

Földtani Kutatás

1985. XXVIII. évfolyam 4. szám

A szerkesztő bizottság elnöke:

DR. DANK VIKTOR

A szerkesztő bizottság tagjai:

DR. ALFÖLDI LÁSZLÓ
DR. BOHN PÉTER
DR. CSEH-NÉMETH JÓZSEF
DR. HÁMOR GÉZA
DR. KARÁCSONYI SÁNDOR
DR. KÓKAI JÁNOS
DR. MÜLLER PAL
SZELES LAJOS
DR. VEGH SÁNDORNÉ
VIZY BÉLA

Szerkesztő:

DR. HORN JÁNOS

*

Szerkesztőség:

Budapest I.,
Iskola u. 19—27. VII. 710.
Telefon: 351-953

*

Felelős kiadó:

Központi Földtani Hivatal

*

A Földtani Kutatás megjelenik évente négy alkalommal

Egy-egy lap ára 30,— Ft

Előfizetési és terjesztési ügyben felvilágosítást a Magyarhoni Földtani Társulat (Bp. VI., Anker köz 1.) ad
Telefon: 229-870

HU ISSN 0133—2422

Felelős vezető: Gyentli Pál

FMNYV DT 265041

TARTALOMJEGYZÉK

Vizy Béla—dr. Bárdossy György—Szantner Ferenc—Bartók András: A bauxit-kutatás helyzete és feladatai	3
Vizy Béla: A kutatási fázisok, ismeretességi kategóriák kérdései a bauxit-bányászatban. Eszrevételek a cikkhez: Károly Gyula, Knauer József, Tóth Almos, dr. Bárdossy György, dr. Fodor Béla	13
Dr. Haas János—Tóth Almos—Takács Péter: A bauxit-elő kutatási tevékenység 1980—1985 között	25
Dr. Fodor Béla: Bauxitvagyonunk műrevalósági minősítésének elvei és gyakorlata	31
Dr. Böcker Tivadar—dr. Hoványi Katalin—Höriszt György—Péter János: Közös bányászati—vízügyi karszthidrológiai adatbázis a Dunántúli-Középhegység területére	39
Dr. Böcker Tivadar—dr. Hegyiné dr. Hoványi Katalin: A Dunántúli-Középhegység karsztvízmérlege 1978—1984 között	43
Dr. Lengyel Vilmosné—dr. Fodor Béla—dr. Bárdossy György—Rapp Ferenc: A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes Ásványi Nyersanyag Információs Rendszere	49
Brokés Ferenc—Baross Gábor—Knauer József—Tóth Kálmán: Terepi földtani leíró és számítógépes feldolgozó rendszer a Bauxitkutató Vállalatnál	55
Szantner Ferenc—Tóth Almos—Horváth István—T. Gecse Éva: A nagygyeházai előfordulás bauxitföldtani viszonyait, az érc minősége, szennyezőanyag-tartalma	59
Marsi István—Sikhegyi Ferenc: Az űr- és a légtérképek alkalmazási lehetőségét a bauxitkutatásban	65
Dr. Solymár Károly—Horváth István: A bauxitfeldolgozás helyzete és perspektívái hazánkban	71
Mecsnóber Miklós—Szakály Áron: Műszaki fejlesztési feladatok megvalósításának helyzete és eredményei a bauxitkutató fűrészeknél	81
Cikkíróinkhoz	93

INHALTSVERZEICHNIS

Béla Vizy—Dr. György Bárdossy—Ferenc Szantner—András Bartók: Lage und Aufgaben der Bauxitforschung	3
Béla Vizy: Fragen der Forschungsphasen und der Untersuchungsgradkategorien im Bauxitbergbau. Bemerkungen zum Artikel: Gyula Károly, József Knauer, Almos Tóth, dr. György Bárdossy, dr. Béla Fodor	13
Dr. János Haas—Almos Tóth—Péter Takács: Wissenschaftlicher Vorlauf in der Bauxiterkundung zwischen 1980—1985	25
Dr. Béla Fodor: Prinzipie und Praxis der Bauwürdigkeitsqualifizierung unserer Bauxitvorräte	31
Dr. Tivadar Böcker—Dr. Katalin Hoványi—György Höriszt—János Péter: Gemeinsame karsthydrologische Datenbasis für Bergbau- und Wasserwesen auf dem Gebiet des Transdanubischen Mittelgebirges	39
Dr. Tivadar Böcker—Dr. Katalin Hegyi—Hoványi: Karstwasserbilanz des Transdanubischen Mittelgebirges zwischen 1978—1984	43
Frau Dr. V. Lengyel—Dr. Béla Fodor—Dr. György Bárdossy—Ferenc Rapp: Rechenautomaten-Informationssystem für Mineralrohstoffe des Ungarischen Industrietrusts für Aluminium	49
Ferenc Brokés—Gábor Baross—József Knauer—Kálmán Tóth: Geologisches Beschreibungs- und Rechenautomatenbearbeitungs-system zur Geländebenutzung beim Bauxitforschungsunternehmen	55
Ferenc Szantner—Almos Tóth—István Horváth—Éva T. Gecse: Bauxitgeologische Verhältnisse, Erzqualität und Fremdstoffgehalt im Vorkommen bei Nagygyeháza	65
István Marsi—Ferenc Sikhegyi: Anwendungsmöglichkeiten von Raum- und Luftphotoaufnahmen in der Bauxiterkundung	71
Dr. Károly Solymár—István Horváth: Lage und Perspektiven der Bauxitverarbeitung in Ungarn	81
M. Mecsnóber—A. Szakály: Stand- und Ergebnisse der Realisierung von Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Bauxitschürfböhrungen An unsere Artikelschreiber	93

CONTENTS

B. Vizy—Dr. Gy. Bárdossy—F. Szantner—A. Bartók: Present state and tasks of bauxite exploration	3
B. Vizy: Problems of exploration phases as categories of understanding in bauxite exploration and mining. Comments on the paper as presented by Gy. Károly, J. Knauer, A. Tóth, Dr. Gy. Bárdossy, Dr. B. Fodor	13
Dr. J. Haas—A. Tóth—P. Takács: Research aimed at bauxite exploration between 1980 and 1985	25
Dr. B. Fodor: Principles and practice of workability assessment of Hungary's bauxite resources	31
Dr. T. Böcker—Dr. K. Hoványi—Gy. Höriszt—J. Péter: A centralized karstic hydrological data base for the Transdanubian Central Range area owned jointly by the mining and water authorities	39
Dr. T. Böcker—Dr. K. Hegyi—Hoványi: Karstic water balance of the Transdanubian Central Range between 1978 and 1984	43
Dr. V. Lengyel—Dr. B. Fodor—Dr. Gy. Bárdossy—F. Rapp: Computerized Mineral Resources Information System of the Hungarian Aluminium Corporation	49
F. Brokés—G. Baross—J. Knauer—K. Tóth: Field-based geological description and computerized data processing system at the Bauxite Exploration Company	55
F. Szantner—A. Tóth—I. Horváth—E. T. Gecse: Bauxite geological features, ore grade and impurities content of the Nagygyeháza bauxite deposit	59
I. Marsi F. Sikhegyi: Possibilities for using space imager and aerial photograph in bauxite exploration	65
Dr. K. Solymár—I. Horváth: Present state and prospects of bauxite processing in this country	71
M. Mecsnóber—A. Szakály: Implementation Results and Circumstances of the Technical Development Work at Bauxite-prospecting Drillings	81
To our authors:	93

A szakcikkek* szerzői

BAROSS GÁBOR

okl. geológus, osztályvezető-helyettes; Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

BARTÓK ANDRÁS

okl. geológus, szakági főgeológus; Központi Földtani Hivatal (Budapest)

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY

okl. geológus, tanácsadó, a földtudományok doktora; Magyar Alumíniumipari Tröszt (Budapest)

DR. BÖCKER TIVADAR

okl. bányamérnök, osztályvezető, a műszaki tudományok kandidátusa; Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet (Budapest)

BROKÉS FERENC

rendszer-szervező, osztályvezető; Buxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

DR. FODOR BÉLA

okl. bányageológusmérnök, bányászati főgeológus; Magyar Alumíniumipari Tröszt (Budapest)

DR. HAAS JÁNOS

okl. geológus, tudományos főosztályvezető, a földtani tudományok kandidátusa; Magyar Állami Földtani Intézet (Budapest)

DR. HEGYINÉ DR. HOVÁNYI KATALIN

okl. bányamérnök, tervező; Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet; (Budapest)

HORVÁTH ISTVÁN

okl. vegyész-mérnök, osztályvezető; Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

HÖRISZT GYÖRGY

okl. földtan-földrajztanár, vezető tervező; Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet (Budapest)

KÁROLY GYULA

okl. geológus, kutatási osztályvezető; Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

KNAUER JÓZSEF

okl. geológus, kutatás-előkészítő osztályvezető; Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

DR. LENGYEL VILMOSNÉ

okl. közgazda, okl. rendszer-szervező, osztályvezető-helyettes; Magyar Alumíniumipari Tröszt (Budapest)

MARSI ISTVÁN

okl. geológus, tudományos munkatárs; Magyar Állami Földtani Intézet (Budapest)

MECSNÓBER MIKLÓS

okl. olajmérnök, műszaki igazgató-helyettes; Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)

PÉTER JÁNOS

okl. szervező vegyész-mérnök, programtervező; Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet (Budapest)

