatnak és a különleges terhekre, — amelyek a szerkezet életében csak igen ritkán léphetnek fel. A terheknek megfelelően a szabványok más-más tehercsoportosításhoz más feszültségeket engednek meg. A főteher 1,5; a fő- és a járulékos terhek bizonyos valószínű csoportosítása 1,33; a fő- és bizonyos járulékos-, és egy különleges teherből keletkező feszültségek az 1,2 biztonsági tényezővel közelíthetik meg a folyási határfeszültséget.

A leggyakoribb figyelembe veendő terhek a következők:

A főterhek

Az önsúly, amely a szerkezet (tartószerkezeti és gépészeti elemek) súlya, s ez állandóan jelenlévő teher.

A szállított anyag. A teljes szalagkeresztmetszetet kitöltő rendeltetésnek megfelelő (tehát pl. meddő vagy szén) sűrűségű anyag tömegének figyelembevétele a szalag egész hosszában vagy csak megfelelő szakaszaiban, aszerint, hogyan mértékadó az egyes elemekre. Fáradásos igénybevételt okoz, alsó értéke (szakaszonként) zérus.

A szalaghúzás. Általában a szerkezeten belül záródó (támaszerőt nem okozó) teher. Nagysága a szalag hosszától, fajtájától, terhelésétől függ, más beindításkor és üzemben. (Pl. egy 100 m hosszú acélbetétes szalag szalaghúzása a meghajtás közelében 160 kN lehet.)

Az elpiszkolódás, kéregesedés. A szerkezetekre az üzem során jelentős mennyiségű por, szennyeződés rakódhat le, nedves állapotban összetömörödve. A kevésbé mozgó, rázkódó részen jobban felhalmozódhat. Mennyiségét a szállított anyag százalékában szokták megadni, értéke 5—40% lehet. Az elkérgesedés a surrantók falára cementálódott anyag tömege. Általában 5 cm vastag réteggel kell számolni.

A felszakítási erő. Kotróknál a talajbontás közben, annak ellenállásából származó erő. Főteherként üzemi értékkel vesszük figyelembe.

Az oldalerő. A kotrók fejtés közben forgó vagy oldalirányú mozgást is végezhetnek. Így a vágás során a talajerőből jelentős oldalirányú erő is felléphet, ami a gémen csavaróhatást is okoz.

A lejtők. A külszín egyenetlenségéből származóan a függőleges súlyterheknek van a szerkezet kiindulási állapotának függőleges irányára merőleges komponense. Nagysága hossz- és keresztlejtésként az üzemi körülményeknek megfelelően általában 2%-nak veendő fel.

A súrlódások. A mozgások következtében minden forgásponton vagy csúszófelületen felléphetnek. Általában elegendő helyi hatásként figyelembe venni.

A tömegerők. A gépek és a berendezések mozgásából származnak. Hatásuk igen jelentős a fáradásvizsgálat szempontjából. A dinamikusan erősen igénybevett részeknél (pl. kotrófejnél) az állandó terhek 15—20%-ával lehet számolni, dinamikusan kevésbé igénybe vett helyeken 5%-ig csökkenhet az értéke.

A járulékos terhek

A szél. Alaktól, magasságtól függ, értéke más üzem közben és üzemen kívül. Vízszintes, hossz- vagy keresztirányú. Bizonyos szélerősség jelentkezése esetén a gépeket leállítják, viszont hosszan tartó szerelés ideje alatt nagy szélnyomás is felléphet.

A felszakítási erő, oldalerő. Az általánosan elfogadott értéknél nagyobb érték is felléphet bizonyos gyakorisággal, kötöttebb talaj (kőzet) esetén. Ennek figyelembevételére szolgál.

A surrantó eltömődése. Bár az átadási helyeket üzem közben állandóan figyelik, mégis előfordulhat, hogy az anyag tapadása, átboltozódása következtében a surrantó megtelik, esetenként a surrantó közelében lévő szerkezetekre, járdákra is tetemes mennyiségű anyag juthat. Az ilyen „halmozott" eltömődést különleges teherként kezelik, általában járulékos teherként egy csökkentett terhet kell figyelembe venni.

A súrlódás. Mint a főterheknél, de nagyobb értékkel.

A menetellenállások. A pályaegyenetlenségek, pályamenti súrlódások figyelembevétele. A támaszerőktől és kerékerőktől függő értéket a számítás egyszerűbbé tétele érdekében előre kiszámított támaszerőkből származtatjuk.

A különleges terhek

A ritkán előforduló vagy különleges teherként figyelembe vett nagyságával ritkán fellépő terhek. Ilyenek felléphetnek a súrlódás, a felszakítási erő, a surrantó eltömődése, a forgórészek befeszülése, a vonszolódás, kerékbefeszülés hatására, vagy a forgórészek extrém nagy súrlódása, a fejtés közbeni rézsűnek ütközés és földrengés következtében.

A terhek felvételére, a terhelési csoportok kiképzésére a szabványok a gépek általános üzemeltetési tapasztalatainak megfelelően adnak rendező elvet. Például különleges terhelési esetenként a főterhekkel, a széllel és egy jellemző különleges teherrel kell számolni. Az üzemeltető természetesen ettől eltérő kívánalmakkal is előállhat. Ha egy szénberakó állomás surrantója teljes eltömődésének gyakoribb előfordulása valószínű, akkor ezzel járulékos teherként kell számolni. A járulékos terhek csoportját illetően általában az alábbi esetek vizsgálata szükséges:

a) különleges üzemi esetek: főterhek, szél, üzem közben előforduló túlterhelést okozó járulékos terhek;

b) üzemen kívüli esetek: főterhek, üzemen kívüli szél;

c) szállítási esetek: főterhek, szél, szállítási lejtés, menetellenállás;

d) szerelési és karbantartási esetek.

Az így kialakult mértékadó igénybevételi értékek figyelembevételével kell a méretezést elvégezni.

A vizsgálatokat általában sokkal részletesebben kell elvégezni, mint épületek esetében. Az igen nagy terhelések miatt a helyi hatások, az igény-

bevétel halmozódásának helyei, s általában a szerkezet egészére a fáradási igénybevételek okoznak nemegyszer — a vizsgálatot végző számára is meglepően — nagy feszültségeket. Különösen a fáradásvizsgálat során nem érzékelhető a határfeszültség értékeinek $\varkappa$-tól függő változása miatt a kihasználtság. Az alaposabb vizsgálat szükségessége a megkívánt magas kihasználtsági fokból is következik.

***

Az előzőekben megpróbáltam vázolni a külfejtési nagygépek teherhordó acélszerkezeteinek tervezése és statikai számítása során felmerülő, a hazai tervezési gyakorlattól eltérő problémáit, amelyekkel az elmúlt évek gyakorlata során találkoztunk. A felmerült problémák jegyzéke természetesen korántsem teljes, s a gyakorlati tapasztalatok és a műszaki fejlődés alapján újabb követelmények merülhetnek fel; módosulhatnak az igények és az előírások. Ezek nyomonkövetése, az ismeretek elsajátítása és beépítése a tervező-fejlesztő mérnöki gyakorlatba ezen a területen is mindennapi követelménnyé vált.

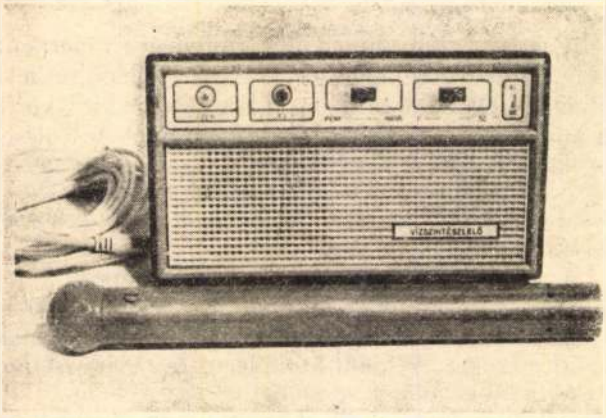
(A kézirat 1985. június 18-án érkezett be.)

Intézeti hírek

Vízszintérzékelő készülék

A KBFI bányavízvédelmi és környezetvédelmi osztályán olyan vízszintérzékelő készüléket fejlesztettünk ki, amely — elsősorban a jelfogó-kijelző készülék korszerűsítése révén — növeli az egyedi vízszintmérések pontosságát.

A berendezés két fő része: a vízszintérzékelő szonda és a jelfogó-kijelző készülék *(1. ábra)*.

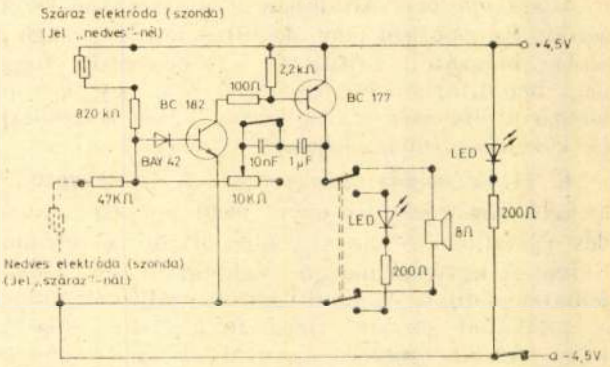


1. ábra. Vízszintérzékelő készülék

A szonda jól vezető palástból és a palásttól elektromosan szigetelt vízszintérzékelő tűből áll. Mindkét rész a kéterű kábel, mely a jelfogó-kijelző egységhez csatlakozik, egyik-egyik eréhez van kötve. A kábeldobról a fúrólyukba engedett szonda érintkezőin a vízfelszín elérésekor záródik a rendszer áramköre.

A jelfogó-kijelző készülék n- és p- polaritású tranzisztorokkal kialakított stabil multivibrátor, melynek — mint jelkeltőnek — az az előnye, hogy jelszünetekben rendkívül kicsi az áramfelvétele.

A készülék ki-bekapcsolása a jobb oldalon elhelyezett kapcsolóval történik. Bekapcsolt állapotban a készülék előlapján kis zöld fény látható, ez a fény a mérési készséget jelzi. E kapcsoló gombjával szabályozható a jelzés fény- és hangereje, illetve ritmusa. A készülék előlapján két kapcsolóval választható az üzemmód: folyamatos piros fényjelzés vagy búgó-sípoló hangjelzés, illetve szaggatott fény vagy hangjelzés. A készülék bekapcsolt állapotában a választott jelzésmód szerinti jel jelenik meg abban a pillanatban, amikor a szonda vízérzékelő tűje a vízszinthez ér. A vízszintérzékelő készülék a kapcsolási rajz alapján készült *(2. ábra)*.



2. ábra. Kapcsolási rajz

A készüléket egyedi, pontszerű vízszintértékek mérésére lehet használni. A mérési tartományt behatárolja a szondát a készülékkel összekötő kéteres kábel. Ha a vezeték önsúlya és a szonda súlya miatt a kábel nyúlása a megengedett határérték fölé emelkedik, a mérés pontatlanná válik. A kereskedelmi forgalomban kapható kábelek választéka a mérési tartományt 50—60 m-ig határolja. A készülékkel termelő vagy megfigyelő kutakban üzemi vagy nyugalmi vízszintek mélység-idő sora vehető fel az alábbi módon.

— *H—T diagram felvétele rögzített idővel:*

az előre meghatározott időpontokban a bekapcsolt készülék szondájával a vízszint kútfejtől mért távolságát határozzuk meg.

— *H—T diagram felvétele rögzített H értékkel:*

a bekapcsolt készülék szondáját az előre meghatározott mélységre engedjük a kútba. Amikor a vízszint a szonda érzékelő tűje fölé vagy alá ér, a készülék fénnyel vagy hanggal jelez, illetve a jel megszűnik. A szondát a következő mélységig engedjük le, illetve magasságig húzzuk fel, s mérjük azt az időt, ami a két jel megszűnése között eltelt, majd a méréssorozatot minden előírt H érték beállításával folytatjuk.

A készülék — egyszerű szerkezetéből adódóan — könnyen, kisipari módszerrel is előállítható, anyag- és szerelési költsége (50 m-es mérési tartományra) 2500 Ft-ra becsülhető.

Sáhó Sándor

* Készült a KBFI 1985. évi „Alkotó Ifjúság" pályázatán jutalmazott munka felhasználásával

URH rádiós adatátvitel kialakítása az xR 2211 demodulátor és az xR 2206 modulátor integrált áramkörök felhasználásával*

KÖVESKUTI LAJOS villamos üzemmérnök, műszaki gazdasági ügyintéző

ETO: 658.514:621.273:622.332.1:621.3.029.6

A külfejtések áttekinthető ellenőrzése diszpécserkocsikból történik. A kotrógép továbbhaladásával együtt az energia- és adatátviteli kábelek hosszabbítása nehézkes. A szerző ennek megoldására „adatkoncentrátor/modem/URH—URH/modem/adatkoncentrátor" adatátviteli rendszert dolgozott ki és annak működését ismerteti.

Bevezetés

A külfejtésekben mindig gondot jelentett a gépek működéséről, üzemi feltételeiről tájékoztató adatok áttekinthető ellenőrzése. Ezt a feladatot eddig a fejtés szélére telepített diszpécserkocsival látták el. Az adatok továbbítása kábeles összeköttetésen keresztül történt. Ez a módszer költségességén túl még két nehézséget vetett fel. Az egyik, hogy a kotrógép továbbhaladtával a kábeleket mindig hosszabbítani kell, a másik, hogy a kábelek vezetésének az erősáramú kábelekétől külön vonalon kell történnie. Az energiaátvitelre és az adatátvitelre szolgáló kábelek egymás melletti vezetése azért nem engedhető meg, mert az erősáramú kábelek olyan zavarokat visznek át induktív és kapacitív úton az adatátvitelre szolgáló kábelekre, hogy az adatátvitel teljesen érthetetlen lesz.

A fenti nehézségek megoldására alakítottuk ki az *„adatkoncentrátor/modem/URH — URH/modem/adatkoncentrátor"* adatátviteli rendszert, amelynek működése röviden a következőkben foglalható össze.

A rendszer adóoldala a gépen, vagy közvetlenül mellette van elhelyezve. Az adatkoncentrátor begyűjti a gép működéséről a különböző adatokat, azokat feldolgozza és sorosan kiküldi a modemnek. A modem a digitális jelekből frekvenciát állít elő (digitális „1" szint 1300 Hz, a digitális „0" szint 1700 Hz) és ezt az URH rádiónak továbbítja.

A rádióadó ezzel a két frekvenciával modulált vivőt sugározza ki. A rendszer vételi oldala rendszerint a diszpécserszobában van. Működése megegyezik az adóoldaléval, de iránya fordított. A lánc végén az adatkoncentrátor rendszerezi a modemtől kapott jeleket.

A fejtésen dolgozó gép működési adatait displayen közli a diszpécserrel és/vagy továbbítja a magasabb hierarchiájú központi számítógéphez.

A modemeket általában a telefonvonalon történő adatátvitel végberendezéseiként alkalmazzák. Így azok — mint a végberendezések általában — magas szintű követelményeknek tesznek eleget és ezért bonyolult felépítésűek. Ezen túlmenően több vezérlőjelet igényelnek, illetve adnak ki.

Fentiekből következik, hogy ezzel a megoldással lényegesen több és magasabb színvonalú feltételnek tesznek eleget, mint az esetünkben szükséges. Ezért alkalmazásuk az ismertetett rendszerben nem gazdaságos.

A modulátor és demodulátor áramkörökkel kialakított kapcsolás rajzát és illesztését az adatátviteli rendszerben az *1. ábra* tartalmazza.

A modulátor-áramkör működése

Az adatkoncentrátor „adás-kérés" jele (RTS) a V 4305 miniatűr relén keresztül adásra kapcsolja az URH adó-vevőt (B és H jelek összekapcsolása). Az RTS jellel egyidőben megjelenik az xR 2206 modulátor bemenetén továbbítani kívánt adat (TxD jelsorozat). A rendszerben az adatátvitel sebessége 600 Baud. A CCITT ajánlása szerint a középfrekvencia $f_0 = 1500$ Hz ± 200 Hz eltolással. Tehát

a TTL „H" szinthez $f_1 = 1300$ Hz tartozik, míg

a TTL „L" szintnek $f_2 = 1700$ Hz felel meg,

amelynek pontos értéke a P_1, P_2 potenciométerekkel állítható be.

A 2. lábon megjelenő FSK jel már 1300 Hz, illetve 1700 Hz frekvenciájú. Ez a jel kerül a rádióadó modulátor-bemenetére (M).

A P_3 potenciométerrel az FSK jel amplitudója állítható be. A kívánt információk kiadása után az RTS jel megszűnik, ennek hatására az adó-vevő visszaáll vételi állapotba.

A demodulátor-áramkör felépítése és működése

Az adó-vevő „c" kimenetén megjelenő jel az R_6, R_7, R_8, C_2 elemekből felépített, illesztő tagon keresztül jut a demodulátor FSK bemenetére.

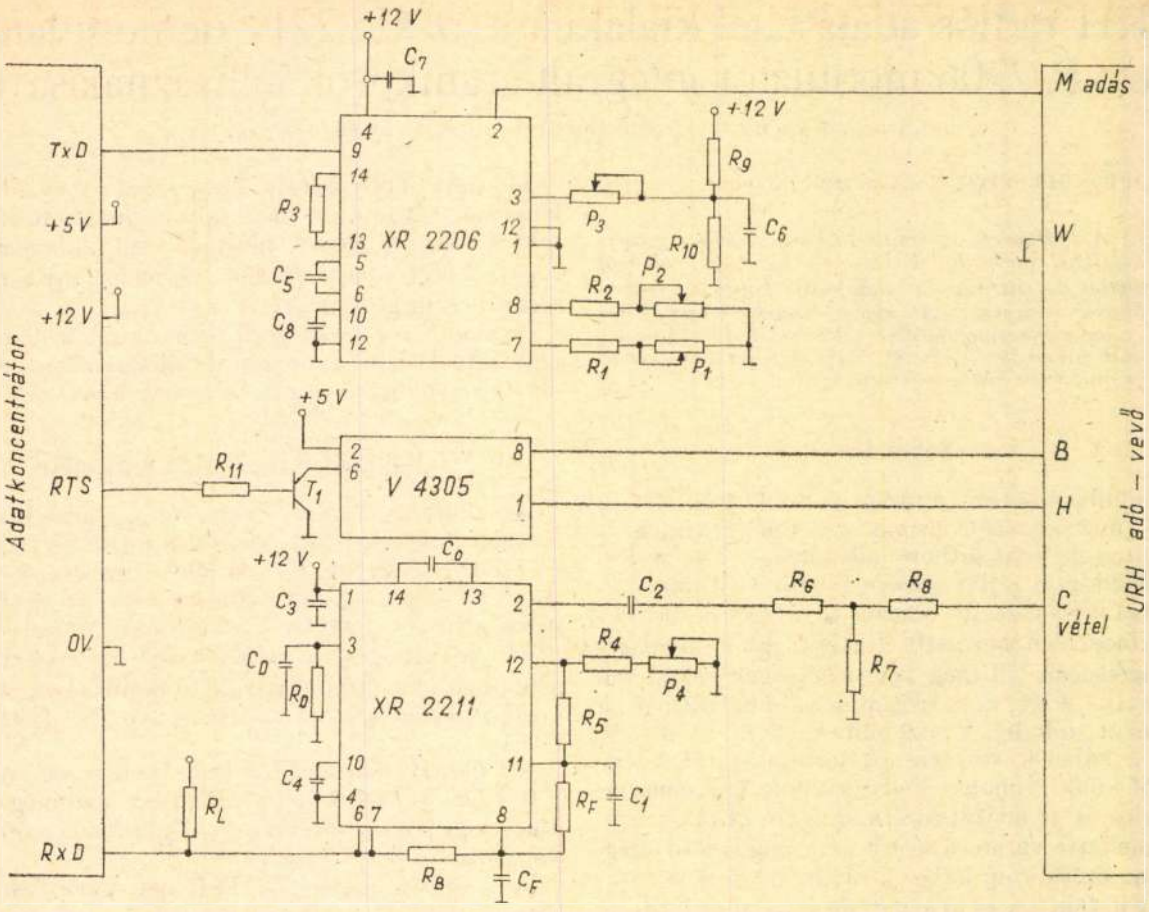
A jel az R_5, C_1, R_F, C_F, R_D, C_D elemekkel kiegészített szűrőláncon keresztül kerül az FSK komparátor bemenetére, amelynek kimenetén már a visszaállított TTL jel jelenik meg. Az R_L ellenállás a TTL szintillesztést végzi el. A P_4-es potenciométerrel lehet pontosan az f_0 középfrekvenciára hangolni.

Az ismertetett modemet a rádiós átvitelre alakítottuk ki. Felépítése egyszerű, nem tartalmaz külön, általános felhasználást is lehetővé tevő elemeket. Kis mérete miatt az adatkoncentrátorral közös tokozásban egy egységként kezelhető. Az adó-vevő felé közvetlen csatlakozása van. A +12 V-os tápellátás is közvetlenül megoldható.

Az adatátvitel központi oldalán display jelzi ki az eredményeket. Az adatkoncentrátor—display adatátviteli kapcsolatban a display +12 V-os kimenetét az adatkoncentrátorra kell kötni, így a modem tápellátása is biztosított.

Az adatátvitel alállomási oldalon (mérőhelyeken,

* A KBFI 1985. évi „*Alkotó Ifjúság*" pályázatán 3. díjat nyert tanulmány.



