

# Földtani Kutatás

1989. XXXII. évfolyam 4. szám

TARTALOMJEGYZÉK

A szerkesztő bizottság elnöke:	Dr. Dank Viktor	1
A szerkesztő bizottság tagjai:	Dr. Alföldi László	8
	Dr. Hamor Géza	23
	Dr. Kókai János	41
	Dr. Müller Pál	49
	Szeles Lajos	59
	Dr. Vég Sándor	65
	Vizy Béla	71
	Dr. Zelenka Tibor	80
	Dr. Csiky Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1918-ig (II. rész)	87
	Jeneyné Dr. Jambrik Rozália: A dublicsányi barnaköszén-terület vízföldtani viszonyai	99
	Erdélyi Árpád: A Duna-Tisza közli mezozoos képződmények vízeinek vizsgálata	107
	Dr. Hahn György: A magyarországi kavicszintek és teraszok kronológiai átértékelésének gyakorlati jelentősége	
	Dr. Juhász A. Zoltán: A várkeszői betonit-típus technológiai tulajdonságai	
	Dr. Pataki Nándor: Információszerzés mélyfúrású kutakból	
	Dr. Dank Viktor: The International Council of Scientific Unions (ICSU)	
	Dr. Nagyné Dr. Czigony Ilona-Solymosi Franciska: Földtani kutatási adatok korszerű feldolgozása a teljes vertikumban	
	Dr. Bárdossy György-Dr. Fodor Béla: Ismeretességi kategóriák	
	Cikkíróinkhoz	

CONTENTS

Szerkesztő:	Dr. Horn János	1
*		8
Szerkesztőség:	1051 Budapest, Arany János u. 25. Telefon: 328-115	23
*		41
	Dr. Dank, Viktor: Miners greeting	49
	Gajdos, István: Data concerning the development history of the Pannonian of the Great Hungarian Plain and its practical aspects in hydrocarbon prospecting	59
	Dr. Csiky, Gábor: The history of the Hungarian petroleum and natural gas prospecting from the beginning till 1918 (Part II).	65
	Mrs. Jeney, Dr. Jambrik, Rozália: Hydrogeologic conditions of the brown coal area of Dublicsány	71
	Erdélyi, Árpád: The examination of the waters of the Mesozoic formations of the area between the rivers Danube and Tisza	80
	Dr. Hahn, György: The practical significance of the chronological reassessment of the gravel horizons and terraces in Hungary	87
	Dr. Juhász, A. Zoltán: The technological properties of the bentonite type of Várkesző	99
	Dr. Pataki, Nándor: Acquisition of informations from deep wells	107
	Dr. Dank, Viktor: The International Council of Scientific Unions (ICSU)	
	Mrs. Dr. Nagy, dr. Czigony, Ilona-Solymosi, Franciska: The up-to-date processing of geological-prospection data in the whole verticum	
	Dr. Bárdossy, György-Dr. Fodor, Béla: Reliability categories of mineral reserves	
	Dr. Tóth, Péter: Quaerere necesse set	
	To our writers of articles.	

INHALTSVERZEICHNIS

Felelős kiadó:	Központi Földtani Hivatal	1
*		8
A Földtani Kutatás megjelenik évente négy alkalommal	Egy-egy lap ára 30,- Ft	23
	Előfizetési és terjesztési ügyben felvilágosítást a Magyarhoni Földtani Társulat (Bp. VI., Anker köz 1.) ad	41
	Telefon: 229-870	49
	Dr. Dank Viktor: Begrüssung des Bergmannstages	59
	Gajdos, István: Daten zur Entwicklungsgeschichte des Pannons der Grossen Ungarischen Tiefebene und deren praktische Aspekte in der Kohlenwasserstoffung	65
	Dr. Csiky, Gábor: Die Geschichte der Erdöl- und Erdgassforschungen in Ungarn von den Anfängen bis 1918 (Zweiter Teil)	71
	Frau Jeney, Dr. Jambrik, Rozália: Hydrogeologische Verhältnisse des Braunkohlengebietes von Dublicsány	80
	Erdélyi, Árpád: Die Untersuchung des Wassers der mesozoischen Formationen an dem Donau - Theiss - Zwischenstromland	87
	Dr. Hahn, György: Die praktische Bedeutung der chronologischen Umwertung der Kieshorizonte und -terrassen von Ungarn	99
	Dr. Juhász, A. Zoltán: Technologische Eigenschaften den Bontonittyps von Várkesző	107
	Dr. Pataki, Nándor: Verschaffung von Informationen aus Tiefbohrsonden	
	Dr. Dank, Viktor: The International Council of Scientific Unions (ICSU) (Der Internationale Rat der Wissenschaftlichen Unionen)	
	Frau. Dr. Nagy, Dr. Czigony, Ilona-Solymosi Franciska: Moderne Bearbeitung der geologischen Forschungsdaten im vollen Vertikum	
	Dr. Bárdossy, György-Dr. Fodor, Béla: Bekanntheitskategorien	
	Dr. Tóth, Péter: Quaerere necesse est.	
	Zu unseren Artikelschreibern.	

СОДЕРЖАНИЕ

Dr. Dank Viktor: Поздравление по случаю дня шахтеров	1
Иштван Гайдош: Данные к истории геологического развития собственно панновских отложений Большой Венгерской Низменности и связанные с ними практические аспекты поисков и разведки углеводородов	8
Габор Чики: История поисков и разведки нефти и газа в Венгрии от начала до 1918 года (II-я часть).	23
Разалия Ямбрик Яенинз: Гидрогеологические условия буроугольного месторождения Дубичань	41
Арпад Эрдеи: Результаты исследования вод мезозойских отложений междуречья Дунай и Тиссы	49
Дьёрдь Хаан: Практическое значение переинтерпретации хронологии горизонтов галек и террас в Венгрии.	59
Золтан А. Юхас: Технологические особенности бентонитов типа Варкесё	65
Нандор Патаки: Получение информации из глубоких скважин. (Некоторые результаты усовершенствования в ВИКУВ)	71
Виктор Данк: The International Council of Scientific Unions (ICSU).	80
Илона Цигонь Надьинз-Францишка Шоймоши: Современная обработка всей шкалы геологоразведочных данных	87
Дьёрдь Бардошиш-Бела Фодор: Категории геологоразведочных работ	99
Петер Тоот: Quaerere necesse est.	107
K авторам статей	

HU ISSN 0133—2422

Felelős vezető:  
Sütő Árpád ügyvezető igazgató

Dunaújvárosi Nyomda Kft. 296270



Tisztelt ünneplő közönség!

Kedves hallgatóim, vendégeink, kollégák!

Sokszor hallottuk már, ezért vesztett is komolyságából, hogy „változó, nehéz időket élünk”! A retorikailag képzettebb szónokok szerint: „sűrű viharfelhők toronyosodnak hazánk egén”! Ezt követően a szónokok indokolták a vészt, elemezték a helyzetet, majd igyekeztek utat mutatni, melyhez kérték a tárgyidőszaki hallgatóság segítségét, aktív közreműködését. A nehéz helyzetnek az indoklása rendszerint két forrásból táplálkozott:

- egyrészt, hogy megváltoztak a külgazdasági vagy (és) politikai viszonyok, számunkra kedvezőtlenül alakultak a világgpiaci árak, romlottak cserearány-viszonyaink;
- másrészt, a helyes, megalapozott határozatokat, a körültekintő bölcs döntéseket nem, vagy nem megfelelően hajtották végre...

Hosszú időn keresztül, a tervutasításos rendszerben, általában ezekből a szlogenekből építkeztek a szónokok, és viszonylag egyszerű volt az „útmutatás” is, hiszen egy zárt, merev rendszerben csupán a végrehajtást lehetett bírálni. A szervezeti rend és a döntésmechanizmus, beleértve a döntést hozókat, tabunak számított. A paternalista államigazgatásnak megvolt a maga szigorú koreográfiája, melyet nem lehetett, nem volt tanácsos bírálni.

Ma fordított a helyzet, ma bírálatok özönében élünk, a gombamódra szaporodó szervezetek keményen bírálják az elmúlt évtizedek politikáját, gazdaságpolitikáját, állami—gazdasági szervezeteink felépítését és működését. Ebbe inkluzíve beletartozik az energiapolitika és ezen belül a bányászat helyzetének értékelése.

Miután a földtani kutatások során hasznosítható, művelésre alkalmas ásványianyag-előfordulások megismerésére is sor kerül és mivel a bányászati tevékenység folyamatos és közvetlen földtani információ-szerzésre nyújt lehetőséget, érthető, hogy a geológiát, geofizikát, geokémiát is érzékenyen érinti a bányászat hullámzó értékelése.

Felhasználom ezt az alkalmat is, hogy néhány olyan jelenségre rámutassak, melyek demagógiából fakadó célraorientált törekvések eredményei és csak az egyes iniciáló konjunkturalovagokra nézve lehet kedvező, hasznos, sem

a szakmának, sem a közösségnek, sem az országnak nem. Miről van itt szó? Arról, hogy az emberiség már nagyon régóta munkamegosztásban dolgozik. A geológia is a bányászatból nőtt ki. Olyan emberek művelték, akik a földkéreg anyagaiból a képződés, fejlődés folyamataira kívántak következtetni, míg mások a bányászat műszaki-technológiai fejlesztését tűzték ki életcélul. Ezek az emberek laboratóriumokban, rajzasztaloknál tervező-kutatóintézetekben, egyetemeken dolgoznak. Főként a fejüket használják, tehát értelmiségiek. Az új felfedezések azután átmennek a gyakorlatba és azokat ki-vitelezik. Termelőerővé válásukon a technikusok, üzemmérnökök, művezetők, munkások hadserege dolgozik. Termelés ez, melynek eredménye a termék, esetünkben bányatermék! Ha az értelmiségiek nem találnának ki újabb és újabb dolgokat, a bányákban ma is a kőbalta, a szarvasagancsból készített szerszámok jelentenék a csúcstechnológiát és a munkások sem közlekednének autón, buszon, motorkerékpáron stb. Ha viszont az elméletek, tervek csak papíron maradnának, nincs végrehajtás, akkor nincs ipar és bányászat sincs. Ez ilyen szerves egész. Beszélhetnénk még a gazdálkodásról, kereskedelemről is, de most ezeket — bár fontos tényezőket — figyelmen kívül hagyjuk. Az is tény, hogy a fejlődés során az ember alkotta gépek, eszközök egészen a robotokig bezárólag egyre több fizikai munkát vesznek le az ember válláról. A társadalom tehát folyamatosan alakul, benne a termelésben részt vevők csoportjai és azok helyzete is folyamatosan változik és ami a lényeg, társadalmilag átértékelődik.

Egy ilyen átértékelődési folyamatnak vagyunk ma is részesei és szenvedő alanyai. Ez természetes, hiszen egyre magasabb rendű munkával és egyre nagyobb szellemi tartalommal előállított termék lehet csak sikeres a piacon. Ezért érthetetlen és felesleges, egyúttal káros a termelésben résztvevők szembeállítását egymással! A földtani kutatók, geológusok, geofizikusok, bányamérnökök nem lehetnek ellenségei a bányában dolgozó munkásoknak és viszont! Ezt a belső ellentétstítást abba kell hagyni, nem kell figyelembe venni! Elég sok támadás éri a bányászatot kívülről. Ezeket a bírálatokat úgy kell szelektálni, hogy melyek azok, amelyek nem a bányászat hibájára vonatkoznak, ezek nem vállalhatók, de azokat, melyek indokoltak, érdemes megszívlelni.

\* (1989. augusztus 31-én KFH—MAFI—ELGI összevont bányásznapon a MAFI-ban elhangzott előadás.)



Mostanában több olyan megállapítás hallható, olvasható, hogy a II. világháborút követő ipari — ezen belül bányászati — fejlesztési koncepció alapvetően elhibázott volt. E sommás megállapítások azonban — gondolom — nem támaszkodhatnak alapos elemző munkára, mert nem ismeretesek azok az elemzések, melyek szerint a háború utáni magyar gazdaságnak milyen forrásokból állt volna valuta a rendelkezésére, melyből a porosz vagy a Ruhrvidéki szén megvásárolhatta volna. Eltekintve az iparfejlesztéstől, az ország kontinentális éghajlata is megkövetelte mindenkor a lakosság és a középületek fűtőanyaggal, elektromos energiával való ellátását.

Egy másik gondolat ezzel kapcsolatban azt veti fel, hogy voltaképpen korábban — évszázados időintervallummal mérve — is voltak ércbányáink, szénbányáink, sóbányáink, az építkezésekhez és a talajjavításhoz, a gátépítéshez és a malomiparhoz, az útépitésekhez és a közlekedéshez (és még sorolhatnám mi mindenhez) egyaránt mélyművelésű és felszíni bányák szolgáltatták a nyersanyagot. A bányatulajdonosok meg tudtak élni — és nem is rosszul. Úgy gondolom, hogy a fejlesztések arányai—irányai és üteme körül lehet az a probléma, melyet vitatni és bírálni lehet, továbbá elmarasztható az a rugalmatlanság, mely a megváltozott piaci és környezeti változásokkal szemben mindmáig terjedően tapasztalható.

Tény viszont az, hogy az elmúlt évtizedek szisztematikus tudományos alapozottságú földtani vizsgálatai következtében jelentősen megnöttek ismereteink a hazai földkéreg anyagára, szerkezetére, kialakulására, fejlődésére vonatkozóan. Ennek eredményei éppúgy hasznosíthatók a mezőgazdaság, mérnökgeológia, építés-földtan, hidrogeológia, környezetgazdálkodás tekintetében, mint a hasznosítható ásványi nyersanyagok feltárása útján a bányászat vonatkozásában. Szinte valamennyi hasznosítható ásványi nyersanyagkészletünk — néhány kivétellel — a II. világháborút követő földtani kutatások nyomán jelentősen megnövekedett (szén, lignit, kőolaj, földgáz, bauxit, színesérc, építőipari anyagok) sőt új, korábban nem ismert nyersanyagok (zeolitok, aginitok) felfedezésére is sor került.

Úgy gondolom, hogy a súlyponti területek kialakításával, a súlypontok áthelyezésével és időbeni reagálással, a megváltozott társadalmi, gazdaságpolitikai viszonyok és az ehhez kapcsolódó szociálpolitikai gondok kezelése terén voltak és vannak nyilvánvaló hiányosságok. Nem a kutatás és bányászat területén, a végrehajtásban dolgozók számlájára írandó annak a helyzetnek és koncepcióknak a kialakulása, mely egyszer a széncsaták hőseit, az ipar kenyérét, a fekete gyémántot termelőket sarkallta mind nagyobb teljesítményekre, majd szorgalmazta a bányák bezárását és a korlátlan szovjet olajimport lehetőségének tévhitében,

mindent a folyékony aranyra épített. Az első olajárrobbanást követően, a fejlett országokban a takarékosagra törekvés mellett újra elővetették a szén, nálunk viszont tovább folyt a szénhidrogénbázisú létesítmények beruházása. Az ezt követő fejlesztési elképzelések sűrűn váltották egymást a lignit, a mélyművelésű szén és az atomenergia, majd a vízienergia vonatkozásában, melyhez az alapanyag mindenütt rendelkezésre állt. Megszülettek a gigantikus méretű bányászati tervei és munkálatai, a már akkor gazdaságtalan bányák további támogatást élveztek és a karsztvízkérdést is gyakran csupán szivattyúzási problémaként kezelték.

Az emberiség, a társadalom pedig egyre inkább felfigyelt a környezetében végbemenő folyamatokra és így a bányászati káros kihatásaira is. A nyersanyagtermelés egyre inkább ipari-gazdasági-környezeti-társadalmi komplex problémává alakult. Az árak a különböző elvonások — támogatások rendszerében irreálisabbá váltak és a művelési — nagyságrendi elképzelések sem igazodtak esetenként a nyersanyag-előfordulások geológiai-hidrogeológiai viszonyaihoz.

Kétségtelen, hogy a legnehezebb helyzetben ma a szénbányászat van. Délen a feketeköszén jelentős készletei ellenére nem tudott kialakulni a települési viszonyokhoz igazodó gazdaságos tevékenység, de az exporttörekvések sem kerültek engedélyezésre! Uránbányászatunkat a külső körülmények is sújtják (áralakulás, szerződéses, katonai leszerelés), de ennek gazdasági kihatásai már korábban éppúgy ismertek voltak, mint az állam által a bányákra testált infrastruktúra (üzletek, utak, kulturális, sportlétesítmények) létesítési és fenntartási igénye, mely egyáltalán nem effektíve a bányászat profilja.

A középhegységi barnaköszénbányászat számos problémája közül talán leginkább az elmeretezést, a nyereségszétosztást, a környezeti-természeti tényezők nem kellő respektálását és esetenként a helytelenül érvényesített lokálpatriotizmust említhetném. Nem lehet egyszerűen az eocénprogram kudarcáról beszélni. Egyrészt mert nemcsak eocénkorú széneket bányásznak itt (Veszprém), másrészt mert voltak és vannak gazdaságosan működő bányák is (Oroszlány, Balinka, Dudar stb.). Ha azt mondjuk, hogy Tatabánya és környéke területén voltak problémák és gazdaságtalansággá fajuló gondok, akkor járunk közel az igazsághoz. Nem lehet elfogadni azt a szemléletet és ennek nyomán kialakult gyakorlatot sem, hogy „annyi vizet szivattyúztunk ki, amennyi szükséges”. Nem lehet, mert mind a szén, a bauxit, a karsztvíz is a nemzet tulajdona, melyet használatra, művelésre adott át az egyes vállalatoknak, mely után nem is mindegyik és nem is egyenlő feltételek mellett fizetnek (nem fizetnek) járadékot. Ilyen körülmények között hosszú ideig nem volt — nem lehetett mód racionális értékelésre.



Gond van az ércbányászat és az ásványbányászat területén! Kis mangánérc-termeléstől eltekintve ma valójában nincs színesérc-bányászatunk. A probléma itt közismert, a tőkeszegénység és a partner hiánya. A szerkezetváltási törekvések ezen a téren dicséretesek, de sajnos regulációs és környezetvédelmi problémák nehezítik ezek megvalósítását.

A bauxitbányászatban jelentkező nehézségek közül a karsztvíz-gazdálkodást és a világpiaci áringadozásokat említhetem, melyek sajnos nem voltak szinkronban, amennyiben amikor relatíve kedvező az alumíniumár, akkor kell a bányászatot környezetvédelmi okokból abbahagyni egyes helyeken.

De nem mentes a problémáktól a legnagyobb ipari adófizető, az olajipar sem. A szabályzók és az elvonási rendszer, valamint a szervezeti és belső érdekeltiségi szabályzók disszonanciája komoly gondokat okoznak ennek a szektornak is.

Nyilvánvaló, hogy a meghirdetett piaczdálkodás ill. a piac szerepének érvényre juttatása számos területen kemény feltételeket jelent majd. Az állami irányítás folyamatos kivonulása a vállalati szférából, eddig szokatlan, bonyolult helyzeteket és szociálpolitikai problémákat jelent, amelyeknek megoldása viszont már nem lehet vállalati feladat.

Volt módunkban az USA-ban megrendezett 28. Geológiai Világkongresszus alkalmával tapasztalni, hogy hazánk iránt megnőtt az érdeklődés az ásványi nyersanyagok közös kutatása, művelése, vagy az ilyenfajta jogosítványok be beadása iránt. Mai szóhasználatul élve a működő tőke bevonásával ill. bevonulásáról van, ill. lehet szó. Ezzel kapcsolatban hazai szakmai körökben (geo- és gazdasági körökben egyaránt) felvetődött az a kérdés, hogy vajon az országnak nem érné-e meg önállóan foglalkozni ezekkel az ügyekkel? Úgy tűnik azonban, hogy nemcsak a beáramló tőke, hanem a vele egy időben érvényesülő irányítási rendszer, munkarend és fegyelem, valamint a technika-technológia és marketing az, ami várhatóan hasznosan meghatározó.

Ebben a vonatkozásban azonban az érvényben lévő meghaladottá vált törvények (bányatörvény) és rendeletek ma még gátló tényezőként szerepelnek.

A jelenlegi törvény kimondja, hogy az ásványkincsek összessége az állam, a nemzet tulajdona. Olyan nemzeti vagyon, melynek kitermelési, kutatási jogát az állam vállalatokra, vállalkozókra átruházta és a termelvény értékesítése után járadékot szed. Ez a monolitikus, tervutasításos gazdasági rendszerben csak elmélet volt, egyrészt mert csak állami vállalatok végezhettek bányászást (néhány szövetkezeti homok-, agyagbányától eltekintve), másrészt mert a bányavállalatok jelentős hányada nem fizetett járadékot és elbírálásuk sem azonos szempontok szerint történt. Legnagyobb adófizető jelenleg is az OKGT, a MAT részben

kedvezményezett, a szénbányák pedig egyáltalán nem fizetnek járadékot.

A potenciális partner először is a tulajdonossal óhajt tárgyalni és tájékozódni a megvásárolandó objektum gazdasági helyzetéről. Ez viszont ma még nem kellően tisztázott a gyakorlatban. Elméleti megfontolások viszont bőven akadnak.

Néhány gondolat ezzel kapcsolatban rávilágít a jelenlegi problémákra.

A föld- vagy az ásványvagyon árát, a vállalkozási hasznosítás lehetősége szabja meg. Olyan országokban, ahol a hatékonyság alacsony, azokban ezeknek az ára is kevesebb, és viszont.

A bányajáradék mértéke függ az ásványi nyersanyag minőségétől, annak kitermelési költségeitől. Ezt a nyersanyagkincs térbeli helyzete, geológiai viszonyai, méretei is befolyásolják. Általában eddig ezekkel a tételekkel számoltak. Ma, és méginkább a jövőben, amennyiben a megvalósuló piaci feltételek meghatározóakká váltak, azaz nagy szerepet kap a kereslet és a kínálat, vagyis az a körülmény, hogy a kitermelt bányatermékért milyen árat lehet elérni, megváltozik a helyzet. Valódi piac esetén a konkurenciával is számolni kell, mert annak jelenléte is jelentősen hat az árak alakulására.

Egy telephely, üzem stb. ára vagy bére attól függ, hogy a fentiekben vázolt körülmények figyelembevételével milyen hozamú vállalkozásra nyújt lehetőséget. Ebbe belejátszik — piaczdálkodás esetén — az is, hogy a potenciális vevők, vállalkozók közül melyik lát legtöbb lehetőséget benne és így ki igéri érte a legtöbbet.

Ma még talán újdonságnak hat a régi meghatározásokhoz szokott füleknek, hogy a vagyon fogalmához nemcsak az épületek, gépek, pénz stb. tartozik, hanem az emberi tudás, az „emberi tőke”. A vállalat vagyonát tehát embereinek kvalifikáltsága és eredményes munkássága is fémjelzi. Szabad piacokon nagy figyelemmel kísérik az egyes vállalatokat irányító meghatározó személyzetet, a menedzsereket, a szakembereket és ezek oda- vagy eláramlását a tőzsdén pozitívan-negatívan értékelik, jegyzik. Teszik ezt annak ellenére, hogy kiváló konstruktőrök, kutatók, menedzserek távozásával, jövetelével a klasszikus értelemben vett leltári vagyon nem változik. De különvlik a tőzsdéi értékelése, mert amíg a vagyonérték a vállalati vagyoni-mutatásokban jelenik meg, addig a tőkeértéket a részvények vagy a vállalat eladási áraiban határozzák meg. Ebben benne van az a várható jövedelem, ami bizonyos időintervallumra vonatkozóan előre vetíthető, tehát a vállalkozás jövőbeni sorsának alakulása. Ha a vállalkozás nem sikeres, nincs nyereség, nincs osztalék, a befektetés nem térül meg, vagy elmulasztották a szükséges innovációt, a piaci helyzet kedvezőtlenül alakul, akkor a vállalkozás tőkeértéke romlik, s ez a tulajdonos vesztesége.

Miután a bányavállalatok jelenleg állami tulajdonban vannak, így ez a veszteség az egész



társadalom veszteségét jelenti és egyúttal csökken a nemzeti vagyon tőkeértéke is!

Az alapanyag-termelés, bányászat, kohászat jellemző sajátossága volt korábban, hogy hosszú idejű tőkelekötést igényelt a vállalkozás. Változatlan kapacitást feltételezve, ha az értékrend stabil volt, akkor a vállalkozás termelékenységének növelése esetén, jobb gazdasági eredményeket érhetett el. A gyorsan változó mai világban a termelésbe fektetett tőke gyorsan veszít értékéből, különösen, ha új versenytársak is megjelentek.

Akik elmulasztották az innovációt, a piachoz alkalmazkodást, a gazdaságtalan résztevékenységek felszámolását, a szerkezetváltást, a vállalkozás megújítását, azok elvesztik tőkeértéküket és eladhatatlanná válnak. Ez a helyzet akkor is fennáll, ha a kimutatott könyv szerinti vagyonérték nem csökken.

Lényeges tehát az értékelésnél az ásványkincsen, a berendezésen, létesítményen kívül a szakszemélyzet adta vállalkozási lehetőségek felmérése és ennek alapján történő piacorientált vállalati irányítás.

Ha hiányzik a vállalkozás, akkor a tőke értékét veszíti, és tőkehiány lép fel. Ma nálunk ez a helyzet állt elő, de a tőkehiány nem oka, hanem következménye az elmaradott vállalkozásoknak. Ez nem orvosolható pénzzel (kölcsonökkel) akkor, ha a vállalkozások továbbra is lefojtottak maradnak. (Különböző szabályzók, elégtelen hozamok, érdektelenség.)

Mindezeket azért volt szükséges elmondani, mert a korábbi gyakorlattól eltekintve nem pénz, segély szükséges elsősorban — alátámasztva azt az ősi kínai mondást, mely szerint ha egy éhezőn valóban segíteni akarsz, ne halat adj neki, hanem tanítsd meg halászni.

Nos, úgy tűnik, hogy mi ettől a „halásztától” szoktunk el vagy meg sem tanultuk — életkorunktól függően. Ezt tapasztaljuk a külföldi kongresszusokon, külföldiekkel, vagy külföldre került volt egyetemi társainkkal folytatott beszélgetéseink során. Nem sok fogalmunk van a vállalkozásról, a szövetkezésről, a kooperációról, a közös munkákról nemzetközi porondon és a haszon felosztásának, az osztozásnak módzatairól. A piac törvényei pedig irgalmatlanul kemény küzdelmeket tesznek lehetővé, legitimálják azokat a taktikai húzásokat, melyek korábban nálunk törvénytelennek, legalábbis tisztességtelennek minősültek. Ugyanakkor a vállalkozók (a vállalatok, company-k, holdingok, részvénytársaságok), és a vállalatok közötti harcok eredményeként bekövetkezett egyéni problémákat a kormányzati vezetés oldja meg, gyakran olyan jól megkötött szociális védőhálóval, melynek alapján a munkanélküli segélyből kocsit is lehet tartani és nyaralni Magyarországon és gyakran az illető saját akaratából és érdekeiből kifolyólag marad meg a munkanélküli státusban.

Mi geológusok, akik ismerjük a nemzetközi és a hazai ásványi nyersanyagviszonyokat, az itt-

honi készletekről valós összehasonlítási alappal rendelkezve, reálisan tudunk értékelni, már ami a földtani vonatkozásokat illeti.

Tudjuk, hogy a legnagyobb hasznot hozó szénhidrogén-bányászatunkat megalapozó kőolaj-, földgáztelepeink a világkategória kicsi szektorába tartoznak zömmel, és csak Algyő és Nagylengyel éri el a közepes minőségű alsó szélét. Az össztermelésünk nem sok, de ennek ellenére a KGST-országok között SZU és Románia után a 3. helyet biztosítja számunkra. Bárhogy is alakuljon a világpiaci ár, egy évi 2,0 Mt-s fekete-, 0,8 Mt-s fehérólajtermelés, 7,0—7,5 G m<sup>3</sup> földgáztermelés kiesése, azaz keményvalutáért történő megvásárlása, szinte megoldhatatlan feladat elé állítaná a gazdaságot. A tárgyidőszaki szabályozási és elvonási rendszer azonban ennek az ágazatnak sem ígér fényes jövőt.

Bauxitbányászatunk — mint ismeretes — karsztbauxitokat termel, melyek szeszélyes méretűek és megjelenési formájú előfordulásokban vannak jelen. Szakemberek mondják, ha nem Magyarországon, ilyen infrastruktúra mellett kellene művelni, akkor nem érné meg a bányászatot. Teljes 2,5—3,0 Mt/év termelésének pótlását teljes mértékben ma nem lehet elképzelni.

Szénbányászatunk fejlődését az ipar, a közlekedés, az elektrifikáció befolyásolta. Mecsek-környéki feketekőszén-bányászatunk első fogyasztója a Duna Gőzhajózási Társaság volt, majd később, mint kocszolható alapanyag vált jelentőssé.

Barnakőszén-vagyonunk régóta művelés alatt áll és sokáig a szén (szemben az ércekkel és a sóval) nem is számított állami monopóliumnak. Akié volt a terület, azé volt a szén és a bánya — hasznán osztozott az államkincstár is a tulajdonossal. A szénbányákhoz járulékos ipari tevékenység, brikettgyár, kocszgyár, erőművek stb. is tartoztak. Komplex tevékenységből származott a haszon. Megszívlelendő lenne ez a vertikumban való gondolkodásmód ma is! A régi részvénytársaságok külföldi tőkével is dolgoztak és akkoriban elég jól prosperáltak is. A bányák nem voltak gigantikus méretűek és termékeiknek a külföldi importtal is (porosz, lengyel, német, sziléziai stb. szenek) versenyezniük kellett. Évszázada nem volt ismeretlen fogalom a bányavíz, és a vízbetörések sem, sőt egyes bányák végérvényesen is víz alá kerültek. Az új bányák nyitása viszont lehetőséget adott a kompénzálsra.

Lignitvagyonunk még jelentős tartalékokkal rendelkezik, amennyiben szükség van újabb erőművek ilyen alapú létesítésére. Barnaszén-vagyonunk, hasonlóan a szénhidrogén-előfordulásainkhoz, nem nagyméretű, nem is nyugodt településű, esetenként karsztvíznívó alatti telepekben fordul elő.

Feketekőszén-telepeink vékonyak, bonyolult felépítésűek, mélyen fekvőek.



Uránbányászatunk, a kormányzati döntés alapján, befejezésre van ítélve. Az érc gyenge, mélyen van, művelése nem gazdaságos. Köztudott geológiai körökben, hogy ehhez az évtizedeken át titkosan kezelt területhez a hazai földtani irányításnak vajmi kevés hivatalos köze volt.

Napjainkban ilyen fontos döntések után, közben és előtt áll a magyar gazdaság a bányászatot illetően. Vannak kérdések, melyekhez már megszületett a döntés és vannak problémák, melyek megoldása a jövő feladata. Úgy gondolom, hogy minthogy ásványi nyersanyagimportunk zöme energetikai és az energetikának is az egyik fő gondja a szükségletek maradéktalan kielégítése, érdemes lenne esetenként megvizsgálni a helyzetet, majd szélesebb körben tájékozódva, komplex értékelés alapján dönteni.

Az esetenkénti vizsgálat eldöntené egy-egy adott területre, bányára, aknára vonatkozóan a gazdaságosságot, a kitekintő komplex értékelés pedig tartalmazná a helyettesítő anyag bekerülésének mérlegelését, valamint azt, hogy mely ágazatok képesek kitermelni gazdaságosan az importhoz szükséges devizát, de azt az elemzést is, mely összevontan értékeli az alapanyag és a magasabb feldolgozottságú termék, átalakítási termék (villanyáram) közötti összefüggéseket.

Lényeg az lenne, hogy értékelésre kerüljön, mire van szükség és igény, és melyek a jövő trendjei, rendezett koordináció és érdekeltség-ki egyenlítés kellene összhangot teremteni a „népgazdaságilag hasznos hozó és szükséges”, ámde a vállalatnak nem kifizetődő tevékenységek között. Persze arra is számítani kell az irányításnak, hogy a létszám, a tervezhető élőmunkavolumen nem feltétlenül a számítások szerint alakul majd, hanem a leépítésre ítélt objektumoknál és környezetünkben esetleg a kívántnál gyorsabb ütemben történik az elvándorlás, és az utánpótlás hosszú időre ellehetetlenül. Nem követhető az elmúlt évtizedek gyakorlata, amikor is 1968-ban szénbányászati leépítések voltak, a hetvenes években új bányanyitási dömping és a bányászok szabadidejének teljes igénybevétele a termelési tervek teljesítése ill. túlteljesítése érdekében. Az ilyen intézkedések rontják az irányítás szavahihetőségét és devalválják a munkahelyet, szakmát és a felölősségérzetet is egyaránt.

Gond az intézkedések nyomán kialakuló szociális problémák kielégítő módon történő kezelése, vagy legalább annak ígérete. A jellegzetesen helyhez kötött, települt szakmának problémáit a körzet, megye, város nem tudja megoldani, nem beszélve arról, hogy a helyzet, ami előállt, az a korábbi állami-kormányzati irányítás alapján alakult ki, akár az ominózus eocénprogramot, akár a láaszprogramot, akár az erőműfejlesztési, rekonstrukciós koncepciót, vagy a két olajárváltozás okozta szituációval kapcsolatos magatartást és reagálást tekintjük.

Mi, geoszakemberek tudjuk, hogy nem a kutatók igényelték a szovjet fúróberendezéseket az eocénprogram gyorsabb megvalósítása érdekében, hiszen ez szakmailag, erkölcsileg és munkaalkalmilag egyaránt konkurenciát jelentett a magyar kutató-fúrógárdának. Ugyancsak központi elhatározás alapján született utasításcsomag szabta meg az egyes energetikai nyersanyagok felhasználási tervumait. Mikor, mi, hová kell! Volt idő, amikor az olaj és gáz erőművi felhasználása kezdte kiszorítani a szenet. Azután rájöttek, hogy ez pazarlás, mert ezeket az anyagokat feldolgozva sokkal nagyobb hatásokkal lehet hasznosítani. Ki lett mondva, hogy a lignit és a gyengébb minőségű „erőművi szén” az erőművekbe! Mind nagyobb hányadban váltsa ki onnan a szénhidrogéneket. És közben megépült és működésbe lépett a paksi atomerőmű.

A gyakorlat azonban mást mutat, a lakosság kapja a gyenge minőségű szenet és lignitet, a gáz változatlanul eltüzelésre kerül jelentős mennyiségben az erőművek kazánjaiban. Közben szigorodtak a gazdasági és környezetvédelmi feltételek is. A bicskei erőmű jobb, hogy nem épült meg — bár el se kezdték volna —, mert ma nem lenne szén, amivel táplálnák, mivel Nagygyháza, Mátyás nem ad szenet. A lignitből van elegendő. Még két Gagarin nagyságú erőmű telepíthető lenne erre a kincsre. Igaz, a jelentős mennyiséget igénylő létesítmények nagy külszíni bányák telepítését tennék szükségessé a Mátra tövében és a működő erőmű környezetvédelmi beruházásai is drágítanák a vállalkozást, továbbá a rekultivációnak és a munkagödör-visszatermelésnek folyamatosan szabályozottnak és esztétikusnak kellene lennie. Az energiaigény-többlet kielégítésére tervezett paksi atomerőműbővítésnek is vannak akadályai. A működő erőmű földtani-szeizmológiai vizsgálatát is utólag végezték el, és azóta is vita van ekörül. Tudományos vita. Gond van a sugárzó hulladékok elhelyezésével. Ha a mostanival gond van, a tervezett, még egyszer annyi új kapacitás megépítése esetén, még egyszer annyi gond lesz a még egyszer annyi veszélyes hulladék elhelyezésével, nem beszélve arról, hogy három évtized után az erőmű maga is „hulladékká” válik.

Nyilvánvalóan nagy szerepe van és lesz a jövőben a takarékoságnak, mert köztudott, hogy hazánk azonos érték előállításához 30–40%-kal több energiát használ fel, mint a fejlett ipari országok. Ehhez jön a járműpark és a lakossági eszközök, berendezések (gáz, villany, benzin, gázolaj) avultsága, korszerűtlensége és többletfogyasztása. Már korábban felmerült a gázturbinák telepítésének gondolata, de más rendezőelvek erősebbek voltak és nem került ez a szisztéma megvalósításra. Ma újra napirenden van és egyre több támogatóval rendelkezik a gázturbinakoncepció. Ugyanakkor nem látszik kielégítően megoldottnak a bányák, a gazdaság-talan bányák bezárása során felszabaduló mun-



kaerő elhelyezése, szociális gondjaiknak megoldása.

Nem vagyunk gazdasági még inkább nemzetközi pénzügyekben jártas szakemberek, geotudósok vagyunk! De úgy tűnik, hogy a nemzetközi értékelés alapján bevezetett gazdaságossági ítéletek addig nem lehetnek reálisak, míg a forint nem konvertibilis. Az importot biztosítani hivatott mai magyar export — a kiszállítás tárgyát képező árutól függően — 90—150 Ft-ért „termel” ki 1 USD-t. Ugyanakkor a gazdasági megítélés alapjául szolgáló bázisadat 1 USD-t 70 Ft-tal hoz kapcsolatba, és ennek alapján számított kőolajárból kapja eredményeit.

Érdekes módon a szabadpiaci országokban, ahol az energiahordozók versenye nyilvánvaló, mégis létezik nemzeti bányászat, így szénbányászat is. Angliában a működő bányák számát közel 50%-kal csökkentették, de a termelt szénmennyiség csak mintegy 20%-kal lett kevesebb. A veszteséges bányák megszüntetésével egyidejűleg új bányákat nyitottak és a meglévőket korszerűsítették. A veszteséget fokozatosan számolják fel.

A Német Szövetségi Köztársaságban szintén támogatják a hazai szénbányászatot, miután meghatározták a hazai energiahordozók szerepét ellátásbiztonsági, stratégiai, szociálpolitikai stb. szempontok alapján.

Nálunk a 18 Mrd \$ btto adósságállománynak az eocénprogram 1%-át sem teszi ki. Mi van a többi 99%-kal?

Végeredményben befejezésül azt állapíthatjuk meg, hogy a bányászat valamennyi ágazatát és egy ágazaton belül is az egyes bányákat, munkahelyeket külön-külön kell értékelni. Nem szabad általánosítani! Azokat a bányákat, munkahelyeket, melyek nem hoznak eredményt, gazdálkodásuk, tevékenységük veszteséget hoz a társadalomra, meg kell szüntetni. A dolgozókat át kell csoportosítani, vagy átképezni, vagy kedvezményes nyugdíj- és egyéb lehetőségekben részesíteni. Nem kívánható, hogy a társadalom évi 10 milliárd forint nagyságrendű veszteséget térítsen évente a bányászat veszteséges munkahelyeinek fenntartása érdekében. Egy kis fejszámolás és világossá válik, egyrészt, hogy az ezres nagyságrendű, érintett bányászlétszámnak csak egy hányada (kisebb hányada) a közvetlen szénfronton, vājvégen dolgozók létszáma. De az is világossá vált, hogy a korábban már köztudottan régen (egy-egy bányavállalatok 20 éve) veszteséges tevékenységek mesterséges fenntartása, létének „megfinanszírozása” akár a kisebb szénbányászati közösség befizetéseiből, akár és túlnyomórészt a közösség zsebéből kivett pénzekből, nem bizonyult helyes és ésszerű gazdaságpolitikának. Mint ahogy a fejlesztésekre felvett kölcsönök sem eredményt hozó, lukratív vállalkozásokba lettek investálva. Ehhez járult a kapkodás, a blöffölés és a valóság elkendőzé-

se. Ahhoz, hogy ebből a nehéz helyzetből kiszabaduljon a szénbányászat, radikális intézkedésekre van szükség, az egész bányásztársadalom érdekében. A gazdaságos terrénumokat hagyni kell fejlődni és nem szabad őket olyan súlyos elvonásokkal megkopasztani, hogy ezekből az elvonásokból támogatott, életben tartott bányák sorsára jussanak. Meg kell vizsgálni a gazdasági szabályozást éppúgy, mint az alkalmazott művelési mód technikáját, méreteit és alkalmasságát a helyi geológiai-hidrogeológiai viszonyokhoz. Nem árt tanulmányozni az érdembeni bányászlétszám-arányt az egyébhez viszonyítva. A világgpiaci és belső árak, és még sok szempont jön itt számításba. De ha valóban gazdaságtalannak ítélték meg egy bányát a komplex vizsgálatok alapján, akkor azt meg kell szüntetni. Kárt okozó tevékenységért ne kockáztassa senki sem az életét, testi épségét!

Rendhagyó tehát kissé az 1989. évi 39. bányásznap. Nem csak az önfelelt, felszabadult ünnepi vidámság, a kitüntetések, jutalmak átadásának napja ez, hanem az aggodalomé! Aggodalom a jövőért. És jogos ez az aggodalom, mert a vezetés már korábban néhányszor hibás döntést hozott a fejlesztés arányai-irányai, a kölcsönök hovaforrásának meghatározása terén, amiről a bányászok nem tehettek, de érezték a következményeket.

Most, véleményem szerint nem szabad többé hitegetni, ígéretésekkel félrevezetni ezt a becsületes, bátor embercsoportot!

Mi, a geotudományok művelői, geológusok, geofizikusok segítsünk a földkéregben, a hasznosítható ásványi előfordulásokban tájékozódni a bányászoknak, hogy meg tudják találni a valóban gazdaságos bányászati lehetőségeket. A gazdaságtalannak minősülő bányászkodás felhagyása a mi szakmánkat is érzékenyen érinti, hiszen mind a kutató, mind a művelő részlegeknél vannak kollégáink, geológusok, geofizikusok, akik helyzete szintén bizonytalanra vált. Az ő problémájukat is meg kell oldani.

Tisztelt ünnepi közönség! Kedves kollégák!

Ha a kutatások eredménnyel járnak és könnyebben hozzáférhető nyersanyagok válnak ismeretessé, ha a pazarló gazdálkodást felváltja a józan takarékoság, ha a tárgyagnak és anyagoknak lesz valódi értékük és hozzáidomuló áruk, ha lehet vállalkozni és az eredményes vállalkozásokat nem fojtják el a túlszabályozók, ha figyelembe veszik a környezetgazdálkodási kívánalmakat, és megfelelő technikát és méreteket alkalmaznak (kerülve a gigantomániát), ha megbecsülik a jól dolgozó bányászokat és a dinasztiai kialakulását nem tekintik munkahelyi összeférhetlenségnek, ha a bányamunka szeretete, szenvedélye nem leértékelt és gúny tár-



gya, ha megszabadul a bányászat az irányítás szövevényétől és felveheti a számára gazdaságos és az ország számára hatékony alakzatot, ha a koncepció nem az „évszakokkal” változik... Ha...!, akkor megvalósulhat a gazdaságos hazai bányászat, hiszen a klímánk kontinentális, télen továbbra is hideg lesz, villamos áram az iparnak és a lakosságnak egyaránt szükséges, közlekedni, építkezni, utat-vasutat építeni akarunk, fejleszteni akarjuk az infrastruktúrát és a szolgáltatásokat! Mindehhez olaj, gáz, szén, ér-

cek, ásványi nyersanyagok, építőipari nyersanyagok, talajjavító anyagok szükségesek. De szükségesek a geológiai, geofizikai vizsgálatok, az alapkutatásoktól kezdve a bányageológiáig-geofizikáig!

A józan megítélésekben bizva és azokat támogatva kívánok minden érintettnek a 39. bányásznap alkalmával eredményes munkát, jó egészséget és

Jó szerencsét!

# Adatok az alföldi pannóniai s. l. fejlődéstörténetéhez és ennek gyakorlati vonatkozásai a szénhidrogén-kutatásban

Az Alföldre vonatkozóan a teljes pannóniai vertikumot felölelő adatokat szinte kizárólagosan a CH-kutatófúrások szolgáltatnak, ezért az alföldi pannóniai időkeret jellemzése is elsősorban e fúrások alapján lehetséges. A CH-kutatás módszeréből következik, hogy ezekben a fúrásokban a legfontosabb információhordozó a fúrt lyukakban felvett karotázis-görbesereg.

A dolgozatban a szerző rövid áttekintést ad az alföldi CH-kutatásban a pannóniai időkeret jellemzésével kapcsolatban bekövetkezett jelentősebb szemléletváltozásokról, majd ismerteti a legújabb kutatások és tapasztalatok alapján levont következtetéseit. Bevezeti a regionális nagyegység, mint új földtani kategória fogalmát, ami — meghatározása szerint — meghatározott relatív földtani időkeretben a lehordási terület és a hozzá kapcsolódó üledékgyűjtő ösföldrajzi kapcsolatát hivatott tükrözni. Ez az üledékes összlet kellő számú mélyfúrás, és a geológiai értelmezés megfelelő szintjén karotázsszelvények alapján térben és relatív földtani időkeretben behatárolható.

Szerző az alföldi pannóniai összletben jelenleg hét regionális nagyegységet különít el, ezeket az ábécé nagy betűivel jelöli A-tól G-ig. Számuk az ismeretek bővülésével valószínűleg nőni fog. Az eltérő ösföldrajzi-üledékföldtani körülmények miatt CH földtani perspektívájuk többnyire eltérő.

Relatív legidősebb a G nagyegység. Térben és relatív időkeretben nagyon változó helyeken, de mindig a pannóniai bázisán található. Ösföldrajzi megítélése jelenleg vitatott, ennek tisztázódása után valószínűleg más regionális nagyegységekbe be lesz olvasztható A B—F-nagyegységek az Alföld peremi és centrális részein a viszonylagosan idősebb pannóniai képződményeket jelölik. Az A regionális nagyegység egységesen fedi az előbbieket, és legteljesebb kifejlődésben az Alföld centrális és déli részén található. A pannóniai homokköves összletben eddig megtalált CH-telemek zöme az A regionális nagyegységbe esik.

## 1. Bevezetés

Az Alföldön eddig többezer fúrás mélyült, ezek közül azonban gyakorlatilag csak a szénhidrogén-kutató fúrások szolgáltatnak a teljes pannóniai vertikumot felölelő adatokat. Ebből következik, hogy a pannóniai összletet leginkább ezekből kiindulva lehet, és kell jellemezni. A dolgozat célja, hogy elsősorban a szénhidrogén-iparral közvetlenül kapcsolatban nem lévők számára mutassa be azokat az értelmezési problémákat, amelyek a Kőolajkutató Vállalatnál az ipari gyakorlatban merülnek fel legújabban a pannóniai összlettel kapcsolatban.

A dolgozatban ismertetett problémák többnyire az itteni geológusok közös problémái, a

megoldásukra tett kísérletek, javaslatok azonban csupán a szerző véleményét tükrözik. Ez az oka a szövegekbeni egyes és többes szám váltakozásának. A problémafelvetés, és a megoldásokra tett javaslatok olyan értelemben tekinthetők egyediékné, hogy nem a klasszikus geológia vizsgálati módszerein alapszanak. Az ipari kőolajkutatás döntő részben a karotázsszelvényekből lesűrhető földtani információk értelmezésén alapul, a dolgozatban ismertetett problémák és javaslatok ennek a vizsgálati módszernek mindennapi használata során alakultak ki.

## 2. Az alföldi pannóniai összlet értelmezésével kapcsolatos fontosabb koncepciók és azok rövid jellemzése

A pannóniai emelet elnevezést Roth L. vezette be 1879-ben és értette alatta a kárpát-medencei szarmata és pleisztocén közötti réteget. Az Alföldön többnyire a CH-kutatófúrások harántolják teljes vastagságban ezt az összletet, ezért taglalása is elsősorban ezek eredményei alapján történt és történik.

Ha eltekintünk a sokféle részeredménytől és az ezek alapján levont sokféle következtetéstől, a gyakorlati CH-kutatás számára több, időben egymást követő általános koncepció körvonalazható. A következőkben a teljesség igénye és irodalmi hivatkozások nélkül néhány mondatban próbálom összefoglalni ezek lényegét.

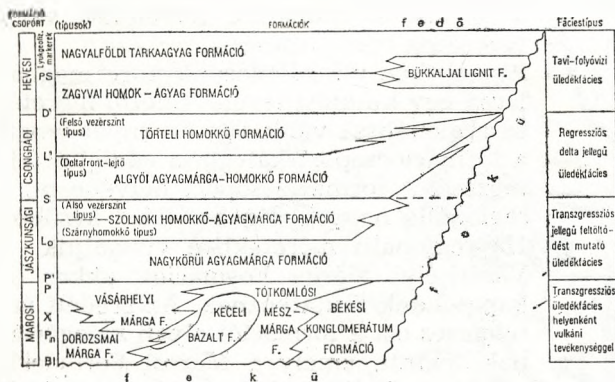
### 2.1 Körössy koncepció

Az alföldi pannóniai összlet első átfogó, viszonylag részletes értelmezését Körössy L. publikálta A magyarországi pannon kori képződmények kutatásai c. kiadványban 1971-ben. Az ismeretek akkori szintjén a dolgozat az Alföld feltöltődését a medencesüllyedés és feltöltődés dinamikus összhangjaként, megszakítás nélküli folyamatként értelmezi, ahol a transzgresszió a pannóniai időkeret jelentős részét kitölti. Nagyjából szintes településsel számol, ahol egy litológiai egység (réteg) rétegtani helye gyakorlatilag változatlan. A horizontális közettani változásokat heteropikus fáciesekként értelmezi.



## 2.2 Az algyői szemléletváltás

Az algyői terület méretei (kiterjedése és a fúrások száma) lehetővé tették olyan méretekben vizsgálni a pannóniai összletet, amire korábban az Alföldön nem volt lehetőség. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredménye volt az a felismerés, hogy a pannóniai homokos összlet egy részében a deltákra jellemző települési viszonyok uralkodnak. Ez a felismerés megoldotta ugyan az ipari CH-kutatás itteni korrelációs és részben teleptani problémáit, ugyanakkor elvi síkon egy sor olyan problémát vetett fel, amik érdemi megválaszolásával maig is adósok vagyunk. Így pl. nagyon élesen vetette fel az alsó-felsőpannóniai határ problémáját és azt, hogy egy „réteg” mint korrelációs, litológiai egység mennyiben tekinthető időrétegtani horizontnak.



1. ábra: Az alföld pannóniai (s. l.) litosztratigráfiai egységei

## 2.3 Pannóniai s. l. litosztratigráfia

A következő lépcső volt, hogy az algyői tapasztalatokat megkíséreltük átültetni más alföldi területekre, ill. ellenőriztük, hogy az itt felismert összefüggések másutt is azonos, vagy hasonló formában jelentkeznek-e. Az eredmény hasonló volt. Az algyői tapasztalatok alkalmazása a többi alföldi területen, és a mély depressziókhöz köthető új adatok tették lehetővé a hetvenes-nyolcvanas évek fordulóján annak az általánosítható szintézisnek az elvégzését, ami a pannóniai s. l. litosztratigráfiában öltött testet. Ez a litosztratigráfia formailag sokban emlékeztet a Körössy-féle beosztásra, az egyes földtani folyamatok értelmezésében azonban lényegesen különbözik attól. A megismerés paradoxona, hogy bár ismereteink az utóbbi 15—20 évben jelentősen bővültek, ma mégis több a nyitott kérdés mint 15—20 évvel ezelőtt, bár azok más jellegűek. A litosztratigráfiai finomítások a maguk területén követni tudták az új felismeréseket, a problémák elvi megoldása azonban bizonyító erejű, mindenki által elfoga-

dott és egyformán értelmezett adatok híján megrekedt, és a hipotézisek szintjén mozog.

## 2.4 Regionális földtani korrelációs vizsgálatok

A nyolcvanas évek elején kezdtük el a Kőolajkutató Vállalatnál a regionális korrelációs földtani metszetek készítését abból a célból, hogy egy-egy kutatási területből kilépve próbáljuk követni egy-egy korrelációs egység rétegtani helyzetének és litológiájának alakulását. A metszetkészítés feltétele olyan fúrásúrúság a metszet nyomvonalában, ami az említett korreláció elvégzését biztosítja. Eddig három ilyen metszetet készítettem. A negyedik metszetenél a nagy fúrástávolságok miatt csak a formációhatárok ábrázolására vállalkozhattam. A metszeteket az SZKFI üledékföldtani szempontból dolgozta, ill. dolgozza fel.

## 2.5 OKGT—USGS közös munka tapasztalatai a Békési medencében.

1986—87-ben világbanki keret terhére történt meg magyar és amerikai szakemberek közreműködésével a Békési medence komplex geológiai feldolgozása a medence CH földtani perspektíváinak megítélése céljából. Ennek során több olyan következtetés levonására került sor, amelyek korábban hazai szakmai körökben nem kerültek szóba. Ezek az új szempontok bizonyos problémák újfajta megközelítését teszik lehetővé, és elvi síkon nagyban hozzásegíthetnek bennünket egyes vitás kérdések érdemi megoldásához.

## 3. A regionális földtani korrelációs metszetek eddigi vizsgálatának eredményei az ipari CH-kutatás szemszögéből

### 3.1 A pannóniai litosztratigráfia helyzete az eredmények tükrében

A MÁFI által 1983-ban megjelentetett Az alföldi pannóniai (s. l.) képződmények litosztratigráfiai egységei kiadvány 66. oldalán a következők olvashatók: „A regionális és részletes vizsgálatok azonban arra is rámutattak, hogy a beosztást a regionális kapcsolatok, a különböző medencék azonos formációinak kisebb-nagyobb eltérő kőzetkifejlődései alapján finomítani lehet és kell”. Ez a mondat utal arra, hogy a 80-as évek elején már tisztában voltunk azzal, hogy az ismeretek bővülésével elkerülhetetlenek lesznek bizonyos korrekciók, és ezeket elsősorban a regionális vizsgálatok alapján kell megtennünk. Ebben az időben vizsgálódásainkat elsősorban egy-egy kutatási területen belül végeztük, a regionális összefüggések kimunkálását éppen csak megkezdtük, tapasztalatainkat ebbe a munkánkba még nem lehetett beépíteni. Az azóta végzett vizsgálatok és szaporodó adatok



azt igazolják, hogy az akkor készített litosztratigráfiai beosztás váza helytálló, az ipari CH-kutatás, -értelmezés igényeit kielégíti. A regionális vizsgálatok azt jelzik csupán, hogy korrekciókat elsősorban akkor kell alkalmaznunk, ha vizsgálataink körét megnöveljük, és az összefüggéseket nagyságrenddel nagyobb tartományban (10 km-ben mérve) vizsgáljuk. A változások tehát nem téves koncepciók, hanem az eltérő méretek következményei. *A következők levonásával ezért a jövőben elkerülhetetlen és szükségszerű annak előzetes leszögezése, hogy megállapításaink mikor milyen méretekre értendők.*

Amennyiben megvizsgáljuk, hogy a pannóniai litosztratigráfia jelenlegi formájában hol és mire használható, akkor a következőket állapíthatjuk meg:

1. Ez a litosztratigráfia egy-egy mező (kutatási terület) kutatásának vonatkozásában az Alföldön megfelelő alapul szolgál:
  - a pannóniai s. l. litosztratigráfiai egységeinek elkülönítésére
  - rétegtani korrelációkra
  - a litosztratigráfiai egységek egymás közötti rétegtani helyzetének tisztázására
  - lokális fejlődéstörténeti, ösföldrajzi vizsgálatokra
  - a rendszer (beosztás) által megszabott keretek között egy-egy terület bizonyos szerkezeti formaelemeinek felismerésére (pl. az Algyői Formációhoz köthető a deltalejtőre jellemző települési mód, vagy a Törteli és Szolnoki Formációk alkalmasság leginkább vetőmenti rétegkimaradások felismerésére)
  - a potenciális felhalmozási szintek kijelölésére és rangsorolására a pannóniai s. l. összletben
  - a lokális migrációs útirányok lehetséges változatainak kijelölésére a pannóniai s. l. összletben
2. Külön vizsgálat tárgya lehet, és kell legyen, hogy ez a litosztratigráfia mezőbeli méretekben átültethető-e, és ha igen, akkor milyen keretek között Alföldön kívüli, de Pannóniai medencén belüli pannóniai összletekre. Ilyen kísérletnek tekinthető a litosztratigráfia dunántúli változatának az alföldi beosztással való megfeleltetése. Az utóbbinak azonban elsődleges célja a kapcsolatok keresése volt, és nem a kritikus összehasonlítás kidomborítása.
3. Hangsúlyoznunk kell, hogy *ez a litosztratigráfia általában nem alkalmas regionális kapcsolatok kimutatására és magyarázatára.* Nem lehet ezért, mert alföldi CH-mezők és kutatási területek *mozaikszerű* vizsgálatának eredményeit összesíti magában, amit felhasználásánál mindenkor szem előtt kell tartani. Ha az összefüggéseket ennél na-

gyobb méretekben vizsgáljuk, akkor minden esetben egyedi mérlegelés tárgya kell legyen, hogy mit vehetünk át belőle változtatás nélkül, és hol kell új megoldásokat keresni.

4. Az eddigi regionális vizsgálatok tapasztalatai új szempontokat is felvetnek a pannóniai s. l. litosztratigráfiával kapcsolatban, de ezek a formációt mint kategóriát, nem érintik. A következőkben felsorolt néhány új szempont a Kőolajkutató Vállalatnál végzett és az ipari CH-kutatás szempontjait elsődlegesen szem előtt tartó „operatív” vizsgálatok tanulságai.
  - A pannóniai litosztratigráfia jelenlegi formájában egy-egy mező méretében legtöbbször kielégítően tükrözi a tényleges földtani viszonyokat, a mélymedencék alsóbb szintjei és a keleti, nyugati peremterületeknek jobb megismerése azonban a későbbiekben indokoltá teheti a formációk számának növelését, vagy tagozatok elkülönítését.
  - Amennyiben vizsgálódásunk köre meghaladja egy kutatási terület (mező) méretét és regionálissá válik, úgy érvényét veszti a formációcsoport-kategória eddigi értelmezése, a formációcsoport helyébe pl. a regionális nagyegység lép (lásd később).
  - Ha regionális méretekben vizsgáljuk a Vásárhelyi Márga Formációt, akkor új kapcsolatok mutatkoznak. Az eredeti értelmezés ezt a formációt olyan kategóriának tekinti, amely a Marosi Formációcsoporton belül önálló egység, és abból nem lép ki. A regionális vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy pl. a Duna—Tisza-közén és a Szeghalom-földesi (Szeghalom-északi) területeken a Vásárhelyi Márga Formáció meghatározott irányokban homokos pannóniai összletbe megy át. A Makói-árokban ezideig hasonló nem tapasztaltunk. Ez utóbbi azonban a kis feltártságra és a részmedence feltöltődési jellegére is utalhat.
  - A regionális vizsgálatok olyan pannóniai összletek egymásmellettségéről is tanúszkodnak, amelyek valószínűleg nincsenek genetikai kapcsolatban egymással (lásd később, pl. Dévaványa környéke.)
  - Az eddigi regionális vizsgálatok egyik legfontosabb eredménye, hogy regionális méretekben az eredeti litosztratigráfiai értelmezésekhez képest jelentős mértékben kell bővíteni a heteropikus fáciesek körét.
  - A regionális vizsgálatok hívták fel a figyelmet arra, hogy kellő ismeretek hiányában egymáshoz nagyon hasonló formációkat esetenként egy formációként is kezelhetünk. Pl. a Nagykőrüi Formáció és a Vásárhelyi Formáció bizonyos helyeken csak alaposabb és részletesebb







ismeretek birtokában különíthető el egymástól.

Az említett új szempontok a jövőre nézve három következtetés levonását teszik szükségessé, ezek a következők:

- Felül kell bírálni a formációcsoport-kategória jövőbeli használatának jogosultságát.
- Újra kell értelmezni a heteropikus fáciesek körét, az egyes formációk egymás közti kapcsolatait.
- A későbbiekben meg kell vizsgálni, hogy a keleti és nyugati peremterületek indokolják-e új formációk bevezetését, vagy elegendő csupán tagozatok elkülönítése is.

### 3.2 Mit ismerünk viszonylag jól, és mit kevésbé?

Az a tény, hogy az alföldi pannóniai összletre vonatkozó ismereteink zöme szénhidrogén-kutató fúrásokból származik, adottá teszi azokat a területeket, amelyeket módunkban áll alaposabban megvizsgálni. A jövőben jelentősen növelheti a vizsgálható területek nagyságát a szeizmikus sztratifráfia is, ezért fontos ott a lehető legjobb földtani értelmezés kidolgozása.

Amennyiben részletesebben megvizsgáljuk, hogy az alföldi pannóniai összletet mind területileg, mind vertikális értelemben hol, milyen mértékben tártuk fel fúrásokkal, akkor a következőket állapíthatjuk meg:

1. Leghézagosabbak az ismereteink az észak-alföldi területeken horizontális és vertikális értelemben egyaránt. Itt a fúrások szórványosak, a belőlük nyert adatok önmagukban ma még nem alkalmasak alaposabb szintetizálásra. A más területeken felismert és alaposan megvizsgált litosztratifráfiai egységeket igyekszünk — analógiákra hivatkozva — ezen a területen is alkalmazni. Az eredmény a jelenlegi ismeretesség mellett kielégítő.
2. Legjobban az Alföld középső és déli részén ismerjük a pannóniai összletnek azt a részét, ahol a szénhidrogén-kutatás folyik. Ezen a területen a mélyebb depressziók szolgálhatnak még előre nem látható meglepetésekkel. Ez az Alföldnek az a része, amelyik a pannóniai s. l. litosztratifráfia egységeinek locus tipicusait és stratotípusait szolgáltatta.
3. A pannóniai s. l. litosztratifráfia készítésekor kevésbé tudtuk figyelembe venni, ill. vettük figyelembe az Alföld keleti és nyugati részét. Ennek egyrészt a gyengébb megkutatottság (Kelet-Alföld) volt az oka, másrészt a Duna—Tisza-közén mélyített fúrások anyaga többnyire csak közvetve áll rendelkezésünkre, ezért itteni ismereteink nem olyan alaposak mint az Alföld többi

részén. A gyarapodó fúrási adatok, de legfőképpen a regionális vizsgálatok hívták fel a figyelmet arra, hogy e területek alaposabb megismerése a továbblépés szempontjából a jövőben szükségszerű és elkerülhetetlen. A regionális vizsgálatok vetnek fel itt olyan új szempontokat, amelyek megoldása e területek beható és részletes vizsgálatától várható.

A rendelkezésünkre álló információ mennyiségét és minőségét nemcsak olyan szempontból vizsgálhatjuk, hogy az mennyire alkalmas területi problémák megoldására. Egy adott információtömeg értéke azon is lemérhető, hogy segítségével milyen mértékben vagyunk képesek megoldani a felmerülő elvi problémákat. Ebből kiindulva leszögezhetjük, hogy mai ismereteink alapján több olyan elvi kérdés merül fel a pannóniai összlet értelmezésével kapcsolatban, ahol a problémafelvetés ugyan már megtörtént, vagy kibontakozóban van, az egyértelmű megoldás azonban még várat magára. Ezek megoldása az Alföld pannóniai fejlődéstörténetének rekonstruálása szempontjából bíró döntő fontossággal. Néhány ezek közül:

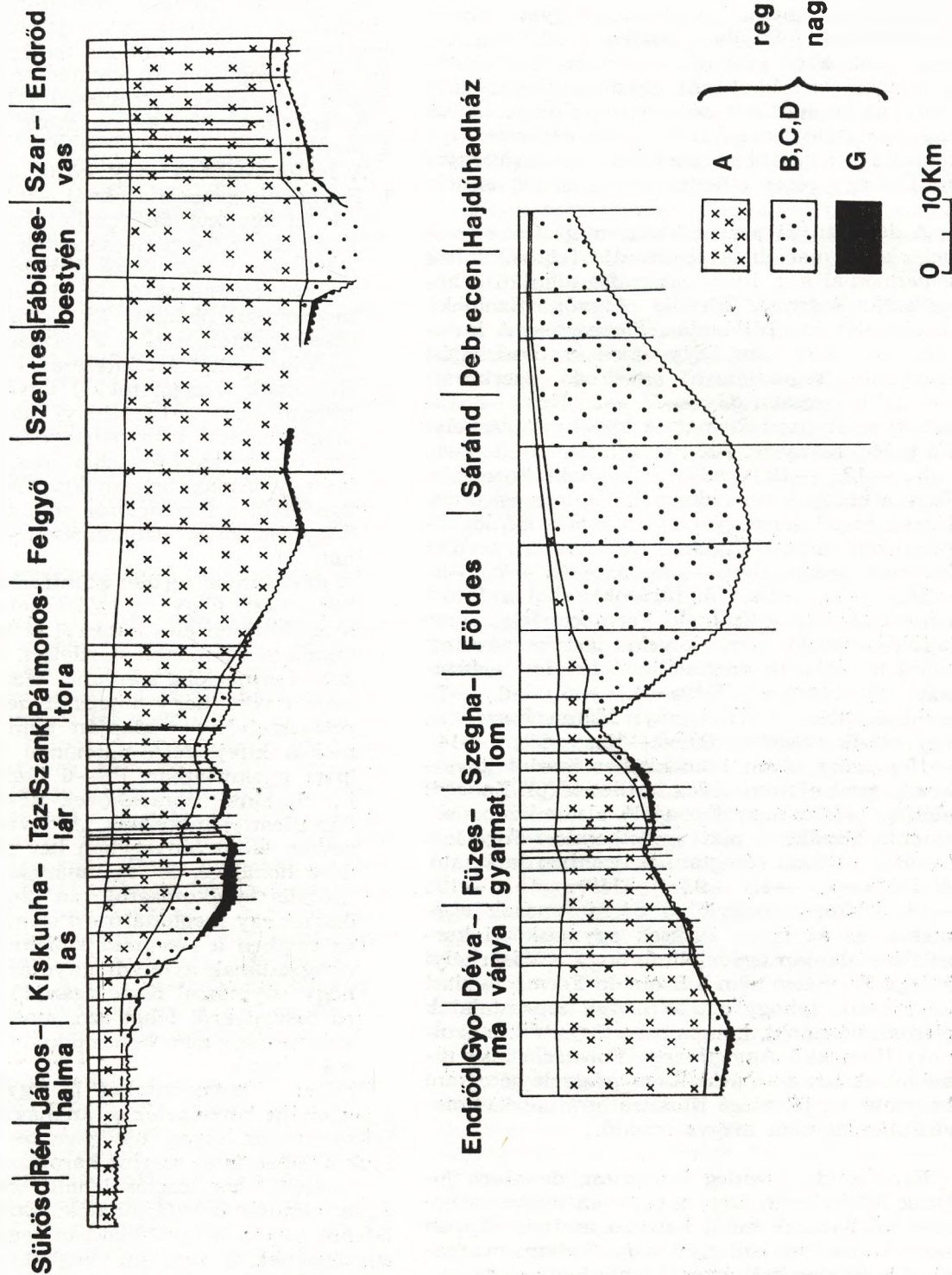
- A fejlődéstörténeti rekonstrukció szempontjából nagyon fontos, hogy világosan lássuk, milyen formációk milyen összefüggésben lehetnek egymás heteropikus fáciesei. Az Alföldre vonatkozóan jelenleg nincs olyan sémavázlat, ami időtálló és általánosan elfogadott lenne, a pannóniai litosztratifráfiában vázolt sémák sem bizonyultak időtállóknak. Legújabbban a Békési medencében végzett OKGT—USGS közös munkák vezettek olyan új szempontok előtérbe kerüléséhez, amelyek áttörést hozhatnak ezen a téren.
- A regionális vizsgálatok vezettek az Alföldön egy olyan felismeréshez, hogy bizonyos helyeken eltérő vagy hasonló fáciesek egymásmellettsége eltérő lehordási területek üledékeinek találkozását is jelölheti. A kérdés alapos megvizsgálása még a komplex fejlődéstörténeti modell kialakítása előtt elkerülhetetlen.
- Az elmúlt két évtized alföldi kutatásai meggyőztek bennünket arról, hogy a hagyományos földtani gondolkodással ma már nem tudunk előrelépni. Szükség van arra, hogy a régebbi információ-tömeget alapuló korábbi értelmezéseket is a mai idők kívánalmainak megfelelően újraértelmezzük és használjuk. Pl. káros, félrevezető és értelmetlen dolog az a törekvés, hogy a mélyfúrásokban napjainkig értelmezett „alsó-felsőpannóniai” határt valamilyen formában „átcsempészszük” a merőben más elveken alapuló új szemléletbe. Ez kívülállóknak számára csak zavar forrása lehet.

### 3.3 A dévaványai terület problémája

A pannóniai litosztratifráfia — értelmezésünk szerint — egy adott kutatási területen



# Földtani korrelációs vázlat a pliocénben Sükösd – Hajdúhadház között



3. ábra: Földtani korrelációs vázlat a pliocénben Sükösd—Hajdúhadház között (10-szeres túlmagyasítás)



meghatározza a litosztratigráfiai egységek egymáshoz viszonyított rétegtani helyzetét. E szerint pl. a Vásárhelyi Formáció mindig a pannóniai homokköves összlet valamelyik formációjának (Szolnoki, Nagykőrüi, Algyői Formációk egyike) fekéjében található, ill. megjelenése ezek alatt várható, és rétegtani értelemben nem beszélhetünk egymásmellettségről, vagy netán fordított sorrendről. Eddigi alföldi tapasztalataink minden kutatási területen ezt igazolják, legújabbban azonban a dévaványai terület egy része ellentmondani látszik ennek.

A dévaványai terület litosztratigráfiai egységeinek (formációinak) sorrendje felülről lefelé a pannóniai s. l. litosztratigráfia alapján a következő: Zagyvai, Törteli, Algyői, Szolnoki, Vásárhelyi és Tótkomlósi Formációk. A kutatási terület durván DNy—Ék-i csapású, ÉK-i irányban regionálisan emelkedő szerkezetű. DNy-i részén (Gyó—1., —2., Déva—2. fúrások) az említett formációk közül a Vásárhelyi Formáció hiányzik, ÉK-i részén (Déva—3., —4., —8., —12., —13.) pedig a Szolnoki Formáció. Ezek a hiányok nem okoznak értelmezési problémát, és jól összeegyeztethetők más alföldi területeken tapasztaltakkal. A kutatási terület középső részén (Déva—1., —5., —6., —7., —9., —10., —11., —14., 15. fúrások), ahol a fúrási adatok alapján a Szolnoki Formáció felső része (a földgáztároló homokköveket tartalmazó szint) minden fúrásban megtalálható ez alatt a fúrások egy részében (Déva—1., —5., —6., —7., —9.) azonban a Vásárhelyi Márga Formáció, egy másik részében (Déva—10., —11., —14., —15.) pedig olyan homokköves összlet következik, amit a szomszédos területek (pl. Endrőd) alapján a Szolnoki Formáció alsó részébe sorolunk. Mindkettő alatt a Tótkomlósi Formáció ismét a várható rétegtani helyzetben található. A Déva—5., —1., —9., ill. Déva—15., —10., —14. kútsorok nagyjából párhuzamosak egymással és az egyes fúrások egymásközi korrelálása alapján egyértelmű, hogy a Vásárhelyi Márga Formáció nem a Szolnoki Formáció alatt következik, (ahogy azt az eddigi tapasztalatok alapján várnánk), hanem összefogazódik a Szolnoki Homokkő Agyagmárga Formáció alsó részével. A két formáció itt megfigyelt rétegtani helyzete a jelenlegi litosztratigráfiai értelmezés alapján nem magyarázható.

Ez a példa jelenleg kuriózum, de nincs jogunk feltételezni, hogy a jövőben másutt sehol sem találkozunk majd hasonló esettel. Éppen ezért keresnünk kell a jelenség földtani magyarázatát és meg kell vizsgálnunk, hogy az mennyiben módosítja a jelenlegi gondolkodásmodunkat.

A 4. részben még visszatérek erre a problémára és megkísérlem megfogalmazni azt a hipotézist, aminek segítségével eljuthatunk a probléma egyfajta értelmezéséhez.