RAPP FERENC

okl. matematikus, rendszer-szervező, operációkutató; Magyar Alumíniumipari Tröszt (Budapest)

SIKHEGYI FERENC

okl. geológus, okl. kartográfus, tudományos osztályvezető; Magyar Állami Földtani Intézet (Budapest)

*A lap ún. „bauxit”-os számként jelenti meg (Nyomdai leadás: 1986. március)

DR. SOLYMÁR KÁROLY

okl. vegyészmérnök, osztályvezető; Alumíniumipari Tervező és Kutató
Intézet (Budapest)

SZAKÁLY ÁRON

okl. olajmérnök, termelési osztályvezető; Bauxitkutató Vállalat (Balaton-
almádi)

SZANTNER FERENC

okl. geológus, igazgatóhelyettes főgeológus; Bauxitkutató Vállalat (Balaton-
almádi)

TAKÁCS PÉTER

okl. bányamérnök, csoportvezető geológus; Bauxitkutató Vállalat (Balaton-
almádi)

TÓTH ÁLMOS

okl. geológus, kutatási főgeológus; Magyar Alumíniumipari Tröszt
(Budapest)

TÓTH KÁLMÁN

okl. geológus, gazdaságpolitikai tanácsadó; Bauxitkutató Vállalat (Balaton-
almádi)

VIZY BÉLA

okl. geológus, osztályvezető főgeológus; Magyar Alumíniumipari Tröszt
(Budapest)

Az összefoglalásokat KECSKÉS BÉLA fordította.

A cikk bemutatja a bauxitkutatás elmúlt időszaki fázisonként részletezett földtani eredményeit, az egyes kutatási módszerek, így a fúrásos kutatás, a geofizika eredményességét, valamint a vízföldtani kutatási, a földtani anyagfeldolgozási és értékelési munkálatokat. Meghatározza a jövő bauxitkutatási koncepcióját, ezen belül a VII. ötéves terv kutatási feladatait.

BEVEZETÉS

Az 1920-as évek elején megkezdett, egyre eredményesebb bauxitkutatás tette lehetővé a két világháború között a bauxitbányászat fejlődését, majd a bauxitkincsünkre épülő alumíniumipar kiépítésének megkezdését. Az 1950-es években meginduló iparfejlesztési politika eredményeként egyre-másra épültek a timföldgyárak, alumíniumkohók, henger- és présművek. A megnövekedett bauxitigények kielégítésére 1950-től a MASZOBAL Kutató Expedíció, majd 1954-től jogutóda, a Bauxitkutató Vállalat kezében összpontosult és vált szervezetté a bauxitkutatás. A felkutatott bauxitvagyon, valamint az erre épülő magyar—szovjet timföld-alumínium egyezmény tette azután lehetővé az alumíniumipar nemzetközi méretekben is jelentős kiépítését. Alapvetően a hazai timföldgyártás mennyiségi és minőségi bauxitigénye határozta meg az elmúlt ötéves tervidőszak bauxitbányászati fejlesztési terveit. Ezek, továbbá a földtani adottságok, valamint kutatási lehetőségek határozták meg az elmúlt 5 év kutatási koncepcióját és szabták meg a VII. ötéves terv előirányzatait is.

A VI. ÖTÉVES TERV BAUXITKUTATÁSI EREDMÉNYEI

1. A KUTATÁSI KONCEPCIÓ ÉS ANNAK TELJESÍTÉSE

A VI. ötéves terv bauxitkutatási koncepciója alapvetően az alumíniumipar központi fejlesztési programjának célkitűzéseire igazodott, így

- olyan kutatási volumen biztosítása, mely révén több ipari bauxitvagyonot lehet kimutatni, mint amennyivel az a termelés révén csökken;
- a bauxitkutatás súlypontjának a jó minőségű bauxitot ígérő és a kedvezőbb helyzetben lévő (külféjlesztésre alkalmas és vízveszélymentes) lelőhelyekre való helyezése, elsősorban alternatív bányanyitási lehetőségek megteremtése céljából;
- széles körű elő- és felderítő kutatás végzése a (Keszthelyi-hegység ÉK-i előtere, Sümeg,

Ajka—Városlöd és Bakonybél—Zirc—Bakonyoszlop és Gerecse térség) reménybeli bauxitterületeken új lelőhelyek megismerése érdekében.

Ezen koncepció megvalósítása érdekében kitűzött feladatok voltak:

- 700 km fúrás lemélyítésével mintegy 30 Mt új földtani bauxitvagyon kimutatása, 42 t/m fúrási produktivitás elérése;
- az elő- és felderítő kutatás (fúrás) 30%-os hányadának fenntartása;
- a zárójelentéssel átadandó bauxitvagyon növelése;
- új felszíni geofizikai módszerek kifejlesztése és szélesebb körű alkalmazása;
- a Dunántúli-középhegység karsztvízrendszerének komplex vizsgálata a KBFI-vel és a VITUKI-val való együttműködés fokozása révén;
- a vízszintsüllyesztéses vízvédelem kedvezőtlen környezeti hatásainak megelőzésére és elhárítására folytatott tevékenység erősítése;
- magasabb műszaki színvonalú Wirth fúróberendezések arányának növelése a Bauxitkutató Vállalatnál;
- a termelési kutatás hatékonyságának növelése a bauxitbányák fúrógépparkjának korszerűsítésével.

Az előzőekben vázolt kutatási koncepció a tervidőszakban lényegében nem változott, és célkitűzései valóra is váltak. Változást csak az új elméleti és kutatási eredményekhez történő rugalmas alkalmazkodás okozott. A bauxitkutatás eredményességét a VI. ötéves tervidőszakra, az 1. táblázatban közölt összesítő adatok szemléltetik.

1. sz. táblázat

Földtani bauxitvagyon-növekedés	33,5 M t
Ipari bauxitvagyon-növekedés	17,3 Mt t
Összes kutatási ráfordítás	1828 M Ft
— ebből fúrásos kutatás	1427 M Ft
— ebből fúrásos kutatás aránya	78 %
Bauxitvagyon-értéknövekedés	7157 M Ft
Földtani vagyonnövekedés költsége	55 Ft/t
Ipari bauxitvagyon-növekedés költsége	106 Ft/t
Kutatási ráfordítás hatékonysága	3,9 Ft/Ft

2. A KUTATÁSBAN RÉSZT VEVŐK

A finanszírozók és a közvetlen kutatásirányítók bauxitkutatásban való részvételének arányát a VI. ötéves tervben a 2. táblázat mutatja be.

Látható, hogy a tervidőszakban továbbra is a MAT biztosította a bauxitkutatásra felhasz-

Kutatásirányítók	KFH		MAT		ÖSSZESEN				
	Finanszírozók	kut. ktg. M Ft	fúrás km	kut. ktg. M Ft	fúrás km	kut. ktg. M Ft	%	fúrás km	%
Bauxitkutató Vállalat		48	10,5	1408	611,2	1456	80	621,7	86
Magyar Állami Földtani Intézet		115	14,3	—	—	115	6	14,3	2
Tatabányai Szénbányák		232	76,0	25	10,3	257	14	86,3	12
Összesen		395	100,8	1433	621,5	1828	100	722,3	100
Megoszlás %-ban		22	14	78	86	100		100	

nált összeg túlnyomó részét, 78%-át. Az előkutatásban növekedett a MÁFI szerepe és jelentős volt a Tatabányai Szénbányák részére KFH-keretből végzett kutatás a nagygyházi és a csordakúti lelőhely felderítő és részletes kutatása céljából. A három intézmény együttműködése általában megfelelő volt, csak az előkutatás értelmezésében, feladatainak megosztásában adódtak szakmai viták. Az elmúlt 5 év során a bauxitkutatás komplexebbé válásával bővült a kutatás kivitelezésében részt vevő intézmények köre:

- prognosztika, kutatáselőkészítés, földtani értékelés: BKV, MÁFI, MAT-központ, ALUTERV-FKI.
- Bauxitkutató fúrás: BKV, OFKV, MÉV.
- Geofizika: ELGI, BKV, OFKfV, MÉV, NME.
- Vízföldtan: BKV, OFKfV, VIKUV, ALUTERV-FKI, VITUKI, KBFI.
- Anyagvizsgálat: BKV, MÁFI, ALUTERV-FKI, ELTE.

3. A BAUXITKUTATÁS EREDMÉNYEI

3.1. A kutatás földtani eredményei

A fúrásos bauxitkutatás fázisonkénti és területi megoszlását és produktivitását a 3. táblázat mutatja be.