1. ábra. Az adatkoncentrátor felépítése

vagy azok közelében telepítve) akkumulátoros táplálású, így a +12 V ott rendelkezésre áll.

Az ismertetett „adatkoncentrátor/modem/URH —URH/modem/adatkoncentrátor" adatátviteli rendszerelődjét (HIKI modemmel) felépítettük. Kipróbálása a *Mátraaljai Szénbányák Thorez* bányaüzemében 24 órás próbaüzemben történt. A mérések, amelyeket külön tesztprogrammal, szigorú követelmények között végeztünk, igazolták számításainkat. *Az adatátviteli rendszer a kipróbált kialakításban felhasználásra alkalmas.* A próbaüzem tapasztalatainak felhasználásával megépítettük az ismeretett rendszert. Üzemi kísérletekre még nem került sor, csak laboratóriumi körülmények között vizsgáltuk.

Az itt történt mérések eredménye szerint a rendszer minden tekintetben megfelel a szabványkövetelményeknek és a *Mátraaljai Szénbányák* felhasználói igényeinek.

A modulátor- és demodulátor-áramkör felhasználásával felépített adatátviteli rendszer, a modemes adatátvitellel szemben mintegy 30%-os költségmegtakarítást eredményez.

Természetesen a végleges eredményeket az üzemi körülmények között végzett kísérletek fogják megadni, de a laboratóriumi mérések alapján ez a rendszer felhasználásra javasolható.

(A kézirat 1985. június 27-én érkezett be.)

Külföldi hírek

Ausztrál széntüzelési vizsgálatok

Az utóbbi években a dél-ausztráliai elektromos művek (Electricity Trust of South Australia) mélyrehatóan megvizsgáltatta a dél-ausztráliai lelőhelyekről származó szénminták tulajdonságait tüzeléstechnikai szempontból. A vizsgálatokat az NSZK-ban és az USA-ban végezték. A vizsgálatok meglehetősen költségesek, mivel a több száz szénminta szállítása sokba kerül. Ehhez járul még a hosszú tengeri hajóút és a vizsgáló berendezésekhez való hozzájutás nehézsége, ami növelte a vizsgálat időtartamát.

A tengerentúli vizsgálatok nagy költségeinek és hosszú időtartamának csökkentése érdekében a tröszt saját tüzeléstechnikai kísérleti állomást létesített az Osborne hőerőmű mellett, lehetővé téve ezzel a meglévő eszközállomány jobb kihasználását és a költségek csökkentését. A CCTF zsákszűrővel egybeépített elektrosztatikus ülepítő rendszer beépítését is tervezi, a levegőbe kerülő pernye visszanyerése céljából. Előzetes víztelenítés nélkül is lehetséges minden fajta szenet megvizsgálni, de a kísérleti állomáson elsősorban a dél-ausztráliai gyenge minőségű szenek vizsgálatával foglalkoznak.

Az Ausztrál Bányászati Fejlesztési Laboratórium (Australian Mineral Development Laboratories) szénelemzési szolgáltatásokat kínál a bányavállalatoknak. Fenntartja a már korábban vállalt szolgáltatásait is, és törekszik a vizsgálati költségek csökkentésére. Arra is van lehetőség, hogy a berendezéseket az ausztráliaitól eltérő helyi körülményeknek megfelelően működtessék.

[Coal Int. 4.k. 1985. 2.sz. p: 45.]

Ribinszky István

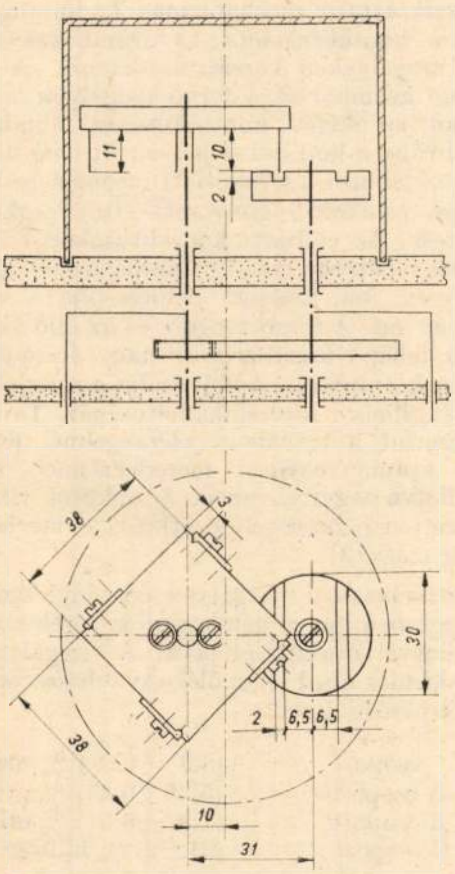
Új megoldások a gyújtószikramentes áramkörök szikráztató mechanizmusában, a módosított készülékkel elért eredmények

HANKÓ JÁNOS okl. villamosmérnök, tudományos osztályvezető

ETO: 622.812:621.31

Az „IEC Publication 79—3 Robbanásbiztos villamos berendezések 3. rész; Szikráztató készülék gyújtószikra mentes áramkörök részére" című ajánlása döntő lépés volt a gyújtószikramentes gyártmályok vizsgálata és osztályozása terén. Az ajánlás alapján az egyes országok vizsgáló állomásai azonos kritériumok szerint végzik vizsgálataikat. Mindez lényegesen elősegítette e védelmi mód szeleskörű elterjedését, a berendezések exportját és a vizsgálati eredmények kölcsönös elismerését. Ugyanakkor nem hallgatható el, hogy a készülék alkalmazása során bizonyos hiányosságok merültek fel, amelyeknek kiküszöbölése volt a célja a hazai vizsgáló állomáson végzett fejlesztési munkának. A szerző a végrehajtott módosításokat, illetve a módosított készülékkel kapott minimális gyújtási görbéket ismerteti.

A gyújtószikramentes áramkörök szikráztatási vizsgálatára szolgáló készüléket a *Német Szövetségi Köztársaságban* szabványosították először, a VDE 171 sz. szabványban. A készülék használatát később az IEC Publication 79—3, En 50 020 és a KGST St szabványok világszerte bevezették.



1. ábra. A gyújtószikra-vizsgáló készülék (a méretek mm-ben)

A vizsgálókészülék rövid ismertetése

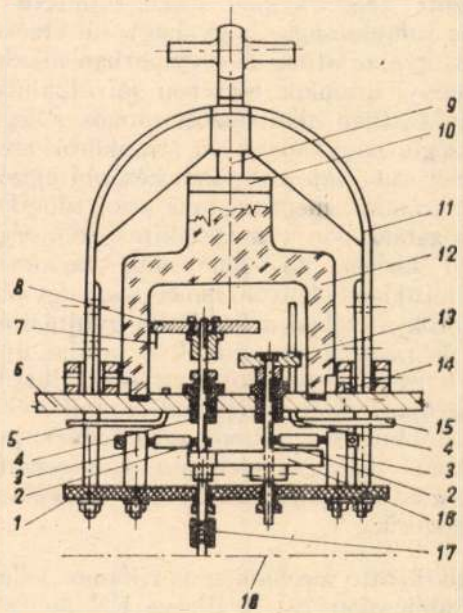
A kontaktusok elrendezése

A szikráztató mechanizmus kontaktusainak elrendezését a fent említett szabványok tartalmazzák. A készülék vázlata az *1. ábrán*, függőleges metszete a *2. ábrán* látható. A vizsgálandó áramkör zárását, illetve megszakítását 4 db négyszög alakban elhelyezett 0,2 mm átmérőjű, 11 mm hosszú volfrámszál végzi 30 mm átmérőjű hornyolt kadmium tárcsán.

Az áramkör egyik pólusa a négyszög alakú száltartóhoz, a másik a kadmium (vegyjele: Cd) tárcsához csatlakozik. A száltartó elektróda 80 ford/min sebességgel, míg a kadmium tárcsa 50/12 arányban lassabban szembe forog. A száltartó és a kadmium tárcsa közötti távolság 10 min, így a volfrámszálak túlnyúlása 1 mm.

A kontaktusok anyagai

A mechanizmus egyik pólusa a tárcsa, kadmiumból készül. Egyenáramú áramkörök vizsgálatakor ez a negatív pólus. Ismeretes, hogy egyébként azonos körülmények között a kadmium felületén fellépő szikra gyújt a legkönnyebben. Míg a legtöbb fém oxidja villamosan kevésbé vezetőképes mint maga a fém, a kadmiumnál ez a



2. ábra. A gyújtószikra-vizsgáló készülék gyakorlati megoldása

1 — szigetelő lemez, 2 — áram átvezető, 3 — szigetelt tartó, 4 — szigetelt csúszó csapágy, 5 — gáz kilépés, 6 — alaplemez, 7 — kontaktus szál, 8 — kontaktus szál tartója, 9 — leszorító csavar, 10 — leszorítási felület, 11 — leszorító kengyel, 12 — kamra, 13 — kontaktus tárcsa, 14 — gumitömítés, 15 — gáz belépés, 16 — fogaskerék áttétel 50:12, 17 — szigetelt tengelykapcsoló, 18 — hajtó motor 80 ford/min.

különbség nem áll fenn, ezért az oxidréteg hatása következtében nem lép fel érzékenységváltozás. Kadmium alkalmazása esetén még egészen kis áramok is fenn képesek tartani az ívkisülést [6].

A Cd vezetőképessége kisebb mint a legtöbb fémé, olvadáspontja viszonylag alacsony (kb. 765°C), minek következtében a szikra hőenergiájának kisebb hányada disszipálódik és az energia nagyobb része realizálódik a gyújtószikrában.

Az elektronok kilépési feszültsége (energiája) az egyik legalacsonyabb (kb. 8,5 V). A fenti tulajdonságok következtében a Cd-elektróda esetében a legkisebb a gyújtóáram, a legnagyobb a gyújtási érzékenység.

A másik elektróda a volfrám, amely ridegsége, magas olvadáspontja következtében igen jól egészíti ki a Cd tulajdonságait. A volfrámszálnak igen komoly hátránya, hogy hosszában hasad (söprűsödik) és kb. 3 A fölött izzani kezd és termikus hatás által iniciálja a gáz-levegő közeget. Az említett tulajdonságok a gyakorlati alkalmazás szempontjából igen hátrányosak.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az új, oxid réteggel borított Cd-tárcsa esetében az érzékenység némileg alacsonyabb, de kb. 1000 fordulatot követően stabilizálódik. A volfrámszál kontaktus nyomását állandó értéken kell tartani, mivel a lazán csúszó volfrámszál (trailing tungsten wire) némileg fokozza ugyan az érzékenységet, de bizonytalanná teszi a vizsgálati eredményeket [7].

A készülék alkalmazási területe

A szikráztató mechanizmusnak a korábban alkalmazott készülékekkel összehasonlítva az az előnyös tulajdonsága, hogy nagyobb érzékenység mellett, gyakorlatilag a vegyiparban alkalmazott valamennyi áramkör esetében jól alkalmazható. A bányászatban alkalmazott ohmos jellegű, kisfeszültségű, nagykapacitású áramkörök esetén az alkalmazása korlátozott (lásd a későbbi fejezeteket).

A szikráztató mechanizmus azon tulajdonsága, hogy a zárási, illetve megszakítási sebesség széles határok között, 25—2000 cm/s tartományban változik [6] igen előnyös. Ismeretes, hogy ohmikus áramkörök esetében a legkisebb gyújtási értékek lassú megszakításkor, induktív áramkörök esetében a gyors megszakításkor érzékelhetők. Mivel a gyakorlatban vizsgálandó áramkörök összetettek, többnyire az ohmos jelleg mellett induktív és kapacitív hatás is jelen van, a megszakítás, illetve zárási sebesség változása a vizsgálat során szükségszerű.

A szikráztató mechanizmus villamos jellemzői a IEC Publication 79—3, illetve EN 50 020 szabvány szerint:

a) Maximális áram $I \leqq 3$ A

b) Maximális feszültség $V = 450$ V (300 V)

c) Vizsgált áramkör max. induktivitása $L \leqq 1$ H

d) Önkapacitás $C \leqq 30$ pF

e) Öninduktivitás $L \leqq 3$ μH

A szikráztató mechanizmusnál tapasztalt hiányosságok

Az I. csoport reprezentáns gázának, a metánnak gyújtásához szükséges villamos energia lényegesen nagyobb, mint a II. csoportba tartozó gázoké-nak. Míg a szikráztató mechanizmus max. 3 A áramerőssége általában elegendő a II/C csoportba minősítendő áramkörök esetében, a bányászatban használt áramkörök, kisfeszültségű ($V \sim 11$ V) tápegységek, akkumulátorok, nagy kapacitású áramkörök esetében ez már nem áll fenn. Ezek zárlati áramai gyakran meghaladhatják a 3 A értéket. Ekkor a volfrámszálon folyó áram annak erőteljes felmelegedését, sőt felizzását váltja ki. A termikus hatás stabilan gyújtja a CH_4 és a levegő és gáz keverékét, ezáltal ebben a tartományban a mechanizmus már nem használható.

Ez a körülmény igen nehéz helyzetbe hozza a tervezőket, akik a max. teljesítménykihozatalra törekednek ohmos jellegű áramkörök alkalmazása (szükség esetén félvezetős elemek, diódák stb.) révén.

Komoly nehézséget jelent a vizsgálóállomás minősítése szempontjából is, hiszen az említett IEC Publication 79—3 azon utalása, mely szerint 3 A-t meghaladó áramerősség esetén más mechanizmust kell alkalmazni, tág teret enged a legkülönbözőbb mechanizmusok alkalmazásának. Ezáltal a kapott eredmények eltérők, a különböző vizsgálóállomások által nem reprodukálhatók lehetnek, következésképpen nem is ismerhetők el.

A szikráztató mechanizmus kadmium, illetve volfrám kontaktusaihoz az áramhozzávezetés a forgó tengelyeken keresztül történik. A szikráztatandó áramkör és a forgó tengelyek között általában szénkefés kontaktusokat alkalmaznak. A szabvány a kontaktus jellemzőit nem határozza meg közelebbről, a gyakorlati megoldásra (tengely anyaga, szénkefe rugónyomás stb.) megkötéseket nem tesz. Az említett kontaktusokon természetszerűleg fellép egy nem kívánatos másodlagos szikrajelenség, ami károsan befolyásolja a vizsgálat eredményeit. A forgó tengely és az álló kontaktus között fellépő feszültségesés nagy áramok esetén szintén hátrányosan befolyásolja a vizsgálat eredményét, illetve reprodukálhatóságát. Tapasztalatok szerint a tranziens jelenségeknél jelentkező nagy áramnövekedési meredekségnél, kb. 10^8 A/s, illetve nagyfrekvenciás áramkörök vizsgálatánál szintén nehézségekbe ütközik a mechanizmus alkalmazása [3].

A szikráztatási vizsgálat eredménye szoros összefüggésben van a gáz-levegő keverék csoportjával, illetve koncentrációjával. A vizsgálatokhoz a szikrakisülés által leggyúlékonyabb összetételeket kell létrehozni. Ezek:

I. csoport	(8,3 ±0,3) % metán
II. A csoport	(5,25±0,25) % propán
II. B csoport	(7,8 ±0,5) % etilén
II. C csoport	(21±2) % hidrogén

A gázkeverék előállítására vonatkozóan az említett szabványok nem adnak utasításokat.

Jelenleg két módszer a legelterjedtebb:

a) Speciális gázkeverő berendezésekkel előállítják, interferométerrel ellenőrzik és palackokban tárolják a levegőkeveréket.

b) A készülék ciklikusan, a parciális nyomás elvét felhasználva állítja elő a gáz-levegő keveréket.

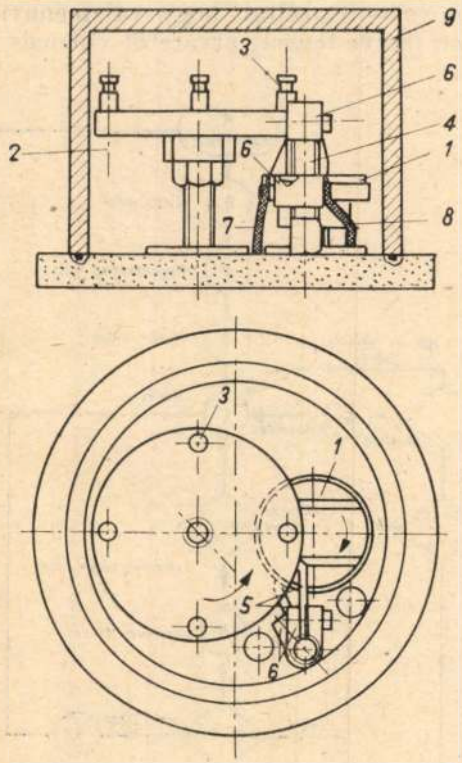
Az első esetben az eljárás igen veszélyes, hiszen a leggyúlékonyabb gáz-levegő keveréket állítjuk elő, amely visszagyújtás révén könnyen a tároló palack, illetve a csővezetékrendszer robbanását eredményezheti.

A második esetben a vákuumképzéskor fellépő tömítetlenség miatt — a csővezetékrendszer és a kamratérfogat (min. 250 cm^3) összemérhető voltából eredően — a tapasztalat szerint csak a hidrogén-levegő elegy hozható létre megfelelően reprodukálható keverési pontossággal.

A vizsgáló mechanizmus specifikációja az ohmikus és kapacitív áramkörök max. feszültségére 450 V-ot ír elő. Az említett áramkörök esetében a gyakorlatban előforduló esetekben ez általában elegendő. Induktív áramkörök tranziens jelenségei során azonban még lényegesen kisebb tápfeszültségek esetén is felléphetnek a megadott értéket meghaladó feszültségcsúcsok.

A módosított szikráztató készülék

A *braunschweigi Műszaki Egyetemen* (NSZK) elsősorban az előzőekben felsorolt hiányosságok kiküszöbölése végett hozták létre a *3. ábrán* ábrázolt készüléket.



3. ábra. A gyújtószikra-vizsgáló készülék, a *braunschweigi Műszaki Egyetem* által módosított kivitelben. 1 — kadmiumtárcsa, 2 — kontaktus szál, 3 — kontaktus szál tartója, 4 — kontaktus rugó, 5 — csúszókontaktus, 6 — kontaktus tartó (csúszókontaktus), 7 — villamos hozzávetés, 8 — mérővezeték, 9 — harang

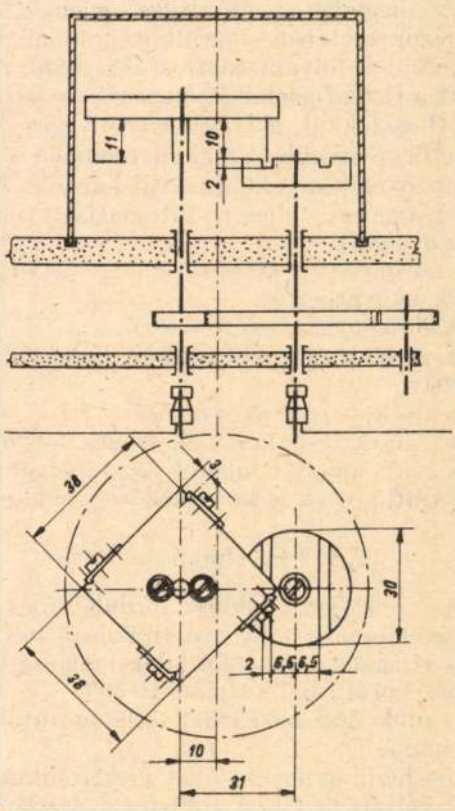
A szikráztató áramkör hozzávezetését koaxiális kábelen oldották meg. A csúszókontaktusokat a tengelyekről a kadmium tárcsa peremére, illetve a köralakúra módosított száltartó peremére vitték át.

A magyar vizsgálóállomáson kialakított módosított szikráztató mechanizmus

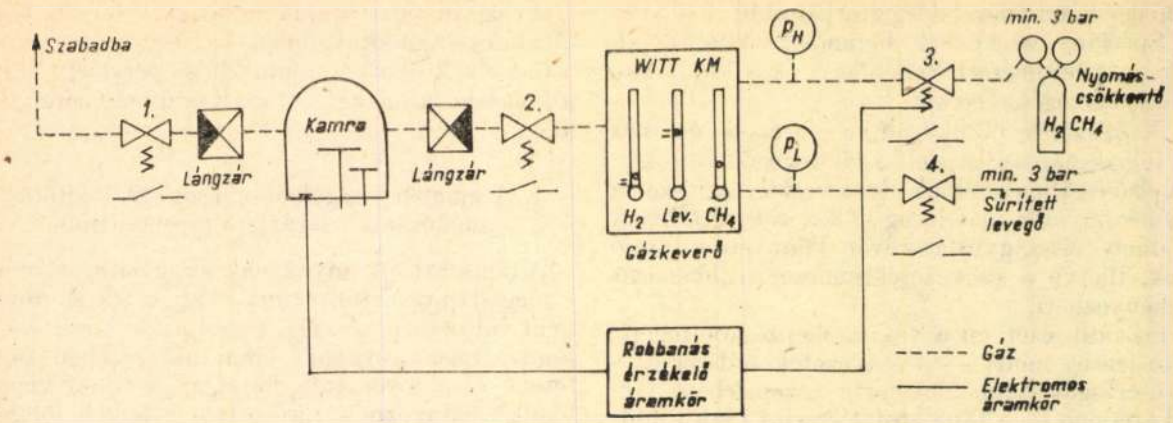
A kontaktusok anyagának vizsgálata során arra a megállapításra jutottunk, hogy a tárcsa anyaga nem változtatható meg, mivel a kadmium — „A kontaktusok anyagai" című alfejezetben ismertetett — előnyös tulajdonságai a többi vizsgált fémből hiányoznak. Elsősorban e fémek felületén jelentkező rossz vezetőképességű oxidréteg okoz igen komoly nehézséget. A vizsgálatok eredménye nem reprodukálható kellő mértékben.