## 4. Kísérlet néhány probléma értelmezésére

### 4.1 Regionális nagyegységek

A regionális földtani metszetek korrelációs szempontú vizsgálata és az Alföldön az utóbbi években különböző kutatási területeken végzett hasonló vizsgálatok új szempontok figyelembe vételét is igénylik a pannóniai s. l. litosztratigráfia értelmezésével kapcsolatban (lásd 3.1 rész 4. pontja).

A legfontosabbak ezek közül a következők:

1. Regionális azonosításoknál értelmüket veszítik az egy kutatási terület vonatkozásában értelmezett formációcsoportok, mivel ilyen méretekben különböző formációcsoportokba tartozó formációkról is kimutatható, hogy heteropikus fáciesek. Ez utóbbi megfigyelés összeegyeztethetetlen a formációcsoport-kategória eredeti értelmezésével és leírásával.
2. Regionális vizsgálatokkal ugyancsak kimutatható, hogy a Vásárhelyi Márga Formáció meghatározott irányokban homokos pannóniai összletekkel fogazódik össze, a két összlet egymásnak heteropikus fáciese. Korábban erről a formációról nem tételeztük fel, hogy homokos pannóniaival összefogazódhat.
3. A dévaványai terület kutatása során tapasztaljuk azt, hogy a Vásárhelyi Formáció meglehetősen éles határral érintkezik olyan homokos pannóniai összlettel, amit a Szolnoki Formációba sorolunk. Már korábban is ismert volt, hogy a terület déli részén karotázsszelvények alapján nem azonos, homokos kifejlődésű pannóniai összletek (az ipari gyakorlatban Pl<sub>1</sub>—6 homokkőcsoport, ill. Szalonta Homokkövek néven ismertek) hasonlóan érintkeznek. A dévaványai körzetben tehát lényegében két eltérő kifejlődésű homokos, és egy márgás összlet horizontális találkozásáról van szó a pannóniai összlet egy meghatározott szintjében. Ebben az esetben a rétegtani körülmények alapos vizsgálatának az eredménye az a konklúzió, hogy egymással összefogazódó, hasonló korú összletekről lehet szó, amelyek azonban valószínűleg nem heteropikus fáciesek (lásd a 4.3 részt).

Ezeket a szempontokat is figyelembe véve a regionális korrelációk során más területeken is felismerhetők olyan üledékes összletek, amelyek a tapasztalat szerint karotázsszelvényeken — kielégítő korrelációs lehetőségek esetén — egyértelműen behatárolhatók. Ezeket az összleteket hívom a továbbiakban regionális nagyegységeknek, a fogalom meghatározását a 4.3 részben adom meg.

### 4.2 A regionális nagyegységek elterjedése és rétegtani helye a jelenlegi ismeretesség alapján

Az Alföldön a regionális nagyegységek száma most csak meglehetősen durván becsülhető



meg. Ennek oka elsősorban az Alföldre vonatkozó ismereteink hézagossága, azok nagyon egyenlőtlen eloszlása. A mélyebb depressziókban és a kevésbé kutatott területeken nagyon kevés a fúrás adat, az ezek alapján levont következtetések csak előzetesek lehetnek.

Az Alföld középső és déli részén a regionális korrelációs vizsgálatok a Zagyvai, Törteli, Algyői, Szolnoki és Nagykőrüi Formációk egy regionális nagyegységhez való tartozása mellett szólnak. Az említett formációk esetén kimutatható, hogy a térben egymás mellett lévő formációk heteropikus fáciesek. A továbbiakban ezt a nagyegységet „A”-val jelölöm. Egy adott fúrásban a szóbanforgó formációk egymás alatt találhatóak meg, a kiemelt hátakon azonban a Szolnoki Formáció többnyire hiányzik. Egy-egy fúrás szelvényében az „A” nagyegység fekéjében a Vásárhelyi vagy a Tótkomlói Formáció, a mélyebb depressziókban pedig többnyire valamilyen homokos kifejlődésű pannóniai összlet található. A regionális vizsgálatok azonban az utóbbiak és az „A” nagyegység vonatkozásában másfajta kapcsolatokra utalnak mint az „A” nagyegységen belüli formációk esetén, ezért tartom indokoltnak az összletek ilyen szétválasztását.

Az „A” nagyegység felső határának a Zagyvai Formáció felső határát tekintem. Ahol a nagyegység alatt a Tótkomlói Formáció található, ott az utóbbi formáció teteje egyben a nagyegység alsó határa is, és ez többnyire karotázsszelvényeken jól megfogható, markáns felület. Ugyancsak jól megfogható az alsó határ azokon a helyeken, ahol a fekében a Szalonta Homokkövek következnek, itt ennek az összletnek a teteje a határ. Bizonyos előismertek szükségességes az alsó határ kijelöléséhez ott, ahol a fekében a Vásárhelyi Marga Formáció, vagy nem „Szalonta” típusú homokköves összlet található. Ezekben az esetekben tapasztalati úton kell eljutnunk azoknak a karotázsbélyegeknél a felismeréséhez, amelyek segítségével a továbbiakban a nagyegység alsó határát ki lehet jelölni. Pl. ahol a Szolnoki Formáció alsó része a Pl<sub>1</sub>—6. homokkőcsoport, ott ennek a teteje, Vásárhelyi Formáció esetén pedig utóbbinak a teteje a határ.

Egy másik regionális nagyegység a Duna—Tisza-köze középső és déli részén található, és az itteni Vásárhelyi Marga Formációt és annak homokköves megfelelőit foglalja magába. Ide sorolom a fekéjében található Dorozsmai Formációt is, bár részletesebb vizsgálatok később indokolhatják ennek önálló regionális nagyegységként való kezelését is. A nagyegységet kevésbé ismerjük, mert főként a homokköves kifejlődésű részei nem a Kőolajkutató Vállalat által kutatott területekre esnek. A továbbiakban a nagyegységet „B”-vel jelölöm. Az általam vizsgált területen (Kiskunhalastól keletre) a regionális nagyegységet mindenütt az „A” nagyegység peremi részei fedik (Algyői, a medence belseje felé pedig vékony Szolnoki For-

máció). A nagyegység fekéjében a Tótkomlói Formáció, vagy pannóniainál idősebb üledékek találhatóak, alsó határa tehát többnyire jól megfogható.

Egy újabb regionális nagyegység különíthető el az Alföld keleti-északkeleti részén. MARGÁS kifejlődésű mélyvízi üledékei többnyire mélyen benyúlnak az Alföld középső részeire is pl. a közép-alföldi inertes zónában. Ez bizonyos értelemben a „B” regionális nagyegység tükörképeként értelmezhető. A nagyegység szintén az itteni Vásárhelyi Marga Formációt és annak homokköves megfelelőit tartalmazza, Dorozsmai Formációt ezen a területen nem különítünk el. A továbbiakban ezt a nagyegységet „C”-vel jelölöm.

A nagyegységen belül a Vásárhelyi Formáció a nagyegység nyugati határán található, legjobban ismert a szeghalmi, fűzesgyarmati, dévaványai területek fúrásaiban. Keleti-északkeleti irányban a Vásárhelyi Marga Formáció fokozatosan megy át homokköves kifejlődésű pannóniai összletbe. Megfelelő fúrássűrűség hiányában egyelőre csak közelítően lehet megmondani, hogy az Alföld északkeleti részén a homokköves pannóniai összletből mennyi sorolható a „C” regionális nagyegységbe. Valószínű, hogy a földesi, Szeghalom-északi területek további kutatása pontosítja majd a korrelációt. Ahol a nagyegység homokköves kifejlődésű, ott felfelé közvetlenül érintkezik az „A” regionális nagyegység hasonló homokköves kifejlődésével. Ilyen helyeken a pannóniai összlet felső része (a hagyományosan értelmezett felsőpannóniai) igen vastag, és kétféle kifejlődésben fordul elő, amelyek területileg elkülönülnek egymástól. Az egyik kifejlődésben (Mezőpéterd, Berettyószentmárton, Furta, Püspökkladány, Kaba, Földes környéke) csak vastag Törteli Formáció található, aminek tetején nincs vagy nagyon vékony a Zagyvai Formáció. Ezzel szemben Kismarja, Derecske, Sáránd, Debrecen környékén egymás felett két Törteli Formáció különíthető el, amelyek közé vastagabb Zagyvai Formáció ékelődik. A felső Törteli Formáció fedőjében többnyire itt is van Zagyvai, vagyis utóbbiból is kettő van. A jelenség egyfajta értelmezésére a 4.3 részben térek ki.

A nagyegység alsó határa a pannóniai feké, ahol pedig elkülönítünk mészmárgát (Tótkomlói Formáció) ott az utóbbi teteje. Ahol a nagyegységet a Vásárhelyi Formáció képviseli, ott ennek teteje jelzi a felső határt. Nem ennyire egyértelmű még viszont a homokköves kifejlődésű részekben a felső határ kijelölése. Ahol megvan az alsó Zagyvai Formáció, ott ennek tetejét tekintem a nagyegység felső határának, ahol azonban ez hiányzik, ott a Törteli Formáción belül lehet csak a határt meghúzni. Utóbbi pontosítása az újabb földesi és Szeghalom-északi fúrásoktól várható.

A nagyobb depressziókban, ahol a Szolnoki Formáció 500—1000 m vastag, a regionális vizsgálatok alapján indokoltnak tartom a formáció



kettéosztását. A formáció felső részét mindenütt az „A” regionális nagyegységbe sorolom, viszont alsó részét területi hovatartozástól és kifejlődéstől függően különböző regionális nagyegységnek tekintem. Az alsó rész helyenként szembevetően, másutt kevésbé különül el a felső résztől, több helyen azonban még túl kevés a fúrás adat ahhoz, hogy a különbségek a karotázsszelvényeken vizuálisan felismerhetőek legyenek. A Békési medencében az egyik kifejlődés a „Szalonta” típus, ez a medence keleti részén található (Sarkadkeresztúr, Doboz, Köröstarcsa), a másik az ún. Pl<sub>1</sub>—6. homokkőcsoport a medence nyugati részein (Mezőtúr, Endrőd, Szarvas, Gyoma, Örménykút, Hunya, Kondoros, Békés). Az előbbit az „E”, az utóbbit a „D” regionális nagyegységnek neveztem el.

Hasonlóan a Békési medencéhez a Szolnoki Formáció alsó része megtalálható a Makói árokban és a Derecskei sülyedékben is, de a nagyon hiányos ismeretek miatt még korai lenne ezek pontosabb körülhatárolása. Nem zárható ki, hogy a Makói árokban — legalább részben — a „D” regionális nagyegység követhető.

Az eddigi megfigyelések alapján a „D” nagyegység regionálisan követhető 10—30 m vastag agyagmárga-réteg közbeiktatásával érintkezik felfelé az „A” regionális nagyegység delta előtéri turbidit homokköveivel. Vizuálisan a két nagyegység nem különül el élesen egymástól, részletesebb elemzés azonban mutat eltérő jellegeket. Ezek részletes kidolgozása még a jövő feladata. A fekében többnyire a Tótkomlói Formáció található (esetleg csak a pannóniai feké), néhány fúrásban (pl. Hunya, Örménykút) pedig változó vastagságú és egyelőre bizonytalan besorolású márga, agyagmárga települ a Tótkomlói Formáció és a homokos kifejlődésű „D” közé. Ezt a pelites összletet feltelesen szintén a „D”-be sorolom.

Az „E” nagyegység vizuálisan jól elkülönül a fedő „A” nagyegység delta előtéri turbiditjeitől, a regionális elválástó agyagmárga azonban itt hiányzik. A két összlet eltérő jellege az eltérő rétegvastagságokban is jelentkezik, az „E” nagyegység homokkövei vastagabb homokkőpadok. A feké felé itt is a „D” nagyegységénel leírtak érvényesek.

Önálló regionális nagyegységnek tekintem a Makói árokban az itteni Vásárhelyi és Dorozsmai Formációkat, a nagyegységet „F”-el jelölöm. Nagyon keveset tudunk róla, további vizsgálatok dönthetik el, hogy elkülönítése jogos-e, és mik a regionális kapcsolatai.

A Tótkomlói Formáció ösföldrajzi megítélésével kapcsolatos jelenlegi tisztázatlan, vagy nem kiforrott elvi kérdések szükségessé teszik, hogy legalábbis átmenetileg elkülönítsük ezt a formációt a többitől. Ezt a formációt jelölöm a továbbiakban „G” regionális nagyegységnek. Bővebben a következő részben szólok róla.

4.3 Az eredmények összegzése: egyfajta feltöltődési modell a jelenségek földtani értelmezése céljából

Ebben a részben megpróbálom értelmezni regionális vizsgálataim eredményeit. Hangsúlyozni akarom azonban azt, hogy a jelenlegi ismeretesség csupán a munkahipotézis szintjén engedi meg következtetések levonását. Amit leírok, az a problémamegoldás egyfajta megközelítése, és a jövő vizsgálatai döntik majd el, hogy belőle mi és mennyi a helytálló, és min kell változtatni.

A 4.1 részben bevezettem a regionális nagyegységet mint olyan új kategóriát, amelyik regionális vizsgálatoknál tölti be azt a szerepet, amit egy kutatási terület vonatkozásában a formáció. A regionális nagyegységet a következőképpen definiálom:

*A regionális nagyegység a lehordási terület és a hozzá kapcsolódó üledékgyűjtő ösföldrajzi kapcsolatát tükrözi meghatározott időkereten belül.* Más szavakkal kifejezve olyan üledékek összességét jelenti, amelyek egy adott üledékgyűjtőben, vagy annak bizonyos részén rétegtanilag behatárolható földtani időkeretben rakódtak le, azonos lehordási területről származnak, azaz térben és relatív időkeretben behatárolhatók.

A 4.2 részben hét regionális nagyegységet különíték el, amelyeket az ábécé betűivel jelölök „A”-tól „G”-ig. A nagyegységek ismeretessége „G” irányában romlik, a gyengébb ismeretesség a relatíve idősebbekre jellemző.

A „G” nagyegység hasonló, de rétegtanilag nagyon változó helyeken előforduló üledékeket egyesít magába. Ösföldrajzi megítélését illetően ma a legvitatottabb képződmények egyike. A jelenlegi össze nem egyeztethető vélemények ellenére úgy ítélem meg, hogy a Békési medencében végzett OKGT—USGS közös munkák olyan új szempontokat hoztak felszínre, amelyek optimizmussal töltenek el, hogy segítségükkel mindenki által elfogadhatóan rekonstruálható lesz a Tótkomlói Formáció ösföldrajzi helye az alföldi pannóniai összleten belül. Véleményem az, hogy ez a képződmény szerkeszsen be lesz illeszthető más regionális nagyegységek keretébe, regionális nagyegységként való elkülönítése ezért valószínűleg csak átmeneti. A legújabb kutatások e képződmény mélyvízi eredetére utalnak, és ebből kifolyólag valószínűleg szerkeszsen beilleszthető a delta típusú feltöltődési mechanizmus prodelta üledékeinek láncolatába.

A „B”, „C”, „D”, „E”, „F” regionális nagyegységek és más, egyértelműen be nem határolt, de megemlített pannóniai összletek a viszonylag idősebb pannóniai képződményeket jelölik. Az Alföld meghatározott peremterületei felől regionálisan vékonyodva és elpelitesedve nyomulnak a centrális részek felé („B”, „C” és „F”? nagyegységek), ill. mélyvízi turbidit üledékeként töltik fel a centrális részek mélyebb ár-



kait, területeit („D”, „E” nagyegeységek, Makói árok, Derecskei sülyvedék stb.). Az egyes nagyegeységek lehetnek egymástól izoláltak (Derecskei sülyvedék?), de frontálisan is érintkezhetnek, pl. a „C”, „D” és „E” nagyegeységek Dévaványa térségében. A „B” nagyegeységben a delta előnyomulás nyugati, délnyugati irányból lehetett, a „C” nagyegeységben északkeleti irányból történt. A centrális területek mélyebb részein található nagyegeységek még kevésbé ismertek. Az a meglátásom, hogy a „G” nagyegeység mészmárga-márga üledékei genetikailag kizárólag ezekhez a viszonylag idősebb nagyegeységekhez köthetők annak ellenére, hogy a kiemelt helyeken sok helyen az „A” nagyegeységgel is közvetlenül érintkeznek.

Az eddigi regionális vizsgálatok alapján az „A” regionális nagyegeység változó vastagságban, de egységesen borítja be a többi nagyegeységet. Legnagyobb a vastagsága az Alföld középső és déli-délkeleti részén, ahol a pannóniai összlet túlnyomó része sorolható ebbe. A nyugati és északkeleti peremek felé regionálisan vékonyodik, vékonyodása a „B” és „C” nagyegeységek regionális vastagodása ellenében történik. A delta előnyomulás ebben északnyugatról történt. A legjobban ismert nagyegeység, amit az is megerősít, hogy a pannóniai homokos összlet formációinak (Zagyvai, Törteli, Algyői, Szolnoki Formációk) strato és locus típusai ebben a nagyegeységben vannak.

A lokális és regionális vizsgálatok összehasonlító vizsgálatának néhány eddigi tanulsága a következő:

- A pannóniai litosztratigráfia formációi közül a nagykörűi, szolnoki, algyői, törteli és zagyvai tipizálása az „A” regionális nagyegeység alapján történt. Kevésbé ismerjük az ennél relatíve idősebb regionális nagyegeységek képződményeit.
- A regionális vizsgálatok a Vásárhelyi Formáció rétegtani kapcsolataiban az eredeti értelmezés lényeges módosulását hozták. Hasonló dolog várható a Tótkomlósi Formációnál is.
- Regionális vizsgálatoknál értelmét veszíti a pannóniai litosztratigráfia eredeti értelmezés szerinti formációcsoport kategóriája. Itt a regionális nagyegeység tölthet be hasonló szerepet.
- A formáció mint kategória nem köthető földtani időkerethez. Pl. a Vásárhelyi, Törteli Formáció különböző rétegtani szintekben, különböző regionális nagyegeységekben léphet fel. Konkrétan ezzel magyarázom, hogy az Alföld keleti részén egymás felett két Törteli és egy, vagy két Zagyvai Formáció található. A felső Zagyvai és Törteli Formáció az „A”, az alsó a „C” regionális nagyegeységbe tartozik.
- A nagyobb depressziókban a vastag Szolnoki Formáció kettéosztása látszik indokoltnak. Pl. a Békési medencében a formáció felső

részét az „A”, alsó részét a „D”, ill. „E” regionális nagyegeységbe sorolom. A kiemelt helyeken a „D” és „E” nagyegeységek hiányoznak.

- A dévaványai példa bizonyítja, hogy lokális (területi) vizsgálatok alapján egymásra következő összletek bizonyos helyeken (pl. ha nem azonos regionális nagyegeységbe tartoznak) egymás mellé is kerülhetnek.

## 5. Az eddigi eredmények az ipari CH-kutatás szemével

### 5.1 Az ipari CH-kutatás néhány operatív tapasztalata és megfigyelése és ezek átültetése a pannóniai litosztratigráfiára

A hazai, közel félév százados CH-kutatás tapasztalati úton eljutott néhány általánosítható következtetés felismeréséhez. Számunkra most ezek közül a leglényegesebbek a következők:

- Az Alföldön a pannóniai homokköves összletben a szénhidrogén-telepek zöme két szintben helyezkedik el. E két szint az esetek túlnyomó részében a Törteli Formáció alsó részével, ill. az Algyői/Szolnoki Formációk határvonaljával azonosítható.
- A felső szintben a rétegyomás hidrosztatikus. Az alsóban többnyire szintén hidrosztatikus, helyenként azonban már enyhe túlnyomás is előfordulhat (pl. Szarvas környéke).
- A két fő homokköves CH-tároló szint telepei rétegtelepek és az antiklinális csapdatípusok valamelyikével, ill. azok kombinációival azonosíthatók.
- A mélyebb depressziókban, ahol a Szolnoki Formáció nagy vastagságú, ott a formáció alsó része elég sok helyen túlnyomásos, és a telepek valószínűleg rejtett csapdatípusokhoz kötődnek, keveset tudunk róluk.
- A pannóniai fekvő feletti Békési/Tótkomlósi Formációk telepei a mélyebb zónákban túlnyomásosak, magasabban hidrosztatikus nyomásúak. Hidrodinamikailag és teleptanilag többnyire kapcsolatban vannak az idősebb tárolókőzetekkel, halmaztelep-típusúak.

Ezeket a tapasztalati megfigyeléseket a regionális nagyegeységek oldaláról nézve a következő következtetések adódnak:

- Az Alföldön a pannóniai s. l. homokos összletében megismert CH-telepek zöme az „A” regionális nagyegeységbe sorolható, antiklinális szerkezetekhez kötődik, és többnyire hidrosztatikus nyomású.
- A túlnyomásos homokkőtárolók elsősorban a relatíve idősebb regionális nagyegeységekben jelennek meg, legalábbis egy részüknél rejtett csapdatípusra gyanakodhatunk.
- Rejtett csapdatípusokra gyanakodhatunk a regionális nagyegeységek találkozási zónáiban is, a jövőben ezt is számításba kell vennünk.

## 5.2 Milyen feladatok fogalmazhatók meg a jövőre vonatkozóan?

Az eddigi tapasztalatok és kutatási eredmények bizonyos értelemben kijelölik azokat az irányokat, amelyekben célszerű a kutatást folytatni, és rávilágítanak azokra a dolgokra is, amelyek alaposabb megismerése és tudatosítása nélkülözhetetlen a jövő számára.

A jelenlegi helyzetben nagyon lényeges az, hogy tudatosítsuk a pannóniai litosztratigráfiai egységek és a regionális nagyegységek használatának körét és szabályait. Olyan ismeretekről van szó, amelyek aktív használatához behatóbban és mélyebben kell ismerni az alapokat. A mindennapi tapasztalat bizonyítja, hogy ezen a téren van mit tennünk, elsősorban a kőolajipari szakembereket kell alaposabban felkészíteni.

A kőolajiparon belül azok számára, akik az itt leírt feladatok megoldásába tevékenyen beakarnak kapcsolódni, jelenleg a következők várnak megoldásra:

1. A regionális nagyegységek számának és földrajzi elterjedésének pontosítása.
2. A már elkülönített és a későbbiekben még felismert regionális nagyegységek litológiai határainak pontosítása, ill. megállapítása, gyakorlati elkülönítésükhöz útmutatók készítése.
3. A pannóniai litosztratigráfiával kapcsolatban:
  - A Tótkomlói Formáció ösföldrajzi szerepének tisztázása a delta feltöltődési mechanizmusban.
  - A Vásárhelyi Formáció rétegtani helyzetének és regionális kapcsolatainak pontosítása, újraértelmezése.
  - A nagyvastagságú Szolnoki Formációk újvizsgálata karotázsszelvényeken, hogy mely részek sorolandók az „A” és melyek a „D,E”, ill. más idősebb regionális nagyegységekbe.
  - A litosztratigráfiai egységek és a regionális nagyegységek kapcsolatának tisztázása konkrét területeken.
  - Heteropikus fáciesek sémájának kidolgozása az egyes regionális nagyegységekre.
  - Feltöltődési modellek kidolgozása egy-egy regionális nagyegységre.
4. Az SZKFI által végzett komplex kőzettani, statisztikai vizsgálatok eredményeinek és értelmezésének összevetése az ipari CH-kutatás eredményeivel.
5. Az „A” regionális nagyegység és a fekéjében lévő többi nagyegység egymáshoz viszonyított rétegtani helyzetének, időrétegtani kapcsolatának tisztázása.

## 6. Az Alföld feltöltődési mechanizmusa a pannóniai időkeretben:

- Az egyes regionális nagyegységek feltöltődési modelljeinek összekapcsolása.
- Időhorizontok lefutása és azok összevetése a regionális nagyegységekkel, azok határaival.

## 7. Gyakorlati feladatok megfogalmazása a további kutatás elősegítése céljából a felszíni- és mélyfúrás geofizika, földtani anyagvizsgálat és fúrás műszerkabins megfigyelés számára.

## 6. *Javaslatok a továbblépés irányaira az ipari CH-kutatásban*

### 6.1 A felszíni geofizika felé megfogalmazható feladatok

A jövőben a felszíni geofizika, elsősorban a szeizmika szerepe rendkívül megnőhet, kiváltképpen a regionális nagyegységek kutatásában. Megfelelő értelmezési metodika esetén ez a módszer tekinthető olyan korrelációs eljárásnak, amelyik a regionális nagyegységek megbízható térképezésére alkalmas.

Jelenleg a felszíni geofizika számára megfogalmazható feladatok részben elméleti, kutató jellegűek, részben térképezési feladatok.

#### A kutató jellegű feladatok:

- Annak megvizsgálása, hogy a karotázsszelvények alapján kijelölt regionális nagyegység-határok követése mennyire lehetséges a szeizmikus szelvényeken.
- Vannak-e, és ha igen, akkor milyen különbségek vannak a különböző regionális nagyegységek szeizmikus képében, és ezek mennyire alkalmasak a regionális nagyegységek elkülönítésére.
- A rejtett csapdák felismerésének lehetőségei szeizmikus szelvényeken, főként a túlnyomásos homokkövekben.
- Túlnyomásos zónák felismerésének lehetőségei a pannóniai homokos összletben szeizmikus szelvényeken.

#### Térképezési feladatok:

- Első lépcsőben a P1—6 homokkőcsoport és Szalonta Homokkövek tető és elterjedés térképének elkészítése. A továbbiakban a térképezési tapasztalatoktól függően ezt a térképet esetleg ki lehet terjeszteni a Makói árokra.
- Második lépcsőben — az előbbi tapasztalatok birtokában — más pannóniai szintek térképezésére is sor kerülhet.
- Amennyiben a rejtett csapdák szeizmikus kutatásában mutatkoznak perspektívák, úgy ilyen helyek térképezése is szóba kerülhet.



## 6.2 A mélyfúrás geofizika felé megfogalmazható feladatok

A mélyfúrás geofizika számára megfogalmazható feladatok jelenleg elsősorban kutatási jellegűek. Az elért eredmények ismeretében lehet majd dönteni arról, hogy lehet-e, és ha igen, akkor milyen jellegű gyakorlati programokat lehet és célszerű készíteni, amelyek munkánkat segíthetik és egzaktabbá tehetik.

A feladatok két csoportra oszthatók:

- A rétegdőlés-mérések értékelésével kapcsolatosak.
- A jelenlegi szelvényválaszték alapján megfogalmazható-e olyan kritériumok, amelyek alapját képezhetik egy később elkészíthető felismerő, ill. azonosító programnak a regionális nagyegeységek elkülönítésére.

Elvi meggondolások alapján a regionális nagyegeységek eltérő dőléstrendekkel kellene hogy rendelkezzenek abból kiindulva, hogy eltérő lehordási területeket, ill. szállítási irányokat jelölnek. A vizsgálatok feladata tisztázni, hogy a gyakorlat mennyiben igazolja az elvi meggondolásokat, és van-e lehetőségünk rétegdőlésmérés alapján a regionális nagyegeységek szétválasztására.

Ugyancsak elvi meggondolások alapján a különböző regionális nagyegeységek üledékei ásványos összetételüket tekintve feltehetően különböznek egymástól. A nagyon alapos üledékföldtani vizsgálatokból kiindulva esetleg felismerhetők lesznek olyan karotázsbélyegek, amik jellemzők lehetnek egy-egy regionális nagyegeységre, és ezen keresztül a regionális nagyegeységek felismerésére, ill. elkülönítésére is. Utóbbi esetben mód nyílna felismerő program(ok) készítésére is.

## 6.3 A földtani anyagvizsgálat felé megfogalmazható feladatok

A regionális nagyegeységek egyelőre regionális réteggörrelációs tapasztalatok alapján feltételezett kategóriák, anyagvizsgálatokkal nincsenek bizonyítva. Az ilyen irányú anyagvizsgálatok célja lenne annak eldöntése, hogy mennyire bizonyítható (vagy nem bizonyítható) ezek léte. A munka komplex jellege miatt a MÁFI irányításával tartom leginkább kivitelezhetőnek az ilyen vizsgálatok elvégzését. A vizsgálatoktól akkor várhatunk kézzelfogható eredményeket, ha a modern üledékföldtani vizsgálatok teljes skáláját bevetjük, és a mintavételezés egy-egy regionális nagyegeység határzónájában történik.

## 6.4 A fúrás közbeni műszerkabins megfigyelés számára megfogalmazható feladatok

A műszerkabins megfigyelések célja a fúrás mélyítése során beszerezhető elsődleges infor-

mációk körének bővítése, és a biztonságos előfúrás feltételeinek biztosítása. Az így szerzett információk értékelése, értelmezése során a jövőben célszerű lenne a regionális nagyegeységek szerint is rendszerezni az ismereteket és adatokat. Így a későbbiekben tapasztalati úton tisztázni lehetne, hogy az ilyen kategóriákban való gondolkodás hol és mennyiben jelenthet segítséget a műszerkabins megfigyelés számára. Amennyiben a tapasztalatok megerősítik azt az előzetes feltételezést, hogy pl. a túlnyomás és annak fokozatai a pannóniai homokos összletben bizonyos regionális nagyegeységekhez, vagy azok egy részéhez köthetők, úgy az a továbbiakban a fúrások tervezése, és a műszerkabins megfigyelések helyének kijelölése szempontjából jó kiindulási alapul szolgálhatna.

## 6.5 A vázolt programoktól várható eredmények összegzése

Ebben a részben összefoglalóan felsorolom azokat a dolgokat, amelyek a javasolt programok teljesítésétől — kedvező esetben — várhatók. Ezek a következők:

1. A gyakorlat és az ennek során nyert tapasztalatok eldöntik, hogy az új, bevezetésre javasolt földtani kategória, a regionális nagyegeység kiállja-e az idők próbáját, és kimozdítja-e a holtpontról az alföldi pannóniai időkeret fejlődéstörténetéről eddig vallott értelmezéseket. A gyakorlatban való alkalmazhatósága azt jelentené, hogy megszabadulhatnánk a múltból örökölt olyan logikai láncszemekről, amelyek az alapprobléma megoldásában — olyan fejlődéstörténeti modell kidolgozása, amelyik összhangban van a mindennapi gyakorlat tapasztalataival — mindmáig nem vezettek eredményre, ezért feltehetően hibásak. Amit a regionális nagyegeységek alapján eddig is látni lehet az az, hogy az Alföld feltöltődése a pannóniai időkereten belül különböző helyeken különböző irányokból, különböző időperiódusokban történt. Ezek a nagyegeységek térben és időben többnyire — de nem feltétlenül — különböző mértékű fedésben vannak egymással. Ami tehát az egész Alföldön regionális vezérszintként kezelhető az biztosan, egyértelműen csak egy-egy időhorizont lehet. Rendkívül kicsi az esélyünk arra, hogy ezt egyetlen bio- vagy közettani jelleghez köthessük. Első lépésben különböző bio- és/vagy litológiai markerek abszolút időkeretének meghatározására van szükség, és csak ezután jöhet szóba a térben korlátozott érvényességű bio- és/vagy litológiai markerek közül azok kiválasztása, amelyek térben egymáshoz kapcsolódva kijelölhetnek pl. egy alsó-felsőpannóniai határt.
2. Az elvégzendő vizsgálatoktól várható, hogy ha nem is oldják meg feltétlenül, de mindenképpen megbízhatóbbá, előrejelezhetőbbé



bé teszik a túlnyomás-előrejelzést a pannóniai homokköves összletben, és ezáltal a fúrások tervezését a jelenleginél megbízhatóbbá, gazdaságosabbá teszik.

3. Bizonyos jelek arra utalnak, hogy a túlnyomásos pannóniai homokköves összlethez bizonyos rejtett csapdatípusok köthetők. További vizsgálatok dönthetik el, hogy ez így van-e vagy sem. Amennyiben a túlnyomás és bizonyos csapdatípus között az okozati összefüggés bebizonyosodna, akkor ennek szeizmikus vonzatai döntő fontossággal bírhatnak a jövőben az ilyen típusú rejtett csapdák kutatásában.
4. A program keretében végzendő részletes és átfogó üledékföldtani vizsgálatoktól várható olyan litológiai különbségek felismerése a regionális nagyegységek között, amelyek a karotázs-szakemberek számára egy-egy regionális nagyegység keretén belül megbízhatóbb karotázsertelmezések készítését segítik elő a lokális érvényű különbségek figyelembevételével.

Gajdos, István:

*Daten zur Entwicklungsgeschichte des Pannons der Grossen Ungarischen Tiefebene*

Daten bezüglich der Grossen Ungarischen Tiefebene, die das volle Vertikum umfassen, werden fast ausschliesslich durch die CH-Schürfungsbohrungen gegeben, darum ist auch das Charakterisieren des pannonischen Zeitr Rahmens der Tiefebene in erster Reihe auf Grund dieser Bohrungen möglich. Aus der Methode der CH-Schürfung, folgt es, dass in diesen Bohrungen der wichtigste Informationsträger die in den gebohrten Sonden aufgenommene Karottagenkurvenschar ist.

In der Abhandlung gibt der Verfasser einen kurzen historischen Überblick über die wichtigeren Anschauungsveränderungen, die in Zusammenhang mit dem Charakterisieren des pannonischen Zeitr Rahmens stattgefunden sind, dann veröffentlicht er seine auf Grund der jüngsten Forschungen und Erfahrungen gezogenen Folgerungen. Er führt den Begriff der regionalen Grosseinheit, als eine neuegeologische Kategorie ein, was — nach seiner Definition — in einem bestimmten relativen geologischen Zeitr Rahmen das urgeographische Verhältnis zwischen dem Abtragsgebiet und dem mit diesem verknüpften Ablagerungssammelnd zu spiegeln berufen ist. Dieser Ablagerungskomplex kann auf Grund genügender Tiefbohrungen und auf der entsprechenden Ebene der geologischen Interpretation auf Grund von Karottagenprofilen in dem Raum und in einem relativen geologischen Zeitr Rahmen eingegrenzt werden.

Der Verfasser sondert im pannonischen Komplex der Tiefebene gegenwärtig sieben regionale Grosseinheiten ab, diese werden mit dem grossen Buchstaben des Alphabets von A bis G gezeichnet. Ihre Nummer werden mit der Erweiterung der Kenntnisse wahrscheinlich erhöhen. Wegen der abweichenden urgeographisch-ablagerungs-geologischen Umständen ist ihre CH-geologische Perspektive meistens unterschiedlich.

Relativ älteste ist die Grosseinheit G. Sie kann im Raume und im relativen Zeitr Rahmen an sehr verschiedenen Plätzen, aber immer auf ihrer pannonischen Basis gefunden werden. Ihre urgeographische Beurteilung ist gegenwärtig umstritten nach deren Klärung kann sie wahrscheinlich in andere regionalen Grosseinheiten eingeschmolzen werden. Die

Grosseinheiten B — F bezeichnen an den Rand- und Zentralteilen der Tiefebene die relativ älteren pannonischen Formationen. Die regionale Grosseinheit A deckt einheitlich die obigen und kann in vollständigster Entwicklung an den zentralen und südlichen Teilen der Tiefebene gefunden werden. Die Mehrheit der bisher in dem pannonischen sandsteinigen Komplex gefundenen CH-Lagerstätten fällt in die regionale Grosseinheit A.

Gajdos István:

*Data concerning the development history of the Pannonian of the Great Hungarian Plain and its practical aspects in hydrocarbon prospecting*

Concerning the Great Hungarian Plain data comprising the whole Pannonian verticum are rendered almost exclusively by the hydrocarbon prospecting drillings, for that reason also the characterization of the Pannonian time framework of the Plain is possible mainly on the basis of these drillings. It follows from the method of the hydrocarbon prospecting that within these drillings the most important carrier of informations is the well-logging set of curves taken in the bore holes.

In the paper the author gives a short historical survey on the more important changes of view taking place in connection with the characterization of the Pannonian time framework in hydrocarbon prospecting in the Plain, after that he expounds his conclusions drawn on the basis of the latest prospecting works and experiences. He introduces the conception of the regional big unit as a new geologic category, which — according to his definition — within a determined geologic time framework is destined to reflect the paleogeographic connection between the ablation area and the sedimentary basin connected with it. This sedimentary complex can be delimited in space and in a relative geologic time framework on the basis of sufficient deep drillings and well logs possessing the due level of geologic interpretation.

The author separates at present in the Pannonian complex of the Great Hungarian Plain seven regional big units, designated with the capital letters of the alphabet from A to G. Their number will increase probably with the broadening of the knowledge. Due to the different paleogeographic and sedimentary geologic conditions, their hydrocarbon geologic prospects are mostly different.

Relatively oldest is the big unit G. It can be found in the space and in a relative time framework at very different places, but always on its Pannonian basis. Its paleogeographic estimation is controversial at present, after the clearance of this it can be amalgamated probably into other regional big units. The big units B to F designate the relatively older Pannonian formations at the marginal and central parts of the Plain. The former ones are covered uniformly by the regional big unit A and this big unit can be found in its fullest development in the central and southern parts of the Plain. The bulk of the hydrocarbon reservoirs found till now in the Pannonian sandstone complex belong to the regional big unit A.

Иштван Гайдош

*Данные к истории геологического развития собственно паннонских отложений Большой Венгерской Низменности и связанные с ними практические аспекты поисков и разведки углеводородов*

Данные, охватывающие полный разрез паннонских отложений Большой Венгерской Низменности — Алфёльда, — добываются в основном из разведочных скважин на УВ, поэтому исследование геологологии паннонских образований Алфёльда возможно только на основании этих скважин. А из метода разведочных работ на УВ следует, что наиболее важная информация, получаемая из скважин, содержится в каротажных кривых.



Автором дается короткий исторический обзор поисков и разведки УВ на Большой Венгерской Низменности и анализируется произошедшее изменение во взглядах на стратиграфию паннонских отложений. Далее излагаются выводы, полученные на основании накопившегося опыта и современных работ. Автором вводится новое понятие *большой региональной единицы*, как новой геологической категории, которая по определению должна отражать в определенном относительный геологический период времени палеогеографическую связь между территорией сноса и связанным с ней бассейном осадконакопления. Границы осадочной толщи как в пространстве, так и в интервале относительного геологического времени могут быть определены на основании каротажных данных при достаточном количестве скважин и достаточном уровне документации.

В паннонской толще Алфёльда автором в настоящее время выделяется 7 региональных единиц, которые обозначаются им большими буквами латинского алфавита от *A* до *G*.

С ростом познаний их число, вероятно, возрастет. Перспективность территории на углеводороды различна, вследствие различных палеогеографических условий и различного характера осадконакопления.

Относительно наиболее древней по возрасту является единица *G*. Она занимает изменчивое положение в пространстве и потносительном времени, но всегда залегает в основании ваннонских отложений. Палеогеографическая оценка этой единицы спарна, после выяснения ее палеогеографии она, наверное, впишется в другую региональную единицу. Региональные единицы *B—F* в центральной и краевой частях Большой Низменности также охватывают относительно более древние паннонские образования. Региональная единица *A* перекрывает последние, наиболее полный ее разрез представлен в центральной и южной частях Алфёльда. Большинство найденных до сих пор залежей углеводородов в паннонской толще песчаников попадает как раз в область распространения региональной единицы *A*.



# HÍREK

## TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAMOK A NEHÉZIPARI MŰSZAKI EGYETEMEN

A Nehézipari Műszaki Egyetem — a korábbi évek gyakorlatának megfelelően — újabb tanfolyamok és továbbképzési formák ajánlásával kívánja a továbbtanulni vágyók igényeit kielégíteni. Tanfolyamaik tematikáját mindenkor a tudományos haladáshoz, hazánk valós szükségleteihez kívánják igazítani.

A meghirdetett programoknál felhasználták az egyetemen végzett mérnökök javaslatait is, így joggal bizhatnak abban, hogy a tanfolyamok keresettek lesznek.

A szakmérnökképzés választékának bővítésével a már megszerzett alap-diploma konvertálhatóságát kívánják elősegíteni. A szakmérnöki, mérnök—közgazdász oklevéllel rendelkezők újabb feladatkörök betöltésére válnak alkalmassá, aminek fontosságát ma nem kell külön kihangsúlyozni.

### Tanfolyami rendszerű továbbképzés

Tanfolyam jele	Címe
77 B 3	Frontfejtés és vágathajtó gépek jövesztő berendezéseinek méretezése, üzeme
78 B 3	Nagyteljesítményű folyamatos szállítóberendezések tervezése, üzemeltetése
79 B 4	Természeti bányaveszélyek közet- és geomechanikai alapjai
80 B 4	Vágtbiztosító-szerkezetek tervezése
81 B 4	Sújtólég- és szénporrobbanás. Feltétele, lefolyása, hatása. A hazai és külföldi bányüzemekben bekövetkezett robbanások legfontosabb tapasztalatai
82 B 4	Robbantási munkák szénfejtésekben
83 B 4	Új technológiai megoldások a mélyművelésű bányászatban
84 B 4	Az önjáró technika alkalmazásának újabb eredményei és lehetőségei a mélyművelésű bányászatban
85 B 7	Felszíni geofizika legújabb eredményei a szénhidrogén-kutatásban
86 B 9	Geotermikus energia — geotermikus kutak fúrása
87 B 9	Hegesztés a kőolaj- és földgázbányászatban
61 K 11	Fizikai—kémiai paraméterek mérése és az eredmények kiértékelése személyi számítógéppel
66 K 17	Preventív környezetvédelem elvei és módszerei.
171 G 34	8 bites mikroprocesszorok alkalmazása
172 G 34	16 bites mikroprocesszorok alkalmazása
173 G 34	Professzionális személyi számítógépek és hálózatok
174 G 34	Speciális mikroprocesszorok
28 SzK	PC DOS kezdők részére
29 SzK	PC XT/AT számítógépek kezelése DOS alapismertekkel rendelkezők részére
30 SzK	A NOVELL rendszer használata
31 SzK	d BASE III. r adatbáziskezelő programozása kezdők részére
32 SzK	C programozási nyelv kezdők részére
33 SzK	PASCAL programozási nyelv kezdők részére
34 SzK	COBOL programozási nyelv kezdők részére
35 SzK	A CADKEY-rendszer
3 KI	Költségracionalizálási programok és megoldások
4 KI	Veszteségek és tartalékok feltárása RACIOTEAM-eljárással

### Szakmérnökképzés

#### Bányamérnöki Kar

Bányabiztonsági szakmérnöki szak  
Vízgazdálkodási-vizellátási szakmérnöki szak  
Gázszolgáltatói szaküzem mérnöki szak

#### Kohómérnöki Kar

Ipari kemencék szakmérnöki szak  
Hőkezelő szakmérnöki szak  
Környezetvédelmi szakmérnöki szak  
Kohászati automatizálási szakmérnöki szak

#### Gépészmérnöki Kar

Számítógépes műszaki tervezés szakmérnöki szak  
Szerszámkészítő- és gyártó szakmérnöki szak  
Úvegipari szakmérnöki szak  
Gépész-kohász anyagmérnök szakmérnöki szak  
Hidraulika-pneumatika szakmérnöki szak  
Kerámiaipari szakmérnöki szak

#### Mérnök—közgazdász képzés

#### Nyelvi továbbképzés

A szakterületünkkel szoros kapcsolatban lévő egyes tanfolyamok, szakmérnökképzés tematikája:

87 B 7 Felszíni geofizika legújabb eredményei a szénhidrogén-kutatásban.  
A Geofizikai Tanszék és az Olajtermelési Tanszék közös tanfolyama.  
Nappali tanfolyam: 30 óra elmélet

A tanfolyam ideje: 1990. május 28.—június 1.

#### A tanfolyam vezetője:

Hursán László egyet. adjunktus  
NME Geofizikai Tanszék, 65—III/II—26  
dr. Szepesi József egyet. docens,  
NME Olajtermelési Tanszék, 65—III/13—66

#### Előadók:

Dr. Takács Ernő, dr. Steiner Ferenc, NME,  
Rumpler János, Pogácsás György, Kloska Károly,  
Nagy Zoltán, Mód Gábor, Dávid Gyula, Lakatos László, Várkonyi Péter, Geofizikai Kutató V., dr. Horváth Ferenc ELTE

#### A tanfolyam célja:

A szénhidrogén-kutatás és -termelés területén dolgozó felsőfokú végzettségű geofizikus és geológus szakemberek továbbképzése; a legmodernebb felszíni, geofizikai kutatási módszerek ismertetése, a hazai kutatás hatásfokának növelése

#### A tanfolyam tematikája:

— Gravitációs adatok feldolgozása, korszerű elektromágneses módszerek, 3 dimenziós szeizmikus mérések  
— Nagy felbontóképességű szeizmikus mérések alkalmazása a kutatásban, termelésben, a termelés előkészítésében  
— A geofizika szerepe a medenceanalízisben  
— A szeizmikus sztratigráfia és az elektrokarotázs-fáciesek integrált elemzése

Jelentkezési határidő: 1990. április 30.

86 B 9 Geotermikus energia — geotermikus kutak fúrása

Nappali tanfolyam: 30 óra elmélet

A tanfolyam ideje: 1990. január 22—26.

#### A tanfolyam vezetője:

dr. Szepesi József  
NME Olajtermelési Tanszék, 65—III/13—66

(folytatás a 40. oldalon)



# A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1918-ig (II. rész)

DR. CSÍKY GÁBOR

Magyarországon a kőolaj kutatása és bányászata az 1850-es években kezdődött, azokon a felszíni kőolaj- és földgázindikációs területeken, amelyek a 18. század óta ismeretesek voltak egyrészt a Kárpátok flis vonulatában, másrészt a Muraközben és a horvát neogén medencében. A szerző a magyar kőolaj történetének az 1850—1918 közötti első korszakában, vagyis a történelmi Magyarország területén végzett kutatásokat foglalja össze. E korszak első fele 1893-ig, a magyar kőolajbányászat hőskora, a magánvállalkozások gyakorlatilag eredménytelen időszaka. 1893-ban Böckh János irányításával megkezdődik a földtani alapon történő, államilag szubvencionált kutatás. Ezek után 1907-ben a magyar kincstár megkezdte a kutatást az Erdélyi-medencében, Lóczy Lajos irányításával, és 1909-ben a kissármási fúrás felfedezi Európa akkori legnagyobb földgáz-előfordulását. 1910-től a kincstári kutatásokat Böckh Hugó vezeti, és folytatja kutatócsoportjával az Erdélyi-medence földtani megkutatását és a gázos terület feltárását. 1914-ben feltárják Egbellen az ország első kőolajmezőjét, végül 1918-ban a horvát medencében a bujavicai kőolaj- és földgáz-előfordulást. Végül is a trianoni békeszerződés miatt bekövetkezett területi veszteségekkel, a magyar kutatók kiváló munkájának az eredménye is odaveszett.

## A magyar kőolajbányászat hőskora

A XVIII. században a kapitalista termelésre való áttérés következtében megnövekedett az ásványi nyersanyagok iránti kereslet. A műszaki-természetudományos fejlődés úttörője a bányászat—kohászat volt, melynek fejlesztése érdekében jött létre Magyarországon a selmeci Bányászati Akadémia 1763-ban. Ez az időszak egyben a hazai ásványföldtan kialakulásának, hősi korszakának kezdete (*Fridvaldszky J., Fichtel J. E., Born I., Benkő F., Zipser K. A.* kora), és ugyanekkor kezdődik hazánkban az energiahordozó ásványi nyersanyagok, mint a kőszén és a kőolaj, kezdetleges, „öszönös” kutatása, bányászata („bányászkodás”).

A kőolaj és földgáz évszázadok óta ismeretes volt Magyarországon felszíni kibúvások, szivár-

gások (indikációk), gázömlések, gázos források formájában a Kárpátok mentén, a Muraközben és az Erdélyi-medencében. (Lásd e tanulmány I. részét, F. K. 1987. 1—2. számában.) Az 1850-es években elinduló hazai kőolajbányászat történetét, az ország nagy politikai változásaihoz igazodva, három nagyobb időszakra osztjuk: az I. korszak 1850 tájától 1918-ig tart, tehát a történelmi Magyarország területén végzett kutatásokat foglalja magába, a II. korszak 1918-tól 1945-ig tart, a III. korszak pedig 1945-től napjainkig. Az alábbiakban az első korszak, a történelmi Magyarország kőolaj-, földgázbányászata történetének összefoglalását adjuk.

Az irodalmi adatok elsőként a háromszéki *Sósmezőt* (1780-ban), továbbá a muraközi *Bányavárt* (Peklenica, 1788-ban) és a bihari *Derna-Tatarost* (1817-ben) említik, melyek már régóta ismeretesek voltak. A kőolajkutatások *Posewitz T.* szerint 1850 táján kezdődtek azon ismert felszíni szivárgások, kibúvások, források környékén, melyek az ország két különböző részében, két petróleumvidéken fordultak elő, és pedig a Kárpátok flis vonulatában és a közép-hegységek területein egyrészt, másrészt a délnyugati részekben, a Muraközben és Horvát-Szlavónia neogén medenceterületén. E két terület, mind általános földtani és kőolajföldtani viszonyait, mind a tárolórétegek korát tekintve — a jurától a pliocénig — igen eltér egymástól.

A kőolaj- és földgázindikációs helyek a következők voltak.

A Kárpátok flis vonulatában:

Turzófalva (Turzovka) Trencsén megyében.

Zboró és Felsőkomárnok Sáros megyében.

Mikova, Krivaolyka, Izbugyarádvány és Szukó Zemlén megyében.

Luh (Ligetes) Ung megyében.

Körösmező, Izaszacsal, Felsőszelistye, Dragomérfalva és Batiza Máramaros megyében.

Gyimesi szoros Csík megyében.

Sósmező, Zabola, Keresztvár (Nyén), Putnavölgy Háromszék megyében.

A középhegységi területen:

Kovács és Kőváradfűrés (Garbonác) Szatmár megyében.

Zsibó-Szamosudvarhely Szilágy megyében.

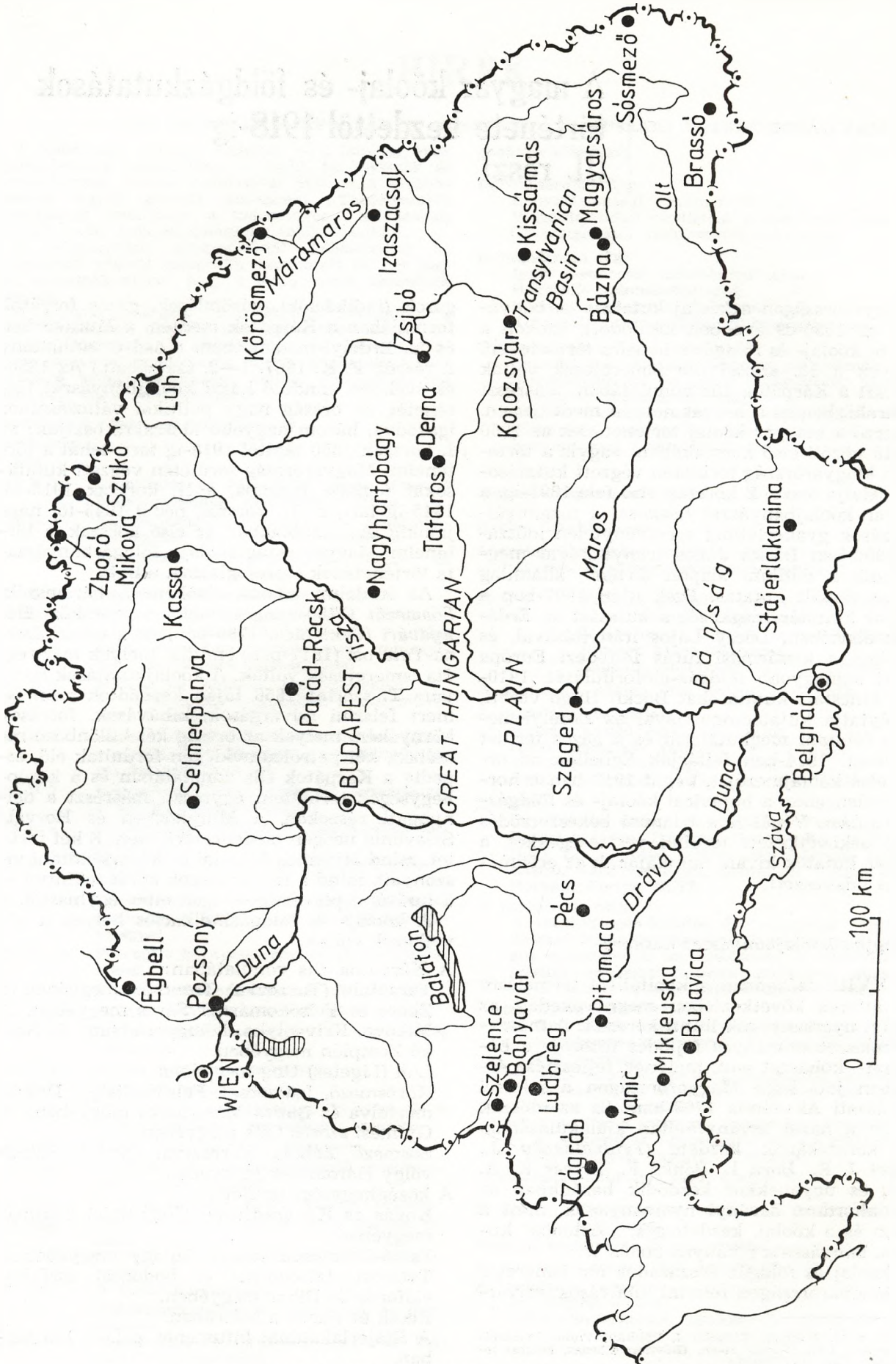
Tatarosi, felsődernai és bodoñosi aszfaltos előfordulás Bihar megyében.

Recsk és Parád a Mátrában.

A Stájerlakaninai bitumenes pala a Bánságban.

\*Előadta a M. Földtani Társulat I. Földtani Tudománytörténeti Napján, 1977. február 14-én. (Bővített előadás, kézirat lezárva 1985. okt. 31.)





1. ábra: A történelmi Magyarország köölaj- és földgázélfordulásai.



A délnyugati neogén medence területen:

Bányavár (Peklenica) és Szelence (Szelnica) a Muraközben.

Ludbreg, Lepovina, Poganec, Pitomaca a Dráva mentén, továbbá Ivanic-Klostar, Mikleuska, Paklenica, Bacindol és Petrovoselo a Száva mentén Horvát-Szlavóniában.

Végül az Erdélyi-medencebeli régi gázömlések, gázos sósforrások vidékén Bázna (Felsőbajom) és Magyarársoros.

A hazai kőolajbányászat első, mintegy 70 esztendő korszakát gazdaságpolitikai szempontból két részre osztjuk *Posewicz* T. nyomán, aki úttörőként az első 50 esztendő kutatásainak történetét és eredményeit összefoglalta („Petróleum és aszfalt Magyarországon”, 1906.). Az első része, mely 1893-ig tartott, a magánvállalkozások időszaka volt: rendszertelen kutatások minden tudományos alap, szakértelem és számottevő eredmény nélkül, főleg a Kárpátok területén, a Muraközben és Horvát-Szlavóniában. Ez az időszak volt a hazai *kőolajbányászat hőskora*, az amerikai olajlázal egyidőben, amikor is az Egyesült Államokban hivatalosan 1859-ben Pennsylvániában elindult a világméretű kőolajbányászat s ugyanakkor Oroszországban, Baku vidékén lendült fejlődésnek a bányászat s jött létre a másik olajhatalom. Magyarországra azonban elsősorban a határos Galícia és Románia sikeres kutatási és termelési eredményeinek a hulláma csapott át a Kárpátokon és volt ösztönző hatással, melyek Európában Oroszország mögött a 2., ill. a 3. helyen álltak a kőolajtermelésben. — A szakértelmet elsősorban Galiciából importáltuk; osztrák és lengyel geológusok, bányamérnökök földtani térképező munkássága és szakvéleményei nyújtottak segítséget, a fúrók pedig szintén onnan származtak. A vállalkozók pedig igen vegyes társaság: kezdetben galíciai zsidó kereskedők, majd bécsi bankárok, továbbá kispénzű, meggazdagodni vágyó kalandorok, vállalkozó szellemű lovagok, sőt tudós feltalálók is. Szakértelem nélküli nagy akarások, gyatra eredmények, külföldi szaktekintélyek, hazai dilettánsok, tönkrement egzisztenciák, állami szubvencióval támogatott és azzal visszaélő spekulánsok is. Emberek, tevékenységek kaleidoszkópszerű sorozata.

*Posewicz* ezt a korszakot két részre osztja: 1850 és 1880 között, a kezdetleges kutatások időszaka kispénzű vállalkozásokkal, 1880-tól 1893-ig pedig kutatások nagyobb tőkével.

1880-ig kisvállalkozók kezdetleges eszközökkel, szakértelem és tőke nélkül kb. 40 aknákat mélyítettek ill. ástak, a felszíni indikációk közelében. Az aknáknak mélysége 5—30 m között volt, a legmélyebb aknáé Luhon 70 m és Mikleuskán szintén 70 m. A kutak hozama igen eltérő volt, helyenként és időnként elérte a napi néhány hordó kőolajat. Elvéve már kézfúróval is dolgoztak. A kutatások színhelyei: Mikova, Luh, Körösmező, Dragomérfalva, Sósmező, Zsibó, Bányavár, Mikleuska, Bacindol és Petrovoselo. Míg ezeken a területeken a kutatások

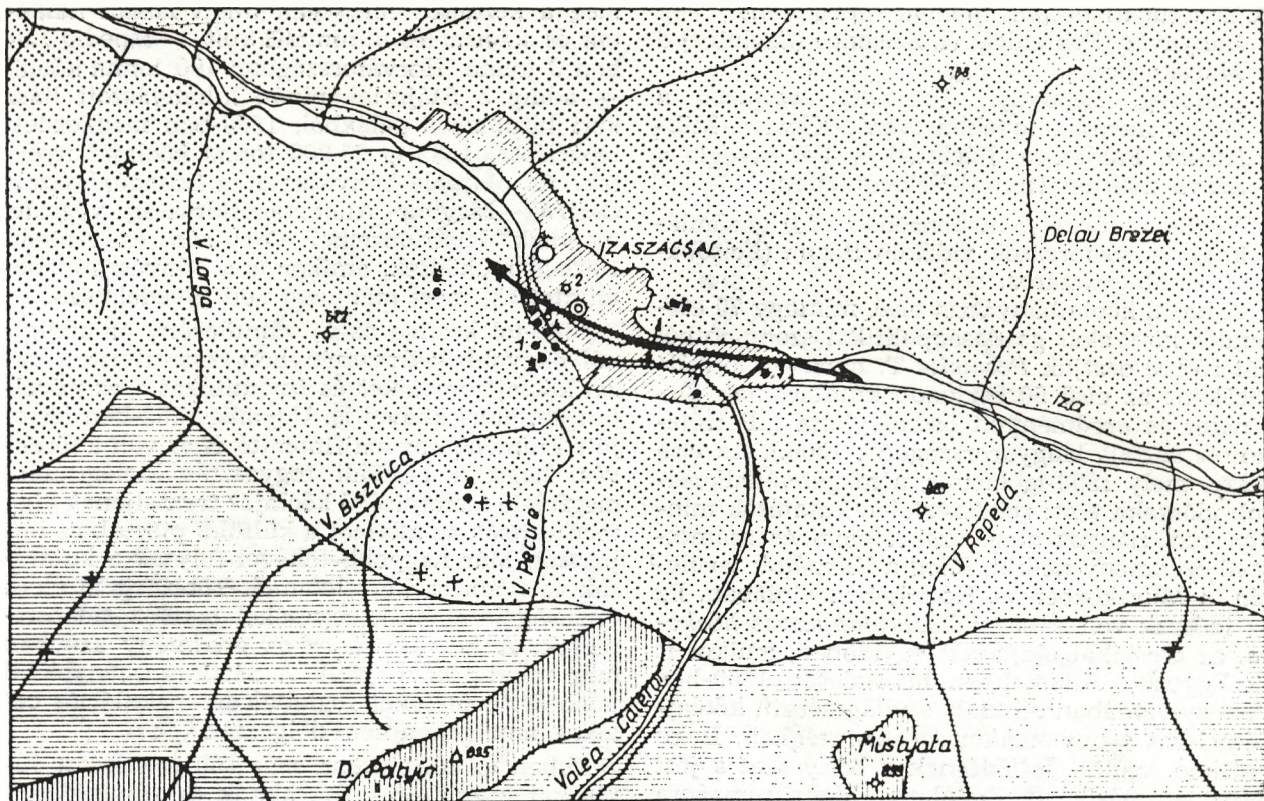
még a kezdeti nehézségek miatt lassan haladtak és a termelés minimális volt — és pedig Luhon 3 tonna, Horvátországban 190 tonna kőolaj — addig a Stájerlakaninán kibányászott liász kori bitumenes palákból, 1860-ban megkezdett lejárallással 1882-ig 25 900 tonna kőolajat nyertek. Az olajpala-bányászatot a Szabadalmazott Osztrák—Magyar Államvasúttársaság végezte, melynek lejárólüzemei Oravicán és Aninán 1882-ig működtek, amikor is a bányászatot beszüntették, mert már nem volt jövedelmező.

1880-tól kezdve az új vámtörvény az addiginál nagyobb kedvezményben részesítette a hazai kőolajtermelőket és finomítókat s ez növelte a kutatási kedvet is. Ugyanis 1882-ben létrejött Fiumében az olajfinomító és az volt a törekvés, hogy a belföldi fogyasztás kielégítésére megfelelő mennyiségű kőolajat termeljenek s így mentesítsék az államtól a külföldi piactól, az importtól. Már nagyobb tőkével folytak a kutatások és némi szakértelemmel. Több, rövid életű társaság is alakult, egyeseket bankok finanszíroztak. A hozzáértés és az eredmény azonban még mindig kevés volt. A zártkutatmányokkal jelentős területeket foglaltak le spekulációs célokra, amelyeken nem dolgoztak.

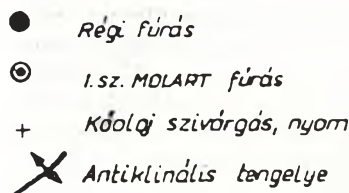
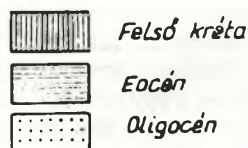
Ebben az időszakban már túlnyomórészt fúrásokat mélyítettek. Az aknák és fúrások száma 137, ebből 21 fúrás 100 m-nél mélyebb, a legmélyebb pedig Ludbregnél elérte a 600 m-t. Az első amerikai fúrógépezet 1881-ben hozták be. A kutatási tevékenység színhelyei: Zemplén, Luh, Körösmező, Izaszacsal, Felsőszelistye, Sósmező, Zsibó-Szamosudvarhely, Recsk, Bányavár, Szelence, Poganec és Ludbreg. Ezek a kutatások azonban csak kis mennyiségű, nem ipari kőolajat tártak fel, vagyis sosem annyit, hogy rendszeres, folyamatos és rentábilis termelésre lehetett volna berendezkedni. A kőolajtermelés majdnem teljes egészét ezúttal is a lejárallásos olaj adta. Ugyanis a stájerlakaninai üzem megszűntével közel egyidőben, 1884-ben kezdték meg a bihari aszfaltos előfordulások — Tataros, Derna és Bodonos — leművelését, de ipari jelentőségűvé ez a tevékenység csak az 1889-ben megalakult Tatarosi Petroleum és Aszfalt Rt., majd ennek utóda a Magyar Aszfalt Rt. működése folytán vált, amely a felső-pannoniai olajhomokot kőolajra és aszfaltra dolgozta fel egészen 1920-ig. Kezdetleges bányászatkodás ezen a területen azonban már jóval előbb, az 1840-es évek óta folyt. Ezenkívül említésre méltó termelés csak Horvátországban volt (kb. 270 tonna).

Ennek a mozgalmasabb időszaknak jellegzetes, harcos, úttörő alakja volt *Herman von Stavenov* lovag, aki fáradságot nem ismerve átkutatta az egész országot Sáros megyétől Erdélyig, sőt Muraközben is, miközben kb. 80 kutatóaknákat és fúrásokat mélyített. Kár, hogy rendkívül nagy akaratereje és szívóssága dacára, szakismeret hiányában nem érhetett el nagyobb eredményt. A másik említésre méltó vállalkozó *Puskás Tivadar*, a telefonhíradó feltalálója volt, aki pén-





## IZASZACSAI KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE



2. ábra: Izsaszacsal környékének földtani térkévvázlata (Böckh János és Schréter Zoltán nyomán).

ze fogytával hiába fordult volt gazdájához, Edisonhoz anyagi segítségért. A Zsibó melletti szamosudvarhelyi kőolajelőforduláson Stavenov lovaggal szövetkezve kutatott 1885-től, de „Ozokerit Művek” nevű parafingyártó telepén nem sokra vitte, rövidesen tönkrement.

### A hazai kőolajbányászat szubvenciókorszaka

Az 1893. esztendőben új fordulat állott be, új fejezet kezdődött a hazai kőolajkutatás történetében. A kormányzat elhatározta, hogy ezentúl állami segítséggel részesíti a megbízható vállalkozókat és évi 100 000 koronát fordít erre a célra az állami költségvetés terhére. *Wekerle Sándor* miniszterelnök és pénzügyminiszter, az államilag engedélyezett kutatások ellenőrzésével és irányításával a M. Kir. Földtani Intézetet, ill. annak igazgatóját, *Böckh Jánost* bízta meg. Ennek az intézkedésnek egyik pozitív vonása az volt, hogy a spekulánsok nagy része kiszorult a

kutatásból, helyettük tökével és felszereléssel rendelkező hazai és külföldi társaságok kezdtek munkához. Ezek után *Böckh János* vezetésével megindult a szervezett földtani kutatás, feltérképezés, elsősorban a fontosabb előfordulások területén. Ő maga elsőnek a Keleti-Kárpátok flis vonulatában levő Sósmező és az Iza-völgye tanulmányozását végezte 1893—94-ben. *Telegdi Roth Lajos* a Zsibó és Recsk környéki területet 1894—95-ben, *Posewicz Tivadar* Körösmező vidékét 1895-ben, *Gesell Sándor* az Ung megyei Luh környékét 1897-ben, *Adda Kálmán* pedig a Zemplén és Sáros megyében levő lelőhelyeket vizsgálta meg 1897—98-ban.

Ebben a szubvenciókorszakban, 1893-tól 1906-ig a kárpáti területeken 42 fúrást, a mura-közi és horvátországi területeken pedig 39 fúrást mélyítették és mindezek közül 16 fúrás már 500 m-nél mélyebb és a legmélyebb, Szukó 1. már 1070 m mély volt. A kutatási tevékenység főbb helyei: Sáros és Zemplén megye, Turzó-



falu, Luh, Körösmező, Izaszacsal és Batiza, Zsibó, Szelence, Poganec, Mikleuska, Ivanic-Klostar. Sajnos az állami szubvenció sem tudott a hazai kutatások helyzetén javítani, mert kevés volt a komoly vállalkozó; sokan még mindig nyereszkeskedési szándékkal vették igénybe az állami támogatást.



3. ábra: Izaszacsal 4. sz. fúrás (Magyar Kárpáti Petróleum Rt., 1911.)

A magyar kőolajkérdés, ami a kárpáti kutatások gyenge ill. negatív eredményét illeti, szóba került már 1889-ben a fúrótechnikusok Budapesten tartott IV. nemzetközi vándorgyűlésén (Wandersammlung der Bohrtechniker) is, majd főleg az 1894. évi lemergi VIII. nemzetközi vándorgyűlésen, ahol élénk vita alakult ki ebben a tárgyban a külföldi geológusok között, akik nagy figyelemmel kísérték a magyar kárpáti kutatásokat. Rudolf Zuber, lemergi geológus professzor ugyanis meglehetősen borúlátóan vélekedett a magyar kutatások kilátásairól. Julius Noth galíciai bányamérnök-geológus viszont, aki helyeselte és reményteljesnek tartotta ezeket a kutatásokat, cáfolta Zuber érveléseit, ugyanakkor azonban rámutatott a műszaki és gazdasági nehézségekre és hibákra is. Böckh J. szintén nem osztotta Zuber véleményét; ma viszont már tudjuk, hogy a lényegyet tekintve Zubernek volt igaza. Hatvan év múlva ugyanis kiderült, hogy a kárpáti flis vonulatban levő előfordulások közül csak Izaszacsal bizonyult

eredményesnek, termelő mezőnek. A termelés zömét ezúttal is a már említett Bihar megyei olajhomok-előfordulások — Derna, Tataros és Bodonos — lepárlásos olaja adta. Ezenkívül csupán Szelencén volt számottevő (kb. 3200 tonna) termelés.

Ebben az időszakban azonban egy területen, a tudományos téren már elértek bizonyos eredményt, fejlődést. Böckh J. már 1895-ben Sósmezőre vonatkozó tanulmányában kifejtette: „én a magyar petróleumterületek kérdésének eddigi megoldatlan voltának fő okát abban keresem, hogy ezek, legalább a tölem ismert területek, bányászatiilag kielégítő módon és mérvben megvizsgálva még egyáltalán nem lettek”. Böckh J. és társai munkássága révén létjogosultságot nyert a tudományos alapon folyó kőolajkutatás, mely előkészíti a fúrásos kutatást. Ez viszont serkentőleg hatott a kőolaj módszeres megkutatására, vagyis az ezzel foglalkozó tudomány, a kőolajföldtan hazai megalapozására, ami rövidesen be is következett. Így lett az eddigi kőolajkeresésből, az ösztönös kutatásból, tudatos kőolajkutatás.