3. sz. táblázat

Kutatási körzet	Elő + felderítő km	Előzetes + részletes km	Összesen km	%	Produktivitás t/m
Nyírád	37,0	224,4	261,4	36	34
Farkasgyepű	58,4	88,5	146,9	20	13
É-i Bakony	54,9	101,0	155,9	22	67
Kincsesbánya					
—Vértés	24,9	5,8	30,7	4	43
Gerecse	56,4	61,0	117,4	16	92
Egyéb	10,0	—	10,0	2	—
Összesen:	241,6	480,7	722,3	100	46
Kutatási fázis %	33	67	100		

Előkutatás

A tervidőszakban a Bauxitkutató Vállalat irányításával befejeződött a Bakonyjákó—Nagytevel—Bakonybél és a Gerecsepusztai terület előkutatási programjának végrehajtása. A kutatás nagyrészt tisztázta e területek alapvető bauxitföldtani kérdéseit, ezen túl több helyen bauxitot is sikerült felfedezni. A bakonyjákói

területen bizonyítást nyert, hogy a Pápvár—Gáthegey részterületet alkotó, erősen lepusztított triász magasrög csoportban számos helyi mélyedés őrződött meg, melyek egy részében bauxittelep van. Ipari minőségű bauxit a bakonyjákói magasrögön és a Bakonyjákói-medencében, valamint a Hubertlak részterület D-i részén is ismertté vált. A terület nagy részén megismertük a szenon-fedős („alsó”) bauxitszint mélységviszonyait. Igazolódott, hogy a szenonképződmények egymáson túlterjedve települnek a triász alaphegységre és körvonalazódott a szenon mészkő fekvős („felső”) bauxitszint elterjedésének lehetősége a Tevel-hegy és az ugodai Szár-hegy közti mélyebb területrészt középső sávjában. A kutatás eredményeire épülve Pápvár—Gáthegey és Bakonyjákó térségében a felderítő kutatás is megindult. A Gerecsepusztai előkutatás igazolta a terület fedettségi viszonyairól alkotott képet, a Huszárokelő-pusztánál feltételezett különféle korú képződményekkel kitöltött helyi mélyedés létezését. A kitöltések között nem ipari bauxit is előfordul. A csehbányai területen végzett előkutatás első sorban a földolomit aljzatú központi részek megismerését vitte előre. A kutatás a „csehbányai gerinc” létezését, a mélységviszonyoknak helyenként a feltételezettnél kedvezőbb voltát és egy-két ponton a bauxitösszlet létezését is bizonyította. Sor került előkutatásra a Középhegység Ny—DNy-i előterében, ill. folytatásában is. Az ukki kiemelt triász rögön egy fúrás mélyült, amely a szenon-földolomit közti diszkordanciafelület („alsó bauxitszint”) helyzetét, valamint az eocén-szenon diszkordanciafelület alkalmatlanságát (márga fekü) rögzítette. A Keszthelyi-hegység előterében, Zalaudvarnok—Kehida térségében geofizikai és fúrásos kutatásra került sor, melynek révén tisztázódott az ottani viszonylag kiemelt rögcsoporthoz bonyolult földtani felépítése, főbb szerkezeti vonalai és körvonalazhatóvá váltak azok a területrészek, amelyeken szenon-földolomit, illetve ugodai mészkő fedő-fekü egymásraterelődés valószínűsíthető.

A Középhegység ÉK-i részén az előkutatás egyik célja Iszkaszentgyörgy tágabb környéke bauxit-perspektíváinak felmérése volt. Guttamási—Isztimér területén az előkutatás lényegében befejeződött. A kutatás pontosította a földtani felépítést, közte az eocénképződmények elterjedését és kifejlődését, helyenként ipari bauxitot is jelzett, de a kimutatott bauxitföldtani kép nem kedvező. Az eocén fedős bauxittestek kis-méretűek, minőségük gyenge vagy közepes, települési mélységük viszonylag nagy.

Megkezdődött az előkutatás Magyaralmás környékén és a Vértes DNY-i részén is. Ez utóbbi területen a Pátracos nevű fennsík rész kutatása folyt, ahol kiterjedt, pliocén homokkal fedett területrészek váltak a korábbi bauxitföldtani térképezés (MÁFI 1969.) során ismertté. Sajnos, a kimutatott mélyedések közül csak egyben volt bauxitösszlet, mely gyenge ipari minőségű részt is tartalmazott. A Magyaralmástól K-re megkezdett előkutatás a földtani felépítést pontosította.

Néhány fúrás mélyült a Vértes-hegység ÉNy-i részén is, melyek igazolták az ott feltételezett, hegységen belüli asszimetrikus árkok létezését, valamint pontosították a jura-apti képződmények D-i határát (Macskabükk—Kapberék).

A Magyar Állami Földtani Intézet irányításával a MÁFI—ELGI együttműködésében 1983-ban benyújtott előkutatási program alapján folytak a kutatások a Gerecse DK-i területén, lényegében a Nagygyeháza—Csordakút—Mány-i bauxitterület tágabb körzetében. A munka jó eredményeket hozott, a somlyóvári rögcsoport, Tükrösmajor, szári medence körzetében több, részben kifejtésre alkalmas mélységben települő bauxittest, indikáció került kimutatásra.

A Keszthelyi-hegység Ny-i előterében végrehajtott kutatási program a nyirádi bauxitterület csapásirányába eső terület rész megismerését célozta. A földtani felépítés tisztázásával sajnos a bauxitperspektívák csökkentek, a terület nagy része a további kutatásból kizárható. A Pilis-hegység területén 1980—83. között végzett kutatások egyszerű reambulációs jelleggel folytak Pilisszántó térségében. A kutatás vagyon- és minőségcsökkenést eredményezett, Nagykovácsi területén áthalmozott dolomitösszletet és fekküjében bauxitindikációt sikerült kimutatni.

Felderítő kutatás

A fázis legjelentősebb kutatási eredménye a Csabpuszta térségi felső bauxitszintben prognosztizált, jó minőségű bauxit jelenlétének igazolása volt. A térségben a szénkutatással és a vízföldtani programmal összehangoltan végeztük a felderítő kutatást, amely igazolta az előfordulás kedvező vízföldtani viszonyaira vonatkozó elgondolást, valamint a felső bauxitszint felsőkréta fekküjének (ugodi mészkő) elterjedését, nagyjából Csabrendek—Gyepükaján vonaláig, 2—4 km szélességben és DNY—ÉK-i csapásban, mintegy 11 km hosszban. Bányászati szempontok indokolták a kétszintes terület DK-i szomszédságában elhelyezkedő, nagy produktivitású lengyelmajori kiemelt triász rögcsoport felkutatását.

A Bakonyoszlop—dudari bauxitelforduláshoz csatlakozó térségben az egyre nagyobb területre kiterjedő felderítő kutatás igazolta az előfordulás folytatódását, így a Bakonyoszlop É-i, suri, dudari és cseszneki területeken új, ipari minőségű bauxittelepek váltak ismertté az eocén-triász szintben. A kutatás pontosította a földolomit formáció és a dachseini mészkő ha-

tárvonalát, új adatokat szolgáltatott a bauxitszintet közvetlenül fedő eocénképződmények fáciesváltozásaira, illetve Dudar és Csetény térségében a középső-kréta képződmények kifejlődésére és elterjedésére. A fenyőfői bauxitelfordulás térségében a produktív terület DNY-i irányú esetleges folytatásának tisztázására a Bakonyoszlop—bakonykoppányi sekély területeken mélyített fúrások bauxitos képződményt eddig nem jeleztek.

A fenyőfői előfordulástól DK-re és K-re Porva—Rudolfháza—Vinyesándor-major térségében több kisebb ipari minőségű bauxitlencse került felkutatásra. A triász medence aljzatot itt részben földolomit formáció, részben a dachsteini mészkőformáció rétegei alkotják, melyek gyakori felszíni kibúvási közötti kisebb medencékben a bauxitos képződmények megőrződhetnek.

Az ÉK-ről csatlakozó bakonyszentlászlói, veszprémvarsányi, rédei térségben mélyített fúrások igazolták a bauxitos képződmények meglétét, azonban bauxitföldtanilag nem előnyös, hogy a terület jelentős részén az eocénképződmények hiányoznak, és a triász medencealjzatot a csatka formáció képződményei fedik.

Az Iharkút—németbányai bauxitelfordulás részletes megkutatásának előrehaladtával a bányászat távlati lehetőségeinek tisztázása céljából intenzívebbé vált a térség reménybeli bauxittelepeinek végzett felderítő kutatás. Így kutatást végeztünk a bakonyjákói magasrög és a hozzá Farkasgyepű, valamint Iharkút felé csatlakozó medencerészekben, illetve az iharkúti előforduláshoz Ny-ről csatlakozó közepes mélységű területsávon. A fúrások eredményei arra engednek következtetni, hogy a bakonyjákói magasrög és a csatlakozó, mély (néhol 500—600 m mélységet is elérő) területek bauxitföldtani viszonyai részben eltérnek az iharkútitól, az Iharkút Ny-i területsávon viszont hasonló bauxitföldtani jellegek tételezhetők fel. Felszíni geofizikai mérésekkel, földtani-geomorfológiai reambulációval, ill. részletes felvételezéssel előkészítve intenzív felderítő kutatás folyik az iharkúti előfordulástól K-re elterülő Királykapu—Pápavár—Gáthegey térségében. A nagy kiterjedésű kiemelt földolomit-terület többrebben felhalmozódott, iharkútihoz hasonló jellegű bauxittelepek jelentős részét az ismétlődő denudáció lepusztította, kedvező esetben azonban megőrződhetnek, kis vastagságú negyedidőszaki képződményekkel fedetten.

Az iharkúti előfordulástól É-ra elterülő „ugodi-öböl” D-i peremi részeinek kutatása kimutatta a bauxitos képződmények jelenlétét, de eddig számottevő ipari bauxit nélkül.

Ajka—Padragkút térségében az A—198. sz. produktív fúrás körzetében mélyített felderítő fúrások kis vastagságú felső szinti bauxitösszletet jeleztek, a többi területrészen bauxitot kimutatni eddig nem sikerült. A fúrások szerint az ugodi mészkő csak denudációs foltokban maradt meg.