A volfrámszál cseréje réz-, illetve acélszálra (átmérője 0,2 mm) biztosította, hogy az ohmikus áramkörök zárlati áramerősségét kb. 10 A-ra iskerült növelni zavaró termikus hatás nélkül. Hasonló eredményekre vezettek *Schebsdat* [8] és *Bossert* [9] vizsgálatai is. *A magyar vizsgálóállomáson* a rézszál alkalmazását találtuk célszerűbbnek.

A vizsgáló mechanizmuson a leglényegesebb változtatás abban áll, hogy a csúszó kontaktusok helyett zárt higanyközeges kontaktust alkalmaztunk. A higanykontaktusok a tengelyek végére illeszkednek. Ez konstrukciós változtatást tett szükségessé, hogy a két tengely szabadon maradhasson, egy harmadik tengelyt is alkalmaztunk (lásd a *4. ábrát*).



4. ábra. A gyújtószikra-vizsgáló készülék, a KBFI-ben, a magyar vizsgáló állomás által módosított kivitel



5. ábra. A gáz-levegő keverék előállítása

A higanykontaktus teljesen eliminálja a nem kívánatos szekunder szikrákat, stabilan alacsony értéken tartja az átmeneti ellenállást, nem szennyeződik és igen jó a frekvenciaátvitele, és a nagy áramnövekedési meredekséget is jól viszi át.

Korábban gáz-levegő keverésre a parciális nyomás elvét alkalmaztuk. A hidrogén-levegő 21 tf% keverékét általában kellő pontossággal sikerült előállítani. A többi gázcsoport esetében a gáz-levegő elegyek előírt pontossággal való előállítása nehézségekbe ütközött. Ugyancsak nehézkes a gázelegy kézi-interferométeres vizsgálata.

Az új készülékben áttértünk a folyamatos gázáram előállítására. A Witt KM 60—3F rotaméteres gázkeverő valamennyi gázcsoport reprezentáns gázának előállítására alkalmas (lásd az *5. ábrát*).

A robbanóképes gázkeverék koncentrációjának mérését megfelelő pontossággal jelenleg a H_2 és CH_4 gázok esetében sikerült megoldani, villamos úton mérni és folyamatosan szabályozni. A méréshez azt a fizikai jelenséget használtuk fel, hogy az említett gázoknak a levegőnél lényegesen jobb a hővezetőképességük. A legjobb eredményt a Sieger MM1 érzékelők alkalmazásával kaptuk. A készülék folyamatos, teljesen automatizált működésű (lásd a *6. ábrát*).

Az automatika programozható; a beállítható értékek a következők:

— a vizsgáló gáz összetétele,

— a vizsgált áramkör fajtája: induktív, ohmos, kapacitív,

— a hitelesítő áramkör értékei,

— a szikráztató készülék összes fordulatainak száma „Z_1", amely kódkerék segítségével tetszőlegesen állítható és a következő egyenletet elégíti ki:

$$\Sigma X_1 + Z_1, \text{ tipikusan } 2000,$$

— az ellenőrző ciklus fordulatainak száma „X_1", kódkerékkel állítható, tipikusan 400,

— a vizsgálati ciklus fordulatainak száma „X_1", kódkerékkel állítható, tipikusan 500,

— a működési mód lehet teljesen automatikus, vagy manuális.

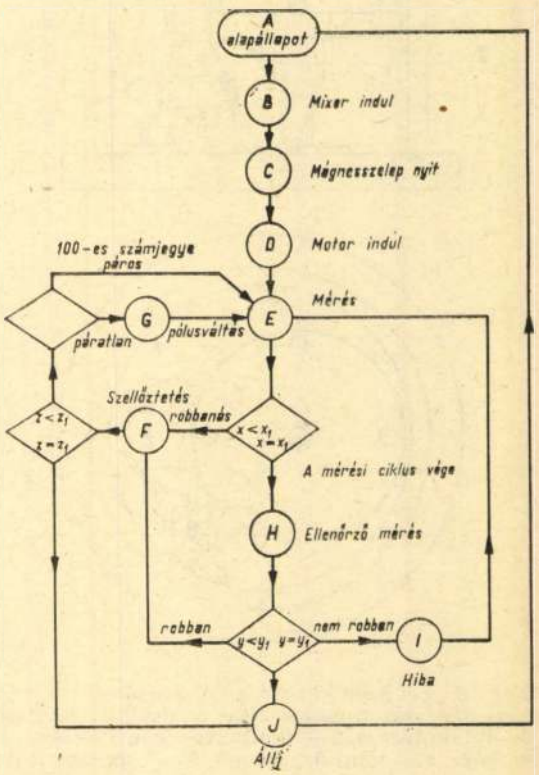
A mechanikus érzékelőket elektronikus érzékelőkkel váltottuk fel. A robbanást érzékelő áramkör a nem látható fénytartományba eső optoelektronikus kialakítású, a forgásérzékelő infravörös emittáló diódából és ennek megfelelő frekvenciasávú tranzisztorból álló kapcsolás.

További kutatások céljából — melyeknek alapvető célja a hatásos szikraenergia mérése — két elektronikus mérőáramkört építettünk fel:

a) Az állandó gázáramban létrejövő szikrákat egy infravörös érzékelő figyeli, amelynek jele csúcsegyenirányítóra kerül. Az egyenirányított jelet egy LED sorra vezetjük, ennek kivezérlése a szikra hőenergiájával arányos.

b) A szikrákban felszabaduló elektromágneses energia mérése céljából egy széles sávú rádióvevőt alkalmazunk. E mérés során a szikráztató készülék lezáró fedelét az elektromágneses árnyékolás céljából acélból alakítottuk ki.

A vizsgálandó áramkör feszültsége egészen 1000 V-ig növelhető azáltal, hogy valamennyi fogaskereket, illetve tengely átvezetőt villamos és me-

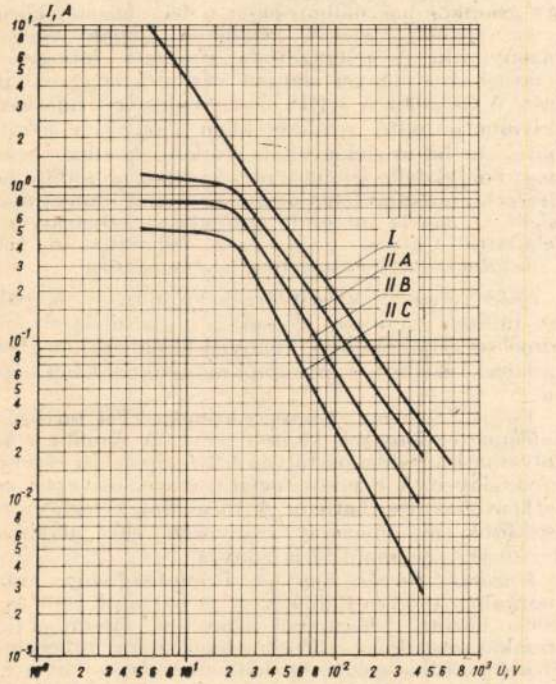


6. ábra. Az automatikus vez érlés

chanikai tulajdonság szempontjából igen előnyösen alkalmazható szigetelőanyagból, teflonból készítettük.

A módosított készülékkel elért eredmények ismertetése

Miután a kísérletek azt mutatták, hogy a kadmiumtárcsa anyagának megváltoztatása nem célszerű, nincs mód az EN 50 020 szabványban kadmiumot, horganyt, magnéziumot, illetőleg alumíniumot tartalmazó gyújtási görbék felvételére javasoltuk, hogy e görbét nemzetközi szabványokban



7. ábra. Ohmos áramkörök, minimális gyújtási áramok

a jövőben ne közöljék. Ez annál inkább kívánatos, mivel a gyújtószikramentes védelem, a többi védelmi módtól eltérően nem készülék, hanem áramköri, illetve rendszervédelem. És egyre inkább az a törekvés, hogy egységesített tápfeszültség-rendszerben a szabványos jelkimenetű érzékelők különböző típusú tápegységekhez, illetve jelfeldolgozó egységekhez is csatlakoztathatók legyenek. A készülékekben felhasznált fémek korlátozása e törekvések ellen hat.

A réz-, illetve acélszál alkalmazása révén az ohmos, nagykapacitású, kisfeszültségű áramkörökre is kiterjeszthető a szikráztató mechanizmus alkalmazása.

A készülék érzékenységének változása a gyújtó és a gyújtószikramentes áram hányadosának változásában nyilvánul meg, ami az eddig alkalmazott $K = 1{,}5$ biztonsági tényező növelésével kompenzálható. A szikráztató mechanizmussal felvett ohmos, illetve kapacitív görbéket a *7.* és *8. ábra* szemlélteti.

A higany kontaktusok alkalmazása révén megszűnik a nem kívánatos szikraképződés a tengelyeken, a teflon fogaskerekek, illetve tengelyátvezetők és koaxiális hozzávezetés révén a vizsgálandó áramkör feszültsége (induktív tranziens csúcsfeszültségek) 1000 V-ra emelkedik.

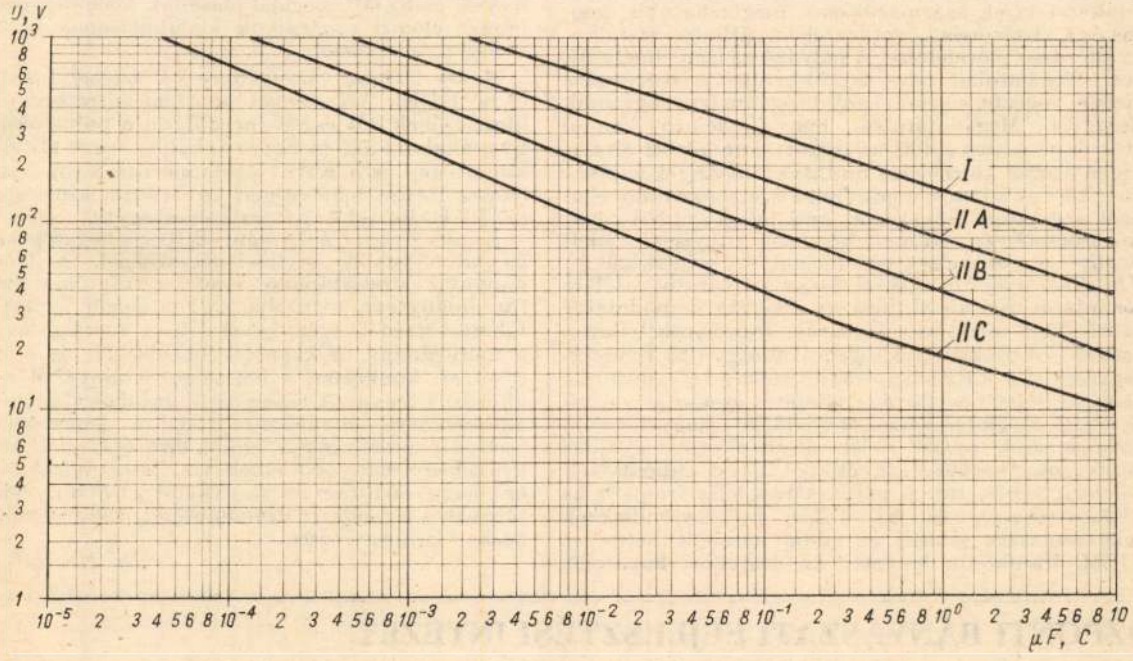
IRODALOM

[1] IEC Publication 79—3. Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 3: Spark test apparatus for intrinsically-safe circuits. 1976. p: 12.

[2] Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Part. 7: Intrinsically safety „i". 1977. p: 31.

[3] *Johannsmeyer, U.:* Zündung explosionsfähiger Gemische durch kurzzeitige Schließfunken in kapazitiven Stromkreisen für die Zündschutzart Eigensicherheit. Dissertation, 1984. p: 87.

[4] *Hankó J.—Fejes J.:* Modified spark test apparatus for intrinsically-safe circuits. KBFI, 1984. p: 20.



8. ábra. Kapacitív áramkörök, minimális gyújtási feszültségek

[5] *Vogt, G.:* Schlagwetterschutz elektrischer Betriebsmittel. Untersuchungen auf dem Gebiet der Zündschutzart Eigensicherheit. BVS, 1982. p: 109.
[6] *Vogt, G.:* Untersuchungen der Zündung von explosionsfähigen Methan-Luft-Gemischen durch elektrische Entladungen in induktiven Stromkreisen für den Steinkohlenbau. BVS, 1980. p: 133.
[7] *Widginton, D. W.:* Some aspects of the design of intrinsically-safe circuits. 1982. p: 23.
[8] *Schebsdat, F.:* Über den Einfluß von Fernmeldeleitungen auf schlagwetter- und explosionsgeschützte eigensichere Stromkreise. 1974. p: 151.
[9] *Bossert, J. A.:* Hozzászólás az IEC Technical Committee Párizsban 1980. márc. 20—21-én tartott ülésén. No. 31—3HG.

(A kézirat 1985. május 14-én érkezett be.)

Intézeti hírek

Alkotó ifjuság a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet *„Alkotó Ifjuság"* címen meghirdetett pályázatára az intézet fiatal kutatói, tervezői 13 tanulmányt nyújtottak be. A tanulmányok témáit a fiatalok az intézet feladataihoz kapcsolódóan választották. A beérkezett vélemények alapján a KBFI ifjusági bizottsága által megbízott zsűri (elnöke: *dr. Gagyi Pálffy András*) értékelte a pályaműveket és az I.—II.—III. helyezésen kívül további 5 pályázót részesített jutalomban. A legjobb pályamunkákat az alábbi rövid ismertetésen kívül is megjelentetjük a BKL BÁNYÁSZAT-ban.

I. díjat nyert az „Elosztott rendszerű real-time folyamatirányító rendszerek kialakítása" c. munka, melyben *Ferenczi Szabolcs* összefoglalta a bányaüzemi diszpécserrendszerekkel szemben támasztott hardver-szoftver követelményeket. A bányászati folyamatirányító berendezéseknek ki kell elégíteniök a gyujtószikramentességi követelményeket. Annak érdekében, hogy velük bonyolult feladatokat is el lehessen látni, mikroprocesszorral kell felszerelni. Az adatátviteli funkciót ellátó külön mikroprocesszor DMA áramkörrel kapcsolódik a „mester"-mikroprocesszorhoz. A szerző által javasolt megoldás némi hardver többletköltséget jelent ugyan, de szellemi (programozási) ráfordítással olyan technológiához lehet eljutni, amellyel már korszerű eszközök hozhatók létre.

A *II. díjat nyert* pályázat *Kiss-Máthé Csaba* munkája: „Vízelemzési adatok feldolgozása a dorogi szénmedencében" címmel. A dolgozat a dorogi szénmedence egyes víztárolóiból származó víz kémiai jellemzőit elemzi, korrelációt keresve a kémiai alkotók mennyisége, mennyiségi változása, valamint a víztároló típusa és az emelt víz hozama között. A vizsgálat célja a bányában fakadó vizek származásának megbízhatóbb megítélése és a vízelvonás következtében várható vízminőségi változások előrejelzése. A pályázó az igen elmélyült, alapos vizsgálatokat egy- és többváltozós regressziós analízissel végezte, személyi számítógépre írt programok segítségével. Megállapította, hogy jellemző kémiai alkotók és az összes oldott anyagtartalom között általában igen szoros korrelációt mutatva, lineáris a kapcsolat és a kémiai alkotók mennyisége a vízhozam növekedésével arányosan növekszik, ami jelentősebb bányavízemelés esetén felveti a vízkészlet mennyiségi védelme mellett a vízminőség védelmének szükségességét is.

III. díjat nyert Köveskuti Lajos pályázata: „URH rádiós adatátvitel kialakítása az xR-2211 demodulátor és az xR-2206 modulátor integrált áramkörök felhasználásával". A mikroszámítógépes adatgyűjtő rendszerek egységeit, a KBFI-ben kifejlesztett adatkoncentrátorokat, külfejtésben történő telepítés esetén a jelátviteli kábelek meghibásodásából eredő és a nagy térerejű elektromágneses zavaró jelek által okozott gyakori üzemzavarok elkerülésének céljából, URH rádióátvitellel célszerű összekötni. A pályázatban leírt áramkör az adatkocentrátorok és az URH rádióberendezések összekapcsolására szolgál az eddig használt költséges MODEM áramkörök helyett. Az áramköri kapcsolás igen helyesen az e célra kifejlesztett és gyártott modulátor és demodulátor integrált áramköröket tartalmazza. Az áramkör használhatóságát a bányaüzemi körülmények között végzett kísérletek fogják véglegesen bizonyítani. A pályázatban említett laboratóriumi mérések eredményei alapján várható, hogy ez sikeres lesz. A készülék a KBFI-ben kifejlesztett adatátviteli, folyamatirányító rendszerekben előnyösen alkalmazható. Az információátviteli rendszerek alkalmazásával nagy energiafelhasználású munkagépek és szállító berendezések munkáját lehet optimalizálni. A munka újszerűségét az ismert integrált áramkörök pályázat szerinti feladatra történő gazdaságos felhasználása jelenti.

Jutalmazott pályázatok még a következők:

Sáhó Sándor: Vízszintérzékelő műszer. A pályázó az intézeti munkák elősegítésére beruházási költség kimélése céljából olcsó, könnyen kezelhető, megbízható műszert készített, amit terepi munkáknál lehet használni.

Varga Zsigmond: Diszpécserrendszerhez tartozó mintalégmérő-állomások kiviteli terve. A munka a KBFI folyamatirányítási osztályán folyó tipizálási törekvések eredményeinek egyikét foglalja össze, tervezési segédletként hasznosíthatóan. A megoldás a legkorszerűbb eszközök alkalmazását irányozza elő, alkalmazása biztonsági szempontból is előnyös.

Kovácsné Bircher Erzsébet: Brennbergbánya munkásmozgalma 1869 és 1922 között. A pályamű 1869 és 1922 évek közötti időszakból ismerteti Brennbergbánya munkásmozgalmát. Először elemzi a Brennbergbányát érintő politikai-gazdasági hatásokat és azokat a körülményeket, amelyek a munkásmozgalom kialakulására hatással voltak. A pályamű ezután részletesen leírja a Társláda feladatát, ismerteti a Magyarországi Bánya- és Kohómunkások Országos Szövetsége helyi csoportjának és az SZDP megalakulásának körülményeit. Részletesen elemzi a sztrájkok kialakulásának okait, eredményeit és bukásait.

Acsay Vilmos: Commodore 64 személyi számítógép és a KBFI AK típusú adatkoncentrátorok hálózati illesztésének HW és SW megoldása. A pályamunka a bányavállalatoknál is egyre inkább terjedő C—64 típusú számítógép és a KBFI adatkoncentrátorok adatátviteli összeköttetési lehetőségeit ismerteti a szükséges hardver kialakítással és programokkal együtt.

Kovács Gábor: A Dunántúli Középhegység karsztvízgazdálkodásának javítási lehetőségei. A lencsehegyi bányavíz visszatápláló rendszer tanulmányterve. A tanulmányterv vizsgálja a Dunántúli Középhegység főkarsztvízének igénybevételét, a mérleghiány okait, a mérleghiány csökkentési lehetőségeit és a karsztvíz dúsítást, konkrétan a lencsehegyi bányából emelt víz felhasználásával. A térség vízföldtani és vízgazdálkodási előzményeire vonatkozó irodalmi ismereteket igen pontosan összefoglalja, majd erre építve kidolgozza a lencsehegyi bányából emelt víz visszatápláló rendszerének nagyvonalú tervét az aknaudvartól a nyelőkutakig, tárgyalva a rendszer üzemeltetését, üzemellenőrzését és becsült költségvetését.

Dr. Horváth Lászlóné

KÖZPONTI BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSI INTÉZET
Budapest, II., kerület Varsányi Irén utca 40-44.

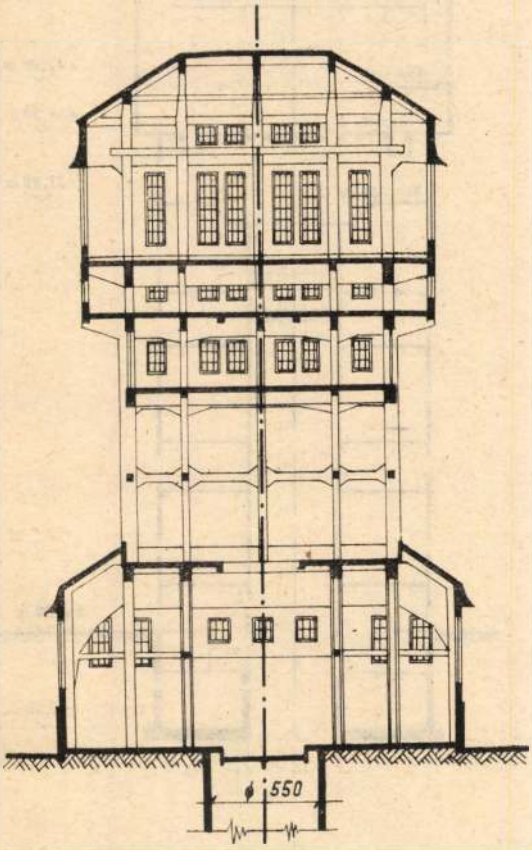
A hazai vasbeton toronyelrendezésű szállítógépházak

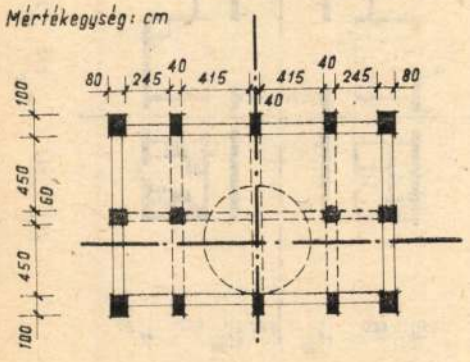
FEJÉR GYULA okl. építőmérnök, osztályvezető-helyettes
(Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Bp.)