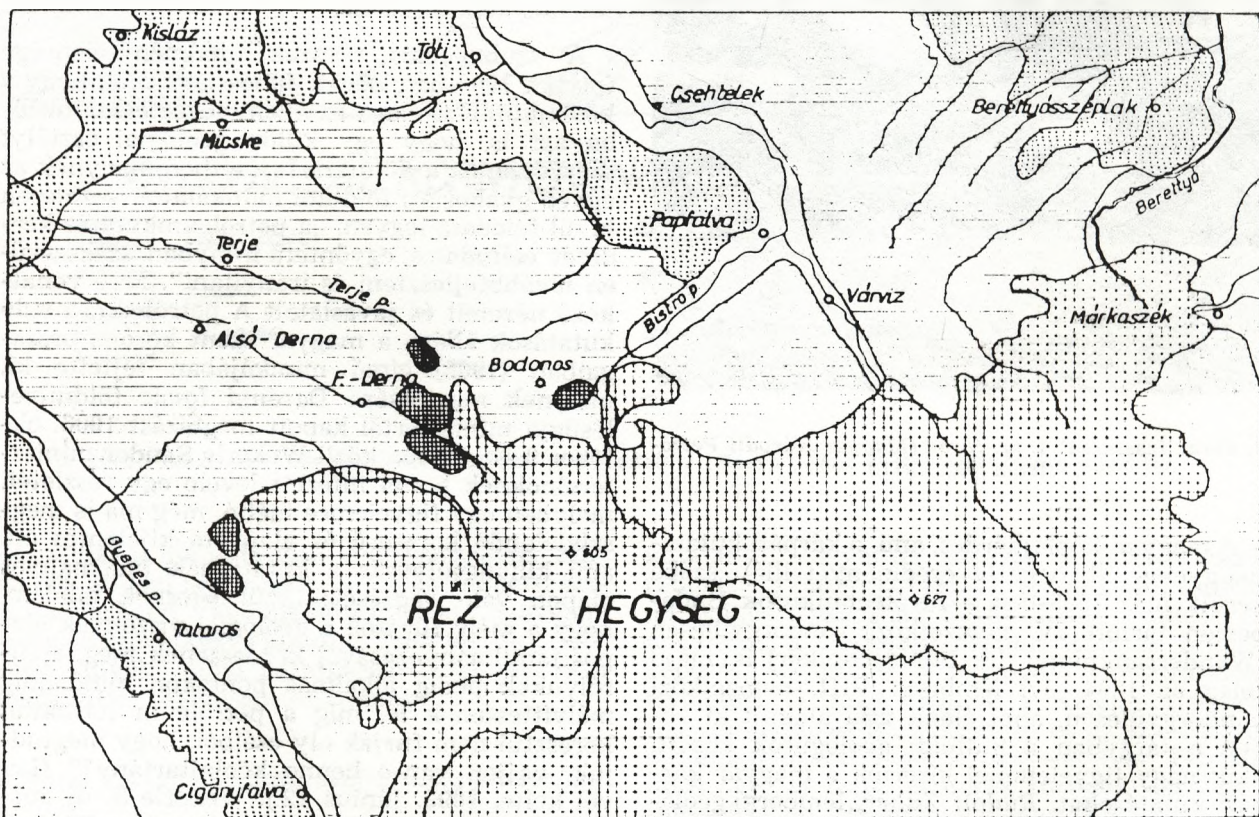
A szubvenciók korszak eredménytelensége folytán 1906-ban Böckh János javasolta, hogy a kőolajkutatást maga az állam végeztesse, továbbá azt is, hogy egy külön geológiai osztályt szervezzenek a Földtani Intézetben, melynek az egyéb gyakorlati földtani munkálatok vezetésén kívül feladata legyen, „a petróleumkutatás kérdését céltudatos, egyöntetű irányban, szakszerűen továbbfejleszteni és irányítani”. Erre vonatkozó nézeteit és javaslatait A petróleumra való kutatások állása a magyar szent korona országában (1908) című munkájában fejtette ki, melynek megírására Darányi Ignác földművelésügyi minisztertől kapott megbízást és 1906. október 9-én. Ebben közli Wekerle Sándor miniszterelnöknek hozzá intézett levele egy részletét, melyben egy figyelemre méltó, még ma is megszívlelendő korszerű és alapvető kijelentés áll, ami kihangsúlyozza a kutatásnak tudományos alapon való végzését: „szükségesnek találom, hogy a mély fúrások a geológiai viszonyok alapos tanulmányozásával kezdessenek meg, a fúrólukak pedig alkalmas pontokon mindaddig mélyíttessenek le, míg a petróleum formációt keresztül nem fúrják oly célból, hogy megtudjuk, vajjon van-e benne kőolajtartány?” (Levél kelte, 1893. június 12.). Wekerle S. új korszakot indító levele, a tudományos, a földtani alapra helyezett kőolajkutatás kezdetét jelenti kőolajtörténelmünkben. Böckh J. július 3-i válaszlevelében köszönetét és örömét fejezte ki, „a hazai petróleum-kutatások nagy és fontos kérdése”-ben tett, „bölcs elhatározását” illetőleg, továbbá kifejti az első magyar kőolajkutatási felfogást, a „kárpáti koncepciót”, mely szerint a Kárpátok keleti részeire, „első rendben a Máramaros megyei előjövetelek” területére, „első rendben” az Iza völgyében kell koncentrálni a kőolajkutatást.



Böckh János javaslatára, de másokét, így Réz Géza, továbbá Lóczy Lajos véleményét is figyelembe véve, a kormány elhatározta a szubvencionálás beszüntetését és a kutatások állami kezelésbe vételét. Az 1893—1906 közötti kutatások eredménytelensége egyrészt, ami az államkincstárnak igen sokba került, másrészt egy nagyjelentőségű váratlan esemény, az erdélyi földgáz felfedezése, végül is döntésre bírta a kormányzatot. Megszületik a végleges jogi rendezés az 1911. évi VI. törvénycikk útján az ásványolaj-félékről és a földgázokról. Ennek szövegezése Wahlner Aladár bányamérnök érdeme és így szól: „A természetes településben előforduló ásványolajfélék úgymint az ásványolaj (kőolaj, petróleum, nafta) és földkátrány valamint az ásványolajfélékkel együttesen előforduló földviasz (ozokerit), végül a természetes településben előforduló éghető földgázok tekintetében a kutatási és bányaművelési jog az állam részére

tartatik fel.” Látjuk, hogy a törvény pontosan meghatározta a szénhidrogének fogalmkörét is, felszámolva az eddigi elnevezésbeli félreértéseket. A törvény azonban kitárta a kaput a tőkének is, amely a kutatásra és termelésre — bizonyos feltételek mellett — engedélyt (koncessziót) nyerhet. Ez volt az első kőolaj—földgáz törvény a világon, amely kimondta az állami monopóliumát a szénhidrogénekre, s elválasztotta a bányászat jogát a föld- azaz a telektulajdonostól.

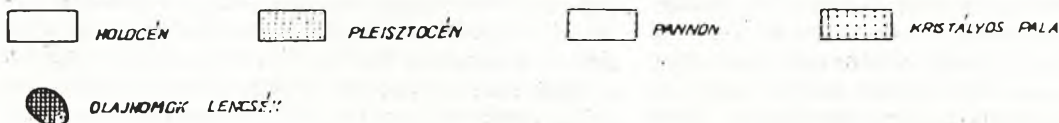
A magyar kőolajtörténelem első korszakának legnagyobb eredménye annak utolsó, 1907—1918 közötti fejezetében, az Erdélyi-medence földgázának 1909-ben történt feltárása volt. Az állami kincstári kutatás egységes tevékenységének előnye itt érvényesült először kiváló eredménnyel, és kiemelkedet e korszak nemcsak hazai, hanem külföldi kutatásai közül is. Sehul másutt a világon földgáz feltárása nem vonta magára annyira a közérdeklődést, mint akkor Magyarországon. Mind Európa, mind a többi kontinens kőolajbányászatában évtizedek óta



## DERNA-TATAROS KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE

M. D. PAUCA - NRSZKY J. - T. ROTH K. UTÁN

M=1:100 000



4. ábra: Derna-Tataros környékének földtani térképvázlata.



ismeretes volt a földgáz, de azt inkább az olaj kellemetlen és terhes kísérőjelenségének tartották; évek során át felhasználatlanul a levegőbe engedték s csak az első világháború után kezdtek érdemlegesen felhasználni. Az Egyesült Államokban az illetékes hatóságoknak sokáig kellett küzdeniök a nagyfokú gázpazarlás ellen és törvényekkel igyekeztek a termelőket a pocskolás megszüntetésére rászorítani. Ezzel szemben a magyar társadalom a földgáz feltárásának már a kezdetekor tisztában volt az új energiaforrás jelentőségével és élénk figyelemmel, sőt kritikával kísérte az államnak földgázakcióját, programját.

Lóczy Lajos hívta fel a kormányzat figyelmét az Erdélyi-medencében feltételezett kálisótelepek felkutatására. Javaslatát alapján kezdte meg 1907-ben az államkincstár *Mály Sándor*, a pénzügyminisztérium bányászati osztálya vezetője irányításával a kálisó fúrásos kutatását az erdélyi Mezőségen. Lóczy Lajos és Papp Károly 1907. szeptemberében kitűzték a Nagysármás 1. sz. kálisókutató-fúrását, mely 627 m talpmélységig kálisót nem talált, gáznymok viszont jelentkeztek. A 2. sz. kutatófúrását *Papp Károly* tűzte ki Kissármáson, melyet 1908. november 26-án kezdtek mélyíteni. A gáz fúrás közben fokozódó erősségű kitérésekkel jelentkezett, emiatt a fúrást 1909. április 22-én 301,9 m mélységben befejezték, miután az Erdélyi-medence földgázát miocén szarmata kori rétegekben feltárta. Az eredmény napi 864 000 m<sup>3</sup> majdnem tiszta (99,25<sup>0/0</sup>) metángáz volt. A kút sokáig, 26 hónapon át eruptált, míg sikerült *Böhm Ferenc* bányamérnöknek 1911. június 30-án lezárni. Október 29-én azonban a kút környékén keletkezett hasadékokon robbanásszerűen újból feltört a gáz, kráterek keletkeztek és meg is gyulladt. A kitérés robbanásai 10 km körzetben észlelt helyi földrengést okoztak.

A kissármási gázkút „felrobbanása” országos szenzációt keltett, de nagy vitákat is támasztott, mind a sajtóban, mind a szakértők világában. Majd miután a kutat megnyitották, a kráterek leálltak, s a kedélyek is lecsillapodtak. Végül is, mikor 1914 elején elkészült az első, a Kissármás—Torda—marosújvári 73,1 km hosszú gázvezeték, a kutat rákapcsolták, amely 1933-ig összesen mintegy 3 milliárd m<sup>3</sup> földgázt termelt ki. Ekkor kikapcsolták a szolgáltatásból. Ez volt röviden a kissármási gázkút nem mindennapi története, amely váratlanul tárta fel az Erdélyi-medence földgázát, Európa akkor ismert legnagyobb előfordulását. Papp Károlynak, a legilletékesebbnek a szavait idézem: „A bányászkozás történetében gyakori eset az, hogy a kutatás közben egész másra bukkannak, mint amit kerestek. Ez történt a Mezőségen, Kissármáson is. Itt ugyanis a magyar kincstár kálisóra kutatott, s ehelyett a fúró földgázra bukkant.” Érdekes, hogy a természetes gázos források régóta közismertek voltak az Erdélyi-medencében (lásd Földtani Kutatás 1987. 1/2. sz.) geológusok is megvizsgálták, köztük Schafarzik

F., Papp K., Pazár I., megfúrását is ajánlották, a felfedezés mégis a véletlen műve volt.

A kormányzat azonnal felismerte a váratlan felfedezésben rejlő nagy gazdasági lehetőséget. Az állami gázakció („gázprogram”) megkezdte munkáját: először a gázelőfordulás részletes földtani vizsgálatát, továbbá a földgáz feltárásának, termelésének és felhasználásának a tanulmányozását. Eleinte Lóczy L. irányításával folyt a kutatás, majd 1910-ben a pénzügyminisztérium megbízta *Böckh Hugót* az Erdélyi-medence földtani viszonyait felderítő térképező és fúrásos kutatás megszervezésével és a munkálatok irányításával. Földtani térképező kutató csoportjával az amerikai S. Hunt (1861) antiklinális elmélete szellemében Böckh H. felvázolta az erdélyi neogén medence újszerű gyűrődéses földtani szerkezetét és 36 zárt boltozatot (brachi-antiklinálist) mutatott ki a Mezőségen és a Kis-és Nagykovácsly folyók vidékén. A földtani kutatás kedvező eredményei alapján a *Böhm Ferenc bányamérnök* által vezetett kincstári fúrásos kutatás 1918-ig 39 kutatófúrást mélyített, 100—1282 m közti mélységig, kerekén 10 780 m hosszban. A földgázt miocén szarmata és tortonai homokos rétegek tárolják.

A kincstári fúrásos kutatás, úgyszintén a termelés kiváló eredménye nyomán, a monopóliumtörvény alapján a magyar kormány a berlini Deutsche Banknak adott koncessziót, amely 1916-ban megalapította a Magyar Földgáz Rt-t. Ezzel megkezdődött a földgáz helyi elosztása és értékesítése, lerakva az erdélyi gázipar alapját. A további nagyszabású tervek megvalósítását azonban — mint pl. a budapesti nagy távvezeték tervezett megépítése — a világháború kimenetele megghiúsította. Közben 1914-ben Böckh Hugót a pénzügyminisztérium bányászati osztálya vezetőjévé nevezték ki, ahol mint miniszteri tanácsos, majd mint h. államtitkár a hazai hasznosítható ásványkincsek, főleg a szénhidrogének felkutatását és hasznosítását irányítja egészen 1918-ig. Mint a kőolaj-, földgázkutatások legfőbb irányítójának, állandó műszaki munkatársa Böhm Ferenc bányamérnök, a kincstári fúrás munkálatok vezetője volt, közvetlen geológus munkatársai pedig Papp Simon, Pávai-Vajna Ferenc és Lázár Vazul voltak.

Böckh Hugó és munkatársai által elért másik számottevő eredmény a Nyitra megyei *egbelli olajmező* felfedezése volt 1914-ben. *Pettkő János*, a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából 1852-ben tanulmányozta a Kis-Kárpátok és a Morva folyó közti területet és elsőként ismertette az Egbell környéki felszíni földgázömléseket, fortyogókat s olajnyomokat is jelzett. Ezt a fontos adatot sem Posewitz, sem Böckh János nem említik, csupán Papp K. és Böckh H. Böckh Hugó figyelme 1911-ben terelődött erre a területre, amikor is egy Amerikát járt, Medlen János nevű földműves által a házába kezdetleges módon bevezetett földgáz felrobbant. Ennek nyomán végzett előzetes felmérés alapján





5. ábra: Az Erdélyi-medence földtani térképvázlata (L. Mrazec, E. Jekelius, T. Ciupagea nyomán, 1935).  
 1. Medencekeret preneogén képződményei, 2. Andezit láva- és tufavonulat, 3. Neogén üledékes peremi öv,  
 4. Neogénüledékek andezit tufával, 5. Neogén diapir redők öve, 6. Neogén boltozatok, medenceközpont,  
 7. Kárpáti belső pliocénmedencék



telepítette Böckh Hugó Lázár Vazullal együtt az 1. sz. fúrást, Medlen gázforrása közelébe, melyet 1913 októberében kezdtek mélyíteni. 1914. január elején kis mélységben, 163,5 m-ben tárták fel a kőolajat és földgázt, szarmata kori homokrétegből. A kút hozama napi 15 tonna olaj és 10—12 ezer m<sup>3</sup> gáz volt. A felfedezőfúrás nyomán élénk fúrási tevékenység indult, 1918-ig 72 fúrás mélyült, a mező kapacitása 10—12 000 tonna/év kőolaj volt.

A felfedezés után Papp Simon, mint az egbelli mező geológusa, 1914-ben térképező kézi-fúrásokkal mutatta ki az egbelli boltozatot és a rétegtani viszonyokat. 1915-ben pedig ezen a területen alkalmazta elsőként a világon a kőolajkutatásban Böckh Hugó. Eötvös torziós ingáját, amikor is Pekár Dezső és társai mérésének segítségével kimutatta, hogy a földtani módszerrel felvázolt egbelli boltozat, gravitációs maximummal esik egybe. A szakirodalomban több helyen tévesen írják, hogy az egbelli olajmezőt geofizikai mérésekkel fedezték fel. Ez helytelen. A mérések utólag igazolták a boltozatot, amelyből már termelték a kőolajat! Elmondhatjuk, hogy Egbell volt az első természetesen megkutatott magyar kőolajelőfordulás és nem Budafapuszta. Ezenkívül a Bécsi-medence első feltárt kőolaja, ami viszont jóval később, húsz év múlva derült ki, amikor is Karl Friedl 1934-ben felfedezi az első jelentős ausztriai kőolajmezőt (Gösting). Egbell nem volt nagy olajmező, de akkor a háború vége felé, amikor mind Galícia, mind Románia kőolajterületeiről el voltunk zárva, mégis csak fedezte a központi hatalmak vasúti forgalmának kenőolajszükségletét.

A harmadik, az utolsó kutatási siker akkor közvetlenül az összeomlás előtt, 1918-ban, a horvátországi *bujavica*i földgáz- és kőolajtelep felfedezése volt. 1915—1918 között a Dráva és Száva közti területen, Böckh H. megbízásából földtani térképezést végeztek Papp S., Pávai-Vajna F. és Lázár V. Ezek a munkálatok igazolták Böckh véleményét, mely szerint a neogén-képződmények, úgy mint az Erdélyi-medencében, a Horvát-medencében is meggyűrődtek, ugyanis több boltozatot mutattak ki. A Pozsega megyei Lipik melletti bujavica-i boltozaton javaslatára lemélyített 1. sz. kutatófúrás földgáz- és kőolajtelepet tárt fel, 360 ill. 396 m-ben alsó-pannoniai és szarmata rétegekből. 1917—1919 között Pávai-Vajna F. és Papp S. a horvát ún száva redők dél-dunántúli folytatódásainak nyomozását végezték, és többek közt közösen kimutatták a nagy jelentőségű budafapuszta-i boltozatot.

A kincstári kutatások mellett meg kell emlékezni egy vállalkozásról, mely a monopólium-törvény alapján elsőként nyert koncessziót Máramarosban, az Iza völgyében, és 1912-ben angol tőkével létrehozta a Magyar Kárpáti Petróleum Rt-t. Ezen a területen *Izaszacsalon* 1895—1900 között hatvani Deutsch J. br. nevű vállalkozó 3 fúrást mélyített, melyeket Böckh Já-

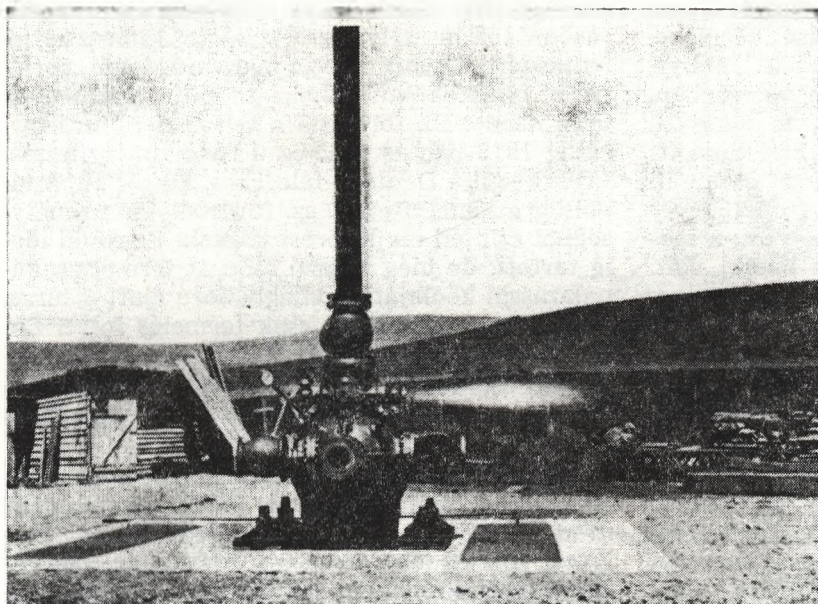
nos tűzött ki. Ezek közül 1896-ban az 1. sz. fúrásban 456 m mélységből a kőolaj kitöréssel jelentkezett. Ez volt az első magyarországi „springer”, olajszőkőkút. Ilyen biztató előzmények után kezdte ill. folytatta a kutatást a fenti társaság 1910-ben és 1915-ig 9 fúrást mélyítettek. Ezek közül a Deutsch-féle 1. sz. kúttól 50 m távolságra lemélyített 4. sz. fúrásból 459 m mélységből szintén olajkitörést kaptak. Ez rövid ideig tartott, de még hosszú időn át termeltek kanalazással kőolajat. A világháború alatt a fúrási tevékenység szünetelt, csak termelés folyt. Ennek a vállalatnak Böckh Hugó volt a magyarországi szakértője, akinek megbízásából 1913-ban Pávai-Vajna F. feltérképezte az izaszacsali boltozatot.

Az 1907—1918 közötti időszakban a lemélyített fúrások száma 276 volt; ebből 145 fúrás 100 m-nél sekélyebb, 131 fúrás pedig annál mélyebb volt és mindössze 6 fúrás hatolt 1000 m-nél mélyebbre. Ezen időszak és az ország legmélyebb fúrása az Erdélyi-medencebeli, 1912-ben mélyült Marosugra 1. sz. fúrás volt, 1282 m mélységgel.

Végül is Böckh Hugó és munkatársainak 10 esztendő kiváló munkája gyümölcsseit elsőpri az első világháború ill. annak záró akkordja, a trianoni békediktátum, melynek értelmében Erdély, a Felvidék és Horvát-Szlavónia leválnak az ország testéről és — ezzel zárul is a magyar kőolajtörténelem első korszaka. Ezen korszak befejeződését s egyúttal a következő, a második korszak elindítását jelzi Böckh Hugó utolsó, nagy jelentőségű ténykedése, mely szerint a torziós inga sikeres egbelli alkalmazása nyomán 1917-ben az ő megbízásából Pekár Dezső és munkatársai megkezdik a Nagyalföld ÉK-i részének, a Hortobágy és környékének geofizikai felvételét, 1918-ban pedig javaslatára az államkincstár megkezdte az első alföldi szénhidrogénkutató mélyfúrás, a *Nagyhortobágy* 1. sz. lemélyítését. Ezzel veszi kezdetét a nagyalföldi kőolaj- és földgázkutatás. Ez azonban már más történet.

Az első korszak mélyfúrási technikájának ismertetésére nem kívánunk kitérni, bár a kutatás fontos és szerves részét képezi. Utalunk Alliquander Ödön idevonatkozó alapvető tanulmányaira, szakirodalmi tevékenységére. Megjegyezzük, hogy ezen a téren is fontos, korszakalkotó változás, fejlődés volt tapasztalható. Ugyanis a századfordulóig kb. 50 éven át uralkodó ütveműködő fúrási eljárások korszakát forradalmian váltotta fel a forgatva működő, a rotari fúrási rendszer, bár ez a változás a gyakorlatban fokozatosan ment végbe. Nálunk azonban az új eljárás nagy késéssel, 1935-ben vette át az egyeduralmat a kőolajbányászatban. A magyarországi kutatásoknál a századfordulóig a gőzgéphajtású száraz ütveműködő kanadai fúrás mód volt általánosan elterjedve, de helyenként pennsylvániai kötélfúró-berendezéseket is használtak. Majd az ütveműködő fúrási eljárás tökéletesedésével, mely folyamatot *Albert Fauck* és *Anton Raky* nevei fémjelzik, az





6. ábra: A kissármási gázkút (Papp Károly, 1910).

erdélyi és egbelli kutatásoknál már a jóval fejlettebb gyorsütésű, fordított öblítéses ún. lüktetőfúrási eljárással dolgoztak (Fauck express, Trauzl rapid berendezésekkel). Említésreméltó technikatörténeti érdekesség viszont az, hogy hazánkban először, és valószínűleg egész Európában is az elsők között, 1913-ban Izbugyaradványon mélyítették kutatófúrást rotari rendszerrel.

### Összegezés

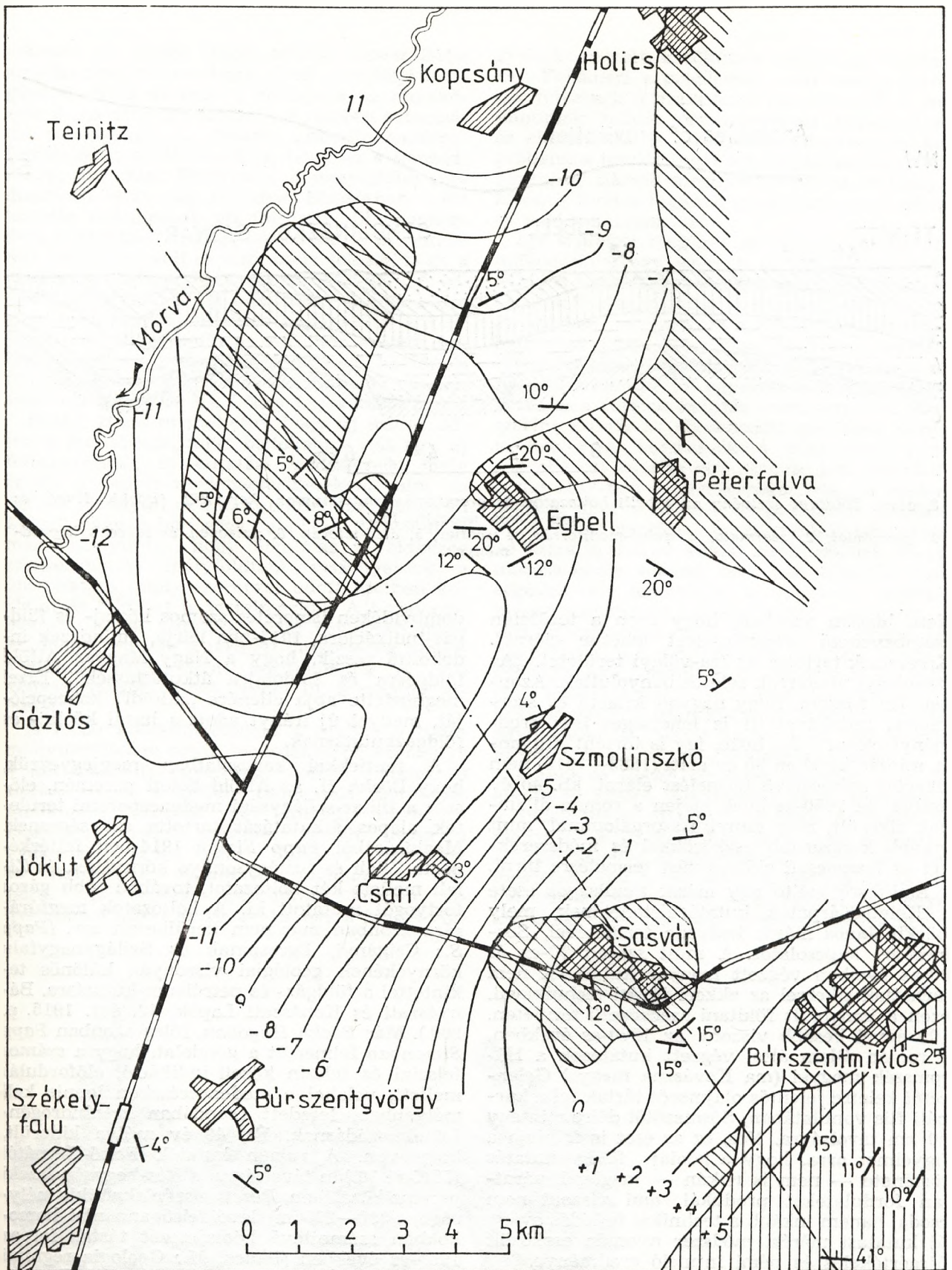
Visszatekintve az elő korszakra, három területet ill. kutatási eredményt kell kiemelni, mert ezek tükrözik a kor kutatási szemléletét, koncepcióját, annak alakulását. Ezek Izaszacsal, az erdélyi földgáz és Egbell. A máramarosi izaszacsali kőolajkutatás jellemző és tanulságos fejezete a magyar kőolaj történetének, mert ez szimbolizálja a múlt század végén a szakkörökben uralkodó kutatási felfogást, a „kárpáti” koncepciót. Eszerint Magyarországon kőolajat kutatni elsősorban a Kárpátok és a középhegységek tagolt, bányaszatilag és részben földtanilag is feltárt területén érdemes, ahol számos olajindikáció régóta ismeretes. Ennek a kárpáti koncepciónak volt híve és hirdetője Böckh János és kortársainak nagy része, köztük több neves osztrák geológus is, kiváltképpen *Julius Noth*. Szerintük a Kárpátokon belüli medence-területeken, pl. a Nagyalföldön nem volt érdemes kutatni ill. ennek a gondolata akkor fel sem merült. Nyilvánvaló, hogy az alföldi, a síkvidéki medenceterületek, vizsgálati módszerek és mélyfúrások hiányában akkor és még sokáig „terra incognita”-ként szerepeltek a szakmai köztudatban. Hiába javasolták 1911-ben Eötvös L., id. Lóczy L. és Halaváts Gy. egy 2000–2500 m-ig hatoló „tudományos” fúrás mélyítését a Nagyalföldön, geológiai és geofizikai problémák eldöntése céljából; ez akkoriban, amikor

a legmélyebb hazai fúrás mindössze 1200 m mély volt, még megvalósíthatatlan volt. Ez lett volna az első hazai földtani alapfúrás.

Az izavölgyi területnek, de általában a kárpáti területek jellemző bonyolult földtani szerkezeti, úgyszintén rétegtani s végül is kőolajföldtani viszonyait nemcsak a múlt század végi geológusok nagy része nem ismerte fel helyesen, még maga Böckh János sem egészen, az 1890-es években végzett felvételeikor. Az akkor már javában termelő galíciai és romániai flis övezetbeli olajmezők eredménye alapján indokoltak látták és kissé egyoldalú optimizmussal majdhogy biztosra vették, hogy nálunk azonos viszonyok lesznek és hirdették a magyar kárpáti előfordulások, köztük elsősorban Izaszacsal perspektívitását. Ezen a megítélésen alapuló téves kutatási koncepcióra, továbbá műszaki, fúrástechnikai okokra vezethető vissza a sikertelenség, ami heves vitákat váltott ki a század végén, ezenkívül főleg sok pénzt és energiát emésztett fel s végül is a kárpáti területek diszkreditálásához vezetett.

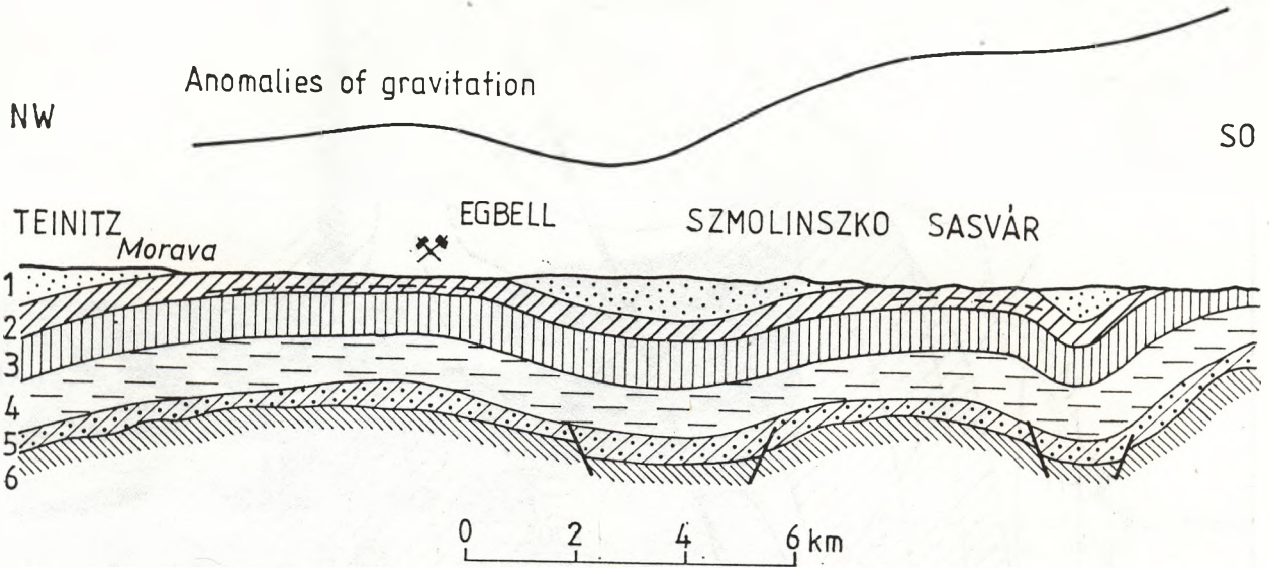
A kárpáti koncepció téves voltát *Böckh Hugó* ismerte fel. Kétélyeit első ízben 1913-ban tett elmarasztaló megállapítása fejezte ki, amikor is *Pávai-Vajna F.* izaszacsali felvételét átnézve megjegyezte: „nem értem, hogyan csinálhatott apám, *Böckh János* jó rétegtani megállapításokat, amikor az Iza-völgy hegyszerkezetét nem ismerte fel”. Nem ismerhette fel helyesen, mert a rétegtani megállapítások sem voltak teljes egészében elfogadhatók, fűzte hozzá *Pávai-Vajna F. Böckh H.* felismerése és új felfogása tulajdonképpen az Erdélyi-medencebeli kutatásoknál nyert új tapasztalatok alapján alakult ki. Mindezek a tapasztalatok terelték figyelmét elsőként a medenceterületekre. Ezzel kapcsolatban 1914-ben a következőket írta: „A magyarországi petróleumkutatásoknál a fő figyelem eddig a Keleti-Kárpátok vidékére volt fordítva.





7. ábra: Egbell környékének földtani és gravitációs anomáliaterképe (Böckh Hugó nyomán, 1917).  
 1. pannoniai, 2. szarmata, 3. mediterrán képződmények.





8. ábra: Földtani szelvény az egbelli boltozaton és gravitációs maximumon keresztül (Böckh Hugó és Papp Simon nyomán, 1917).

1. pannóniai, 2. szarmata, 3. felső-mediterrán, 4. schlier, 5. alsó-miocén, 6. paleogén és idősebb képződmények.

Nem hiszem azonban, hogy ezen a területen számbavehető eredményeket lehetne elérni”. Kivételnek tartotta az Iza-völgyi területet. „Az Iza-völgyi viszonyok felette bonyolultak. Azonban azt hiszem, hogy nagyon kitartó és szorgalmas munkával itt is lehetséges lesz eredményt elérni”. Jól hitte, így is történt. Ugyanis, miután kereken 30 év alatt (1883—1915) nem sikerült számottevő termelést elérni, kb. 40 év múlva, az 1950-es évek elején a román államnak sikerült, nem annyira szorgalommal, mint inkább korszerűbb eszközökkel és módszerekkel az izaszacsali előfordulást termelésre bírni.

Említésre méltó egy másik tanulságos esete a Keleti-Kárpátok kutatástörténetének, mely Böckh János másik kedvenc területével, Sósmezővel kapcsolatos. A múlt század 70-es és 80-as éveiben végzett magyar kutatások nem járhattak sikerrel az akkori fúrési technikával, ezen a bonyolult földtani szerkezetű területen. 100 évvel később viszont, az 1970-es években, a román állam által végzett kutatások a Háromszék megyei (ma Kovászna megye) *Gelenctől* keletre jelentős olajmezőt tártak fel a kárpáti flis vonulatában, Sósmezőtől délre mintegy 20 km távolságra. Nos, ez az eset is felhívja a figyelmet arra, hogy a kőolaj-, földgázkutatás története — nem is ritkán — meglepő, váratlan fordulatokat produkál, ami viszont nem csoda, hanem inkább a technikai fejlődés avagy új kutatási mérési módszer nyomán eszközölt újraértékelés és némi intuíció eredménye.

Mindenesetre az Erdélyi-medencebeli kutatások eredménye abban a vonatkozásban hatott, hogy Böckh H. ebből kiindulva, továbbá hivatkozva a Derna-tatarosi aszfaltos előfordulásra és a Nagyalföld keleti peremét alkotó

dombvidéken ismeretes számos kőolaj- és földgáz-indikációra, 1914-ben leírja, „mindezek indokoltá teszik, hogy a Nagy Magyar Alföld földgázra és földolajra átkutattassék”. Ezzel meghirdette apja ellenére „alföldi” koncepcióját, mellyel új irányt adott a hazai kőolaj- és földgázkutatásnak.

A fentiekkel kapcsolatban megjegyezzük, hogy Böckh H. az Alföld keleti peremén, először a Bihar-szilágysági medenceperemi területek alapos átkutatását tartotta szükségesnek. Megbízásából Papp Simon 1914-ben feltérképezte Zilah és Szilágysomlyó környékét, és Zilah mellett két boltozatot, továbbá több gázos fortyogót mutatott ki. A boltozatok megfúrására azonban már nem kerülhetett sor. (Papp S.: Czigányi, Egrespatak és Szilágynagyfalu környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel a földgáz- és petróleum-kutatásra. Bányászati és Kohászati Lapok, 48. évf. 1915. p. 289.). Már Böckh Hugóban, főleg azonban Papp Simonban felmerült a gondolat, hogy a számos felszíni és felszín közeli indikáció, előfordulás mellett, valahol e medencerészben lennie kell mélyebben, lefedett csapdában szénhidrogénfelhalmozódásnak. És, 40 év múlva kiderült, hogy van. A román kutatók Felső-Dernától KÉK-re 18 km távolságra, a Réz-hegység északi pereme közelében, *Berettyószéplaknál* kis mélységben (50—220 m) levő felsőpannóniai homokokban számottevő kőolajmezőt tártak fel az 1950-es években (Pauca, M.: Geologia regiunii Tatarus-Suplacul de Barcau. Anuarul Comitetului Geologic, Vol. XXV. 1954.).

Itt meg kell említsük a hazai szénhidrogénkutatás egyik sarkalatos kérdését, az anyakőzettel kapcsolatban, mely a 20-as években bon-



takozott ki. Böckh Hugó, erdélyi tapasztalatai alapján tételezte fel, hogy mind az erdélyi földgáznak, mind az egbelli kőolajnak az anyakőzete a „mediterrán schlier”, a miocén sóformáció sós agyaga (L. Mrazec „miocén salifere” formációja); továbbá azt is, hogy ez a képződmény, úgy mint Erdélyben, a nagyalföldi medencében is ki van fejlődve. Elsősorban ezért tartotta érdemesnek ott folytatni, ill. megkezdeni a kutatást. A Hajdúszoboszló 2. sz. kincstári mélyfúrás volt az első, mely jelezte, hogy a mediterrán schlier hiányzik az Alföldön. A további kutatások pedig már bizonyították felfogása nem helyes voltát és ugyanakkor azt is, hogy ettől függetlenül az Alföldön számos helyen keletkezett és halmozódott fel kőolaj és földgáz. Ebben a kérdésben alakult ki vita elsősorban Böckh és ifj. Lóczy Lajos között.

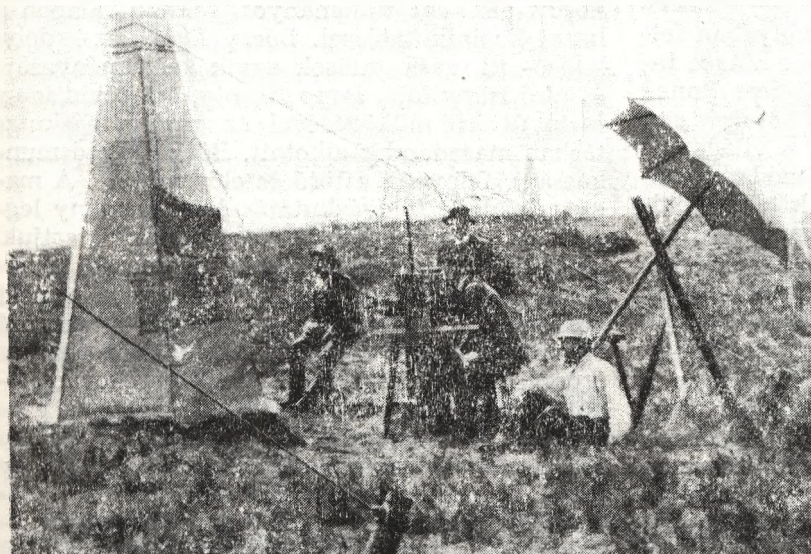
Böckh Hugó megtehetette, hogy új irányt adjon a kutatásnak, mert birtokában volt egy új felismerésnek, új kutatási módszernek, mely éppen a fedett medenceterületeken, mint az Alföld, bizonyult nélkülözhetetlennek. Ebben áll Egbell nagy jelentősége, ahol az Eötvös-inga már bizonyította, hogy alkalmas a földkéreg szerkezetének, mélyföldtani viszonyainak a vizsgálatára, mely szerkezet adott esetben kőolajat és földgázt is tartalmazhat. A hazai medenceterületek kutatása pedig rövidesen megkezdődött, miután a területi veszteségek következtében megváltozott körülmények is erre kényszerítették Böckh Hugót ill. a magyar államot.

A hazai kőolajtörténelem s egyben a tudománytörténelem egyik legérdekesebb eseménye a két zseniális egyéniség, Eötvös Loránd és Böckh Hugó, a kétféle tudóstípus szerencsés találkozása. Eötvös az elméleti tudós, a klasszikus fizika mestere, Böckh pedig a gyakorlati tudós, aki mindent észrevesz és felhasznál, alkalmaz tudományos céljaira. Az erdélyi gázkutatás közben figyelemmel kíséri az 1912—13. évi, a Maros völ-

gyében végzett kőolajkutató nehézségi méréseket. Felismeri a problémát, amit ezek a mérések felvetnek a gravitációs maximumok és minimumok helyes értelmezésével kapcsolatban és elhatározza: a bizonyítás érdekében ki kell próbálni a torziós ingát a kőolajkutatásban. Nehezen, de sikerül megnyernie Eötvös beleegyezését, a torziós ingának gyakorlati, ipari célokra való alkalmazására.

Így született meg két zseniális tudós együttműködésével egy egészen új, gyakorlati tudományos kutatási módszer, a *geofizikai módszer* és annak alkalmazása az ásványi nyersanyagkutatásban, nevezetesen a szénhidrogénkutatásban, első ízben a világon 1915-ben Egbellen eredményesen: ugyanis itt a torziósinga-mérések eredménye jól egyezett a földtani térképezés és a fúrások kutatás eredményeivel. Ezek szerint Eötvös az alkalmazott geofizika alapját vetette meg, korszakalkotó találmánya pedig a geofizikai kutatás első eszköze lett. Böckh H. pedig 1917-ben a következőket írta: „a medencékben, ahol a holocén és pleistocén üledékek a szerkezet geológiai megfigyelését lehetetlené teszik és ahol az altalaj szerkezetének kinyomozása eddig sokszor csak mélyfúrások segítségével volt lehetséges, a nehézségi mérések megbecsülhetetlen szolgálatokat tehetnek a szénhidrogénekre való kutatásnál”, majd így hagyakozik: „A geofizikusok feladata, hogy a geológusokkal karöltve a módszert és eljárást tökéletesítsék”. A Böckh hagyakozta, és hosszas vajúdas után kialakult, immáron példás együttműködés, amint tudjuk már szép termést hozott a hazai kőolaj-, földgázkutatásban.

Eötvös és Böckh együttes szerepét, korszakalkotó és úttörő jelentőségét és tevékenységét a tudományos világban azonban nemcsak mi magyarok állítjuk. Ennek igazolásául szolgáljon a „The Science of Petroleum” című, 1938-ben megjelenő mű I. kötetében a kőolajkutatás fejlődésének történetéről szóló fejezet is, melyet De Golyer, az Egyesült Államok neves geoló-



9. ábra: Az első terepi torziós inga mérés 1891-ben a Sághegyen.



gusa irt, aki az Eötvös-ingát az USA-ban meghonosította. E mű 272. oldalán a következők olvashatók: „Az első módszer, amelyet a kőolajiparban kutatásra használtak fel, a gravitációs mérés volt az Eötvös-ingával. A lehetőségét annak, hogy a torziós ingát gravitációs mérésekre alkalmazzák, már 1888-ban báró Eötvös Loránd, a Budapesti Egyetem fizika professzora dolgozta ki. Az első műszert 1890-ben készítették. Ezután következett a műszer terepi kipróbálásának, továbbá tökéletesítésének az időszak. A gyakorlati, terepi alkalmazását 1901-ben kezdték meg a Balaton jegén, majd kiterjesztették a Nagy Magyar Alföldre is. Eötvös megvalósította és kimutatta a lehetőségét annak, hogy eltemetett földtani szerkezeteket gravitációs anomáliáikként értelmezzenek. A műszer alkalmazhatóságának a határozott felismerése, mint a geológia eszköze, Böckh Hugónak, a Magyar Földtani Intézet későbbi igazgatójának nevéhez fűződik, aki 1917-ben először hívta fel a figyelmet arra a tényre, hogy antiklinálisok és dómok a környezettől eltérő kis vagy nagy sűrűségű magokkal megtalálhatók a torziós ingamérések segítségével, hivatkozva az Egbell környékén végzett mérésekre és kimutatott boltozatokra. Schveydar 1918-ban, Böckh Hugó tanácsára használta a torziós ingát Németországban, kőótelep körülhatárolására. A torziós ingát a kőolajkutatásban 1920 körül kezdték alkalmazni, az úttörők a Royal Dutch-Shell és az Anglo-Iranian társaságok voltak. Az első mérést, a szerző tudomása szerint 1921-ben, az egyiptomi Hurghada olajmezőben végezték. Az Egyesült Államokban az első torziós ingamérés a texasi Spindletop-i kőótelep területén 1922-ben volt”. — Szokatlanul pontos és tárgyilagos ismertetése mindannak, ami ebben a tárgykörben lényeges; ezért is tartom az ismétlések ellenére fontosnak közlését ill. tudatosítását, mert kevesen ismerik, vagy már megféledeztek róla, nemcsak külföldi (amit már megszoktunk), hanem még hazai szakmai körökben is.

Böckh Hugó nagy érdeme az is, hogy elsősorban az 1917-ben megjelent tanulmányában felhívta a külföldi szakkörök figyelmét Eötvös ingájának gyakorlati alkalmazhatóságára. Ennek köszönhető, hogy ez az eszköz a 20-as évek elején elindult hódító útjára, szerte a világon, s ezzel megkezdődött a geofizikai módszer nagyobb méretű alkalmazása főleg a kőolaj-, földgázkutatásban, ami egyben a korszerű, alkalmazott geofizika kifejlesztésére vezetett és egybeszik a tudományos, a kőolajföldtani alapon végzett szénhidrogénkutatás felívelésének a korszakával.

Mindezek után, ha Posewicz Tivadarnak a hazai kőolajtermelésre vonatkozó adatait vesszük szemügyre, akkor kiderül, hogy az 1850-es évektől 1906-ig Magyarországon összesen 55 500 tonna kőolajat termeltek. Ebből azonban csak 4300 tonna volt kútból termelt kőolaj, vagyis mindössze 8%, a többi 92%, vagyis

51 200 tonna, a stájerlakaninai bitumenes palák (25 900 t) és a Derna-tatarosi olajhomokok (25 300 t) desztillációs terméke volt. A 8% kőolajból 6,5% a Mura-közre és Horvát-Szlavóniára esik, és csak 1,5% a kárpáti területekre. Ebből viszont az következik, hogy 1906-ig hazánkban a kőolajkutatásnak gyakorlati eredménye, ipari jelentőségű termelése alig volt. Joggal írhatta Posewicz T. könyve előszavában, hogy: „A petróleumügy kérdése hazánkban még nincs eldöntve, mostanáig sem tudjuk van-e Magyarországon termelhető mennyiségben vagy sem. Az eddig végzett kutatások eredményhez sajnos nem vezettek, mivel azokat nem hajtották végre céltudatosan”. Nos, azóta eldöntötték hazánkban ezt a kérdést, bár a céltudatossággal később is voltak néha némi gondok!

Az 1906—1918 közötti termelés összesítéséről tudomásom szerint nincsenek adatok. Megpróbáltam a szétszórt és hiányos, néha ellentmondó adatokat összesíteni azzal a megjegyzéssel, hogy ez csak megközelítő becslés. Ezek szerint 1906—1918 között Magyarországon összesen kb. 60 000 tonna kőolajat termeltek. Ebből 28 850 t esik Egbellre (mért mennyiség), 2550 t Izsaszacsalra, 3600 t pedig Muraközre és Horvát-Szlavóniára, vagyis már 35 000 t a kútból termelt kőolaj, a Derna-Tataros által termelt kb. 25 000 tonnával szemben. Ha összegezzük, akkor az első korszak kerekén 70 esztendeje alatt a történelmi Magyarország területén összesen 115 500 tonna kőolajat termeltek és pedig 39 300 tonna nyersolajat és 76 200 tonna lepárlásos kőolajat.

Ha visszatekintünk a magyar kőolajbányászati történetének első korszakára, néhány nagy egyéniség emelkedik ki abból a sorból, akik a hazai kőolajért és földgázért harcoltak. Ezek a nagy egyéniségek a magyar kőolajtörténelem egyes fejezeteit fémjelzik a nevükkel, de ugyanakkor az egyetemes magyar földtan legnagyobbjai közé is tartoznak. Már szoltunk róluk: Böckh János, aki mint a Földtani Intézet igazgatója, a kormányzat megbízásából foglalkozott elsőként tudományos, földtani alapon a hazai kőolajkutatással. Lóczy Lajos, az erdélyi kálisó- ill. gázkutatások egyik kezdeményezője és első irányítója. Papp Károly, aki rövid ideig tartó úttörő működésével az erdélyi gázkutatásban maradandót alkotott. Böckh Hugó munkássága alapvető, úttörő és előremutató. A magyar kőolaj-, földgázkutatás és -tudomány legnagyobb egyéniségének, „atyjának” tartjuk. Mert az, hogy valami mégis megmaradt a háborús területi veszteségek után, szintén neki köszönhető. Ugyanis ő volt az a vezető-szervező egyéniség, akivel együttműködve, elsősorban az erdélyi gázkutatások keretében, összekovácsolódott az első magyar kutatógárda, geológus, geofizikus, mérnök-nemzedék, név szerint: Papp Simon, Pávai-Vajna F., Lázár Vazul, Lörenthey Imre, Pantó Dezső, Phleps Ottó, Strömpl Gábor, Szádeczky K. Gyula, Vitális István, továbbá: Fazék Gyula, Gaál István, Rozlozsnik Pál



és *Wachner Henrik*, földtani vonalon. Műszaki vonalon *Böhm Ferenc* munkatársai voltak: *Faludi Béla*, *Letső László*, *Mazalán Pál*, *Rozlozsnik András*, *Szmolka Nándor*, továbbá *Budai Ernő* és *Guman Jenő*. Közülük kerültek ki a következő korszak kutatásainak vezetői, irányítói. Ezáltal biztosította *Böckh* életműve folytatását és a hazai kőolajbányászat jövőjét.

Elmondhatjuk, hogy *Böckh* és társainak eredményes munkássága a külföld figyelmét is magára vonta, s ezzel magyarázható, hogy bár hazánk akkor nem is tartozott az olajtermelő országok közé, kutató szakembereinek tudását és szolgálatát világszerte a legnagyobb olajtermelő társaságok igénybe vették s ők munkájukkal hírt és megbecsülést szereztek a magyar geológiai, geofizikai és mérnöki tudásnak.

Meg kell említeni azonban azoknak a nevéit is, akik a múlt század hősi korszakában tanulmányozták a kőolaj-, földgáz-előfordulások területeit, és fáradoztak a magyar szénhidrogének megkutatásában. Ezek voltak: *F. Ascher*, *F. Hauer*, *J. Noth*, *A. Oculus*, *K. M. Paul*, *D. Stur*, *E. Tietze*, *H. Walter*, *J. Zepharovich*, *R. Zuber* ausztriai, továbbá *Adda Kálmán*, *Gesell Sándor*, *Herbich Ferenc*, *Hofmann Károly*, *Mattyasovszky Jakab*, *Posewitz Tivadar*, *Schafarzik Ferenc*, *Szontágh Tamás* és *Telegdi Roth Lajos* magyarországi geológusok. Közülük *Julius Noth* osztrák geológus „látnok” szavait idézem, melyekkel a Magyarhoni Földtani Társulatban, 1912-ben megtartott előadását befejezte: „Ha csak egyetlen egy, a Tiszához közelfekvő mélyfúrás a kissármásihoz csak közel hasonló eredményt mutatna — egy nyomós geológiai okot sem látok fennforogni arra nézve, hogy ezt ne reméljük — annak következményei Magyarországra nézve kiszámíthatatlan horderejűek lennének.” Ehhez nem kell kommentár — gondoljunk Algyőre!

A műszaki-tudományos haladást, a civilizálódást szolgáló tevékenységükért, egész életművükért sokat köszönhetünk azoknak, akikről szólottunk, kiérdemlik az utókor megbecsülését. — Befejezésül *Schiller*, a nagy német költő kortársa, *Hardenberg-Novalis* német romantikus költő és bányatiszt szavait idézem: „Der ist der Herr der Erde, Der ihre Tiefen misst und überwindet”, „Az a földnek ura, ki megmértén mélységét, azt legyőzi”.

## IRODALOM

1. *Pettkó János*: Jelentés Magyarországnak March folyóval határos részéről, melyet a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából 1852 ősszel földtani vizsgálat alá vett. Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai I. k. 1856.
2. *Böckh János*: Adatok az Iza völgye felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra. — M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XI. k. 1. f. 1894. p. 1—79.
3. *Böckh János*: A háromszék megyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra. —

- M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XII. k. 1. f. 1895. p. 1—193.
4. *Telegdi Roth Lajos*: Magyar földolaj-tartalmú lerakódások tanulmányozása. I. Zsibó környéke Szilágy megyében. — M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XI. k. 5. f. 1895. p. 234—264.
5. *Posewitz Tivadar*: Petróleum és aszfalt Magyarországon. — M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XV. k. 4. f. 1906.
6. *Böckh János*: A petróleumra való kutatások állása a magyar szent korona országaiban. — M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XVI. k. 6. f. 1908. p. 372—479.
7. *Réz Géza*: Adatok a Magyarországon eddig végzett petróleumkutatások eredményeiről. — Bányászati és Kohászati Lapok, 41. k. p. 145—150. 1908.
8. *Engler, C—Höfer, H.*: Das Erdöl... II. Band, 1. Teil: Geologie des Erdöls. Ungarn. Leipzig, 1909. p. 327—349.
9. *id. Lóczy Lajos*: A romániai petróleum-terület és ennek összehasonlítása az erdélyrészi medencével. — Földtani Közöny, 41. k. 5—6. f. 1911. p. 386—419.
10. *Böckh Hugó*: Az Erdélyi-medence földgáz tartalmazó antiklinálisairól. Jelentés az Erdélyi-medence földgáz-előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. I. rész. M. Kir. Pénzügyminisztérium kiadványa, 1913.
11. *Böckh Hugó*: Rövid összefoglaló jelentés az Erdélyi-medence földgáz-előfordulásainak az 1911—1912. években történt tanulmányozásának eredményeiről. Jelentés az Erdélyi-medence... II. rész, 1. füzet M. Kir. Pénzügyminisztérium kiadványa, 1913.
12. *Noth, Julius*: A magyarországi földgázról. — Földtani Közöny, 42. k. 11—12. f. 1912. p. 893—896.
13. *Lóczy Lajos*: Alföldünk ártézi kútjai. Függelék: Jégyzőkönyv az ártézi kutak törzskönyvezése tárgyában tartott értekezletről. 1911. dec. 20-án. — Földtani Közöny, 42. k. 2. f. 1912. p. 113—150.
14. *Telegdi Roth Lajos*: A zborói mélyfúrások Sáros vármegyében. Földtani Közöny, 42. k. 5. f. 1912. p. 361—366.
15. *Böckh Hugó*: Néhány megjegyzés a Morvavölgy és a Nagy Magyar Alföld fosszilis szénhidrogén-előfordulásairól. — Bányászati és Kohászati Lapok, 47. évf. 11. sz. 1914. p. 705—712.
16. *Böckh Hugó*: Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tiefebene. — Zeitschrift des Internationalen Vereines der Bohringenieur und Bohrtechniker, Jahrgang XXI. Nr. 5. 1914. p. 49—54.
17. *Böckh Hugó*: Brachyantiklinálisok és dombok ki-mutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. — Bányászati és Kohászati Lapok, 50. évf. 9. sz. 1917. p. 265—273.
18. *Böckh Hugó*: Der Nachweis von Brachyantiklinalen und Domen mittels der Drehwage. — Petroleum, Zeitschrift für die Interessen der Petroleum-Industrie und des Petroleum-Handels, Jahrgang XII. Nr. 16. 1917.
19. *Vitális István*: A Nyitra vármegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai, tekintettel a morvamezei földi olaj kutatására. — Bányászati és Kohászati Lapok, 48. évf. 1915. p. 141—148.
20. *Schafarzik Ferenc*: A mélyfúrás fejlődése és jövőbeni feladatai hazánkban. — Természettudományi Közöny, 52. k. 731—734. f. 1920. p. 16—24.
21. *Telegdi Roth Károly*: A Derna és Bodonos közt elterülő aszfalttartalmú lignitképződmény. — M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917—1919. 1923. p. 99—105.
22. *Pávai-Vajna Ferenc*: A magyar szénhidrogénkutatások eddigi tudományos eredményei. — Bányászati és Kohászati Lapok, 59. évf. 20—24. sz. 1926.
23. *Böhm Ferenc*: Ásványolaj-, földgáz- és sóbányászat. — Technikai fejlődésünk története, 1867—



1927. p. 712—739. Magyar Mérnök és Építészeti-Egylet kiadása, 1928.
24. *Zapletal, K.*: Die Entwicklung der tschechoslowakischen Erdölbergbau. — Sonder Nr. „Tschechoslowakei“ der Zeitschrift „Petroleum“. Nr. 48. 1935.
25. *Varga József*: A kőolaj és a földgáz Magyarországon. — Függelék, Nauweaerts, L. Harc a petróleumért c. könyvében, K. M. Természettudományi Társulat. Budapest, 1937. p. 214—225.
26. *Telegdi Roth Károly*: Erdöl- és Erdgas in Ungarn. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bányá- és kohómérnöki osztályának Közleményei. Sopron. X/3. k. 1938.
27. *De Golyer, E. L.*: Historical notes on the development of the technique of prospecting for Petroleum. — Dunstan A. E. edit: The Science of Petroleum, Volume I. London, New York, Toronto, 1938. p. 268—275.
28. *Böhm Ferenc*: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. — Bányászati és Kohászati Lapok, 72. évf. 9. sz. 1939. p. 153—189.
29. *Papp Károly*: A kincstár csonka magyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. Schmidt E. R. könyvének ismertetése. — Bányászati és Kohászati Lapok, 73. évf. 5. sz. 1940. p. 72—78.
30. *Papp Károly*: Elnöki beköszöntő a Magyarhoni Földtani Társulat fennállásának 90-ik évében. — Földtani Közöny, LXX. k. 4—6. f. 1940. p. 77—83.
31. *Papp Károly*: Kelet-Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei. — Földtani Értesítő, V. évf. 3—4. sz. 1940. p. 112—161.
32. *Pekár Dezső*: Bárá Eötvös Loránd. A torziós inga ötvenéves jubileumára. Kis Akadémia könyvtára, 48. k. 1941. Budapest.
33. *Papp Simon*: Adatok a magyarországi földgáz- és földolajkutatókhoz. — Földtani Közöny, LXXII. k. 1—3. f. 1942. p. 63—99.
34. *Schréter Zoltán*: Az izaszacsali kőolajterület földtani viszonyai. — Földtani Közöny, 73. k. 3. f. 1943. p. 55—83.
35. *Pávai-Vajna Ferenc*: A Felső-Izavölgy környékének geológiája. Beszámoló a M. Kir. Földtani Intézet vitauéléseinek munkálatairól, V. évf. 6. f. 1943. p. 313—355.
36. *Schmidt E. Róbert*: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak. — Bányászati Lapok, 80. évf. 1—2. sz. 1947. p. 20—25. és 57—59.
37. *Tárczy-Hornoch Antal*: Geofizika a bányászat szolgálatában. — Bányászati és Kohászati Lapok, 83. évf. 2—3. sz. 1950. p. 75—89.
38. *Tomasic, I.*: Erdöl in Jugoslawien. — Erdoel-Zeitschrift, 73. Jahrgang, 2. Heft. 1957. p. 35—42.
39. *Szurovy Géza szerk. et. al.*: A kőolajkutatás és -feltárás módszerei Magyarországon. Akadémiai kiadó. Budapest, 1957.
40. *Csiky Gábor*: Az ötvenesztendős erdélyi földgáz. — Bányászati Lapok, 92. évf. 9. sz. 1959. p. 623—627.
41. *Papp Simon*: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban. — MTA Műszaki tudományok osztályának közleményei. I. rész. 32. k. 1963. p. 449—465. II. rész, 33. k. 1964. p. 421—437.
42. *Papp Simon*: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás története az utolsó 60 év alatt. Kézirat, 1965. Magyar Olajipari Múzeum archívuma, Zalaegerszeg.
43. *Németh András*: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentumgyűjteménye 1919-től 1949-ig. I. k. OKGT kiadványa, Budapest 1965.
44. *Alliquander Ödön*: Adalékok a magyarországi mélyfúrás történetéhez, különös tekintettel a szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrásokra. — BKL Kőolaj és Földgáz, 1. (101.) évf. 1. sz. 1968. p. 8—18.
45. *Csiky Gábor*: Az erdélyi kőolaj- és földgázkutatások története. (Fejezetek a magyar kőolajkutatás történetéből). Magyar Olajipari Múzeum Évköny-  
ve I. k. 1969—1974. p. 101—134. Zalaegerszeg, 1974.
46. *Csiky Gábor*: Böckh Hugó szerepe és jelentősége a magyar szénhidrogén-kutatásban. Földtani Közöny, 106. k. 2. sz. 1976. p. 115—124.
47. *Alliquander Ödön*: A mélyfúrás technika kialakulása és fejlődése Magyarországon 1848—1918 között, a kőolaj- és földgázkutatás szemszögéből. Földtani Kutatás, XXIII. évf. 4. sz. 1980. p. 47—55.
48. *Csiky Gábor*: Eötvös torziós ingájának jelentősége és Böckh Hugó szerepe. — Technikatörténeti Szemle, XIII. k. 1982. p. 207—212.
49. *Csiky Gábor*: Az Erdélyi-medence földgázának feltárása. BKL Kőolaj és Földgáz, 17. (117.) évf. 4. sz. 1984. p. 107—109.
50. *Csiky Gábor*: A hazai kőolaj- és földgázkutatás úttörői. BKL Kőolaj és Földgáz, 19. (119.) évf. 10. sz. 1986. p. 295—297.
51. *Alliquander Ödön*: A magyarországi szénhidrogén-kutatás vázlatos története (1935-ig). — BKL Kőolaj és Földgáz, 19. (119.) évf. 10. sz. 1986. p. 289—294.
52. *Csiky Gábor*: A mester és két tanítványa (Böck H., Papp S. és Pávai-Vajna F. párhuzamos életpályája). — BKL Kőolaj és Földgáz, 15. (115.) évf. 7—8. sz. 1982. p. 252—254.
53. *Csiky Gábor*: History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920. Földtani Közöny, 110. k. 1. sz. 1980. p. 15—18.
54. *Papp Károly—Pazár István*: A Mezőség vízhiányának orvoslása. 40. évf. 19. sz. 1907. p. 385—399.

Dr. Gábor Csiky:

*Die Geschichte der Erdöl- und Erdgasschürfungen in Ungarn von den Anfängen bis 1918 (Zweiter Teil)*

Die Schürfung und die Gewinnung des Erdöls begann in Ungarn in den 1850-eren Jahren auf den oberflächlichen Indikationsgebieten von Erdöl und Erdgas, die seit dem 18-ten Jahrhundert einerseits im Flyschzone der Karpaten andererseits im Murland (Muraköz) und im kroatischen Neogenbecken bekannt waren. Der Verfasser fasst die in der ersten Periode (1850—1918) der Geschichte des ungarischen Erdöls, das heisst auf dem Gebiete des historischen Ungarns durchgeführten Schürfungen zusammen. Die erste Hälfte dieser Periode bis 1893 ist die Heldenzeit der ungarischen Erdölbergbau, die praktisch ergebnislose Periode der Privatunternehmungen. Im Jahre 1893 beginnt unter der Leitung von János Böckh die auf geologischen Grund durchgeführte, staatlich subventionierte Schürfung. Danach in 1907 beginnt der ungarische Fiskus die Schürfung im Siebenbürgischen Becken unter der Leitung von Lajos Lóczy und in 1909 wird das damalige grösste Erdgasvorkommen Europas bei Kissármás entdeckt. Von 1910 an werden die fiskalischen Schürfungen von Hugó Böckh geleitet, der mit seiner Schürfergruppe das geologische Beschürfen des Siebenbürgischen Beckens und den Aufschluss des gashaltigen Gebietes fortsetzte. In 1914 wird bei Egbell das erste Erdölfeld von Ungarn und endlich in 1918 im Kroatischen Becken das Erdöl- und Erdgasvorkommen von Bujavica aufgeschlossen. Schliesslich durch die wegen des Friedensvertrages von Trianon stattgefundenen Gebietsverluste ging auch das Ergebnis der ausgezeichneten Arbeit der ungarischen Schürfer verloren.

Dr. Csiky Gábor:

*The history of the Hungarian petroleum and natural gas prospecting from the beginning till 1918 (Part II)*

In Hungary the prospecting and mining of petroleum began in the fifties of the last century on areas



showing petroleum and natural gas indications on the surface which are known since the 18th century partly in the flysch range of the Carpathian mountains, partly in the Muraköz and in the Croatian Neogene basin. The author summarizes the prospecting works carried out in the first period of the Hungarian petroleum history between 1850 and 1918, that is to say on the territory of the historical Hungary. The first part of this period, till the year 1893 is the heroic age of Hungarian petroleum mining, a practically unproductive period of private undertakings. In 1893 under the direction of János Böckh begins the prospecting carried out on a geological basis and subventioned by the state. After this in 1907 the Hungarian treasury begins the prospecting in the Transylvanian basin under the direction of Lajos Lóczy and in 1909 the drilling at Kissármás discovers the biggest European natural gas occurrence of those times. From 1910 on the treasury's prospecting works are led by Hugó Böckh who with his prospecting group continues the geological prospecting of the Transylvanian Basin and the exploitation of the area containing gas. In 1914 at Egbell the first oil field of Hungary was discovered and finally in 1918 in the Croatian Basin the petroleum and natural gas occurrences at Bujavica. After all with the territorial losses due to the Peace Treaty of Trianon also the result of the excellent work of the Hungarian prospectors was lost.

Габор Чики

*История поисков и разведки нефти и газа в Венгрии от начала до 1918 года (11-я часть)*

Поиски, разведка и добыча нефти в Венгрии начались в 1850 годах на тех территориях, где поверхностные индикации нефти и газа были известны уже с 18-го века, то-есть с одной стороны во флишевом поясе Карпат, с другой стороны в бассейне реки Мура и хорватском неогеновом бассейне. Автором излагается история геологоразведочных работ на нефть и газ, проведенных на территории исторической Венгрии с 1850 по 1918 годы. Первая половина этой героической эпохи венгерской нефтегазодобывающей промышленности до 1893 года практически безрезультатна для частных предпринимателей. В 1893 году под руководством Яноша Бёка начинаются финансируемые государством поиски и разведка нефти и газа на геологической основе. Вслед за этим венгерская государственная казна проводит разведку нефти в Трансильвании под руководством Лайоша Лоци и в 1909 году кишшармашская скважина вскрыла самое большое в те времена газовое месторождение Европы. С 1910 года разведочные работы, финансируемые государственной казной, проводятся под руководством Нуго Бёка, который со своей группой продолжает работы в трансильванском бассейне по дальнейшей разведке газовых территорий. В 1914 году было открыто первое нефтяное месторождение страны в Егбеллене, затем в 1918 году буявицское месторождение нефти и газа в хорватском бассейне. Но в конце концов из-за потери территорий, всяванных с подписанием трианонского мира, были потеряны результаты работ отличных венгерских специалистов.



**Előadók:**

Dr. Mating Béla, dr. Bobok Elemér, dr. Szepesi József, dr. Federer Imre, Bódi Tibor, NME, Balla Kálmán, Boros Ferenc, Kőolajkutató Vállalat, Szolnok, Magyar József, Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa, dr. Dormán József SzKFI

**A tanfolyam célja:**

A geotermikus energia kutatásával és termelésével foglalkozó felsőfokú képesítésű mérnökök és geológusok továbbképzése, a hazai geotermikus energiakutatás, -termelés és -gazdálkodás fejlesztése.

**A tanfolyam tematikája:**

- A geotermikus energiakutatás és -termelés világhelyzete
- Geotermikus energiakészlet meghatározása, készletgazdálkodás
- A hazai hasznosítás jelene, távlati lehetőségei
- Geotermikus kutak tervezésének szempontjai, fűtési technológia
- Geotermikus energiatermelő kutak kiképzése
- Meddő szénhidrogénkutak átképzése
- Esettanulmányok, külföldi tapasztalatok

Jelentkezési határidő: 1989. december 22.

## SAKMEÉRNÖKKÉPZÉS

**Jelentkezési feltételek:**

A szakmérnöki szakokra felvételi vizsga nincs. A felvételt a felsőoktatási intézmények részére rendszerezett „Jelentkezési lap”-on kell kérni (beszerezhető nyomtatványboltokban). Mellékelni kell önéletrajzot, munkaadói javaslatot, oklevelet (vagy az oklevél hiteles másolatát). A felvételi kérelmet a munkáltatónál kell benyújtani, melynek azt véleményezés után az egyetem (cim: Nehézipari Műszaki Egyetem Továbbképzési Iroda. 3515 Miskolc—Egyetemváros) az 1989 szeptemberében induló szaknál 1989. június 15-ig, az 1990 februárjában induló szakoknál 1989. november 15-ig kell megküldeni.

A 13/1984. MM számú utasítás 2. § alapján a szakmérnökképzésben való részvétel önköltséges. A munkáltató a költségeket a képzésre való kötelező kijelölés, illetőleg tanulmányi szerződés kötése esetén részben, vagy egészben átvállalhatja.

A résztvevőket a 6/1981. (XII. 29.) ÁBMH sz. rendelkezés 12. § (1) bekezdése szerinti tanulmányi szabadság illeti meg.

A továbbképzéssel kapcsolatban felmerülő kérdésekre az egyetem Továbbképzési Irodájától kaphatnak választ. (Telefon: 65-III/10—65 m. Telex: 62 223)

## BÁNYAMÉRNÖKI KAR

**Bányabiztonsági szakmérnöki szak**

A képzés célja: a bányamérnökök felkészítése a bányamunka sajátosságaiból eredő különleges veszélyforrások felismerésére, a káros hatások csökkentésére vagy kivédésére szolgáló intézkedések terveinek kidolgozására, s azok gyakorlati megvalósítására a bányabiztonság nagy megbízhatósági szinten tartása érdekében a változó szervezeti feltételek ellenére.

A bányabiztonsági szakmérnök alkalmas:

- üzemi, vállalati biztonságtechnikai tervek készítésére, intézkedési jogkörrel rendelkező munkakörök betöltésére;
- az üzemben alkalmazni kívánt technológiák biztonságtechnikai felülvizsgálatára;
- az üzemben (vállalatnál) szükséges munkavédelmi intézkedések foganatosítására, a munkavédelmi előírások betartásának ellenőrzésére és
- a biztonságtechnika és munkavédelmi oktatási feladatok ellátására.

A szakmérnökképzés három ágazaton,

- a mélybányászati,
- a külfejtési és
- a fluidumbányászati ágazaton folyik.

A jelentkezés feltétele: bányamérnöki oklevél, legalább két év üzemi gyakorlat. Tanulmányi idő: 5 félév (1989. szeptember).

**Vízgazdálkodás-vizellátás szakmérnöki szak**

Az oktatás célja olyan szakmérnökök képzése, akik alkalmasak az alábbi feladatok magas szintű ellátására

- felszín alatti vízbázisok kutatása, értékelése,
- a felszíni vízkészletek meghatározása, a víztárolás hidrogeológiája, a felszíni vízkivételek tervezése,
- a vízbázisok üzemeltetése, fenntartása, időszakos vizsgálata, értékelése,
- a vízkészletvédelem módjai, tervezése, az üzem közbeni ellenőrzés, a vízminőség-változás előrejelzése,
- a vízhálózat számítógépes tervezése, az építés és üzem,
- a tárolók tervezése, üzeme, folyamatirányítása,
- a vízmű tervezése és építése,
- a vízkezelés és vízkezelési rendszerek tervezése, üzemeltetése, gazdasági vizsgálatok,
- a vízművek vízgazdálkodása.

A jelentkezés feltétele:

- műszaki egyetemen szerzett oklevél,
- legalább 2 éves mérnöki gyakorlat,
- az egyetemi képzés során legalább 2 félév földtani tárgy hallgatása.

Aki az utóbbi feltételt nem teljesítette, a szakmérnökképzésben különbözeti vizsga letétele után vehet részt. A Földtan-Teleptani Tanszék ennek letételéhez egyéni konzultációkkal segítséget nyújt.

Tanulmányi idő: 4 félév (1990. február).

**Gázszolgáltató szaküzemmérnöki szak**

Az oktatás célja olyan szaküzemmérnökök képzése, akik alkalmasak a vezetékes és tartályos gázszolgáltatás és felhasználás területén felmerülő műszaki-biztonságtechnikai feladatok megoldására, gázszolgáltató és felhasználó rendszerek tervezésére, létesítésére, üzemeltetésére és ellenőrzésére, a racionális gázfelhasználás megvalósítására.