Kincsesbánya térségében 1981—82-ben a távlati bányászati perspektívák tisztázására végzett kutatás Magyaralmás és Csákberény É-i körzetében új teleprészek, illetve bauxittelep kimu-

tatását eredményezte. Ezek egy része külfejtéses művelésre alkalmas, a minőség azonban közepe.

A Nagygyeháza—csordakúti bauxitelfordulásokhoz csatlakozó térségben elsősorban a kis aljzat-mélységű területek, így a somlyóvári kiemelt rögcsoport, Jancsár-major, Gyarmatpuszta, Csordakút—É és a nagygyeházi előfordulástól D-re eső, a II. világháború idején már termelt újbaroki és vázsolypusztai bauxittelepek körzetében történt felderítő kutatás. Somlyóvár és Csordakút—É térségében eredményes volt a kutatás, amely részben eocénképződményekkel fedetten jó minőségű bauxittelepek kimutatását eredményezte. Az újbaroki és vázsolypusztai területeken is, bár itt az eocénrétegek regionálisan lepusztultak, ipari értékű teleprészek váltak ismertté.

Részletes-előzetes kutatás

A részletes kutatások elsősorban a nyirádi területre koncentrálódtak — itt mélyült le az összes fúrás 40%-a — mivel az ún. „kettős bauxitszint” területén lehetőség nyílt kedvezőbb adottságú, felső bauxitszintre telepített bányák kialakítására. A kutatások eredményeként a csabpusztai bányaterület első ütemének kutatása 1985-ben befejeződött. Jelentős kutatások folytak az Iharkút—németbányai területen, ahol a bányászatnak átadott egységekhez további jó minőségű, nagyrészt külfejtéssel leművelhető telepek kutatását fejezték be.

A fenyőfői bányászat bővítéséhez a csatlakozó területeken újabb telepek megkutatása fejeződött be és került átadásra a bányászat részére. A kutatások elsősorban a külfejtéses művelésre alkalmas telepekre koncentrálódtak. Folytatódott a bakonyoszlói bauxitterület további részletes kutatása is. 1981-ben indult meg a nagygyeházi szén—bauxitlőhely előzetes fázisban már ismert bauxitvagyónának részletes megkutatása. Az 1985-ben befejeződött kutatás lényeges új eredményt hozott, a medence É-i részén több millió tonna vagyont mutattak ki. A Nagygyeházi-medencéhez kelet felől csatlakozó csordakúti eocén barnakőszénmedence és peremterületeinek bauxitkutatása a VI. ötéves tervben is folytatódott. A külfejtéses bányaterületről a termelést a Tatabányai Szénbányák 1985-ben kezdte meg.

3.2. Az elvégzett kutatások módszerenkénti értékelése

3.2.1. Fúrásos kutatás

Az országosan bauxitkutatásra fordított összköltség 78%-át fúrásos kutatásra használták fel. Ennek évenkénti mennyiségét és produktivitását a 4. táblázatban foglaltuk össze:

A megelőző tervidőszakhoz képest jelentősen nőtt a fúrásos bauxitkutatás mennyisége, ugyanakkor némileg csökkent a fúrások produktivitása.

4. sz. táblázat

Időszak	Km	Produktivitás t/m
V. ötéves terv	503,4	51
1981.	144,3	42
1982.	146,7	50
1983.	147,1	45
1984.	149,7	51
1985.	134,5	44
VI. ötéves terv	722,3	46

5. sz. táblázat

Megnevezés		V. ötéves terv	VI. ötéves terv
Felkutatott bx.-vagyón	Mt	24,8	24,8
Fúrasi hossz	km	484,7	612,0
Gépidő	ber. hó	1051	1149
Fúrasi produktivitás	t/m	51	41
Fúrasi term.	m/ber. hó	461	532
Bauxitfúrasi ráford.	M Ft	869	1129
— hányada az összköltségben	%	80	78
Fajl. fúrasi ráford.	Ft/m	1793	1844
Fúrasi egységönköltség	Ft/m	1386	1557
Teljes szelv. fúrasi aránya	%	23,6	25,4
Magkihozatal bx.-ból	%	97,6	97,3
Korsz. fúróber. (üzemelő) aránya	%	58	71

A fúrásos bauxitkutatás 85%-át a Bauxitkutató Vállalat mélyítette le jó műszaki színvonalon és szervezettséggel. A kutatást jellemző adatokat az 5. táblázatban foglaltuk össze:

Ezek alapján a következőkre hívjuk fel a figyelmet:

- Az előző tervidőszakhoz képest a Bauxitkutató Vállalatnál is jelentősen növekedett a fúrás mennyisége. Ez fele részben a fúrasi termelékenység 14%-os növekedésével volt elérhető. A termelékenység-növekedés a korszerű fúrógépek arányának növekedéséből, a fúrasi technológia fejlesztéséből (köteles mintavevő, gyémántkorona, levegőhabóblítás), a hasznos fúrasi idő növeléséből, a fúrasi előrehaladási sebesség emeléséből származott. A fúrasi termelékenység emelkedése a fúrasi körülmények egyes tényezőinek rosszabbodása (pl. nehezebb fúrhatóságú területek arányának növekedése) mellett következett be.
- A bauxitból való kiváló magkihozatal szinttartása mellett javult a feké és fedőkőzetek magkihozatala.
- Részben az árak növekedése, részben a kedvezőtlenebb kutatási területek arányának növekedése miatt emelkedtek a kutatási-fúrasi költségek.

3.2.2. Geofizikai kutatás

Felszíni geofizikai kutatásra a tervidőszakban a MAT 101,6 M Ft-ot költött, a mérések kivitelezője az ELGI volt. A geofizikai kutatás az újabb módszerek kiterjedtebb alkalmazásával pontosítható volt a földtani-szerkezeti kép, továbbá egyes előfordulásoknál a fekéformáló-

gia kirajzolásával egyre nagyobb mértékben segítette a fúrastelepítést: pl. míg 1979-ben 150 db, 1983-ban már 336 fúrás telepítéséhez szolgáltatott adatot.

Jelenleg a kutatási fázis és a földtani-geofizikai modell függvényében az alábbi módszereket használjuk:

Más nyersanyagkutatásból átvett, vagy hagyományos, de célszerűen adaptált módszerek:

— gravitációs mérések (Δg), szeizmikus refrakciós mérések, vertikális elektromos szondázások (VESz), geoelektromos ellenállás-szelvényezés, geoelektromos potenciáltérképezés (PM), többszörös fedésű sekélyreflexiós mérések.

A bauxitgeofizikai célra kifejlesztett módszerek:

— alacsony frekvenciás rádióhullám-módszer (VLF), többfrekvenciás elektromágneses térképezés (MFM, Turam rendszer), multifrekvenciás elektromágneses szondázás (MFS, Maxi-Probe rendszer), fúrás-fúrás „átvilágító” rendszer (FFG), térbeli robbantással dolgozó sekélyszeizmikus refrakciós módszer.

Kiemeljük a sekélykutatási területen eredményesen és általánosan alkalmazott VLF, és a mélyebb területeken sikeresen alkalmazott MFS-mérések fontosságát.

Karotázs vizsgálatot végeztünk elő- és felderítő kutatófúrásokban, valamint azokban a részletes fúrásokban, ahol a fúrési adatok pontatlansága miatt rétegegyeztetésre volt szükség. Pontos adatokat szolgáltatottak a vízföldtani fúrásokban végzett vizsgálatok.

A bauxitkutató fúrások geofizikai szelvényezését döntő többségében a Bauxitkutató Vállalat végezte.

A karotázs módszerfejlesztésekben is születtek eredmények, pl. az in situ Al-tartalom meghatározás gyakorlatban is bevezetett módszere.

3.2.3. Vízföldtani kutatás

A tervidőszakban mind méreteiben, mind sokoldalúságában, mind hatékonyságában növekedett a vízföldtani kutatásokkal kapcsolatos tevékenység. Ennek okai

— új bányák vízvédelmi módjának meghatározása, kiépítése mind bonyolultabb lett;
— a bányászati vízemelés káros környezeti hatásai egyre több helyen jelentkeznek;
— új, az előzőektől eltérő vízföldtani helyzetű területek kutatására került sor: pl. Csabpuszta.

A bauxitkutatáshoz kapcsolódó vízföldtani munkák néhány jellemző adatát a 6. táblázatban foglaltuk össze.

A vízföldtani kutatással foglalkozó tevékenység a következőkben foglalható össze:

a) A karsztvízszelző hálózat további bővítése, fenntartása és üzemeltetése. Az észlelőhálózat a bányaterületeken megfelelő sűrűségben áll rendelkezésre, a méréseket, adatszolgáltatásokat előírászerűen, rendszeresen végzik. A hálózat bővítésére elsősorban Csabpuszta térségében, az Északi-Bakonyban, a

Összes vízföldtani ráfordítás	112,7 M Ft
— ebből vízszintészlelőhely-létesítés	90,5 M Ft
— ebből vizsgálatok, értékelések	22,2 M Ft
Vízföldtani költségek aránya az összes bauxitkutatási költségen belül	7,9 %
Vízföldtani célú fúrás	15,5 km
Vízföldtani észlelőhelylétesítés	85 db

Bitó II. fedővízrendszernél, valamint a Hévízi-tó térségében került sor.

b) Vízföldtani vizsgálatok végzése

— egyedi fúrásokban az összes kutatási területen,
— kútcsoportokban (pulzációs vizsgálat) Csabpusztán az egyes vízadórétegek paramétereinek, valamint összefüggéseinek meghatározására.

c) A vízföldtani értékelések, a vízvédelem tervezéséhez és a víztelenítés környezeti hatásainak felméréséhez és előrejelzéséhez adtak egyre pontosabb információkat.