ETO: 622.673.29—033.3

A cikk átfogó ismertetést ad a hazánkban eddig megépült, illetve megtervezett vasbeton toronyelrendezésű szállítógépházakról, melyek szerkezetét és kialakítását alapvetően befolyásolta a mindenkori építőipari technikai felszereltség a bányaszállítás módja és az elektromos berendezések fejlődése.

A nagy mélységű föld alatti bányaművelésből származó termékek felszínre szállításának szállítógépe a Koepe—tárcsás aknaszállítógép. A Koepe—tárcsát célszerű az akna fölött elhelyezni. Ez a telepítés a toronyelrendezésű, felső gépházas aknaszállítási rendszer. A gépészeti berendezéseket magában foglaló aknaház fontosabb technológiai szintjei felülről-lefelé: a szállítógépszint, a fékszint, a terelőkorongszint, alatta az ütközőtartó és a biztonsági kasszék, amelynek magasságát a kasmagasság és a biztonsági kifutási út határozza meg.





1. ábra. A pécsi István I. akna aknatornya

A szállítógép elektromos ellátását biztosító egyenirányító rendszert *legkedvezőbb a gép* közelébe telepíteni, s erre a régebbi, nagy térigényű Ward—Leonard rendszerrel szemben a napjainkban alkalmazott kisebb helyigényű tirisztoros egyenirányító berendezések lehetőséget adnak. Így az egyenirányítót a toronygépházban az épület alsóbb födémszintjein lehet elhelyezni, kihasználva az itt adódó kihasználatlan légteret.

Egy új akna építése (beleértve a szerelvényezését, a gépház építését és a szállítógép üzembehelyezését) több évig tart. Az építés idejének a rövidítése érdekében törekedni kell a korábban megszokott építési sorrend (aknamélyítés, majd gépházépítés) megváltoztatására. E törekvés jegyében *Pécs bányaüzem István III. aknájánál* a két leghosszabb időt igénylő munkafázist, vagyis az aknamélyítést és a szállítógép szerelését elsőízben sikerült azzal egyidejűvé tenni, hogy a végleges toronygépház még az akna lemélyítése előtt megépült. Így az aknamélyítéshez egyébként szükséges mélyítőtorony építése is fölöslegessé vált.

A *Magyarországon* eddig megvalósult, illetve megtervezett toronyelrendezésű szállítógépházak az alábbiak (a dátumok a tervezés idejét jelzik):

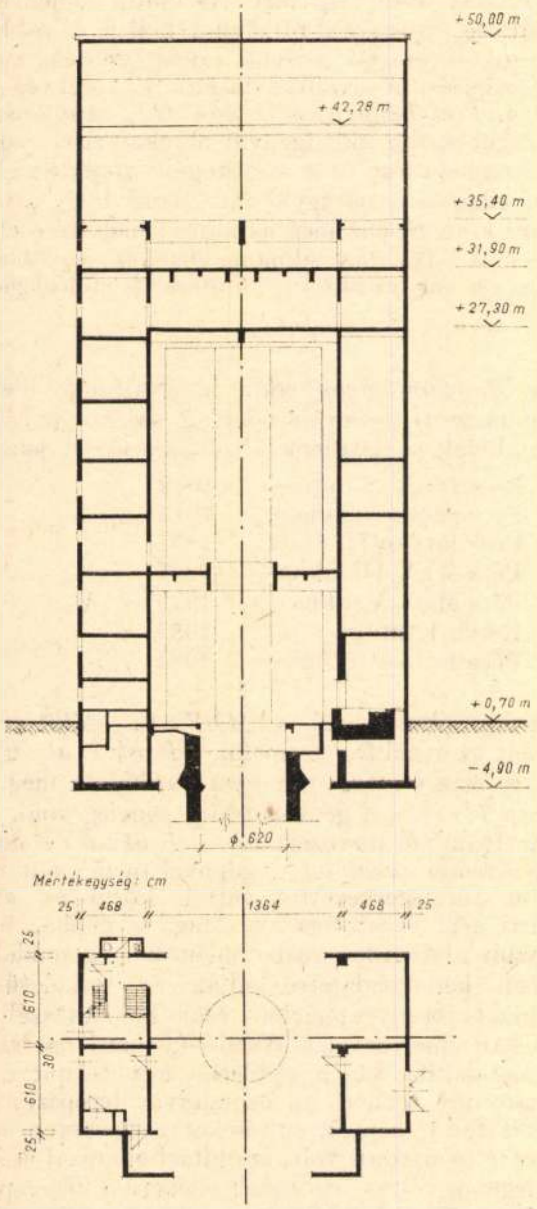
Pécs István I. akna	1913
Pécs Széchenyi akna	1913
Pécs István II. akna	1957
Pécs MÉV IV. akna	1967
Pécs MÉV V. akna	1979
Recsk I. akna	1982
Pécs István III. akna	1984

A felsoroltak közül a *MÉV V. szállítóaknai* gépház ez évtől fog üzemelni, a *Recsk I. aknai* toronygépház építése még nem kezdődött meg, az *István III. aknai* gépház pedig jelenleg épül.

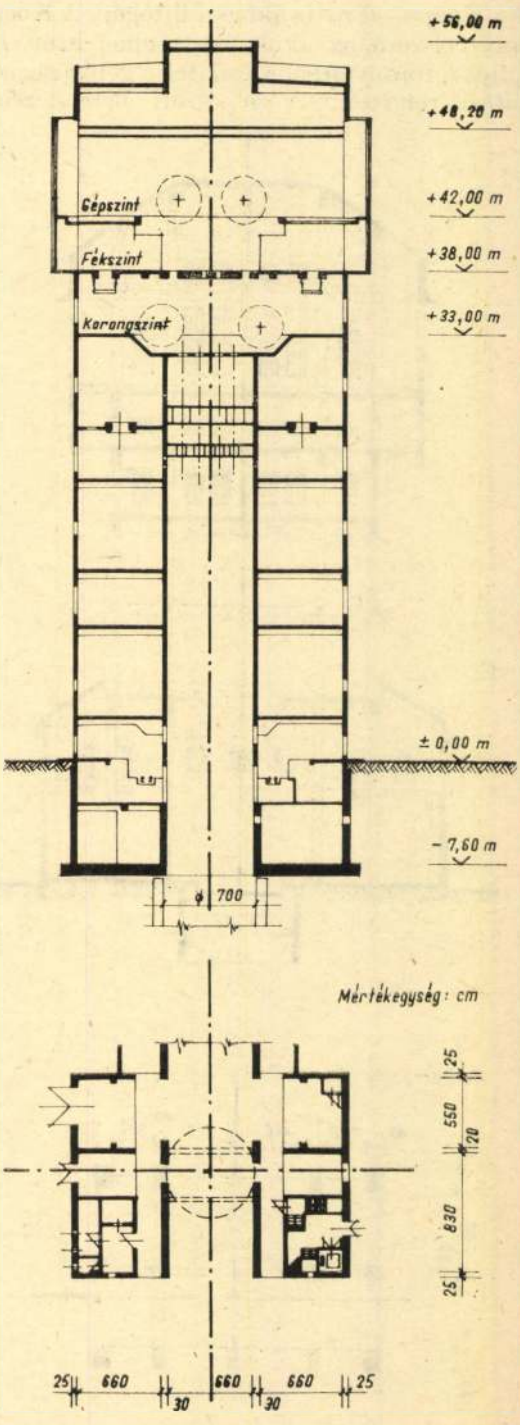
Az 1913-ban tervezett *István I. aknai (1. ábra)* és *Széchenyi aknai* toronygépházban monolit vasbeton keretszerkezettel vették körül az akna fölötti acél vezetőtornyot. Maga a gépház és a fékszint alulbordás vasbetonlemez, a gerendák a térbeli keretrendszerre adják át terhelésüket. Mindkét toronygépházban csak az aknaszállítógép van elhelyezve, a Ward—Leonard rendszerű áramátalakító külön épületbe lett telepítve az aknatorony mellett az üzemudvar terepszintjén. E két toronygépház építésekor a vasbeton szerkezet még újszerű volt, számítási eljárásai is kezdetlegesek voltak, de ennek ellenére a két gépház hosszú évtizedekig jól ellátta feladatát.

Az 1957-ben tervezett *István II. akna* toronygépház *(2. ábra)* építésekor hagyományos monolit vasbeton szerkezet építésére nem volt lehetőség, mert zsaluzó faanyag a szükséges mennyiségben nem állt rendelkezésre. Szerkezeti kivitele így táblás zsaluzat lett, amelyet külső támrudakon csúsztattak fel. Az eljárás rendszerében a mai csúszózsaluzatos építés elődjének tekinthető. A torony építése az akkori építőipari lehetőségek között korszerűen, gyorsan folyt. Szerkezetileg ez a torony is a hagyományos acélszerkezetű vezetőtorony körülépítése, amelynek során külön készült el az aknatorony körgyűrűs alapozása és ettől független szerkezettel a gépház alátámasztására szolgáló, két zárt dobozos láb. A szállítógép energiaellátását biztosító Ward—Leonard egyenirányító a gépháztól független külön épületben van, s ezért a két láb közötti beépített légtér nagyrészt kihasználatlan.

A MÉV IV. bányaüzem szállítóaknai toronygépházának *(3. ábra)* tervezését több tanulmányút előzte meg. Hazai alkalmazásra leginkább a *Lengyelországban* épült toronyszerkezetek látszottak alkalmasnak, ezek abban az időben a legkorszerűbbeknek számítottak. Az építőiparban is az 1960-as évek végén alapvető változások mentek végbe, megújult az építőgéppark és még mai szemmel is korszerű építési technológiák alakultak ki. Ez tette lehetővé, hogy a toronyszerkezet már hidraulikusan mozgatott csúszózsaluzattal épült toronydaru kiszolgálással. A falak felhúzásának ideje így másfél—két hónapra zsugorodott. Ennél a gépháznál már elmaradt az acél vezetőtorony, a



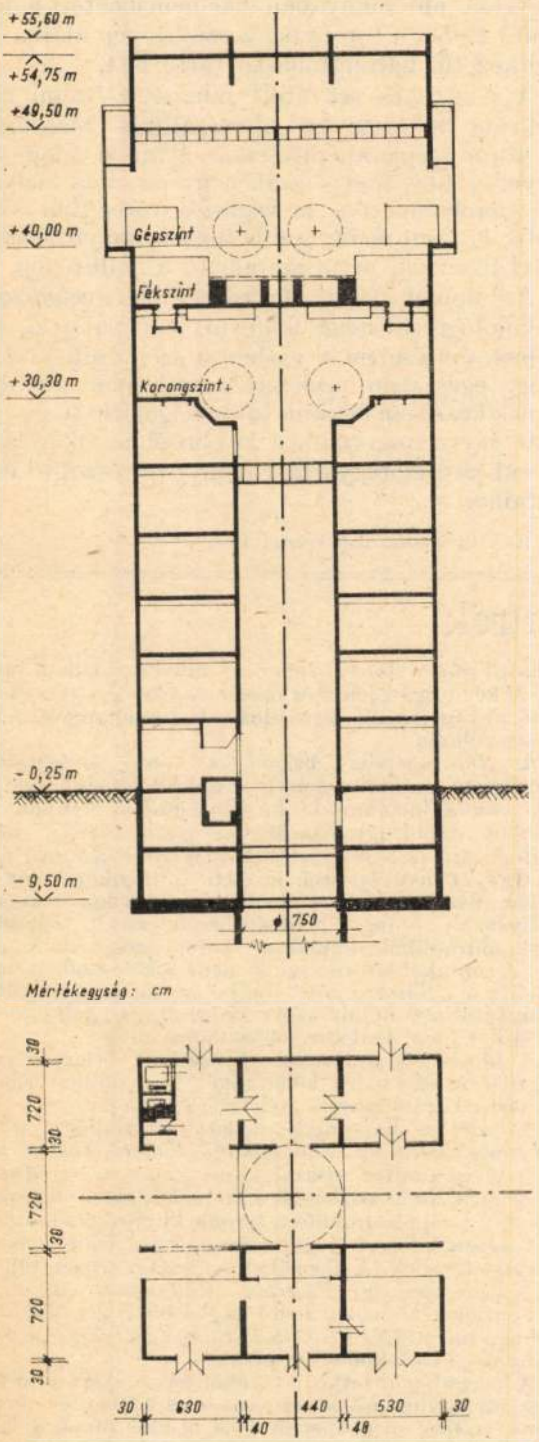
2. ábra. A pécsi István II. akna aknatornya



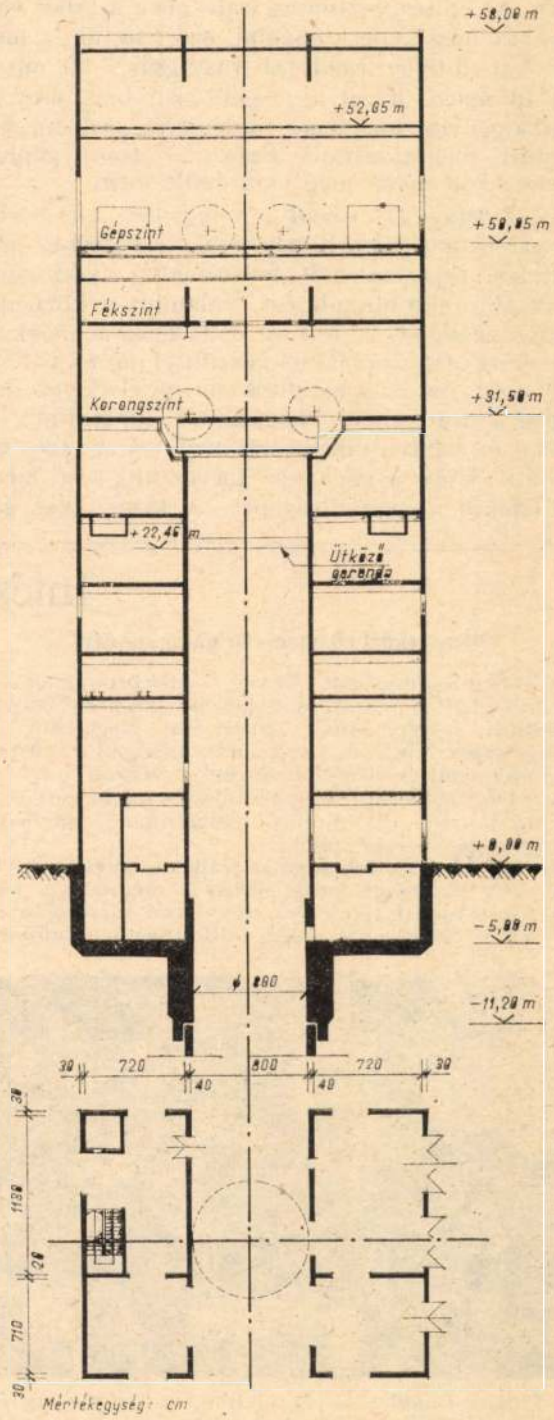
3. ábra. A MÉV IV. akna aknatornya

kas vezetése az épület oldalfalára került. E megoldással az akna melletti falak közelebb kerülhettek egymáshoz, s a szállítógépalap a kisebb fesztáv miatt lényegesen leegyszerűsödött. Így nem készült külön alapozás az épülethez és külön az aknatoronyhoz, hanem egyetlen szerkezeti egység látta el mindkét feladatot. Az elektromos áramátalakítók az épület eddig kihasználatlan helyeit foglalták el, s ezzel közelebb lehetett hozni a szállítógéphez az egyenirányító egységet, kisebb veszteséggel lehetett energiával ellátni a szállítógépet.

A MÉV V. bányaüzem szállítóaknai toronygépházának *(4. ábra)* 1979-es tervezésekor a korábbi tapasztalatok felhasználásával — hasonlóan a *IV. bányaüzem* tornyához — eleve csúszózsalus technológiát terveztünk. A födémek gyorsabb, korszerűbb építése érdekében itt acélgerendák tartják a födémeket. A gerendákat a falakban kialakított fészkekbe lehetett helyezni és a gerendákra kötött táblás zsaluzatra lett hegesztett hálós vasalással betonozva a két oldalt sík vasbeton lemez. A szállítógép alapja hagyományos vasbeton tömb, amely a terhelést gerendaként a két közbenső főfalra adja át.



4. ábra. A MÉV V. akna aknatornya



5. ábra. A pécsi István III. akna aknatornya

Mivel a *Recsk I. aknai* mélyítőtorony elhasználódott még az akna szerelvényezése előtt, ezért olyan döntés született, hogy másik új mélyítőtorony helyett a végleges toronygépház épüljön meg, s az ebbe szerelt ideiglenes gép szolgálja ki a szerelvényezési munkákat. Ezek után később lennének beépítve a szkip- és kasszállításra alkalmas gépészeti berendezések. Mivel a szkiptáskák ürítése nagyobb oldalirányú nyílást kíván a teherhordó falszakaszokon, ezért a korábbi gépházak zárt dobozszerkezetéhez képest nyitottabb, két külön toronyszerkezet lett tervezve az akna két oldalán, közös alappal, a két részt csak az összekötő szintek és a könnyű térelhatárolás kapcsolja össze. Az építési biztonság érdekében a falak vastagságát meg kellett növelni, ezért az akna melletti két fő teherviselő fal vastagsága 50 cm-re lett tervezve. Ezzel a megoldással bonyolult és munkaigényes, ideiglenes merevítési problémákat lehetett megtakarítani. Sajnos a toronygépház anyagi okok miatt még nem épült meg.

Az *István III. aknai toronygépház (5. ábra)* tervezésekor a korábbi gépházak tervezési és üzemeltetési tapasztalatait felhasználva alakítottuk ki az alaprajzi elrendezést, valamint a közbenső szintek szerepét. A torony építésének a megkezdése előtt csak az előakna készült el mintegy 40 m mélységig. Az akna mélyítése és szerelvényezése a végleges toronyban ideiglenesen kialakított, a +25,0 m szinten elhelyezett mélyítő szintről végezhető. Ebbe a gépházba terveztünk első ízben tárcsafékes aknaszállítógépet. A tárcsafékes gép kisebb alapterületen elfér, a gépkezelők irányítófülkéi is az épület határfalain belülre kerülhetnek, s elmaradhatnak a korábbi tornyoknál *(MÉV IV. és V. akna)* tervezett kiugró konzolok a gépszinten. Nagy előnye a tárcsafékes gépnek az is, hogy fékszintre nincs szükség, ezzel elmarad egy födém és a torony kb. 5 m-rel alacsonyabbra építhető. (Megjegyzem, hogy ennek az előnynek a kihasználása az *István III. aknai* toronynál teljes egészében nem volt lehetséges, mert a tárcsafékre való áttéréssel kapcsolatos döntés csak röviddel a tervezett kivitelezés kezdésének időpontja előtt született meg, és a korábban készült kiviteli terveket idő hiányában már nem lehetett módosítani.) Ennél a toronynál a szállítógép alapja acélszerkezetű, háromtámaszú tartó lett.

A pontos és szavatolt minőségű üzemi előregyártás fokozza az aknaszállítás biztonságát. A toronygépház építésének átfutási ideje több évvel csökkenthető azzal, hogy az akna mélyítése és szerelvényezése a végleges toronyból végezhető, közben pedig épülhetnek a mélyítőszint fölötti födémek, majd szerelhető a szállítógép.

Az épület falait leggyorsabban csúszózsalus technológiával lehet felhúzni. A gépalap és a födémek építésében a vasbeton szerkezetet részben vagy egészében acélszerkezettel lehet kiváltani, ennek készítése ugyanis jobban igazítható az építőipar egyre iparosodó, a kisebb élőmunka-ráfordítással járó előregyártást előnyben részesítő irányzataihoz.

(A cikk 1985. március 22-én érkezett be.)

Intézeti hírek

Nemzetközi elismerés brigádmunkáért

1970-ben a *Bányászati Kutató Intézet* bányagépészeti osztályán fizikai és szellemi dolgozókból a hazai bányák gépesítési színvonalának emelésére megalakult a „*Bányagépész*" brigád. Évek során a brigád a műszaki újdonság szintjét elérő fejlesztéseket végzett, több jelentős bányagépesítési és ipari találmányban vett részt (önjáró pajzsok, hidraulikus bányatámok, radiológiai anyagvizsgáló berendezések).

Az utóbbi évek folyamán a vállalat keretein kívüli szocialista közösségekkel is tartós és eredményes kapcsolatokat tudott teremteni. Így hazai társbrigádja a *Mátraaljai Szénbányák* ecsédi külfejtéses bányaüzemének „*Wilhelm Conrad Röntgen*" nevű szocialista brigádja. A két brigád jelentős eredményeket ért el a radiológiai anyagvizsgáló berendezések összehangolt fejlesztése területén.