A szaküzemmérnök-képzés oktatási programja

A gázszolgáltatói szaküzemmérnöki oktatás 4 féléves, levelező rendszerű. Félévenként 11 munkanapon (havonta 4—4, illetve 3 napon) előadás, gyakorlatok, konzultációk lesznek a képzés helyén. Ezen kívül félévenként egy alkalommal egész napos gyakorlati foglalkozás, üzemlátogatás lesz gázszolgáltató vállalatoknál. A teljes félévi elfoglaltság tehát nem haladja meg a rendeletekben maximálisan megengedett 12 munkanapot.

Tanulmányi idő: 4 félév (1990. február).

**Környezetvédelmi szakmérnöki szak**

A szakmérnöki oktatás célja, hogy a korábbi egyetemi tanulmányok során szerzett ismereteken túlmenően, környezetvédelmi szemlélettel és ennek megfelelően korszerű szakismeretekkel rendelkező, a környezetvédelmi problémák eredményes megoldására képes műszaki szakembereket képezzen, akik a szilárd- és fluidumbányászatban, a kohászatban, az energiagazdálkodásban és a tüzeléstechnikában, ill. a vegyiparban és a szakkal kapcsolatos intézményekben és vállalatoknál a termelés, ill. a hatósági felügyelet terén dolgoznak.

A jelentkezés feltétele: egyetemi oklevél.

Tanulmányi idő: 4 félév (1989. szeptember).

(Folytatás a 48. oldalon)



# A dubicsányi barnaköszén-terület vízföldtani viszonyai

A borsodi barnaköszén-medence új bányaterülete a dubicsányi barnaköszén-előfordulás. A dolgozat röviden áttekinti a részletesen megkutatott terület vízföldtani viszonyait, elemzi a bányászati tevékenységre vízveszélyt jelentő rétegvízárólok térbeli helyzetét, vízvezetési, víztárolási jellemzőit, a víztárolók nyomásvizonyait, rétegműködési rendszerét, utánpótlási lehetőségeit és számszerűsíti — a bányászati vízvédő tervezésénél figyelembe veendő — víz-utánpótlás értékét.

## Bevezetés

A dubicsányi barnaköszén-előfordulás a K-borsodi barnaköszén-medence ÉNy-i peremén helyezkedik el (1. ábra). Természetes határait ÉK-en a Szendrői hegység, D-en és DNy-on a Bükk hegység és az Upponyi hegység tömege képezi. Külszíne erősen tagolt, hegyvidéki jellegű. Legalacsonyabb része a D-i sávjában húzódó Sajó-völgy, +135,8 mAf magassággal, legmagasabb része az É-i, +360,91 mAf maximális magasságú hegyhát.

Kutatásának 1982-ben lezárult felderítő-előzetes fázisában 97 db kutatófúrás — közöttük egy hidrogeológiai kutatófúrás (Sg—19) —, 1983 és 1986 közötti részletes fázisában 171 db szénkutató és 11 db hidrogeológiai kutatófúrás mélyült; 27 db — különállóan, vagy csoportosan telepített — fúrásban végeztek részleges, vagy komplett hidrogeológiai vizsgálatot. Ez utóbbiak lehetőséget nyújtanak a terület földtani, vízföldtani, hegységszerkezeti viszonyairól a részletes fázist megelőzően [1], illetve — a kutató lejtősakna vízvédelmi tervének elkészítése során — a részletes kutatási fázisban — [2] általunk kialakított kép revíziójára és pontosítására. Ezek, valamint a részletes fázisú kutatás során készült fontosabb jelentések [pl.: 3, 4, 5, 6], megjelent publikációk [8, 9], a részletes fázis kutatási zárójelentése, s végezetül a Dubicsányi Bányüzemre — a Borsodi Szénbányáknál készült — beruházási javaslat [10] képezte jelen tanulmány forrásmunkáit.

## Vízföldtani jellemzés

### 1. A víztároló rétegek térbeli elhelyezkedése, kifejlődése

A művelni tervezett V. telep *fekü oldali* vízvezető képződményei a széntelepessé összletbe tartozó V/a és a V. telep közötti, illetve az V.

telep alsó és felső padja közötti (ottnangi) homokok.

Az V/a és V. telep között a terület Ny-i—ÉNy-i részén fejlődött ki vízvezető réteg, 2—4 m-es vastagságban, korlátozott elterjedésben. A bányászatkódásra talpduzzasztó hatással jelenthet kellemetlen tényezőt.

Az V. telep két padra válásának vonalától — a terület Ny-i részén — a telep alsó és felső padja között 8 m-es átlagvastagságú, a két teleppaddal közvetlenül érintkező, közép- és finomszemcsés homokrég fejlődött ki. A réteg nyomás alatti vizet tárol, így a bányászati műveletekre közvetlen vízveszélyt jelent, megcsapolásáról elterjedési területén gondoskodni kell.

Az V. telepi bányaműveletekre a IV. és V. telepek közé, illetve az V. telep fedőjébe települt vízvezető összlet jelenti a fő vízveszélyt. Elterjedése hozzávetőleg a széntelepével egyező, s a telep és a vízvezető rétegek között sehol sem található megfelelő védőképességet biztosító védőréteg.

Az V. telepi fedőhomokok a területen általában mindenütt 2 szintben fejlődtek ki.

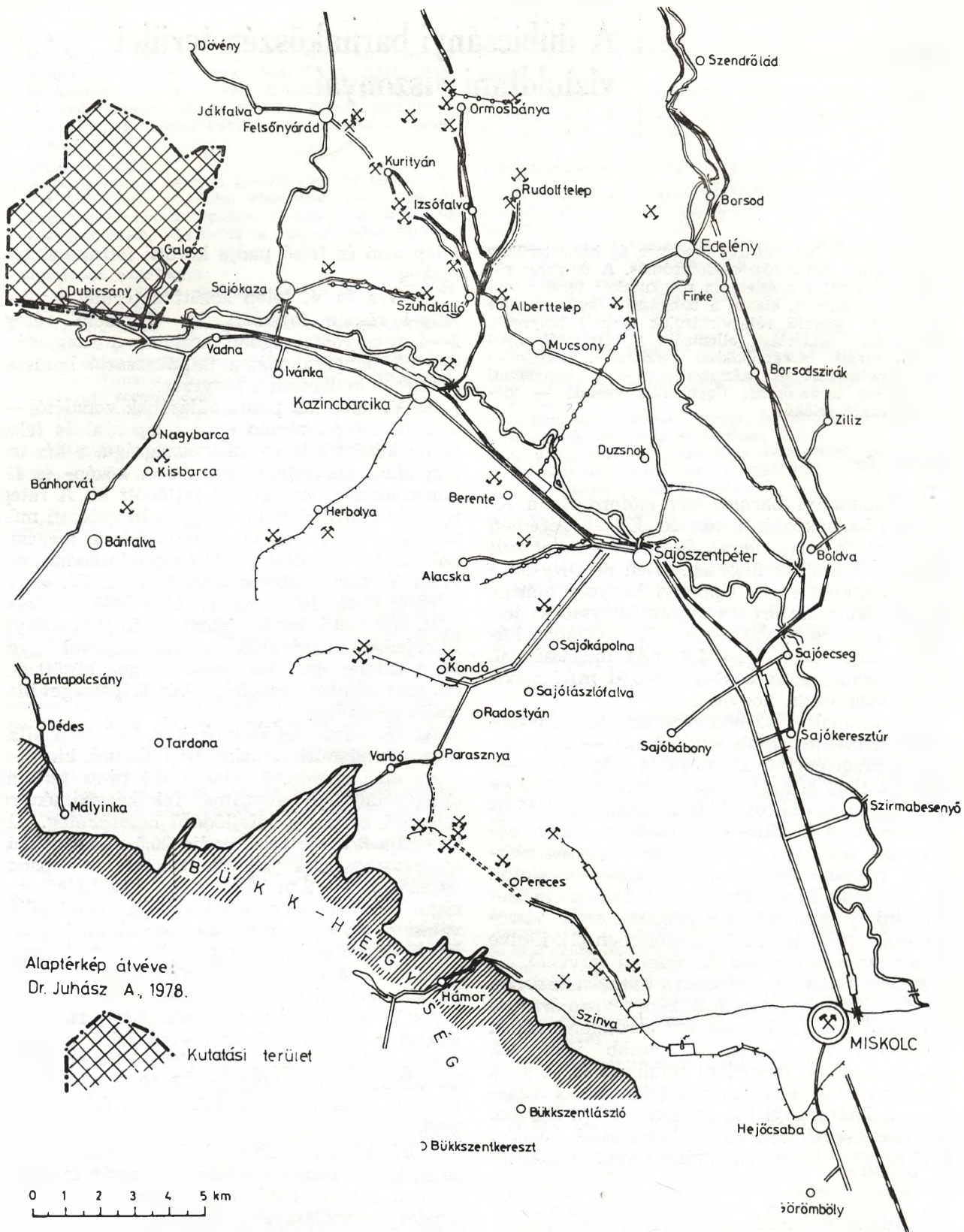
Az *alsó vízvezető szint* a 6,5 m-es területi átlagvastagságú aleuritós feküképződményre települő kétpados kifejlődésű homokrég. Alsó padja 8 m-es, felső padja 26,5 m-es területi átlagvastagsággal jellemezhető. A két padot egymástól 0—15 m (átlag 3,5 m) közötti vastagságú, változó szemcseösszetételű betelepülés választja el, mely azonban hidraulikai kapcsolatukat nem szakítja meg. A kétpados homokösszlet vastagsága helyenként 63 m-t is meghaladó, területi átlagos vastagsága 34,5 m.

Az V. telep fölötti második (*felső*) vízvezető szintet a kétpados homokrég felső padjától 3 m-es átlagos vastagságú vízzáró közbetelepülés választja el. Vastagsága 2—10 m közötti, átlagosan 6 m, fekszik a IV. telep fekszejét képezi.

A két vízvezető szint hidraulikailag összefügg, így a vízvédő tervezése során mindenképpen a teljes (40,5 m-es átlagos vastagságú) összlet lecsapolásával kell számolni.

Az V. köszéntelep fölötti vízvezető összlet nem homogén, agyagtartalma, osztályozottsága horizontális és vertikális értelemben is változik. Mértékadó szemcseátmérője zömében a 0,08—0,2 mm-es, egyenlőtlenégi modulusa 2,0—5,0 tartományba esik, ami az összlet egyes szakaszainak folyósodási hajlamára utal, s a





1. ábra: A borsodi barnaköszén-medence helyszínrajzi vázlata

a víztelenítés gondosságának fontosságára hívja fel a figyelmet.

A IV. telep fölél korlátozott területi elterjedésű, 1—4 padban megjelenő vízvezető összlet

települt. A padok vastagsága 1—15 m közötti, azokat néhány m-ig terjedő vastagságú aleurit, homokos aleurit, vagy homokkő választja el. A vízvezető padok helyenként kavicsos betelepü-



léseket tartalmaznak, s feszített tükrű vizet tárolnak.

A vízvezető összlet elterjedése a IV. kőszén-telepét követi. Legnagyobb vastagsága 33,5 m, legkisebb vastagsági értéke 0,6 m. A szemcse-eloszlási görbék szerint 0,055—0,28 mm-es mértékadó szemcseátmérő, 2,8—3,3 értéktartományba tartozó egyenlőtlenégi modulus jellemzi.

A lejtősakna mélyítése során az összlet víz-veszélyességére nyertek bizonyítékokot.

A bádeni képződmények közül a — néhány dm-től 5 m-ig változó vastagságú — báziskavics jelentősebb vízadó. Azokon a területrészen jelenthet lokális vízveszélyt, ahol — a szarmata denudáció révén — közvetlenül, vagy vékony vízzáró összlet közbetelepülésével rakódott az V. telep fedő oldali vízvezető rétegeire.

A szarmata víztartókat tufahomok és repe-dezett, lapillis andezittufa alkotja. A terület É-i, ÉK-i részén az elvékonyodott otnangi rétegsorra települnek, így veszélyt jelenthetnek az V. telepi bányászatra. Általános területi elterjedésük, általában 10—30 m-es, maximálisan 107,5 m-es vastagságban DNY-ról ÉK felé haladóan vékonyodva fejlődtek ki.

A pliocén homokos, kavicsos anyagú vízvezető rétegeket változó vastagságban, de általános területi elterjedésben tárták fel. Vízföldtani jelentőségük, hogy ahol az V. telepi fedő víztárolókkal lokálisan kapcsolatba kerülnek, ott felülről eredő utánpótlódás közvetítői lehetnek.

A kvarter vízadók anyaga kavics, homok, kavicsos homok; legnagyobb vastagságban a — területtől D-re húzódó — Sajó-völgyben találhatók meg. Azokon — az alárendelt nagyságú — területrészen lehet a felülről történő utánpótlásban szerepük, ahol a művelt telep fedőjében lévő vízvezető rétegekkel hidraulikai kapcsolatba kerülnek.

## 2. A vízvezető rétegek vezetési, tárolási jellemzői

A szivárgási tényező meghatározására részben a fúrásos kutatás során vett magminták szemcseelemzésével nyert szemcseösszetételi görbék, részben a helyszíni vizsgálatok próbaszivattyúzási eredményeinek és visszatöltődésméréseinek értékelése nyújtott lehetőséget.

A vízvédelmi tervezésnél a hidrogeológiai alapfúrások és segédkutak (lásd 2. ábra) helyszíni vizsgálatainak értékelésével nyert szivárgási tényező (k), illetve transzmisszibilitás (T) értékeket fogadtuk el (1. táblázat).

A teljes hézagterefogat értékét — a szemcse-eloszlási görbék értékelése alapján — 34,2—37,8% tartományban változónak találtuk. A kitermelendő vízkészlet meghatározásánál — a gravitációs hézagterefogat ( $m_0$ ) értékét az idősebb vízvezető rétegeknél 10%, a szarmata és pliocén víztartóknál 12% nagysággal vettük figyelembe.

A vízvezető réteg szivárgási tényezője és transzmisszibilitása

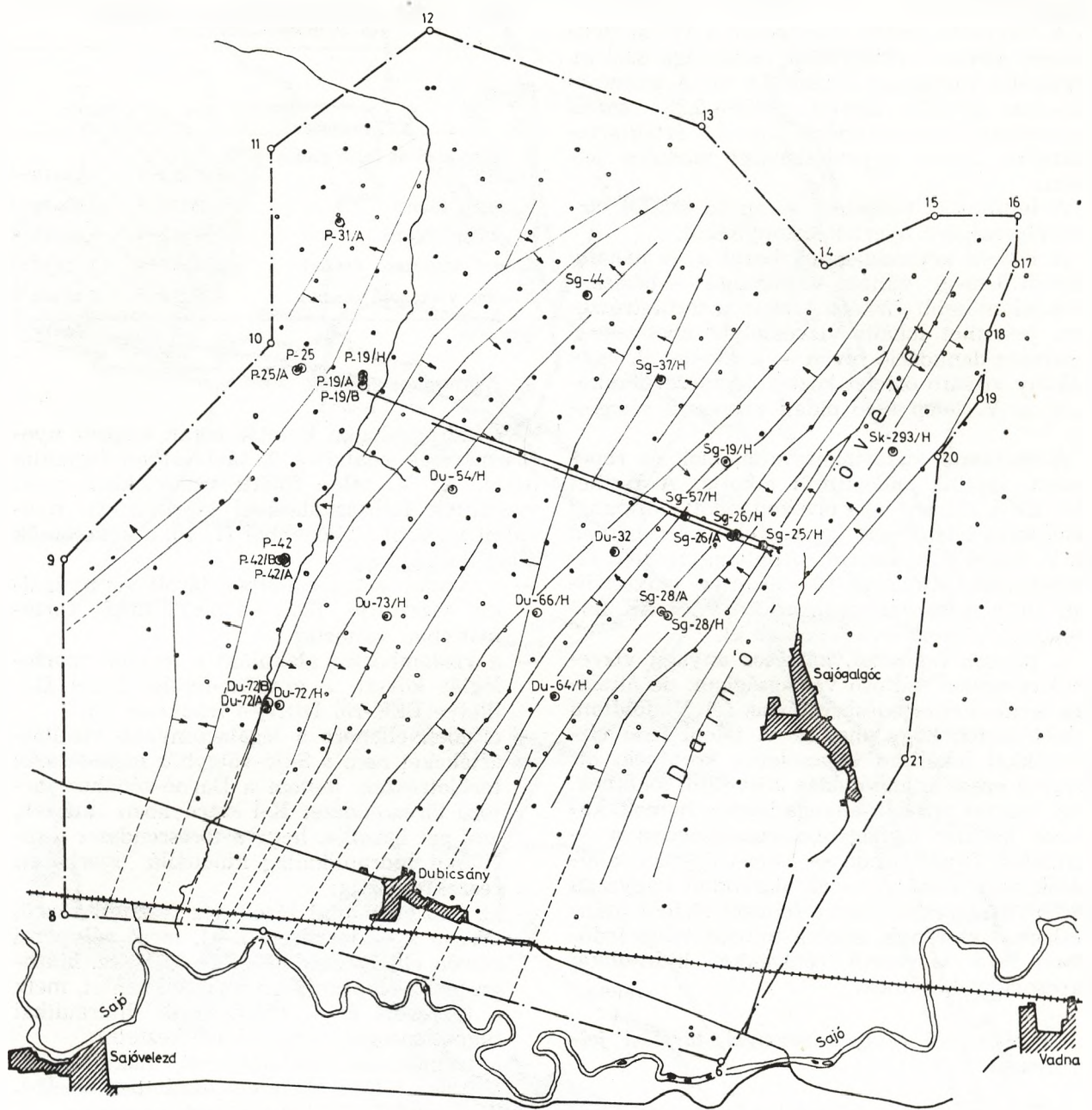
Réteg	k m/s	T m <sup>2</sup> /s
V. telep alsó és felső padja közötti	4,67x10 <sup>-6</sup>	4,98x10 <sup>-5</sup>
V. telep fölötti	7,35x10 <sup>-6</sup>	2,03x10 <sup>-4</sup>
IV. telep fölötti	5,50x10 <sup>-6</sup>	7,69x10 <sup>-5</sup>
bádeni vízvezető összlet	1,14x10 <sup>-6</sup>	1,70x10 <sup>-5</sup>
pliocén vízvezető összlet	1,36x10 <sup>-5</sup>	1,40x10 <sup>-4</sup>

## 3. Nyomásviszonyok

A hidrogeológiai kutatás során végzett nyomásmérések adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az V. telep fölötti víztartókban mért vízszintek felhasználásával szerkesztett nyugalmi vízszint-térképekből [7, 10] a következők állapíthatók meg:

- a vizsgált rétegösszletben tárolt víz nyugalmi vízszintje 130,7—179,67 mAf tartományban változik;
  - a vízdomborzat alakulása a területi morfológiát követi, a vízszint-felület É-ről D-i, illetve ÉÉK-ról DDNy-i irányban lejt;
  - előzőek ellenére a legalacsonyabb vízállás-értékeket nem a Sajó-völgyhöz legközelebbi területrészen, hanem a Darnó-zónához tartozó törésrendszer K-i szárnyában mérték, ami azt igazolja, hogy a törésrendszer a területet hidraulikailag különálló szerkezeti részekre osztja;
  - az összletek által tárolt víz feszített tükrű, kivéve a — tervezett É—I. mező súlyponti részén elhelyezkedő — Sg—37/H. sz. hidrogeológiai alapfúrásban mért vízszintet, mely a tervezett É—I. bányamező hidraulikai függetlenségére enged következtetni;
  - a természetes vízdomborzat alakulása az V. telep fölötti vízvezető összletben É—D-i, illetve ÉÉK—DDNy-i irányú vízmozgás, az az ilyen irányú természetes utánpótlódás lehetőségét mutatja;
  - a Darnó-zóna K-i sávjában mért — legalacsonyabb — vízszintek erősen megkérdőjelezik az alaphegységi utánpótlás valószínűségét, hiszen a szerkezeti mozgás következtében a területnek éppen ebben a sávjában került legmagasabbra az alaphegység.
- Az V. telepi fedőösszlet nyugalmi vízszint térképe alapján tehát e víztartó összlet természetes körülmények között utánpótlódást É-i, ÉNy-i lepusztulási sávja mentén kaphat, ahol fiatalabb képződmények vízvezető rétegei közvetlenül rátelepülnek, s beszivárgásból eredő utánpótlódás vertikális közvetítői lehetnek. Az alaphegységi utánpótlás lehetőségét az Sk—293, Sk—306. sz. fúrásokban mért alacsony nyugalmi vízszint-értékek alapján kizárhatjuk. Ha-





2. ábra: A dubicsányi barnaköszén-terület tektonikai vázlata

sonlóképpen kizárható a terület D-i részén húzódó Sajó-völgy kavicssteraszából származó természetes utánpótlás is.

A 2. táblázat fiatalabb víztartókra vonatkozó adataiból kitűnik, hogy a bádeni és szarmata rétegek feszített tükrű vizet tárolnak; a pliocén kavicsos homokréteget feltáró Sg—25. sz.

fúrás nyomás alatti, a P—25/A. sz. fúrás vízszint nyílttükrű víztestet ütött meg.

#### 4. A vízvezető rétegek működési rendszere

A vízvezető rétegek rétegekapsolatainak alakulására természetes — tehát bányászati te-



## Nyugalmi nyomásértékek

fúrás jele, száma	észlelt réteg mélysége m-m	megjelölése	vízszint mAf	V. telepre ható ny. bar	Megjegyzés
Sg—19	142,5—157,3	V. tp. fölötti	172,91	10,7	
Sg—25	28,3—38,6	pliocén	191,60	—	
Sg—26	92,4—102,8	IV. tp. fölötti	175,73	—	
Sg—26/A	135,7—185,8	V. tp. fölötti	176,08	15,3	
Sg—28	216,8—223,0	V. tp. fölötti	166,32	15,3	
Sg—28/A	181,5—206,9	V. tp. fölötti	165,60	15,3	
Sg—37	150,8—180,0	V. tp. fölötti	168,71	5,3	
Sg—44	202,0—213,6	V. tp. fölötti	172,96	6,6	
Sg—57	158,7—183,1	V. tp. fölötti	167,76	?	vetős fúrás
P—19	100,1—111,0	Va—Vf között	166,28	—	
P—19/A	85,8—92,8	V. tp. fölötti	168,14	5,6	
P—19/B	58,6—78,0	V. tp. fölötti	168,66	5,7	
P—19/C	28,5—33,7	bádeni	185,79	—	
P—25	93,8—114,8	szarmata	173,60	—	
P—25/A	29,3—59,7	pliocén	211,28	—	
P—31/A	114,2—126,7	V. tp. fölötti	179,67	4,8	
P—42/A	62,8—84,7	V. tp. fölötti	163,84	7,6	
P—42/B	17,0—47,2	szarmata	178,03	—	
Du—32	92,5—126,7	V. tp. fölötti	167,64	9,3	
Du—54	149,0—197,6	V. tp. fölötti	167,88	11,0	
Du—64	169,3—208,4	V. tp. fölötti	159,06	12,5	
Du—66	152,4—180,0	V. tp. fölötti	165,06	10,7	
Du—72/A	55,2—94,4	V. tp. fölötti	155,00	9,4	
Du—72/B	107,3—114,5	Va—Vf között	157,37	11,6	
Du—73	185,6—213,5	V. tp. fölötti	164,78	—	
Sk—293	114,1—133,7	V. tp. fölötti	144,20	8,1	
Sk—306	135,2—139,3				
	12,8—59,4	V. tp. fölötti	130,17	9,6	

vékenységtől nem zavart — állapotban a földtani felépítés, a porustartalom minősége és a hidrogeológiai fúrásokban mért vízszint-értékek alapján következtethetünk. A bányászkodás során kialakuló rétegek kapcsolatokat a felszakadási zónába kerülő rétegek meghatározásával vizsgáltuk.

A különböző víztartókban mért vízszintek adatsorából (2. táblázat), valamint az V. telep fölötti vízvezető összlet — más rétegek vízszintadataival is kiegészített — hidroizohipszás térképéből a függőleges irányú rétegek kapcsolatokra vonatkozóan a következők olvashatók ki:

- Az V. kőszénteleg fölötti (IV—V. telepek közötti) otnangi víztartó szintek összefüggének, víztelenítésüket egységesen kell megoldani.
- Az V. telep fölötti vízvezető összlet és a IV. telep fölötti 1—4 pados vízvezető rétegek hidraulikai összefüggése csak lokálisan jellemző.
- Nem tekinthető általánosnak az V. telep fölötti és az V. telep két padja közötti, illetve az V. telep alatti vízvezető rétegek hidraulikai kapcsolata sem, az utóbbiak zömében az előzőnél kisebb nyomású vizet tárolnak.

— A szénteleges összletnél fiatalabb (bádeni, szarmata, pliocén) víztartók a terület döntő részén az V. telepi fedőhomokoktól hidraulikailag függetlenek, a bennük tárolt víz abszolút nyomása felülről lefelé haladva csökken, azaz negatív függőleges nyomáseloszlásúak.

A bányászati műveletek hatására közettörés, felszakadás következik be, a „tervezett 3,0—4,5 m-es fejtési szelettel haladó frontfejtés fölött 60,0—67,5 m magasságú fellazult zóna keletkezik, a szénteleg fölötti homoklencsés, homokos aleurit megrepedezik, védőréteg funkcióját elveszti...” [7].

Ezzel egyidejűleg természetesen megváltoznak a vízvezető fedőképződmények vertikális rétegek kapcsolatai is: a természetes állapotukban hidraulikailag független víztartók közvetlen hidraulikai kapcsolatba kerülnek az V. kőszénteleg fölötti víztartókkal, így tárolt — vagy utánpótlódó — vízkészletüket — a tört-repedezett zóna átteresztőképességétől függő átszivárgási sebességgel — azoknak átadják, s ezzel a vízvédelmi céllal emelendő hozamot növelik.

A felszakadási zónába 3 víztartó réteg tartozik: a bádeni, szarmata és pliocén rétegek — csökkenő elterjedésben. Legkedvezőtlenebbek — vízvédelmi szempontból — a bádeni rétegek, amelyek — az V. teleptől való kis települési távolságuk miatt — csaknem az egész D-i mező területén felszakadási zónába kerülnek.

A felszakadó szarmata rétegek a terület ÉNy-i részén összefüggő foltban, É-i és K-i részén kisebb foltokban jelentkeznek.

A pliocénig terjedő felszakadás az É-i területre részben kisebb foltokban jelenik meg, a pleisztocén rétegek csak 2 fúrás környezetében esnek bele a 67,5 m-re becsült felszakadási zónába.

A horizontális rétegek kapcsolatok vizsgálata egyrészt a vetők vízzárósága, másrészt a peremi lepusztulás következtében kialakult rétegek kapcsolatok szempontjából bír jelentőséggel.

A vízszintes rétegek kapcsolatok alakulására vonatkozó elemzéseket összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

- A terület vetői zártak. Ezt igazolja a tektonizált terület negatív vertikális nyomáseloszlása is.
- Az egyes vízvezető szintek hidraulikai egységét csak a rétegvastagságnál nagyobb elvetési magasságú vetők szakítják meg, egyértelműen ez csak a Darnó-zóna vetőire jelenthető ki.
- A kisebb elvetési magasságú vetőzónák a geológiai idők során részleges, vagy teljes nyomáskiegyenlítődést biztosítottak ugyan, de a művelés során ellenállásukkal kedvezően befolyásolják az oldalirányú utánpótlódást.
- A D-i terület rész (tervezett D-i mező) nyugalmi vízszint értékei egységes vízdomborzatot tükröznek, így valószínű, hogy e terület rész szerkezeti vonalai a szerkesztett tek-



tonikai térképen megjelenőnél kisebb elvetési magasságúak.

## 5. Utánpótlódás

Az utánpótlódásra vonatkozóan gyakorlati tapasztalatokat a kutató lejtősakna mélyítésénél szereztek. Itt a víztelenítés kombinált rendszerben történt: előzetes lecsapolást a fülékéből kihajtott csapolófúrásokkal, passzív védelmet a már elkészült aknazakaszba beszivárgó víz összegyűjtésével és elvezetésével végeztek.

A lejtősakna mélyítése során a harántolt rétegekből beszivárgó víz hozama a következő értékeknél állandósult [11]:

- pleisztocén kavics és homok: 3,5 l/perc
- pliocén kavicsos homok: 25 l/perc
- szarmata lapillis andezittufa: 150 l/perc
- IV. telep fölötti ottngangi homok: 250 l/perc
- V. telep fölötti ottngangi homok: 1000 l/perc

Az utánpótlódás — a nyomásviszonyokból eredően — egyrészt az É-i, ÉNy-i peremről történő beszivárgásból származhat, mely — a nyomásviszonyokkal igazoltan — É—D-i, ÉK—DNY-i, illetve ÉNy—DK-i irányú elszivárgásával *oldalirányú utánpótlódásként* jelenik meg. Ennek nagyságát a KBFI [3]  $1 \text{ m}^3/\text{perc} \cdot \text{km}$  fajlagos értékben határozta meg.

Vizsgálataink szerint az oldalirányú utánpótlódás intenzitása az V. közséntelep fölötti homokösszletre  $0,15 \text{ m}^3/\text{perc} \cdot \text{km}$  a teljes fedőösszletre  $0,5 \text{ m}^3/\text{perc} \cdot \text{km}$  fajlagos értékűnek adódott — a

$$q_{fo} = ((\text{kM}) \times J \times b$$

összefüggés felhasználásával —, ahol:

(kM) — az egyes rétegek vízvezetőképessége [ $\text{m}^2/\text{s}$ ];

J — hidraulikus gradiens értéke — az V. közséntelep fölötti homokösszletre szerkesztett térképből leolvasva, s valamennyi fedő víztárolónál ugyanezen esésviszonyokat feltételezve [ $\text{m}/\text{m}$ ];

b — az egységnyi hossz [km].

Tekintettel az V. telepi fedőhomok peremi lepusztulására és a fedőösszlet egyéb vízvezető rétegeivel potenciálisan létrejövő kommunikációjára, az oldalirányú táplálásból eredő utánpótlódás teljes hozamát ( $Q_o = q_{fo} \times L$ )  $2,5 \text{ m}^3/\text{perc}$  maximális értékűnek becsültük.

Bányászkodás nélkül, a preventív védelem időszakában ezt tekintjük a folyamatos utánpótlódás maximális értékének, ugyanis:

- a helyi csapadék beszivárgása a fedőképződményekbe történik, s tápláló hatása azokon keresztül — a peremi érintkezések mentén, az előzőekben részletezett — oldalirányú táplálásként jelenik meg.
- a karsztosodott alaphegység felőli utánpótlódástól — a Darnó-zóna vetőinek nyomásmérésekkel igazoltan zárt volta, s a vetősáv tervezett műveleteken kívüli elhelyezkedése miatt — eltekintünk;
- a Sajó felőli utánpótlódás — a primér nyo-

máseloszlás alapján — kizárható, megjelenésével a D-i mező aktív vízvédelmének tervezésénél kell számolni, s a lecsapoló eszközöket D-i irányú határvédelmet biztosító rendszerben telepíteni.

A bányászati műveletek megkezdését követően azonban a felszakadási zóna fiatalabb fedővíztárolóiban tárolt pórustartalom egy része is leürül, s ez mint *felületi utánpótlódás* jelenik meg.

Az agyagos-aleuritos képződményeket is tartalmazó felszakadási zóna függőleges átszivárgási tényezőjének értékét  $5 \times 10^{-8} \text{ m}/\text{sec}$  nagyságúnak tekintve — a művelt területnek azon a részén, ahol a felszakadási zóna a fiatalabb fedővíztárolóig ér — a fedővíztárolók megcsapolásából adódó függőleges hozzáfolyás fajlagos hozamát  $3 \text{ m}^3/\text{perc} \cdot \text{km}^2$  nagyságúnak becsültük. Ennek a vízhozamnak az emelését természetesen nem kell megoldani az aktív vízvédelmi periódusban, de a lefejtett területekhez csatlakozó frontok vízvédelmének és a passzív vízvédelmi szakasz vízelvezető rendszerének tervezésével az ebből eredő hozzáfolyással is számolni kell.

## IRODALOM

1. A dubicsányi barnaköszén-előfordulás földtani, vízföldtani viszonyai. Kutatási jelentés (5. részjelentés). Nehézipari Műszaki Egyetem. Miskolc, 1982. március.
2. A dubicsányi barnaköszén-terület hidrogeológiai viszonyai és a kutató lejtősakna vízvédelmi kérdése. Kutatási jelentés (9. részjelentés). Nehézipari Műszaki Egyetem. Miskolc, 1984. június.
3. A dubicsányi rétegvízveszély-elhárítás technológiai lehetőségei. Kutatási jelentés. Központi Bányászati Fejlesztési Intézet. Budapest, 1984. szeptember.
4. A dubicsányi köszén-előfordulások közséntelep elvégződésének (eróziós) vizsgálata és a lepusztulás, illetve a lehoradás területének kijelölése. Kutatási jelentés. Nehézipari Műszaki Egyetem. Miskolc, 1985.
5. A dubicsányi miocén barnaköszén-terület szarmata riolit- és andezittufáinak vizsgálata ásvány- és közettani módszerekkel. Kutatási jelentés. Nehézipari Műszaki Egyetem. Miskolc, 1986.
6. A dubicsányi részletes barnaköszén-kutatás szénközettani vizsgálata. Kutatási jelentés. Központi Bányászati Fejlesztési Intézet. Budapest, 1986. február.
7. Kutatási zárójelentés a Dubicsány-Sajóvölgy barnaköszén-területről. Részletes fázis. Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat. Észak-magyarországi Üzemzetősége. Miskolc, 1986.
8. Dr. Juhász A. (1987): Bányatelepítési lehetőség Dubicsányban. Földtani Kutatás XXX. évf. 4. sz.
9. Dr. Reményi G. (1986): A tervezett Dubicsány Bányászati főbb jellemzői. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat 119. évf. 9. sz.
10. Dubicsányi Bányászati Beruházási Javaslat. Borsodi Szénbányák. Miskolc, 1988. március.
11. Császár G. (1988). A dubicsányi miocén barnaköszénterület hidrogeológiai viszonyai a részletes fázisú kutatás alapján. Diplomaterv. Nehézipari Műszaki Egyetem. Miskolc, 1988. május.
12. Jenejné Jambrik R. (1985): Drainage of mining development in a Neogene lignite deposit in Hungary. Mine Water Proceedings of the second international congress, Vol. No. 1. pp. 113—124. Granada-Sept. 1985.



13. *Jeneyné Jambrik R.* (1987): Mine water control during sinking the Dubicsány inclined shaft. Publications of the Technical University for Heavy Industry Miskolc, Series A. Mining. Vol. 43. Fasc. 1-4. pp. 167-178.

Frau Jeney, dr. Jambrik, Rozália:  
*Hydrogeologische Verhältnisse des  
Braunkohlengbietes von Dubicsány*

Ein neues Grubengebiet des Braunkohlenbeckens von Borsod ist das Braunkohlenvorkommen von Dubicsány. Die Abhandlung gibt einen kurzen Überblick über die hydrogeologischen Verhältnisse des ausführlich beschürften Gebietes, analysiert die räumliche Lage, die wasserführenden und wasserspeichernden Charakteristiken der für die Bergbautätigkeit eine Wassergefahr bedeutenden Schichtenwasserspeicher, deren Druckverhältnisse, Schichtenfunktionssystem, Möglichkeiten der Ergänzung und numerisiert den Wert der Wasserergänzung, der bei der Planung des bergbaulichen Wasserschutzes in Betracht zu nehmen ist.

Mrs. Jeney, Dr. Jambrik, Rozália:  
*Hydrogeologie conditions of the brown coal area  
of Dubicsány*

The new mining area of the brown coal basin of Borsod is the brown coal occurrence of Dubicsány.

The paper gives a short survey on the hydrogeologic conditions of the fully propected area, analyses the spatial situation, water-conducting and -storing characteristics of the aquifers implying a water threat to mining activities, the pressure conditions, layer-functioning system, supply possibilities of the aquifers and quantifies the value of water supply to be taken into account while planning the protection of mining against water.

Розалия Ямбрик Йенеинэ

*Гидрогеологические условия бурого угольного месторождения  
Дубичань*

Новая территория добычи бурого угля в Боршодском бурогольном бассейне территория Дубичаньского месторождения. В статье дается короткое обозрение гидрогеологических условий детально разведанной территории, исследуется пространственное положение, гидродинамические параметры резервуаров подземных вод, представляющих опасность при разработке месторождения, представлены условия давления резервуаров, режим подземных вод в водоносных горизонтах, возможности восстановления режима после добычи, дается численное значение параметров восстановления режима, которое необходимо принимать во внимание при проектировании водозащиты в процессе горной добычи.



## Általános tudnivalók

### Felvilágosítások

A tanfolyamok tartalmi vonatkozású kérdéseiben a tanfolyamvezetők, ill. továbbképzés-vezetők, a tanfolyamok adminisztrációs vonatkozásával kapcsolatosan:

Dr. Szabó Sándorné és  
Tamás Bálintné

(NME Továbbképzési Iroda) ad felvilágosítást a 46-65-111 telefonon 10-65-ös mellékén.

### Postacím

Nehézipari Műszaki Egyetem  
Rektori Hivatal, Továbbképzési Iroda  
Miskolc-Egyetemváros, 3515  
Telex: 62 223

### A tanfolyamok meghirdetése

A tanfolyamokat az igényeknek megfelelően közvetlen vállalati felkérésre, illetve a tudományos intézmények, karok, tanszékek javaslatára az NME oktatási rektorhelyettese irányításával működő Továbbképzési Iroda hirdeti meg.

### A tanfolyamok jellege

A mérnöktovábbképző és nyelvi tanfolyamok többsége nappali, a szakmérnök és mérnök-közgazdász képzés levelező formában kerül megtartásra Miskolcon (szállás- és étkezési lehetőségekre vonatkozóan a jelenkezőknek értesítést küldenek). Kihelyezett tanfolyamok más városokban, nagyüzemekben is szervezhetők.

### A jelentkezés módja

Levél és telex útján a tanfolyamonként megadott határidőig.

## Tandíj

A mérnöktovábbképző tanfolyamok díját utóalkuláció alapján állapítják meg. A tandíjat a tanfolyam befejezése után megküldött számla alapján kérik két héten belül átutalni. A nyelvi, a szakmérnök- és a mérnök-közgazdász-képzés költségeit tanfolyamonként, ill. félévenként előre kell befizetni. A várható költségekről — kérésre — a tanfolyam megkezdése előtt készített előkalkuláció birtokában felvilágosítást adnak.

### A hallgatók értesítése

A mérnöktovábbképző és nyelvi továbbképző előadások megkezdése előtt legalább egy héttel a hallgatók részére az alábbiakat küldik meg:  
— az órarendet, ill. a részletes programot  
— és egyéb tudnivalókat a tanfolyammal kapcsolatosan.

A szakmérnöki és mérnök-közgazdász-képzésre való felvételtől az illetékes kar felvételi bizottsága hoz döntést. A döntés eredményét a szak indítása előtt legalább 1 hónappal közlik.

### Jelentkezés vizsgára

Az egyetem valamennyi mérnöktovábbképző és számítástechnikai tanfolyamon vizsgalehetőséget biztosít a hallgatók számára. (A vizsgaköteles tanfolyamokra külön felhívják a figyelmet.)

A vizsgán való részvétel szándékát bejelentheti a hallgató, vagy előírhatja számára az őt küldő intézmény, ill. vállalat, ha a jelentkező felsőfokú végzettséggel rendelkezik.

Középfokú végzettségük vizsgára csak főhatósági (minisztériumi) előírás, ill. rendelkezés alapján bocsáthatók. A vizsgán való részvétel szándékát a jelentkezéskor, de legkésőbb a tanfolyam kezdetekor be kell jelenteni. A leckeönyv kiállításához diplomájának száma is szükséges.

Ez az anyag a rövidített, kissé átdolgozott kivonata a Nehézipari Műszaki Egyetem tájékoztatójából, mely az 1989/90-es tanév továbbképző tanfolyamait ismer-teti.

Dr. Horn János

## Tanulmányút az NSZK-ban a Wirth új fúróberendezésének, valamint a kontinentális nagymélységű fúrási tevékenységnek és tapasztalatainak megismerése céljából

A tanulmányút 1988. nov. 14—18. közötti programjának megszervezéséről L. W. Jahrbacher úr, a Wirth cég szakembere gondoskodott, az üzemlátogatások alkalmával a B3A fúrógépnél F. Miller úr, a cég technikai vezetője, a KTB (Kontinentale Tiefbohrung) munkájáról és feladatairól L. Wohlgemut úr, a KTB tervezőcsoportjának tagja adott felvilágosítást.

### B3A fúróberendezés

A kizárólag kútfúrással foglalkozó cég (Fa. Ocks Brunnenbau, Nürnberg) ez év májusában helyezte üzembe a fúrógépet, a Wirth cég szerint a legújabb módosításokkal. A Nürnberg közelében levő munkahelyen a mélyítés alatt levő kút fontosabb adatai:

Fúró Ø mm	Fúrótípus	Mélység- szakasz m—m-ig	Közet	bcső Ø mm
1450	csigafúró	0—25	homok, agyagos homok	1380
1000	görgős	25—58	mészakő	800
730	görgős	—90	mészakő	600*
		—160*	homokkő	

\*Tervezett mélység, ill. szűrőméret;  
a látogatáskor 141 m volt a talp.

0— 40 ford./min.	max. 1850 daNm
0— 84 ford./min.	867 daNm
0—400 ford./min.	190 daNm

Ez az első B3A, melyet hidraulikus toronyhosszabbítóval szereltek fel (a kibiztosítás mechanikus), s így az eredetileg 9 m-es rakathossz 12 m-re növelhető.

A megtekintett fúróberendezést egy háromtengelyű Mercedes-Benz teherkocsira szerelték, amelynek a 206 kW-os motorja egyben a fúróberendezés hidraulikus rendszerének a hajtására is szolgál. A hidraulikus hajtásból következik, hogy mind az emelés, mind a forgatás, de a szivattyú (2200 l/min és 15 bar nyomás) üzeme is fokozatmentesen szabályozható. Külön említést érdemel az itt használt kettős falú fúrócső, melynek legnagyobb külső mérete 205 mm (kapcsolók), míg a belső cső 142 mm átmérőjű a viszonylag kisebb méretű, fordított öblítésű kötéssel szemben. Különösképp a ki- és beépítés ideje rövidül jelentősen.

(Folyt. a 64. oldalon)



# A Duna-Tisza közti mezozoós képződmények vizeinek vizsgálata

Munkánkban a Duna—Tisza köze körülbelül 11 ezer km<sup>2</sup>-nyi területén mélyült s mezozoós képződményeket is feltárt fúrásokból vett vizek legfontosabb jellemzőit foglaltuk össze.

A három mezozoós övből összesen 125 értékelhető adat állt rendelkezésünkre. Vizsgáltuk a vizek összes oldottanyag-tartalmát, megadtuk a vízben levő HBO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> mennyiségét s elvégeztük a vizek Szulin-féle vízosztályokba sorolását is.

Erdemi értékelésre csak a Bácska—Körös öv vizei esetében volt lehetőségünk, a másik két mezozoós övből a minta kevés.

A vízminták mintegy 80%-a a Szulin-féle nátrium-hidrokarbonátos típusba tartozik, háromnegyedük 10 000 mg/l értéket meghaladó összes oldottanyag-tartalmú.

Az rNa<sup>+</sup>/rCl<sup>-</sup> arány, az úgynevezett átalakultsági együttható révén összehasonlíttuk a Bácska—Körös öv vizeit a déldunántúli és budapesti mezozoós, illetve a Duna—Tisza-közi felsőpannóniai és annál fiatalabb képződmények vizeivel.

A Duna—Tisza közén a Tisza a magyar—jugoszláv határ, a Duna, a középmagyarországi szerkezeti öv, illetve a pándi, újszilvási, törteli és rákóczi falvi fúrások által határolt mintegy 11 ezer km<sup>2</sup>-nyi területen 1924 óta közel 1700 darab, 3,7 millió m összhosszúságú szénhidrogén-kutató fúrás mélyült.

E fúrások teszteres és hagyományos kivizsgálása során nagyszámú, vízfázisba eső rétegvizsgálatot is végeztek.

Munkánkban a mezozoós képződményekben végzett rétegvizsgálatok során vett vízminták legfontosabb jellemzőit foglaltuk össze.

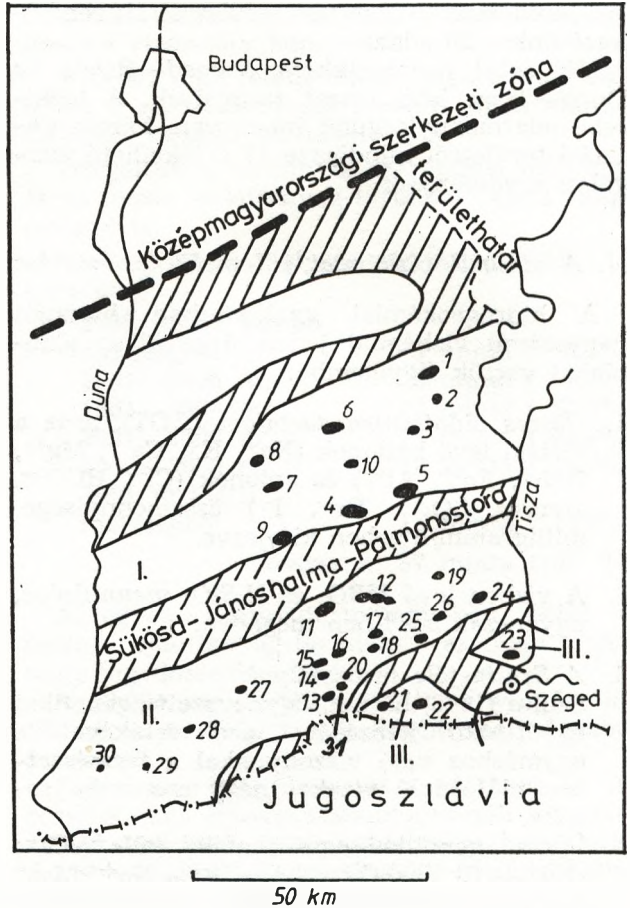
A vizsgált kutatási területek elhelyezkedését az 1. sz. ábra szemlélteti.

## I. A vizsgált terület nagyszerkezeti hovatartozása



A Duna—Tisza köze általunk vizsgált részén a preneogén medencealjzatban kristályos vonulatokat és a mezozoós öveket különítünk el.

Munkánkban a Bércziné Makk A. (1985) általi felosztást vettük alapul, azaz külön vizsgáltuk a „Nagykörös—Debrecen öv”, a „Bácska—Körös öv” illetve a „Szeged—Békés öv, mint mezozoós övek Duna—Tisza közti részeit.

E mezozoós övekben alsó- és középsőtriász, júra, alsó-középső, illetve felsőkréta/korú mezozoós képződményeket tártak fel a fúrások, melyek zöme szénhidrogén-kutatási céllal mélyült.



1. sz. ábra: A vizsgált kutatási területek elhelyezkedése

Jelmagyarázat:  kristályos vonulat  
 mezozoós öv (I. Nagykörös—Debrecen öv, II. Bácska—Körös öv, III. Szeged—Békés öv)

Kutatási területek: 1. Nagykörös, Nk K, Nk Ú, 2. Alpár, 3. Kiskunfélégyháza, 4. Tázlár—Észak, 5. Szank—Északnyugat, 6. Orgovány, -D, 7. Soltvadkert, -É, -K, 8. Kiskörös, 9. Kecel-K, 10. Bócsa, 11. Kiskunhalas-ÉK, -D, 12. Harka, Eresztő, Zsana-É, 13. Tompa, 14. Tompa-É, 15. Kisszállás, 16. Mélykút—Északkelet, 17. Pusztamérges—ÉNy, 18. Kiskunmajsa-D, 19. Kömpöc, 20. Öttömös, -Ny, 21. Ásotthalom, 22. Mórahalom, 23. Szeged, 24. Forráskút, 25. Ruzsa, 26. Úllés, 27. Csávoly, 28. Bácsbokod, 29. Csátalja, 30. Nagybaracska, 31. Pusztamérges

A terület fúrásos feltártsága nagyon egyenetlen. Legjobban ismert a Bácska—Körös öv keleti fele (a Kiskunhalas—Tomba vonaltól a



Tiszáig terjedő terület). Az öv nyugati részén csak néhány szénhidrogén- és vízkutató fúrás érte el a mezozoós medencealjazatot.

Mindezek ellenére nagyszámú, összesen 87 db rétegvizsgálat adatait vehettük figyelembe itt.

A Sükösd—Jánoshalma—Kiskunhalas ÉK (P)—Tázlár—Szank—Jászsztérlászló—Pálmónostora vonalában húzódó kristályos alaphegységi vonalattól északra elhelyezkedő Nagykörrös—Debrecen öv Duna—Tisza közti részén a mezozoós képződmények feltártsága igen gyenge. Mindössze 14 kutatási területről áll rendelkezésünkre 20 adat.

Végezetül harmadikként Szeged—Békés öv Duna—Tisza közti részét tárgyaljuk. A legkisebb adatmennyiségünk innen van, három kutatási területről mindössze 17 értékelhető vizsgálati eredmény sor.

## II. A vizsgált vízkémiai jellemzők ismertetése

A hidrogeokémiai gyakorlatban használt nagyszámú vízkémiai jellemző közül az alábbiakat vettük figyelembe:

1. *Összes oldottanyag-tartalom* ( $\Sigma OT$ ), azaz a vízben levő kationok ( $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ) és anionok ( $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ , szerves,  $SO_4^{2-}$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ) összmennyisége, milligramm/literben kifejezve.

2. A vízben levő  $HBO_2$  és  $H_2SiO_3$  mennyisége, ugyancsak mg/l-ben megadva.

### 3. A Szulin-féle vízosztályok

Szulin (1948) három, úgynevezett „genetikai együtttható” képzésével, azok értékével s egymáshoz való viszonyukkal a természetben előforduló vizeket négy csoportba sorolta.

Így a „genetikai együttthatók” ( $rNa^+/rCl^-$ ;  $rNa^+ - rCl^- / rSO_4^{2-}$  és)  $rCl^- - rNa^+ / rMg^{2+}$  alapján megkülönböztetünk:

1. nátriumsulfátos
2. nátriumhidrokarbonátos
3. magnéziumkloridos és
4. kalciumkloridos vizeket

A Szulin-féle osztályozás elsősorban az olajiparban terjedt el, de természetesen más jellegű hidrogeológiai kutatásoknál is alkalmazható a vizek azonosítására.

A Duna—Tisza köze vizsgált vizei között mind a négy vízosztály képviselői megtalálhatók, de közöttük a nátriumhirokarbonátos típus dominál. (A vízminták közel 80%-a tartozik ide).

4.  $rNa^+/rCl^-$  arány ( $r$  = milligram-egyenértéket jelöl), azaz az úgynevezett „átalakultsági együtttható”. Ez az együtttható a víz eredeti kémiai összetétele más vizek hozzákeveredése miatti megváltozására utal. Ivanov V. V. et al. (1968) eredetük alapján

a vizeket két fő genetikai csoportra osztották.

(1.) meteogén eredetű szüredékvizek

(2.) tengeri eredetű vizek, melyek vagy (a) normál tengeri üledékképződési közegből származók, vagy pedig

(b) nagy töménységű, sókőzeteket tartalmazó medenceterületek vizei lehetnek.

Szuharjev (1977) szerint, ha  $rNa^+/rCl^- > 0,87$ , akkor a víz kismértékben átalakult szüredéses eredetűnek, vagy pedig kiédesedő medencéből származónak tekinthető. Ha megbízható adataink vannak arról, hogy az üledékképződés normális sótartalmú tengerben folyt, akkor a 0,87-nél nagyobb hányadosú vizeket beszűrődéses eredetűeknek vehetjük.

Szuharjev számos Szovjetunió-beli terület (Timan—Pecora-medence, Kaszpi-medence, Dnyeper—Donyeck-medence, Dél-Mangislaki-medence, Nyugat—Türkmén-medence, Ferganai-medence) különböző korú összeletheiből származó vízminták elemzési adatait vetette össze a földtani környezettel és annak fejlődéstörténetével.

Az adatok elemzése után arra a megállapításra jutott, hogy a paleozoós és mezozoós korú képződményekben található, 0,87-nél magasabb átalakultsági együttthatójú vizek kainozoós korú, beszűrődéses eredetűeknek vehetők.

Egy külföldön kifejlesztett, s az ottani viszonyokra jól bevált vizsgálati-értékelési módszer hazai alkalmazása mindig bizonyos kockázattal terhelt. Így van ez a mi esetünkben is.

A Bácska—Kőrös öv Duna—Tisza közti mezozoós korú kőzeteiből származó vízminták „átalakultsági együttthatóját” vizsgálva megállapítottuk, hogy annak értéke 0,95—2,70 között változik, az adatok zöme ezen belül a 0,95—1,31 közötti tartományba esik.

A mezozoikumon belül tovább vizsgáltuk azt, hogy van-e kapcsolat az együtttható értéke, a víztartó kőzet földtani kora, illetve a kőzetfajta között. Az adott számú minta alapján azonban sem kőzettípus, sem pedig földtani kor szerinti jellegzetességet nem találtunk.

Külön vizsgáltuk az egész Duna—Tisza közére a triász korú kőzetekből származó vízminták átalakultsági együttthatója és a származási mélység közti kapcsolatot is. Korreláció azonban ebben az esetben sem volt kimutatható.

Annyi azonban határozottan megállapítható volt, hogy az átalakultsági együtttható értéke egyik esetben sem kisebb a Szuharjev által adott 0,87-nél.

5. A vizek szárazmaradékában található nyomelemek mennyisége

Az OGIL (ill. SZKFI) vízvizsgálati laboratóriuma által kimutatott nyomelemek közül



Li, K, Cu, Ag, Zn, Sr, Ba, Al, Ti, As, Cr, Mo, Ni mennyiségére találtunk adatokat. Az elemzések kis száma miatt a nyomelemek mennyisége alapján messzemenő következtetéseket levonni nem lehet a víz minősége, a bezárókőzet kora, fajtája és a nyomelem-tartalom között.

A vizek összes oldottanyag-tartalma és a nyomelemek mennyisége között lineáris összefüggés látszik fennállni.

Feltűnően magas Mn (24 mg/l) és Sr (144 mg/l) koncentrációt tapasztaltunk a SzK ÉNy-5. fúrás vizében (júra kőzetből).

Ezen kívül más elemek esetében anomális nyomelem-tartalom valószínűleg nem áll fenn.

### III. Az egyes mezozoós övek vizeinek jellegzetességei

A Bácska—Körös öv Duna—Tisza közeli részének mezozoós képződményeiből 21 szénhidrogén-kutatási terület 86 vizanalízise áll rendelkezésünkre. Ezenkívül figyelembe vettük a nagybaracska strandfürdő kréta korú alaphegységet ért fúrásának adatait is.

E vizek vegyelemzési adatait az 1. sz. táblázat tartalmazza.

A víztároló kőzetek kora szerint a minták megoszlása a következő:

alsótriász homokkő:	2 minta ( 2,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
középsőtriász dolomit és mészkő:	43 minta ( 49,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
júra mészkő:	5 minta ( 5,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
alsó-középsőkréta mészkő, mészmárga és homokkő:	18 minta ( 20,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
felsőkréta mészkő, homokkő	12 minta ( 13,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
vegyes összletből	7 minta ( 8,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
összesen:	87 minta (100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )

Elvégeztük a minták Szulin-féle vízosztályokba sorolását is:

nátriumhidrokarb.:	69 minta ( 79,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
nátriumszulfátos:	5 minta ( 5,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
kalciumkloridos:	7 minta ( 8,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
magnéziumkloridos:	3 minta ( 3,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
nem elemzett:	3 minta ( 3,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
összesen:	87 minta (100,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )

Az összes oldottanyag-tartalom alapján

1. kevés oldottanyag-tartalmú víz (<1000 mg/l) a minták közt *nincs*
2. közepes oldottanyag-tartalmúnak (1001—3000 mg/l) *három* vízminta bizonyult (3,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>)
3. Sok oldottanyag-tartalmú (3000—10 000 mg/l) *18 vízminta*, (20,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>)
4. a minták zöme, *66 darab* (75,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) az igen sok oldottanyag (>10 000 mg/l) tartalmú kategóriába esik.

E negyedik kategóriába tartozó vizek az oldottanyagok mennyisége alapján rendkívül változatosak. A minimális oldottanyag-tartalom 10149,1 mg/l, a maximális pedig 56 294,2 mg/l.

A minták túlnyomó többsége a 10 001—30 000 mg/l tartományba esik, a 30 000 mg/l-es értéket mindössze három minta lépi túl.

Mind az 1001—3000 mg/l, mind pedig a 3011—10 000 mg/l összes oldottanyag-tartalmú vizek között csak nátriumhidrokarbonátok találhatók. A 10 001—15 000 mg/l közöttiek esetében csak 1 minta bizonyult másnak a 26-ból, a 15 001—20 000 mg/l közöttiekből pedig kettő (21 mintából).

A 20 0001—25 000 mg/liter összes oldottanyag-tartalmú minták már változatosabbak, itt a kalciumkloridoson kívül mindhárom Szulin-féle vízosztály képviselt.

A 25 001 mg/l feletti töménységű minták esetében a nátriumhidrokarbonátos típus alárendelt (hét vizsgált mintából egy!)

Vizsgáltuk a vízminták származási mélysége és az összes oldottanyag-tartalom közti kapcsolatot is.

A 87 vízminta mélység szerinti eloszlása a következő:

1000 m-nél kisebb mélységből:	5 minta ( 5,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
1001—1500 m:	8 minta ( 9,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
1501—2000 m:	22 minta ( 25,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
2001—2500 m:	27 minta ( 31,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
2501—3000 m:	12 minta ( 13,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
3001 m alatti mélységből	13 minta ( 14,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )
összesen:	87 minta (100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )

Az egyes mélységtartományokon belül az összes oldottanyag-tartalom azonban igen nagy ingadozásokat mutat.

A 10 000 mg/l érték alatti töménységű minták zöme az 1500 m-nél kisebb mélységekből származik.

Figyelemre méltó viszont a két harkai, ill. eresztői és a három kiskunhalas-déli vízminta 10 000 mg/l érték alatti töménysége, holott ezek a 2001—2500 m közötti, ill. 3001 m alatti mélységtartományból származnak.

A származási mélység és összes oldottanyag-tartalom, illetve a  $rNa^+/rCl^-$  hányados közt kapcsolat nem volt kimutatható.

Már utaltunk rá, hogy az ún. átalakultsági együttható értéke a Bácska—Körös öv mezozoós korú kőzeteiből vett vízminták esetében 0,95—2,64 között változik.

13 darab, a *villányi fáciészóna* dunántúli részén vett vízmintát hasonlítottunk össze a Duna—Tisza köziakkal. (A kutak Beremenden, Dunaszekcsőn, Harkányban, Lánycsokon, Mohácson, Siklóson, Szederkényben és Villányban mélyültek, vizadó kőzetük triász, júra és alsókréta korú mészkő és dolomit).

A 13 minta közül mindössze háromnak haladta meg az összes oldottanyag-tartalma az 1000 mg/l-t, a maradék 10 minta esetében ez az érték 561,7—980,6 mg/l között változott.

A vizek  $rNa^+/rCl^-$  hányados értéke 1,39—6,19 között ingadozik. A minták mindegyike a



Szulin-féle nátriumhidrokarbonátos típusba tartozik.

Bár földrajzilag a vizsgált területtől távol esnek a *budapesti* karsztforrások, az összehasonlításra alapul szolgálhat az, hogy azok is az áramló típusba tartoznak.

A 11 darab triász mészkőből és dolomitból vett budapesti vízminta összes oldottanyag-tartalma  $1095,9-1772,5$  mg/liter között változik, az  $rNa^+/rCl^-$  hányados értéke pedig  $1,48-2,26$  között.

Kísérletképpen megvizsgáltuk a Duna—Tisza köze egyes *felsőpannóniai* és annál fiatalabb vízadóból származó vizek átalakultsági együttthait. Azt tapasztaltuk, hogy a mezozoos vizekkel ellentétben az együttthait értéke igen tág határok között mozog.

A 47 vizsgált minta értékei  $0,78-104,29$  között változtak, az adatok zöme a  $3,94-39,46$  közötti tartományból származik.

A villányi fácieszóna dunántúli részén fúrt, illetve a budapesti kutak vizének  $Na^+$ -tartalma  $10,6-281,3$  mg/l között,  $Cl^-$ -tartalma pedig  $15,0-197,0$  mg/l között változik.

A Duna—Tisza köze vizsgált vízmintái közül a legalacsonyabb  $Na^+$ , ill.  $Cl^-$ -tartalmúaknak a nagybaracska, csávolyi, csátaljai, bácsbokodi, Kiha-D-i, pusztamérgesi, öttömösi ill. tom-pai minták bizonyultak. Az átalakultsági együttthait e területek vízmintái esetében a legmagasabbak.

Annak ellenére, hogy ilyen kisszámú hidrogeokémiai jellemző ill. adat alapján elég kockázatos következtetéseket levonni, feltételezük, hogy a vizsgált területek vizei részt vesznek a karsztos mélyáramlásban. A többi terület hidrogeológiailag zárt, ami a szénhidrogén-előfordulások megmaradására kedvező körülményt jelent.

Sajnálatosan kevés a vízminta a másik két mezozoos övből. Ezeket a 2. és 3. sz. táblázatokban közöljük. Emiatt érdemi értékelésre lehetőségünk nincs. A regionális földtani kép alapján azonban annyi feltételezhető, hogy ezek az övek hidrogeológiailag egymással kapcsolatban nem állnak.

A közép-magyarországi szerkezeti zónától délre eső, a Duna—Tisza közén fúrásokkal még meg nem erősített kristályos alaphegységi vonulat pedig minden bizonnyal jó zárást biztosít a Budai-hegység, ill. a sári, bugyi triászrögök felé.