— Regionális értékelések készültek elsősorban környezetvédelmi, vízellátási célokkal: Dunántúli-középhegység vízmérlegei, Nyirád—Hévíz összefüggésvizsgálat, Balaton vízptótlása, Veszprém térség vízellátása stb.

— Bányaterületi vízföldtani vizsgálatok, értékelések készültek a csabpusztai kettős bauxitszintű terület vízföldtani helyzetének tisztázására, a Fenyőfő I. és Bitó II. fedővíztelenítésére, a nyirádi bányászat bővítéséhez.

d) Az alkalmazandó vízvédelmi mód kiválasztásához és a konkrét vízvédelmi és kárelhárítási tervek kialakításához vizsgálták a köztömítés, a vízvisszasajtolás, a kisebb területre kiterjedő vízkivétel alkalmazási lehetőségeit Nyirádon, a Hévízi-tó hozam- és hőmérsékletkárának elhárítását célzó megoldásokat, a Fenyőfő I. mélyszinti feltárás vízvédelmi lehetőségét stb.

e) A vízföldtani kutatási és értékelési módszerek fejlesztése területén

— elkészült a Dunántúli-középhegység karsztvízrendszerének vízföldtani adatbázisa és adatfeldolgozó rendszere;
— számos — különböző célú — vízföldtani modell kialakítására került sor, melyek alapját képezik a számítógépes előrejelzési rendszerek működtetésének.

3.2.4. Kutatáselőkészítés, anyagfeldolgozás, értékelés

A bauxitprognosztikában mind a MÁFI-nál, mind a BKV-nál jelentős munkákat végeztek. Az áttekintő, alapozó prognózis feladatok keretében előrehaladt a Dunántúli-középhegység bauxitföldtani térképsorozatának szerkesztése és közreadása. Elkészültek a kréta bauxitszintek fedőképződményeinek alulnézeti térképei, valamint folyamatban van az eocén bauxitszint hasonló értelmű feldolgozása. Két változatban készült el az 1:100 000 méretarányú szintetizáló

prognózistérkép. A távlati bauxitföldtani munkák megalapozására tanulmány készült a Villányi-hegység és Észak-Magyarország előkutatásra számbajöhető területeiről. Folytatódott a bauxitzintek rendszeres rétegtani és ösföldrajzi vizsgálata a bauxitföldtani törvényszerűségek (genetikai, ösföldrajzi, teleptani, geokémiai stb.) kérdések tisztázására, részben a bauxit alapszelvény program keretében.

Folytatódott a reménybéli bauxitterületek és készletek évenkénti felülvizsgálata.

A tervidőszakban több kutatási program készült, közülük az Iharkút—németbányai és a csabpusztai felderítő, valamint a Gerecse DK-i előkutatási program emelhető ki átfogó jellege miatt. Az elkészült programokkal a középhegység reménybéli területeinek programmal való lefedettsége javult.

A geofizikai és fúrásos kutatás közvetlenül előkészítő munkálatok közül a fekükibúvásos területek részletes bauxitföldtani-geomorfológiai térképfelvételezését említjük, amelyet a BKV és a MÁFI, továbbá az ELGI és az ALU-TERV-FKI végzett. Folytatódtak a bauxitindikációk értelmezésének elősegítését szolgáló infravörös spektroszkópiai vizsgálatok, s egyes területeken megkezdődött alkalmazásuk is.

Fokozódott az *anyagvizsgálatok* szerepe is. A hatékony fúrástelepítést segítették elő a neutronaktivációs módszerrel végzett minősítő elemzések, a fúrómagokon végzett feküvizsgálatok. A bauxit szöveti, a fedőképződmények fációs vizsgálatai egyformán segítették a közvetlen kutatási célokat, valamint a bauxitprognozishoz is hasznos információkat nyújtottak. A rendszeres bauxitszennyező vizsgálatok, elterjedésük, eloszlásuk komplex értékelése jól segíti a bányatervezést és a timföldtechnológiai problémák előzetes tisztázását. A geokémiai vizsgálatok az egyéb kinyerhető elemekre (V, Ga) a kiinduló közet anyagára, a különböző bauxit típusokra adtak felvilágosítást.

A tervidőszakban számos földtani *zárójelentés* készült, amelyekkel mintegy 18 M t földtani bauxitvagyon került a bányászat részére átadásra. A hagyományos értékelési módszerek mellett egyre nagyobb mértékben került alkalmazásra a *számítástechnika*, a plotteres térkép-szerkesztés és a geostatistika.

3.2.5. Kutatásgazdaságossági kérdések

A bauxitkutatás gazdaságosságának megítélésére leggyakrabban használt mutatók:

- a) Az egységnyi kutatási költséggel létrehozott új érték: Ft (in situ érték): Ft (kutatási költség) a legösszetettebb, a kutatás földtani eredményességét is figyelembe vevő, az ásványvagyon mindenkori művelési mértékéhez igazodó mutató. A VI. ötéves tervben a kutatási ráfordítás hatékonysága a 7. táblázat szerint alakult, tehát a VI. ötéves

7. sz. táblázat

Év	Ft/Ft
1981.	5,1
1982.	3,6
1983.	3,7
1984.	3,7
1985.	3,5
VI. ötéves terv	3,9

terv során a bauxitkutatással közel négyszeres potenciális népgazdasági eredményt hoztunk létre.

- b) Egy tonna bauxit kutatási költségét célszerű felkutatott földtani és ipari vagyonra egyaránt vizsgálni (8. táblázat):

8. sz. táblázat

Év	Ft/t földtani	Ft/t ipari	Az ipari bx.-vagyon aránya %
1981.	60	135	44
1982.	47	79	59
1983.	52	119	44
1984.	54	103	53
1985.	62	111	56
VI. ötéves terv	55	106	52

A kutatás fajlagos költségeinek éves alakulásából tendenciát nem lehet kimutatni. A felkutatott ipari vagyon aránya a tervidőszakban alatta maradt az 1985. I. 1-i bauxitvagyonmérlegben kimutatott ipari vagyon arányának (57%). Eszerint a vizsgált időszakban felkutatott bauxit kedvezőtlenebb helyzetű az országos vagyon átlagánál.

- c) A kutatási költség mértéke és aránya a bauxittermelés önköltségében.

Mivel a kutatásfinanszírozás jelenlegi rendszere szerint a kutatási költség túlnyomó részét kitevő felderítő-előzetes-részletes kutatások a bauxittermelés önköltségét terhelik, lényeges vizsgálni a bauxitönköltség ilyen vonatkozású teherbíró képességét (9. táblázat).

9. sz. táblázat

Év	MAT kutatási költség M Ft	Bauxittermelés kt	Bauxittermelés önköltsége Ft/t	Fajl. kut. kts. Ft/t	Kut. kts. aránya a term. önks.-ben %
1981.*	312,8**	2 914	590	107,3	18,2
1982.*	261,5	2 627	642	99,5	15,5
1983.*	268,4	2 917	686	92,0	13,4
1984.	285,8	2 994	750	95,4	12,7
1985.	278,5	2 691	942	103,4	11,0
VI. ötéves terv	1407,0	14 143	720	99,5	13,8

* Előkutatással együtt

** A Tatabányai Szénbányáknak átadott 25,6 M Ft nélkül

Az előzőek alapján a következőkre kell ügyelni a VII. öt éves tervidőszak bauxit-kutatási tervének kialakításánál:

- A kutatásokat elsősorban a kedvező települési adottságú és jó minőségű bauxit-lelőhelyekre kell csoportosítani. Ezzel javítható a kutatási ráfordítás hatékonysága, valamint az ipari bauxit fajlagos felkutatási költsége is.
- Nem célszerű a kutatási ráfordításokat a bauxittermelés önköltségének bizonyos hányadában megállapítani, mivel sem a termelés volumene, sem az önköltség mértéke nincs összefüggésben a kutatással szembeni igényekkel:
 - a bauxittermelés önköltségét elsősorban a bányákkal feltárt bauxitvagyon helyzete (mélysége, koncentráltasága, vízveszélyessége) szabja meg;
 - a kutatás nagyobb része csak a távlati (8—15 éves) bauxitellátási igények kielégítését szolgálja.

3.2.6. Termelési kutatás

A felszíni kutatáson kívül, a működő külfejtésekben és mélyművelésekben jelentős termelési kutatás folyt. Ennek számszerű adatait a 10. számú táblázat tartalmazza.

10. sz. táblázat

Megnevezés	V. öt éves terv	VI. öt éves terv
<i>Fejér Megyei Bauxitbányák</i>		
Termelési kutatás km	83,1	61,4
Bauxittermelés kt	4 423,0	3 608,9
m/kt	19,9	18,0
<i>Bakonyi Bauxitbánya</i>		
Termelési kutatás km	138,1	126,2
Bauxittermelés kt	10 269,0	10 526,3
m/kt	13,4	12,0
<i>Bauxitbányászat összesen</i>		
Termelési kutatás km	226,7	187,6
Bauxittermelés kt	14 692,0	14 135,2
m/kt	15,4	13,3

Az V. öt éves tervidőszakhoz képest nagyjából azonos bauxittermelési volumen mellett a termelési kutatás abszolút mennyisége 39,1 km-rel csökkent. Ez 17,8%-os csökkenésnek felel meg. Ugyanezt mutatják a termelési kutatás fajlagos értékei is. Az V. öt éves tervidőszakban 1000 tonna kitermelt bauxitra még 15,4 m termelési kutatás jutott. Ez a VI. öt éves tervidőszak átlagában 13,3 m-re csökkent.