1. ábra. Ignat'ev, A. D. elvtárs, a *Szkocsinszkij Bányászati Intézet* tudományos igazgatóhelyettese beszámolót tart a „Bányagépész" brigád gyűlésén

A „*Bányagépész*" brigád részvétele a nemzetközi szocialista munkaversenyben a külföldi műszaki kollektívákkal huzamosabb idő óta fennálló munkakapcsolatokon alapul, így a moszkvai „*Szkocsinszkij*" *Bányászati Intézet* és a *Központi Bányászati Fejlesztési Intézet* (KBFI) bányagépészei közötti munkakapcsolat már közel húsz éves múltra tekint vissza. A közös munka a bányászati önjáró biztosítóberendezések, elsősorban ezek hidraulikus működtető berendezéseinek fejlesztése. A munkában résztvevő nemzetközi kollektívákkal együtt a „*Bányagépész*" tagjai is társszerzői voltak a bányászatban alkalmazott hidraulikus rendszerekről 1984-ben megjelent szovjet szakkönyvnek.

A közös felajánlásokat nemzetközi brigádszerződés rögzíti. A szerződés lehetőséget ad szakmai előadástartásra, baráti összejövetelekre *(1. ábra)*.

A szovjet kapcsolat mellett szerződéses társ az *Osztrava-Radvanicei Bányászati Kutató Intézet* is. A több éves múltra visszatekintő kapcsolat eredményei közé tartozik az osztravai szénmedencében alkalmazott vékony telepi könnyűfém támok kifejlesztése, amelyek a közösen kikísérletezett szikramentes védőbevonattal is rendelkeznek. A termékek sorozatgyártása 1985-ben a *Balassagyarmati Fémipari Vállalatnál* elkezdődött.

Fentieken túl sokat igérő kapcsolat van kialakulóban a bulgáriai *MINPROJEKT Bányászati Tervező Intézet* bányagépészeti kollektívájával is.

A brigád nemzetközi tevékenysége azért is értékes, mert az együttműködés során széles körben és hatékonyan tudják megismertetni és átadni mind a KBFI, mind a magyar bányászat eredményeit.

(Folytatás a K63. oldalon)

A Bányászati Szabványosítási Központ tevékenysége

DR. EBINGER JÓZSEF okl. bányamérnök, a Bányászati Szabványosítási Központ vezetője —
ZUPÁN EMIL okl. bánygépész és bányavillamossági üzemmérnök, a Bányászati Szabványosítási Központ főmunkatársa

ETO:066.005:622(439)

A tanulmány ismerteti a Bányászati Szabványosítási Központ szabványalkotói és szabványgondozói tevékenységét. Foglalkozik a nehézipari, a bányahatósági ágazati szabványok tárgyával, valamint a KGST szabványok jelentőségével, azok hasznosításával.

A szabványosítás céltudatos egységesítési és szabályozási tevékenység. Célja a rendszeresen ismétlődő műszaki és gazdasági feladatokra egységes megoldási módok meghatározása és annak elérése, hogy ezeket a népgazdasági célok javára egységesen alkalmazzák.

A szabványosítás országos hatáskörű központi és felügyeleti szerve a Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH). Fontosabb feladatai: országos szabványok kiadása, a szabványosítás fejlesztése, elvi és módszertani irányítás, az állami szabványok érvényesülésének ellenőrzése a minisztériumokkal együtt, részvétel a nemzetközi szabványosításban.

A szabványosítás fő feladata a szabványalkotás. A szabvány — érdekkörétől függően — lehet országos, ágazati és vállalati. Országos szabványokban határozzák meg azokat a műszaki-gazdasági megoldási módokat, amelyek az egész népgazdaság, vagy több ágazat szempontjából fontosak, vagy jelentős fogyasztói érdeket képviselnek.

A szabványosítási tevékenységen belül fontos feladat a szabványok korszerűségének megőrzése. A műszaki-gazdasági élet rendkívül gyorsan változik. Ezt a változást a szabványoknak is követniük kell, mert az elavult előírások gátolják a fejlődést. A szabványoknak bizonyos állandósággal is kell rendelkezniük, mert a túl gyakori változást a termelés nem tudná követni. A 2001/74 MT sz. határozat értelmében a szabványokat szükség szerint, de legalább ötévenként felül kell vizsgálni és a szükséges átdolgozásokat el kell végezni.

A szabványok alkalmazóinak tájékoztatására az MSZH évente összeállítja és kiadja az érvényben lévő állami (országos és ágazati) szabványok jegyzékét. A jegyzék az érvényes szabványokon kívül tartalmazza a lezáráskor még csak „Tervezet" állapotában lévő szabványokat is. Ezeknek azonossági száma után T betű olvasható. A szabványokkal kapcsolatos változásokról, új szabványok hatálybalépéséről a Szabványügyi Közlöny, valamint az Ipari Közlöny ad tájékoztatást.

Az ágazati tevékenységre vonatkozó előírásokat ágazati szabványok tartalmazzák. Az ágazati szabványosítási tevékenység az illetékes miniszter feladatkörébe tartozik. A hatáskörébe tartozó területre ágazati szabványokat és „Műszaki irányelveket" bocsát ki. Gondoskodik az ágazati szabványosítási feladatok teljesítéséhez szükséges személyi, szervezeti és anyagi feltételek biztosításáról. Ennek érdekében intézményeket jelölhet ki, szabványosítási központokat létesíthet. Az ipari miniszter az Iparpolitikai Főosztályt bízta meg az ágazati szabványosítási feladatok teljesítése érdekében szükséges tevékenység irányításával.

Az ágazati szabványoknak segíteniük kell az ágazat fejlesztési, tervezési, termelési, biztonságtechnikai feladatainak megoldását, az ágazatok közötti és a nemzetközi együttműködést. Egy bizonyos tárgykörben csak egy szabvány adható ki a kettős szabályozás elkerülése érdekében.

A bányászat szabványosítási feladatait a Nehézipari Minisztérium által 1960-ban létrehozott Bányászati Szabványosítási Központ (BSZK) látja el. Feladatkörébe tartozik az Ipari Minisztérium (IpM) és az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség (OBF) bányászattal kapcsolatos szabványainak kidolgozása és gondozása a nemzetközi — elsősorban a KGST keretében kiadott — szabványok egyeztetése és honosítása, a rövid távu (ötéves) és éves szabványosítási tervek összeállítása, a vállalatok szabványosítási tevékenységének irányítása és módszerbeli segítése, és a hatóságilag kötelező állami szabványok alóli eltérési kérelmek indokoltságának, műszaki-gazdasági, biztonságtechnikai stb. kihatásának vizsgálata.

Fontos célkitűzésünk, hogy egy-egy szabvány csak annyi előírást tartalmazzon, amennyi az egyértelmű rendezéshez nélkülözhetetlen. Célunk, hogy általános műszaki követelményeket és azok vizsgálati, ellenőrzési módját határozza meg a szabvány, de ne tartalmazzon részletes előírást a kivitel módjára. Így a szabvány felhasználója nagy fokú szabadsággal rendelkezik egy adott feladat megoldásánál és csak annyira kötött a keze, amennyire azt az egységesítés követelménye feltétlenül megkívánja.

A bányászati szabványok MSZ—09 kibocsátói jellel, nehézipari ágazati szabványként kerülnek kiadásra, mivel a minisztériumok összevonása után is megtartották régi nevüket. Ezek a szabványok a bányászat valamennyi lényeges területét érintik, szabályozzák. Számuk csaknem 200. Ilyen nagy számú szabvány és több évre kiterjedő tevékenység elengedhetetlenné teszi a kidolgozott szabványok gondozását, korszerű szinten tartását is. Éves tevékenységünk egy része ezért az arra kijelölt szabványok felülvizsgálatára, korszerűsítésére irányul.

A BSZK által kidolgozott szabványok fontosabb tárgyköre: bányaszállítás (szállítószalag föld alatti és külszíni szállításhoz), biztonságtechnika, szellőztetés, vízvédelem, aknaszállítógépek, bányászati sodronykötelek, bányatérségek kialakítása, geológiai kutató mélyfúrás, bányabeli erősáramú villamos hálózatok, bányavasút, bányabeli információátvitel.

1965-ben megkezdődött a súrlódásos fémtámokkal kapcsolatos szabványok kidolgozása. A biztosítás területén ma már a különböző típusú kőzetcsavarok műszaki követelményeinek szabványosítása került napirendre. Jelentős az egyre inkább

elter-jedő könnyűfém süveggerendák típusait és fő kapcsolódó méreteit rögzítő szabvány. A korszerűsítés keretében ugyanakkor a csúszóíves biztosítószerkezetek műszaki követelményeinek felülvizsgálata folyik.

A legmodernebb hidraulikus egyedi acéltámok mellett megjelentek a gépesített önjáró biztosítószerkezetek és pajzsok. A külföldi és hazai beszerzésű, többféle típusú gépesített biztosítóberendezések alkalmazása, a velük szemben támasztott műszaki követelmények természetesen új megoldásra váró feladatokat vetettek fel. A hazai körülmények között szükséges és jogosan elvárható követelmények rendszerezését és egységesítését a BSZK végzi. Ennek megfelelően átvettük azokat a KGST szabványokat, amelyek hazai viszonylatban is hasznosíthatók és olyan új szabványokat dolgoztunk ki, amelyek rögzítik a már kialakult és bevált hazai műszaki követelményeket. Ezeket a szabványokat részben az Ipari Minisztérium, részben az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség bocsátotta ki.

KGST-szabványok egységesítik a 0,6—4,0 m telepvastagságú, 0—90° dőlésű frontfejtésekben alkalmazható alátámasztó rendszerű gépesített biztosítóberendezések fő jellemzőit és méreteit, valamint a gépesített fejtésbiztosító berendezések általános biztonsági követelményeit, a konstrukciós követelményeket és a hidraulikus rendszerrel szemben támasztott követelményeket.

Nehézipari ágazati szabványok tartalmazzák a laposdőlésű frontfejtésekben alkalmazható gépesített fejtésbiztosítások műszaki követelményeit és a karbantartás módját.

A gépesített fejtésbiztosító berendezésekkel szemben támasztott általános műszaki követelményeket, azok üzemi ellenőrzését és minősítő vizsgálatait bányahatósági (OBF) szabványok rendszerezik.

A bányahatósági szabványok (kibocsátói jele: MSZ—14) kiadásával az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség arra törekedett, hogy a technikai fejlődés következtében viszonylag gyorsan változó előírások ne az Általános Bányászati Biztonsági Szabályzatban szerepeljenek, hanem a szabályzat kiegészítését képező, viszonylag kis terjedelmű szabványban, amelynek szükségessé váló módosítása egyszerű. Ennek megfelelően az alapelőírások (amelyek változatlanok, vagy legalábbis hosszú ideig változatlanok) a szabályzatban szerepelnek, a végrehajtás módját, a követelmények részletes előírását és azok vizsgálatát viszont szabványok tartalmazzák, amelyekre a szabályzat hivatkozik. A szabványok legalább ötévenkénti kötelező felülvizsgálata biztosíték arra, hogy az azokban foglalt követelmények mindig korszerűek.

A bányahatósági szabványok három téma szerint csoportosíthatók:

— robbantás és robbantóanyagok,

— aknaszállítás,

— szellőztetés, szállítás és általános bányászati biztonságtechnika.

Fontos törekvés a robbantásra, robbantóanyagokra (gyutacs és robbanóanyag) vonatkozó követelményrendszer egységes szempontok szerinti kidolgozása. 1960 és 1970 között a robbantóanyagokra csak néhány országos szabvány készült. Ezek egy része termékszabvány, másik része vizsgálati szabvány volt. Az elmúlt 15—20 év alatt a körülmények és követelmények lényegesen megváltoztak. Jelentős változás történt a gyutacsok és robbantóanyagok gyártásában is.

A robbantások végrehajtásának ellenőrzése, az ipari robbantóanyagok gyártásának, forgalmazásának és külföldről történő behozatalának engedélyezése a bányahatóság hatáskörébe tartozik. Ennek következtében az OBF úgy döntött, hogy minden olyan műszaki követelmény, amely a robbantóanyagok gyártására, vizsgálatára, csomagolására stb. vonatkozik az OBF által kibocsátott szabványokban szerepeljen. Ezek a szabványok az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat kiegészítését szolgálják, azonban jellegüknél fogva önállóak. A rendezést nemcsak a műszaki igény fejlődése, új gyutacsok, robbanóanyagok megjelenése tette szükségessé, hanem az a körülmény is, hogy a hazai robbantóanyag gyártás visszaesett, így sürgősen külföldi behozatalról kellett gondoskodni. Az ismeretlen robbantóanyagokat pedig a behozatal előtt meg kellett vizsgálni. A robbanóanyagok és a gyutacsok vizsgálatával kapcsolatos műszaki követelményeket tartalmazó országos szabványok (MSZ 3780 és MSZ 13555 sorozat) felülvizsgálása, korszerűsítése során az eddig kidolgozott bányahatósági szabványok a következőket tartalmazzák:

a robbanási sebességnek,
a robbanóanyag víztartalmának,
a robbanóanyag munkavégzőképességének,
a robbanóanyag tölténysűrűségének,
a robbanóanyag ütésérzékenységének,
a robbanóanyag kiizzadásra való hajlamosságának,
a gyutacsok impulzusérzékenységének,
a gyutacsok kóborárambiztosságának,
a gyutacsok összellenállásának,
a gyutacsok nitroglicerines erősség vizsgálatának,
a gyutacsok villamos kisüléssel szembeni érzéketlenségének mérésével, illetve vizsgálatával kapcsolatos műszaki követelményeket.

Új szabvány tartalmazza a robbanóanyag mérgező gáztartalmával, dörzsölésérzékenységével, hőérzékenységével, detonációstabilitásával, vízállóképességével, villamos kisüléssel szembeni érzékenységével kapcsolatos követelményeket és vizsgálati módszereket, a robbanóanyagok sújtólégbiztossági vizsgálatának műszaki követelményeit, valamint a robbanóanyagok csomagolásához készült papírdoboz műszaki követelményeit és a csomagolás módját.

A robbanóanyagok csomagolására vonatkozó szabvány figyelembe veszi a csomagolással és

szállítással kapcsolatos nemzetközi előírásokat is (RID*, SZMGSZ**, ADR***).

A termékszabványok (ammoniumnitrát- és olajalapú robbanóanyagok, Paxit 4 robbanóanyag, PAG, EBG, MKG jelű gyutacsok) kidolgozását az a törekvés vezérelte, hogy a jelenleg érvényes műszaki követelményeket a bányahatósági szabványsorozatba beillő, kötelező erejű szabványok váltsák fel.

A termékszabványok közül elkészültek:

- a helyszínen előállítható ammóniumnitrát- és olajalapú robbanóanyag,
- a Paxit 4 robbanóanyag,
- a pillanathatású, alumíniumhüvelyes, normál érzékenységű (PAG jelű) villamos gyutacs,
- a pillanathatású, sújtólégbiztos, normálérzékenységű (EBG jelű) villamos gyutacs,
- a késleltetett hatású, sújtólégbiztos, rézhüvelyes, normál érzékenységű (MKG jelű) villamos gyutacs műszaki követelményeit tartalmazó szabványok.

Új szabványok tartalmazzák

- a villamos gyutacsok sorozatindíthatóságának,
- a robbanózsinórok hő- és nyomásállóságának, robbanási sebességének, vízállóképességének, valamint
- a perforátorok kezelésbiztosságának, átütőképességének, tárolhatóságának, hőállóságának, külalakjának vizsgálatával, illetve mérésével kapcsolatos követelményeket.

A biztonság növelése érdekében szükséges volt a „Villamos robbantógépek. Műszaki követelmények. Vizsgálatok" témájú szabványok kidolgozása is.

Korábban az ÁBBSZ az aknaszállító berendezésekre csak a legfontosabb előírásokat tartalmazta, pl. hogy mekkora biztonságot kell megtartani. E körülmény nemcsak a tervezőknek, hanem a berendezéseket üzemeltető dolgozóknak is nagyon gyakran nehézséget okozott. Annak ellenére, hogy a túlszabályozás nem helyes, különös és nehéz esetekben mégis hasznos, ha valamilyen „mankóra' lehet támaszkodni. E szabványok kidolgozását nehezítette az a körülmény, hogy a megoldásokra nem volt kialakult gyakorlat, ezért a szabványok kidolgozóinak kellett a legjobb módszert megtalálni. A legjobb módszer kiválasztásának meghatározásában több esetben nagy segítséget adott a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem.

E témában a következő szabványok készültek el:

Aknaszállítás. Aknaszállítási építmények tervezése.

- — Kötélkorong méretezése.
- — Kötél megválasztása és méretezése.
- — Szállítógép gépészeti berendezéseinek méretezése.
- — Aknaszállító motor méretezési alapelvei.
- — Szállítóedények, ellensúlyok és felfüggesztő szerkezeteik méretezése.
- — Kötélvezetés. Műszaki követelmények, szilárdsági méretezés, ellenőrzés.
- — Vezetőgerendák, vezetőpályák. Műszaki követelmények, szilárdsági méretezés, ellenőrzés.
- — Tartógerenda, vezetőgerenda felerősítő szerkezet és alsókötél terelő. Műszaki követelmények, szilárdsági méretezés, ellenőrzés.

Bányászati sodronykötelek. Aknaszállító- és alsókötelek ellenőrzése, cseréje.

Aknaszállítás. Aknák kiegészítő berendezései.

A bányászatban az elmúlt években majdnem teljes egészében rátértek a folyamatos szállításra, elsősorban a heveredes szállításra. Nagyon sok bányában a nagy távolságok miatt bevezették a hevederes személyszállítást.

E körülmények szükségessé tették a követelmények fokozását és új előírások elrendelését.

A szállítószalaggal szemben támasztott igények ismertek voltak, mégis e kérdések több éven át vitára adtak okot nemcsak a gyártó és az alkalmazó vállalatok között, hanem az elrendelő és a végrehajtó között is. A probléma azóta érett meg a rendezésre, amióta már hazánkban is végeznek hevedervizsgálatokat. A vizsgálati módszerek meghatározásánál három feltétel állt fenn: a szükséges követelmény, a gyártó érdeke és a viszonylag kevés vizsgálati adat. Közel két évre volt szükség, hogy a bányászatban használható különböző típusú és gyártású szállítóhevederek műszaki követelményeinek egységesítése megtörténjék. A szállítóhevederek vizsgálati módszereit az MSZ—14—01021—026 szabványok tartalmazzák. A szabványok kiterjednek a hevederek nehezen éghetőségének, antisztatikusságának, fárasztásának, szilárdsági követelményeinek laboratóriumi és a személyszállító hevederek sérülésének munkahelyi (föld alatti) vizsgálatára.

Külön szabvány (MSZ—14—01020) foglalkozik a személyszállításra használt hevederek biztonsági követelményeivel és méretezésével, valamint a személyszállító szalagpálya műszaki követelményeivel.

A bányászatban az elmúlt időben a hevederes szállítóberendezéseknél több súlyos és halálos baleset történt. A felsőbb szervek ezért elrendelték, hogy valamennyi ezzel kapcsolatos szabványt a megtörtént balesetek okait figyelembe véve soronkívül felül kell vizsgálni, és ha szükséges, azokat módosítani vagy kiegészíteni kell.

Új szabványok tartalmazzák a bányabeli függőpályák, a léggátak, a légajtók és a folyamatos szállítóberendezések biztonsági és műszaki követelményeit, a vízvédelmi gátak telepítésére, méretezésére és építésére, valamint a vízvédelmi biztonsági pillér kijelölésére vonatkozó követelményeket. Elkészült a bányászati hangátviteli

* A veszélyes áruk vasúti fuvarozására vonatkozó nemzetközi szabályzat (RID 1977).

** Különleges feltételek veszélyes áruk fuvarozására a nemzetközi forgalomban (az SZMGSZ 4. sz. melléklete).

*** Veszélyes áruk nemzetközi közúti szállítására vonatkozó európai megállapodás (ADR 1979).

rendszerek műszaki követelményeit tartalmazó szabvány is.

A bányabiztonsági előírásoknak, szabványoknak előremutatóknak kell lenniük. Ennek következtében nem mindig lehet megvárni, míg a követelmények teljesen kiforrnak és csak le kell írni a kész eredményt. A kidolgozott szabványok legtöbbjénél a témában csak kísérletek, próbálkozások voltak és ezekből kellett kiválasztani, kidolgozni az előremutató legjobb megoldást.

A KGST tagországok nemzetgazdaságainak összehangolása, anyagi erőforrásainak gazdaságosabb kihasználása, a gazdasági célkitűzések elérése érdekében sokoldalúan együttműködnek egymással. A szakosítás, az együttműködés, a közös vállalatok, a közös beruházások, a tagországokat összekötő energiaátviteli vezetékek és a nemzetközi hírközlés egyaránt igénylik a kölcsönösen egyeztetett szabványokat. Csakis így képzelhető el a zavartalan nemzetközi árucsere. A szabványok ugyanis a szállítási szerződések hivatkozási mellékletei. Alkalmazásukkal nincs szükség arra, hogy a minőségi előírásokat, a műszaki követelményeket, a vizsgálat módját egy-egy szerződés megkötésekor ismételten kidolgozzák.