#### IV. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Alföldi Lászlónak, a földtudomány doktorának, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont főigazgatójának és dr. Végh Sándorné egyetemi tanárnak, az ELTE Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszéke vezetőjének a munkám során nyújtott segítségükért és tanácsaikért.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Alföldi L. et al. 1965: Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter). — VITUKI Kiadványa, 420 p.
- [2] Alföldi L. et al. 1977: Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter). II. 1970—1976. — VITUKI kiadványa, 282 p.
- [3] Alföldi L. 1982: A felszín alatti vízáramlások szerepe a vízkészletek megújulásában. — MTA X. Oszt. Közl. 15. (1—2) pp. 199—209.
- [4] Bélyeky L. et al. 1971: Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter) II. 1965—1970. — VITUKI kiadványa, 260 p.
- [5] Bércziné Makk A. 1985: A Nagyalföld mezozoos kifejlődési típusai. — Ált. Földt. Szemle 21. p. 3—47.
- [6] Burdúny T. A., Zaksz Ju. B. 1975: Himija nyeftyi, gaza i plazstovüh vod. — Moszkva, Nyedra Kiadó, 215 p.
- [7] Dank V. 1985: Kőolajföldtan. — Budapest, Tankönyvkiadó, 508 p.
- [8] Fülöp J.—Dank V. et al. 1986: Magyarország földtani térképe a kainozoikum elhagyásával. — Földt. Int. Kiadványa.
- [9] Haas J.—Breznyánszki K. 1986: Main Features of the Pre-Tertiary Basement of Hungary. — Geologicaly Zbornik — Geologica Carpathica, 37. (3) pp. 297—303.
- [10] Ivanov V. V., Barabanov L. N. and Plotnikova G. N. 1968: The Main Genetic Types of the Earth's Crust Mineral Waters and Their Distribution in the USSR. — in: International Geological Congress, Proceedings of Symposium II. Genesis of Mineral and Thermal Waters, Prague, p. 33—40.
- [11] Jetel J. 1968: Probability Interpretation of Hydrogeochemical Coefficients in Solving the Genesis of Mineral Waters — in: International Geological Congress, Proceedings of Symposium II, Genesis of Mineral and Thermal Waters, Prague, p. 21—32.
- [12] Jones P. H. 1968: Geochemical Hydrodynamics — a Possible Key to the Hidrology of Certain Aquifer System in the Northern Part of the Gulf of Mexico Basin. — in: International Geological Congress, Proceedings of Symposium II, Genesis of Mineral and Thermal Waters, Prague, p. 113—126.
- [13] Karcev A. A. 1972: Gidrogeologija nyeftjanüh i gazovüh mesztorozsgyenyij. — Moszkva, Nyedra Kiadó, 280 p.
- [14] Pinneker E. V. 1968. The Problem of the Formation of Underground Concentrated Brines. — in: International Geological Congress, Proceedings of Symposium II, Genesis of Mineral and Thermal Waters, Prague, p. 95—100.
- [15] Schoeller H. 1956: Géochimie des eaux Souterraines. — Paris, Extrait de la Revue de l'Institut Français du Petrole et annales des combustibles liquides. 213 p.
- [16] Schoeller H. 1962: Les eaux souterraines. — Paris, Masson, 642 p.
- [17] Szuharjev G. M. 1971: Gidrogeologija nyeftjanüh i gazovüh mesztorozsgyenyij. — Moszkva, Nyedra Kiadó, 301 p.
- [18] Urbancsek J. et al. 1977: Magyarország mélyfúrásai kútjainak katasztere VII. kötet. A pannóniai medence mélységi víztározói. — Vízgazdálkodási Intézet kiadványa, 546 p.
- [19] Urbancsek J. et al. 1981: Magyarország mélyfúrásai kútjainak katasztere. X. kötet. 1978—1980-ig létesített kutak. — Vízgazdálkodási Intézet kiadványa, 363 p.
- [20] Valyashko M. G., Polivanova A. I. 1968: Highly Mineralized Waters in the System of Natural Waters, their Genesis, Peculiarities and Distribution. — in: International Geological Congress, Proceedings of Symposium II, Genesis of Mineral and Thermal Waters, Prague, p. 137—140.
- [21] Kútkönyvek (OKGT adattár)



## A. Bácska-Körös öv mezozoós képződményei, vizeinek kémiai összetétele (mg/l-ben)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
hely száma	hely név	Rétegvizsg. mélysége (m-m)	Na+ (K+)	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Kationok összesen	Fe <sup>2+</sup> (Al <sup>3+</sup> )	Összesen	Cl <sup>-</sup>	Anionok HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Szer- ves	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	Összesen	HBO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	Szulin- osztály	Vízadó kőzet és kora
1.	Kiha																		
ÉK-11	2187	-2224,5	6014,6	154,3	15,2	36,3	242,0	6462,4	8679,5	1645,1	162,7	313,6	6,9	9,4	10817,2	301,3	184,0	Na-hidr.	Mioc+K <sub>1</sub> mkkó;
2.	-31	-2161	6456,8	136,3	19,8	28,0	7,7	6648,6	9061,1	1487,8	207,1	360,2	2,1	6,9	11125,2	302,6	146,3	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
3.	-39	-2081	6159,5	160,7	23,5	29,4	6,3	6379,4	8519,4	1583,5	224,9	457,6	2,2	7,8	10795,4	250,3	35,1	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
4.	2084	-2116	6716,6	83,3	24,7	27,7	8,7	6861,0	9871,0	603,6	116,6	468,2	2,4	8,4	11070,2	244,4	176,2	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó+
5.	-80	-1950	4894,4	9,1	9,2	31,1	9,8	4863,6	5885,7	1737,9	18,3	496,9			8118,8	224,9	79,3	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
6.	1937	-1941	4950,9	25,2	10,4	28,2	12,6	5027,3	5839,7	2292,3	181,4	670,6	1,5	9,0	8994,5	205,1	122,2	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
7.	1903	-1916	4595,6	159,6	18,0	28,1		4801,3	6083,7	2147,9		277,6			8489,2			Na-hidr.	T <sub>2</sub> mkkó
8.	1903	-1938	4661,0	143,8	34,9			4839,9	6134,6	2086,9		268,1			8489,6			Na-hidr.	T <sub>2</sub> mkkó
9.	2078,5	-2100	4713,9	364,3	15,7			4745,5	6045,2	1628,1	636,0				8309,3			Na-hidr.	T <sub>2</sub> mkkó
10.	-84	-1980	4574,9	154,9	143,1	23,9	187,6	5432,8	5850,9	2806,9		1697,9			10355,7			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
11.	-85	-1947	5917,6	197,0	32,2	29,9	89,2	6265,9	7946,8	1879,2	251,8	739,2	2,2	7,4	10826,6	264,1	150,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
12.	1963	-1985	5842,0	206,1	20,0	36,8	7,0	6111,9	8013,0	1825,1	108,6	503,7	0,3	2,2	10452,9	281,6	91,0	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
13.	Kiha																		
D-4	3460	-3500	1401,0	175,1	12,4	7,2	73,5	1669,2	2118,5	836,0		76,5			3031,0			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
14.	3104	-3108	1855,5	36,9	10,0	14,4	19,3	1936,1	1382,6	2428,6		308,0			4119,2			Na-hidr.	K <sub>3</sub> mkkóbr.
15.	3272,5	-3176	2140,8	19,4	8,9	14,4		2183,5	1545,6	2392,0		615,8			4553,4			Na-hidr.	K <sub>3</sub> mkkóbr.
16.	-9	-3245	10095,1	135,6	22,5	7,2	7,5	10267,9	13940,7	1360,8		1584,1			16885,6			Na-hidr.	K <sub>3</sub> amga, kg/l
17.	Har-2	-2150	2615,8	8,8	3,6	14,1	4,4	2646,7	3137,8	1416,4		122,2			4676,4			Na-hidr.	Mioc mkkó +K <sub>1</sub> mkkó
18.	-4	-1962	5924,3	191,5	23,7	30,6	136,0	6306,1	8527,2	1391,1	203,8	422,5	6,0	9,5	10560,1	307,5	134,6	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
19.	-6	-1957	5895,6	359,3	34,0			6288,9	8793,0	1591,5	179,4				10563,9			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
20.	Er-1	-2049,5	K+3334,8	42,1	22,1			3399	4237,1	1793,4					6030,5			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
21.	-9	-2000	5601,4	299,3	33,3	36,6	110,7	6081,3	8404,0	1495,0		374,9			10273,9			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
22.	1849	-1950	3477,2	247,9	40,3	39,2	1,2	3805,8	5028,2	1336,3		268,5			6633,0			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
23.	1920	-1926,5	4929,1	105,3	32,2	44,2	14,0	5124,8	7081,4	831,4	343,2	287,6	1,3	4,0	8548,9	297,0	74,1	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
24.	-11	-1929	3306,7	413,6	37,7	15,3	140,0	3913,3	3475,1	1812,3		2315,7			7603,1			Na-hidr.	K <sub>1</sub> mkkó
25.	Kkm																		
D-1	2055	-2062	8718,3	241,5	58,7	41,7	15,4	9075,6	13599,8	498,2	174,5	197,6	1,8	4,5	14476,4	345,2	57,2	Mg-klorid	?júra hkó?
-12	2016	-2045	6963,0	315,0	49,9	25,5	32,2	7385,6	10587,1	1260,9	197,0	147,4	2,5	6,3	12181,2	275,6	85,2	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
-14	2060	-2150	4578,6	163,9	17,5	11,9	6,1	4778	6187,8	1531,6		485,6			8205,0			Na-hidr.	K <sub>3</sub> hkó- amga;
28.	-24	2231,5	-2236,5	5935,3	168,4	15,5	19,8	101,6	6240,6	882,2		82,5			10329,9			Na-hidr.	K <sub>3</sub> kel+ Pz. met.
29.	-25	2077	-2083	3634,3	70,9	13,4	33,7	2,1	3754,4	4633,3	306,5	263,8			6622,7	105,1	148,0	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
30.	Zsana																		
É-3	1945	-2199	1773,5	43,0	12,0			1828,5	2411,0	686,3	59,6				3156,9			Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó
-16	1940	-1955	7114,2	132,7	30,4	28,2	29,4	7334,9	10396,2	682,1	545,0	356,1	2,0	4,7	11986,1	229,2	37,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
32.	1940	-2100	8999,6	466,0	111,1	33,5	7,0	9617,2	14276,8	637,7	543,5	167,9	2,1	4,0	15632,0	292,8	93,6	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
33.	Kömpöc																		
-2	3289,5	-3328,5	7067,5	33,4	3,1	143,2	32,5	7279,9	9715,1	1442,9	646,2	468,9			12273,1	2058,7	167,1	Na-hidr.	K <sub>3</sub> amga, agkó
34.	-5	3149	-3290	8800,4	376,3	35,6	51,4	50,0	9313,7	13266,3	868,8	751,2	2,8	6,4	15186,8	533,2	249,6	Na-szulf.	júra mkkó
35.	3350	-3510	9134,4	263,9	27,4	59,9	64,7	9550,3	13827,6	653,1	264,7	625,2	2,9	5,9	15379,4	614,6	477,1	Na-szulf.	J mkkó+



	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
36.	—6	2705	—2709	7774,7	387,5	48,8	36,2	21,3	8268,5	11584,7	856,4	173,2	981,3	3,8	7,2	13606,6	636,4	242,5	Na-szulf.	Mz. mkőbr.
37.		2943	—2948,5	7769,1	236,1	22,8	36,0	58,4	8122,4	11229,4	974,8	238,4	905,3	1,0	1,9	13350,8	513,5	176,8	Na-hidr.	Mz. mkőbr.
38.		3031	—3500	7215,9	244,4	17,8	34,3	154,6	7667,0	10447,7	936,6	192,4	1037,7	0,9	1,4	12616,7	602,8	219,7	Na-szulf.	T <sub>2</sub> mkő
39.	Mé																			és dol.
40.	ÉK—1	1991	—1996	4520,3	145,3	18,6	30,1	125,5	4839,8	5980,7	1712,0	710,2	127,1	1,6	7,1	8539,5	66,6	106,0	Na-hidr.	K <sub>3</sub> mkő
41.		2159	—2179	4562,3	122,4	11,6	30,3	17,8	4744,4	6063,7	1515,3	547,2	123,9	1,8	5,9	8257,6	152,0	139,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
42.	—2	2036	—2041	4401,2	110,1	21,4	29,3	49,3	4611,3	5833,9	1533,9	565,2	129,2	2,2	7,0	8071,4	155,8	96,2	Na-hidr.	K <sub>3</sub> mkő
43.		2649	—3298,5	4341,2	100,5	11,3	33,4	30,8	4517,2	5490,1	1361,3	545,4	541,8	1,6	5,1	7945,3	127,6	141,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
44.		2207	—2219	4832,1	100,5	18,8	38,9	9,8	5000,1	6366,7	342,1	1833,0	138,9	1,3	5,3	8687,3	148,0	99,5	Na-hidr.	T <sub>1</sub> mnga, akő
45.	—3	1513	—1547	3493,2	167,0	20,8	30,7	13,3	4584,4	5744,1	1651,6	338,9	175,3	1,3	4,2	7970,4	136,1	111,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
46.	—6	1587,5	—1577	4143,0	282,7	51,1	30,8	7,7	4515,3	496,9	1458,5	596,3	1250,5	3,2	11,8	8295,1	101,9	50,1	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
47.	—7	1647	—1678,5	4170,1	286,5	104,5	29,8	578,7	5169,6	4957,4	1637,3	1593,5	1584,8			9772,6	99,7	115,1	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
48.		1646	—1652	4386,8	147,1	27,9	32,0	109,1	4702,9	5916,3	1378,8	895,2	62,9	4,5	9,5	8267,2	132,7	116,4	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
49.	Pm—1	650	—693	630,2	15,9	2,3		12,3	660,7	88,2	1194,1	224,7			1507,0			Na-hidr.	J mkő	
50.	Pm																			
51.	ÉNy—1	2537	—2546	8041,9	442,4	36,9	27,7	21,7	8570,6	12427,5	1817,6	242,8	426,2		34,0!	13948,1	293,3	107,9	Mg-klorid	K <sub>1</sub> mkő
52.	—3	1861	—1864	3749,8	61,3	21,1	25,3	6,8	3864,3	4874,4	1794,0	527,8	132,9			6801,3			Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
53.		1900	—1906	4732,9	25,9	34,4			4793,2	6630,3	895,5	486,8				8012,6			Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
54.	Ru—5	2011,5	—2044	4171,6	202,5	35,3	29,9	16,4	4455,7	5262,1	1799,4	527,8	466,8	3,3	7,4	8066,8	132,1	109,2	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
55.		2294	—2299	7168,7	303,7	111,6	21,3	20,6	7625,9	11328,1	750,6	224,8	112,0	1,4	5,0	12421,9	204,0	109,2	Mg-klorid	T <sub>2</sub> dol.
56.	—6	2280	—2286	4841,2	198,9	34,1	22,2	57,7	5154,1	7343,8	872,9	160,1	113,6	1,2	4,3	8495,9	149,5	85,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
57.		2146	—2153	6723,0	178,1	30,4	23,6	25,5	6980,6	9989,0	1071,4	273,5	96,9	0,8	2,3	11433,9	223,1	162,5	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
58.	—7	2292	—2296	7193,0	217,1	19,7	25,4	70,3	7525,5	10863,0	940,8	274,3	128,2	1,3	5,0	12212,6	228,5	130,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
59.		2675	—2700	6044,0	652,4	56,7	14,6	141,6	6909,3	3435,7	1589,7	1748,4	7371,0	1,2	3,5	14149,5	106,8	247,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
60.	—8	2376	—2381	6181,4	391,4	194,9	22,8	208,4	6998,9	9113,2	1342,5	788,3	933,0	2,3	4,3	12243,6	169,6	221,7	Na-szulf.	T <sub>2</sub> dol.
61.		2536	—2543	7251,1	213,4	24,6	22,9	59,5	5771,5	10880,8	856,4	438,8	143,1	1,4	5,5	12326,0	224,2	137,2	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
62.	—10	2317	—2323	6749,1	136,8	41,6	24,4	249,7	7201,6	10641,8	661,2	78,0	78,0	3,6	5,9	11469,1	231,3	103,4	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
63.	U—21	2880	—2888	4195,2	45,6	32,4	21,5	91,3	4380,2	5163,7	903,0	981,4	690,8	1,6	4,3	7744,8	126,9	211,9	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
64.	—24	2514	—2524	11760,7	741,9	113,3	21,5	42,7	12680,1	19004,5	263,0	648,1	440,2	4,1	3,2	20363,1	270,0	128,7	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
65.		2514	—2524	15126,8	684,0	180,2	40,3	16,8	16048,1	24461,9	583,8	233,4	288,5	3,5	16,3	25587,4	321,1	214,5	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
66.		2452	—2458	21024,3	570,0	75,1	28,5	15,7	21713,6	32966,4	699,1	205,1	299,1	3,0	5,0	34177,7	240,4	162,5	Ca-klorid	T <sub>2</sub> dol.
67.	—27	3000	—3009	7115,3	134,5	45,3	29,5	21,0	7345,6	10778,6	685,0	259,4	122,1	2,5	7,5	11854,1	176,8	232,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
68.	—35	2904	—2917	2936,6	99,6	9,7	9,4	19,2	3074,5	3796,4	1123,6	27,0	417,3	1,1	3,8	5369,2	158,4	144,3	Na-hidr.	dolmga,
69.		2987	—3000	4865,7	348,5	22,1	12,7	29,4	5278,4	3871,8	1948,8	889,6	3665,9		11,2	10387,3	128,4	181,4	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
70.	—37	2892	—2902	7514,9	155,3	46,1	22,2	7,3	7745,8	11063,4	849,5	174,8	512,6	3,1	25,4	12628,8	275,6	153,4	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
71.	Fkút—5	3329,5	—3337,5	6242,5	153,5	32,1	11,5	37,1	6476,7	9407,5	881,4	149,2	63,6	2,8	7,4	10511,9	332,0	264,6	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
72.	—6	3358	—3365	4543,9	81,2	29,9	14,9	33,6	4703,5	6808,3	663,1	119,3	56,7	0,9	3,0	7651,3	307,3	158,6	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
73.		3424	—3431	5020,5	270,0	45,7	10,5	6,3	5353,0	7453,0	1354,6	105,9	99,5	2,8	7,6	9023,4	256,5	134,6	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol. + T <sub>1</sub> hkő
74.	Öt—2	1036	—1040	2672,6	136,2	35,2	34,2	12,3	2890,2	3087,0	2300,9		183,1			5551,0			Na-hidr.	J <sub>1</sub> mkő
75.		1043	—1048,5	2650,0	110,2	36,4	34,5	17,3	2848,4	3120,2	1964,2		195,4			5279,8			Na-hidr.	J <sub>1</sub> mkő
76.	Öt																			
77.	Ny—1	1005	—1250	K+762,7	94,2	12,4			869,3	1135,2	442,3		97,3			1674,8				J <sub>1</sub> mkő
78.	TPÉ—1	1089,5	—1100	2198,6	122,9	59,9	36,6	85,3	2503,3	1363,1	3559,7	597,5	228,9	2,4	5,1	5756,7	47,0	47,5	Na-hidr.	mnga
79.	TP—2	467	—512,7	2248,9	177,8	8,2		10,1	2445,0	1989,0	3042,0		92,2			5123,2			Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
80.	—4	441	—471	2389,9	100,3	26,2		10,4	2526,8	2117,0	2676,8		45,3			4839,1			Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.
	—5	370,8	—379	2348,3	130,5	29,3		20,7	2528,8	2046,4	3255,6		51,0			5353,0			Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
81.	Bács-1	600	-1084	1828,7	188,9	50,8	37,0	5,9	2111,3	1655,7	1359,6	1437,2	98,1	0,6	1,9	4553,1	61,4	54,6	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mtkó
82.	Szál-3	1736	-1768	5748,4	417,5	9,2	20,2	10,1	6205,4	3581,1	1119,2	6333,4	435,1	3,5	7,4	11033,7	684,8	344,5	Na-hidr.	K <sub>1</sub> mtkó
83.	Csát-1	1308	-1800	1545,6	38,4	8,5	33,8	39,9	1666,2	903,8	1206,8	1103,1	435,1	3,5	7,4	3659,7	45,2	94,9	Na-hidr.	K <sub>2</sub> amga
84.	Csáv-1	1040	-1044	1741,4	61,7	36,2	38,6	3,1	1881,0	1454,5	1391,0	982,9	12,8			3841,2			Na-hidr.	K <sub>3</sub> mtkó
85.		1299	-1304	891,7	27,2	15,6	60,7	3,1	998,3	1490,0	1891,3	388,3	25,6			3795,2			Na-hidr.	K <sub>3</sub> mtkó
86.		1424	-1428	K+158,0	77,0	43,0	27,9		305,9	1454,5	1677,8	59,9				3191,3	31,7			K <sub>3</sub> mtkó
87.	Nagyba- racska, str.	376	- 389	564,2	194,0	10,0			801,8	508,0	1403,0					1914,0	20,8			K tufás hkó.



É p n s z	Rétégvízsg. mélysége (m-m)	Kationok			Anionok			H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	HBO <sub>3</sub>	I- Összesen	Szulin- osztály	Vízadó kőzet és kora				
		Na <sup>+</sup> (K <sup>+</sup> )	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup> +NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sup>2+</sup> (Al <sup>3+</sup> )	Összesen	Cl <sup>-</sup>						HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Szer- ves	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>
1. Alp-2	2143,5—2500	9454,0	779,3	60,4	19,4	123,1	10436,2	12276,4	1447,9	864,7	3647,3	18236,3	583,1	234,0	18236,3	Na-szulf. K <sub>1</sub> mkó+ mgm
2.	2143,5—2155	9962,5	720,0	109,2	21,7	15,7	10829,1	14534,5	1891,6		1892,1	18318,2			18318,2	Na-szulf. K <sub>1</sub> mkó
3. Táz	2525,—2580	7266,9	420,2	33,9	6,7	297,6	8025,3	11524,1	988,7	127,4	356,9	12997,1	124,2	300,2	12997,1	Na-hidr. K <sub>1</sub> amga, mkó
4. Szk	1779 —1803	3369,2	120,8	17,2	23,6	54,2	3585	4441,3	731,7	1031,6	113,6	6329,8	109,9	283,1	6329,8	Na-hidr. J mga— mmga
5. ÉNY-1	1803 —1823	3244,4	203,7	14,7	24,7	9,4	3496,9	4039,1	969,8	948,9	377,1	6366	76,7	313,4	6366	Na-hidr. J mga
6. Kec	1948 —2012	4523,4	174,2	25,9	19,7	12,9	4755,8	6820,3	417,2	324,7	206,6	7776,7	22,1	556,2	7776,7	Na-hidr. J mga
7. K-2	2607 —2750	12684,5	1837,6	122,5	21,6	384,0	14550,2	21051,3	1052,7	541,3	1120,2	23765,5	155,4	141,6	23765,5	Ca-klor. J mkó, mga
8.	2538 —2543	6128,4	773,9	96,4	37,9	0,6	7037,2	10771,5	482,1		168,3	11421,9			11421,9	Ca-klor. J mkó, mga
9. Sol	1235 —1260	7253,4	232,0	52,0	46,9	112,3	7696,6	10798,1	1769,6		307,0	12874,7			12874,7	Na-hidr. J mkó
10. K-1	1253 —1500	7482,7	202,9	9,2	39,3	166,7	7920,8	10015,0	805,7	2407,1	416,8	13644,6	70,9	277,3	13644,6	Na-hidr. J mkó, amga
11. Org-1	1050 —1077	7717,9	252,0	55,8	88,6	60,8	8175,1	11842,2	1169,4	131,6	212,7	13362,7	317,9	123,6	13362,7	Na-szulf. J mkó
12. Org-1	1505 —1544	K+190,0	44,9	0		530,6	765,5	263,8	652,8		41,6	976,2			976,2	Na-szulf. J amga— mga
13. Org	1536 —1590	7405,6	188,0	46,7	12,0	3,1	7655,4	10412,0	1244,6	1243,7	16,0	12916,3			12916,3	Na-hidr. J mkó
14. Bócsa	1630 —1637	8974,1	832,8	132,5	22,2	91,2	10052,8	15301,0	549,2	399,8		16250,0			16250,0	Ca-klor. K <sub>3</sub> mkó, kgl
15. Kf-1	2500 —2775	5007,1	373,1	59,9		40,8	5480,9	8279,2	457,6		116,9	8853,7			8853,7	Ca-klor. K <sub>3</sub> mkó, kgl
16. Kk	1126 —1130	K+2311,5	137,9	53,0		12,5	2514,9	3636,0	509,4	59,0	32,0	4236,4			4236,4	J amga
17. NK-4	1215 —1422	18658,5	109,8	18,2		18766,5	11060,0	11190,0	14130,0			23663			23663	Na-hidr. T <sub>1</sub> hkó
18. Nk	1183 —1190	5896,2				9061,1	6905,2			198,2		16164,5			16164,5	Na-szulf. T <sub>2</sub> mmga
19. K-5	1260,5—1263,5	6029,6				9161,0	6360,0			180,0		15701,0			15701,0	Na-hidr. T <sub>2</sub> mmga
20. Új-5	1329,5—1347	13422,6	500,4	106,0	92,0	85,4	14206,4	12552,8	5107,4	9098,7		26758,9			26758,9	Na-hidr. T <sub>1</sub> kvhkó



## A Szeged-Bákes őv mezozoós képződményei, vizeinek kémiai összetétele (mg/l-ben)

Sor szám	Jel szám	Rétgvizsg. mélysége (m-m)	Kationok			Anionok		SO <sub>2</sub> -	Br-	I-	Összesen	HBO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	Szulfid- osztály	Vízadó kőzet és kora
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sup>2+</sup> + (Al <sup>3+</sup> )	Összesen	Cl-								
1.	Ás-3	1228	-1234	K+1872,4	9,6	3,9	1885,9	1489,2	1756,8		3246,0		Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	
2.		1216	-1220	K+2583,6	34,8	15,3	2673,9	2482,0	2403,4		4911,3		Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	
3.		1125	-1131	K+2668,0	36,0	22,4	2777,6	2634,5	2915,8		5567,2		Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	
4.	-23	1110	-1200	K+1562,2	38,1	20,8	1721,6	2199,5	793,1		2999,0		Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	
5.	Móra														
	-1	1313	-1317	4417,4	13,7	13,9	4519,6	4892,9	1816,0	684,4	8255,5	96,0	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
6.		1323	-1328	4639,8	20,6	9,7	4747,7	5282,9	1898,0	675,6	8599,7	109,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
7.		1352	-1356	4301,2	26,3	25,7	4484,5	4892,9	1914,8	751,1	8222,5	103,7	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
8.		2149	-2336	3681,6	64,1	30,6	21,2	75,5	1650,1	977,6	7778,8	57,5	Na-hidr.	T <sub>1</sub> kvhkó	
9.	-2	1423	-1435	3619,3	219,9	72,3	27,5	66,1	1456,1	748,7	7693,5	73,5	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
10.	-4	1282	-1320	3618,6	396,3	107,0	31,1	178,7	2363,1	954,6	8588,2	73,6	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
11.	Szeged	2770	-2774	3279,9	53,7	9,2	8,0	4,6	1372,7	637,2	6017,6	39,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
	-2														
12.	-3	2995	-2999	3001,8	34,1	13,6	49,8	4,5	1317,8	328,0	5489,9	865,9	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
13.	-4	3095	-3098	174,3	1575,1	94,8	6,1	1850,3	3121,8	85,4	3415,2		Ca-klor.	T <sub>1</sub> hkó	
14.	-9	3417	-3428	3440,1	42,0	6,6	6,8	13,2	1698,2	214,2	6292,7	206,5	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
15.	-10	2782	-2788	1806,3	7,6	4,4	17,0	12,4	1847,7	1489,9	3735,1		Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	
16.	-13	2732	-2737	2786,5	23,4	8,9	16,4	23,8	2859,0	1524,8	6477,5	69,8	Na-hidr.	T <sub>2</sub> dol.	
17.	-14	3083	-3088	3205,0	41,7	23,3	5,2	3275,2	3920,0	1171,4	5721,4	91,2	Na-hidr.	T <sub>1</sub> hkó	



Erdélyi, Árpád:

*Die Untersuchung der Wasser der  
Mesozoikumformationen des  
Donau-Theiss-Zwischenstromlandes*

Die Arbeit fasst die wichtigsten Charakteristiken der Wasser, die aus den in einem Gebiet von 11 000 km<sup>2</sup> des Donau-Theiss-Zwischenstromlandes geteufte und auch Mesozoikumformationen erschürfenden Sonden genommen wurden, zusammen.

Aus den drei Zonen des Mesozoikums standen insgesamt 125 auswertbare Daten zu unserer Verfügung. Wir untersuchten den Gesamtgehalt an gelösten Stoffen der Wasser, bestimmten die Mengen von HCO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> im Wasser und führten auch die Einordnung der Wasser in die Wasserklassen von Sulin durch.

Eine meritorische Auswertung war für uns nur im Falle der Wasser der Zone Bácska-Kőrös möglich, aus den zwei anderen Zonen des Mesozoikums standen nur wenige Muster zur Verfügung.

Etwa 80% der Wassermuster gehört zum natriumhydrokarbonatischen Typ von Sulin an, ihr Dreiviertel verfügt über einen Inhalt an gelösten Stoffen, dessen Wert 10 000 mg/l überschreitet.

Mittels des Verhältnissen  $rNa^+/rCl^-$ , des sogenannten Umgestaltetheitskoeffizienten verglichen wir die Wasser der Zone Bácska-Kőrös mit den Wassern der Formationen des Mesozoikums von Südtransdanubien und Budapest, bzw. der oberpannonischen und jüngeren Formationen des Donau-Theiss-Zwischenstromlandes.

Erdélyi, Árpád:

*The examination of the waters of the Mesozoic  
formations of the area between the rivers  
Danube and Tisza*

The paper gives a survey on the most important characteristics of waters taken from wells deepened on an area of some 11 thousand km<sup>2</sup> in the area between the rivers Danube and Tisza exploiting also Mesozoic formations.

Totally 125 evaluable data were at disposal from three Mesozoic zones. The total content of dissolved

materials of the water was examined, the quantity of HCO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> in the water was given and the classification of the waters into the Sulin classes also was carried out.

The meritorious evaluation was possible only in the case of the waters of the Bácska-Kőrös zone, from the other two Mesozoic zones there are few samples.

Some 80 per cent of the water samples belong to the sodiumhydrocarbonate type of Sulin, three-quarters of them have a value of total dissolved material content of more than 10 000 mg/l.

By means of the  $rNa^+/rCl^-$  relation, the so-called coefficient of metamorphosedness, the waters of the Bácska-Kőrös zone were compared with the waters of the Mesozoic formations of South-Transdanubia and Budapest and of the Upper-Pannonian and younger formations of the area between the rivers Danube and Tisza.

Арпад Эрдейи

*Результаты исследования вод мезозойских отложений  
междуречья Дуная и Тиссы.*

В работе обобщены наиболее важные параметры подземных вод, отобранных из вскрытых и мезозойские образования скважин, пробуренных на территории почти в 11 тысяч кв. км междуречья Дуная и Тиссы.

По трем мезозойским поясам территории в нашем распоряжении имелось 125 интерпретируемых данных. Исследовалось содержание всего растворимого вещества в водах, дано содержание в воде HCO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> и произведена классификация вод по Сулину.

Надежные результаты интерпретации были получены только для вод Бачка — Кёрёшского мезозойского пояса, для остальных двух мезозойских поясов количество проб было недостаточно.

80% проб вод согласно Сулина относится к натриево-гидрокарбонатному типу, в трех четвертях вод содержание растворенного вещества превышает 10 000 мг/л.

Воды Бачка-Кёрёшского пояса по генетическому коэффициенту, то-есть по отношению  $rNa^+/rCl^-$  были сравнены с водами Южнодунайского и Будапештского мезозойских поясов, а также с водами верхнепаннонских и более молодых образований междуречья Дуная и Тиссы.



# A magyarországi kavicsszintek és teraszok kronológiai átértékelésének gyakorlati jelentősége

DR. HAHN GYÖRGY

Magyarország bányászatában a legnagyobb mennyiséggel a homok- és kavicskitermelés szerepel. Korábbi felfogás szerint a kavicsvagyonunk legnagyobb részét a Duna és mellékfolyói pleisztocén — jégkorszaki terasz — szintjei és hordalékkúpjai hordozták.

A legutóbbi 15 év kavicskutatásai a pleisztocén teraszrendszert és annak kronológiáját a Bp-i térségben, a Tapolcai-medencében, Ajka—Devecser körzetében a Győr—tatai teraszvidéken, a Gerecse É-i peremén nem igazolták. A dolgozat egyelőre csak a IV.-től idősebb kavicsszintek pleisztocénnál idősebb voltát igazolja, számos példával, de vitatható a fiatal II/a és II/b teraszok genetikája és kora is. Ez utóbbira azonban kisebb gyakorlati jelentőségük miatt itt most nem térünk ki. Az V., VI. és VII. kavicsszinteknek a pannóniai agyagösszletekkel való ujjas érintkezése lehetővé teszi, hogy a földtani kutatást olyan területekre is kiterjesszük, amelyeket eddig idős felszínnek tartva az ilyen jellegű feltáró-mélyfúrási tevékenységbe nem vontuk be. A vékony pannóniai agyaggal fedett térszíneknek a kavicskutatásra alkalmas területek köze sorsolása, jelentősen kibővíti a reménybeli D kategóriájú készletek mennyiségét. Az új kavicskutatási lehetőségek bányászati és egyéb célú hasznosítása már számos lelőhelyen megkezdődött. Így az új magyarországi terasz- és kavicsszintezésnek nemcsak tudományos, hanem gyakorlati jelentősége is van.

Az építőanyag-bányászat területén a legjelentősebb volumenű termelés homok- és kavicskincsünkől történik. E szemcsés üledékek nagy részét a legutóbbi időkig a folyók, elsősorban a Duna jégkorszaki teraszképző tevékenységével hoztuk szoros kapcsolatba. Pécsi M. (1959.) stb. Ez a kutatási irányzat a német glaciológusok megfigyelésein alakult, akik mind az Alpi eljegesedés, mind az észak-európai kontinentális jégtakaró előnyomulási és visszahúzódsai ciklusait századok óta vizsgálva és a XX. sz. elején komplex módon tanulmányozva, négy eljegesedési időszakot regisztráltak, A. Penck (1909). Az egyes jégtakarók morénaüledékeihez szorosan kapcsolódtak a német—lengyel síkság és az orosz tábla folyóinak kavicsszintjei. Az eljegesedések végmorénáinak a Duna-teraszokhoz való kapcsolódása az Alpok É-i előterében is jól megfigyelhető volt.

A klimatikus teraszképződési elmélet szerint az eljegesedések idején a fagy okozta aprózódás termékeként keletkező kavicsmezőket a folyó kevés csapadék- és olvadékvizekből származó vízmennyiségével csak kis mértékben tudta szállítani, továbbítani. A folyók és patakok szinte saját felszaporodott törmelékükbe fulladtak, de az akkumuláció mellett nem jutott energiájuk a bevágódásra, völgykimélyítésre. Ezzel szemben az interglaciálisok melegebb és

csapadékosabb klímája kevés törmelékot termel és a folyóvíz megnövekedő vízmennyisége nagyobb eróziós tevékenysége, völgykimélyítő munkában fejeződik ki. A korábbi kavicsszint, vagy terasz anyagába a folyó lépcsőt vág és medrét egyre mélyebb szintre helyezi át. A felkavicsolódás és bevágódás annyiszor ismétlődött, ahány jégkorszak és jégmentes időszak váltogatta egymást. A váltakozások mértékét és erősségét a végmoréna-karélyok sorozatának számából vezették le. Az elmélet képviselői előbb két, majd három-négy korszakot mutattak ki. A harmincas évek során e teóriát ültették át a hazai gyakorlatba Bulla B. (1937—38; 1941; 1943), Kéz A. (1934).

Az elmélet hazai és külföldi alkalmazásának egyik fő problémája az volt, hogy bár a nagy folyók mellett teljes vízgyűjtő területükön valóban általában csak két (városi és fellelgyári) vagy max. négy kavicsszint, vagy terasz (II/a; II/b; III. és IV.) volt megfigyelhető. Más kitüntetett, kiemelt helyeken v. szakaszokon viszont öt-hat, sőt hét-nyolc párkánysík is található (V, VI, VII, VIII) a folyók v. patakok jelenlegi medre fölött. A kérdést eleinte a Duna pleisztocénnál korábbi megjelenésével és teraszképző tevékenységével magyarázták és anyagvizsgálati, valamint kavicsgörgetettségi bizonyítékokat soroltak fel a magas teraszok dunai eredetére Pécsi M.—Pécsiné (1959), Szádeczky K. E. (1930).

A teraszképződés másik elmélete a tengerparti országok folyóinak tanulmányozásából arra a következtetésre jutott, hogy a vízfolyások erózióbázisának, azaz a tenger mindenkor víszintjének váltakozása is hatással van a kavicsszintek és párkányok kialakulására. Megfigyelték, hogy a jégkorszakok alatt a világ tengerek szintje — a kontinentális méretű és 1—3000 m vastag jégsapkák vízelvonó hatására — kb. 100 m-rel alacsonyabb szinten mozgott. Így hatalmas self területek kerültek szárazra. A folyók hosszabb út megtételére kényszerültek a tengerpart eléréséig és a jégkorszakok alatt a 100 m-rel alacsonyabb tengerszint elérése nagyobb eróziós munkavégzésre készítette a folyókat pl. a Fekete-tenger mellékén stb. Interglaciálisban fordított helyzet áll elő. Az elolvadó jégsapkák vize kb. 100 m-rel emeli meg a világ tengerek vízszintjét. Így a folyók rövidebb szakaszon érik el a tengerpartot és eróziós munkavégző-képességük szintje is megemelke-



dik, medrüket felkavicsolhatják. A helyzet tehát pont fordított, mint amit a klimatikus kontinentális teraszmorfológia állít. A tengerparton a jégmentes időszakok kedveznek a felkavicsoló, a jégkorszakok az eróziós medermélyítő és teraszlépcsőt kialakító folyamatoknak. A Fekete-tenger felé haladó folyók pleisztocén teraszait, a torkolat körüli szakaszokon, az említett vízszintingadozások formálták. A Dél-országi tábla ukránjai és moldáviai folyói mentén — a fent említett okok következtében — VIII—IX. és X. tagból álló teraszrendszerek alakultak ki. Így a kavicsszintek száma a többi európai folyóhoz hasonlóan több mint négy ritmust mutatnak a pleisztocén folyamán. E pleisztocén teraszok legalsó és legfelső tagjának abszolút szintkülönbsége max. 60—80 m, azonos a Duna IV. teraszának a jelenlegi középvízszinttől mért átlagmagasságával.

Magyarországon a teraszképződési elmélet harmadik változata nyomán követésének is voltak hívei. Eszerint a kavicsanyag lerakódása tektonikus besüllyedéshez és ezzel párhuzamosan lépéstartó feltöltődéshez kötődik. Ezzel szemben a mederbevágódás és teraszlépcső-képződés tektonikus kiemelkedéshez kapcsolódik. Az emelkedés lehet lassú epigenetikusan, amellyel a folyó völgykimélyítő munkája állandóan lépést tart és lehet tektonikus mozgás, egyszeri hirtelen jelenség is. A tektonikus teraszképződési elmélet a hangsúlyt arra helyezi, hogy a mozgás lehetőleg egy folyó hosszabb szakaszán, vagy egészén érvényesüljön.

Természetesen a klimatikus és tektonikus elmélet kombinációja is figyelmet érdemel. Eszerint a glaciális kavicstermelése a jégtakaró és szomszédságában lévő területek terhelése (1—3 km-nyi vastag jéggel) epigenetikusan süllyedéssel párosult. A jégtakaró nélküli időszakok nagyobb csapadék- és olvadákvíz-tömegének eróziós periódusai pedig, a terheléstől (jégtől) megszabadulva lassú emelkedésbe váltottak át, ami a folyók munkavégző medermélyítő tevékenységét indukálta. Egyéb pl.: meander teraszképző folyamatokkal most nem foglalkozunk.

Hazánkban a teraszképződés tektonikus és klimatikus-tektonikus magyarázatára az utóbbi 40 évben a kelletnél kevesebb figyelmet fordítottunk. Ez annál is inkább kifogásolható, mivel a klimatikus teraszképződés elmélete alapján történő számozásban az 50-es évek második felétől szinte semmilyen változtatást nem eszközöltünk. A fontosabb leíró és tudományos dolgozatok, cikkek és könyvek, valamint tematikus térképek mind a földrajz, mind a földtan területén az említett 50-es években elfogadott sémát követték. Ezzel szemben a mélyfúrásai és térképező földtani-geomorfológiai munka során, egész sor új jelenség, az általánosan elfogadott nomenklatúrával és kronológiával nehezen v. egyáltalán nem értelmezhető. Nem segített a problémán a pleisztocén korszak határainak 0,6 M évről történő három, vagy négyszeres meg-

nyújtása sem 1,8 vagy 2,4 M évre. Az eddigi hat-hét pleisztocén Duna-terasz közül számos lelőhelyen a kronológia átértékelése került napirendre. Az első bizonytalanságot az jelentette, hogy a magas V., VI. és VII. kavicsszinteken Pécsi M. (1959) is az alacsony II/a-tól IV. teraszoktól eltérő fagyformákat és méreteket észlelt. Előbbiekben a változatos alakú fagyékek és szálok mérete jóval nagyobb volt az alacsony teraszokéinál. Ezt akkor a hosszú időtartamú ismétlődő és fosszilizált fagyhatásainak tulajdonítottuk. Egyes külföldi kutatók vitatták a jelenségek fagyforma voltát. Ismét más hazai szakemberek, elsősorban a földtan területéről, kimutatták több korábbi fagyforma hévforrásos eredetét (Billegei kavicsok) stb. Nem segítette a kérdés megoldását az sem, hogy a Bp. környéki IV-től magasabb terasz kavicsbányákban a fagyformák a művelés előhaladása során eltűntek. Ez különösen akkor válik szembeötlővé, ha a kavics anyaga pannóniai agyag vagy bentonitos — montmorillonitos agyagréteg alá került. Ez esetben a felszíni fagyhatás a vastag agyagrétegen keresztül a kavicsos homokban már nem érvényesült. Erre a jelenségre a 70-es évek közepétől kezdtünk felfigyelni. Ez a körülmény számos Duna-balparti kiemelt helyzetű, Budapest környéki kavicsbányában jelentkezett, akkor, amikor a fejtés során olyan nagy mennyiségek kerültek kitermelésre, amelyeket már a fedőtakaró nélküli, vagy fiatal, vékony, homokos fedőjú területekről nem lehetett biztosítani.

A jelenséget, más kérdésekkel az ócsai kavicsbánya kutatása során lehetett regisztrálni. Itt a kutatás a fiatal óholocén futóhomokon és annak szomszédságában tőzeg és lápföld fedőn indult. A kissé megemelt helyzetű II/b terasz kavics alatt, még két kavicsszintet lehetett, 5—10 m-es vastagságban, homok-közbetelepülések között észlelni, a pannóniai felszín felett. A három kavicsszint kb. 6—18 m, kb. 26—36 m és kb. 40—45 m körüli felszín alatti mélységben jelentkezett. Ezek szokásos számozása II/b, III. és IV. terasznak feleltethető meg. Ennél idősebb kavicsszint a pannóniai fekvés felett nem jelentkezett. Ebből arra lehetett következtetni a Bp.-től Soltig terjedő kutatás alapján, hogy a IV-től idősebb kavicsszintek anyaga jégkorszak előtti és a pannóniai időszak, vagy a levantei emelet emlékei.

Ezt a feltételezést támasztották alá a Budapest K-i határában végzett bányászati munkák és mélyfúrásai kutatások is. Itt elsőnek a Kerepestarcsa IX. bányában észleltünk a 7—8 m vastag kavicsszint fedőjében. 1 m-es bentonitos agyagot. Majd a Kerepestarcsa III. bányában szintén kb. 7 m-es kavicsanyag fedőjében 1—1,5 m vastag pannóniai szürke agyag települt több, háztömb nagyságú szigetszerű foltban. A Duna korábban VI-os terasz tartott vastag kavicsszint a Kerepestarcsa IV. és Mogyoród II. bányákban a pannóniai agyag alá bukkolt. Vitális Gy. a Kerepestarcsa Móra F. úttól K-re



lemélyített fúrásaiban a 70-es években minde-  
nütt észlelte a pannóniai agyag alatt a kavics-  
réteget.

E tapasztalatok alapján a 70-es évek második  
felében a Cinkota Ilona-telep bánya bővítése  
előtt mélyfúrások kutatásokat végeztünk. A ko-  
rábban nagy fagyékekkel és zsákokkal jellem-  
zett bánya anyagát a Duna V-ös számú kavics-  
teraszának tartották. A kutatás során kiderült,  
hogy e kavicsanyag is fokozatosan vastagodó  
pannóniai agyag alá bukik, északi irányba.

A bánya bővítésére K felé nyílna még lehe-  
tőség, ha a településfejlesztés és a kórház a szo-  
kásos környezetvédelmi szempontokat az ilyen  
jellegű iparfejlesztéssel szemben nem érvénye-  
sítene. Az országos gyakorlat azt mutatja, hogy  
az ásványvagyont, amely ugyan szerves része a  
környezetvédelemnek, általában nem részesül  
a törvényi előírásokban rögzített kellő oltalom-  
ban.

Így itt sem várható el az, hogy a kavicsva-  
gyonnal rendelkező felszín csak bányászati  
igénybevétel után kerüljön infrastrukturális be-  
építésre és a 3,5 Mt-ás ásványkincs kb. 350 M  
Ft in situ vállalati és népgazdasági szintű nye-  
reséggel ne maradjon kihasználatlanul vissza.

A Cinkota Árpádföldtől D-re eső Rákos-völ-  
gye Mgtsz kavicsbánya fedőjében is sikerült a  
keleti és déli bányafal csaknem teljes hosszá-  
ban bentonitos agyag fedőt észlelni 0,5—1,5  
m-es vastagságban. E kavicsszint korábbi Duna  
V. sz. teraszkénti besorolása tehát itt sem fo-  
gadható el, annak ellenére, hogy a bánya Ny-i  
irányú bővítési területén a bentonitos fedő már  
kivékonyodva eltűnik. Igen figyelemre méltó,  
hogy a kisebb építőanyag igényű korábbi idő-  
szakokban a kavicsbánya-telepítések mindig a  
csékély fedőjű, vagy csupasz kavicsfelszíneken  
történtek. Így a kavicsszintek időrendi és réteg-  
tani besorolását a nem észlelt fedőképződme-  
nyek nem befolyásolták. Mivel a kavicsképző-  
désre és -lerakódásra mindenki a pleisztocén  
jégkorszakokat tartotta a legalkalmasabbnak,  
ebből logikusan következett az a téves elkép-  
zelés, hogy a legtöbb nagy folyó menti kavics-  
szintet a legközelebbi vízfolyás teraszának kép-  
zelték. Csakhogy a kavicsanyag szállkőzetből  
történő fagy okozta aprózódása mellett más le-  
pusztító és anyagáttelepítő folyamatok, külső  
erők is léteznek, amelyek nem kevésbé haté-  
konyan képesek ilyen jellegű szemcsés üledé-  
kek termelésére.

Ilyen előzmények után nem jelentett megle-  
petést a Tapolcai-medence kavicsanyagának  
kutatása során az, hogy a térségében addig  
pleisztocénnek gondolt kavicsszint mélyfúrása-  
inkban 6 m pannóniai agyag alá került. A Bil-  
legeti klasszikus kavicsbánya kutatása során is  
megállapítottuk, hogy az e térségi idős kavics-  
szintek pannóniai korban képződtek (abráziós  
eredetűek) és rakódtak le. Vizsgálatainkat több  
térségi összefoglaló földtani jelentésben és ku-  
tatási tervben rögzítettük. Hahn és munkatár-  
sai (1984) stb.

A 80-as évek közepétől az összehasonlító ka-  
vicsszint-kutatásra és kataszterezésre tettünk  
a KFH-nak javaslatot. Itt abból a tényből in-  
dultunk ki, hogy a kavicsszintek helyes réteg-  
tani-kronológiai besorolása nélkülözhetetlen a  
modern építőanyagipari kutatásoknál. Éppen  
ezért összehasonlító, nehéz ásványtani vizsgálato-  
kat végeztettünk a MNE földtani-teleptani  
tanszék munkatársaival a Sajó menti, a Bp.  
Duna-balparti és a Győr—tatai teraszvidék  
anyagaival. A kutatások eddig még le nem zárt  
eredményei nem teszik lehetővé általános kö-  
vetkeztetések levonását. Azt azonban megállá-  
píthattuk, hogy a magyarországi IV-től idősebb  
kavicsszintek teraszjellege és pleisztocén kora  
rendszerint revízióra szorul.

Ma már nem szükséges annak feltételezése,  
hogy a Győr—tatai IV-es terasz egymásra tele-  
pült IV-től VII-ig teraszanyag sorozatából épült  
fel. Ezt annál is inkább elfogadhatjuk, mivel  
a Gerecse É-i peremén korábban VII. Duna-  
terasznak tartott dunaszentmiklósi kavicsfejtés-  
ről, valamint a Köpíte alatt települő egykori  
VI-os teraszról újabban mint pannóniai kavics-  
szintekről cikkeznek. Az édesvízi mészköszin-  
tekkel fedett, illetve az eróziótól megvédett ka-  
vicsfelszínek és -rétegek számát az utóbbi időben  
sikerült megnövelni és időrendileg a pleiszt-  
océnnál idősebb korokba helyezni. E kedvező  
folyamatot minden olyan előfordulás esetén  
nyugodtan felkarolhatjuk, ahol a kutatási ered-  
mények a korábbi munkahipotéziseket nem tá-  
masztják alá. Esetünkben a Duna IV. terasz-  
anyaga egy durva, nagyszemű, fej vagy ököl  
nagyságú kavicsanyaggal kezdődik. Ez azonban  
a legtöbb pleisztocén terasz alsó szintjében  
megfigyelhető és ezért nem szükséges, hogy itt  
ezen üledéket a Duna VII-es terasszal azono-  
sítsuk, különösen akkor, ha hazánkban ilyen  
magas 220—230 m-es relatív magasságú dunai  
eredetű szint megléte amúgy is kérdéses. A ka-  
vicsszintek és teraszok új típusú kutatásának  
igénye az elmúlt 15 évben jelentkezett. Az or-  
szág építőanyagipari kavicsszükséglete 1978-ig  
egyenletesen emelkedett és elérte az évi 22—  
23 M m<sup>3</sup>-t, kb. 36 M t-át, ami az egész nemfé-  
mes ásványi nyersanyagtermelés akkori 80—85  
M t-ás volumenén belül a legnagyobb tételt je-  
lentette és jóval meghaladta (az 1965-ben még  
31 M t-ával vezető) kőszénbányászat akkori 25  
M t-ás szintjét. A kavics és az építőanyagipari  
bányászat az elmúlt 10 évben ugyan mintegy  
2/5-ével csökkent a 80-as évek közepére (12  
M m<sup>3</sup>-re a kavics és 50—55 M t-ra az össznem-  
femes produktum), de az utóbbi két évben némi  
szinttartás, sőt termelésemelkedés is tapasz-  
talható, részben a lakossági előrevásárlás és inf-  
lációs ármozgások miatt. Mindez indokoltá  
tette a 773 M m<sup>3</sup>-es földtani kavicsvagyont —  
ebből 441 M m<sup>3</sup> ipari kb. 14 Mrd Ft bányaszáj-  
nál történő eladási ár és önköltség különbségéből  
számított haszonnal — körültekintőbb ku-  
tatását. Nem lehetett a fenti és a 10 Mrd t-ára  
taksált reménybeli kavicsvagyont olyan meto-



dikával továbbkutatni, amely kizárta a pannóniai agyag elérése esetén a fúrások továbbmélyítését.

Az új munkahipotézis figyelembe vette a magas, kiemelt helyzetű kavicsszintek kutatását is ellátásbiztonsági és helyi igények kielégítésére. Sőt, ezen túlmenően, a pannóniai agyag és a kavics ujjas érintkezési vonalain, a mélyfúrásokat minden esetben az agyagösszlet pár m-es harántolására is fel kellett használni. Hiszen a tapasztalat azt mutatta, hogy sok esetben 0,5—2 m vastag pannóniai agyag alatt is jelentős vastagságú (7—8 m-es) pannóniai kavicsréteget lehet kitermelni. Ilyen nagy volumenű termelés és különböző okokból történő veszteség, felhagyás, vagy ásványvagyon igénybevételi korlátozás esetén nem tekinthetünk el valamennyi kavicskinyerési lehetőség megismerésétől. Az ásványvagyon-visszahagyások mértékére jellemző, hogy pl. 1985-ben 25 M m<sup>3</sup>, 1986-ban 20 M m<sup>3</sup> kavicskincs került a működő bányákban törlésre és a különböző pillérekben a földtani vagyon 1/7-e—1/8-a van véglegesen lekötve stb.

Az építőanyag-ipari kavicsvagyon területi elhelyezkedése részben a jelenlegi folyóhálózat-hoz (Duna, Rába, Dráva, Sajó, Hernád-mente, Ipoly) kapcsolódik, részben a fiatal középhegységek lábánál törmelékűpokhoz kötődik pl. Alpokalja a Rába vonaláig, Északi-középhegység. D-i peremén a vízfolyások Alföldre történő kilépései pl. Hatvan, vagy az Erdélyből hazánkba érkező folyók alsó szakasz jellegűvé válási pontjain Rozsály—Méhtelek, Ártánd, Lökösháza, továbbá pleisztocén üledékeknél idősebb kavicsfelszíneken pl. Kemenesalja, Tapolcai-medence, Bakony—Vértesalja, Pesti síkság K-i része stb.

A nyilvántartásban szereplő kavicslelőhelyek száma meghaladja a 400-at, ezek közül hivatalosan 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, kb. 60 db feletti a bezárt bányák száma kb. 50 M m<sup>3</sup>-es földtani vagyonnal. A valószínűsített helyzet ennél lényegesen rosszabb. Egy, a Kavicsbánya V. által a 70-es évekről készített kimutatás szerint az mgtsz-ek kb. 10 év alatt az ország felszínének 11 km<sup>2</sup>-én hoztak létre kavicskitermelés során összefüggő vízfelületet. A helyi üzemeltetők az általában 10—15 m vastag kavicsrétegek felső 2—3 m-es talajvízszint feletti és kb. max. 5—6 m-es e szint alatti — kitermelésére rendelkeznek megfelelő kotrógépekkel. Így a 70-es években a 11 km<sup>2</sup>-nyi vízfelület alatt 100 M m<sup>3</sup> kavicsvagyont hagytak végleg vissza. Ez a helyzet lényegesen azóta sem változott. Az mgtsz-ek megerősítették az országos kavicskitermelés volumenében elfoglalt kb. 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os részesedési helyzetüket és továbbra sem rendelkeznek a termőföld és ásványkincs takarékos műveléséhez szükséges be rendezésekkel. Az állami bányászati monopólium átengedéséből és a rablóbányászat haszná- ból származó jövedelmeiket állami elvonás (ás- ványvagyon-igénybevételi adó) nélkül élvezhetik, sok esetben a fő tevékenységi körből, a mezőgazdasági termelésből adódó veszteségeik ki-

egyenlítésére. Mindezt akkor is különösebb bányászészrevétel nélkül tehetik, amikor országos közhangulat-teremtés folyik a kitermelőipar gazdaságtalan voltának általános elfogadtatása érdekében és az állami költségvetésért, sőt, a kitermelő tevékenységért felelős miniszterek is e kampány szószólóivá váltak.

A kavicsbányászat területén ezzel szemben a valóság az, hogy míg az állami bányászat korszerű, a fekéig történő kitermelési technológiájával egyre kevésbé jut olyan termőföldek birtokába, ahol ásványkincs van, addig az mgtsz-ek korszerűtlen művelését az állami szabályok és rendeletek elősegítik. Így a korszerű — ásványkincs- és termőföld-takarékos — művelés az elvonásokkal gazdaságtalanná, a korszerűtlen gazdaságossá vált. A kavicskinyerés jövedelmezőségét mezőgazdasági termeléssel szemben az is bizonyítja, hogy az utóbbi korszerű folytatására profilizott üzemek, még a legnagyobb hatékonyságú virágtermeléssel (hol- land tulipán) is felhagynak ott, ahol kavicskincs részbeni korszerűtlen kitermelésére nyílik lehetőségük (Csepel-szigeti Duna Mgtsz Szigetszent- miklós). További környezetgazdálkodási problé- mákat jelent, hogy a részben leművelt kavics- tavak száza az ország felszínét, Finnország jég- gyalulta arculatához hasonlóan, antropogén erő- zővel az ezer tő hazájává tette. A tőrendszer- ek alatt az ásványkincsekre olyan homokos, iszap- os fedő rakódik, amelynek víz alatti letakarítása a visszamaradt kavicsvagyon kitermelését gazda- ságtalanná teszi. Így a posztzarmata időszak alatt képződő és felhalmozódó építőanyag jó ré- sze, felhasználatlanul veszendőbe megy. Idővel a felszínről leművelhető kavicskincs eltűnik és akkor jelentős energiabevittel kell a fagyha- sításhoz hasonló természeti folyamat példája szerint száibanálló kőzetből zúzottkő-termelés- sel pótolni az igényeket.

A visszamaradó kavics tavak másik problémá- ja, hogy az így megnyitott talajvízszint a szeny- nyeződéseket megsűrű talajtakaró és fedő üle- dék hiányában igen könnyen elérhető mindenki számára. A természet rendjébe történő beavat- kozás ezen a téren akkor kezdődött, amikor az ember a természetes források vízhozamának kiegészítésére mindenütt pontszerűen kutakkal feltárta a talaj- v. rétegvizet. Már ekkor is elő- fordult háborúk c. egyéb okokból a talajvíz-ku- takon keresztül történő mérgezése v. szennye- zése. Manapság azonban nem pontszerűen, ha- nem nagy felületeken tárjuk fel nap-nap után kavics tavainkkal a talajvizet és ez forradalmi- an nagymértékű új szennyezés lehetőséget biztosít. Ma még nem rendelkezünk olyan elképzeléssel sem, ami ezt a folyamatot lelassít- hatná, nem beszélve a már meglévő és felha- gyott, tehát sok esetben gazdátlan tavakról. Ezek jó része csekély, 3—5 m-es vízmélységű és min- den irányból szennyeződik.

Országos kataszter keretében kellene kijelöl- ni minden egyes tő felszámolásának v. rende- zésének programját. (Feltöltés, szárnyasbarom-



fi-telepítés, halászat, horgászat, üdülő, kemping, vagy tájtó-létesítés, öntözőbázis stb.). Ez annál is sürgetőbb feladat, mivel a kavicskincs és le-  
lőhely-törlések elharapózásával, az országos ás-  
ványvagyon-nyilvántartás egyre kevésbé lesz  
alkalmas a helyzet tényleges rögzítésére.

## IRODALOM

- Bulla B. 1941. A magyar medence pliocén és pleisztocén teraszai Földr. Közl. p. 199—230.
- Bulla B. 1943. A magyarországi löszök és folyóteraszok problémái. Földr. Közl. p. 136—149.
- Góczán L. 1955. A Szentendrei-sziget geomorfológiai fejlődéstörténete. Földr. Ért. p. 301—318.
- Góczán L. 1971. A Marcal-medence talajföldrajza. Ak. K. Bp. 172 p.
- Hahn Gy. 1972. Tata környékének geomorfológiai képe Földr. Ért. p. 389—407.
- Hahn Gy. 1978. A Duna és környezete magyarországi szakaszának geomorfológiai viszonyai, valamint építőanyagipari adalékanyag-kostrási lehetőségei. kézirat p. 119.
- Kádár L. 1960. A hordalékmozgás és folyószakasz-jelleg. Vita. Földr. Ért. p. 309—379.
- Kéz A. 1934. A Duna visegrádi áttörése. MTA Mat. és Term. Tud. Ért. p. 713—751.
- Kriván P. 1960. A Duna artéri színlőinek kronológiája Földt. Közl. p. 56—72.
- Pécsi M.—Pécsiné Donáth É. 1959. Elemző nódzerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásban. Földr. Ért. p. 165—178.
- Pécsi M. 1959. A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulása. Földrajzi Monográfiák 3. Ak. K. Bp. 346 p.
- Penck A.—Brückner E. 1909. Die Alpen in Eiszeitalter. Bd. 1—3. Leipzig.
- Somogyi S. 1961. Hazánk folyóvízhálózatának fejlődéstörténeti vázlata. Földr. Közl. p. 25—50.
- Szádeczky Kardoss E. 1930. Az üledékes kőzetek struktúrájáról. MTA Mat. és Term. Tud. Ért. p. 677—692.
- Szádeczky Kardoss E. 1952. Újabb irányzatok az üledékes kőzetek rendszerében. Földt. Közl. p. 227—236.

Dr. Hahn, György:

*Die praktische Bedeutung der chronologischen Umwertung der Kieshorizonte und — Terrassen von Ungarn*

Im Bergbau von Ungarn erscheint mit der grössten Menge die Ausbeute von Sand und Kies. Nach einer früheren Auffassung wird der grösste Teil unseres Kiesvermögens durch die Horizontale und Ablagerungskegel der diluvial-glazialen Terrasse der Donau und ihrer Nebenflüsse getragen.

Die Kiesschürfungen der letzten 15 Jahre bewiesen das diluviale Terrassensystem und dessen Chronologie im Raume von Budapest, im Becken von Tapolca, im Bezirk Ajka—Devecser, in der Terrassengend von Győr—Tata und am nördlichen Rande des Gerecse-Gebirges nicht. Bis auf weiteres beweist die Abhandlung mit zahlreichen Beispielen nur, dass Kieshorizonte älter als die Terrasse IV älter als das Diluvium sind, aber auch die Genese und das Zeitalter der jungen Terrassen II/a und II/b bestreitbar sind. Letzteres wird aber hier wegen der kleineren praktischen Bedeutung jetzt nicht erörtert. Der gefingerte Kontakt der Kieshorizonte V—VI—VII mit den pannonischen Tonkomplexen ermöglicht es, dass wir die geologische Schürfung auch auf solche Gebiete ausdehnen, die bisher als alte Oberfläche betrachtet in die Gewinn-Tiefbohrbarkeit solchen Charakters nicht

einbezogen wurden. Die Einordnung der mit dünnen pannonischem Ton gedeckten Terrains zu den für bedeutsam die Menge der mutmasslichen Vorräte der Kiesschürfung geeigneten Gebieten erweitert Kategorie D. Die Nutzbarmachung der neuen Kiesschürfungsmöglichkeiten für bergbauliche und andere Zwecke ist schon an vielen Lagerstätten im Gange. So haben die neuen Terrassen- und Kiessnivellierungen von Ungarn nicht nur eine wissenschaftliche, sondern auch eine praktische Bedeutung.

Dr. Hahn György:

*The practical significance of the chronological reassessment of the gravel horizons and terraces in Hungary*

In Hungarian mining sand and gravel are recovered in the biggest quantities. According to an earlier opinion the biggest part of the Hungarian gravel resources is carried by the horizons and tali of the pleistocene — glacial terrace of the Danube and its tributaries.

The gravel explorations of the last 15 years did not confirm the pleistocene terrace system and its chronology in the area of Budapest, in the basin of Tapolca, in the region of Ajka—Devecser, in the terrace district of Győr—Tata, in the northern edge of the Gerecse mountain. For the time being the paper confirms only with many examples that the gravel horizons older than terrace IV are older than the pleistocene, but their genesis and age of the young terraces II/a and II/b are also questionable. But this last point cannot be discussed here for its less practical significance. The fingered contact of the gravel horizons V—VI—VII with the Pannonian clay complexes makes it possible that the geological prospecting can be extended to areas which till now regarded as old surfaces were not included into recovery-deepboring activities of such a character. The classification of the terrains covered by thin Pannonian clay to the areas suitable for gravel prospecting extends significantly the quantity of the prospective resources of the category D. The utilization of the new opportunities for gravel prospecting for mining and other purposes began already at several sites. So the new terrace and gravel levelling in Hungary has not only a scientific significance, but also a practical one.

Дьёрдь Хаан

*Практическое значение переинтерпретации хронологии горизонтов галек и террас в Венгрии*

В горной промышленности Венгрии на первом месте по количеству добываются песок и галька. По прежним представлениям наибольшая часть запасов гальки сосредоточена в террасах и куполах выноса плейстоцена и периода оледенения Дуная и его притоков. Проведенные за последние 15 лет геологоразведочные работы на гальку в районе Будапешта, в бассейне Таполаца, в районе Айка—Девечер, в области Дьёр—Татайских террас, в северной окраине гор Gerecse не подтвердили систему плейстоценовых террас и ее хронологию. В работе подтверждается более древний, чем плейстоценовый возраст пока только горизонтов галек древнее IV-го многочисленными примерами, спорны генетика и возраст молодых террас II/a и II/b. Последние из-за их малого практического значения в работе не рассматриваются. Пальчатое сочленение паннонских горизонтов глин и V—VI—VII-го горизонтов галек делает возможным включать в разведку такие территории, которые раньше считались более древними и не описывались скважинами. Включение в разведку территорий с поверхностями, покрытыми тонкими пластами паннонских глин значительно повышает перспективные запасы гальки категории D. Новые возможности в области разведки и добычи гальки уже опробуются на многих месторождениях. Таким образом новая систематизация террас и горизонтов галек в Венгрии имеет не только научное, но и практическое значение.



**KTB-program**

Többéves tudományos kutatómunka után 1986 őszén jelölték ki annak a mélyfúrásnak a helyét Windisch-Eschenbach térségében (Regensburgtól É-ra, Weiden mellett), melynek tervezett végmélysége 12–14 km. A szakemberek számítása szerint az itt átfúrható kőzetek sokrétű elemzése alapján igen sok értékes információ nyerhető a földkéreg felső részéről. A számos kutatóintézet által kidolgozott kutatási program céljai jelentősen eltérnek a szokásos fúrási feladatoktól. A végig magfúrásos mélyítés is e folyamatos rétegvizsgálat érdekében történik. Két fúrás kivitelezését irányozták elő:

előfúrás 3–5000 m mélységben 1987–88-ban  
fő, ill. alapfúrás 12–14 000 m-ig 1989–96 között

A két fúrást aránylag közel (2–300 m-re) telepítik, hogy a fúrólukokban végzett méréseket a közbeeső kőzetretegekre is elvégezhesék. Azért döntöttek a két fúróluk mellett, mert ezzel az egész kutatás időüteme meggyorsítható s a költségek is csökkenthetők. Az első fúróluk mélyítése közben a szupermély kapacitású berendezés tervezése és gyártása megkezdhető s felhasználhatók az előfúrás közben szerzett tapasztalatok is.

Az előfúrás legfontosabb céljai:

- a szupermély fúrás felső szakaszának tehermentesítése a folyamatos magfúrás és mérések alól,
- a tervezett hőmérséklet-gradiens felülvizsgálata,
- rétegnehezések megismerése s ezzel a nagy-mélységű fúrás béléscsővezetésének megtervezése,
- különböző fúrószerszámokkal és mérési módszerekkel, eszközökkel végzendő kísérletek,
- költségcsökkentés, valamint a csapat munkájának összehangolása.

A szupermély fúrásnál elsősorban 300 °C megközelítő hőmérséklet és 200 bar körül becsült nyomás az, ami igen kritikus fejlesztési feladatokat tűz a tervezők elé — vonatkozik ez a görgős fúróktól kezdve a fúrómotorokon keresztül a geofizikai mérésekig. A felszíni berendezéseknél egyik legnagyobb gondot a kiépítési műveletek időszükséglete jelenti, ami hagyományos módon a 14 000 m-es fúrásnál mintegy 400 napot jelent. Arra számítanak, hogy ezt a rakatok hosszát 40 m-re növelve és a műveletek teljes körű automatizálásával 250 napra csökkenthetik.

A két fúrásnál tervezett berendezések fő adatait a következő táblázat tünteti fel:

	Előfúrás	Nagy-mélységű fúrás
Tervezett mélység, m	3000—5000	12 000—14 000
Befejező fúróméret, cm	15	22
Fúrótorony magassága, m	4949	80
Horogterhelés, kN	2040	6000
A fúróberendezés beépített össz. telj., kW	3700	8000

**A KTB-program keretében eddig végzett munkák és tapasztalatok**

Az első fúrást 1987. szeptember 22-én kezdték 17½" (444,5 mm) görgős fúróval, majd 13 ⅜"-kel (339,7 mm) béléscsővezeték és cementezték a gyűrűs teret. Ezt követően 10 ⅝" (269,9 mm) görgős magfúróval dolgoztak, ahol a mag átmérője mindössze 4" (101,6 mm) volt. A 178,5 m-ben beépített 8 ⅝" (219,1 mm) béléscsőszakaszt teljes hosszban felcementezték. A szakaszban alkalmazott főbb fúrési sebesség 1,17 m/h, a fúrók átlagos élettartama 57,7 m/db, a magkihozatal aránylag alacsony: 43%.

Ezután szerelték fel a külön e célra tervezett hidraulikus forgatóöblítőfejet és egy 5000 m mélységkapacitású emelőművet s a fúrást KTB—EC 152×94 jelzésű köteles mintavérvél folytatták. A szintén speciális fúrási program keretében kifejlesztett fúrószerszámmal felületi elhelyezésű, majd később impregnált gyémántkoronákat használtak 150—350 ford./min. fordulatszámú és 30—60 kN terhelés mellett. A fúrési sebesség 4—5 m/h között volt, a magkihozatal kerekén 90%, a kőzet a felszíntől kezdve gabro, ill. gránit. Igen sok gondot okozott a fúróluk ferdesége, a függőleges fúrás érdekében több alkalommal végeztek irányított terhelést talpi fúrómotorral (Moineau-motor), s igen jó eredménnyel használták az e célra készített speciális mérő- és ellenőrző műszereket.

Az üzemeltetés időpontjában a talpmélység 3527,4 m volt és terveik szerint az 5000 m-es mélységet 1989 közepén érik el, majd a tervezett mérőszerszámokat az év végére fejezik be, s időközben megkezdik a szupermélységű fúrásához a berendezések szerelését.

Végezetül meg kell említeni, hogy illetékes szakemberek mindenütt igen szívélyesen adtak részletes tájékoztatást munkájukról s válaszoltak a felvetett kérdésekre.

Mecsnóber Miklós  
műszaki igazgatóh.

**Alláskínálat**

A Központi Földtani Hivatal szakmai kiadványán keresztül is elő kívánja segíteni a szakterületen dolgozók elhelyezkedését, illetve a vállalatok, intézetek és egyéb vállalkozási formák szakemberigényeinek kielégítését/biztosítását.

Ezért a jövőben minden számunkban megjelenik az **ALLÁSKÍNÁLAT** oldal, melyben **ALLÁST KERES** és **ALLÁST AJÁNL** rovatban **hirdetési díj nélkül** közöljük az igényeket. A hirdetéseket a Központi Földtani Hivatal (Földtani Kutatás szerkesztőbizottsága) 1051 Budapest, Arany János u. 25. címen lehet feladni.

**Szerkesztő**



# A várkeszői bentonittípus technológiai tulajdonságai

A laboratóriumi vizsgálatok szerint a Várkesző Vkt—1 fúrás által felszínre hozott anyag — különösen a felsőbb szintet képviselő 1. sz. minta anyaga — értékes ipari nyersanyag, bentonit. Fő agyagásványa beidellit, az alsóbb szinteken beidellit és montmorillonit, tartalmaz továbbá illitet is. Sok adszorbeált szerves anyagot tartalmaz.

Indokolt — az anyag kitermelése esetén — a nagyobb készletek bányánál való *homogenizálása* és a termelés rendszeres *minőségellenőrzése*.

Különösen az „1. minta” által képviselt nyersanyag esetében, az előfordulás anyagának ipari felhasználására a következő területeken lehet számítani:

1. Mélyfúrású bentonitként — nedves aktiválás után.
2. Öntődei bentonitként száraz előkészítés után, esetleg adalékok bekeverésével. Nedves és száraz formázáshoz egyaránt szóba jöhet.
3. Derítőföld gyártásra.

A Magyar Állami Földtani Intézet által 1975—76-ban dr. Jámbor Áron irányításával folytatott várkeszői kutatások során a Vkt—1. sz. fúrás jelentős készletet ígérő, bentonitos megjelenésű kőzetet érintett.

E réteg szemmel láthatólag homogén bentonit, melynek jelentős ipari értéke, valamint a telep nem nagy mélysége indokolta, hogy — bár a kutatás célja nem bentonitelőfordulás keresése volt — a felszínre került agyag részletesebb technológiai vizsgálatra kerüljön.

A vizsgálatok célja elsősorban a bentonittípusnak, illetve az esetleg elkülöníthető típusoknak a megállapítása és jellemzése, valamint az előkészítési és felhasználási technológia lehetőségeinek feltárása volt, a perspektivikus földtani kutatások során szokásos vizsgálati módszerekkel és részletességgel.

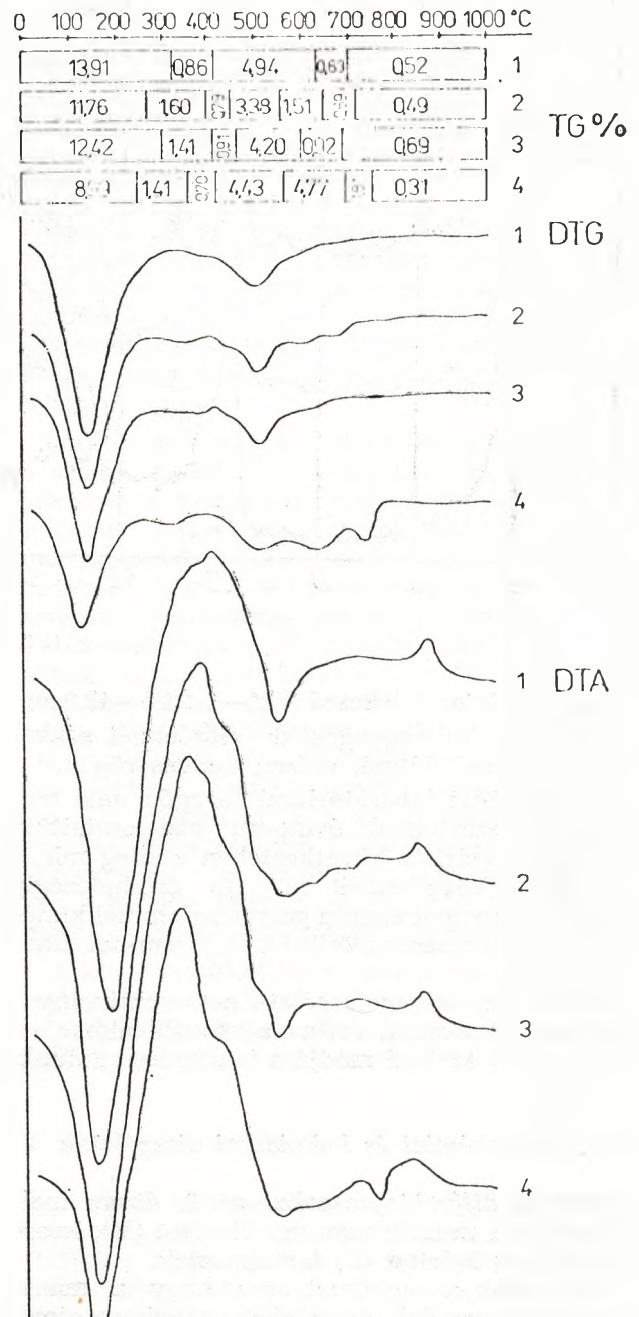
A vizsgálatok során egy új, Magyarországon eddig nem termelt (és ismert) bentonittípust ismertünk meg, a megszokottól eltérő kolloidkémiai és technológiai tulajdonságokkal.

Speciális minősége miatt az ilyen bentonit ipari felhasználására még sor kerülhet.

## 1. Mintaanyag, mintaelőkészítés

A MÁFI-tól kapott, néhány kg tömegű minták jelzései:

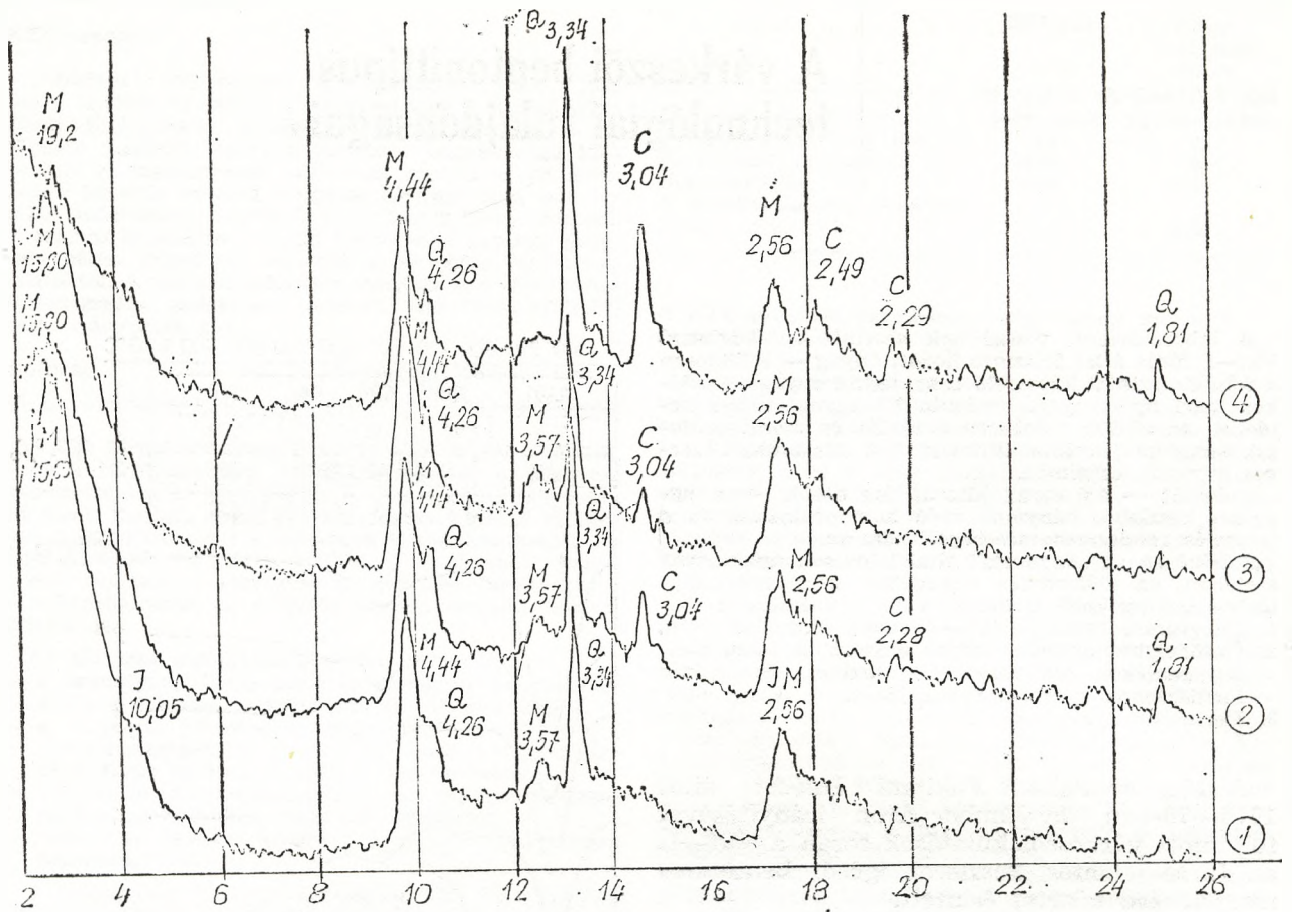
1. sz. minta: Várkesző Vkt—1 1,5—11,0 m  
Zöldes szürke színű, erősen nedves, agyagos, képlékeny rögök.
2. sz. minta: Várkesző Vkt—1 11,0—13,0 m  
Előbbinél szürkébb, felületileg grafitiszürke színeződésű, képlékeny rögök.



1. ábra

3. sz. minta: Várkesző Vkt—1 13,0—24,0 m  
Grafitiszürke, kevésbé képlékeny, mésszel szennyezett rögök.





2. ábra

4. sz. minta: Várkesző Vkt—1 28,5—43,0 m

Zöldes színű, agyagos, de előzőeknél sokkal soványabbnak látszó, erősen nedves rögök.

A mintákat laboratóriumi levegőn való természetes szárítással, óvatosan víztelenítettük, nehogy a szárítás következtében esetleg minőségromlás következzen be. Az örölhetőségig szárított anyagot ezután golyósmalommal kiméletesen, szakaszosan öröltük, 0,1 mm-nél finomabbra.

Mivel az anyagvizsgálat nem szabványos módszerrel történt, ezért a továbbiakban a vizsgálatok kiviteli módjára is röviden utalunk.

## 2. Szilikátkémiai és kolloidikai vizsgálatok

2.a) A diffraktogramokat az 2. ábrán melékeljük; a minták montmorillonitot (M), kvarcot (Q), és kalcitot (C) tartalmaztak.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a montmorillonit vonalai (a görbék maximumainak alakja) némileg eltérő a különböző mintákban, egyes esetekben — főleg a 2. és 3. anyagban — kétféle montmorillonit szerkezet is valószínűsíthető. A 4. sz. mintában illit vonalak (I) is megjelentek.