Figyelemre méltó e tekintetben a két bányavállalat eltérő teljesítménye: a Fejér Megyei Bauxitbányáknál átlagosan 18,0 m, a Bakonyi Bauxitbányáknál átlagosan 12,0 m termelési kutatás jutott 1000 tonna kitermelt bauxitra. A csökkenés azonban mindkét vállalatnál közel azonos mértékű volt a tervidőszak átlagában. Oka részben a fúrógéppark korszerűtlensége és nagymérvű elhasználtsága, részben a személyzet hiánya.

A termelési kutatásnak nagy szerepe van a termelési veszteségek és a bauxittermelési költségek optimalizálásában, ezért jelentőségének megfelelően kell foglalkozni annak mértékével.

A felszíni és fúrású geofizikához képest a bányászati geofizika alkalmazása a bauxitbányászatban még gyermekcipőben jár. Műszaki fejlesztéssel, a hazai és külföldi eredmények átvételével a következő tervidőszakban tervezi meghonosítani a MAT a geofizikai módszereket bauxitbányáiban.

A BAUXITKUTATÁS ELŐTT ÁLLÓ FELADATOK, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A VII. ÖTÉVES TERVRE

1. A BAUXITKUTATÁS KONCEPCIÓJA, FŐ FELADATAI

A VII. öt éves tervre kialakított kutatási koncepció beleágazódik a 2000-ig terjedő alumíniumipari fejlesztési-termelési stratégia által meghatározott bauxitvagyongazdálkodási feladatok rendszerébe. Ezeket a tennivalókat

- a bauxitvagyon időszakos átértékelése,
- a bauxittermeléssel szemben támasztott mennyiségi és minőségi igények,
- a bauxitbányászat termelési lehetőségei és adottságai,
- a fentiek alapján a bauxitkutatással szembeni igények, valamint ennek — földtani, anyagi, műszaki és személyi feltételek adta — kielégítési lehetőségei szabják meg.

Ezen értékelések alapján a bauxitkutatás koncepcióját az alábbiakban foglaljuk össze:

- a) A közephegységi bauxitövezet bauxitföldtani ismeretességének növelése, a továbbkutatás alternatív lehetőségeinek biztosítása érdekében folytatni kell a nagy területre kiterjedő, legkevésbé ismert, többnyire D₃ kategóriával jelzett reménybeli bauxitterületek előkutatását. Az előkutatásban növelni kell a geofizika, a légi távérzékelés, továbbá a fúrásos kutatás előkészítését szolgáló egyéb vizsgálatok arányát. A területek kiválasztásában, a kutatás ütemezésében, lebonyolításában javítani kell az érdekelt intézmények és szakemberek együttműködését.
- b) Fenn kell tartani a felderítő kutatás jelenlegi arányát, a kutatások sorolásánál a bányatelepítés szempontjából legkedvezőbb, leggazdaságosabb területeknek — sekély településben, vízveszélymentes, ill. kis vízveszélyességű helyzetben várható, mezőcsatlással termelésbe vonható telepek — kell előnyt biztosítani. Továbbra is előtérbe kell helyezni a jobb minőségben várható bauxittelepek felkutatását.
- c) A részletes kutatásokat a bányanyitásra tervezett területekre: Nyirád, Csabpuszta, Bakonyoszolop, Fenyőfő, Gerecse körzetére kell összpontosítani, de biztosítani kell a kutatások során újonnan megismert, kedvezőbb adottságú területek soronkívüli megkutatási lehetőségét menet közbeni kutatás-átcsoportosítással, hogy a fejlesztési döntésekhez változatokat is adhasson a kutatás.
- d) A kutatás hatékonyságának várható csökkenését a prognózismódszerek fejlesztésével és

a legköltségesebb fúrásos kutatás előkészítésének javításával, a kutatás és értékelés módszereinek fejlesztésével szükséges — legalább részben — ellensúlyozni.

- e) Az előzőekben foglalt kutatási feladatok elvégzéséhez a Bauxitkutató Vállalatnál fenn kell tartani a jelenlegi kutatási-fúrási kapacitást. A külszíni bauxitkutatásokra számbajöhető anyagi forrásokat az érdekelt szervezetek véleményének figyelembevételével, de a bauxitvagyon-gazdálkodás egységes céljainak megfelelően kell felhasználni.
- f) A bauxitkutatás hatékonyságának javítása nem választható el a szükséges szinttartó (fűrőberendezések, kiszolgáló járművek, gépjávitókapacitás, karotázsberendezések stb.) és fejlesztő (egyes műszerek, magmin-tatárolás, számítógép stb.) beruházások végrehajtásától. Gondoskodni kell a szakemberek utánpótlásáról, valamint továbbképzéséről, különösen az új kutatási, értékelési módszerek elterjesztésének érdekében. Ezen belül különös hangsúlyt kap a szaknyelv elsajátítása valamelyik világnyelven és a számítástechnikai informatikai alapismeretek széles körű elterjesztése.
- g) A kutatási munka komplexitása, sokrétűsége, szakosodása az eddiginél is jobban szükségessé teszi a különböző intézmények fokozottabb bevonását és igényli ezek jobban szervezett együttműködését. A Magyar Alumíniumipari Tröszt vállalatain kívül elsősorban a MÁFI-val, a VITUKI-val és az egyetemekkel való munkakapcsolatok elmélyítése szükséges.

2. A BAUXITKUTATÁS VII. ÖTÉVES TERVE

A bauxitkutatásra tervezett ráfordítás finanszírozók és kutatásirányítók szerinti megoszlását a 11. táblázat szemlélteti.

11. sz. táblázat

Kutatásirányítók	KFH		MAT		TSz		Összesen	
	M Ft	M Ft	M Ft	M Ft	M Ft	M Ft	%	%
Finanszírozók								
Bauxitkutató Vállalat	98	1700			1798		81	
MÁFI	119				119		5	
Tatabányai Szénbányák			305		305		14	
Összesen:	217	1700	305		2222		100	
A források megoszlása %	10	76	14				100	

A tervezett bauxitkutatás legfontosabb adatait a 12. táblázatban közöljük.

A fúrásos bauxitkutatás kutatási fázisonkénti és területi megoszlása a 13. táblázatban szerepel.

A fúrásos kutatás közel 90%-át a Bauxitkutató Vállalat fogja kivitelezni az alábbi fontosabb mutatókkal:

- Lényegében változatlan marad:
- fúrási hossz: 600 km;
- a fúrási produktivitás: 40 t/m;
- az elő- és felderítő fúrás hányada: 33%;

Földtani vagyonnövekedés	27,0	M t
Ipari vagyonnövekedés	15,2	M t
Összes kutatási ráfordítás	2222	M Ft
— ebből fúrásos kutatás	1780	M Ft
A földtani vagyonnövekedés költsége	82	Ft/t
Az ipari vagyonnövekedés költsége	146	Ft/t
Bauxitkutató fúrás	690	km
Kutatási produktivitás földt. vagyonra	39	t/m
Kutatási produktivitás ipari vagyonra	22	t/m

13. sz. táblázat

Kutatási körzet	Elő km	Felderítő km	Részletes km	Összes km	%
Nyírad	—	30	220	250	36
Középső-Bakony	10	48	32	90	13
É-i Bakony	2	34	98	134	19
Kincsesbánya-					
Vértess	2	10	7	19	3
Gerecse	10	66	100	176	26
Egyéb	6	12	3	21	3
Összesen:	30	200	460	690	100
Kutatási fázisok %	4	29	67	100	

— a bauxitból és kísérő kőzetekből nyert magkivonatal.

Növekszik a fúrások átlagmélysége: 140 m, a kutatás decentralizáltsága, az új kutatási területek aránya. Ezek természetesen kedvezőtlenül hatnak mind a fúrási termelékenységre, mind a ráfordításokra. Ennek ellensúlyozása érdekében

- folytatni kell a fűrőberendezéspark korszerűsítését,
- fejleszteni kell a fúrási technológiát,
- növelni kell a teljes szelvényű fúrási hosszarányát.

A geofizikai kutatás területén elvégzendő feladatok:

- Az előkutatásnál növelni, a felderítő kutatásnál szinten kell tartani a felszíni geofizikai kutatások arányát.
- Kutatni kell a nagy behatolású, gyorsabb felmérést biztosító légi geomágneses mérési módszerek alkalmazási lehetőségét.
- Bővíteni kell a karotázsvizsgálatok felhasználásának körét és adatfeldolgozási módszereit.
- Korszerű bányageofizikai módszereket kell alkalmazni, elsősorban
 - a bauxittelep és a fedő és a fekézőzetek határfelületeinek leképzésében, részben a bauxitban, részben a fekézőzet telepített vágatokból,
 - az érc minőségének in situ meghatározásában,
 - az érc és a kőzetek fizikai tulajdonságainak, ezek térbeli és időbeli változásainak mérésében.