A KGST tagországok kormányai 1974. június 21-én Szófiában írták alá azt az egyezményt és szabályzatot, amely rögzíti a KGST szabványok alkotására vonatkozó elveket és eljárásokat. Ezt az egyezményt a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa az 1976. évi 29. sz. törvényerejű rendeletével hirdette ki. Az egyezmény legfőbb célja, hogy a szabványosítás eszközeivel erősítse a szocialista országok műszaki-gazdasági együttműködését és elősegítse ezeknek az országoknak a fejlődését.

A KGST tagországok műszaki-gazdasági együttműködésében a KGST szabványokat a szerződéses jogviszonyon alapuló kapcsolatokban kötelező alkalmazni. Ez azt jelenti, hogy ha a szerződés tárgyára már készült szabvány, akkor az egymás közötti szállítási szerződésekben ennek előírásaira kell hivatkozni.

KGST szabványok elsősorban olyan termékekre készülnek, amelyeket a két- vagy többoldalú egyezményeknek megfelelően a nemzetközi gyártásszakosításban és termelési együttműködésben gyártanak. KGST szabvány általános műszaki rendeltetésű és ágazatközi rendeltetésű szabványosítás tárgyaira is nagy számban készül.

A szabványokat az ágazati bizottságok és a Szabványügyi Együttműködési Állandó Bizottság (SZEÁB) dolgozzák ki. Ezen belül az általános műszaki és ágazatközi tárgyakra nézve a SZEÁB az illetékes, míg az ágazati bizottságok a tevékenységi körükbe tartozó termékek szabványosításával foglalkoznak.

A KGST szabványok hazai alkalmazásának részletes szabályait a 4/1977. MSZH sz. utasítás tartalmazza. A SZEÁB által jóváhagyott KGST szabványok jegyzékét az MSZH a Szabványügyi Közlönyben teszi közzé. A közzététel tartalmazza a szabvány számát, címét, valamint a bevezetés időpontját. A közzététel célja, hogy az érdekeltek időben tudomást szerezzenek a szabvány jóváhagyásáról és bevezetésére felkészülhessenek.

A KGST szabványok a magyar állami szabványrendszer keretében érvényesülnek, abba szervesen illeszkednek. Ha Magyarország csatlakozott valamely KGST szabványhoz, akkor az adott tárgykörben magyar állami szabvány kerül kiadásra. A KGST szabványnak a magyar szabványrendszerbe való beillesztését, az ezzel kapcsolatos eljárás összességét honosításnak nevezzük.

Az állami szabvány teljes egészében vagy némi eltéréssel tartalmazza a KGST szabvány előírásait. A magyar szabvány például — indokolt esetben — a KGST szabványtól eltérő, szigorúbb vagy enyhébb minőségi szintet, szűkebb vagy bővebb választékot tartalmazhat. Az ilyen eltérések az állami szabványban nyomdatechnikailag is jól felismerhető és áttekinthető módon kerülnek feltüntetésre.

A KGST szabványt honosító magyar állami szabvány első lapján nyilatkozni kell az alapul vett KGST szabvánnyal való megegyezés mértékéről és tájékoztatást kell adni arról, hogy a szabvány melyik szakasza tér el az eredetitől, illetve melyik szakaszához kapcsolódik hazai kiegészítés és ez nyomdatechnikailag hogyan különbözik az eredeti szabványtól.

A BSZK által követett gyakorlat az, hogy a KGST szabvány szövegét maradéktalanul átveszi és — ha ez szükséges — a megfelelő helyen hazai kiegészítésekkel látja el a szabványt. Mivel ezek a kiegészítések a hazai érdekeket tartalmazzák, csak Magyarországon érvényesek, a KGST tagországok egymás közötti kapcsolatában már nem. A honosított KGST szabványokat az Ipari Minisztérium lépteti hatályba.

A bányászatot érintő szabványosítási tevékenység egyrészt a Szénbányászati Együttműködési Állandó Bizottságban, másrészt a Gépipari Együttműködési Állandó Bizottságban, folyik. A Szénbányászati Együttműködési Állandó Bizottság keretében a szabványosítás elsősorban a föld alatti bányászat műszaki problémáival foglalkozik. A Gépipari Együttműködési Állandó Bizottság keretében a külszíni üzemek gépi berendezéseinek szabványai készülnek.

KGST szabványok készültek a következő tárgykörben:

- önműködő gázelemzők műszaki követelményei,
- szűrős porálarcok műszaki követelményei,
- vegyileg kötött oxigénnel működő menekülőkészülékek típusai és fő méretei,
- bányaláncok gyorsösszekötő kapcsolószeme,
- bányászati nagyszilárdságú szemeslánc követelményei és vizsgálata,
- széngyaluk biztonsági követelményei,
- gépesített fejtésbiztosító berendezések biztonsági követelményei,
- fejtőgépek tangenciális jövesztőkései,
- bányaüzemi hidraulikus hajtások csatlakozó aljzatai és dugaszolói,

— sújtólégbiztos nyomásálló tokozású bányabeli transzformátorok,
— a vágathajtó gépek porelhárító berendezései,
— főszellőztető ventillátorok,
— szénflotáló gépek típusai és fő jellemzői,
— dúsító berendezések fogalommeghatározásai,
— széndúsítási termékek víztelenítő centrifugái,
— széndúsítás egyezményes rajzjelei.

A KGST tagországok egységes bányászati térképdokumentációjának kialakítását is külön szabvány segíti elő. A közeljövőben kerül honosításra:

— föld alatti dízelmozdonyok műszaki követelményei,
— külfejtési szállítószalagok biztonsági követelményei,
— fejtőgépek és vágathajtó berendezések villamos világítása.

A BSZK által kidolgozott szabványok közvetlenül érintik a bányavállalatokat. A szabványok kidolgozása, megvitatása a bányavállalatokkal együttműködve történik. Ezen a téren a vállalatok nagy segítséget adnak és érzik a szabványosítás fontosságát. Még hasznosabb lesz az együttműködés, ha a vállalatok a régi szabványok felülvizsgálása, új szabványok kidolgozása terén nagyobb kezdeményezést tanúsítanak, mivel egy jóváhagyott szabvány csak induláskor ad többletmunkát, de hosszú távon a műszaki fejlesztést szolgálja.

Az Ipari Minisztérium utasítására kidolgozás alatt van a szabványosítás középtávú terve. Általános elv, hogy a kidolgozásra kerülő szabványok ösztönözzenek a műszaki fejlesztésre és hasznosítható támpontot nyújtsanak a tervezéstől a felhasználásig, illetve az üzemeltetésig.

Az ismertetett szabványosítási feladatok megvalósításával kívánja a Bányászati Szabványosítási Központ a termelés érdekében a műszaki fejlesztést elősegíteni.

A (kézirat 1985. június 18-án érkezett be.)

Intézeti hírek

(Folytatás a K58. oldalról)

A brigád megalakulása óta minden évben elérte a szocialista címet, 4 esetben bronz, 4 esetben ezüst, 2 esetben (1980 és 1981-ben) arany fokozatot ért el. 1982-ben és 1983-ban a „Vállalat kiváló brigádja" kitüntetést, 1984-ben pedig a „Nemzetközi Munkaverseny Élenjáró Brigádja" kitüntetést kapta, amely a magyar bányászati brigádok nemzetközi munkáját elismerő első helyezést jelenti.

Dr. Kocsányi László

(Continu ation of the Contents)

those with intrinsically safe circuits represent the highest level of safety. One of the fundamental elements in these is the Zener diode. International prescriptions set special requirements to Zener diodes used as a protective element, which requirements, however, are—in certain cases—not in agreement with the physical characteristics of semi-conductors. To further unify the requirements of the standard the knowledge of the properties of the Zener diode is of considerable importance. The paper deals with these problems.

Koren, A.: **Designing and static testing of the load bearing structures of opencast high-duty machines** K42

The paper deals with a special field of structural designing, that is, the development and static testing of the steel structures of opencast high-duty machines. Relying upon foreign prescriptions and designing experience it casts light upon some special problems connected with these constructions but rarely met with in practice.

Köveskuti, L.: **Data transmission with UHF radio transmitter with the use of the integrated circuits of the demodulator type xR 2211 and the modulator type xR 2206** K47

Clear-cut control of opencasts is carried out from dispatcher cars. The lengthening of the cables of both energy supply and data transmission when following the advance of the excavator is rather troublesomme. To solve these problems the author developed a data transmitting system made up of a data concentrator/modem/UHF radiotransmitter — UHF radiotransmitter/modem/data concentrator and acquaints with the operation of the same.

Hankó, J.: **Novel solutions in the spark drawing mechanism of intrinsically safe circuits, and the result obtained with the modified appliances** K49

The recommendation in the „IEC Publication 79—3 Explosion Safe Appliances, Part III: Spark Drawing Device for intrinsically safe appliances" was a decisive step made in the testing and classification of intrinsically safe products. Based upon this recommendation the testing stations of the diverse countries carry out their tests accodring to similar criteria. This fact has considerably furthered the wide spread use of this type of protection, the export of these appliances and the mutual acceptance of the test results. However, it cannot be left unsaid that certain deficiences have arisen in the use of the device, the elimination of which deficiences are aimed at by the developmental work carried on at the Testing Station in Hungary. The author acquaints with the modifications made and the minimum ignition curves obtained with the modified device.

Fejér, Gy.: **Tower type pit-gears of reinforced concrete in Hungary** K55

The paper is a survey of the tower type pit-gears made of reinforced concrete hitherto designed or constructed in Hungary, the construction and design of which were fundamentally influenced by the current technical level of the construction industry, the method of underground haulage and the development of the electrical equipments.

(Continued on page K71)

A vállalati rendben működő kutató-fejlesztő intézetek gazdasági szabályozórendszerének fejlődése, összefüggése a népgazdasági szintű szabályozók változásával

LESICZKY ALICE mérlegképes könyvelő, főosztályvezető —
VOJTEK MIKLÓSNÉ DR. okl. közgazdász, szakközgazdász, ny. közgazdasági igazgató

ETO: 338.244.45:061.6:622

A szerzők röviden ismertetik a kutatási tevékenység intézményi és finanszírozási formáit, ezen belül kiemelten a vállalati rendben működő ipari kutatóintézetek működését. Bemutatja a tanulmány az ipari kutatóintézetek gazdálkodását meghatározó közgazdasági szabályozók sajátos, általánostól eltérő vonásait, a kutatás fejlődését elősegítő preferenciák rendszerét. A szerzők tájékoztatást adnak a szabályozók változásáról és ebből eredően a költségvetési elvonás és vállalati rendelkezésű alapok alakulásáról. A kutatóintézetek gazdasági fejlődését megjelenítő adatok a tennivalókra is felhívják a figyelmet.

Bevezetés

A hazánkban folyó tudományos kutatómunka szerepének jelentőségét számos párt- és kormányhatározat kiemelte, fejlődésének irányát, a tartalmi követelményeket és a működés gazdasági feltételeit e határozatokhoz kapcsolódó rendelkezések konkretizálták. Mivel napjainkban e tevékenység hatásfokának emelése a termelés hatékonyságnövelésének egyik kulcskérdése, időszerűvé vált a kutatómunka működésének intézményi kereteit, gazdálkodásának körülményeit áttekinteni a legeredményesebb megoldáshoz vezető gondolatébresztés céljából.

A kutató tevékenység — mint ismeretes — különböző típusú intézményi formában működhet, amelyeknél a feladat különbözőségéből kifolyólag eltérő finanszírozási formák érvényesülnek.

A költségvetésből finanszírozott kutatóintézetek feladata elsősorban alapozó kutatások végzése. Az alaptevékenység döntő részének finanszírozása állami költségvetésből történik, de jelentős a megbízás formájában történő témafinanszírozás is.

Az egyetemi (tanszéki) kutatóhelyek feladata az oktatással összefüggően végzett, a tudományág továbbfejlesztését célzó alap-, alkalmazott és fejlesztő kutatások végzése, kisebb súllyal tudományos szolgáltatás. Finanszírozása részben költségvetésből, részben feladatfinanszírozás formájában történik.

A vállalati kutatóhelyek elsősorban az anyavállalat műszaki fejlesztési feladatainak megoldására hivatottak. Gazdálkodási rendszerük megegyezik a fenntartó vállalatéval.

A vállalkozásszerűen működő ipari kutatóintézetek főleg alkalmazott kutatásokat, fejlesztő tevékenységeket végeznek, feladatuk továbbá tudományos szolgáltatás és a kutatások keretében keletkező termékelőállítás. Téma-, illetve feladatfinanszírozás alapján vállalati gazdálkodási rendben működnek, a szabályozókban a sajátosságaikból eredő eltérésekkel.

Az utóbbi években a kutatóhelyek e négy korábbi csoportja mellett kialakult a *fejlesztőintézetek* köre (részben korábbi kutatóintézetekből), melyekben a kutatási eredmények gyakorlati bevezetése, az innovációs folyamat befejezése, az engineering tevékenység kiteljesítése a fő célkitűzés. A gazdálkodás vállalati rendszerben történik.

Ugyancsak viszonylag új jelenség a tartós vagy eseti (célra szervezett) *társulási forma a közös kutatás és fejlesztés végzésére*, itt azonban a típusbesorolás a jelenség sokszínűsége miatt általánosíthatóan nem végezhető el.

Jelen tanulmányunkban a vállalati rendben működő ipari kutatóintézetek gazdálkodását, illetve a gazdaság mozgásterét meghatározó rendszert és ennek változását ismertetjük. A szabályozórendszer működéséről e területen is 1968 óta beszélhetünk, amikor a gazdaságirányításban a korábbi tervutasításos rendszert közvetett, az önállóságon és a vállalati érdekeltségen alapuló szabályozórendszer váltotta fel.

Az elmúlt közel két évtized tapasztalata bizonyítja, hogy a gazdaság jelenségei és a szabályozó rendszer kölcsönhatásban állnak:

— a szabályozók vannak hivatva meghatározott irányba terelni a gazdasági egységek működését,
— a népgazdaság helyzete, az elérni kívánt célok határozzák meg a szabályozók rendszerét, az alkalmazott mércéket és a szükséges módosításokat.

A kutatóintézeti szabályozók ismertetésekor figyelmet érdemlő annak bemutatása, hogy:

— e szabályozórendszer milyen különleges, az általánostól eltérő sajátossággal rendelkezik,
— részletes különbözőség ellenére e szabályozók fejlődése hogyan kapcsolódik az általános népgazdasági szabályozók változásához, hogyan követi azt,
— a szabályozók által meghatározott, illetve befolyásolt mozgástérben milyen eredmények születtek a kutatóintézetek gazdálkodásában.

A tanulmányban tárgyalt téma olyan széleskörű, hogy bizonyos egyszerűsítéseket kellett alkalmazni részben a terjedelem korlátai miatt, részben azért, mert félő, hogy a szakmai szempontok gondos érvényesítése (rendeletek részletes ismertetése) ilyen hosszú időszak főbb fejlődési irányzatainak felismerését nehezítette volna. Ezért a történelmi áttekintést rövidre fogva, fejlődési korszakokat igyekszünk bemutatni, a teljesség igénye nélkül. Munkánkban az OMFB által évente kiadott, az ipari kutatóintézetek tevékenységét értékelő anyagra támaszkodunk.

A kutatóintézeti szabályozórendszer sajátos vonásai

1968-tól kezdődően tehát az ipari kutatóintézetek vállalati rendben működnek. Bevételeikből fedezik kiadásaikat, a nyereségből képezik az intézet fejlesztési és jövedelemfejlesztési alapjait. A bevételek a témafinanszírozás elvén alapulnak: a megrendelők (központi szervek és vállalatok) a műszaki fejlesztési alap vagy a költségek terhére szerződés alapján megbízást adnak. Az ipari kutatóintézetek működésében tehát a vállalati gazdálkodás szabályai érvényesülnek. Tekintettel azonban arra, hogy az intézetekkel szemben a népgazdasági elvárás bizonyos szempontból eltér a vállalatokétól, az alkalmazott általános szabályozórend néhány eleme eltért az általánostól.

A vállalatszerű működés megindulásával egyidőben kerültek kiadásra a párt tudománypolitikai irányelvei, melyet kormányhatározatok és szakágazati rendelkezések követtek. Ezekből nyilvánvaló volt, hogy a kutatóintézeteknek a következő elvárásoknak kellett megfelelniök:

— rendelkezzenek az adott tudományágban az átlagot meghaladó műszaki, technikai bázissal, technikai felszereltséggel;
— alakítsanak ki olyan, magasan kvalifikált kutató kollektívát, amely széleskörű szakmai tájékozottsággal, az új iránti fogékonysággal rendelkezik, tudományos eredményeiket fokozott anyagi megbecsülésben részesítve;
— gazdálkodásuknak ne kizárólagosan a nyereség növelése legyen a mozgatóereje, hanem a munka tartalmi színvonalának emelése.

Mindezeket a központi elvárásokat a kutatóintézeti szabályozók oly módon közvetíthetik, hogy a dinamikusabb fejlődés elősegítésére különleges preferenciákat tartalmaztak. E preferenciák érvényességi ideje, mértéke, formája az évek során változott, de a szándék — a kutatóintézetek fejlődésének megkülönböztetett elősegítése — nyomon követő.

A preferenciák a kedvezőbb fejlesztési alap képzését, a jövedelem fejlesztését és a nyereségbiztosítást célozták a következők szerint.

A fejlesztési alapképzésre kedvezően ható preferenciák a következők.

— Az F nyereségrész adója csak 30% az ipari 60%-kal szemben.
Érvényességének ideje: 1968—1973.
— A nyereség F része adómentes.
Érvényességének ideje: 1974-től.
— Az értékcsökkenési hányad az ingatlanra eső rész kivételével teljes egészében a fejlesztési alapba helyezendő.
Érvényességének ideje: 1968-tól.
— Gyorsított értékcsökkenési leírás alkalmazható.
Érvényességének ideje: 1968—1983.
— Kutatás-fejlesztési célokra beszerzett állóeszköz vámmentes.
Érvényességének ideje: 1970-től.
— A tőkés importból beszerzett állóeszköz importbetét befizetése nélkül beszerezhető.
Érvényességének ideje: 1969-től.

A jövedelemfejlesztést elősegítő preferenciák a következők.

— A nyereségelosztásnál a nyereség megoszlása R és F része az 1968. évi arányok szerint állandó.
Érvényességének ideje: 1970—1973.
— A nyereség R és F részre osztásánál az eszközök értékéből az ingatlanok értéke figyelmen kívül hagyandó.
Érvényességének ideje: 1968—1969.
— Tartalékalap képzés nincs.
Érvényességének ideje: 1968—1971.
— A nyereség részesedési részének adózása a vállalati rendszernél kedvezőbb, a vállalatitól eltérő.
Érvényességének ideje: 1968—1980.
— Általános nyereségadó-kedvezmény az árbevétel 9%-os mértékéig.
Érvényességének ideje: 1980—1984.
— Bérfejlesztés kedvezőbb feltételekkel, központi szabályozás szerint történik.
Érvényességének ideje: 1970-től.
— A haszonrészesedésből képzett érdekeltségi alap adózás nélkül személyi jövedelemmé válik.
Érvényességének ideje: 1979-től.

A nyereségnövelő (költségkímélő) preferenciák és egyéb támogatások pedig a következők.

— Eszközlekötési járulék alóli mentesség van.
Érvényességének ideje: 1968—1979.
— Termék előállítása esetén nincs műszaki fejlesztési alapképzés.
Érvényességének ideje: 1968-tól.
— A saját kezdeményezésű kutatás költsége az intézeti költségek között elszámolható.
Érvényességének ideje: 1974-től.
— Részszámlázási lehetőség van.
Érvényességének ideje: 1968-tól.

A felsorolásból inkább az állami szándék, mint annak következetes érvényesítése tűnik ki. Azok a kedvezmények, melyek az első években jelentős előnyt biztosíthattak volna a kutatóintézetek fejlődéséhez, évről-évre módosultak, elkoptak, a szabályozás egyre inkább közelített a vállalati szabályozókhoz, növekedett a szabályozás normativitása. Ez a folyamat abban tetőzik, hogy 1985-től nincs külön kutatóintézeti szabályozó rendelet, ettől az időtől maga a tevékenység élvez kedvezményt (nyereségadózás és alapképzés tekintetében) függetlenül attól, hogy milyen gazdálkodó szervnél folyik a kutatás.

A szabályozórendszer fejlődése, a kutatóintézetek gazdálkodásának eredményei, tanulságok

Annak bemutatására, hogy a kutatóintézeti szabályozás változása milyen hatással volt az érdekeltségi alapok képzésére, felvett értéken alapuló abszolút számokkal végeztünk el számításokat 1968—1983 időközre.

Ha a nyereség összegét minden évben azonosnak vettük és évi 5% bérfejlesztést és állandó netto részesedést számoltunk, akkor a változó mértékű

és rendszerű központi elvonások után a nyereségfelosztás %-osan az *1. táblázat* szerinti képet adja.

1. táblázat

	1968	1971	1972	1974	1976	1980	1983
	%						
Nyereség	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Adók	32,4	39,7	39,7	7,7	24,3	48,3	59,3
Tartalékalap	—	—	8,0	9,3	11,7	10,4	13,0
Fejlesztési alap	59,9	54,0	47,3	78,0	59,0	36,3	22,7
Netto részesedési alap	7,7	6,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

A táblázathoz a következő kiegészítést kell fűzni:

— a számítás nem terjed ki minden évre, csak azokra, ahol a szabályozórendszer lényeges változása következett be (vagy a mértéket, vagy az eljárást illetően),

— a táblázat minden sora egyenesvonalú alakulást mutat; az elvonások növekednek, a vállalati rendelkezésű alapok csökkennek.