2.b) A bentonit minták derivatogramjai az 1.

sz. ábrán láthatók. A felvételek alapján montmorillonoid ásványokon kívül karbonátok és szerves anyag jelenléte állapítható meg. A DTA-görbék első nagy endoterm „zsákja” Ca-bentonitokra jellemző, az éles maximum pedig szerves-anyag jelenlétét indikálja.

2.c) A kationcsera, vízgőzadszorpciós fajlagos felület, az oxigénfogyás és a szervesanyag-tartalom vizsgálatok eredményeit az I. táblázatban foglaltuk össze. A vizsgálatokhoz az alábbi megjegyzéseket fűzzük:

Főleg az 1. sz. mintánál nagyfokú telítetlenséget találtunk (a T-érték sokkal nagyobb, mint a lecserélt kationok összege). Nem sikerült megállapítani, hogy ez a telítetlenség valószínűleg-e, vagy pedig onnan adódik, hogy a csereképes pozíciók egy részét esetleg hidrogén, vagy más, általunk nem vizsgált kation tölti-e be. Technológiai szempontból ennek a kérdésnek nincs túl nagy jelentősége.

A fajlagos felületet a vízgőzadszorpciós izotermákra alkalmazott BET-egyenlet segítségével állapítottuk meg. Mivel tapasztalatunk szerint a montmorillonitok „BET-felülete” a valóditól eltér (kisebb, azért, mert nem tud teljes adszorpciós monomolekuláris réteg kialakulni a hármastegek között), ezért az adszorpciós telítettségéből kiszámítottuk a — valódinál min-



## A minták felületi tulajdonságainak jellemzői

	Minták			
	1.	2.	3.	4.
Kationcsere kapacitás				
T-érték (me/100g)	72	67	66	49
Cserélhető Ca <sup>2+</sup> „	25	51	44	42
„ Na+ „	13	7	5	2
„ K+ „	12	5	4	3
„ Mg <sup>2+</sup> „	—	—	—	—
„BET”-fajl. felület (m <sup>2</sup> /g)	258	152	242	156
„Teljes felület” (m <sup>2</sup> /g)	362	240	354	262
Oxigénfogyás %	0,6	1,5	1,2	1,2
Szerves anyag % (TG-ből)	0,3	0,8	0,9	0,7
Kolloidfrakció %				
A kolloidfrakció kémiai összetétele	73	51	55	46
SiO <sub>2</sub>	42,56	43,51	44,36	42,41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,31	16,48	17,17	16,32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,39	9,49	10,06	10,06
CaO	4,76	3,77	2,97	3,54
MgO	1,10	1,88	2,13	2,55
TiO <sub>2</sub>	1,99	2,12	2,46	1,87
K <sub>2</sub> O	0,54	0,60	0,38	nem mértük
Na <sub>2</sub> O	0,44	0,45	0,31	„
nedvesség oldható Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,27	1,31	1,47	2,10
A kolloidfrakcióra számított T-érték me/100g	0,98	1,31	1,20	1,06
Rel. permittivitás (1kHz frekvencián)	3,7	3,9	3,7	4,0

den bizonyos kissé nagyobb — „teljes felület” is. A minták egymás közötti különbsége elsősorban a különböző agyagásvány-tartalmakkal hozható összefüggésbe.

2.d) A titrálással mért *oxigénfogyás* és a TG-görbékéből megállapítható *szervesanyag-tartalom* a hazai termelt bentonitok között kimagaslóan nagy.

2.e) A *kolloid frakciót* szódával melegén pepitizált bentonitokból centrifugával végzett dekantálás, majd dialízis tisztítás után állítottuk elő. A táblázatban feltüntettük a frakció mennyiségét és kémiai összetételét.

Feltüntettük a 0,1 n HCl-ben *oldható* Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mennyiségét is, mely elsősorban az agyagásványokkal együtt megjelenő szubmikroszkópos szemcséjű limonit mennyiségére jellemző.

Számításokat végeztünk a kolloid rész *kristálykémiai* felépítésére vonatkozólag is; abból a feltételezésből kiindulva, hogy e frakcióban csak három rétegű agyagásványok vannak (amit egyébként röntgenanalitikai úton is ellenőriztünk). A számítás bázisa az I. táblázatban megadott kationcsere és a kémiai összetétel volt.

Mint a II. sz. táblázatban közölt adatokból kitűnik, az 1. sz. minta szinte ideális *vas-beidellitnek* tekinthető: oktaéderes rétegében a kationpozíciók száma megközelítőleg 4, a Si: (Al+Fe) arány majdnem pontosan 3:2, a vas

## Elemi cella

	Minták			
	1.	2.	3.	4.
Tetraéderes pozícióban:				
Si <sup>4+</sup>	7,05	7,15	7,05	7,12
Al <sup>3+</sup>	0,95	0,85	0,95	0,88
Oktaéderes pozícióban:				
Al <sup>3+</sup>	2,49	2,33	2,27	2,34
Fe <sup>3+</sup>	1,23	1,09	1,16	1,04
Mg <sup>2+</sup>	0,27	0,46	0,51	0,63
Cserélhető:				
Ca <sup>2+</sup>	0,13	0,25	0,21	0,22
Na+	0,01	0,07	0,04	0,02
K+	0,01	0,05	0,04	0,06
Inaktív:				
Ti <sup>4+</sup>	0,25	0,26	0,29	0,23
Si: (Al+Fe)	1,51	1,67	1,61	1,67
Oktaéderes gation	3,99	3,88	3,94	4,01

beépülése pedig igen magas. A többi mintánál már ezek az arányok némileg megváltoztak, amit annak tulajdonítunk, hogy ezekben a mintákban a kolloid frakció a beidellit mellett montmorillonitot is tartalmaz, mechanikai keverék, vagy kevert szerkezetű ásvány formájában.

Az 1. sz. minta nagyfokú telítetlensége e számításokból is kitűnt. További problémát jelentett a viszonylag nagy mennyiségű *titan* jelenléte, melyet kénytelenek voltunk a montmorillonoidok összetételéhez számítani, anélkül azonban, hogy e kationok tényleges elhelyezkedését (oktaéderes pozíció?) értelmeznénk. Táblázatunkban a Ti ionokat „Inaktív” jellel láttuk el. A kolloid frakció *T-értéke* viszonylag alacsony, és az egyes minták között ezen a téren is némi eltérés mutatkozik. A beidellitnek (és természetesen az illitnek) kisebb, a montmorillonitnak pedig nagyobb cellatöltése van, ami összefüggésben van azzal, hogy előbbiben az oktaéderes rétegbe épült Fe<sup>3+</sup>-ionok a rács töltésszámát nem emelik, míg a montmorillonitban a beépült Mg<sup>+</sup>-ionok nagyobb töltésű hármásréteg kialakulásával járnak együtt.

A kis T-értékkel függ össze a montmorillonitokhoz képest a kolloid frakciók igen alacsony relatív *permittivitása* (DK). A *szerves anyag* a kolloid frakcióban koncentráldik.

## 3. Reológiai vizsgálatok

A vizes bentonszuszpenziók viszkozitásának mérését azzal a céllal végeztük el, hogy segítségével megállapítsuk az optimális bentonit-előkészítési technológia elvi alapjait, ugyanakkor pedig felvilágosítást kapjunk a bentonit mélyfúrási és vízépítési felhasználásának lehetőségéről is.

A vizsgálatokhoz rotációs viszkozimétert használtunk, minden esetben felvettük a teljes szerkezeti viszkozitás (D—τ) görbét. A görbék



alapján kétféle jellemző értéket állapítottunk meg:

- a bentonitsuszpenziók folyási határát ( $\tau_f$ ), mely bizonyos fokig az agyag plaszticitására, illetve a részecskék közötti erőhatások nagyságára jellemző;
- a végtelen nyíróerőhöz, tehát teljes leépüléshez tartozó viszkozitást ( $\eta_\infty$ ).

A szuszpenziókat úgy készítettük, hogy a viszkozitásmérést megelőző napon az összemért szuszpenziót 1 órán át rázógépből ráztuk, majd éjszakán át pihentettük, ezután — közvetlen viszkozitásmérés előtt — ismét 1 órán át ráztuk.

A vizsgálatok eredményeit a III. táblázatban foglaltuk össze.

**Reológiai vizsgálatok**

III. táblázat

	1. minta		2. minta		3. minta		4. minta	
	$\tau_f(N)$	$\eta_\infty (Pa.s)$	$\tau_f(N)$	$\eta_\infty (Pa.s)$	$\tau_f(N)$	$\eta_\infty (Pa.s)$	$\tau_f(N)$	$\eta_\infty (Pa.s)$
Száraz aktiválás								
0 % szódával	$4,6 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-3}$	$0 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$0 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-3}$
2 % szódával	2,0	2,4	0	1,8	1,0	1,7	0	1,4
4 % szódával	12,5	2,9	25	2,2	5,0	2,3	0,9	1,7
5 % szódával	13,0	3,0	3,0	1,6	2,0	2,4	2,0	1,6
6 % szódával	19,0	3,0	2,5	2,6	8,0	2,7	3,0	1,9
8 % szódával	23,0	2,6	4,5	2,6	3,4	3,2	2,0	2,1
Nedves aktivál.								
5 % szódával	43	5,6	6	2,2	0	2,8	0	1,2
Kül. konc. szuszpenziók szóda nélkül								
2 %	0	1	—	1,00	—	1,1	—	1,0
4 %	1,7	1	—	1,00	—	1,1	—	1,0
6 %	4,5	1,6	—	1,6	—	1,3	—	1,0
8 %	1,5	1,3	—	1,6	—	1,5	—	1,1
szódával								
2 %	—	1,3	—	1,2	—	1,3	—	1,0
4 %	1,0	2,2	—	1,6	1,0	1,6	0,5	1,0
6 %	10,0	2,9	0,5	2,3	2,4	2,4	1,8	1,6
8 %	23,0	3,6	4,2	2,8	3,0	3,5	—	1,6
Különböző hőkezelése (szódával)								
25 °C	11	3,0	1,8	2,2	2,4	2,4	1,7	1,6
100 „	7	2,63	0,4	1,9	0,4	3,0	1,0	1,0
200 „	1	1,9	—	1,6	—	1,8	1,0	1,0
300 „	—	1,4	—	1,2	—	1,3	—	1,0
Szuszenziók hőkezelése (szódával)								
eredeti	13	3	3	1,6	2,0	2,4	2,0	1,6
hőkezelt	58	5,5	8	3,5	8,0	4,6	0	2,0
Szuszenziók pihentetése (szódával)								
eredeti	13	3	3	1,6	2,0	2,4	2,0	1,6
1 nap	—	43,3	—	-20	—	-6,6	—	—
%-os növelés:								
1 hét	—	106,6	—	-6,6	—	23,3	—	—
2 hét	—	130	—	0	—	36,6	—	—
3 hét	—	143,3	—	6,6	—	36,6	—	—
4 hét	—	163,3	—	13,3	—	50	—	—
5 hét	—	170	—	13,3	—	50	—	—
Nyíróerővel kezelt szuszpenzió								
eredeti	13	3	3	1,6	2,0	2,4	2,0	1,6
kezelt	15	34	0	3,2	4,0	2,5	0	1,7
—10 $\mu m$ -es szuszpenzió (szódával)								
		16		1,6		2,2		1,2

**3.a) Szódaoptimum megállapítása száraz aktiválással**

A száraz bentonitörleményekhez dörzsmozsárban különböző mennyiségű szódát kevertünk, majd 6%-os szuszpenziót készítve, mértük a viszkozitást.

A méréseket tartalmazó táblázatban feltüntetett adatok szerint valamennyi minta viszkozitása igen alacsony. Az 1. sz. minta szódaoptimuma 6%, az összes többi mintáé pedig 5% körüli. A vizsgálatok egyszerűsítése érdekében a továbbiakban valamennyi minta szódaoptimumát 5%-nak tekintettük. Az igen kis viszkozitás-értékek részint az elemi cella kis polaritásának, részint a szemektől ásványok-

ra adszorbeáló szerves anyagoknak tulajdoníthatók.

**3.b) Nedves aktiválás**

A mintákat 5% szódával kevertük össze, kb. tízszeres vízzel szuszpendáltuk, majd vízfürdőn 5 órán át melegítettük (az eltávozott vizet mindig pótoltuk). Ezután a vizet elpárologtattuk, az óvatosan szárított bentonitot elporítottuk, majd 6%-os vizes szuszpenzió formájában szerkezeti viszkozitását lemértük.

A nedves aktiválás valamennyi szuszpenzió reológiai tulajdonságát jelentősen megjavította. Különösen szembeötlő az 1. sz. minta minőségjavulása; a többi minta mélyfűrési célokra nedves előkészítés után sem javasolható.



3.c) A szuszpenzió töménységének növelése természetesen viszkozitás-növelést eredményez, de ez nem elegendő. Sem műszaki, sem gazdasági szempontból nem tekinthetjük járható útnak a bentonitsuszpenziók viszkozitásának ilyen módon való növelését.

### 3.d) A bentonitok hőérzékenysége

A hőérzékenység megállapítására kétféle vizsgálat sorozatot hajtottunk végre:

1. Különböző hőmérsékleten előzőleg hőkezelt bentonitokból készítettünk szuszpenziókat.

### 2. A bentonitsuszpenziókat melegítettük.

Bentonitmintáink viszkozitása a szuszpenzió melegítésekor (60–80 °C) jelentősen megnövekedett. Ugyancsak viszkozitásnövekedés volt tapasztalható akkor is, ha a szuszpenziókat szobahőmérsékleten hosszabb ideig pihentettük.

### 3.e) Nyíróerővel való aktiválás

Tekintettel a bentonit koagulált állapotára, önként adódott a gondolat, hogy a BKI-ben kidolgozott eljárást: a mechanikai energiával (nyíróerővel) való dezaggregálást mintáinkra is kiprobáljuk. A kezelést turmixgéppel végeztük.

Mint a táblázatból kitűnik, ezen a módon is el lehet érni némi eredményt. Az ilyen megoldások azonban elsősorban a felhasználás helyén beépítendő nagyfordulatú keverőkkel (vagy más, mechanikai kezelésre alkalmas, intenzív nyírást produkáló berendezéssel) valósíthatók meg.

3.f) Iszapolt bentonitot 10 μm-es választási mérettel állítottunk elő, sajnos a viszkozitást ezúton nem sikerült jelentősen megnövelnünk.

## 4. Egyéb vizsgálatok

### 4.a) Kísérletek a cementhabarcs vízzáróságának fokozására

Ismeretes, hogy a betonok vízzáróságát a cementhez kevert kismennyiségű bentonittal szokták növelni.

A minták betontechnológiai alkalmazását azonban nem tartjuk biztonságosnak, mivel a bentonit jelenléte a beton repedezési hajlamát megnöveli. Erzékenyítő hatása — esetleg szervesanyag-tartalma miatt is — nagyobb, mint a legtöbb bentonité.

### 4.b) Derítőföld-vizsgálatok

Az 1–4. sz. minták egyesítésével készített átlagminta derítőföld-gyártásra — mind az aktiválhatóságuk, mind a termék derítőképessége szempontjából — alkalmasnak bizonyult (Budapesti Vegyiművek vizsgálata). Az oldhatóság, savfelhasználás kielégítő, a termék derítőképessége a standardhoz képest 94%-os. Ezek az eredmények indokolják a részletesebb derítőföldvizsgálatok elvégzését, tekintve igen rossz derítőföld nyersanyag-ellátottságunkat. Igényes olajderítésekhez import derítőfölddel dolgoznak az olajfinomítók. Derítőföldre a fáradt olajok regenerálása, környezetvédelmi anyagok előállítás, adszorpciós és szárítási feladatok terén is nagy szükség lenne.

### 4c) Öntödei felhasználás

A bentonit öntödei célra alkalmas (IV. táblázat), kielégítő „nyers” és jó „száraz” nyomószilárdsága miatt (OÉÁ Központi Laboratóriumának mérése). Bár a vízerzékenység nagy, mégis lehetőséget látunk e bentonittal az isten-

IV. táblázat

	1. minta	2. minta	3. minta	4. minta
Nedves nyomszil. (Pa) 3,2% víznél	840–1060×10 <sup>-1</sup>	860×10 <sup>-1</sup>	850×10 <sup>-1</sup>	500–800×10 <sup>-1</sup>
Nedves nyomszil. (Pa) 5,0% víznél	500–550×10 <sup>-1</sup>			
Száraz nyomszil. (Pa) 5% víznél	9900×10 <sup>-1</sup>	9600×10 <sup>-1</sup>	9500×10 <sup>-1</sup>	700– —10000×10 <sup>-1</sup>

mezei bentonit helyettesítésére, pótlására, illetve egy új típusú „univerzális” — tehát nedves és száraz formázásra egyaránt alkalmas — öntödei bentonit gyártására. További technológiai vizsgálatok azonban ezen a téren is indokoltak lennének.

## Összefoglalás

A laboratóriumi vizsgálatok szerint a Várkesző Vkt—1 fúrás által felszínre hozott agyag — különösen a felsőbb szintet képviselő 1. sz. minta anyaga — értékes ipari nyersanyag, bentonit. Fő agyagásványa beidellit, az alsóbb szinteken beidellit és montmorillonit, tartalmaz továbbá illitet is. Sok adszorbeált szerves anyagot tartalmaz.

Indokolt — az anyag kitermelése esetén — a nagyobb készletek bányánál való homogenizálása és a termelés rendszeres minőségellenőrzése.

Különösen az „1. minta” által képviselt nyersanyag esetében, az előfordulás anyagának ipari felhasználására a következő területeken lehet számítani:

1. Mélyfúrású bentonitként — nedves aktiválás után.
2. Öntödei bentonitként száraz előkészítés után, esetleg adalékok bekeverésével. Nedves és száraz formázáshoz egyaránt szóba jöhet.
3. Derítőföld-gyártásra.



Dr. Juhász, A. Zoltán:

*Technologische Eigenschaften des Bentonittyps von Várkesző*

Wir führten die silikatchemische, kolloidische, rheologische und technologische Untersuchung der Bentonitmuster, die während der in der Nähe von Várkesző—Egyházaskesző stattgefundenen geologischen Schürfungen an die Oberfläche kamen, durch. Wir stellten fest, dass ein bisher unbekannter Bentonit-typ von Ungarn in Vorkommen auftritt, in dem neben dem Montmorillonit und Illit auch Eisen-Beidellit eine grosse Rolle spielt. Die Benutzung des Rohstoffes kann giesshüttischen und tiefbohraspekten in die Rede kommen.

Dr. Juhász, A. Zoltán:

*The technological properties of the bentonite type of Várkesző*

The silicate chemical, collodical, rheological and technological examinations of bentonite samples

brought to the surface during geologic prospecting carried out in the vicinity of Várkesző—Egyházaskesző were carried out. It could be established that the occurrence contains a new type of bentonite till now unknown in Hungary, in which besides montmorillonite and illite also iron-beidellite plays a big role. The utilization of the raw material can come into question from the point of view of foundries and deep drillings.

Золтан А. Юхас

*Технологические особенности бентонитов типа Варкесё*

В процессе геологоразведочных работ, проведенных на территории вблизи Варкесё—Едьхазашкесё, были произведены силикатнохимические, коллоидные, реологические и технологические испытания извлеченных на поверхность бентонитов. Было сделано заключение, что на месторождении имеется новый до сих пор не встречающийся в Венгрии тип бентонитов, в котором наряду с иллитом и монтморилонитом большую роль играет и беидиллит железа. Полезное ископаемое может использоваться при выплавке металлов и проходке скважин.



# Információszerzés mélyfúrású kutakból (A VIKUV néhány fejlesztési eredménye)

A szerző tájékoztatást ad a VIKUV műszaki fejlesztési tevékenységéről, különös tekintettel a fúrás, a kútkiképzés, a tisztító és próbaszivattyúzás fázisokban megbízható információt, ellenőrzést, értékelést biztosító műszerekre és módszerekre. Ismerteti a kúthatékonyság növelését, ill. a megbízható információszerzést elősegítő kútépítési, ill. kútszerkezeti fejlesztési eredményeket.

A vízellátás elmúlt évtizedekben végrehajtott nagyarányú fejlesztése, a vállalati tevékenységgel szemben támasztott fokozódó gazdaságossági és minőségi követelmények szükségszerűvé tették a mélyfúrású kutak fúrásánál, kiképzésénél és vizsgálatánál alkalmazott technológiai eljárások, berendezések, műszerek fejlesztését is. A vízgazdálkodás vonatkozó tervében a vízellátás színvonalának további jelentős növelését irányoztuk elő. A lakosság vízellátásában továbbra is a felszín alatti vízkészletek képezik majd a legfőbb bázist. Kiemelt feladat a közműves vízellátás további bővítése, melynek következtében fokozódik a nagy fajlagos vízhozamú kutak építése iránti igény, ehhez kapcsolódóan a gazdaságos, minőségi munkavégzést biztosító technológiai eljárások jelentősége.

Műszaki fejlesztési tevékenységünk kiterjed az összes kapcsolódó területre, de kimelten foglalkozunk a fúrás, a kútkiképzés, kútvizsgálatok fázisaiban megbízható információt, ellenőrzést, értékelést biztosító műszerek, ill. módszerek kidolgozására. Egyidejűleg több — gazdaságossági és minőségi — követelményt kell kielégítenünk. Fő célunk termelékeny, gazdaságos kivitelezéssel a rétegadottságok optimális hasznosítása, ill. a felhasználási célnak megfelelő magas fajlagos vízhozamú, homokmentes, tartós vízszolgáltatás. A fenti — a mélységi vízkincs-csel való hatékony gazdálkodást és a gazdaságos vízellátást célzó — követelmények csak az adott vízföldtani viszonyoknak minden vonatkozásában megfelelő technológiák alkalmazásával elégíthetők ki. Elengedhetetlen az összes mértékadó tényező (a vízáadó rétegek szerkezeti, áramlási viszonyai, a feltárás mélysége, módszere stb.) összehangolt vizsgálata és ennek alapján komplex technológiai kidolgozása.

A megbízható információszerzés követelményeit már a tervezés, a fúrás és a kútkiképzés stádiumában figyelembe kell vennünk. Előjáróban ezért néhány kútfúrású, ill. kútszerkezeti fejlesztési eredményt ismertetek.

## Fúróiszap

A fúrású munka termelékenységével és minőségével kapcsolatban jelentkező, egyre növekvő követelmények kielégítése érdekében jelentősen fokoztuk a korszerű fúróiszapok kidolgozására és alkalmazására irányuló fejlesztést. A vízkutatási és kútépítési tevékenységünkben, a fokozódó termelékenységi követelményeknek megfelelően, az egyes technológiai műveletek, így a rétegkezelés időszükségletének csökkentésére törekszünk. Ilyen megfontolások alapján került sor az olajiparban kifejlesztett polimer iszap alkalmazására. A CMC és Viscosol felhasználásával előkészített polimer iszap alkalmazása beváltotta a hozzáfűzött reményeket. Az iszapréteg eltávolítása és a kút körüli iszapelárasztásos zóna kitisztítása nagyobb hatékonysággal végezhető el. A kutak termelésbeállítása kevesebb időt igényel, a fajlagos vízhozamok viszont jelentősen növekedtek. Az iszapkészítés egyszerűbben, gyorsabban végrehajtható, a felhasznált anyagok fajtája és mennyisége jelentősen csökkenthető.

## Rétegmintavétel

A feltárt vízáadó szintek közül kiválasztandó a rétegpróbára legalkalmasabbnak ítélt réteg, mely esetben a rendelkezésre álló furadékminta és karotázsmérés adatain kívül nagy segítséget adhat az utólagos *oldalalmintavétel* és ennek alapján elvégzett szerkezeti vizsgálat. *Oldalalmintavételre* az általánosan ismert löporos eljárást alkalmazzuk. Legutóbb kifejlesztett löporos mintavevővel már egy beépítéssel különböző szinteken 8, ill. 2x4 oldalal mintavétel végezhető.

## Kútkiképzés

Különös tekintettel a szitaszövet borítású szűrők alkalmazásakor tapasztalható áramlási, eltömődési, korróziós és egyéb káros jelenségekre, az utóbbi időben többirányú kutatásokat végeztünk korszerű szűrőszerkezetek kialakítása érdekében.

Az ún. *huzalborítású szűrőszerkezet* lényeges eleme a perforált, vagy hasított csövázra tekert kedvező beáramlási feltételeket biztosító ke-

resztmetszetű huzalspirál, amelynek menetemelkedése az adott szemcseszerkezeti adottságoknak megfelelően alakítható ki. Az új szerkezet előnye az ismert Johnson-szűrőhöz hasonló hidraulikai adottságok mellett az, hogy rendelkezésre álló forgácsológéppel egyszerű adapter közbeiktatásával könnyen, gazdaságosan gyártható. A huzalborítású szűrőszerkezet a kútkiképzés folyamatában is, elsősorban a rétegtisztításnál, ill. az iszaplepeny eltávolításánál különösen kedvező feltételeket biztosít.

Az iszapöblítéses fúrással lemélyített és akár szűrőszerkezettel, akár perforálással kiképzett fúrólyukaknál az *iszaplepeny eltávolítása* és a kút körüli iszapelárasztásos zóna kitisztítása szűrőmosatással, továbbá szűrőmosatás és kompresszorozás együttes alkalmazásával történik. Az utóbbi időben a fúrólyukfal beszűrőzendő szakaszának még eredményesebb megtisztítása érdekében sikeresen alkalmazunk vegyi kezelést. Jó eredményt biztosít pl. a nátriumtripolifoszfát felhasználása.

A legutóbbi években gazdaságossági megfontolások alapján mindinkább előtérbe került a takarékos, olcsóbb kútszerkezettel kialakított, nagyobb fajlagos vízhozamot szolgáltató kutak építése. Így hagyományos kisátmérőjű kutak kiképzésénél egyre szélesebb körben alkalmazuk a *kavicsszórásos szűrőszerkezetet*. A kiképzési feltételek biztosítása érdekében kidolgoztuk és általánossá tettük kisátmérőjű kutak fúrásánál is a légemeléssel fúrási technológia alkalmazását. Mint ismeretes, a leghatékonyabb eredményeket a kettősfalú rudazatok és rudazatkapcsolók alkalmazásával érjük el. Így jelentősen növelhető a kisebb fúróberendezések fúrási átmérő kapacitása és a fúrási teljesítmény.

Kisátmérőjű fúrásoknál a kavicsszűrő elhelyezéséhez kiüregeléssel, bővített szelvényt alakítunk ki. Különösen finomszemcsés vízáadó rétegek esetén rendkívüli mértékben növelhető a fajlagos vízhozam.

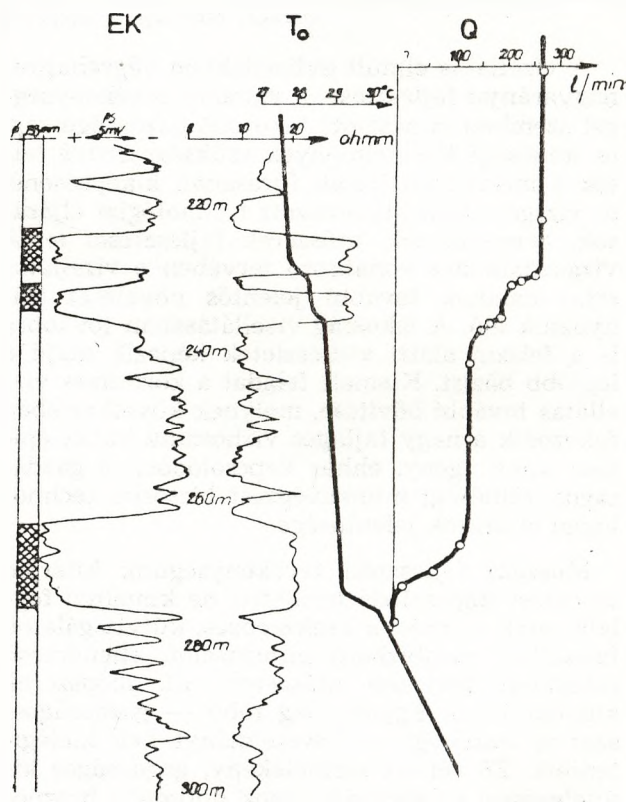
A hévíztároló rétegek kiképzésénél, termelésbe állításánál porózus rétegekre telepített kutaknál is — a rétegek kompaktiók—konszolidációs mértékétől függően — előtérbe került az *előregyártott szűrőszerkezet* alkalmazása. Az előregyártott szűrők használata, a kútkiképzés és termelésbe állítási idő lerövidítésével, jelentős gazdasági eredménnyel jár. Mindezek miatt szűrőlángos rétegfeltárást mostanában csak olyan kútkiképzéseknél alkalmazunk, ahol a hévízkutató fúrással több vízáadó szint elkülönített vizsgálatát kell végrehajtani. Egyébként a laza porózus vízáadó rétegek bekapcsolásánál szerzett tapasztalatok is a kútkiképzési technológia módosítását támasztják alá. A hévízkutatásban közepmélységnek számító 1000—1500 m mélységtartományban a felső pannon homokrétegek ugyanis általában még olyan laza állapotban vannak, hogy a termelő beléscsőoszlop szűrőlángos perforálással történő megnyitása esetén a kút homokolása állandósul. En-

nek kiküszöbölésére vezetjük be az előregyártott huzalborítású szűrőszerkezetek alkalmazását és a szűrőzött szakasz feletti rétegeket ún. ernyőscementezéssel zárjuk ki.

### Geofizikai rétegvizsgálatok

A biztonsági beléscsőoszlop, valamint a termelési beléscsőoszlop elhelyezése előtt mélyfúrás *geofizikai vizsgálatokat* végzünk. A bekapcsolásra kerülő rétegeket a geofizikai szelvények adatai, valamint a vízföldtani értékelés alapján választjuk ki (1. sz. ábra).

## KUNPESZÉR kutatófúrás



1. ábra. Középmélységű víztermelő kútban készített termelésgeofizikai szelvény

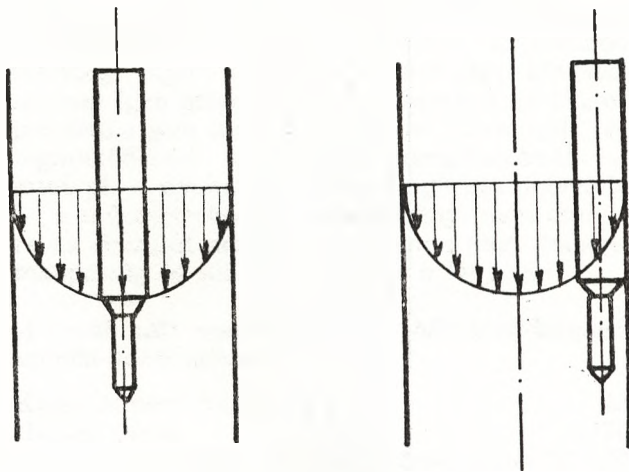
A vízkutató fúrással a fejlesztési munka eredményeként a következő geofizikai méréseket végezzük:

- természetes potenciál (PS);
- fajlagos elektromos ellenállás (potenciál és gradiens szondával);
- mikroszelvényezés;
- természetes gamma;
- neutron gamma;
- gamma gamma;
- lyukbőségmérés;
- lyukferdeségmérés;
- talphőmérséklet-mérés;
- folyamatos hőmérsékletszelvényezés.



A mélyfúrású kutak kiképzése és termelésbe állítása után közvetlenül *hidrodinamikai alpméréseket* végzünk, melynek alapján a kút termelőképességének, termelési paramétereinek és a fontosabb telepjellemzőknek a kezdeti állapotát rögzítjük. Ezen vizsgálati eredmények szolgálnak összehasonlításként a kút termeléstörténete során a későbbi időpontokban végzett hidrodinamikai mérési adatokhoz. Ezáltal szerezhettünk tudomást a termelésben bekövetkezett esetleges változások mindenkori mértékéről és reális előrejelzés dolgozható ki a kút jövőbeni várható viselkedését illetően.

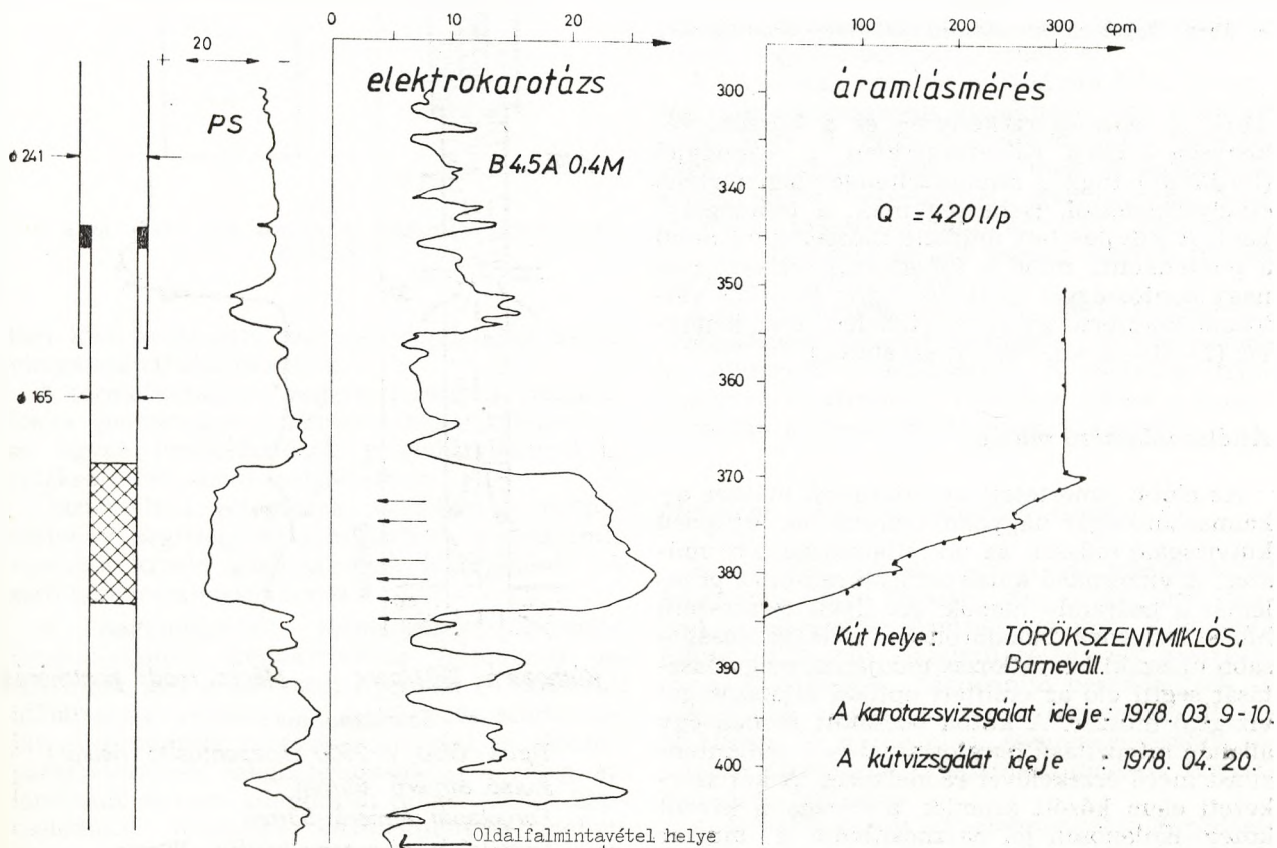
- A műszeres hidrodinamikai alpmérések során általában az alábbi műveleteket végezzük el:
- nyugalmi és üzemi vízszint, ill. kútfejnyomás-mérés,
  - mélységi nyomásmérés,
  - felszíni és mélységi nyomásemelkedés mérése,
  - vízhozammérés (vízhozamgörbe felvétele),
  - áramlási sebesség mérése (reométerezés),
  - kifolyóvízhőmérséklet mérése,
  - vízadósíntek hőmérsékletének mérése,
  - átlátszóságmérés, homoktartalom meghatározása céljából,
  - vízmintavétel, teljes vegyelemzés,
  - gázhozammérés, gázanalízis.



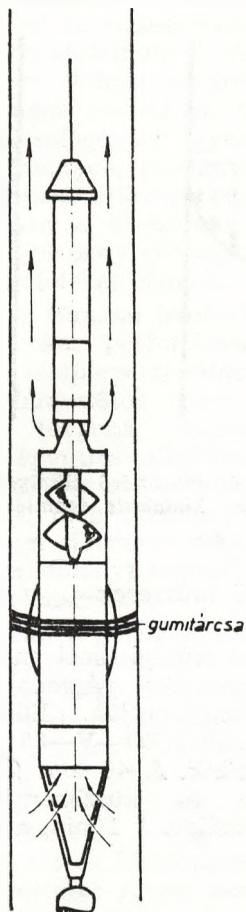
2. ábra. Az áramlásmérő elhelyezkedése a kútszelvényben kialakult áramlási profilban

### Áramlásmérő műszerek

A korszerű kútépítésnél ma már az áramlásmérő műszerekkel végrehajtható vizsgálatokat nem nélkülözhetjük. Elkészült és szériagyártásra került GEO—V—601 típusú áramlásmérő műszerünk. A 40 mm Ø szonda hozamérzékenysége és küszöbérzékenysége teljes pakkerezés mellett 1 l/min, a 65 mm Ø szon-



3. ábra. Tipikus kútvizsgálati szelvény



4. ábra. Egyszerű kialakítású pakkeres áramlásmérő

dánál a sebességérzékenység és a küszöbérzékenység 3 cm/s. Következésként a szondajel (ford/min.) függ a szondacsőtengelyben történő elhelyezkedéstől, (sebesség max. a csőtengelyben). A kifejlesztett indikáló műszerekkel mind a pontonkénti, mind a folyamatos szelvényezés nagy pontossággal hajtható végre. Digitális változata korszerű, gyors kiértékelést tesz lehetővé. (2.—3.—4.—5.—6.—7. sz. ábrák.)

#### Átlátszóságmérő műszer

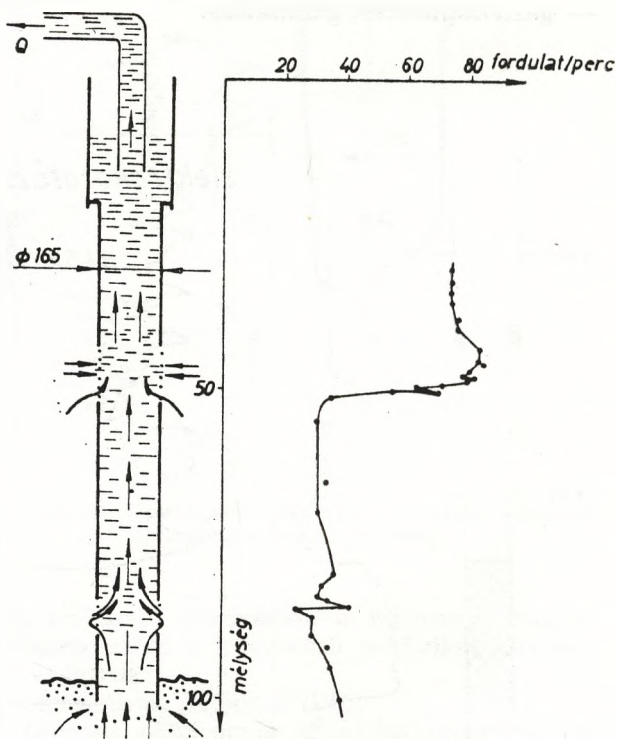
Az előbb ismertetett áramlásmérő műszer alkalmazhatóságát nagyban fokozza az új típusú kútvizsgáló műszer, az ún. átlátszóságmérő műszer. A víztermelő kutaknál gyakran okoz problémát a beáramló homok. Az ilyen természetű hibák helyének behatárolását, a leggazdaságosabb műszaki beavatkozás módjának megválasztását segíti elő az említett optikai átlátszóságot vizsgáló műszer. A kútba bocsátott szonda egy állandó intenzitású fényforrással és a fényintenzitást mérő érzékelővel rendelkezik. A két szerkezeti elem között áramlik a vizsgálni kívánt közeg. Különösen jól hasznosítható a műszer több tömszelencével, illetve szűrővel kiképzett kutak hibáinak feltárásánál. Az eljárás azon

alapul, hogy azon a kútszakaszon, ahol pl. a szivattyúzást, ill. kanalizást követően a homoktartalmú víz helyébe tiszta víz nyomul, a folyadék átlátszósága megváltozik. A berendezés karotázis berendezés felszíni részéhez csatlakoztatható. (8.—9.—10. sz. ábrák.)

#### Kombinált kútvizsgáló műszerek

Céltudatosan fejlesztjük geofizikai, hidrodinamikai, és vízkémiai műszerparkunkat. A vízáadó réteg szivárgási paramétereinek megismerésénél a termelő kutak optimális üzem módjának meghatározásához, továbbá kútjavításoknál eredményes beavatkozást biztosító módszer megválasztásához a megbízható információkat szolgáltatató kútvizsgáló szondákat nem nélkülözhetjük. Az ELGI közreműködésével az utóbbi időben az ún. kombinált kútvizsgáló szondák fejlesztését szorgalmaztuk. Ily módon egy beépítéssel több mérési paraméter is rögzíthető és jelentős mértékben csökkenthető a mérési idő. Jelenleg a nyomásmérő—hőmérsékletmérő és az áramlásmérő—hőmérsékletmérő folyadékellenállás-mérő kombináció áll rendelkezésre, melyeket elsősor-

#### A kút helye: DUNAVARSÁNY



Kúthozam: 190 l/perc

Mérési mód: pontmérés

Szondaadatok:

Tipus: GEO-V-2500 (központosító nélkül)

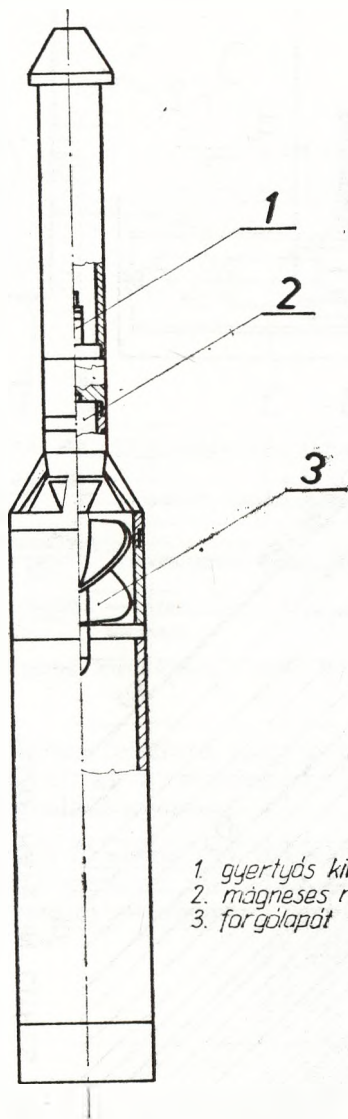
Külső átmérő: 65 mm

Forgólapát átmérő: 53 mm

Forgólapát menetemelkedése: 110 mm

5. ábra. Kútjavítás előtt készített áramlási szelvény





6. ábra. GEO—600 típusú áramlásmérő szerkezeti vázlat

1. gyertyás kivétel  
2. mágneses relé  
3. forgólapát

ban több produktív szinttel rendelkező kutak vizsgálatánál alkalmazunk.

A termálkutakban végzett termikus vizsgálatok a geometrikus ismeretszerzésen túlmenően, az egyes termelőszintek produktivitásáról is értékes információt szolgáltatnak.

Gáztartalmú rétegvizek esetében a termoszelvény segítségével kimutatható a feláramló vizekből kiváló gázbuborékok kiterjedését kísérő hőmérsékletcsökkenés.

A nagymélységű termálkutak optimális üzemmódjának kialakításához feltétlenül ismernünk kell a mélységi nyomást és hosszabb időtartamra vonatkozóan a változás tendenciáját. A produktív rétegek szivárgási és tározási paramétereinek meghatározásához, a réteg állandósult és nem állandósult működéséhez kapcsolódóan, fokozódó követelmények mellett egyre szélesebb körben alkalmazzuk a hidrodinamikai vizsgálati módszereket. E vizsgálatok

leglényegesebb eleme a mélységi nyomásmérés. Az állandósult rétegműködéshez kapcsolódó mélységi nyomásmérések pontossági követelményei igen szigorúak. Adott esetben az 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os pontosság sem kielégítő. A nem állandósult rétegműködéssel kapcsolatos vizsgálatoknál — mint pl. a nyomásemelkedési görbék felvétele — a műszerteknikai követelmény, nem annyira az abszolút pontosság, hanem a nagy felbontóképesség és időbeli stabilitás a lényeges.

A kombinált nyomásmérő és hőmérsékletmérő szonda főbb adatai:

Külső átmérő (mm)	43
Hossza (mm)	1470
Maximális alkalmazhatósági hőmérséklet °C	120
Maximális nyomásmérési határ (bar)	250
Pontosság (‰)	± 1
Felbontóképesség (bar)	0,05

A hőmérsékletmérő rész műszaki adatai:

Maximális alkalmazhatósági hőmérséklet °C	120
Pontosság (°C)	± 1
Felbontóképesség (°C)	0,05

A szonda áramfelvétele 50 mA, a nyomásinformációt pozitív és a hőmérsékletinformációt negatív impulzusok formájában juttatja a felszínre. Figyelemre méltó konstrukciós lehetőség, hogy a hőmérsékletmérő egység segítségével automatikusan korrigálható a nyomásmérő egység hőmérsékletváltozással kapcsolatos hibája, következésképp az abszolút nyomásmérésnél nagyobb pontosság érhető el.

A kombinált szondát működtető felszíni egység mikroprocesszoros kialakítású, ami lehetővé teszi, hogy a mérési eredményeket bar-ban, vagy kp/cm<sup>2</sup>-ben jelenítsük meg. Nyomásemelkedési görbe felvételénél igen előnyös, hogy megfelelő utasításra mindkét mérési paraméternél, ill. dimenzióal egy tetszős szerinti mérési tartomány is kiemelhető.

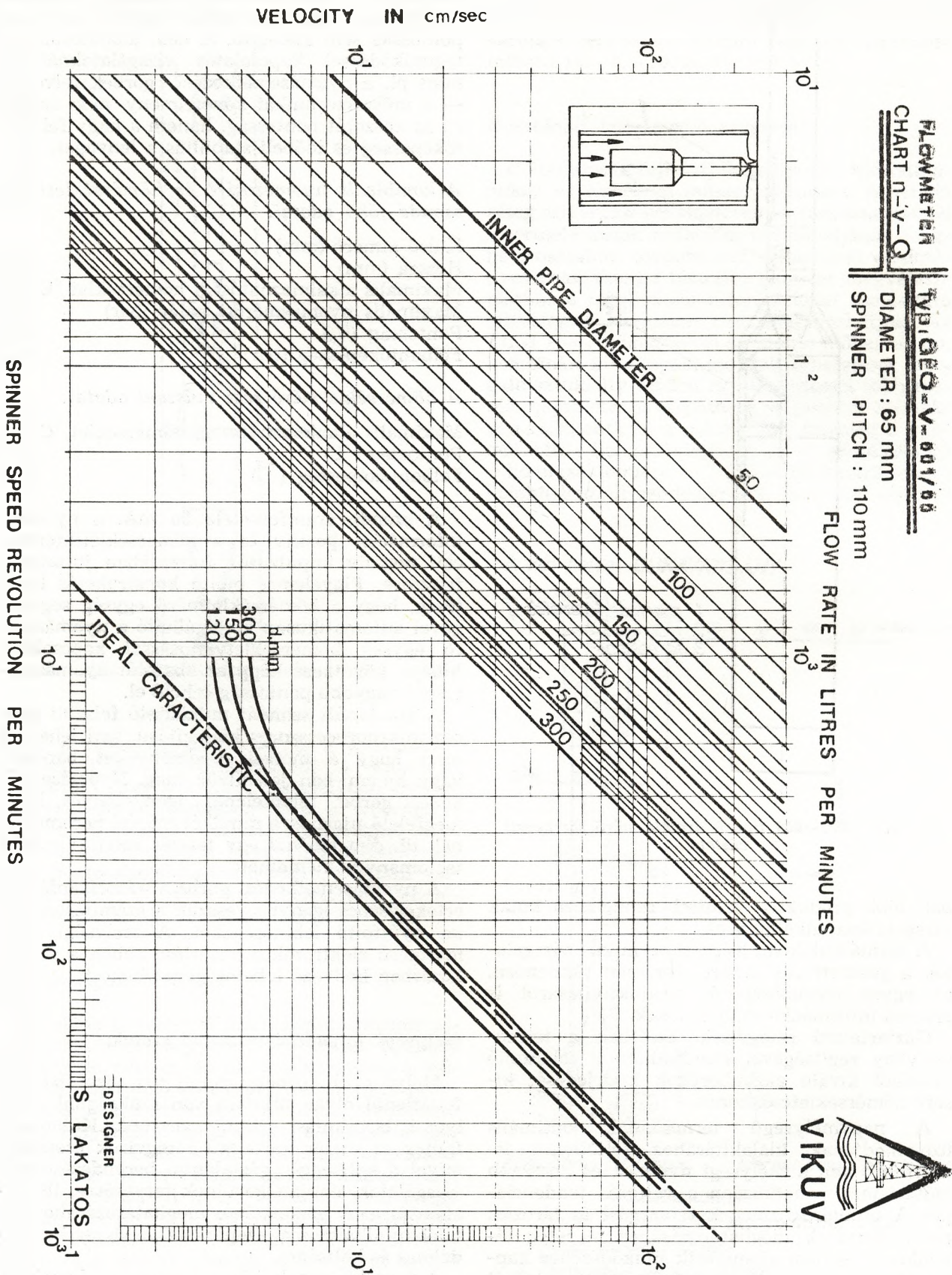
A nyomásemelkedési görbe ábrázolásánál, kiértékelésénél igénybe vesszük a számítástechnika nyújtotta lehetőségeket. A mélységi nyomásmérő elektronikus vezérlése ebben a vonatkozásban kedvező lehetőségeket biztosít.

#### Mélységi folyadékmintavevő szonda

Mélyfúrású kútból termelt víz vizsgálatához feltétlenül olyan mintára van szükségünk, melyet a beáramlási szintnél veszünk. Különösen fontos ez metán tartalmú rétegvizek esetében, mivel a költséges gázáltalító berendezések a vizsgálatok alapján kerülnek tervezésre, ill. kialakításra. A gáztartalom meghatározásához általában alkalmazott szeparálási módszer hosszadalmas és költséges.

A fentebb vázolt követelményeket figyelembe véve, olyan mélységi mintavevőt fejlesztünk ki, mely a mélységi gáztartalmú folyadék-





7. ábra. VIKUV gyártású áramlásmérő hitelesítő nomogramja



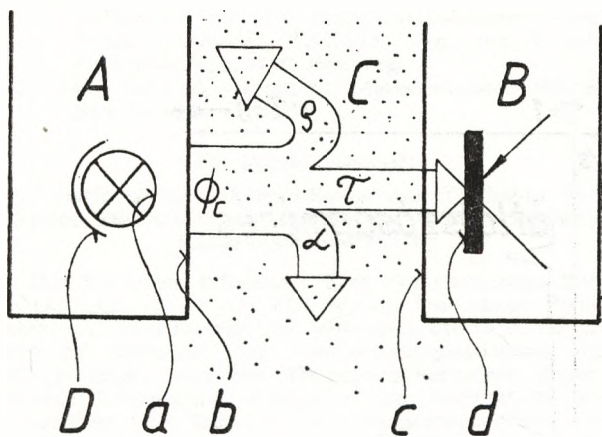
A szívódugattyú elektromosan vezérelt, a nyomáskiegyenlítő dugattyú akkor lép működésbe, ha kiépítés közben a szondában a környezeti nyomást meghaladó nyomás keletkezne.

### Fejlesztési tervek

A fejlesztő munkát nem lehet lezártnak, befejezettnek tekinteni. Az elkövetkező időszakban mind a már kifejlesztett műszerek, berendezések tökéletesítése, mind új technológiák, eszközök kifejlesztése szerepel a programunkban. Így fejlesztési feladataink között megtalálható pl. a természetes gammamérések alkalmazásának kiterjesztése, a differenciál nyomásmérő és rétegnyomásmérő műszerek tökéletesítése és kiemelten a számítógépes adatfeldolgozás és értékelés alkalmazási lehetőségének további tanulmányozása.

### IRODALOM

- (1) Jankó Gábor: Hévízkutak kiképzése. Kézirat, 1982. Bp.
- (2) Lakatos Sándor: Hidrogeológiai fúrások hozamvizsgálata. Kézirat, 1986. Bp.
- (3) Pataki Nándor: Fúrási és kútépítési technológia. Nemzetközi hidrológiai továbbképző tanfolyam III/2. kézikönyv. Bp. 1972.
- (4) Pataki Nándor: A hazai vízbányászat időszerű kérdései. Kőolaj és Földgáz 13. évf. 4. szám
- (5) Pataki Nándor—Korim Kálmán: Die Gewinnung geologischer und lagerstättenkundlicher Infor-



8. ábra. Az átlátszóságmérés alapelve

$$a = \frac{\varnothing \text{ elnyelt}}{\varnothing C} \text{ elnyelési (adszorpciós) tényező}$$

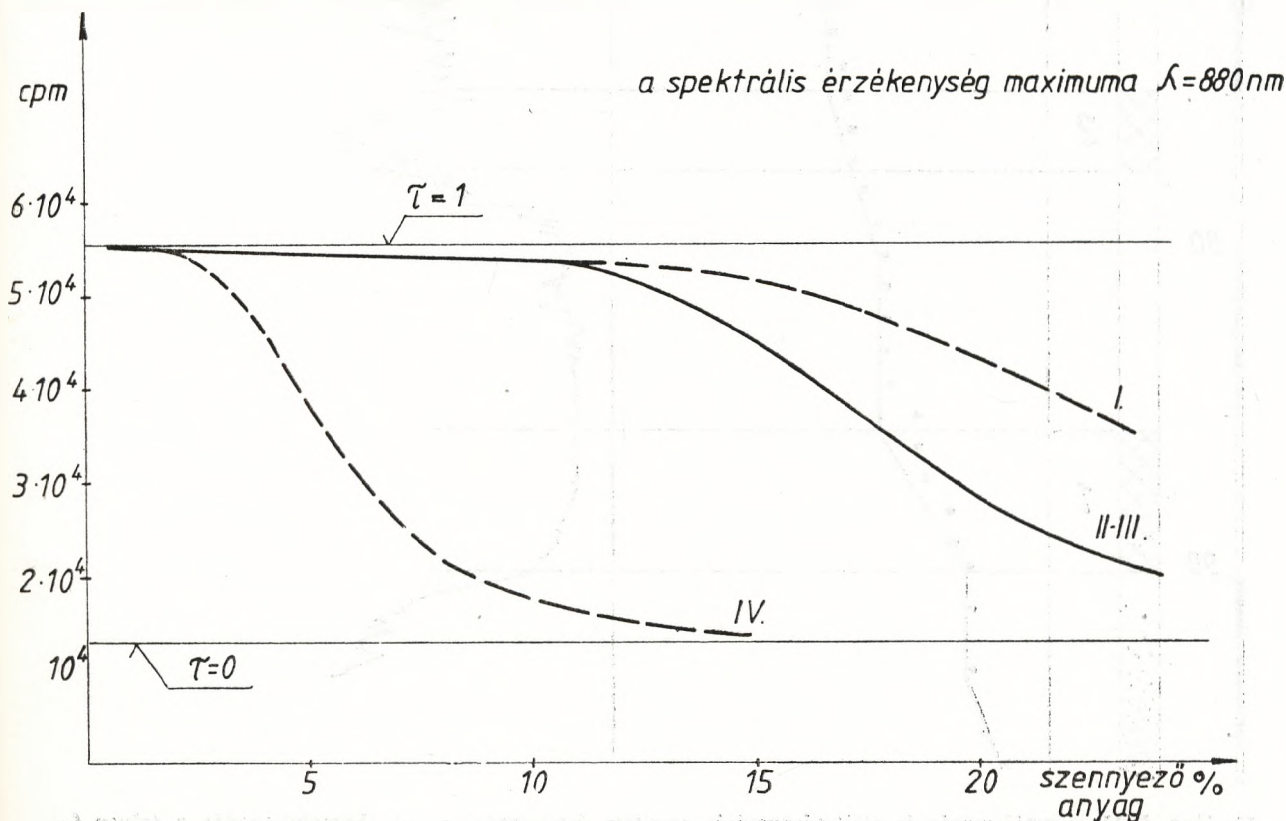
$$e = \frac{\varnothing \text{ visszavert}}{\varnothing C} \text{ visszaverési (relexiós) tényező}$$

$$\tau = \frac{\varnothing \text{ áteresztett}}{\varnothing C} \text{ — áteresztési (transzmissziós) tényező}$$

$\varnothing C = a C$  térbe kisugárzott összes fény mennyiség

mintát úgy hozza felszínre, hogy a mintavevőben nem alakul ki a mindenkori környezeti nyomást meghaladó nyomás.

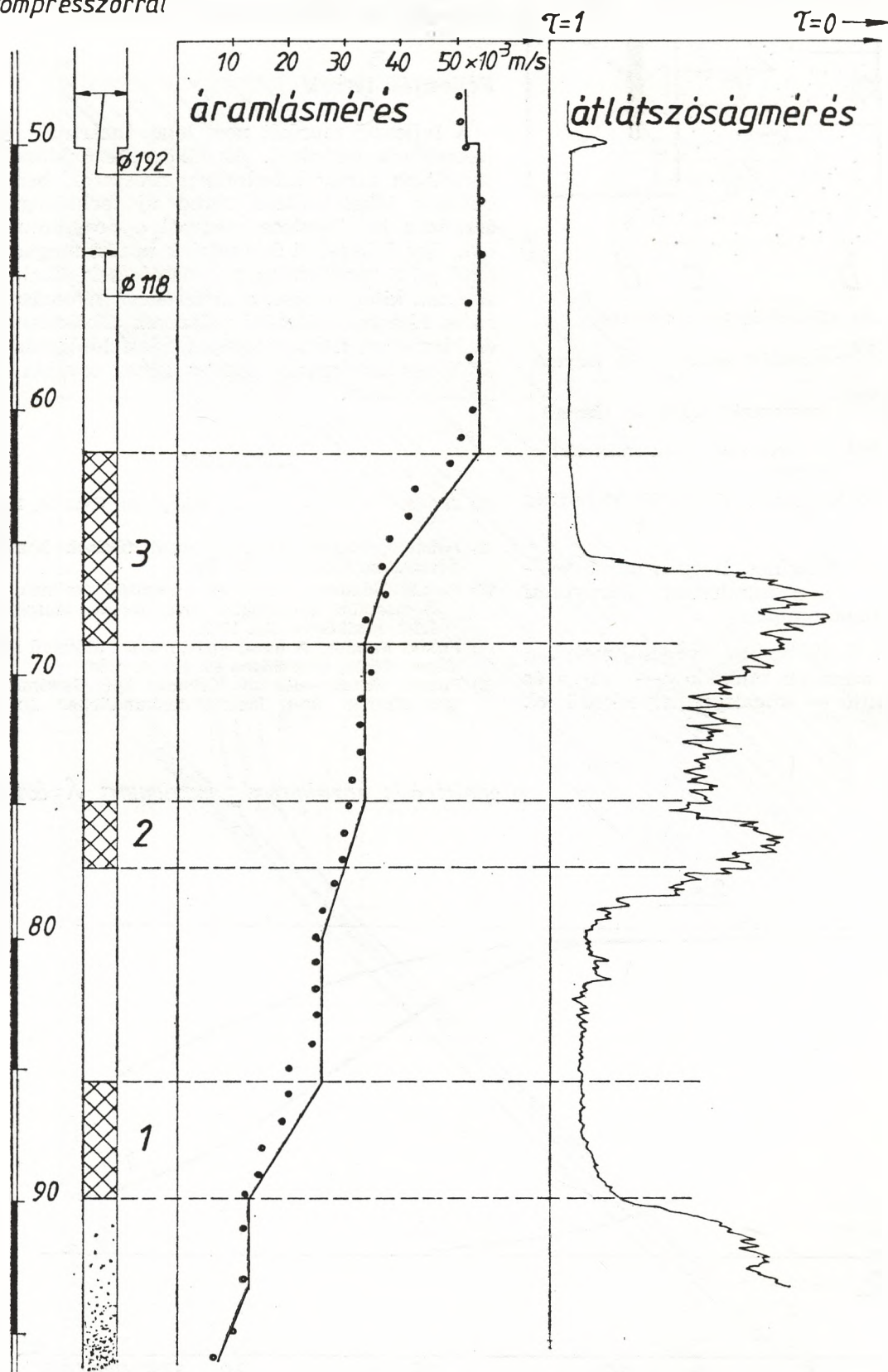
A mintavevő fő eleme egy üvegcső, melyben két egymással szemben működő — szívó és nyomáskiegyenlítő — dugattyú helyezkedik el.



9. ábra. Az áteresztési tényező (átlátszóság) változása a vizet szennyező anyag szemcseméretének és százalékos részarányának függvényében

Hozam kb.  $15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  (90l/p).

kompesszorral



10. ábra. Példa áramlásmérés és átlátszóságmérés együttes értelmezésére — homoküledés a talpon — csősérülés, homokos víz beáramlásával az 1. és 2. szűrők között — a 2. és 3. szűrők alján a vízzel együtt homok áramlik a kútba — tömszelence zárása nem megfelelő



mationen aus Thermalwasserbohrungen und Brunnen. Előadás. XXXVII. Berg- und Hüttenmännischer Tag. 1986. Freiberg.

- (6) Szalai Béla: A víz optikai átlátszóságának vizsgálata. Kézirat. 1985. Bp.

Dr. Pataki, Nándor:

*Verschaffung von Informationen aus Tiefbohrsonden  
(Einige Entwicklungsergebnisse des Wasserschürfungsunternehmens VIKUV)*

Der Verfasser informiert über die technische Entwicklungstätigkeit von VIKUV, mit besonderer Rücksicht auf Instrumente und Methoden, die in den Phasen der Bohrung, der Bohrlochkomplettierung, des Klarpumpens und des Dauerpumpversuches zuverlässige Information, Kontrolle und Auswärtung ermöglichen. Er legt die Entwicklungsergebnisse der Sondenausführung, bzw. Bohrlochkonstruktion dar, die die Erhöhung der Sondenwirksamkeit, bzw. eine zuverlässige Informationsverschaffung begünstigen.

Dr. Pataki, Nándor:

*Acquisition of informations from deep wells  
(Some development results of the water prospecting enterprise VIKUV)*

The author gives informations on the technical de-

velopment activities of VIKUV, with particular regard to instruments and methods giving reliable information, checking and evaluation in the phases of drilling, well completion, well cleaning and long-term pumping test. He describes the well completion and well construction development results promoting the improvement of well efficiency and a reliable acquisition of informations.

Нандор Патаки

*Получение информации из глубоких скважин  
(Некоторые результаты усовершенствования в ВИКУВ)*

Автором дается информация об инженерно-техническом усовершенствовании, произведенном в ВИКУВ, с особым упором на проходку и оформление скважин, на технологию очистки и пробного водоотбора, а также усовершенствование методов и аппаратуры, обеспечивающих получение, интерпретацию и контроль надежной информации в скважинах. Знакомит с увеличением производительности буровых работ и с результатами усовершенствования профиля скважин и прочих инженерных конструкций, направленных на получение надежной информации.

# The International Council of Scientific Unions (ICSU)

(A Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsa)

Szerző, aki az IUGS Kutatásfejlesztési Felügyelő Bizottság igazgatója, áttekintést ad a nemzetközi tudományos szervek hazánkat érintő tevékenységéről, kapcsolatairól.

1989. januárjában, mint az Advisory Board for Research Development tagja, Párizsban részt vettem a szokásos évi tanácskozáson. Ez alkalommal áttekintést szeretnék adni a nemzetközi tudományos szervek minket is érintő tevékenységéről, kapcsolatairól.

A Párizsban székelő szervezet 1931-ben alakult meg. A ma már hatalmas szervezet 20 nemzetközi uniót, 74 nemzeti tagot, ill. megfigyelőt és 26 tudományos egyesületet tartalmaz. A geotudományokat illetően kezdeményezte, szervezte, koordinálta a Nemzetközi Geofizikai Év tudományos munkálatait és üléseit 1957—1958-ban. A felső-köpeny projektet 1961—1970, a Nemzetközi Geológiai Korrelációs programot 1972 óta, és számos más kapcsolódó programot irányított.

Magyarország kezdettől fogva részt vesz a tevékenységben és 1988-ban az alább felsorolt valamennyi uniónak tagja volt.

1. IAU International Astronomical Union
2. IUGG International Union of Geodesy and Geophysics
3. IUPAC International Union of Pure and Applied Chemistry
4. URSI Union Radio Scientifique Internationale
5. IUPAP International Union of Pure and Applied Physics
6. IUBS International Union of Biological Sciences
7. IGU International Geographical Union
8. IUCr International Union of Crystallography
9. IUTAM International Union of Theoretical and Applied Mechanics
10. IUHPS International Union of the History and Philosophy of Science
11. IMU International Mathematical Union
12. IUPS International Union of Physiological Sciences
13. IUB International Union of Biochemistry
14. IUGS International Union of Geological Sciences
15. IUPAB International Union for Pure and Applied Biophysics

16. IUNS International Union of Nutritional Sciences
17. IUPHAR International Union of Pharmacology
18. IUIS International Union of Immunological Societies
19. IUMS International Union of Microbiological Societies
20. IUPsyS International Union of Psychological Sciences

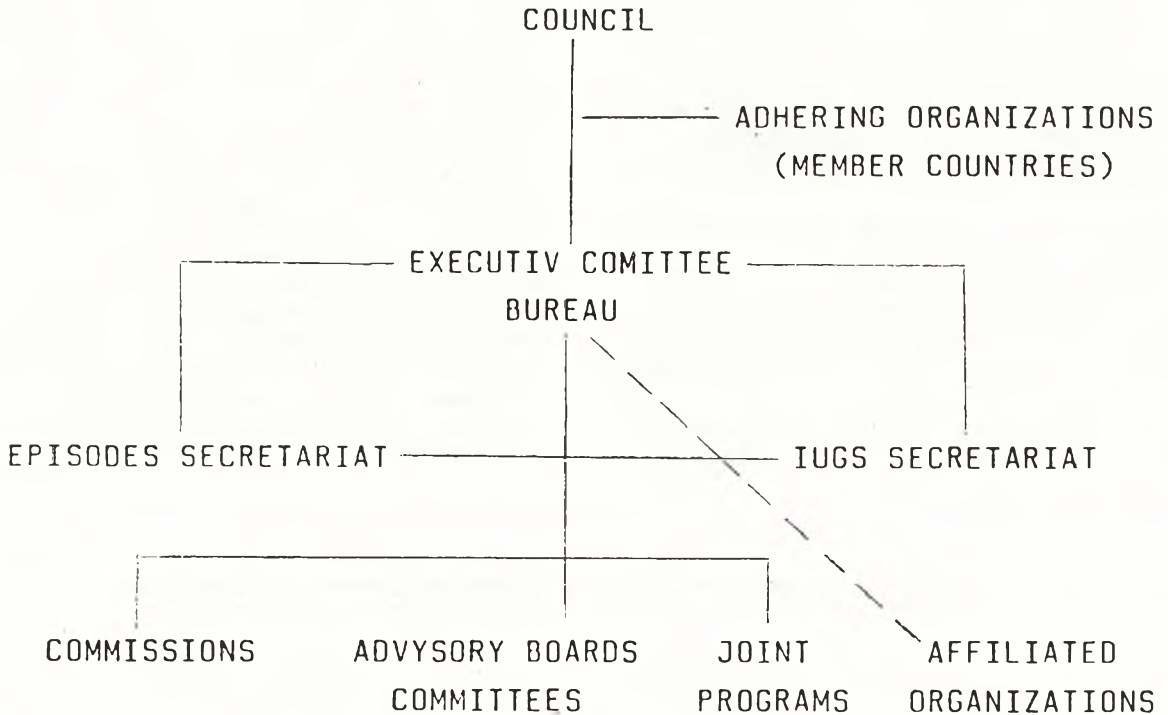
Magyar vonatkozásban az uniók vezető képviselőjét az IUPAP-nál 1986-tól látja el Tigyi József professzor, a pécsi Orvostudományi Egyetem Biofizikai Intézetének igazgatója. Az IUGS-nak brazil elnöke van, U. Cordani geológus professzor személyében, az IUGG elnöke pedig a szovjet V. I. Keilis Borok professzor, a moszkvai geofizikai intézetből. Országunkat, mint tagországot Láng István akadémikus, az MTA főtájkára képviseli.

A Standing Committee on Admissions-nak — mely ajánlásokat dolgoz ki az ICSU számára — vezetője Straub F. Brúno akadémikus. Az ICSU kiadványait ellenőrző bizottság levelező tagja Láng István akadémikus, az MTA főtájkára.

Az ICSU nemzetközi kapcsolatait gondozó bizottság tagja Szentágothai János akadémikus, az MTA volt elnöke.

Az anyagi terhek viselésében Magyarország a lehetséges 46 kategóriából (ahol az 1-es a legkevesebbet, a 46-os a legtöbbet befizető tagországot jelenti) a 7-es kategóriában helyezkedik el (4 136 \$/év). Ez a részvétel az érdekeltiséget jelzi főleg és egyáltalán nem arányos az országok gazdasági potenciáljával. Szaud Arábia pl. 1-es kategóriában van (1 118 \$/év), ugyanakkor Pakisztán is ide tartozik. Bulgária a 10-esnek megfelelő összeget (7 160 \$/év) fizet és Csehszlovákia is ugyanebben a kategóriában van, úgyszintén az olajban gazdag és egyébként is jól álló Norvégia, valamint Lengyelország is. A fő költségterheket az USA, 46. kategória (128 126 \$/év), az Egyesült Királyság (Anglia) 40. kategória (92 840 \$/év), a Német Szövetségi Köztársaság 40. kategória, Franciaország 40. kategória, Japán 40. kategória, Szovjetunió 39. kategória (88 360 \$/év) viselik. De jelentősebb mértékű az olasz (32. kategória), kanadai (23. kategória), indiai (23. ka-





tegória), dél-afrikai (20. kategória) hozzájárulás is.

A Tagországok Tudományos Tanácsában hazánkat 1931 óta tagként a Magyar Tudományos Akadémia képviseli.

Az Asztronómiai Egyesülés IAV egyik bizottságában (Variable Stars) az elnöki tisztet Szeidl Béla professzor, csillagász — MTA Csillagászati Kutatóintézetének igazgatója — látja el. A Bioasztronómiai Bizottság alelnöke pedig Marx György akadémikus, az ELTE professzora.

A Biológiai Unió IUBS Végrehajtó Bizottságának past-prezidentje Salánki János professzor, a tihanyi limnológiai kutatóintézetből.

A Nemzetközi Vegyész Unió IUPAC vezetőségében találjuk Beck Mihály akadémikust, a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem professzorát.

A Krisztallográfiai Unió IUC Végrehajtó Bizottságának tagja az MTA Központi Kémiai Kutatóintézetből Kálmán Alajos professzor. Ugyancsak ő az Európai Krisztallográfiai Bizottság (ECC) képviselője is.

A Geográfiai Unió IGU alelnöke Enyedi György akadémikus — MTA Regionális Kutatások Központjának főigazgatója — földrajz-tudományunk vezető reprezentánsa.

A Geológiai Unió IUGS Kutatás—Fejlesztési Tanácsának (ABRD) tagja Dank Viktor, a KFH elnöke.

A Tudománytörténeti Bizottság (INHIGEO) titkára Dudich Endre, aki ezenkívül az UNESCO IGCP titkára is.