A bauxitkutatás és bányászat érdekében végzendő vízföldtani kutatás fontosabb feladatai:

- A vízszintészlelő-hálózat kismértékű bővítése, az észlelőhálózat fenntartása és üze-

- A már sikerrel alkalmazott geostatistikai vizsgálatok alkalmazásának elterjesztése.
- A bányaföldtani adatbázis kiépítése.
- B. Víz—Dr. Gy. Bárdossy—F. Szantner—A. Bartók
- Present state and tasks of bauxite exploration*
- The geological results of bauxite exploration are presented as obtained for the successive phases of the exploration sequence. The data presented include information on the particular methods of exploration such as exploratory drilling and geophysics as well as hydrogeological tests, geological laboratory analyses and determination and interpretation work. The concept of future bauxite exploration including the objectives of the VIIth Five-Year Plan is specified.
- Béla Víz—Dr. György Bárdossy—Ferenc Szantner—András Bartók
- Lage und Aufgaben der Bauxitforschung*
- Der Artikel führt die phasenweise detaillierten geologischen Ergebnisse der Bauxitforschung in der vergangenen Periode, die Wirksamkeit der einzelnen Forschungsverfahren, so die der Bohrungserkundung, der Geophysik, ferner die hydrogeologischen Forschungsarbeiten und der geologischen Materialbearbeitung- und Auswertungsarbeiten vor. Er bestimmt die Bauxitforschungskonzeption der Zukunft und im Rahmen von dieser die Forschungsaufgaben des VII. fünfjährigen Plans.
- Визи Бела—д-р Бардоши Дьердь—Сантнер Ференц—Барток Андраш
- Состояние и задачи разведки бокситов*
- В статье показываются геологические результаты разведки бокситов в прошедшем периоде в разбивке на стадии, результативность отдельных методов разведки: в том числе буровой разведки и геофизики, а также работы по гидрогеологической разведке, обработке и оценке геологических материалов. Определяется концепция будущей разведки бокситов, в том числе задачи разведки на УП пятилетний план.
- A vízszintregisztráló műszerek szélesebb körű alkalmazása.
- A bányanyitásra tervezett terület vízföldtani kutatása és vízvédelmének tervezéséhez szükséges adatok biztosítása: Csabpuszta, Fenyőfő, Bakonyoszlop, Nagyegyháza.
- A vízföldtani adatbázis üzemeltetése.
- A vízkivételek káros környezeti hatásainak felméréséhez és előrejelzéséhez szükséges vizsgálatok és értékelések elvégzése mind a Dunántúli-középhegység egészére, mind az egyes vízmelési körzetekre.
- A környezeti károk előrejelzése és a károk elhárítása: Hévízi-tó vízhozam-szabályozása, a Balaton vízpótlása, réteg- és talajvizek kapcsolata a karsztvízrendszerekkel stb.
- A kutatáselőkészítés, anyagfeldolgozás és értékelés területéhez tartozó feladatok:
- A bauxitprognosztikai munka keretében folytatni kell annak tudományos megalapozását.
- Vizsgálni kell a távérzékelési módszerek alkalmazási lehetőségeit.
- Javítani kell a fúrési magminták feldolgozását, tárolását és nyilvántartását.
- Az anyagvizsgálatokat korszerű módszerekkel kell bővíteni. Ezek közé tartozik például:
- a lézertechnika alkalmazása az elemi összetétel meghatározására,
- az elektronmikroszkóp szélesebb körű alkalmazása,
- az izotópgeokémia alkalmazása a bauxitgenetikai kérdések megoldásához.
- A földtani (kutatási) adatok adatbankjának kialakítása és a számítógépes adatfeldolgozás fokozatos bevezetése.

Pályázati felhívás!

A bauxitgeológia és timföldipar fejlesztése terén kiemelkedő eredményeket elért, a pályázat benyújtásakor 35. életévét még be nem töltött fiatal szakemberek részére Gedeon Tihamér elnevezésű díjat alapított az elhunyt leánya, amelyet évenként adományoznak.

1986-ban pályázni olyan, 1983. január 1. óta hazai, vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleményekkel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori, illetve kandidátusi értekezéssel lehet, amely a bauxit-geológia, illetve a timföldgyártás fejlesztését szolgálja.

A pályázatot elnyerő 10 000,— Ft-os díjban részesül, és ezzel együtt részére kispasztikát adnak át.

A pályázatokat 1986. június 16-ig lehet leadni a Budapesti Műszaki Egyetem tudományos osztályára (1521 Budapest, Műegyetem rkp. 3.). A megjelent munkák különlenyomatait, vagy másolatait 6 pld-ban kell csatolni.

Több szerzős munkákkal is lehet pályázni, viszont a társszerzőktől nyilatkozatot kell kérni, hogy a pályamű elsősorban a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, amelynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Vegyipari Egyetem, a Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői.

A bírálóbizottság 1986. augusztus 31-ig dönt a díj adományozásáról, amely a tanévnyitó keretében kerül átadásra.

Budapest, 1986. január hó

Dr. Polinszky Károly

Minden kedves Olvasónak,

aki ünnepi jókívánságaival

bennünket megkeresett,

köszönetet mond

a Szerkesztőség

A kutatási fázisok, ismeretességi kategóriák kérdései a bauxitkutatásban

A cikk röviden ismerteti a kutatási fázisokra és megkutatottsági kategóriákra vonatkozó előírásokat, azok értelmezését és gyakorlati alkalmazását. Ezt követően több szerző külön-külön részanyagban ismerteti egyéni véleményét és javaslatait a kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák kérdéséről.

A kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriákra vonatkozó előírások jelenlegi értelmezése és gyakorlati alkalmazása

Az ásványvagyon ismeretességi fokát meghatározó fogalmakat, valamint az ehhez kapcsolódó kutatási fázisokat az OFF 1957. évi 2. sz. irányelve, az OÁB 1960. évi 2. sz. utasítása, a KFH elnökének 1967/1. sz. utasítása, a NIM—KFH 25/1970. sz. együttes utasítás, valamint a KFH elnökének 1974. évi Irányelve rögzítette. A következőkben összefoglaljuk a jelenleg érvényben lévő előírásokat, ill. irányelveket.

A földtani kutatás fázisai (1974)

Az előkészítő földtani kutatási fázis az ásványi nyersanyag-előfordulási lehetőségek kimutatásához szükséges ismeretek megszerzésére, valamint realizálási feltételeinek — korszerű tudományos vizsgálati módszerekkel történő — megteremtésére, a kutatási rangsor megállapítására szolgál.

E kutatási fázis általában a reménybeli „D” (kivételesen a C₂) kategóriájú ásványi nyersanyagok kimutatását teszi lehetővé.

A felderítő földtani kutatási fázis a reménybeli ásványvagyon meglétének, települési adottságainak, genetikai típusának, nagyságrendjének kimutatására, valamint a távlati tervezés megvalósításához, gazdasági megítélhetőségéhez és előzetes (esetenként részletes) fázisú kutatás egyértelmű eldönthetőségéhez szükséges ismeretek megszerzésére irányul.

A felkutatott ásványvagyon döntő többsége — általában 80%-a a C₂, kisebb hányada (kivételesen) még a „D”, illetve már a „C₁” kategória követelményeit elégti ki.

Az előzetes földtani kutatási fázis a felderített ásványvagyon olyan pontosságú megismerését célozza, melynek alapján a bányatelepítés gazdasági indokoltsága megállapítható, a feltárási és beruházási előtervek kidolgozhatók, valamint a részletes fázisú kutatások megtervezhetők.

A kutatás eredményeként a megismert ásványvagyon jelentős része (kb. 70%-a C₁, kivé-

telesen B, kisebb (főleg peremi) része pedig a C₂ kategóriába kerül.

A részletes földtani kutatási fázis az ásványi nyersanyag alakjáról, kiterjedéséről, mennyiségnek és minőségének megoszlásáról, szerkezeti, víz- és bányaföldtani viszonyairól olyan pontoságú adatokat szolgáltat, amelyek alapján lehetővé válik konkrét beruházási programok elkészítése, művelési, feltárási, ill. elővájási és fejtési tervek kidolgozása.

A részletes kutatást ott kell végrehajtani, ahol a megelőző kutatási tevékenység alapján az ásványi nyersanyag-előfordulás földtani-műszaki-gazdasági paraméterei a legoptimálisabbak.

A kutatás eredményeként a tervezett bányáélettartamához szükséges kitermelhető ásványvagyon legalább 50%-ának a „B” — bonyolult előfordulások esetében 80%-ának a „C₁” — kategória követelményeit kell kielégítenie.

Az előzetes és részletes kutatási fázis — szükség szerint — az előfordulás földtani adottságától, a népgazdasági igényektől függően, összetevőn is végezhető.

A termelési földtani kutatási fázis operatív fejtési tervek készítésére, a realizálásukhoz szükséges ismeretek bővítésére, az ásványi nyersanyag földtani-technológiai-műszaki-gazdasági paramétereinek pontosítására, valamint a szükséges ásványvagyon-arányok folyamatos biztosítására, illetve az alacsony kategóriájú ásványvagyon-részek jobb megismerésére szolgál.

Megkutatottsági kategóriák (1974)

D₁ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amely általában bányaműveletekhez, vagy már ismert ipari értékű ásványvagyon-lelőhelyekhez csatlakozik, azok közelében (környezetében) helyezkedik el. Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 70\%$, 40%-os valószínűséggel.