Az 1974. év nem jellemző adat, mert mint ismeretes a nyereségnek F és R részre történő felosztása nem a korábbi kötelező képlet alapján történt, hanem vállalati döntés alapján. A rendszer kipróbálása többek között a kutatóintézeteknél történt, szigorított mértékű bevezetése 1976-tól vált általánossá.

A táblázat — az áttekinthetőség érdekében — nem tartalmazza ugyanezen adatoknak az „átlag"-vállalatra kidolgozott értékeit, de ha a fejlődést nézzük, akkor bizonyítható, hogy a *saját rendelkezésű alapoknak* (F+netto R) *a nyereséghez mért 1983. évi részaránya a vállalatnál 54%-ra csökkent, a kutatóintézeteknél 40%-ra.* Azok a kedvezmények tehát, melyekkel a gazdaságirányítás kezdetben a kutatóintézetek kiemelt fejlesztését kívánta biztosítani, erősen lecsökkentek, részben az induló állapothoz, részben az általánosan érvényes ipari szabályozókhoz mérten is. Ez csak részben származik az egész népgazdaságra érvényesített szigorított elvonásból.

A szabályozók változásából eredő hátrányos hatásokat a kutatóintézetek is igyekeztek ellensúlyozni a nyereségtömeg, ezzel együtt az árbevétel növelésével.

A kutatóintézetek 1968—1982 közötti években folytatott gazdálkodásának néhány jellemző mutatóját, illetve a fejlődést reprezentáló jelzőszámait feldolgoztuk *(2. táblázat)*. Az összesített adatok nem tökéletesen összehasonlíthatók, mert egyes intézetek időközben kiestek a vizsgált körből, más területeken összevonások történtek, esetenként új intézetek alakultak. A szervezeti változások azonban — minthogy ± irányban történtek — oly mértékben kiegyenlítődtek, hogy az összehasonlítást elvégezhetőnek véljük. A számok nagyfokú fejlődést mutatnak be, amelyen az egyes sorok növekedési üteme eltérő:

Nyereség > Árbevétel > Eszközérték > Jövedelem > Létszám

2. táblázat

	1968	1970	1975	1980	1982	1982 % / 1968
Árbevétel M Ft	1 227	1 643	3 196	5 041	5 507	449
Nyereség M Ft	178	288	605	759	816	458
az árbevétel %-ában	14,5	17,5	18,9	15,0	15,0	
Átlagos létszám fő	10 825	12 007	14 295	14 955	13 239	122
Eszközérték M Ft	2 269	2 674	4 133	6 766	7 222	318
Átlagjövedelem Ft/fő	32 964	35 564	47 102	62 544	72 020	218

Bár az egyes adatok látszólag intenzív fejlődésről tanúskodnak, a számok mögé nézve több kedvezőtlen jelenség észlelhető.

— Az árbevétel tartalmilag egyre jobban távolodik a kutatóintézetek induláskor kitűzött céljától.
Az elméleti alapozó munkák helyett rövid távra szóló, műszaki fejlesztési igényeket kell kielégítenie, főleg gazdálkodó szervek részére. Az intézetek elsősorban nem saját ágazatuk kutatóbázisai, hanem ott dolgoznak, ahol munkát kapnak.

— Az eszközérték növekedésében a lekötött forgóeszközök játszanak jelentős szerepet. Az állóeszközök netto értékének a brutto értékhez mért aránya csökken. A műszerállomány elhasználódott, korszerűtlen, az átlagot legfeljebb az üzembeállított számítástechnikai berendezések javítják.

— A kutatóintézetnek, mint munkahelynek megszűnt a vonzása annak ellenére, hogy 1973-ban a kutatóintézetek jelentős központi bérfejlesztést kaptak.

A szabályozók 1985. évi változásának hatása a további fejlődésre még nem mérhető le. De nyilvánvaló, hogy a központilag alkalmazott szigorítások kettős hatást gyakorolnak a kutatóintézetek helyzetére:

— az intézeti nyereségből képezhető alapok csökkenésén keresztül,

— a potenciális megrendelőknél a költségérzékenység fokozódásával csökken a kutatásra szánt összeg.

A gazdaság fejlődésének ebben az időszakában fokozottan ésszerűnek látszik, hogy a kutatómunka anyagi fedezete ne aprózódjék el. Kívánatos, hogy az ágazat termelő vállalatai és kutatóhelyei olyan racionális kutatási integrációt alakítsanak ki, melynek eredményei nemcsak anyagiakban, hanem a kutatómunka színvonalának emelésében is lemérhető lenne.

(A kézirat 1985. június 27-én érkezett be.)

Nagyfeszültségű festékszórás vizsgálati módszerei és alkalmazási tapasztalatai

HANKÓ JÁNOS okl. villamosmérnök, tudományos osztályvezető —
PERLINGER FERENC okl. villamos üzemmérnök, tudományos munkatárs

ETO: 667.644.3:62—213.34

A szerzők ismertetik a nagyfeszültségű elektrosztatikus felületbevonás alapvető jellemzőit, a bevonási műveletek elterjedt módszereit és az okozott veszélyekre is utalnak. Vázlatok alapján követve a festékszórás, illetve a porszórás bizonsági kérdéseit, valamint általánosan elfogadott megoldásokat ismertetve bemutatnak két, az intézet vizsgáló állomásán kifejlesztett berendezést. Összefoglalják az elektrosztatikus szóróberendezések vizsgálati követelményeit és a vizsgálatok módszereit is.

A korszerű korrózióvédelem egyik legelterjedtebben alkalmazott eljárása napjainkban a különböző oldószerű festékek és lakkok, illetve egyes műanyagporok felhordásával kialakított egy- vagy többrétegű védőbevonat. A korszerű módszer az elektrosztatikus felületbevonás, amely gyors ütemben terjedt el, mivel jelentősen javította az anyagfelhasználás hatásfokát, miközben arányosan csökkentette a hagyományos módszereknél fellépő egészségre káros és környezetszennyező mellékhatásokat. A nagyfeszültségű elektrosztatikus feltöltéskor azonban növekszik a tűz- és robbanásveszélyes anyagok szórásakor már korábban is meglévő veszélyforrások száma és a szórást végző személyek megfelelő védelmére is fokozottabb figyelmet kell fordítani.

Tanulmányunkban — a teljesség igénye nélkül — ismertetjük a Magyarországon jelenleg elterjedt és általánosan alkalmazott biztonságtechnikai megoldásokat, és a módszerek elterjedésének elméleti alapjait. Ehhez segítségképpen felrajzolva a festékszóráskor alkalmazott ún. *„vízfüggönyös szórókabin" (1. ábra)*, valamint a porszóráshoz kialakított egyszerű porszűrővel ellátott *„porkabin" (2. ábra)* vázlatát, követhetjük a technológiai jellemzőket és az alapvető biztonságtechnikai követelményeket [4].

Az *1. ábrán* felvázolt egyszerűsített kabinrajzon látható, hogy az elszívó ventillátoron kívül vízkeringtető szivattyú is tartozik a berendezéshez, amely a szűrést és a mellészórt festék megkötését, illetve eltávolítását végző vízfüggöny folyamatosságát biztosítja a víz keringtetésével.

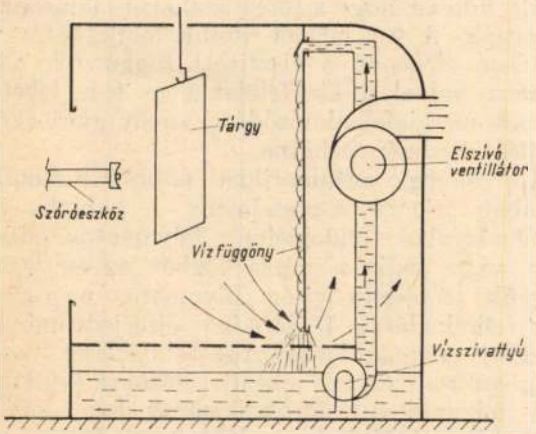
Az egyes, gyakorlati megoldások eltérnek egymástól a levegő szűrésének, a víz tisztításának és keringtetésének módjában, sőt alkalmaznak kis festékmennyiségek esetében száraz kabinokat is, azonban egy dologban minden ismert megoldás megegyezik: elszívóberendezéssel minden festékszóró kabin vagy szórófal rendelkezik.

A festékszórás közben előállított és valamilyen módon feltöltött részecskék festékködöt képeznek és ilymódon a levegővel kevert állapotban — kedvezőtlen esetben — robbanásveszélyes keveréket képeznek. A veszélyt a legkézenfekvőbb módon úgy csökkenthetjük legkisebbre, ha a keverék koncentrációját egyrészt állandó levegőpótlással, másrészt a mellészórt festékköd eltávolításával az adott anyagra jellemző robbanási határkoncentráció alá hígítjuk. Az egyes nemzeti és nemzetközi előírások számszerű értékeket írnak elő a biztonságos használat feltételeként.

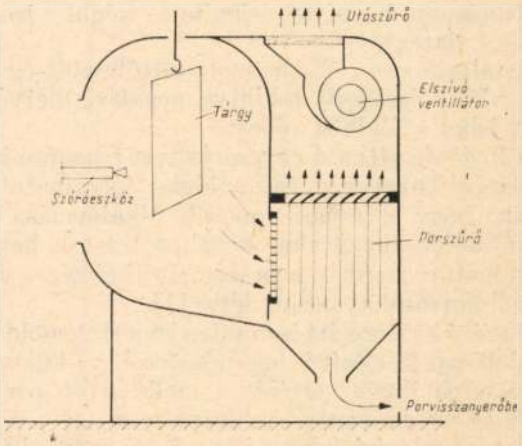
Általában a legnagyobb megengedhető, átlagos festékkoncentrációként 20 g/m³ értéket, illetve 0,8% oldószertartalmat adnak meg, amelyek az elszívóteljesítményből és a szóróeszköz teljesítményéből számíthatók.

A gyakorlatban végzett mérések és kísérletek azt bizonyítják, hogy a festékszóró kabinokban az elszívásból adódó 0,2—0,5 mbar depresszió már megfelelő levegőbeáramlást okoz, megfelelően hígítja a kabinban levő keveréket és a veszélyes keverék kiáramlását is megakadályozza a kabinból, de ezzel szemben még nem ragadja el a levegőáram a festékködöt és a feltöltött festékrészecskék körülfogása még megfelelő a tárgyon.

Az elektrosztatikus festékszórásnál *fontos feltétel a tárgy földelése*. Ezt a feltételt a kézi akasztásos módszer esetében egyszerű biztosítani. A fo-



1. ábra. Vízfüggönyös festékszóró kabin



2. ábra. Porszóró kabin

lyamatosan haladó konvejoros mozgatás esetében azonban a függesztékek átmeneti ellenállásainak sorbakapcsolódása és hozzá az esetlegesen már több festékréteggel bevont akasztószerkezet szigetelési ellenállása kérdésessé teheti a 10^6 ohm földelési ellenállásnál kisebbnek kívánt értéket [3].

A gyakorlatban elvégzett méréseink azt bizonyítják, hogy kb. négy rétegű festékbevonat még megfelelő földelési ellenállást biztosít, azonban erről a tárgyak súlyától és függesztési módjától függően célszerű szúrópróbaszerű mérésekkel megbizonyosodni.

Az elektrosztatikus festékszórási technológia — ennek feltöltési mechanizmusát, a felhordási módját, illetve a bevonandó tárgy hőmérsékletét és a kiszórásra kerülő festékek oldószerét tekintve — általánosan a következő féle lehet.

A feltöltési mechanizmus lehet külső vagy belső elektródás, de külső és belső elektródás együtt is. Az első esetben „koronával" való feltöltés, a másodikban „kontakt" feltöltés, a harmadikban „kombinált" feltöltés történik.

A festékfelhordás módja szerint van stabil (álló) szórófej, mely lehet kézi vagy automatikus, van forgó szórófej, mely lehet kis vagy nagy fordulatszámú.

Az álló szórófej lehet négyféle: levegős, mely a festéket 1—10 bar nyomású levegővel szórja ki; „airless", mely a festéket kb. 1—250 bar nyomással (levegő nélkül) szórja ki; „aircoat", melynél a festéknyomás 1—100 bar, de a festékköd irányítását 1—10 bar nyomású segédlevegővel teszi még pontosabbá; „hot airless", mely a szórandó festéket kb. 80 °C-ra felmelegítve 1—250 bar nyomással szórja ki.

A kis fordulatszámú forgó szórófej lehet tárcsa vagy harang alakú. Fordulatszáma 1000—kb. 6000 percenként, a kerületéről leváló festéket a kerületi sebesség függvényében porlasztja.

A nagy fordulatszámú szórófej (tárcsa vagy harang) fordulatszáma általában 10 000—40 000 percenként. A festék finom köddé porlasztható és így jobban feltölthető.

A tárgy felületi hőmérséklete lehet hideg (a helyiség hőmérsékletén), vagy meleg (előkezelés után a szárítás hőmérsékletén).

A festék lehet 21 °C feletti lobbanáspontú, vagy 21 °C alatti lobbanáspontú, vagy 21 °C feletti lobbanáspontú, de felmelegített, végül vizes *oldószerű* (latex).

Az általánosan alkalmazott töltőfeszültség 20—100 kV, polaritását tekintve negatív, illetve pozitív lehet a földhöz képest.

A 2. *ábrán* látható egyszerűsített porszóró kabin vázlatán követve a technológiai folyamatot, kitűnik, hogy a műanyagporok alkalmazása egyszerűbbé és anyagtakarékosabbá tette a bevonás folyamatát, azonban más szempontból nézve újabb veszélyforrásokat hozott létre [1].

A szóró kabinok itt is minden ismert megoldásnál rendelkeznek elszívó berendezéssel, a különböző rendszerek között eltérés a mellé szórt por szűrését és visszanyerését tekintve van.

A technológiai folyamat során a festékekkel és lakkokkal ellentétben a mellé szórt por nem vész kárba, mert megfelelő szűréssel az elszívott levegőből kiválasztható — illetve a lehullott por a kabin aljára összegyűjthető — és visszajuttatható a szóróberendezésbe.

A porszórási folyamatban a szóró eszközből kilépő porfelhőt valamilyen módon feltöltjük és a földelt tárgyra juttatjuk. A felhő létrehozásával azonban kialakulhat a *robbanóképes por—levegő keverék* is. A veszély csökkentése ez esetben is a legegyszerűbb módon úgy oldható meg, hogy a kabinban az átlagos porkoncentrációt a robbanási határérték alá hígítjuk. A gyakorlati mérések azt igazolták, hogy a 0,2—0,5 mbar depressziót előidéző elszívás egyrészt a friss levegő pótlását, másrészt a por esetleges kabinból való kiszóródásának megakadályozását oldja meg úgy, hogy a levegőáram nem ragadja el a port a tárgy elől [2].

A porszűréssel és visszanyeréssel előidézett újabb veszélyforrás abból következik, hogy nagyobb mennyiségű por gyűlik össze egyrészt a szűrőknél, másrészt a portartályokban. Ez a veszély hasonló a silók problémájához, így a megoldási módok is hasonlók lehetnek. A gyakorlatban legkedveltebb megoldás azonban az automatikus halon-tűzelfojtó rendszer, amely nagy érzékenységű infraérzékelőjével, felfogva az esetleges gyulladás infrasugárzását, azonnal indítja a nagynyomású halonrendszert, amely az égés feltételeit megszünteti, de nem károsítja a tárolt poranyagot.

Az egyes nemzeti és nemzetközi előírásokban a legnagyobb megengedett átlagos porkoncentráció a szórókabinban 10 g/m³.

A munkadarab földelése porszórásnál egyrészt biztonsági, másrészt technológiai okokból ugyanolyan fontos, mint a festékszórásnál. Az alkalmazott műanyagporok nagyobb szigetelési ellenállása miatt azonban már egyetlen beégetett porréteg esetén is a levezetési ellenállás 10^6 ohm fölé emelkedhet. Ez egyrészt rossz bevonat minőséget okoz, másrészt olyan veszélyt hozhat, hogy a szigetelten függő, feltöltött tárgy jól földelt szerkezeti részhez közeledve, az átütési távolságot elérve, egyetlen nagy energiájú kisülésben adja le a felhalmozódott töltésmennyiséget és ez adott esetben porrobbanást indíthat meg.

A kézi, akasztásos porszórás esetében, főként nagyobb felületű munkadarabok függesztésekor a szúrópróbaszerű ellenőrzés elegendő biztonságot nyújt, feltéve, hogy a függesztékeket ciklusonként tisztítják. A 0,4 m²-nél kisebb felületű tárgyak esetében elegendő a tisztított függeszték alkalmazása, mivel a kis felület nem tesz lehetővé akkora energiafelhalmozódást, amely gyújtóképes kisülést eredményezhetne.

Konvejoros, automatikus porszórás esetében azonban szigorú követelmény a kabinba jutó munkadarabok földelésének folyamatos ellenőrzése, vagy pedig a szórás közben az esetlegesen felgyűlt töltésmennyiség folyamatos megszüntetése (eliminálása). Hazánkban elterjedt mindkét módszer. A gyakorlatban végzett kísérletek alapján azonban a következő megállapításokra jutottunk.

A folyamatos földelésellenőrző berendezés a biztonság kérdését maradéktalanul képes megoldani. Ára azonban viszonylag nagy (csaknem

azonos a porszóró eszköz és generátor árával). Beavatkozása — a konvejor leállítása — sokszor okozza az éppen a beégető alagútban tartózkodó darabok károsodását.

A kabinba telepített eliminátorok működésének hatékonysága a tárgy igen pontosan beállított távolságától függ, amit csak állandó munkadarabforma és lengésmentes szállítás esetén lehet biztosítani. Az alkalmazott, összetett eliminátorok ára valamivel kisebb. Kedvezőbb a termelési folyamat számára az is, hogy csak igen durva hiba esetén állítják le a folyamatos üzemet [4].

Az elektrosztatikus porszórási technológia — feltöltési mechanizmusát, illetve a bevonandó tárgy hőmérsékletét tekintve — általánosan a következő fajta lehet.

A *feltöltési mechanizmus* lehet külső elektródás („koronával" való feltöltés), vagy belső elektródás („kontakt" feltöltés). A töltőfeszültség előállítása történhet generátorral (nagyfeszültségű táplálással), vagy „tribo"-val (elektrokinetikusan).

A *tárgy felületi hőmérséklete* lehet hideg (a helyiség hőmérsékletén), vagy meleg (előkezelés után a szárítás hőmérsékletén).

Az általánosan alkalmazott töltőfeszültség 60—150 kV, polaritását tekintve negatív, illetve pozitív lehet a földhöz képest.

A következőkben röviden bemutatunk egy általunk kifejlesztett, biztonságos működtetést szolgáló berendezést. *A berendezés az automatikus porszórás esetében jól alkalmazható folyamatos földelésellenőrző eszköz.* A berendezés működési blokkvázlatát a *3. ábra* szemlélteti.

Az elektrosztatikus szóróberendezések alkalmazásának elsődleges feltétele azonban hazánkban is a szóróberendezések biztonságos kialakítása, illetve az illetékes vizsgálóintézet által elvégzett sikeres típusvizsgálat és az arról kiadott vizsgálati bizonylat.

A hazánkban alkalmazott vizsgálati módszerek nagy vonalakban azonosak a nemzetközi előírásokban foglaltakkal, azonban villamos szilárdsági próba esetében megkülönböztetünk — a régebben elterjedten alkalmazott — nagyfeszültséget egy lépésben, transzformátorral előállító, generátorról táplált szóróeszközöket és a nagyfeszültséget több lépésben, kaszkád feszültségsokszorozóval előállító, generátorral táplált szóróeszközöket.

Abban az esetben, amikor az említett egylépcsős szóróberendezést vizsgáljuk, a kézi szóróeszköz vizsgálati feszültsége 2 $U_{névleges}$, az automatikus szóróeszközé 1,5 $U_{névleges}$.

A korszerű elektronikai elemekből felépített kaszkáddal előállított, nagyfeszültséggel táplált kézi és automatikus szóróeszköz vizsgáló feszültsége egységesen 1,2 $U_{névleges}$. Ennek indoklása az, hogy a kaszkádkapcsolás felépítéséből adódóan nem enged kialakulni káros feszültséglökéseket, a tápláló hálózat energiáját pedig a kaszkádkapcsolás alkotó elemei biztonságosan korlátozzák.

Ez az általunk biztonságosnak tartott 1,2-szeres biztonsági tényező szóróeszközök méreteinek csökkentését, a szigetelőként való felhasználásra alkalmas korszerűbb és olcsóbb anyagok előtérbe kerülését — ezzel az elektrosztatikus szórás elterjedését — segíti elő [4].

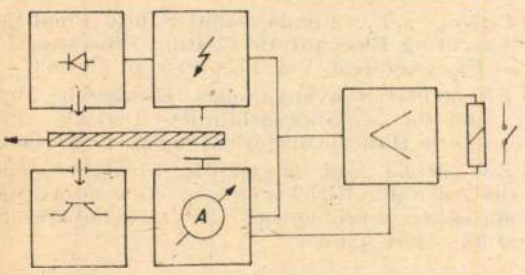
Az elektrosztatikus szóróberendezések típusvizsgálatát Magyarországon a KBFI vizsgáló állomása végzi. A vizsgálat a következő lépésekből áll:

— rajzdokumentáció ellenőrzése,
— villamos mérések: feszültség
áram
energiakorlátozás
(4. ábra)
villamos szilárdság
(5. és 6. ábra)
— anyagvizsgálatok: kábelek, szigetelőanyagok
— gyújtásbiztonsági próba *(7. ábra)*.