Az Immunológiai Társaságok Nemzetközi Uniója IUIS tanácsának tagja Gergely János professzor az ELTE-ről.

A Nemzetközi Matematikai Unió IMU végrehajtó Bizottságának tagja Lovász László professzor az ELTE-ről.

A Fiziológiai Unió egyik bizottságának (Neurotransmitters and Modulators) elnöke Vizi E. Szilveszter professzor, a budapesti MTA Kísérleti Orvostudományi Intézetből.

A speciális tudományos bizottságok területén, a más tudományterületek adatkezelését, tárolását stb. támogatni hivatott CODATA magyar képviselője Hardy Gyula professzor, az MTA-ból.

A környezetvédelmi problémákkal foglalkozó tudományos bizottság SCOPE magyar tagozatát Kecskés Mihály professzor képviseli, a Gödöllői Agrártudományi Egyetemről.

A Nap-, Földfizikai Bizottság SCOSTEP magyar képviselőjét Dezső Lóránt professzor látja el az MTA Debreceni Napfizikai Intézetből.

Az Űrkutatási Bizottság COSPAR magyar képviselője Somogyi Antal professzor, a budapesti KFKI-ból.

A kapcsolat az UNESCO-val 40 éve tart már. Az UNESCO International Geological Correlation Programme (IGCP) titkára Dubich Endre, aki a párizsi UNESCO székhelyen 1986-tól dolgozik kiküldetésben. Előtte a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóhelyettese volt. 1989-ben hazánkban az alábbi, minket is érintő rendezvények kerültek megvalósításra  
Április 24—26. IUGS/IAA 10. Regionális Szedimentológiai Ülés  
Október 4—13. IUGS/IPA 21. Európai Mikropaleontológiai Kollokvium.

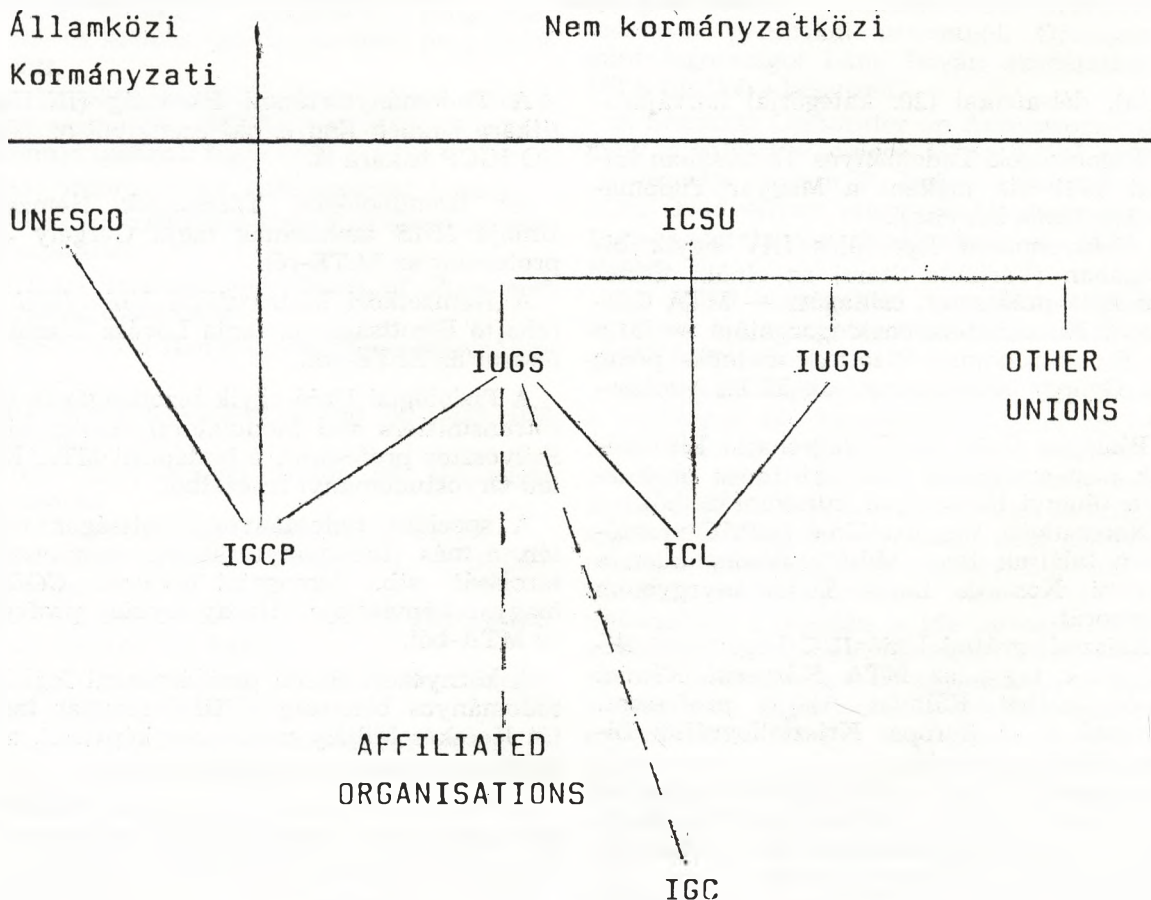
Tudományágaink aktivitására mutat — az ICSU hivatalos ülésnapjából véve az információkat, — hogy 1989-ben az ICSU-nak nem lesz ezen kívül más rendezvénye Magyarországon.

A továbbiakban a minket, geológusokat tömörítő szervezetet, az IUGS-t tekintjük át.

### Mi is az IUGS?

Az International Union of Geological Sciences (a Geológiai Tudományok Nemzetközi Uniója) egyike a világ leszálesebb körű és legaktívabb tudományos társulásainak. 93 tagország 10 bizottságával az IUGS az egyik legnagyobb tudományos társasága a világnak. Önkéntes, nemzetközi szakmai, tudományos szervezet. Nem kormányzati, nem politikai jellegű és nem profitszerzés célzatú. A Geológiai Tudományok Nemzetközi Unióját 1961-ben alapították, abból a célból, hogy koordinációs lehetőséget teremtsenek a nemzetközi kutatási program területén, ezen kívül folyamatos együttműködés jöhessen létre az 1875-ben indított és azóta négyévenként megrendezésre kerülő nemzetközi geológiai kongresszusok között.

## IUGS és más nemzetközi szervezetek kapcsolata





Céljai:

- a helyi, illetőleg világméretű geotudományos problémák tanulmányozásának elősegítése,
- nemzetközi szakmai és interdiszciplináris együttműködés előmozdítása a geotudományok területén,
- lehetővé tenni a folyamatos együttműködést,
- megteremteni az anyagi és tudományos feltételeit a négyévenként megrendezésre kerülő nemzetközi geológiai kongresszusnak (International Geological Congress, IGC).

Elnök: U. G. Cordani (Brazília).

Főtitkár: R. Sinding-Larsen, Geological Survey of Norway, Leiv Eirikssons vei 39, P. O. Box 3006, N—7002 Trondheim, Norway. Tel.: (47 7) 921500/594837, Telex: 55417 NGV N.

Kincstárnok: I. A. Reinemund (USA).

*Mit tesz a szervezet mindezek megvalósítása érdekében?*

Az IUGS lehetővé teszi a nemzetközi kommunikációt és a párbeszédet a földtudományok különböző szakterületeit művelő specialisták között. Ennek érdekében nemzetközi összejöveteleket, projekteket szervez, szimpoziumokat, terepi bejárásokat szponzorál és kiadványokat jelentet meg. A témák széles skáláját fogja össze az alapkutatásoktól kezdve, azok eredményeinek gazdasági és ipari alkalmazásáig, a tudományos környezeti és szociális feladatoktól a nevelési és fejlesztési problémáig. Néhány példa:

- a rétegtani egységek nemzetközi egyezmény szerinti nomenklaturai és klasszifikációs munkálatai,
- geológiai információk tárolása, visszakeresése és feldolgozása,
- erőfeszítések az emberi társadalom és a környezet harmonikus együttélésének megteremtése érdekében,
- kőzet rendszer- és nevezéktani nemzetközi megállapodások elősegítése,
- a kísérleti kőzettani eredmények alkalmazása más szakágakban,
- űrgeológiai vizsgálatok és azok eredményeinek felhasználása a Föld történetének jobb megismeréséhez,
- az óceáni medencék tanulmányozása és gazdasági potenciáljuk felbecsülése,
- a földkéreg mélyebb részei természetének, dinamikájának, keletkezésének és fejlődésének tanulmányozása,
- ásványi nyersanyag-előfordulások tanulmányozása a jövő kutatásainak elősegítése érdekében.

*Kik valósítják meg az IUGS-ban a tudományos munkát? Commissions (bizottságok)*

Az IUGS keretein belül számos komisszió működik, melyek a geológiának különböző ága-

zatait, módszertanát, problematikáját hivatottak tanulmányozni. Jelenleg ezek a következők:

1. Commission on Marine Geology (CMG) (Tenger-geológiai bizottság)
2. Commission on Stratigraphy (ICS) (Rétegtani bizottság)
3. Commission on Systematics in Petrology (COSP) (Kőzetrendszertani bizottság)
4. Commission on Igneous and Metamorphic Petrogenesis (CIMP) (Magmás és metamorf kőzetképződési bizottság)
5. Commission on Tectonics (Tektonikai bizottság)
6. Commission on Storage, Automatic Processing and Retrieval of Geological Data (COGEO DATA) (Geol. adattárolási, visszakeresési bizottság)
7. Commission on Geology Teaching (Geológiai oktatási bizottság)
8. Commission on Geological Documentation resési, feldolgozási bizottság) (GEODOC) (Geológiai dokumentáció bizottság)
9. Commission on the History of Geological Sciences (INHIGEO) (Geo-történeti bizottság)
10. Commission on Comparative Planetology (CCP) (Összehasonlító bolygóközi bizottság).

Ezek változó méretű, összetételű és számú komissziók (bizottságok) földrajzilag az éppen megfelelő képviselői összetételben, gyakran alkommisziókra oszlanak, regionális bizottsággá vagy munkacsoportokká alakulnak a speciális igényeknek megfelelően. A munkálatok egymáshoz kapcsolódóan folynak.

*Committees* (munkacsoportok, feladatcsoportok), melyek rendszerint rövid időtartamra, egy bizonyos feladat elvégzésére alakulnak olyan terepüzemeken jelentkező kérdések megoldására, melyeket nem fednek le sem a bizottságok, sem az Unio más szervezeti, társulási egységei. Ilyen pl. egy ad hoc munkacsoport, mely az IUGS—IGC (International Geological Congress) kapcsolata érdekében jön létre és közreműködik a két szerv koordinálásában. Vagy ilyen az az ad hoc szervezőbizottság (Organizing Committee), mely az IGC jövőbeni szerepére és működésére vonatkozóan dolgoz ki ajánlásokat.

További munkacsoportok:

Committee on Sedimentology (Szedimentológiai munkacsoport)

Advisory Committee on the Evaluation of Fossil Fuels (Fosszilis energiahordozók értékre létrejött munkacsoport)

Working Group on Petroleum Resource Assessment (Olajkészletek becslésére létrejött munkacsoport).

*Advisory Boards* (felügyelő bizottságok)

Küldötteik révén fejtik ki tevékenységüket a végrehajtó bizottságban (executiv committee). A felügyelő bizottságok üléseket szerveznek, folyóiratokat irányítanak, jelentéseket és aján-



lásokat készítenek. A felügyelő bizottságok és tagjaik a különböző igényeknek és időpontoknak megfelelően állnak rendelkezésre a végrehajtó bizottság kívánságának megfelelően.

#### *Advisory Board for Research Development* (Kutatásfejlesztési Felügyelő Bizottság)

Elnöke jelenleg Dr. R. W. R. Rutland (Ausztráliából). A bizottság tudományos, ipari programok, állami, akadémiai intézmények ismert tudományos küldötteiből, sikeres irányítóiból áll. Ez a bizottság áttekinti az IUGS tudományos tevékenységét és ajánlásokat, irányelveket dolgoz ki, kezdeményez új programokat, segíti a jövő hosszú távú kutatási terveinek, témáinak kimunkálását. A tanács alkalmanként segít a hivatalnak (burean) gazdasági alapok létrehozásában. Működik egy publikációkkal foglalkozó (Advisory Board on Publications) és egy távérzékelési felügyelő bizottság (Advisory Board of Remote Sensing).

Az IUGS keretein belül folyó tevékenység jelentős része multidiszciplináris programokban (*Joint Programs*) folyik, melyet részben az IUGS, részben egy vagy több más szervezet szponzorál.

#### *International Geological Correlation Programme* (IGCP) (Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program)

Az IUGS és az UNESCO 1973-ban létrehozott, az egész földre kiterjedő szervezete az IGCP, melyben a geológiai erőforrások és a környezet tanulmányozására irányuló sikeres munka folyik. Az egységes metodika szerinti geológiai korreláció, a hegységképző folyamatok, formációk, ásványi nyersanyagelőfordulások tanulmányozása, értelmezése vonatkozásában, mintegy 50 kutatási program keretein belül folyik a munka, több száz nemzetközi résztvevővel. Irányítására az IUGS elnöke és az UNESCO vezérigazgatója tanácsot hozott létre.

Elnök: K. S. Heier (Norvégia)

Titkár: Dudich Endre. UNESCO, 7 Place de Fontenoy 75700, Paris, France.

Tel.: (33 1) 4568 1000, Cable UNESCO Paris  
Telex: 20 4461/270602.

#### *Inter Union Commission on the Lithosphere* (ICL)

Az uniók között Litoszféra Bizottság koordinálja a nemzetközi litoszféra programot (International Lithosphere Program, ILP). 1980-ban létrehozott, nemzetközi interdiszciplináris bizottság, a litoszféra koordinált tanulmányozására. A program magában foglalja a litoszféra kialakulásának, fejlődésének, dinamikájának tanulmányozását.

Ezt anyagilag támogatják: az IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics), a tudományos egyesületek nemzetközi tanácsa (International Council of Scientific Union, ICSU) és a nemzetközi geológiai unió (International Union of Geological Sciences IUGS). En-

nek a sokoldalú tevékenységnek, sikeres együttműködésnek egyik példája a nemzetközi geodinamikai terv (International Geodynamics Project) és a Litoszféra Program keretein belül folyó több kéregtudományi kutatás. Ezek fókuszában a földkéreg kialakulásának, dinamikájának a kéreg mélyebb részeinek (felsőkőpeny) tanulmányozása áll és különös figyelmet fordítanak a kontinensekre és azok határzónáira. Az így kapott eredmények segítik a földtani történések, események magyarázatát, a természeti jelenségek (pl. vulkáni kitörések) geológiai értelmezését, bekövetkezésének valószínűsítését.

Az iroda elnöke: Karl Fuchs (IUGS) (Német Szövetségi Közt.).

Főtitkára: I. J. Zwart (IUGS), State University Utrecht, Institute of Earth Sciences P. O. Box 80021, 3008 TA Utrecht, Netherlands. Tel.: (31 30) 535110, Telex: 40704 VMLRU.

További közös programok:

Az IGCP szintén igen sikeres témája a *Távérzékelési Program* (Geological Applications of Remote Sensing, GARS), melyet 1984-ben az IUGS és az UNESCO kezdeményezett. Jelentősége főleg a világ kevésbé fejlett területeire vonatkozóan nagy, ahol egyrészt szemléltetéssel, gyakorlattal egybekötve, másrészt adatokat szolgáltatva a helyi kutatási erőfeszítésekhez igen hasznos tevékenység.

A program vezetője: Dr. G. Gabert GARS Program Chairman, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. P. O. Box 5101153, D—3 Hannover 51, Federal Republic of Germany.

A *Deposit Modelling Program*-ot (Üledékeket modellező Program) ugyancsak az IUGS—UNESCO szervezte meg 1984-ben, az üledékes ásványi nyersanyag-előfordulások tanulmányozása, modellezése és a kutatások támogatása céljából. Ebben a témakörben a fejlődő országok részére lehetőség van ismeretek bővítésére, tanulmányutakra, gyakorlatokra, oktatásra és segítségnyújtásra az illető ország ásványkincs-lehetőségeinek felbecsülésére.

A *Circum—Atlantic Project-et* (Atlanti-körüli Terv) szponzorálja részben az IUGS és a Nemzetközi Geológiai Világtérkép Bizottság (Commission for the Geological Map of the World), együttműködve a nemzeti, nemzetközi szervezetekkel az Atlanti régiók területén. Szorgalmazza, értelmezi és összeszerkeszti a geológiai térképet, felhasználva a geofizikai adatokat is. Tekintettel van az ásványkincsekre mind az Atlanti tengerfenéken, mind a kapcsolódó szárazföldek területén. Az adatokat egységes szempontok szerint összedolgozza, tematikus térképeken, szelvényeken megjeleníti és e sorozatokat publikálja, más speciális problémák megoldásánál felhasználja, alkalmazza.

Éppen az IUGS Advisory Board for Research bizottság tanácsára sikeresen folyt több regio-



nális, egymáshoz is kapcsolódó projekt. Pl.: Kelet-Európában készülnek neogén térképsorozatok a Pannoniai Medencéről. A project vezetője Hámor Géza, a MÁFI igazgatója. A Karib térségben grafikus anyag készül a mafikus és ultramafikus kőzetekről, metallogéniai térképek társaságában. Folyamatban van a dél-amerikai Andok régióiban az elemek társulását, az ásványtársulások jellegzetességeit feltűntető térképek készítése.

Előrehaladott állapotban van az a program, mely Délkelet-Ázsiában és Latin-Amerikában folyik és a városfejlesztési problémákkal foglalkozik. Részben Délkelet-Ázsiában folynak olyan alapvető geológiai tudományos vizsgálatok, melyek összefogására és kiterjesztésére alkalmas multidiszciplináris program a „global change” identifikálása van folyamatban.

Speciális tudományos diszciplínák művelése az Unio keretein belül az alábbi kapcsolódó szervezetekben (Affiliated Organizations) folynak:

AAG Association of Arab Geologists  
 AEG Association of Exploration Geochemists  
 AGID Association of Geoscientists for International Development  
 AIPEA Association Internationale pour L'Etude des Argiles  
 ASGA Association des Services Géologiques Africains  
 CBGA Carpathian Balkan Geological Association  
 CPCEMR Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources  
 CGMW Commission for the Geological Map of the World  
 EASE European Association of Science Editors  
 GSA Geological Society of Africa  
 IAEG International Association on Engineering Geology  
 IAGOD International Association on the Genesis of Ore Deposits  
 IAH International Association of Hydrogeologists  
 IAMG International Association for Mathematical Geology  
 IAP International Association of Planetology  
 IAS International Association of Sedimentologists  
 IFPS International Federation of Palynological Societies  
 IMA International Mineralogical Association  
 IPA International Palaeontological Association  
 INQUA International Union for Quaternary Research  
 SEG Society of Economic Geologists  
 SGA Society for Geologie Applied to Mineral Deposits.

A szervezetek felépítéséről, kapcsolataikról a két itt közölt ábra ad áttekintést.

## RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

AAG Association of Arab Geologists  
 AEG Association of Exploration Geochemists  
 AGID Association of Geoscientists for International Development  
 AIPEA Association Internationale pour l'Etude des Argiles  
 ASGA Association des Services Géologiques Africains  
 CBGA Carpathian Balkan Geological Association  
 CCP Commission on Comparative Planetology  
 CGMW Commission for the Geological Map of the World  
 CIMP Commission on Igneous and Metamorphic Petrogenesis  
 CMG Commission for Marine Geology  
 CODATA Committee on Data for Science and Technology  
 COGEO DATA Committee on Geological Data  
 COGEO DOC Commission on Geological Documentation  
 COSP Commission on Systematics in Petrology  
 COSPAR Committee on Space Research  
 CPCEMR Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources  
 EAGE European Association of Exploration Geophysicists  
 EASE European Association of Science Editors  
 GARS Geological Applications of Remote Sensing  
 GSA Geological Society of Africa  
 IAA International Astronautical Academy  
 IAEG International Association for Engineering Geology  
 IAGOD International Association on the Genesis of Ore Deposits  
 IAH International Association of Hydrogeologists  
 IAMG International Association for Mathematical Geology  
 IAP International Association of Planetology  
 IAS International Association of Sedimentologists  
 IAU International Astronomical Union  
 IAVCEI International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior  
 ICG Inter-Union Commission on Geodynamics  
 ICL Inter-Union Commission on the Lithosphere  
 ICS International Commission on Stratigraphy  
 ICSU International Council of Scientific Unions  
 IFPS International Federation of Palynological Societies  
 IFSEG International Federation of Societies of Economic Geologists  
 IGBP International Geosphere-Biosphere Programme  
 IGC International Geological Congress  
 IGCP International Geological Correlation Programme  
 IGU International Geographical Union  
 IGY International Geophysical Year  
 IMA International Mineralogical Association  
 IMU International Mathematical Union  
 INHIGEO Committee on History of Geological Sciences  
 INQUA International Union for Quaternary Research  
 IPA International Palaeontological Association  
 ISC International Seismological Centre  
 IUB International Union of Biochemistry  
 IUBS International Union of Biological Sciences  
 IUCr International Union of Crystallography  
 IUGG International Union of Geodesy and Geophysics  
 IUGS International Union of Geological Sciences  
 IUHPS International Union of the History and Philosophy of Science  
 IUIS International Union of Immunological Societies  
 IUNS International Union of Nutritional Sciences  
 IUPAB International Union of Pure and Applied Biophysics  
 IUPAC International Union of Pure and Applied Chemistry  
 IUPAP International Union of Pure and Applied Physics  
 IUPHAR International Union of Pharmacology  
 IUPS International Union of Physiological Sciences

IUPsyS International Union of Psychological Sciences  
IUTAM International Union of Theoretical and Applied Mechanics  
LEPOR Long-term and Expanded Programme of Oceanic Exploration and Research  
SCIGBP Special Committee for the International Geosphere-Biosphere Programme  
SCOPE Scientific Committee on Problems of the Environment  
SCOR Scientific Committee on Oceanic Research  
SCOSTEP Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics  
SEARNG S. E. Asian Region Network for Geosciences  
SEG Society of Economic Geologists  
SGA Society for Geology Applied to Mineral Deposits  
UNO United Nations Organization  
URSI Union Radio Scientifique Internationale

DR. DANK, VIKTOR:

*The International Council of Scientific Unions (ICSU)*  
*(Der Internationale Rat der Wissenschaftlichen Unionen)*

Der Verfasser, der direktor des Aufsichtsrates für Forschungsentwicklung von IUGS (Internationale

Union der geologischen Wissenschaften) ist, gibt einen Überblick über die Tätigkeiten und Beziehungen der internationalen wissenschaftlichen Organe, die auch Ungarn berühren.

DR. DANK, VIKTOR:

*The International Council of Scientific Unions (ICSU)*

The author, who is director of the Research Development Supervisory Committee of IUGS (International Union-of geological Sciences) gives a survey on the activities, connections of international scientific organs concerning Hungary.

ВИКТОР ДАНК

*The Internacional Council of Scientific Unions (ICSU)*

Автором, который является директором Комитета по Усовершенствованию Геологоразведочных работ Международной Комиссии Научных Организаций (ICSU) дается обзор деятельности и связей международных научных организаций, касающихся нашей страны.



## Földtani kutatási adatok korszerű feldolgozása a teljes vertikumban\*

A cikk olyan számítógépes feldolgozási módra tesz javaslatot egy Máza Dél—Váralja Dél referencialhely-lyel működő programra alapozva, amellyel a földtani kutatás visszanyerheti az őt megillető helyet az alap-tudományok sorában.

A folyamatok összhangjára szervezett rendszer IBM PC (AT) XT gépeken, induláskor logikailag, teljes ki-építésében fizikailag is összekapcsolt programokkal, hálózatban működhet megbízhatóan.

Ez a megoldás a számítógép adta lehetőségeket „el-viszi” a nem számítógépes szakemberekhez, minden szakterület maga kezeli a saját nyelvezetén megírt sa-ját programját. Odakerül a feldolgozás, ahol a szak-tudás és a szakterületi információ rendelkezésre áll, így világosan elkülönül a szakmák felelőssége is.

Ma nem látszik az informáltságunkon, hogy bányákat évtizedek óta művelünk. Ennek egyik oka, hogy „mélyfúrási” adatokat hagyunk fel-dolgozatlanul. A bányavállalatoknál meglevő nagytömegű adat mélyfúrási adathalmazzá konvertálása és ennek számítógépen informá-cióvá történő feldolgozása sürgető igény, de pillanatnyilag szervezeti, érdekeltségi akadá-lyokba ütközik.

A következőkben mindenki számára világos elvekről szólunk, egy — szerintünk — általá-nosan alkalmazni szükséges tervezői algoritmust írunk le, amelyet betartani vagy betartatni nem tudunk a hatalmas mennyiségű adat kézi fel-dolgozása esetén. Meggyőződésünk, hogy a bá-nyászatra vonatkozóan racionális és megbízható döntések csak olyan számítógépes feldolgozá-sok alapján hozhatók, amelyek bányüzemi szintű, teljes körű (!) adatbankra összefüggő rendszerekkel építkeznek.

Az elszámoló jellegű számítógépes feldolgozá-sok ma nagyon elterjedtek, de önmagukban nem hozhatnak átütő sikert és hatékonyságnövekedést, mivel csak regisztrálják a gazdálkodási egység pillanatnyi helyzetét. Legyen az pénz-ügyi helyzet, vagy földtani vagyonyhelyzet.

Az elszámoló jellegű szoftvereknek erőtelje-sen műszaki szemléletű tervezésre kell épülni-ük a célból, hogy a földtani körülmények és/vagy a műszaki beavatkozások vállalati ered-mény változtató hatása — lehetőleg napraké-szen — kitűnjön. Ez általános szempont kell, hogy legyen, függetlenül a gazdaságban elfog-lalt helytől, iparágtól.

A földtani alapadatok teljes körének és a műszaki tervezésnek a számítógépre vitele és

ennek összekapcsolása az elszámoló jellegű szoftverekkel olyan eszköz lehetne a felső veze-tés kezében, ami *valóságos döntési alternatívá-kat szolgáltatna* a jövőre nézve. A műszaki ter-vezés megalapozottságának a gyakorlatban munkáló gazdasági bajok által életre hívott igé-nye jól összevág a szakirodalmi ajánlásokkal.<sup>1</sup>

A termelésirányítás minőségének fokmérője a termelés tervezésének a minősége. Mivel a tervezés a piaci kereslet tervezésétől, a termék Ft-ban számítható eredményének tervezéséig mindent magában foglal, ezért sohasem egy konkrét munkafolyamatra, hanem a munkafo-lyamatok összhangjára szervezett termelésirá-nyítási rendszerek a hatékonyak.<sup>2</sup>

Nem szorul különösebb magyarázatra, hogy csak *az tud jól dönteni, aki jól tervez*. Ebből a kitételből pedig az is következik, hogy a terv-szintet és a döntési szintet azonosan meg kell feleltetni egymásnak. *Jól tervezni az tud, aki-nek megfelelő információk állnak rendelkezé-sére.*

A megfelelő információk birtokában végzett tervezés alapján hozott döntés megvalósítható a produktív végrehajtás szintjén. Kivéve a leg-alsó és legfelső szintet, minden szint tervezési és egyben végrehajtási szint is.

Az alsó szint adatainak elemzése által tudunk dönteni az alsóbb szinten. Ez a döntésünk egy-ben adat a felsőbb szinthez, ahol szintén dön-tünk a már összehasonlított adatok alapján. Ez a döntés a rákövetkező szintnek lesz az alapada-ta. Azt is mondhatjuk, hogy az információ egy spirális mentén jut el a legfelsőbb szintre.

Ami a felső szinten döntés volt, az adatként: attól függően, hogy melyik szinten vagyunk, mint koncepció megadása, tervajánlás, tervja-vaslat, utasítás kerül az alsóbb szintre, befutva ugyanazt a spirálist — elvileg — mint amit fölfelé igyekezett megtenni az információ.

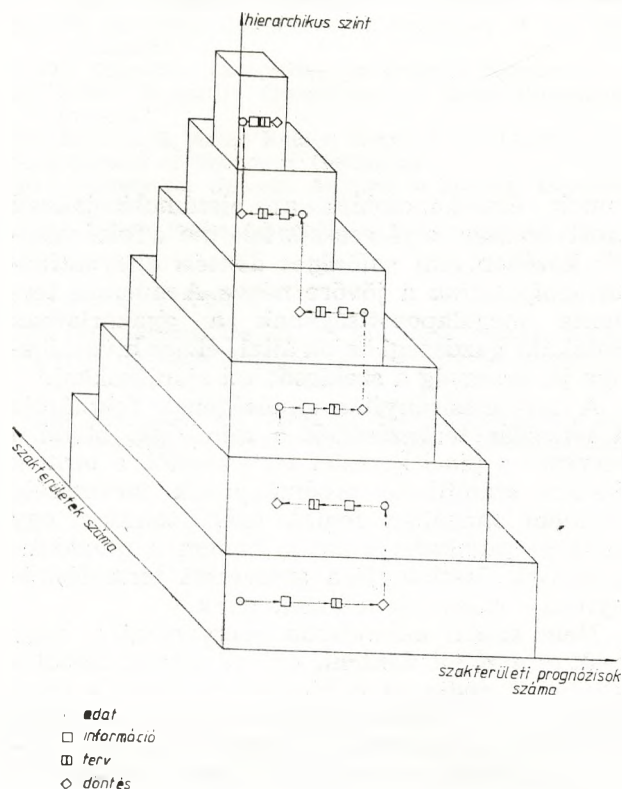
A gyakorlatban ez sajnos nem így van. Könnyű belátni, hogy akár fölfelé, akár lefelé következik is be, egy minimális eltolódás az in-formáció útjában, valószínű, hogy a legalsó szintű végrehajtás nem felel meg a legfelső szintű elképzelésnek. Nyilván ezért van a szám-talan szakirodalmi ajánlás a hierarchia szintjei-nek csökkentésére. Ez a kézenfekvő védekezés az információtorzulás ellen „gyalog” termelés-irányításnál.

A számítógépes feldolgozásnak lehet az az előnye, hogy függetlenül a hierarchikus szintek

\*A szerkesztőbizottság a cikket vitaindítóknak szánja és várja az érdekelt szakemberek véleményét, melyet lapunkban folyamatosan közölni kívánunk.

Az 1. ábrán a racionális döntési modellt szemléltetjük.

### RACIONÁLIS DÖNTÉSI SPIRÁLIS



1. ábra

számától, az információ torzítatlanul terjed mindkét irányban.

Nem véletlenül használom ezt a szót: hogy lehet. Amennyiben ugyanis a számítógépes feldolgoásnak nem épül ki az egymásra építkező, egymásból következő összefüggő rendszere, ez az előny elveszik, és ugyanott tartunk, mintha nem számítógépesítettünk volna. Sőt! Többlet-energiát emésztünk föl, eredmény nélkül.

Szakterületek:

- geológia,
- geofizika,
- bányamérés,
- bányaművelés,
- biztonságtechnika,
- bányagéptan,
- bányavillamosságtan,
- beruházás,
- terv-statisztika,
- számvitel,
- bányagazdaságtan,
- környezetvédelem.

Szervezési feladat a fenti szakterületek adataiból és a nem számszerűsíthető információkból olyan rendszertervet készíteni, ami a szakterületek operatív szintjének közvetlen, napi munkáját segíti és megbízható információkat szolgáltat az őt irányító szinthez.<sup>3</sup>

Egy ilyen rendszer nem az úgynevezett szá-

mitógéppel támogatott rendszerek csoportjába tartozna, hanem valódi számítógépes termelés-irányítási rendszer lenne. Elkészítése a hatalmas szellemi energia- és időszükségleten kívül talán elsősorban elhivatottságot igényel a bányászattal kapcsolatban.

Az 1. ábrán feltüntetett összes szakterület ismeretére szükség van a bánya zökkenőmentes üzemeléséhez, és így a rendszerek elkészítéséhez is.

A vállalati törvény értelmében a szénbánya vállalatok feladata a szénvagyonnal való gazdálkodás, ami kis túlzással naprakész gazdaságossági számítást igényel. Ez a következő feladatot jelenti: arra kell választ adni, hogy milyen irányban változtassuk a termelés szerkezetét, ha ma gazdaságosabban akarunk termelni a hosszú távú népgazdasági érdekeket is figyelembe véve.

Adva van tehát a feladat szöveges megfogalmazása, ami nem sok, de mint tudjuk, egy roszszul megfogalmazott feladat kétségessé teheti a jó megoldást.

A feladatot a 2. ábrán egyszerű formában szemléltetjük.



2. ábra

Következésképpen ez a rendszer és minden egyéb feladatban megfogalmazott célt, szakterületi elvárást (alrendszer) az alapfeladatban megfogalmazott fő célnak kell alárendelni.

### A) GAZDASÁGOSSÁG

Az nem képezheti vita tárgyát, hogy a ki-termelő ágazat gazdaságos tevékenységére hosszabb távon szükség van. De mi a gazdaságos a bányászatban?

A termék valóságos értéke, tehát amit a világpiacon kapni lehet érte, nem tárgya a cikknek, bár ez is izgalmas kérdés, mivel ezt a téma-kört is számtalan megoldatlan probléma jellemzi.<sup>4</sup>

A mindenkori értéktől a realizálható ártól függetlenül az alapvető cél, hogy a költségeket minél alacsonyabb szintre szorítsuk le.

A költségek beruházási és üzemviteli költségekből tevődnek össze. Illetve... sokkal szerencsésebb, ha egyszeri és folyamatos ráfordításokról beszélünk, mivel jogszabályokon edződött hallásunk nem mindig a rendeltetés és a fölmerülés szerint, hanem elszámolási kötelezettség szerint értelmezi a költségeket.

Ha gazdaságosságot vizsgálunk, a költségeket legalább kétfelé: egyszeri és folyamatos ráfordításra meg kell bontani, mert a költségcsoportok eltérő módon viszonyulnak az alapvető termelési tényezőkhöz a gazdaságosság szempontjából.



Alapvető termelési tényezők a bányászatban:  
 ásványvagyon,  
 tőke,  
 munkaerő.

Az állami nagyberuházások beruházási javaslatának és beruházási programjának hosszú ideig részét kellett, hogy képezze az úgynevezett *D mutató* számítása c. melléklet, ami az egyszerű és folyamatos ráfordítások megtérülését volt hivatott számszerűsíteni.

A gyakorlatban a pénzügyetkek is formálisnak tartották a mellékletet, legalábbis a bányászati alkalmazását. Előbbiből következik, hogy a *D mutató* nagysága a célhoz igazodóan mindig az elvárt mértékű volt. A rendelet szakmai sajátosságokat figyelmen kívül hagyó betű szerinti alkalmazásával számított *D mutató* valóban alkalmatlan arra, hogy segítségével bányákat vagy változatokat rangsoroljunk, mert a gazdaságosság szempontjából a legalapvetőbb termelési tényezőre, a *vagyon nagyságára nem érzékeny. Ugyanilyen okokból megalapozatlan a bányák rangsorolását kizárólag a számviteli eredmény alapján elvégezni még akkor is, ha megpróbáljuk kiszűrni a szabályozóváltozás központilag diktált hatását.*

Általában a ráfordítások nagyságának a gazdaságosságot ténylegesen befolyásoló mértéke számításnál el kell feledkezni a mindenkori elszámolási rendről, helyette a ráfordítás műszaki rendeltetését kell szem előtt tartani.

A gazdaságosság számításánál célszerű az érvényben levő termelői ár helyett költséghatárral számolni.<sup>5</sup>

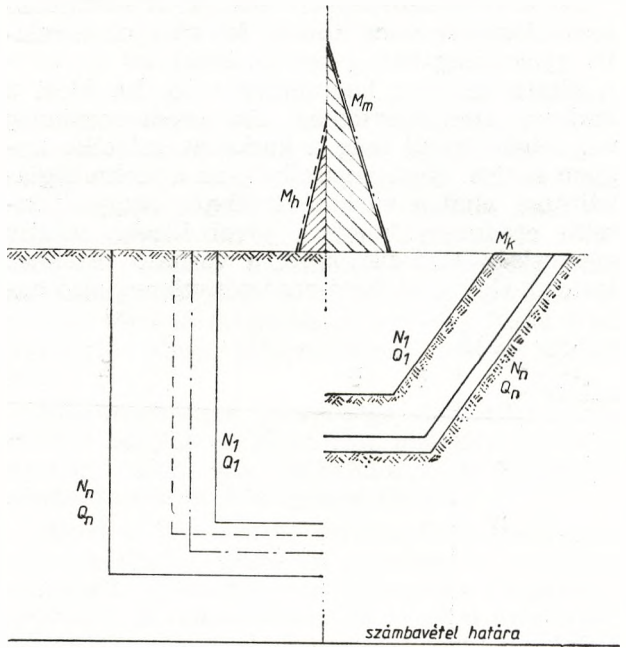
A nyereség, illetve az in situ érték a költség-határ és költségértékből számítható.

Már csak az a kérdés, hogy *minek a nyeresége?!*

Általánosságban: a szerkezetátalakítás célja a nagyobb nyereséget biztosító termékek gyártásának fejlesztése, a veszteséges termékek gyártásának visszaszorítása.

De amíg ez a népgazdaság sok területén közvetlenül a termékre való optimalizálás feladatát jelenti, a bányászatban az optimalizálást elsősorban a technológiára (!) kell elvégezni. (3. ábra)

Az optimalizálás sematikus rajzát a 4. ábrán mutatjuk be.



$M_m$  mélyművelés  
 $M_k$  kifizetés  
 $M_h$  hidromechanizáció  
 $Q$  t/év  
 $N$  élettartam

3. ábra

ki megvalósítási lehetőségben gondolkodik. Többé-kevésbé kialakult gyakorlat, hogy a nehezen módosítható technologiaelemekhez a viszonylag könnyen módosítható elemeket különböző kombinációban rendeljük. A műszaki ember egyrészt a nehezen módosítható elemek szerint, másrészt a létrehozott kapacitás nagysága alapján csoportosít.

Az *optimális technológia* kiválasztása gazdasági kérdés. Mely változatban legnagyobb az eredménytömeg az élettartam végéig?

Összesen  $m \times n$  bányamodell élettartam végéig várható eredménytömegét,  $M(E)$ -t kell kiszámítanunk tehát. (5. ábra)

A technológiai elemek különböző kombinációjából megalkotott bányamodellek (technoló-

A technológia elemei:

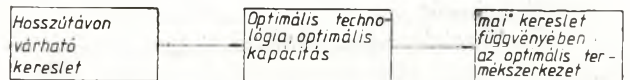
1. Nehezen módosítható elemek
  - bányaeépítés,
  - szintfeltárás.
2. Viszonylag könnyen módosítható elemek
  - tömegtermelő munkahelyek,
  - föld alatti szállítás,
  - szellőztetés,
  - vízemelés,
  - fenntartás,
  - termelési kutatás,
  - bányaveszélyek elleni védekezés,
  - külszíni szállítás.

A bányamérnök akár szabad területről, akár működő bányáról van szó, *mindig több műsza-*

Gépipar:



Bányászat:

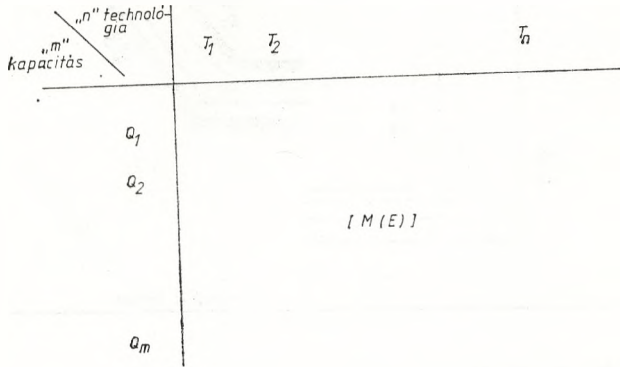


4. ábra

giai változatok) közül több változat is hozhatja ugyanazt az eredménytömeget ugyanannyiszor, de választanunk kell.

Ezt a következőképpen tesszük. A különböző technológiákra vonatkozóan felrajzoljuk a relatív gyakoriságokat, g-*ket*. (6. ábra)

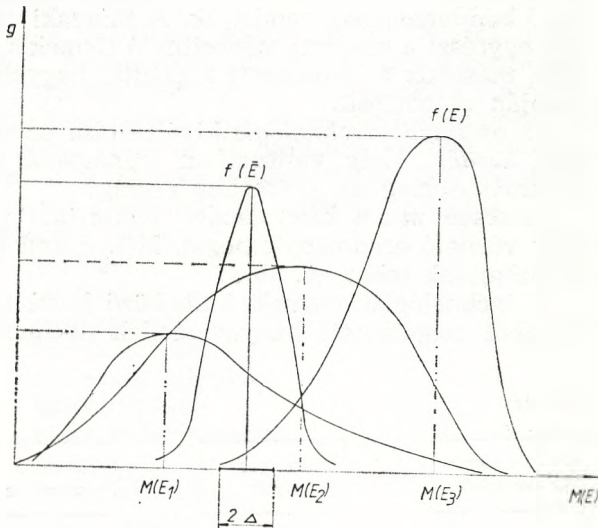
Általában nem kedvünkre való, ha kicsi a várható eredménytömeg. Az eredménytömeg nagyságán kívül még a kockázat mértéke nagyon fontos. Nem javasolható az a technológialváltozat, ahol a várható értéknél „eggyel” kisebb eredménytömeghez jóval kisebb relatív gyakoriság tartozik, mint a várható értékhez tartozó. Úgy a várható eredménytömeg alsó ha-



5. ábra

tárát, mint a relatív gyakoriság „zuhanásának” mértékét magunk szabjuk meg. Ha a várható

#### OPTIMÁLIS TECHNOLÓGIA



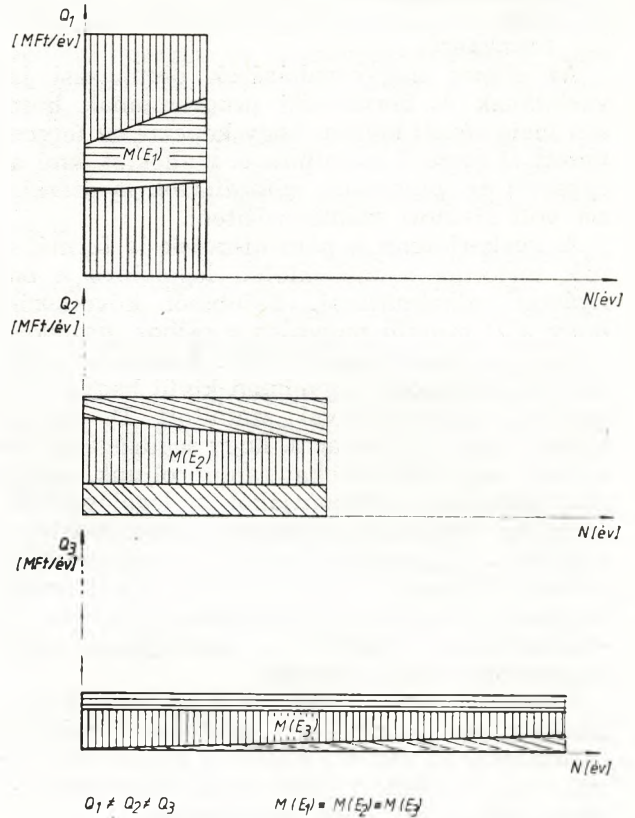
$$\Delta = uG^2$$

g = relatív gyakoriság

M(E) = várható eredménytömeg az élettartam végéig

6. ábra

#### OPTIMÁLIS KAPACITÁS ES O. TERMÉKSZERKEZET



7. ábra

eredménytömeg alapján kiválasztottuk az optimális technológiát, még mindig előfordulhat, hogy az különböző kapacitások mellett is elérhető. (7. ábra)

Az optimális kapacitás kiválasztásánál — különösen, ha medencén belüli optimalizációról van szó — meghatározó a termelő egységek műszaki illeszthetősége. Ez okból a műszakilag nem illeszthető kapacitásokat kizárjuk a további vizsgálatból. Tájékozódunk a hosszú távon várható kereslet iránt és megvizsgáljuk, hogy az igényelt termékek „gyártása” mely kapacitáskombinációban hozza a maximális eredménytömeget az élettartam végéig.

A műszakilag illeszthető változatokra szállítási feladatot<sup>5</sup> írunk fel, amit lineáris programozással oldunk meg. (8. ábra)

Ahol

k: a műszakilag illeszthető kapacitások száma,  
q: termékféleség.

A feladat tehát:

n: változat,

m: kapacitás,

h: szint,

i: keresztvágati mező,

j: telep,

q: termékféleség,

számú eredményszámítást igényel,

azaz:  $n \times m \times h \times i \times j \times q$



„K” kapacitás	„4” termék-féleség	$Q_{F1}$	$Q_{F2}$	$Q_{Fq}$
$Q_1$				
$Q_2$				
$Q$				
			(M(E))	

8. ábra

Megoldása kézi feldolgozással kivitelezhetően.

Tovább nehezíti a helyzetet, hogy az eredmény két összetevőből  $E = \hat{A} - K$  áll, ahol

$\hat{A}$  árbevétel,  
 $K$  költség.

$K$  azonos rendező elv szerinti számítása — különösen, ha országos méretekben gondolkodunk, „gyalog” módszerrel megoldhatatlan.

Egyébként régi igazság, hogy az elméletileg legkiválóbb gazdaságossági számítás alapján hozott *beruházási döntés* is hibás és tetemes népgazdasági kárt okoz, ha hibás alapadatokon nyugszik.

Más szóval: a *bányászati* beruházásokkal kapcsolatos döntéseket megalapozó *bányászati távlati tervek megbízhatatlanságát elsősorban az alapadatok megbízhatatlansága okozza.*

## B) ALAPADATOK

Attól függően, hogy egy középírányító szerv, vagy a minisztérium, vagy egy kutatóintézet kér egy vállalattól távlati elképzeléseket, az ipari vagyon, azaz a mindenkori gazdasági, politikai klímának megfelelően gazdaságosan kitermelhető vagyon nagyságának megadásánál az illető hivatal vélt lelkiállapotához igazodunk.

Észjárásunk védelmében el kell mondani, hogy jó ígéretért még senkit sem vontak felelősségre. Ha ezután nem sikerült teljesíteni az ígéretet, „jöttek” a magyar bányászokra általánosan jellemző, valóban nem egyszerű földtani viszonyok. De ki tudja eldönteni, mi az a mérték az ipari vagyon nagyságában, ami az „alkalmazkodásból”, és az, ami az objektív körülményekből fakad?

Ezt a kérdést ma még tiszta lelkiismerettel egyetlen legnagyobb tudású szakember sem tudja eldönteni.

Szokásunk hivatkozni a földtani ismeretesség alacsony szintjére. Ez valóban jogos védekezés szabad területeken, ahol a mélyfúrásos kutatást

nincs módunkban termelési kutatással kibővíteni.

Nem jogos azonban a hivatkozás *működő bányák esetében*, ahol a hozzáférhető adatok — és nem az információk! — *milliárdos nagyságrendben* található meg.

A Máza-Dél—Váralja-Dél területre készített kutatási jelentésnél használt számítógépes értékelő programot alkalmasnak tartjuk nagy tömegű adat korrekt feldolgozására. Működő bányák ma még feldolgozatlan adataira való alkalmazásával több száz fúrást nyerünk. A földtani és műszaki paraméterek egymásra való kombinatív hatását is figyelembe vevő módszerrel történő értékelés az egy-egy fúrás által nyerhető plusz információnál sokkal többet hoz.<sup>6</sup>

Alkalmazásának jelentősége elsősorban a ma művelt bányák esetében van, ahol óriási mennyiségű adat van felhalmozva következetes rendszerezés és feldolgozás nélkül.

Mivel a hivatkozott *softver* felső irányítású szervek által jóváhagyott algoritmusra rendelkezésre áll, a feladat a számítógépes programot „elvinni” a felhasználókhoz, tehát a most egyvégtében végigszaladó algoritmust, megfelelő szervezéssel felhasználó-barát rendszerekké alakítani. Egyébként a hivatkozott számítógépes rendszert a racionális döntési modellre szerveztük.

A népgazdasági tervek mindig egy bizonyos népgazdasági távlati cél eléréséhez szükséges megoldások eszköz- és feltételrendszerének ágazatokra történő lebontását tartalmazzák.

Nem szorul magyarázatra, hogy a *kormányzat* a cél meghatározását a *birtokában levő információkra* alapozza.

Az okok firtatása nélkül ki lehet jelenteni, hogy a kötelező adatszolgáltatást jellemző bürokratikus mechanizmus a kormányzatig eljutó információkat oly mértékben deformálja, hogy az azokra alapozott távlati célkitűzések megvalósításának lehetősége alkalmanként irreálisnak tűnik. Ezért legfontosabb feladatunknak tartjuk olyan *kényszerpályára helyezni az információáramlást*, ami a katasztrofális döntésekkel járó torz információkat megszünteti.

Az információáramlás kényszerpályára helyezésének eszköze: *a felhasználó-barát számítógépes rendszer.*

Mint említettük, az ilyen rendszerek *egyik célkitűzése*, hogy a szakterületek *napi munkáját könnyítse*. Erre nézve a Mecseki Szénbányák Kutatási Központja nagy tapasztalattal rendelkezik.

*Egy megfelelő információs rendszernek két alapvető követelménye van:*

1. A mérőműszerek tökéletesítése,
2. A mérési adatok torzítatlan feldolgozása.

1. A céltudatos profilbővítés kapcsán az egyes mérési módszereket kidolgozó és alkalmazó gárda a kutatási központban, a geofizikai

és geotechnikai szakosztályon belül az alábbi részlegeket alakította ki:

- Bányakarotázs és radiológia,
- Szeizmikus telephullám,
- Szeizmikus tomográfia,
- Szeizmoakusztika,
- Geotechnika,
- Elektronika.

Az évek során egyre erőteljesebb fejlődés figyelhető meg a geológiai szerkezetkutatás és a bányabiztonság céljából alkalmazott geofizikai méréseknél.

Jelenleg a Mecseki Szénbányáknál valamenyny ismert geofizikai mérési eljárást felhasználnak a feladatok megoldásánál. Ezeket a mérési módszereket a Kutatási Központ folyamatosan fejleszti.

Az információszerezés első lehetősége a fúrólyuk. E cikk keretei között a bányakarotázs és radiológiai részleg munkáját ismertetjük.

A bányakarotázs, másnéven fúrólyuk-szelvényező módszer jelentősége az, hogy a művelés megkezdése előtt kutató-fúrásokból különböző információkat nyerhetünk — az alkalmazott szonda (berendezés) milyenségétől függően — a fúrás által harántolt rétegsor *in situ* állapotáról és jellemzőiről.

Módszerfejlesztésünket egy alapmérési program összeállításával kezdtük. Ez a program azokat a mérési eljárásokat foglalja magában, amelyek sújtólégbiztos kivitelben megvalósíthatók és ezáltal a Mecseki Szénbányáknál alkalmazhatók. Ezekről a kísérletekről és fejlesztésekről már beszámoltunk.<sup>7, 8, 9</sup>

Jelenlegi törekvésünk, hogy egy-egy területről komplex karotázssal, minden lehetséges információkat beszerezünk. Az így kapott adathalmazhoz más szakterületek alapadatait hozzárendelve a komplexitás mértékét bővítve olyan átfogó ismeretanyag birtokába jutunk, ami a tervezés és a biztonságos bányaművelés szolgálatába állítható.

A Mecsekben alkalmazott, különböző szelvényező eljárásokat magában foglaló komplex karotázsmódszer az alábbi szolgáltatásokat adja a felhasználónak.

### Radioaktív szelvényezés

Geológiai szerkezetkutatás céljából három módszerét alkalmazzuk, a szelektív gamma-gamma, a gamma-gamma és a természetes gamma szelvényezést.<sup>8</sup> A három módszerrel kutatófúrásokból) a homokos és agyagos összlet — mint kísérőközet, fedő, fekü — meghatározását végezzük, és utalni tudunk a trachidolerites rétegekre. Ezekből a kísérőközetekből emelkednek ki a szénanomáliák, melyek harántolt hosszából a nálunk közismert „szendvics” telep-részek vastagságát, az anomáliák magasságából pedig a telepek minőségét számítjuk.

### Kontakt potenciál szelvényezés

Azokban a fúrásokban, melyek fémes vezetőközeteket harántolnak, bonyolult potenciálviszonyok alakulnak ki. Speciális szondával — melynek elektródarendszere közvetlen kontaktusban van a lyukfallyal — és érzékeny műszerrel ezek a potenciálviszonyok kimérhetők.

A fémesen vezető ásványoknak (grafit, antracit), melyek sorába az intruzió hatására kokszosodott szén is beletartozik, pozitív elektród-potenciáljuk van. Az ionoson vezető közetekben (agyag, homok, szén) ez a potenciál nem alakul ki. Így a módszer a természetben kokszosodott telepszakaszok kimutatására eredményesen alkalmazható.

Fenti szelvényezési mód azért bír a Mecseki Szénbányáknál különös jelentőséggel, mert a mecseki szénlelőhelyen jelentős — az intruzió során bekövetkezett — természetes kokszosodással kell számolni. A kokszosodott széntelep-szakasz a hőmérséklet és a nyomás hatására átalakult. Az így keletkezett termokontakt rétegeknél radioaktív karotázs esetén jóval kisebb anomáliát kapunk, mint az intruzióval nem érintett telepszakaszoknál. Így a valós érték helyett a telep elmeddülésére, esetleg elvékonyodásra következtetnénk a kontakt potenciál-szelvényezés nélkül.

Különösen jelentős a természetben kokszosodott telepek, illetve telepszakaszok ismerete a fúrólyukban történő hamutartalom-meghatározás esetén, mivel az anomália csökkenéséből, amennyiben nem tudjuk, hogy kokszosodott telepszakaszról származik, a szénminőség romlására következtetünk.

### Lyukbőség-szelvényezés

A radioaktív mérés pontossága és általában a szondás mérések felbontóképessége erősen függ a fúrólyuk átmérőjének változásától. Tehát a telepek megbízható értékelése karotázsméréssel a fúrólyukfal állapotának ismeretétől függ.

A fúrások átmérője általában nem egyezik meg a fúrószerszám átmérőjével, hanem vagy annál nagyobb, vagy annál kisebb.

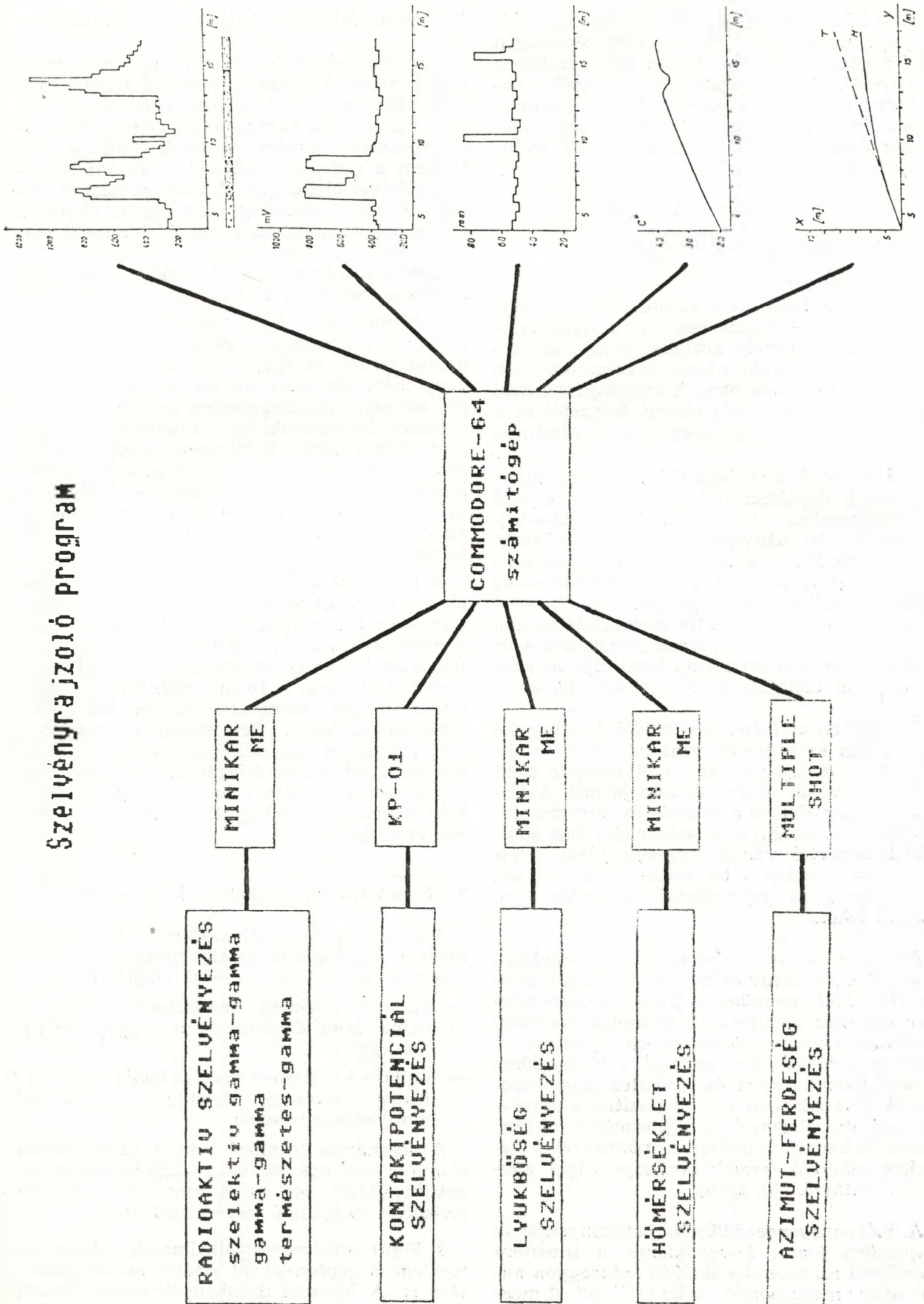
A lyukbőség-szelvényezést a radioaktív karotázsszelvények feldolgozása során az átmérő-változás okozta hatás korrigálására alapadatként alkalmazzuk.<sup>10</sup> Fenti szelvényezési mód alkalmas még a széntelepek állékonyságának meghatározására is.

### Hőmérséklet-szelvényezés

A fúrások által harántolt közetek hőmérsékleti viszonyainak tisztázása, termikus gradiens meghatározása céljából alkalmazzuk. A módszer azonban lehetőséget nyújt a telepekből kiáramló metángáz deszorpciós-expanziós hűtőhatásának mérése is.<sup>4, 11</sup> A termokarotázs során mért



# Szelvényrajzoló program



9. ábra

negatív hőmérsékleti anomáliák dinamikája bizonyítja, hogy a kőzetek hővezető képességén felül a gázexpanzió hűtőhatása nagymértékben érvényesül. Az így kialakuló hőmérsékletkülönbség érzékeny termoszonddával mérhető. Fontos információt szolgáltat a beáramló metángáz okozta hőmérsékletcsökkenés ( $\Delta T$ ) kvantitatív mérése is.

### Azimut — ferdeségszelvényezés

A fúrási technológia a kőzetek rétegzettségére, az egyes rétegek dőlése miatt a fúróluk talp-pontjának és bármely közbülső pontjának térbeli helyzetét a lyukferdeség és azimutmérések adataiból határozzuk meg. A szelvényezési mód alapján a fúrások valós térbeli helyzetét és a harántolt valós rétegvastagságokat számítjuk.

A különböző szelvényezési módokkal nyert alapadatok digitálisan jelennek meg a kijelző mérőműszereken (MINIKAR-ME, KP—01). Ezeket a mért bányabeli adatokat a Mecseki Szénbányák Kutatási Központjában kidolgozott szelvényrajzoló programokkal Commodore—64 típusú számítógépen dolgozzuk fel. A mért alapadatok tehát szubjektív szelektálás nélkül, in situ állapotukban kerülnek feldolgozásra. A gépi program a szelvényeket kirajzolja, az adatokat pedig táblázatosan megjeleníti. (9. ábra)

Az említett szelvényezési módok mindegyike önmagában az operatív szint információ-szükségletének kielégítését és az öt irányító szint tájékoztatásának megvalósítását jelenti. A feladatnak megfelelően a kutatás és tervezés stádiumában a szelvényezési módonként leírt alapadatok ismertté válnak egy-egy fúrás teljes hosszában. Megfelelő tervezéssel a kívánt bányatérsegről az információszolgáltatás igen sokrétű lehet.

Az egyes szelvényezési módok önmagukban is jelentős kvalitatív és kvantitatív információhoz juttatnak bennünket. Több karotázsmódszer együttes alkalmazása (komplex karotázs) ezen túlmenően lehetőséget nyújt olyan mérési módszer kidolgozására, mint pl. a fúrólukban történő hamutartalom és fűtőérték-meghatározás. A továbbiakban ezt kiegészítve a szénfalon, szállítószalagon és a végterméken történő nukleáris hamumeghatározási módszerrel, a bányából kikerülő termék minősége végig nyomon követhető. (10. ábra)

A szénvagyongazdálkodás hatékonyságának alapvetően fontos követelménye a litoszféra természeti rendszerébe ékelődő szénvagyon minőségének megismerése, és az értékesítést meghatározó minőségi jellemzőknek (hamutartalom, fűtőérték) a termelési folyamat egészére kiterjedő rendszeres ellenőrzése.<sup>12</sup>

### 1. Hamutartalom-meghatározás fúrólukban

Alapja a radioaktív, szelektív gamma-gamma szelvényezés. A nukleáris mérések alapvető követelménye az állandó geometria (sugárút hossza). Ezt levegős fúrásainkban végzett lyukbőség-szelvényezés mért adatainak — mérési pontonként a radioaktív adatokhoz történő hozzárendelésével biztosítjuk. A kutatási központ által kidolgozott számítógépes program alapját a különböző sűrűségű és átmérőjű hitelesítő etalonokban végzett mérések adatai képezik, amit az üzemi mérések — mint geológiai környezet hatása — adatai egészítenek ki.

A természetben kokszosodott telepszakaszok nagyobb sugárelnyelő képességét, ugyanazon hamutartalom esetén a kontakt potenciálszelvény mért adatainak mérési pontonként történő, szelektív gamma-gamma szelvényhez rendelésével korrigáljuk. Így a Commodore—64 típusú számítógépre kidolgozott program a három alapszelvény — szelektív gamma-gamma, lyukbőség, kontakt potenciál — kirajzolása után a szelvénykorrekciókat végzi el, valamint az eredeti és korrigált adatokat táblázatosan kiírja.

A továbbiakban a program akár az eredeti, akár a korrigált adatokból sűrűséget, hamutartalmat és fűtőértéket számít. A kirajzolt szelvényen a szénanomáliákat satirozza, egy-egy telepszakasz átlaghamutartalmát a satirozott szelvény fölé írja. A 10 cm-enkénti mérési pontok sűrűségét, hamutartalmát és fűtőértékét táblázatosan kiírja. Befejezésül a program a fúróluk teljes hosszára kiírja a harántolt telep fenti adatainak átlagértékét. Amennyiben egy fúrás több telepet harántol, úgy telepenként szétválasztva a hígulás mértékével is eredményt szolgáltat.

### 2. Hamutartalom-meghatározás szénfalon

Alapja a gammareflexiós nukleáris mérési módszer két sugárforrás alkalmazásával. A mérésekhez kétféle berendezést alkalmazunk:

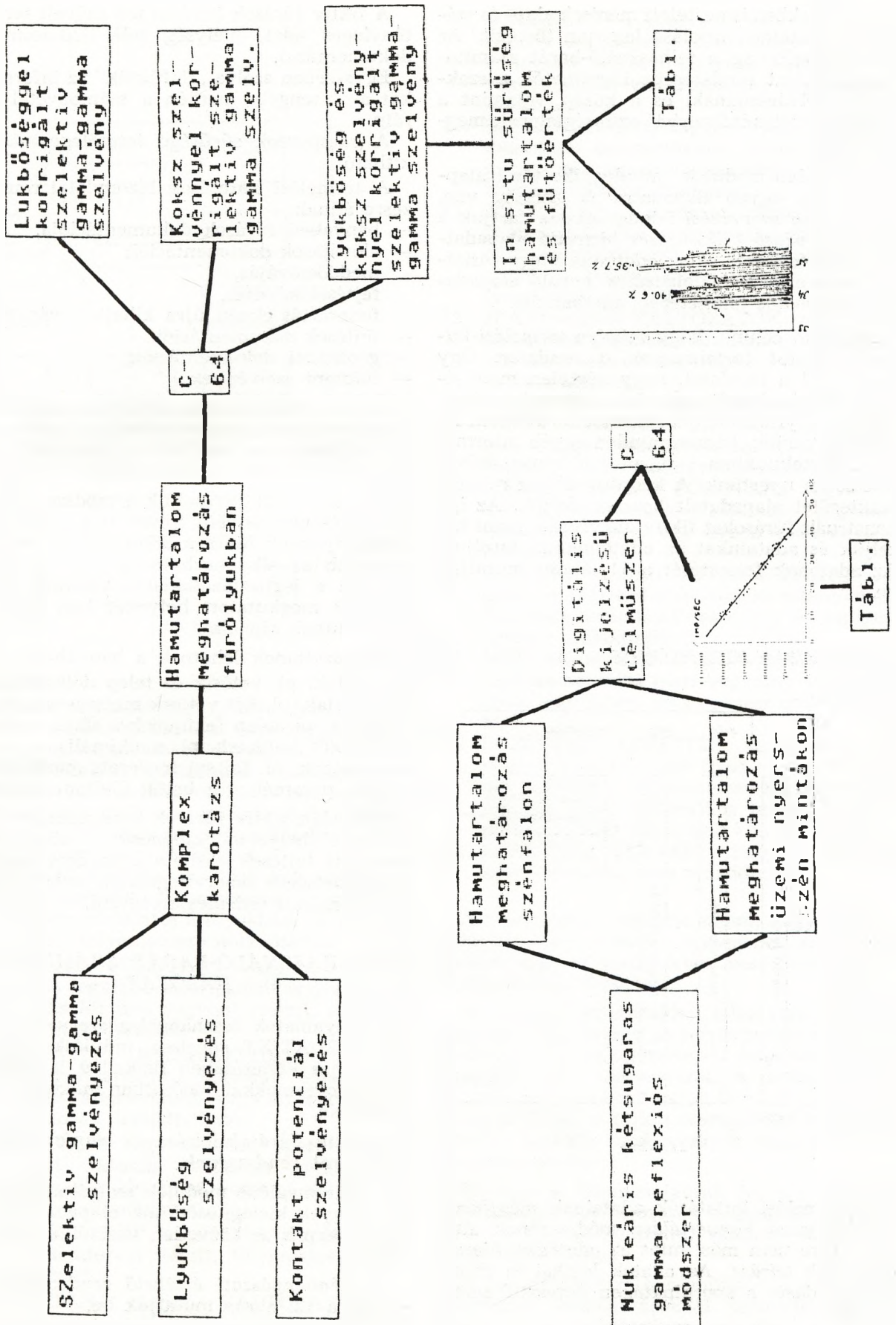
- digitális kijelzésű hordozható analizátor, szcintillációs detektorral nem gyűjtőszikramentes),
- digitális kijelzésű memóriás hordozható analizátor félvezető, detektoros mérőfejjel (gyűjtőszikramentes).

A berendezés lehetővé teszi a hagyományos résmintavétel hosszadalmas izzításos módszerének kiváltását, egy gyors, azonnali in situ információt szolgáltató mérési móddal.

3. Fenti módszerek alkalmasak bányauzemekben, a végtermékből szedett minták mérésére is. A Mecseki Szénbányák szénelőkészítő üzemében a végtermék (koks) mérésére kidolgozott laboratóriumi módszer ismertetésére jelen tanulmányban nem térünk ki.<sup>13</sup>



# In situ hamumeghatározás



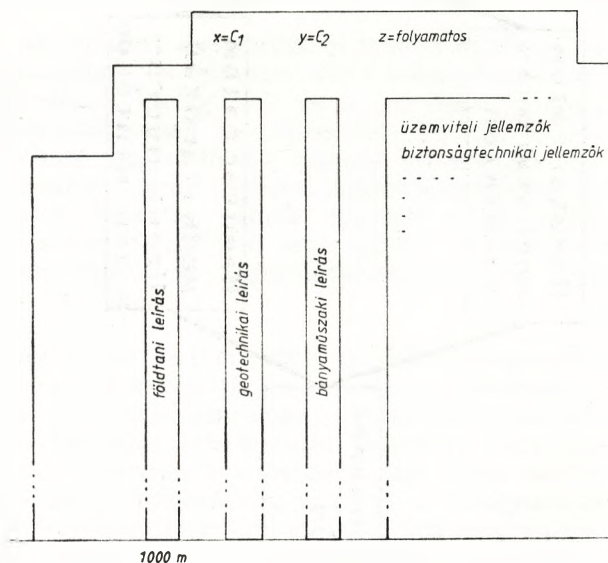
10. ábra

A fentiekben ismertetett mérések alap- és számitott adatainak tárolása lemezen történik. Az adatok logikailag a felhasználó-barát számítógépes hálózat rendszerébe illeszthetők a szakterületi elvárásoknak, és a közép, valamint a felsőbb vezetés információ-szükségletének megfelelően.

E meglévő modulok mindegyike tárol alapadatot, de egyéb alapadatra is szükség van, emiatt első szervezési feladatunknak tartjuk a rendszer végső célkitűzését biztosító alapadatleírás elkészítését és az adatbank megvalósítását, valamint a feldolgozásra kerülő alapadatok folyamatos felvitelét az adatbankba.

Alapvető célunk, hogy minden termelési-kutatási adatot tartalmazzon a rendszer. Úgy fogjuk föl a feladatot, hogy végtelen mennyiségű mélyfúrásunk van, de a megszokottól eltérően mélyfúrásainknak nemcsak a földtani leírását ismerjük, hanem minden egyéb információ a birtokunkban van, amit a bánya művelése során nyertünk. A koordinátákhoz minden szakterület alapadatait hozzárendeljük. Az így konstruált fúrásokat fiktív mélyfúrásokként kezeljük és adatainkat az adatbankban tároljuk. Az adatbank felépítését a 11. ábrán mutatjuk be.

#### AZ ADATBANK BELSŐ FELÉPÍTÉSE



11. ábra

A termelési kutatások adatainak mélyfúrásai adatainak konvertálása módszerének általános elve nem más, mint az adatbank hierarchiájának leírása. Az adatok logikai és fizikai kapcsolódását a koordinátákon keresztül biztosítjuk.

A fiktív fúrás koordinátája: ( $x = C_1$ ;  $y = C_2$ ;  $Z = \text{folyamatos}$ )

A fiktív fúrások leírása: ma művelt területig tényleges adat, mélység felé földtanimerleg-dokumentáció.

Egyszerűen szólva „fölfűzzük” az információt a Z tengely mentén a számbavétel határáig.

A rácsponatok sűrűsége tetszőlegesen kialakítható!

A termelési kutatások bizonylatai rendelkezésre állnak:

- bányabeli fúrások dokumentációja,
- elővájások dokumentációi:
  - meddőelővájás,
  - fejtéselőkészítés,
  - fenntartás címén újra kihajtott vágatok,
- fejtések dokumentációi,
- geofizikai dokumentációk,
- földtani szelvények.

A termelési kutatások adatainak megbízhatóságát gondosan ellenőrizni kell és minden esetben mérőszámmal kell ellátni. (Hibahatár, valószínűség, feltételes valószínűség.)

Zobák bányát javasoljuk a módszer kísérleti bevezetésének helyéül, mivel itt a belső becslőfüggvényeknek nincsen adaptálás-igénye, ezért gyorsabb az alkalmazhatóság. Ezen belül természetesen a legtisztázatlanabb, valamint a geofizikailag megkutatott helyeket kell fiktív fúrás pontnak kijelölni.