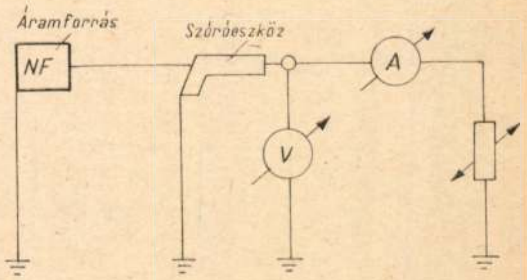
A *7. ábrán* látható egyszerűsített vizsgáló kamrában a szóróberendezést, a kiszórható anyagok jellemzőit figyelembe véve a következő gázkeverékek jelenlétében vizsgálják gyújtási energiaszintjük meghatározása céljából:

— 21 °C feletti lobbanáspontú lakkokhoz 2,8% hexán/levegő, vagy 5,25% propán/levegő keverékben, gyújtási energiaszint < 0,24 mJ;
— 21 °C alatti lobbanáspontú lakkokhoz 7% hidrogén/levegő keverékben, gyújtási energiaszint < 0,1 mJ;
— műanyagporok szórásához 12% metán/levegő keverékében, gyújtási energiaszint < 5 mJ [5].

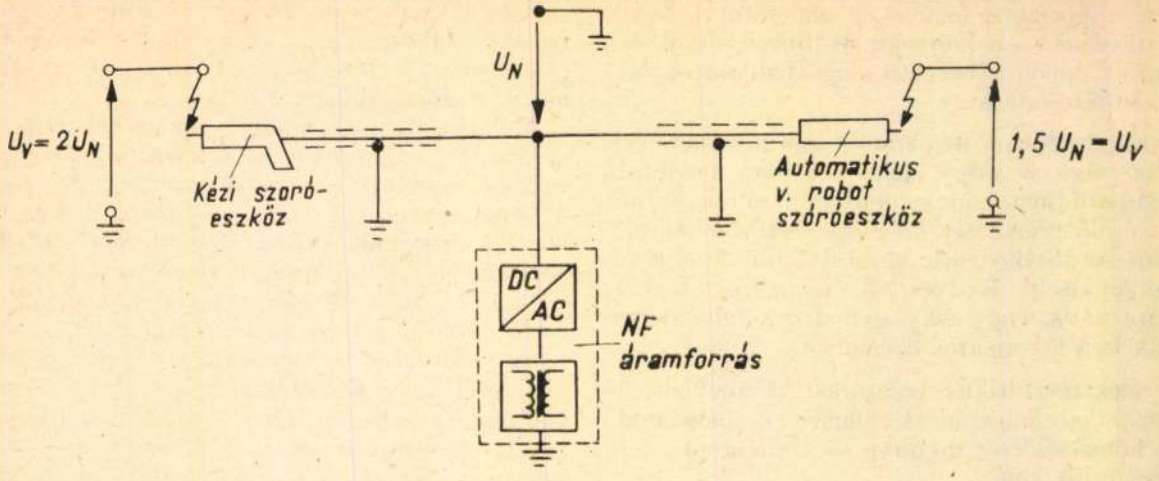
A gyújtásbiztonsági vizsgálatot csak kézi és robotos alkalmazás esetében végzik el, mert csak ezen esetekben fordulhat elő, hogy a szóróeszköz és a tárgy (föld) közvetlen összeköttetésbe



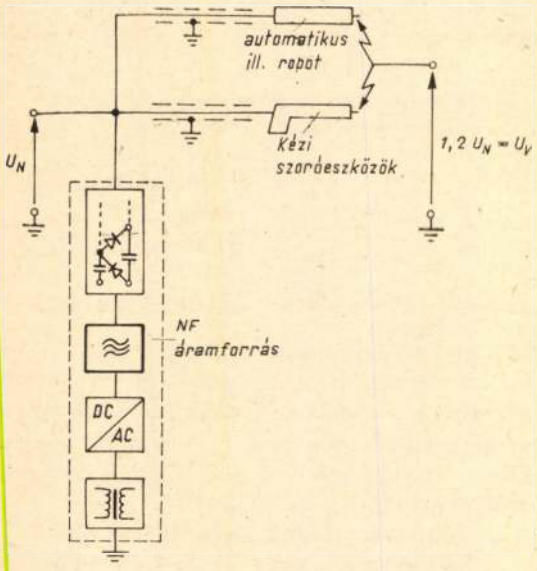
3. ábra



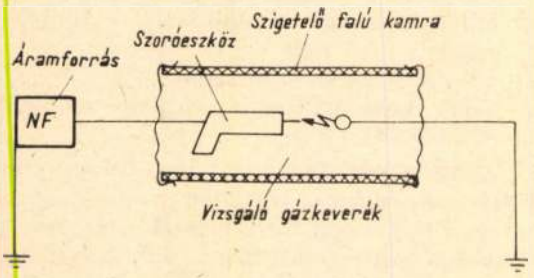
4. ábra



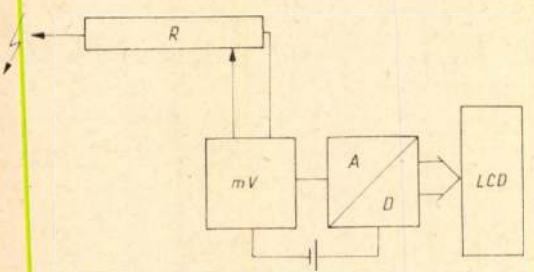
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra

kerül. Automatikus illetve forgófejes szóróeszközök esetében a nagyfeszültségű tápegységek rendelkeznek olyan áramvédő kapcsolóval, amelyek a feszültségszint szerint meghatározott áram értékének elérésekor a nagyfeszültséget lekapcsolják. E feltétel ellenőrzését a *4. ábra* szerinti méréssel végzik.

A típusvizsgálati bizonylattal rendelkező szóróberendezések üzemi és szervizméréseihez kifejlesztettünk hordozható kivitelű, telepes táplálású, kézi feszültségmérő műszert, amely 200 kV-os méréshatárra készül és igen nagy bemenő ellenállása miatt kis energiatartalmú elektrosztatikus áramkörökben is elfogadható pontossággal alkalmazható.

A műszer további előnye, hogy festék-, illetve porszórás közben történő ellenőrző mérést is lehetővé tesz üzemi körülmények között, cserélhető mérőelektródája révén. A műszer működési blokkvázlatát a *8. ábra* szemlélteti. „STATIVOLT 200 H" márkanéven már kereskedelmi forgalomban van.

IRODALOM

[1] *Lundquist, S.:* Az elektrosztatikus porleválasztás, festék- és porszórás elméleti modellezése. Elektrosztatika az iparban. Kézirat, Budapest, 1981.

[2] *Hughes, J. F.:* Elektrosztatikus porszórás. Ipari elektrosztatika. Kézirat, Budapest, 1984. p: 139—146.

[3] *Horváth T.—Berta I.—Pohl J.:* Elektrosztatikus feltöltődések. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. p: 16—20., 117—162.

[4] *Perlinger, F.:* Fundamental Safety Conditions in Executing Electrostatic Coating Processes. Journal of Electrostatics, Vol. 17. (1985) p: 75—83.

[5] EN 50 050 szabványajánlás. Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche. Elektrostatische Handsprüheinrichtungen. 1983 november.

[6] EN 50 053 szabványajánlás. Anforderungen für die Auswahl, Errichtung und Anwendung elektrostatischer Sprühanlagen für brennbare Sprühstoffe. 1984 január.

(A kézirat 1985. június 27-én érkezett be.)

Ebinger, J.—Zupán, E.: **Activities of the Center of Standardization in Mining** K59

The paper acquaints with the standardization and standards amending activities of the Center of Standardization in Mining. Further, it deals with the sectional standards for the Heavy Industry and the Mining Authority as well as the importance and utilization of the standards of the COMECON.

Lesiczky, A.—Mrs. Vojtek, M.: **Development of the economy controlling system of research and development institutes operating in enterprisal economic systems and its relationship with the change of the controllers at the level of people's economy** K64

The authors briefly acquaint with the establishmental and financing forms of researching activities, especially with those relating to the operation of industrial research institutes operating in an enterprisal eonomic system. They point to the special, from the general dissimilar features of the economic controllers determining the management of the industrial research institutes, and the system of preferences promoting the development of the research work. The authors present an information concerning the change of the controllers and the shaping of both the budgetary drawing-off and the funds of enterprisal disposal as a result of these. The data depicting the economical development of the research institutes call the attention to the things still to be done.

Hankó, J.—Perlinger, F.: **Test methods of high voltage colour-spraying and the experiences obtained with its use** K67

The authors acquaint with the fundamental features of electrostatical high-voltage surface-coating, its wide-spread methods and the risks connected with the same. Rased upon sketches, they deal with the safety problems of colour- and dust spraying and acquaint with a generally applied solution, describing then two appliances developed by the Testing Station at the Institute. Finally, the test requirements of and the test methods used for electrostatic spraying appliances are being surveyed.

RÉSUMÈS

Bese, J.—Mme Szabolcs, J.: **Principes de l'estimation et de l'évaluation des ressources naturelles** ... K1

Chargés en-dedans de l'Institut Central de Développement Minier (KBFI) de diriger les études y relatives, les auteurs cherchent, avec la contribution de plusieurs autorités supéreures, institutions et experts, à récapituler les résultats obtenus jusqu'à maintenant dans ce domaine. L'actualité de la communication est liée au fait qu'en 1984 on a commencé la deuxième phase des recherches prévues pour transformer les principes en méthodes théoriques et celles-ci en méthodes pratiques. Les auteurs rendent compte des résultats des études théoriques entreprises pour réaliser des projets nationaux de premier ordre, ainsi que du niveau de ces résultats, des recherches connexes et des tâches à résoudre. Les constatations de principe faites par les auteurs constituent une base sur laquelle la méthode à adopter pourra être mise au point.

Olcsvári, Cs.: **Déviation des fonctions de coûts d'investissement pour des exploitations de lignite hongroises** K12

Basé sur des données prises dans des propositions d'investissement et de développement préparées à l'Institut Central de Développement Minier, l'article dérive des fonctions de coûts d'investissement pour des exploitations de lignite hongroises relatifs aux régions pour lesquelles les propositions ont été faites. Domaines d'utilisation de ces fonctions.

Dezséry, L.: **Valorisation des plus importants brevets de KBFI dans len industries minières hongroise et étrangère** K15

L'auteur décrit les plus importants brevets élaborés dans l'Institut Central de Développement Minier (KBFI), sans présenter, bien entendu, les résultats des travaux de développement ne constituant pas l'objet des brevets de service propres à l'Institut.

Kis, S.—Ambróczy, Gy.: **L'étude des conditions de stabilité dans l'espace des portails en sonstruction d'acier** K21

Les auteurs étudient un problème de stabilité se posant souvent au cours des travaux de conception des constructions: celui lié au flambage dans l'espace des constructions en plan servant de portails. Bien que ce problème se pose quotidionnement sur le plan de la conception des systèmes porteurs tant mécaniques qu'architecturaux, la solution exacte de cette question ne constitute pas un problème étudié dans la littérature technique. En cas de réaliser des conceptions pratiques on doit procéder à faire des approximations ou simplifications et, en conséquence de celles-ci, à choisir des dimensions excessiviement grandes. Des nomogrammes et tableaux préparés par les auteurs aident les ingénieurs praticiens à choisir les valeurs de charge critiques pour des portails de type différent. Exemple numérique pour illustrer l'emploi des nomogrammes et tableaux présentés.

Lesiczky, A.—Molnár, S.: **Expériences gagnées à l'Institut Central de Développement Minier (KBFI), Budapest en matière de l'application des sous-systèmes informatisés pour l'energistrement des données** K31

L'article précise la conception de la modernisation des systèmes de gestion et indique les efforts faits à cet égard en vue de remplacer par des méthodes informatisées les méthodes conventionelles employées dans les domaines de diverses activités.
La réalisation de l'organisation systématisée constitue, en tenant compte du principe de la progressivité, un processus de plusieurs années.

Une période de transition se passera cependant jusqu'à ce que l'équipement technique nécessaire puisse être approvisionné. Similairement, la transformation de l'attitude de la main d'oeuvre, ainsi que la mise au point de sous-systèmes perfectionnés, multilatéraux applicables même à échéance longue, durera un temps relativement plus long. KBFI a recueilli dans ce domaine des expériences favorables promouvant la réalisation efficace de ses plans.

Hankó, J.: **L'emploi des diodes Zener dans des circuits de sécurité intrinsèque** K35

De parmi les installations anti-grisouteuses et anti-déflagrantes mises en service dans des mines à D. I. et exposées au risque d'explosion, la sécurité au degré le plus élevé est offerte par les circuits de sécurité intrinsèque. Un des éléments constitutifs en est la diode Zener. Dans les prescriptions internationales des exigences spécifiques sont faites envers les diodes Zener employées comme éléments de protection. Cependant, celles-ci ne sont pas toujours en accord avec les caractéristiques physiques de ce type de semi-conducteur. Au point de vue de l'uniformisation des spécifications de norme il est important de connaître les limites du domaine d'application des diodes Zener. La communications discute des problèmes touchant celles-ci.

Koren, A.: **Conception et étude statique des constructions en acier de grandes machines portant des charges, mises en oeuvre aux exploitations à ciel ouvert** K42

Étude des problèmes associés avec la construction et les conditions statiques de grandes machines en service aux exploitations à ciel ouvert. Ceux-ci constituent un domaine spécial des travaux de conception des constructions. En connaissance des spécifications étrangères et ayant recueilli des expériences en matière de la conception pratique, l'auteur se penche sur l'examen de quelques questions spécifiques caractéristiques pour des constructions, rencontrées telles quelles sont assez rarement dans le domaine de la conception pratique hongroise.

Köveskuti, L.: **Mise au point d'une méthode de transmission par radio OUC en utilisant les circuits integrés d'un démodulateur xR 2211 et d'un modulateur xR 2206** K47

Aux exploitations à ciel ouvert les travaux sont contrôlés par le personnel assis dans des voitures de dispatching. Après le passage des excavateurs, l'élongation des câbles servant à la transmission d'énergie et de données devient de plus difficile. Pour résoudre ce problème, l'auteur a mis au point une méthode basée sur le système de transmission de données „concentrateur de données/modem/OUC — OUC/modem/concentrateur de données". Description du fonctionnement de celui-ci.

Hankó, J.: **Perfectionnement du mécanisme d'étincellement des circuits de sécurité intrinsèque et les résultats obtenus par l'appareil modifié** K49

La recommandation faite par la „Publication 79—3 de LEC. Installations électriques antidéflagrantes. 3e Partie: Appareils d'étincellement pour circuits de sécurité intrinsèque" a constitué un pas décisif en avant dans le domaine de l'examen et la classification des produits de sécurité intrinsèque. Aux termes de cette recommandation les stations d'essai de chaque pays font leurs examens conformément à des principes identiques. Tout cela a largement contribué tant à l'extension de cette méthode de protection qu' à l'exportation de tels appareils et à la reconnaissance mutuelle des résultats d'essai. On ne peut pas cependant passer sous silence que l'application pratique de ces appareils a indiqué certaines de leurs imperfections. Le but des travaux de développement effectués à la station d'essai hongroise était l'élimination de celles-ci. L'auteur décrit les modifications apportées à l'appareil, en présentant des courbes d'amorcage minima obtenues par l'appareil modifié.

Fejér, Gy.: **Construction en Hongrie des bâtiments de puits d'arrangement de chevalement en béton armé** K55

La communication offre une vue d'ensemble sur les bâtiments de puits d'arrangement de chevalement construits, respectivement concus en Hongrie. Leur structure et type étaient toujours influencés par le niveau technique de l'industrie du bâtiment, la méthode de transport souterrain utilisée et le degré d'évolution des équipements électriques.

Ebinger, J.—Zupán, E.: **Les activités du Centre de Normalisation Minière Hongroise** K59

Compte-rendu des activités de préparation et d'administration de normes, poursuivies par le Centre de Normalisation Minière Hongroise. Étude des problèmes liés aux normes de caractère d'industrie lourde et d'administration des mines, ainsi qu'à l'importance et à l'utilisation des normes de COMECON.

Lesiczky, A.—Mme Vojtek, É.: **L'évolution du système de régulateurs économiques mis au point pour les instituts de recherches et développement fonctionnant dans un régime d'auto-comptabilité et la corrélation entre celui-ci et les variations dans les régulateurs au niveau de l'économie nationale** K64

Compte-rendu succint des formes de financement et institutionnelles des activités de recherche et, en-dedans de celles-ci, surtout des activités des instituts de recherches industriels fonctionnant dans un régime d'auto-comptabilité. Caractérisation des traits spécifiques des régulateurs écomomiques influant sur la gestion des instituts de recherches industriels, ainsi que du système de préférences promouvant l'élévation du niveau des travaux de recherches. Renseignements des changements survenus dans les régulateurs et, sous ce rapport, des variations dans les distractions budgétaires et dans les fonds disponibles aux entreprises. Par les données caractéristiques pour l'évolution économique des instituts de recherches tout en même temps aussi les tâches à exécuter sont indiquées.

Hankó, J.—Perlinger, F.: **Méthodes d'examen des teintures pneumatiques par pulvérisation et les expériences recueillies par leur emploi** K67

Les auteurs précisent les caractéristiques de la méthode d'enduisage électrostatique à haute tension des surfaces. Ils énumèrent les méthodes d'enduisage les plus répandues, en indiquant les risques entraînées par elles. Sur la base des esquisses, ils discutent des questions de sécurité affectant la pulvérisation par pistolet des teintures, respectivement des poudres. En décrivant des méthodes généralement utilisées, ils présentent deux appareils développés à la station d'essai de l'Institut, Enfin, ils récapitulent les exigences faites envers l'examen des appareils de pulvérisation électrostatique et les méthodes employées à cet effet.

KBFI GEOTECHNIKA leányvállalata

Tevékenységi körünk

Leányvállalatunk közületek és magánszemélyek részére az ország egész területén az alábbi szolgáltatásokat nyújtja:

Bányászati kutatás-fejlesztés

— *sekélymélységű ásványi nyersanyagkutatás* fúrásainak kivitelezése (300 m-ig jobböblítéses magfúrás, 30—40 m-ig száraz magfúrás is)

— *talajmechanikai fúrások* kivitelezése (mintakezelés igény szerint, laborvizsgálatok)

— *bányatömedékelés*, mélyépítési munkákhoz kapcsolódó fúrások kivitelezése (szellőztetési, víztelenítési, anyagszállítási, vízkiemelési fúrások)

— *salak és meddőhányók* állapotfelmérése, térképezése, hasznosítási javaslata.

Kutatás, kútvizsgálatok, fúrási munkálatok

— *fúrt kutak* készítése, tervezése, javítása, tisztítása

— *termálkutak és egyéb kutak* rekonstrukcióját megelőző — víz alatti tv berendezéssel történő — *állapot vizsgálat*

— *robbantólyukak* mélyítése kemény kőzetben (kőbányákban), építményeken

— *útátfúrás*

— *talajszilárdítás* injektálással

— folyó és állóvízen történő *fúrás úszóegységről*

— szocialista gyártmányú *fúróberendezések javítása*, vizsgáztatása

— szárazfúráshoz szükséges *fúrószerszámok feljavítása, gyártása.*

Földtani, talajmechanikai, hidrológiai szakvéleményezés

— *földtani vizsgálatok*, térképezés, szakvélemény, készletszámítás, jelentés

— *talajmechanikai vizsgálatok*, szakvélemény készítés

— *kőzetmechanikai vizsgálatok*, mintavétel, szakvélemény készítés

— *mérnökgeofizikai mérések*, felszíni elektromos mérések (üregkutatás)

— *geostatisztikai számítások*, kiértékelések, döntés előkészítő vázlatok

Melléktevékenységeink, alvállalkozói hátterünk

— *termelőeszközök kölcsönzése* (fúrógépek, fúrószerszámok, építőipari gépek, lakókocsik)

— *prototípusok gyártása*

— *lőttbetonozási kivitelezés* (magas tornyokon, kéményeken, hidakon, gátakon, medencékben, hegyoldalakon, támfalakon, alagutakban)

— *építőipari alapanyag vizsgálatok*

— *geofizikai vizsgálatok* 500 m-ig

— *épületkárok vizsgálata*, szakértői véleményezés

— *robbantások* kivitelezése

— *környezetvédelemmel kapcsolatos szakvéleményezés*, tervezés (toxikus hulladék-, ipari és kommunális szemétlerakók felkutatása)

Tisztelt Megbízónk!

Megrendelésük beérkezésétől számított 48 órán belül ügyintézőnk megkeresi Önöket telefonon, levélben, vagy személyesen.



KBFI
GEOTECHNIKA
LEÁNYVÁLLALAT
1985

VÁRJUK MEGRENDELÉSEIKET!
KÉSZSÉGGEL ÁLLUNK RENDELKEZÉSRE
FELADATAIK MEGOLDÁSÁBAN

Tel.: 689-540

Telex: 22-53-82

Levélcím: 1037 Budapest, Mikoviny Sámuel u. 2–4., vagy 1300 Pf. 115
Igazgató: Kovács József mérnök – mélyfúró, kútfúró, tervező, kivitelező szakértő
Igazgató-helyettes: Szarvas Zoltán okl. geológus – földtani, vízföldtani szakértő.