Tisztázatlanok lehetnek a bányában:

- pontok, pl. vetősík és telep dőléspontja,
- vonalak, pl. két vetősík metszsvonala,
- síkok, pl. telep feküjének a síkja,
- görbült felületek, pl. szinklinális,
- térségek, pl. fejteni tervezett mező geometriai paraméterein belüli földtani jellemzők.

A kijelölt fiktív fúrások környezetében, hozzáférhető helyeken, különösen a közeljövőben tervezett fejtések várható környezetében minden lehetséges laborvizsgálatot, valamint geofizikai mérést érdemes elvégezni.

#### C) FELHASZNÁLÓ-BARÁT SZÁMÍTÓGÉPES HÁLÓZAT

A folyamatok összhangjára szervezett rendszer IBM/AT/XT gépeken, induláskor logikailag, teljes kiépítésében fizikailag is összekapcsolt programokkal, hálózatban működhet megbízhatóan.

A fiktív fúrások leírása az alapja a felhasználó-barát rendszernek.

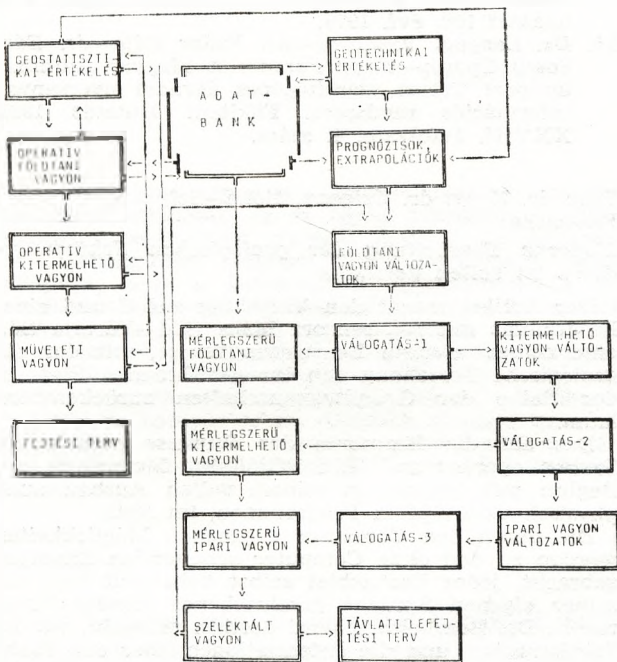
A már meglévő modulok szolgáltatásai a helyi igények kielégítésén túl, alapadat-értelmezést nyernek a közvetlen vezetői szinten. (1. ábra)

A szénbányászati értékelő rendszer alrendszereit a 12. ábrán mutatjuk be.

Az alrendszerek funkciója:

1. GEOSTAT.: geostatistika, a földtani alap-





12. ábra

adatok teljes körére minden értelmezhető matematikai-statisztikai összefüggés alkalmazása, folyamatosan működhet.

2. **GEOTECHN.:** geotechnika, számszerűsíthető és nem számszerűsíthető bányaműszaki adatok gyűjtése, különböző bányászati tervező-feladatok és mérézések elvégzése, folyamatosan működhet.
3. **PROGNÓZISOK:** az előző két alrendszer összefüggéseire támaszkodva prognózisok készítése vízszintes irányokban, ill. a mélység felé, folyamatosan működhet.
4. **OPERATÍV FÖLDTANI vagyion:** a geostatistika legújabb információit is átvezeti és aktuális földtani vagyiont számít, folyamatosan működhet.
5. **OPERATÍV KITERMELHETŐ vagyion:** tényleges termelési adatokat regisztrál és aktuális kitermelhető vagyiont számít, folyamatosan működhet.
6. **MŰVELETI vagyion:** azaz, operatív ipari vagyion, aktuális gazdasági paraméterek alapján aktuális ipari vagyiont számít, folyamatosan működhet.
7. **FEJTÉSI TERV:** az előbbieket alapján lefejtési ütemtervet készít, folyamatosan működhet.
8. **FÖLDTANI vagyion VÁLTOZATOK:** a prognózisok segítségével különböző földtani vagyionokat számít, folyamatosan működhet.

9. **VÁLASZTÓ—1 program:** választott kritériumok segítségével dönt, hogy az előbbi változatok közül melyiknek legnagyobb a bekövetkezési valószínűsége, folyamatosan működhet.
10. **KITERMELHETŐ vagyion VÁLTOZATOK:** különböző bányaműszaki paraméterek segítségével vagyion-változatokat számít, folyamatosan működhet.
11. **VÁLASZTÓ—2 program:** választott kritériumok segítségével meghatározza, hogy az előbbieket közül melyik vagyionnak legnagyobb a bekövetkezési valószínűsége, folyamatosan működhet.
12. **IPARI vagyion VÁLTOZATOK:** műszaki és természeti paraméterek alapján változó érték paraméterek segítségével vagyionváltózatokat számít.
13. **VÁLASZTÓ—3 program:** választott kritériumok segítségével kiválasztja, hogy melyik a legvalószínűbben bekövetkező ipari vagyion, folyamatosan működhet.
14. **MÉRLEG szerinti FÖLDTANI vagyion:** a mérlegdokumentáció földtani vagyionra vonatkozó része, egy évben csak egyszer működhet.
15. **MÉRLEG szerinti KITERMELHETŐ vagyion:** a mérlegdokumentáció kitermelhető vagyionra vonatkozó része egy évben csak egyszer működhet.
16. **MÉRLEG szerinti IPARI vagyion:** a mérlegdokumentáció ipari vagyionra vonatkozó része, egy évben csak egyszer működhet.
17. **SZELEKTÍV LEFEJTÉS:** választott kritériumok alapján újabb ipari vagyionváltózatok számítása, folyamatosan működhet, minden egyes változathoz tartozó földtani paramétereket vissza kell küldeni.
18. **LEFEJTÉSI TERVEK:** lefejtési terveket készít, folyamatosan működhet.

A rendszerterv *logikája olyan*, hogy felhasználói kérésre a rendszer egységének megtartása mellett más, az eddigiekben nem tervezett alrendszerekkel *bővíthető*.

Az előzőekben leírtakkal talán sikerült érzékelteni, hogy itt egy új rendszertervezői logikáról van szó, az úgynevezett *folymatok összhangjára való szervezésről*. A módszer Magyarországon a bányászaton kívül is új, de elég gyorsan terjed, a fejlett országokban már bizonyított, korábbi rendszereknél nagyobb hatékonysága miatt.

Szeretnénk kihangsúlyozni, hogy a *megelevő számítógépes feldolgozások nagyon jól használhatók* egy bányászati, vállalati szintű hálózat kialakításánál.

A bauxitbányászatban működő a mai szénbányászati feldolgozásoknál üzemi-felhasználó orientáltabb számítógépes rendszer<sup>14</sup> megalkotásával együttműködve és az ottani tapasztalatokat is hasznosítva megkezdhetnénk egy *Ország-*



gos *Bányászati Értékelő Rendszer (OBÉR)* kialakítását.

A módszer alkalmazása szükségszerűségének indoklásául el kell mondani, hogy működő bányáknál

- a feldolgozásba bevonni szükséges adatok mennyiségének hatalmas volumene,
- a termelési kutatás elvileg bármely hálósűrűségű mélyfúrásos kutatással egyenértékű konvertálhatósága (a mindenkori számítógépes tárolókapacitás szab határt!),
- az algoritmus reálfolyamatok összhangjára való szervezése,
- a naprakész újraértékelhetőség,
- a műszaki-megvalósítási változatok garantált összehasonlíthatósága,
- a mélyfúrásos kutatás pénzszűke miatti ellehetetlenülése,
- a módszer alkalmazásával nyerhető információ megszerzésének több nagyságrenddel kisebb tőkeigénye, mint külszíni fúrások esetében,
- a politika elvárása, a megbízható szakmai döntéselőkészítésre, a bányászati szerkezet-átalakítás irányainak kijelölésében,
- utoljára, de nem utolsósorban egy korrekt szakmai alapon nyugvó magyarázat lehetősége a közvélemény felé a bányabezárásokkal kapcsolatban

sürgetően követeli a folyamatok összhangjára szervezett számítógépes rendszer mielőbbi bevezetését.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Fésűs Károly*: Iparvállalatok számítógépes termelésirányítási rendszerének szervezése. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó 1978.
2. *Visnyei András—Tóth Tamás*: A számítógépes termelésirányítás műszaki adatbázisa. Műszaki Könyvkiadó 1980.
3. *Henri Theil*: Közgazdaságtan és információelmélet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó 1970.
4. *Solymosi Franciska*: Az ásványi nyersanyaglelőhelyek értékelésének korszerűsítése. Szénbányászati Gazdasági Tanács 1986. júniusi konzultációs anyaga.
5. *Hosszú Miklós*: Műszaki matematika VII. Matematikai programozás. Műszaki Könyvkiadó 1969.
6. *Solymosi Franciska*: Mélybányák szénvagyónak számítógépes értékelése a Máza-Dél—Váralja-Dél feketekőszén-kutatási terület gazdasági értékelése alapján. Földtani Kutatás 1988. XXXI. évfolyam, 1. szám.
7. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.—Verbőczy J.*: Bányakarotázis fejlesztési irányai és eredményei a Mecseki Szénbányáknál. Magyar Geofizika 1980.
8. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.—Sütőné*: Szénbányászati karotázismódszerek a földtani kutatás szolgálatában. Földtani Kutatás XXXI. évf. 2. szám 1988.
9. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.*: Szénminőségi és közetfizikai paraméterek meghatározása karotázismódszerekkel. Mecseki Szénbányák Kutatási Központjának Évkönyve 1978—1987.
10. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.—Sütőné*: In situ szénminősítés geofizikai módszerekkel. A XVII. Geofizikai vándorgyűlés anyaga. Szolnok 1988.
11. *Kiss J.—dr. Nagyné dr. Czigony I.—Karas Gy.—Verbőczy J.*: Kísérleti termokarotázis-mérések a Mecseki Szénbányák Pécs-bányaüzemében. Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat 117. évf. 1984.

12. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.*: Radiometriás szénminősítés a Mecseki Szénbányáknál. Egyetemi doktori értekezés 1984.
13. *Dr. Nagyné dr. Czigony I.—Vados I.*: Pécsi kokszenek hamutartalmának meghatározása nukleáris módszerekkel. Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat 108. évf. 1975.
14. *Dr. Lengyel Vilmosné—dr. Fodor Béla—dr. Bárdossy György—Rapp Ferenc*: A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes ásványi nyersanyag információs rendszere. Földtani Kutatás 1985. XXVIII. évfolyam, 4. szám.

Frau dr. Nagy, dr. Czigony, Ilona—Solymosi, Franciska:

*Moderne Bearbeitung der geologischen Schürfungsdaten im vollen Vertikum*

Der Artikel macht den Vorschlag auf Grund eines Programms mit Referenzort Máza Süd—Váralja Süd eine computerisierte Bearbeitungsweise, mit der die geologische Forschung den ihr gebührenden Platz in der Reihe der Grundwissenschaften zurückerobern kann.

Das auf die Harmonie der Prozesse organisierte System operiert auf IBM PC/AT/XT Maschinen, am Beginn mit logisch, in seinem vollen Ausbau auch physisch verknüpften Programmen, im Netz.

Die durch den Computer gegebenen Möglichkeiten werden zu den ohne Computer arbeitenden Experten gebracht, jedes Fachgebiet selbst behandelt sein auf seiner eigenen Sprache geschriebenes eigenes Programm. Die Bearbeitung wird dorthin gebracht, wo die Sachkenntnisse und die Informationen über das Fachgebiet zur Verfügung stehen, so wird auch die Verantwortung der Fächer sich absondern.

Mrs. dr. Nagy, dr. Czigony, Ilona—Solymosi, Franciska:

*The up-to-date processing of geological prospecting data in the whole verticum*

In the article such a computer-aided processing method is proposed based on a program operating with a reference site Máza South—Váralja South with which the geological prospecting can regain its due place among the fundamental sciences.

The system designed for the harmony of processes is operating with IBM PC/AT/XT machines in a network with programs which are connected at start logically, in its full development also physically.

It „brings” the possibilities given by the computer to experts not skilled in computer techniques, every specialized field handles its own program written in its own language. The processing reaches a field where professional knowledge and informations on the special field are at disposal so also the responsibility of the branches can be separated.

Илона Цигонь Надьянэ—Францишка Шоймоши

*Современная обработка всей шкалы геологоразведочных данных*

В статье дается предложение о такой системе обработки данных на ЭВМ, опирающейся на уже работающую программу для территории прототипа Маза-Юг—Варалья-Юг, с помощью которой геологическая разведка снова может занять присущее ей место в ряде основных наук.

Система, созданная для увязки отдельных процессов обработки на машинах IBM PC (AT) XT в начале работает с логически, а в конце уже и с физически увязанной сетью программ.

Результаты, полученные на ЭВМ, то-есть возможности обработки на ЭВМ, «передаются» специалистам, незанимающимся вычислительной техникой. Каждая область работает со своей написанной на своем языке программой. Обработка производится там, где имеется квалифицированная информация и знания, и таким образом ясно выделяется и ответственность отдельных научных отраслей.



# Ismeretességi kategóriák

A tanulmány ismerteti az ásványvagyon-kategorizálás kialakulását, és az egyes országokban alkalmazott kategorizálási elveket. Értékeli az úgynevezett „tömeghatás” (support effect) jelentőségét. Megállapítja, hogy a kategorizálás egyértelműen a tömeghatás miatt nem oldható meg, ezért a kategóriák csak tájékoztató jellegű információknak tekinthetők. A szerzőknek az a javaslata, hogy meg kell szüntetni mindazon előírások érvényességét, melyek a döntéseket meghatározott kategóriarányokhoz kötik. A kutatási és bányalétesítési döntések alapjául az adott nyersanyag alapvető természeti paraméterei szolgálnak, melyek megbízhatóságát egyenként kell kiszámítani.

## Bevezetés

Az ismeretességi kategóriák betűkből vagy szavakból álló jelrendszer részei, melyekkel ásványi nyersanyag-előfordulások ismeretességének mértékét fejezik ki. E jelrendszer célja egyetlen szóval vagy betűjellel kifejezni egy adott ásványvagyon összesített ismeretességét, amihez egyébként hosszadalmas szöveges leírásra lenne szükség. Az ismeretességi kategóriákat azért vezették be, mert úgy találták, hogy használatuk az alábbi előnyökkel jár:

— Egyszerűbb az ásványvagyon ismeretességének értékelése és más előfordulásokkal való összehasonlítása.

— Előfordulásonként és országosan könnyen összehasonlítható az azonos ismeretességű ásványvagyon.

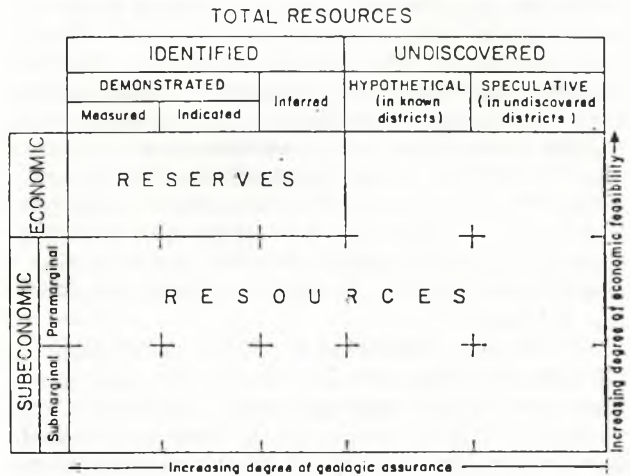
— A nyersanyag-kutatási, illetve a bányabevezetési döntések meghozatala elvileg egyszerűbbé válik.

Az alábbiakban előbb áttekintjük az ismeretességi kategóriák használatának külföldi és hazai tapasztalatait, majd javaslatokat teszünk az érvényben lévő kategorizálási előírások korszerűsítésére.

## Történeti áttekintés

A betűjelekkel történő ismeretességi kategorizálás gondolatát a londoni Institution of Mining and Metallurgy (IMM) vetette fel 1904-ben. A módszer hamar elterjedt és 1910-ben a torontói Nemzetközi Geológiai Kongresszuson a világ szénvagyonáról más egységes kategorizálási elvek felhasználásával készítették becslést. E becslésben A, B, C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> kategóriájú vagyonrészeket különböztettek meg.

1927-ben a Szovjetunióban is bevezették ezt



1. ábra: Az ásványvagyon osztályozása (USBM/USGS, 1980)

Total resources = teljes ásványvagyon

Identified = ismert

Demonstrated = kimutatott

Measured = „mért”, a magyar A és B kategóriának felel meg

Indicated = „megtalált”, a magyar C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> keveréke

Undiscovered = reménybeli

Hypothetical (in known districts) = feltételezett (ismert területen), a magyar D<sub>2</sub> kategóriának felel meg

Speculative (in undiscovered districts) = feltételezett (nem kutatott területen), a magyar D<sub>3</sub> kategóriának felel meg

Reserves = szorosabb értelemben vett készlet

Resources = ásványvagyon (tágabb értelemben)

Economic = gazdaságos

Subeconomic = nem gazdaságos (gazdaságosságához közel áll)

Submarginal = nem műrevaló. Magyar megfelelője: 0,8 műrevalósági mutató alatti

Paramarginal = határon levő, a magyar tartalék-vagyonnak felel meg

Increasing degree of geologic assurance = növekvő földtani ismeretesség

Increasing degree of economic feasibility = növekvő műrevalóság

a módszert, majd ismételten továbbfejlesztették. A második világháború után a szovjet kategorizálási elvek a szocialista országokban, így hazánkban is általános bevezetésre kerültek. Ez a rendszer az ásványvagyont A, B, C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> kategóriájú ismert és D (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>) kategóriájú reménybeli részre osztja. Az egyes kategóriákba történő besorolás elveit általánosságban és fő nyersanyagfajtánként is részletes előírásokkal szabályozták. Még azt is meghatározták, hogy az egyes kutatási fázisok teljesí-



téséhez milyen kategóriaarányokra van szükség. Bár az egyes szocialista országokban a kategorizálás azonos alapelvekre épül, a részletek tekintetében kisebb-nagyobb különbségek mégis léteznek.

Az Egyesült Államokban a második világháború fokozott nyersanyagigényei nyomán számos intézmény és szerző foglalkozott a kategorizálás alapelveivel. Széles körű vita nyomán az USA Földtani Szolgálat (US Geol. Survey) és Bányászati Irodája (US Bureau of Mines) 1976-ban közös kiadványban rögzítette le az ásványvagyong-kategorizálás hivatalosan elfogadott rendszerét. Ez a közhasználatban McKelvey-Boxnak nevezett rendszer (1. ábra) szorosabb értelemben vett készleteket (reserves) és tágabb értelemben vett ásványvagyont (resources) különböztet meg, a készleteket pedig szavakkal három kategóriára osztotta: measured, indicated és inferred. Az egyes kategóriákba való besorolást meglepően rövid leírások alapján lehet eldönteni. Az egész rendszer bevallottan tájékoztató jellegű.

A Német Szövetségi Köztársaságban a GDMB (Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute) szervezésében 1957–59-ben szakmai vitákat rendeztek a kategorizálásról. A vita alapján kialakított általános irányelveket 1959-ben tették közzé. 1981-ben a kérdés újra napirendre került. Az ugyancsak a GDMB által szervezett szakértői bizottság végül is az alábbi ajánlást fogadta el:

	hibahatár	konfidencia-szint
sicher (biztos)	± 10%	90%
wahrscheinlich (valószínű)	± 20%	90%
möglich I. (lehetséges)	± 30%	90%
möglich II. (lehetséges)	± 50%	90%
unklassifiziert (nem kategorizált)	hibahatár 50%-nál nagyobb.	

A fenti hibahatárok az ásványvagyong legérzékenyebb, a kitermelés gazdaságosságát leginkább befolyásoló paramétereire vonatkoznak. Egyértelmű a német szakemberek azon törekvése, hogy az egyes kategóriákat számszerűsített határértékekkel lássák el.

Az Egyesült Nemzetek Gazdasági és Szociális Tanácsának felkérésére egy nemzetközi szakértői bizottság ugyancsak kidolgozott egy ásványvagyong-kategorizálási rendszert (UN Int. Class. Min. Res. 1979, Fettweis 1981). Ez az osztályozás is szöveges, leíró jellegű és elsősorban országos ásványvagyong-nyilvántartásra alkalmas.

Hazánkban az IMM által kidolgozott kategorizálási elveket elsőként Papp K. alkalmazta, amikor a történelmi Magyarország területének vasérc- és kőszénvagyongáról készített becslést. Ez a munka a XI. és XII. Nemzetközi Geológiai Kongresszusok felkérésére készült és angol nyelven Stockholmban (1910) és Toron-

tóban (1913) jelent meg. A teljes anyag 1915-ben magyar nyelven is kiadásra került. Sajnos az ismeretességi kategóriák elve nem honosodott meg hazánkban, a becslések az ásványvagyong egészére történtek.

A második világháború után a magyar–szovjet vegyesvállalként működő MASZOBAL vette át elsőként a Szovjetunióban használt ismeretességi kategóriákat az ország bauxitvagyongának felmérésére, az 1947–1950-es években (Bárdossy 1955). 1952–53-ban az ország összes ásványi nyersanyagát a szovjet kategorizálási előírások alapján mérték fel. A kategorizálás előírásait a NIM Földtani Igazgatóság 1953 augusztusában kiadott 10. sz. „Általános utasítása” határozta meg. E korai munkákról Benkő F. (1971) írt részletes ismertetést.

Az időközben felgyűlt tapasztalatok alapján az Országos Ásványvagyong Bizottság 1960-ban újabb általános utasítással szabályozta a szilárd ásványi nyersanyagok kategorizálását és készletszámítását. Ezt 1974-ben még részletesebb „Irányelvek” követték. 1970-ben a kőszéntelepekre dolgozott ki külön irányelveket az OÁB, melyeket a Központi Földtani Hivatal (KFH) 1983-ban megújított. A szénhidrogén-előfordulásokra 1972-ben adtak ki külön utasítást és irányelveket. Mindezek máig érvényben vannak. A földgázkészletek hazai és külföldi kategorizálási elveiről 1970-ben Korányi Gy. készített összehasonlító értékelést. Az ásványvagyong ismeretességi kategóriákba való besorolásának módját a fennálló utasítások szellemében legutóbb Somos L. (1983) foglalta össze.

#### *Az érvényben levő előírások kritikai értékelése, javaslatok*

1. Az ásványvagyong ismeretességi kategorizálása igen összetett rendszer, mely számos, egymással bonyolult összefüggésben levő természeti paramétert vesz figyelembe. Az ásványvagyong mennyiségi és minőségi paraméterein túlmenően figyelembe veszi a lehatárolás módját, a mellékközetek tulajdonságait, a tektonikai, hidrogeológiai és a természetvédelmi viszonyok ismeretét, sőt dúsítási és technológiai ismeretekkel is számol.

Ez a sokrétűség szükségszerűen szubjektív megítélést is elkerülhetlenné tesz a kategorizálás során. Ez a körülmény még a legobjektívabb törekvések esetében is hibaforrás lehet, mert a kategorizálást végző szakember szakmai beállítottságát is óhatatlanul érvényre juttatja. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai megmutatták, hogy ezen túlmenően vállalati vagy intézményi érdekek érvényesítése érdekében nem egy esetben sor került a kategorizálás tudatos manipulálására is. Ennek lehetőségét pedig mindenképpen meg kell szüntetni.

2. 1972-től kezdve az előírások az ásványvagyong kategóriákba való sorolását számszerűsített „megbízhatósági hibahatárokhoz” és eh-



hez kapcsolódó „megbízhatósági valószínűséghez” is kötötték. Ezzel az eljárással nyilvánvalóan objektívebbé kívánták tenni a kategorizálást. Sajnos az 1972-es szénhidrogén-előírások kivételével e mérőszámok pontos matematikai értelmét nem határozták meg, továbbá azt sem, hogy miként lehet őket kiszámítani. Azt sem tisztázták egyértelműen, hogy e mérőszámok csak az ásványvagyony mennyiségére, vagy pedig a minőségére is vonatkoznak. Közismert, hogy a geostatistikai módszerek hazai bevezetéséig ilyen számítások gyakorlatilag nem is készültek.

Helyesen állapította meg Káli Z. egy, a KFH 1984-ben kiadott állásfoglalásában, hogy a kategóriák olyan összetett kvalitatív jellegű rendszert alkotnak, melyekhez összevont mennyiségi hibahatárok hozzárendelése módszerintelligens helytelen és gyakorlatilag megvalósíthatatlan. Ennek ellenére ez a kétértelmű helyzet mind a mai napig fennáll.

További problémát jelent a vastagsági és minőségi számbavételi határ az (angol nyelvű szakirodalom cut-off) kérdése. Ha a számbavételi határt szigorítjuk, csökken a vagyon, és a kisebb vagyonhoz nagyobb becslési szórás tartozik. A szórás különösen akkor nő rohamosan, ha a számbavételi határt az eredeti paramétereloszlás mediánja fölé emeljük (Froidevaux 1982). A kategorizálás realitása ilyenkor kérdéssé válik.

A fenti nehézséget a fejlett ipari országokban felismerték. Kiküszöbölésére ma kétféle irányzat érvényesül: az első szerint az ismeretességi kategóriák csak tájékoztatás céljait szolgálják, számszerűsített határértékek nélkül. Például az Egyesült Államokban (USGS/USBM 1980). A második irányzat szerint az ásványvagyony legfontosabbnak tekintett paraméterét kell kiemelni. Ennek megbízhatóságát számszerűsítik és ennek alapján kategorizálják az előfordulás ásványvagyonyát; például az NSZK-ban. Mindkét felfogásnak megvannak az előnyei és a hátrányai. Véleményünk szerint a kettő ötvözet adhatja a számunkra legjobb megoldást. E kérdéstről 1985-ben a Földtani Kutatásban már kifejtettük álláspontunkat és javaslatainkat. Ezeket részben megtartva, részben továbbfejlesztve az alábbiakat javasoljuk:

— Az ismeretességi kategóriák jelenlegi rendszerét meg kell tartani, de csak tájékoztaó jelleggel. Kívánatos a már eléggé elavult leírások korszerűsítése. Ezek részleteibe nem kívánunk belemenni, csupán az ismert és a reménybeli vagyon pontosabb elhatárolására teszünk javaslatot. Azokon a helyeken, ahol a vastagságra vonatkozó becslés relatív szórása meghaladja a 100%-ot a telep folytatódása, kontinuitása nem igazolható. Egyaránt lehetséges, hogy kimarad, vagy folytatódik. Az ilyen tömbök vagyonyát véleményünk szerint indokolt D<sub>1</sub>-kategóriába sorolni.

— Az ásványvagyony ismeretességi kategóriák szerinti felosztását továbbra is közölni kell a kutatási és zárójelentésekben, valamint az országos összesítő kimutatásokban, hangsúlyozva e felosztás tájékoztaó jellegét. Ugyanakkor meg kell szüntetni mindazon előírások érvényességét, melyek a döntéseket meghatározott kategóriaarányokhoz kötik. Hangsúlyozottan vonatkozik ez a kutatási zárójelentésekre és az ezekhez kapcsolódó úgynevezett Földtani Hatósági Igazolásra.

— A kutatási és bányalétesítési döntések alapjául a jövőben az adott nyersanyag alapvetően meghatározó természeti paraméterei szolgáljanak, melyek megbízhatóságát egyenként kell kiszámítani. Erre az utóbbi években hazánkban is sikerrel alkalmazott geostatistikai és más fejlett matematikai módszerek lehetőséget nyújtanak. Minden egyes paraméter esetében meg kell határozni tehát

a) a becslült átlagot, vagy más szóval statisztikai mintaközepet, illetve empirikus várható értéket:  $\bar{x}$

b) a becslési szórást (estimation variance), vagy más szóval a mintaközép szórását  $D_x$  a felhasználó, vagyis a bányászat által meghatározott konfidenciaszinten.

Tapasztalat szerint a becslési szórás az adott természeti paraméter sűrűségfüggvényétől függetlenül normális eloszlású, ami nagyban megkönnyíti a hibaeloszlás értékelését. Független valószínűségi változók esetén a klasszikus statisztika, térbeli függőség esetén a geostatistika nyújt lehetőséget e számítások elvégzésére.

— Érzékenységi vizsgálatokkal nyersanyagoként, sőt lehetőleg előfordulásonként meg kell határozni a döntéseket befolyásoló természeti paraméterek *fontossági sorrendjét*. Erre külföldön kidolgozott számítási metodika létezik (Wellmer 1985). Tekintettel arra, hogy ilyen számítások hazánkban még alig készültek, a KFH irányításával megfelelő kísérleti számításokat kell végezteni, az eredményeket pedig széles körben ismertetni kell.

— Nyersanyagoként és előfordulásonként számszerűen meg kell határozni az alapvető természeti paraméterek valamilyen valószínűségi szinten megengedett hibahatárát (konfidencia intervallumát), melyet a kutatási, bányalétesítési folyamat fő döntési csomópontjaihoz mint követelményt hozzá kell rendelni. A hazai ásványi nyersanyag-kutatás korszerűsítési munkaprogramjának keretében 1988-ban tanulmányok készültek e mérőszámok rendszerének kidolgozására a fő nyersanyagfajtánként. Sajnos az elkészült öt tanulmány e kívánalmaknak csak részben tudott eleget tenni — főként az ezirányú hazai ismeretek hiányos volta miatt. Ezért feltétlenül szükséges e rendszer mielőbbi kiépítése külföldi tapasztalatok kellő figyelembevételével.

— Külföldi tapasztalatok pl. Wellmer (1983) alapján javasoljuk, hogy az ásványvagyony



mennyiségét és minőségét jellemző paraméterekre a jövőben 90%-os konfidenciaszinten határozzák meg a fenti hibahatárokat. A bányászat biztonságát befolyásoló paramétereknél a bányászat igényei szerint ennél lazább vagy szigorúbb konfidenciaszinteket is ki lehet kötni, melyről bányászati szakértők bevonásával esetenként lehet dönteni. (Tájékoztatás céljából táblázatosan is be lehet mutatni, hogy a különböző konfidenciaszinteknek milyen hibahatárok felelnek meg.)

— A szakirodalomból közismert, hogy az egyes természeti paraméterekre kapott statisztikai mintaközép szórását a vagyonszámitási tömb nagysága jelentősen befolyásolja; ez az úgynevezett *tömeghatás*, angolul „support effect”. Ez a körülmény is szubjektív döntésre nyújt lehetőséget, mert kisebb tömbökkel növelhető, nagyobb tömbökkel viszont csökkenthető — azonos mértékű megkutatás mellett — a mintaközép szórása.

A tömeghatás által okozott probléma csökkenthető: külföldi tapasztalatok alapján célszerű 1—3 éves termelési volumenre összehasonlni a földtani tömböket és ezekre számolni szórás változik. Kétdimenziós blokk-krigelés-művelési szempontból homogén tömböket célszerű kialakítani lehetőleg úgy, hogy ne legyen nagyságrendi különbség az egyes tömbök vagyona között.

Háromdimenziós geostatistikai vagyonszámitás esetén a krigelési tömbök azonos mérete miatt az összehasonlítást nem torzítja a tömeghatás, de a krigelési tömbök méretének növelésével, illetve csökkentésével a becslési szórás változik. Kétdimenziós blokk-krigelésnél — az eltérő vastagság miatt — már nem biztosítható az azonos méret. Az azonos volumenre való törekvés tehát ilyenkor is változatlanul szükséges. Végül célszerű az egész előfordulásra vonatkozó összesített statisztikai mintaközép szórását is kiszámítani, hiszen ez bányászati szempontból is fontos összefoglaló információ.

Közismert, hogy egy adott ismeretesség eléréséhez különböző hálózatsűrűség szükséges az adott paraméter *változékonyságától* függően. Ezt a körülményt a kategorizálásnál nem vették eddig kellően figyelembe, illetőleg túl nagy volt a szubjektív megítélés szerepe. Javasoljuk ezért, hogy a jövőben a fő természeti paraméterek változékonyságát az alábbi számokkal jellemezzék:

— a paraméter-eloszlás szórásával ( $1\sigma$  konfidenciaszinten)

— a fő irányokban meghatározott hatástávolsággal

— a röghatás mértékével — azaz hány százaléka a röghatás a teljes varianciának.

A második és harmadik mutatót iránymenti variogramok segítségével lehet meghatározni. E mutatók ismerete még a telep folytonosságának megbízható értékelését is elősegíti. Így például a hatástávolságon túl a telep folytatása

feltételezhető, de nem igazolt. Mindezek figyelembevételével az eddigieknél sokkal objektívabb beosztás készíthető az előfordulások bonyolultságának mértékéről.

*Összefoglalva* egy kétlépcsős rendszert kellene kialakítani. Az első lépcső a mai formájában megtartott kategóriarendszer lenne az előfordulások ismeretességének gyors, közelítő jellemzésére, és az országos összesítésekre. A felhasználókban tudatosítani kell e lépcső szubjektivitástól nem mentesíthető, tájékoztató jellegét.

A második lépcsőben a konkrét kutatási és bányalétesítési döntések megalapozására szolgálnának a fontossági sorrendbe szedett természeti paraméterek, melyek megbízhatóságát objektív módon kiszámított statisztikai hibahatárokkal lehet jellemezni a felhasználó által kiválasztott konfidenciaszinten. A paraméterek ugyancsak objektív módon kiszámított változékonyságának és a becslési szórások ismeretében az is meghatározható, hogy a kívánt ismeretesség biztosításához milyen kutatási hálózatsűrűség szükséges. Természetesen mindezek ásványi nyersanyagokként, sőt előfordulásként is igen eltérőek lehetnek.

A fentiekben javasolt rendszer adatai alapján a döntésekkel járó *kockázat* kiszámítására is az eddigieknél jobb lehetőség nyílik. E sokrétű és bonyolult kérdéskörrel egy későbbi tanulmányban kívánunk foglalkozni.

## IRODALOM

- [1] Barabás A.—Barnabás K.—Benkő F.—Jantsky B.—Morvai G.: Ásványkutatás és bányaföldtan. Budapest. Műszaki Könyvkiadó. 1970.
- [2] Bárdossy Gy.: Készletszámítások gyakorlati kérdései a bauxitföldtanban. Földtani Közöny. 85. 2. sz. 157—168. Budapest. 1955.
- [3] Benkő F.: Az ásványvagyon földtani ismeretesség szerinti osztályozásának kialakulása és fejlődése hazánkban. Földtani Kutatás. XIV. 4. sz. 20—34. Budapest. 1971.
- [4] Benkő F.: A hálózati távolság meghatározása az ásványi nyersanyag-kutatás során. Földtani Közöny. 94. 2. sz. 213—236. Budapest. 1964.
- [5] Diehl P.: Eine Klassifikation der Erzvorräte auf geostatistischer Grundlage. Glückauf-Forschungshefte. 42. H, 1. 39—48. NSZK. 1981.
- [6] Diehl P.—David M.: Classification of ore reserves/resources based on geostatistical methods. CIM Bulletin. 127—136. Kanada. 1982.
- [7] Ferenczy L.: Geofizikai praktikum I. Ásványi nyersanyagok kutatása. 132 oldal. Budapest. Tankönyvkiadó. NME Bányamérnöki Kar egyetemi jegyzet. 1985.
- [8] Fettweis G. B.: Die internationale Einordnung von Mineralvorräten „The international classification of mineral resources” der Vereinten Nationen. I. und II. Erzmetall. 34. 400—406. és 465—469. Wienheim. 1981.
- [9] Froidevaux R.: Geostatistics and ore reserve classification. CIM (Canadian Inst. Mining and Metallurgy) Bulletin. 843. 77—83. Kanada (Toronto). 1982.



- [10] GKZ.: Insztrukcija po primenyinyiju klasszifikacii zapaszov k mesztorozsgyenyijam uglej i gorjucsih szlancev. 47 oldal. Moszkva. A GKZ kiadványa. SZU. 1983.
- [11] Kazsdan A. B.: Principü klasszifikacii zapaszov tverdüh poleznüh iszkopajemüh. Szovetszkaja Geologia. No. 1. 10—20. Moszkva. SZU. 1980.
- [12] Káli Z.: Ideiglenes irányelvek a magyarországi kőszén-előfordulások vagyonának kategóriákba való sorolásához. 20 oldal. Budapest. Központi Földtani Hivatal Ásványvagyomány Főosztály kéziratosa anyaga. 1983.
- [13] Korányi Gy.: Földgázkészletek kategorizálási és becslési eljárásainak nemzetközi összehasonlítása. Földtani Kutatás. XIII. 2. sz. 1—8. Budapest. 1970.
- [14] Központi Földtani Hivatal: Irányelvek a szénhidrogén-telepek (előfordulások) vagyonainak kategorizálásához. Budapest. Az Országos Ásványvagyomány Bizottság összeállítása. 1972.
- [15] Központi Földtani Hivatal: Általános utasítás a szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok készletszámítására és a készletek felosztására. Budapest. Az Országos Ásványvagyomány Bizottság kiadványa. 1960.
- [16] Központi Földtani Hivatal: Általános utasítás a szilárd halmazállapotú hasznosítható nyersanyagkészletek osztályozására. Budapest. NIM Földtani Igazgatóság. 1953.
- [17] Központi Földtani Hivatal: Irányelvek a magyarországi kőszén-előfordulások készleteinek kategóriákba való sorolására. Budapest. Az Országos Ásványvagyomány Bizottság összeállítása. 1970.
- [18] Központi Földtani Hivatal: KFH Elnökének 12/1972. KFH számú utasítása a szénhidrogén-előfordulások ásványvagyományának ismeretesség (kategóriák) szerinti osztályozására. Budapest. 1972.
- [19] Petrascheck W. E.: Comment/International classification of mineral resources. Mining Magazine. 141. 295—297. Ausztria. 1979.
- [20] Robertson D. S.: Some perceptions of reserves and resources. CIM Bulletin 70. No. 781. 17—21. 1977.
- [21] Royle A. G.: How to use geostatistics for ore reserve classification. World Mining. 52—55. Anglia. 1977.
- [22] Somos L.: Ásványi nyersanyagok és lelőhelyek osztályozása. Módszertani Közlemények. VI. kötet. 1. sz. 56 oldal. Budapest. MÁFI kiadványa. 1983.
- [23] Szili Gy.: A Központi Földtani Hivatal szénhidrogénkészlet-ellenőrzési tevékenységének néhány tapasztalata. Földtani Kutatás. XXX. 1—2. 37—44. Budapest. 1987.
- [24] Tóth M.: Az Egyesült Nemzetek szervezetének szakértő csoportja által készített ásványvagyomány kategorizálási ajánlásról. BKL. Bányászat 113. 8. sz. 550—551. Budapest. 1980.
- [25] UN ECONOMIC & SOCIAL COMM. NAT. RESOURCES.: International classification of mineral resources. Mining Magazine. 533—536. 1979.
- [26] US GEOL. SURVEY & US BUREAU OF MINES.: Principles of the mineral resource classification system of the US Bureau of Mines and US Geological Survey. US Geol. Survey. Bull. 1450—A. 1—5. Washington. USA. 1976.
- [27] Vizy B.—Károly Gy.—Knauer J.—Tóth A.—Bárdossy Gy.—Fodor B.: A kutatási fázisok, ismeretességi kategóriák kérdései a bauxitkutatásban. Földtani Kutatás. XXVIII. 4. sz. 13—23. Budapest. 1985.
- [28] Walther H. W.: Zur Entwicklung der Klassifikation von Lagerstättenvorräten—Einführung in die Diskussionstagung. Schriftenreihe der GDMB Gesellschaft. H. 39. 1—8. Weinheim. Verlag chemie. NSZK. 1983.
- [29] Wellmer F. W.: Klassifikation von Lagerstättenvorräten mit Hilfe der Geostatistik. Schriftenreihe der GDMB Gesellschaft. H. 39. 9—43. Weinheim. Verlag Chemie. NSZK. 1983.
- [30] Wellmer F. W.: Classification of ore reserves by geostatistical methods. Erzmetall. 36. No. 7—8. 315—321. Weinheim. NSZK. 1983.
- [31] Wellmer F. W.: Rechnen für Lagerstättenkundler und Rohstoffwirtschaftler. Clausthaller Tektonische Hefte. No. 22. 1—187. Clausthal—Zellerfeld. Verlag Ellen Pilger. NSZK. 1985.
- [32] Wood G. H.—Kehn T. M.—Carter M. D.—Culbertson W. C.: Coal resource classification system of the US Geological Survey. US Geol. Survey Circulator No. 891. 65 oldal. USA. 1983.

Dr. Bárdossy, György—Dr. Fodor, Béla:

*Bekanntheitskategorien*

Die Studie beschreibt die Entwicklung des Kategorisierens des Mineralvermögens und die in den einzelnen Ländern verwendeten Prinzipien des Kategorisierens. Sie wertet die Bedeutung des sogenannten „Masseneffektes“ (support effect). Sie stellt fest, dass das Kategorisieren eindeutig wegen des Masseneffektes nicht gelöst werden kann, darum können die Kategorien nur als Informationen orientierenden Charakters betrachtet werden. Die Verfasser schlagen vor, dass die Gültigkeit aller Vorschriften zu beseitigen sei, die die Entscheidungen mit bestimmten Kategorienverhältnissen verbinden. Als Grund der Entscheidungen über Schürfung und Bergwerkerrichtungen sollen die grundlegenden natürlichen Parameter des gegebenen Rohstoffes dienen, deren Zuverlässigkeit einzelweise auszurechnen sei.

Dr. Bárdossy, György—Dr. Fodor, Béla:

*Categories of knownness*

The study describes the formation of the categorization of the mineral resources and the principles of categorization utilized in different countries. It assesses the significance of the so-called support effect. It states that due to the support effect the categorization cannot be solved unequivocally, for that reason the categories can be regarded only as informations of informative character. The authors make the proposal that the validity of all those prescriptions should be abolished which connect the decisions with determined proportions of categories. The fundamental natural parameters of the given raw material should serve as base for the decisions concerning prospecting and the establishment of mines, the reliability of these parameters is to be calculated individually.

Дьёрдь Бардоши—Бела Фодор

Категории запасов

В работе излагается процесс создания категорий запасов минерального сырья и принципы применения категорий запасов в отдельных странах. Оценивается значение так называемого «влияния массы» (Support effect). В статье подчеркивается, что система категорий не определяется однозначно изза влияния массьпороды, поэтому категории должны рассматриваться как понятия информативного характера. Авторы предлагают исключить действие тех предписаний, которые принятие решений связывают с определенной системой категорий. Принятие решений о геологоразведочных работах или открытии разработки на руднике должно быть основано на естественных параметрах данного полезного ископаемого, надежность которых должна быть определена в каждом конкретном случае.



## Az energiakereslet megnövekedése

A nemzetközi energiafogyasztás az utóbbi három évben nagymértékben megnövekedett. A világ energiafelhasználási statisztikája szerint az olajkereslet növekedése az 1987. évihez viszonyítva fele volt. Az áttekintés azt mutatja, hogy az összes energiakereslet 2,8%-kal nőtt 7800 millió t olajegyenértékre, de az OECD-országokban csak 1,9% volt, a fogyasztás más irányba való eltolása, illetve racionalizálása révén.

A világ teljes olajkereslete 1987-ben 1,4%-kal emelkedett 10 000 t/d-re, így jóval az 1986. évi 3%-os növekedés alatt maradt. Ezt az olajárban bekövetkezett nagymértékű emelkedés okozta, ugyanis más tüzelőanyagok versenyképessé lettek.

A világ olajtermelése 1988-ban csaknem azonosan 10 millió t/d szinten maradt, míg az előző évben 4,8%-os volt a növekedés. Az olajexportáló országokban a termelés 2,7%-kal 3,1 millió t/d-re csökkent (beleértve a gázcsapadékot is).

### Olajkészlet 40 évre

Venezuelában, Abu Dhabiban, Irakban és Iránban a megkutatott és feltárt olajkészletek, a biztos készletek 27%-kal növekedtek. A jelenlegi termelési szinten a világ olajkészletének 10 éves élettartamát figyelembe véve a világ összes olajkészlete 145 000 millió t, tehát kb. 40 évre elegendő.

A nyugat-európai finomítókapacitás csökkenése megállt és néhány leállított finomítót újból üzembe helyeztek. Minden más területen ezek kapacitása növekedett vagy állandó maradt.

Az USA lett a világ legnagyobb olajfogyasztója (2,5 millió t/d). Ezt követte a SZU, Japán, NSZK és Kína.

London Press Service, 1989. Jan.

K. L.

## Néhány adat a nagy mélységű fúrásokról

A statisztikai adatok szerint 1987-ben a világon összesen 408 nagy mélységű (4575 m vagy ennél mélyebb) fúrást mélyítettek; ebből 302 az USA-ban és 106 az USA területén kívül más államokban, ill. más államok tengervizein mélyült. Az összes nagy mélységű fúrás költsége 1987-ben 2 milliárd dollár volt, ebből 1 milliárd dollár az USA területén kívüli 106 fúrásra esett. Egy nagy mélységű fúrás átlagos költsége 9 millió \$ volt 1987-ben.

A 106 kút megoszlása földrészenként az alábbi:

Északi-tenger	19	Afrika	10
Európa	20	Közép-Kelet	3
Kanada	4	Távol-Kelet	16
Latin-Amerika	34		

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1989. Jan.

## Beruházási, építőipari, lakásépítési zsebkönyv, 1988

A zsebkönyv az 1950-ig visszatekintő összefoglaló táblákat követően három fő fejezetből áll.

Első része tájékoztat a népgazdasági beruházásokról, azok megoszlásáról tulajdonformák, ágazatok, anyagi-műszaki összetétel és döntési jogkörök szerint. Kiemelten foglalkozik a nagyberuházásokkal.

A Kivitelező építőipar c. fejezet ismerteti a szakág szervezeti, termelési, munkaügyi mutatóit, a gépesítés és az anyagfelhasználás alakulását. Beszámol a ráfordításokról, az eredményességről és számba veszi az állóeszközöket, nyomon követi az árváltozásokat.

Közérdeklődésre tarthat számot a lakásépítési program megvalósulását ismertető táblák sora, továbbá az állami kivitelezésben épült lakások műszaki, felszereltségi és költségadatainak alakulása.

A kiadvány nemzetközi — elsősorban KGST — összehasonlításokat szolgáló viszonyszámokkal egészül ki.

## Vagyonkezelő ábcé

**Alapítvány:** meghatározott célra létrehozott pénzalap, amelynek profitnövelő befektetéséért a kuratórium felel. A haszon kizárólag az alapítványi célra fordítható.

**Állami vagyonalap:** az állami vállalatok részvényeinek tulajdonosa, amely a kezelői jogosítványokat a legkülönbözőbb vagyonkezelői szervezeteknek adja át, osztalék, illetve járadék ellenében. A vagyonalap el is adhatja részvényeit.

**Befektetőtársaság:** alacsony induló alaptőkével kizárólag lakossági megtakarításokat forgat, a kockázatmegosztás legkülönbözőbb megoldásait alkalmazhatja. (Például részvénytársaságok piacra dobása, illetve fix kamat plusz osztalék fizetése.)

**Biztosítótársaság:** saját alapjait forgatja, befektetéseinek nincs előre meghatározott célja: kizárólag az alaptőke növelésében, illetve értékállóságának a garantálásában érdekelt.

**Holding:** többnyire részvénytársasági formában működik. Részen pénzügyi funkciókat is ellát, ugyanakkor egy-egy meghatározott gazdálkodói csoport, szakágazat, iparág vagyonát is kezeli. A tőkeátcsoportosítás során összehangolt iparpolitikai, piacpolitikai, illetve marketing érdekeket is képviselhet.

**Vagyonpénztár:** különböző tulajdonosok megbízásából a vagyon kezelésével a tőke gyarapításával foglalkozik. Befektetéseinek nincs kívülről meghatározható célja, csupán a profit növeléséért felel.

## Megalakult a szénbányászati főgeológusok fóruma

Az Ipari Minisztérium (IpM), a Központi Földtani Hivatal (KFH) és a Bányászati Egyesülés (BE) egyetértésével 1987. III. 27-én a szénbányászati főgeológusok részvételével megalakult a „Főgeológusok Fóruma” (FF).

A Fórum létrejöttével a főgeológusok olyan lehetőséghez jutottak, ahol többségi alapon szakmai elképzeléseket alakíthatnak ki, és azt a hatóságok, felettes szervezetek felé közölhetik — azok elfogadását, érvényesítését kérve.

Az FF tagjai a szénbánya vállalatok főgeológusai és a Bányászati Egyesülés főgeológusa.

A Fórum a főgeológusok által elfogadott munkaterv alapján dolgozik, de ezen kívül napirendre kerülnek azok a témák is, amelyekről a felettes hatóságok sora kívüli véleményt kérnek.

A Fórum munkáját 3 évre megválasztott elnök irányítja, az adminisztratív teendőket a titkár látja el.

Az FF szükség szerint, de legalább félévenként tartja üléseit.

A Fórum életében nagy jelentőségű, fontos esemény volt a KFH-val — 1988. II. 18-án — kötött együttműködési szerződés, melynek főbb szempontjai között:

- az FF működésének elősegítése,
- segítségadás a bányageológusok nemzetközi kapcsolatainak kialakításában,
- segítségadás a „Bányaföldtani Tájékoztató” és a „Bányaföldtani praktikum” megjelentetéséhez, és — a főgeológusok érdekképviselőiténél biztosítása szerepel.

A Főgeológusok Fóruma munkáját sokoldalú tevékenységgel kívánja kialakítani és helyes állásfoglalásaival tevékenységét elismertetni.

Tatabánya, 1989. február 28.



A Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kara 254. tanévnyitóján ünnepélyes tanácsülés keretében első ízben került sor a kar által ez évben alapított PRO FACULTATE RERUM METALLICARUM egyetemi kitüntetés adományozására.

A kitüntetést elsőként a kar dékánja dr. Dank Viktornak, a Központi Földtani Hivatal elnökének adta át kimagasló szakmai és a Bányamérnöki Kar munkáját segítő tevékenységéért, a Központi Földtani Hivatal és a Nehézipari Műszaki Egyetem közötti együttműködés fejlesztése érdekében végzett munkájáért.

H. J.

### Köszöntés

Köszöntjük dr. Alliquander Ödönt, az NME Olajtermelési Tanszék nyugalmazott professzorát, akinek az egyetem rektora a tanévnyitó ünnepségen SIGNUM AUREUM UNIVERSITATIS kitüntetést adott át.

A rangos kitüntetés a 75 éves professzor fél évszázados szakmai és oktató munkásságának sikereit ismeri el, amelyből 38 évet egyetemi docensként és professzorként dolgozott.

### Közlemény

Az 1989. évi 1—3. szám belső borítóján a nyomda hibájából kimaradt az ISBN jelzőszám.

Kérjük, hogy lapjuk korábbi számába a belső borítójára utólag az alábbiakat beírni szíveskedjenek:

ISBN 963 7359 03 6

Az Európai Közösséget tulajdonképpen három, logikailag elkülönült közösség alkotja: Európai Szén- és Acélközösség, Európai Gazdasági Közösség és Európai Atomenergia Közösség. Tagjai ugyanazok az államok: Franciaország, NSZK, Olaszország, Belgium, Hollandia, Luxemburg — mint alapítók, valamint Nagy-Britannia, Dánia, Írország, Görögország, Spanyolország és Portugália.

A három közösség célkitűzéseinek valóra váltásával megbízott intézmények a Tanács, a Bizottság, az Európa parlament, a Bíróság, valamint a Számvevőszék.

**BIZOTTSÁG:** Örökdik a három közösséget létrehozó szerveződések felett. A közösségek végrehajtó szerve és az egyes közösségi politikák kialakításának kezdeményezője. A tanácsban a közösségi érdekeket képviseli.

**TANÁCS:** Az általános jellegű vagy rendkívüli fontossággal bíró rendelkezéseket a miniszterekből álló tanácsnak kell meghoznia. Egyébként általában a külügyminiszterekből áll.

**EURÓPA PARLAMENT:** A képviselők az egyes tagállamokból közvetlen választások útján kerülnek be. Alapvetően konzultációs fórum. A bizottság köteles kikérni a parlament állásfoglalását a tanács elé kerülő kérdésekben. A parlament ellenőrzi a bizottság tevékenységét, vizsgálva, hogy a közösségi érdekek képviselése megfelelően érvényesül-e.

**BÍRÓSÁG:** Feladata a közösségi jogi tevékenységek törvényességét figyelni, akár a bizottság indít eljárást az egyes tagállamok ellen, akár a tagállamok támadják a bizottság döntéseit. Ez a szerepe akkor is, ha vállalat vagy magánszemély akarja a közösségi jogot érvényesíteni közösségi intézmények vagy a tagállamok döntései ellen.

**SZÁMVEVŐSZÉK:** Feladata a közösség általános költségvetésének ellenőrzése.

## Lengyelország: átszervezés

Ismét átszervezik a lengyel szénbányászatot. 1987 végén, amikor a legtöbb ágazati minisztériumot felszámolták, a nyolc szénbányavállalatot tömörítő szénegyesülést hoztak létre. Ez év január 1-jétől ennek helyébe 5 új cég lépett. Közülük négy Felső-Sziléziában működik, egy pedig Alsó-Sziléziában. Átszervezik a szén külkereskedelmével foglalkozó vállalatokat (Weglokoks, Kopex) is.

(Energia Hírek 1989. VII. 2.)

## Kína: központosítás

Központosítják a szén külkereskedelmét a kínaiak. Január 1-jétől kizárólag a China National Coal Import and Export Corp. foglalkozhat vele, további hat külkereskedelmi vállalatot elvették ezt a jogot. A szűkös belföldi szénellátás mellett azzal indokolják a döntést, hogy így a külpiacokon nem kínálnak egymás árát alá a kínai vállalatok. Az említett cég tavaly több mint 14 millió tonna szenet értékesített külföldön, a többi pedig 2 millió tonnát. A vevők főleg ázsiaiak, Európába mindössze 1,9 millió tonna szenet exportáltak. A kivitel 20%-a antracit volt. 1988-ban több mint 960 millió tonna szenet hoztak felszínre Kínában, 3,3%-kal többet, mint egy évvel korábban.

(Energia Hírek 1989. VII. 2.)

## Török áruért szovjet földgáz

Idén 2,4 milliárd köbméter földgáz vásárol Törökország a Szovjetuniótól 156 millió dollárért. Az ellenérték egy részének fejében török árut szállítanak, illetve török cégek végeznek építőmunkát a Szovjetunióban. Előbbi értéke 71, az utóbbi 38,2 millió dollárba rúg, a maradék 46,8 milliót devizában fizetik a törökök. A kiszállított áruk között lesz akkumulátor, vas- és acéláru, cipő és ruha, gyógyszer, gabona, olívaolaj, festék, szappan, csomagolóanyag stb. Jelenleg mintegy 20 objektumon munkálkodnak török építőipari cégek a Szovjetunióban.

(Energia Hírek 1989. VII. 2.)

## Új geotermikus erőmű Japánban

Geotermikus energiára talált Japán délnyugati részén a Fujita Corp. A Kyushu középső részén fellelhető energiaforrás kapacitását 250 megawattalra becsülik. A kiaknázásra szolgáló erőműben 13 jen alatt lesz a kilowattóránkénti önköltség. Az erőmű nagyobb lesz az eddigi legnagyobb ilyen létesítménynél, az 55 megawattos Hachobara erőműnél. A Fujita szerint a beruházási költség 150 milliárd jen lesz, 30 fúrás kell mélyíteni, 10-et az első két évben.

(Energia Hírek 1989. VII. 2.)

## Új energiapolitika Jugoszláviában?

Fokozza földgázkutatói erőfeszítéseit Jugoszlávia az Adrián a Texaco és az Agip segítségével. A tavalyi termelés 2,1 milliárd köbméterre rúgott (+7,2%), közüléből 3 millió tonnát hoztak felszínre (-1,5%). Az új szárazföldi lelőhelyeknek köszönhetően a földgáztermelés növekedése várható, a szovjet import pedig duplájára, évi 5 milliárd m<sup>3</sup>-re nő. A kormány atomerőműépítési tilalomról szóló törvényjavaslatot terjesztett a parlament elé, azzal, hogy az ezredfordulóig intenzív előkészítő és kutatómunkát kell végezni többek között a lehetséges telephelyek kiválasztására, egy új energiapolitika kidolgozására. Horvátországban sokan úgy látják, egy ilyen késleltetés az atomerőműépítésben legfeljebb 1995-ig tarthat.

(Energia Hírek 1989. VII. 2.)

## Ipari zsebkönyv, 1988

A zsebkönyv gazdag számanyaggal, színes grafikonokkal mutatja be a magyar iparban az elmúlt évben, illetve évtizedben végbement változásokat.

Ismerteti az ipar szerepét és helyét a népgazdaságban, majd összefoglalja a legfontosabb eredményeket. Ezután részletesebb, az ipar szerkezetére, a termelésre, a termelékenységre, az árak alakulására vonat-

kozó táblák következnek. Külön fejezet foglalkozik az anyag- és energiafelhasználással, a műszaki-technikai színvonallal, ezen belül is a beruházásokkal.

A munkaügyi adatok között helyet kapott a munkaerőhelyzet, a bérek és keresetek, valamint a bal-esetek alakulásának vizsgálata. A kötet részletesen számot ad a pénzügyi és jövedelmezőségi mutatókról ágazatonként elemezve az exportjövedelmezőséget is. A legfontosabb eredmények regionális bontásban is szerepelnek.

A nemzetközi adatokat tartalmazó rész lehetőséget nyújt iparunk összehasonlítására a világ és a KGST-tagországok eredményeivel.

## Magyar statisztikai zsebkönyv, 1988

A kiadvány fő erénye a frissesség, hiszen évről évre elsőként ad számot gazdasági és társadalmi életünk előző évi eredményeiről, fejlődéséről.

A zsebkönyv számos színes ábrával és grafikonnal szemlélteti a legfontosabb jelzőszámok alakulását. Beszámol a népesség demográfiai, foglalkozási, jövedelmi viszonyairól, részletesen vizsgálja az életszínvonalunkat befolyásoló tényezőket.

A népgazdaság és az egyes ágazatok tevékenységének szokásosan bőséges ismertetése során külön fejezet foglalkozik az energiagazdálkodással. A fontosabb termékek termelési, export- és importadatait a kül-gazdasági egyensúlyra vonatkozó számok követik. Bemutatja a lakosság szociális és kulturális helyzetének fejlődését. Kitér hazánk földrajzi és éghajlati viszonyaira, közigazgatási felosztására.

A zsebkönyvben szereplő nemzetközi adatok megkönnyítik a világgazdaság főbb folyamatainak megismerését. A népszerű kötet angol, német, ill. orosz nyelvű változata a külföldi kapcsolatok ápolásának, az objektív tájékoztatásnak hasznos eszköze.

K. L.

## Az 1987. évi tényleges és az 1988. évi becült kőolajtermelés egyes nyugat- és kelet-európai országokban

	1987.	1988.	E tonna Változás %
<b>Nyugat-Európa</b>			
Egyesült Királyság	123 306	115 000	- 6,7
Norvégia	49 500	56 000	+ 13,1
Dánia	4 599	4 800	+ 4,4
Olaszország	3 632	4 500	+ 23,9
Hollandia	4 681	4 300	- 8,1
NSZK	3 728	3 900	+ 4,6
Franciaország	3 235	3 500	+ 8,2
Spanyolország	1 639	1 500	- 8,5
Görögország	1 210	1 200	- 0,8
Ausztria	1 060	1 100	+ 3,8
	196 590	195 800	- 0,4
<b>Kelet-Európa és a SZU</b>			
Szovjetunió	624 000	624 000	-
Románia	10 500	10 000	- 4,8
Jugoszlávia	3 868	3 700	- 4,3
Albánia	3 000	3 000	-
Magyarország	1 916	1 900	- 0,8
Bulgária	280	280	-
Lengyelország	145	140	- 3,4
Csehszlovákia	146	140	- 4,1
NDK	60	60	-
	643 915	643 220	- 0,1

Pet. Economist, 1989. 1. sz.

Szegesi K.



# Cikkíróinkhoz

Lapunk színvonalának emelése, a felesleges többletmunka elkerülése és a szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbiakban adunk tájékoztatást a szerkesztés irányelveiről és a kéziratok elkészítési módjáról.

A cikkek kívánatos *terjedelme* (ábrákkal együtt) 3–6 nyomtatott (15–30 gépelt) oldal. Nagyobb terjedelm csak kivételes esetekben fogadható el, de ilyenkor a szerkesztőbizottság fenntartja magának a jogot, hogy a cikket több részben közölje. A szerző minden esetben a teljes cikket köteles beküldeni akkor is, ha az esetleg több részletben fog megjelenni.

A beérkező cikkek *megjelenési sorrendjére* általában azok beérkezési időpontja mérvadó, mégis — azok fontossága, aktualitása figyelembevételével — a szerkesztőbizottság egyes cikkeket előre sorolhat. Ide tartoznak elsősorban a vándorgyűlésekről, kongresszusokról szóló beszámolók.

Lapunk általában csak *első közlésnek* ad helyet. A cikk beküldésével egyidejűleg a szerző nyilatkozni tartozik, hogy a cikk máshol még nem jelent meg. Máshol már megjelent cikkek közlését csak egész különleges esetekben tesszük lehetővé.

Vállalati vagy népgazdasági vonatkozásban *bizalmas adatok közléséért* a szerzőt terheli a felelősség. Kérdéses esetekben a szerzőnek feletteseitől a cikkhez írásbeli engedélyt kell kérnie, mellékelnie. Más szerzők megállapításait, ábráit stb. csak a forrásmunka megjelölésével szabad közölni.

A cikk megjelenése nem feltétlenül jelenti azt, hogy a szerkesztőbizottság annak minden megállapításával egyetért, ezért lapunkban helyt adunk *szakmai hozzászólásoknak*, vitáknak is.

A szakirodalom rohamos mennyiségi növekedése következtében alapvető követelmény a *tömör, szabatos fogalmazás*. Célzerű a cikkeket alcímekkel tagolni, a legfontosabb gondolatokat *kurzív szedéssel* (a kéziratban aláhúzással) kiemelni. Levezetések nem közlünk teljes terjedelemben. Számítási módszereket célzerű — miként a levezetésekéknél is — csak a kiindulást és a végeredményt megadva, számpéldával is szemléltetni. Prospektusokból vett adatok, elnevezések használatát lehetőleg kerülni kell, vagy hivatkozni kell a forrásmunkára.

Törekedni kell a *magyar műszaki nyelv* helyes használatára. A helyesírásra vonatkozóan a *Helyesírási tanácsadó szótár*, *A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai* és *A magyar helyesírás szabályainak* mindenkor érvényben levő előírásai az irányadók.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot, hogy a nyelv helyessége érdekében a kéziratokban javításokat végezzen.

A cikkeket *két példányban* kell beküldeni. Csak géppel, 25 sorosan (2-es sorköz, egy-egy sorban 60 leütés, 3–4 cm-es margó) írt, tisztán olvasható kéziratokat fogadunk el. A gépelt anyag első példányát és egy másolatot kérünk.

A cikk címe röviden, tömören jellemezze a tartalmat. A szerkesztőbizottság — szükség esetén — fenntartja magának a jogot a cím módosítására.

Egy-egy szakterületről teljes áttekintést csak kivételes esetben közlünk. Általában a tudományág már ismert tételeihez csatlakozóan kell a részletkérdéseket ismertetni.

A szerző (szerzők) *nevén* kívül közölni kell a legmagasabb végzettséget, az esetleges tudományos fokozatot, hivatali beosztást, a munkahelyet, annak címét és az állandó lakcímet és a személyi számát (a jövővedelemadó-bejelentéshez).

Minden cikkhez — *külön oldalra gépelve* — legfeljebb 10–15 soros *összefoglalót* kell mellékelni. Mivel ezt idegen nyelvre fordítatjuk, itt különösen ügyelni kell a világos, rövid mondatokban való fogalmazásra, valamint arra, hogy az összefoglalás jól fedje a tartalmat. (A *tartalmi összefoglaló ne legyen a cím kibővített megismétlése*.)

Különös gondot kell fordítani a *képletek* írására. Bonyolult képleteket jól olvasható kézírással célszerű beírni. A képletekben szereplő jelek értelmezése a képlet után is megadható, de több jel esetén célszérűbb a jelek értelmezését (a mértékegységeket is feltüntetve) a cikk végén *JELÖLÉSEK* címmel felsorolni. Képleteknél a törtvonal zárójelként nem alkalmazható; ezeket kérjük kézzel beírni. Ugyancsak különbséget kell tenni az „I” betű és az „I” szám között! Különös gondot kell fordítani az idegen (görög, gót stb.) betűk írására.

Mindenütt az International System of Units (SI)-rendszer *mértékegységei* használandók. [L. a Minisztertanács 8/1967. (IV. 27.) sz. rendeletét.] Részletes ismeretése megjelent a Földtani Kutatás 1979. évi 1–2. számában.

A *terjedelmes táblázatok* közlését kerülni. Minden egyes táblázatot kérjük *külön oldalra* gépeltetni és sor-számmal ellátni. A szövegben minden táblázatra hivatkozni kell.

Az *ábrákat* a lapban kívánt méretre készítsük. Számuk lehetőleg ne legyen több, mint nyomdai oldalanként 1–2. Az ábrákat is két példányban kell beküldeni, tusrajz és fénymásolat egyaránt megfelel, de fontos az éles, jól látható kivitel. Grafikonokra célszérű koordinátahálót rajzolni. Az ábrákat arab számjeggyű *sorszámmal* kell ellátni. Az *ábraalíráásokat külön lapon* kérjük gépeltetni. Ha ábraalírás nincs, a rajzokat — azok számát taxatívallyaló felsorolásával — külön lapon fel kell tüntetni. A szerkesztőség az ábrákat nem rajzoltatja át, így csak megjelentesre alkalmas ábrákat tudunk elfogadni.

A szövegben minden ábrára hivatkozni kell.

*Fényképekből* jól exponált, éles, tiszta másolatokat kérünk, ugyancsak két példányban, maximálisan 9×12 cm méretben. Felsorolásnál a fénykép is ábrának számít; a számozás folyamatosan történjen.

Az *ábrákat és fényképeket* nem szabad a szöveg közé beragasztani, hanem külön kell mellékelni.

Az irodalmi hivatkozásra vonatkozóan az alábbi részletes és feltétlenül megszívlelendő előírások betartását kérjük.

A cikk végén *külön kéziratoldalon* IRODALOM cím alatt, szögletes zárójelbe tett számozással kell felsorolni a művet, mindenkor a *mű eredeti megjelenési nyelvén*.

Példák:

a) *Könyvek esetében*

- [1] Scheffer V.: Geofizikai kutatómódszerek. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, 1951.

Két vagy több szerző esetén a nevek között hosszú kötőjelet alkalmazunk.

- [2] Demeter J.—Szabady J.—Szandtner F.: Villamosgép gyártástechnológiája I. kötet. Tankönyvkiadó 1952.

Idegen szerzők esetén a szerzők családneve után vesszőt teszünk.

- [3] Baeckmann, W.—Schwenk, W.: Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren. Verlag Chemie GmbH Berlin, 1971.

- [4] Bonnar, R. U.—Dimbat, M.—Stross, F. H.: Number average molecular weights. Intersci, N. Y., 1985.

- [5] Éjgelesz, R. M.: Razrusnie gornüh porod pri bruneei. Nedra Moszkva, 1971.

b) *Folyóiratok esetében* a szerző nevét illetően a fentiek szerint kell eljárni. A cikk címét ez esetben is eredeti nyelven kell megadni, de az évszámot a leírás végén zárójelbe tesszük.

- [6] Riley, H. G.: A short cut to stabilized gas well produktivity. J. Pet. Techn., 5 537—41 (1970).

- [7] Guszman, M. T.—Kuznecova, I. I.—Gel'mann, A. B.: Torboburü dlja burenie almaznümi dolotami. Neftjanoe Hozjajsztvo, 11 9—12 (1972).

Az orosz szövegeket betű szerint (nem kiejtés szerint) kell átírni. A kötetszámot kettős aláhúzással, a folyóirat számát egyes aláhúzással adjuk meg. Az oldalakat lehetőleg -tól -ig ajánlatos feltüntetni hosszú kötőjellel.

Ha azonos nevű, de más-más országban megjelenő folyóiratról van szó, a folyóirat megnevezése után zárójelben meg kell adni a megjelenés helyét is, pl. Naftra (Zagreb). Ha egy éven belül a folyóirat kötet-száma változik, pl. World Oil-ból egy évben két kötet jelenik meg 1-től 7-ig terjedő számmal, akkor legcélszerűbb a hónapot kiírva megadni. Pl. World Oil, December 39—46 (1972).

Egyes folyóiratokra a szakmailag ismert rövidítés is alkalmazható (IECh, JPT, Izv., AN, SZSZSZR), úgyszintén a szabványos rövidítések a Bulletin, Journal, Zeitschrift, Zurnal, Revue, Lapok megjelölésére (B., J., Z., Zs., R., L.).

c) *Egyéb kiadványok*

- [8] MSZ 13 802.

- [9] Strádi G.: Jelentés a propán-butángáz tűzoltói kísérletekről. BM—TOP 2219/70. számú téma. Bp. 1970. IX. 17.

- [10] Operating and service manual of vapor pressure asmmometer. Hewlett-Packard.

Kérjük T. Cikkíróinkat, hogy a kézírataikat a jövőben az előbbiekből vázoltak szerint elkészíteni szíveskedjenek!

FÖLDTANI KUTATÁS  
szerkesztőbizottsága



# A szakcikkek szerzői

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY

okl. geológus, a földtudományok doktora, ny. főgeológus, szaktanácsadó (Magyar Alumíniumipari Tröszt, Budapest)

DR. CSÍKY GÁBOR:

ny. főgeológus, tudományos főmunkatárs

DR. DANK VIKTOR

okl. geológus, a földtudományok doktora, elnök (Központi Földtani Hivatal, Budapest)

ERDÉLYI ÁRPÁD

okl. geológusmérnök, tudományos munkatárs (Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest)

GAJDOS ISTVÁN

okl. geológus (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok)

DR. FODOR BÉLA

okl. bányageológus-mérnök, műszaki egyetemi doktor, bányászati főgeológus (Magyar Alumíniumipari Tröszt, Budapest)

DR. HAHN GYÖRGY

okl. geológus, a földtani tudományok kandidátusa, osztályvezető (MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest)

JENEYNÉ DR. JAMBRIK ROZÁLIA

okl. hidrogeológus mérnök, a földtani tudományok kandidátusa, tan-székvezető egyetemi docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc)

DR. JUHÁSZ A. ZOLTÁN

okl. vegyész, a kémiai tudományok doktora, egyetemi tanár, intézet-igazgató (Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém)

DR. NAGYNÉ DR. CZIGONY ILONA

okl. radiokémikus vegyész-mérnök, műszaki egyetemi doktor, tudomá-nyos főmunkatárs (Mecseki Szénbányák, Pécs)

DR. PATAKI NÁNDOR

okl. mérnök, igazgató (Vízkutató és Fúró Vállalat, Budapest)

SOLYMOSI FRANCISKA

okl. bányageológus-mérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök, rend-szerszervező, számítástechnikai osztályvezető (Földtani Kutató és Bányászati Eszközök Gyártó Vállalat, Komló)

Az összefoglalásokat DUDKO ANTONYINA (orosz) és BÁNYAI BÉLA (angol, német) fordította.

Lapunk minden kedves olvasójának  
kellemes karácsonyi ünnepeket és  
boldog új évet kíván

a szerkesztőség