D₂ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amely bányaműveletekhez, kutatott területekhez nem csatlakozik, azoktól távol esik.

Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 80\%$, 30%-os valószínűséggel.

D₃ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amelynek megléte — a földtani viszonyok (jelenlegi) ismeretében — a legkevésbé valószínű, csupán földtani lehetősége van.

Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 100\%$, 20%-os valószínűséggel.

C₂ kategória a felderítő földtani kutatási fázis során elért ismeretességnek az a foka, amelynél a lelőhely egészén, vagy bányalétesítés szem-

*Az egyéni vélemények vitatható megállapításokat is tartalmaznak, ennek ellenére a szerkesztő bizottság változatlan formában közli és helyt ad további hozzászólásoknak.

pontjából számításba vehető részén az ásványvagyon realizált. Több ásványtestből álló lelőhelyen az egyes részek összefüggően léteznek tekinthetők. Az ásványi nyersanyag kifejlődése, mennyisége, minősége azonban főleg extrapolált, s így csak fő vonásaiban meghatározott.

A számbavett ásványvagyon hibahatára: $\pm 50\%$, 60% -os valószínűséggel.

C₁ kategória általában az előzetes földtani kutatással elért ismeretességnek az a foka, amelynél a kutatott előfordulás egészén, vagy bányatelepítésre még figyelembevehető részén az ásványtest alakja, települési adottságai, lényeges földtani paraméterei és az ezek alapján számított ásványvagyon összefüggései olyan mértékig tisztázódtak, hogy rajta a bányatelepítésre legoptimálisabb terület kijelölhető, illetve a részletes kutatásra való alkalmassága — más területekkel összehasonlítva — egyértelműen elbírálnak.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 30\%$, 70% -os valószínűséggel.

B kategória a bányatelepítésre kijelölt terület olyan ismerettségi színvonalát jelenti, amely biztosítja az ásványvagyon mennyiségének, minőségének, települési helyzetének pontos meghatározását.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 20\%$, 80% -os valószínűséggel.

„A” kategória általában termelési kutatással, bányászati feltérési tevékenységgel elért ismeretességnek az a szintje, amelynél a művelési egységek földtani — természetes települési — adottságai olyan mértékben ismert, hogy az ásványi nyersanyag mennyiségét, minőségét, a mellékközetek mérnökgeológiai tulajdonságait, gazdasági megítélését a további kutatások sem változtatják már meg lényegesen.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 10\%$, 90% -os valószínűséggel.

A kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák eddigi alkalmazása a bauxitkutatásban és -bányászatban

A kutatás és bányászat során az elő-, a felderítő, az összevont előzetes-részletes és a termelési kutatási fázisokat különböztetünk meg. Az előzetes-részletes fázis együttes kezelését, ill. összevont alkalmazását a bauxit települési viszonyai és kutatás-hatékonyasági előnyök indokolták. Az egyes fázisok megkezdése előtt kutatási program, a fázis befejezésekor értékelő jelentés készült. Az elő- és felderítő kutatás esetenként összevont program alapján történik. A programokat, ill. a jelentéseket a KFH hagyja jóvá. A termelési kutatáshoz sem program, sem jelentés nem készült (tervezése a bányavállalatok műszaki üzemi tervében, elszámolása az éves ásványvagyon-mérlegben történik.)

A kategóriák alkalmazása az esetek túlnyomó többségében empirikus alapon, a települési viszonyok és a kutatási hálósűrűség figyelembevételével történt. Következésképpen ezek a besorolások szükségszerűen szubjektív értékítéletet is tartalmaztak.

1983 óta néhány kutatási zárójelentésnél, ill. működő bányáknál geostatistikai módszerekkel határoztuk meg az ásványvagyon adott valószínűségi szinthez tartozó megbízhatóságát, és ennek megfelelően végeztük a kategorizálást.

KÁROLY GYULA

Az egyes kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák meghatározásának, ill. alkalmazásának és korszerűsítésének kérdései a bauxitkutatásban és a bauxitvagyon nyilvántartásban.

A bauxitelőfordulások földtani-ipari értékének fő tényezői tervezési-gazdasági jellegűek, amit a bauxitvagyon és minőség, a művelés bányaműszaki, hidrogeológiai, mérnökgeológiai körülményei, a környezeti-gazdaságföldrajzi viszonyok, stb. határoznak meg. A hasznosítás sajátossága, hogy a bauxitot egy kutatási folyamat révén fokozatosan ismerjük meg, tehát a hasznosítás várható műszaki-gazdasági paraméterei előre nem határozhatók meg.

A tervezési jelleg elsősorban a bányatervezési kérdéseknél dominál, ahol a kutatásra fordítandó időt legritkábban veszik számításba (míg egy tervezésre 3—5 év, beruházásra 5—10 év szükséges), addig egy eredményes kutatást általában „azonnal” vagy legjobb esetben „soron kívül” kell elvégezni, ill. befejezni. Ebbe az időbe kell belesűríteni a különböző kutatási fázisok és előírt megkutatottsági kritériumok követelmény-rendszerét, amelyek a folyamatos munkák mellett részben csak formálisak lehetnek.

A kutatási folyamat szakaszokra bontható, a korai szakaszoktól a későbbiek felé nő az információ száma és részletessége, mindezzel összhangban megbízhatósága. A szakaszolás, fázisra bontás, elsődleges célja mindenkor az kell, hogy legyen, hogy a kutatás (elő-felderítő kutatás és részletező kutatás) a legteljesebben és leggazdaságosabban valósuljon meg. A földtani kutatás fázisától, eredményeitől függően határozható meg az ismeretességi fok és a megbízhatóság mértéke, amelyek a mindenkor kockázat és a bizonytalanság tényezőire adnak tájékoztatást.

Az egyes kutatási fázisokba sorolást és az ahhoz kapcsolódó ismeretességi kategóriák logikus alkalmazását a gyakorlati kutatást irányító geológus mérlegelésére és döntésére kell bízni. Ez annál is inkább indokolt, mert a bauxitkutatás nem „sematikus”, egy kaptafára menő. A kutatás célját képező bauxit települési viszonyai (mélység, földtani környezet, szint stb.) geometriai-méretviszonyai (vastagság, horizontális kiterjedése, alakja, követhetősége, tagoltsága) kémiai és ásványtani összetétele, ill. mindezek változékonysága igen széles körű.

Az ismeretesség mindenkori szintjét nagyban befolyásolják az egyes előfordulások eltérő teleptani jellegei, minőségi változékonysága és felszín alatti mélysége. Ugyanazon kutatási fázis kritériumainak teljesülése lényegesen nagyobb

fúrássűrűséget igényel egy Iharkút-németbányai típusú (viszonylag kis alapterület, nagy vastagság), mint pl. egy Iszkaszentgyörgy-kincsesi típusú (nagy alapterület, relative kisebb vastagság) előfordulás esetén. A nagyobb minőségben változékonyság is értelemszerűen nagyobb fúrássűrűséget igényel. Az optimális megkutatottság eléréséhez az alapkritériumokat különböző hatástávolságok, illeszkedések, stb. figyelembevételével kell meghatározni, és a mindenkori bauxitföldtani modelleknek megfelelően a fúrasi hálózatot (alak, távolság, irány, sűrűség) kialakítani és szükség szerint módosítani.

Adott kutatási fázison belül az alapkritériumok teljesüléséhez minimálisan szükséges fúrásszám, ill. fúrássűrűség kialakítása a kutatást irányító geológus feladata, aki munkájában felhasználhatja a különböző geostatistikai értékeléseket is (pl. hatástávolság-számításokat).

Az elmúlt három évtizedes bauxitkutatási gyakorlat átvette azokat az elemeket, amelyek a magyarországi bauxitelőfordulások természeti adottságaihoz legjobban alkalmazkodnak. Az így kialakult bauxitkutatás sajátosságait a további hatékony és eredményes kutatás érdekében a jövőben is alkalmazni és továbbfejleszteni kell.

A kutatás kezdeti szakaszain a magasabb fokú bizonytalanságnak megfelelően a kutatás általános elvi, bauxitföldtani ismeretszerző tényezői dominálnak, az ismeretanyag gyarapodásával azonban a kutatás előrehaladtával egyre inkább a készletgazdálkodási szempontok kerülnek előtérbe. Az egyes kutatási fázisok fő kritériumai ennek megfelelően alakultak ki.

A magyarországi bauxittelepek természeti paramétereinek egymástól eltérő jellegei (pl. Halimba, Iharkút, Nagygyeháza, stb.) alakították ki az adottságainkhoz legjobban illeszkedő kutatási rendszert, amely három lépcsőben biztosít a tervezés és értékelés után döntési lehetőséget az illetékes szerveknek (továbbkutatás, bányatervezés, beruházás, stb.). Ugyanakkor a felhasználó szervek igényei is 5—10 évenként változnak. Ezt is folyamatosan érvényesíteni kell a kutatás során.

Ma már egyre gyakrabban a kutatás befejező szakaszában — azzal párhuzamosan kerül sor a bányatervezési munkák előkészítésére, ill. ezeket megalapozó döntésekhez szükséges információszolgáltatásra. A tervezés során felmerülő újabb igények esetenként további vizsgálatokat jelentenek.

Mint az közismert, Magyarországon nagy bauxittelepek viszonylag ritkák, a telepek legnagyobb részét a kis horizontális kiterjedés, szabálytalan elhelyezkedésű telepformák és csoportok jellemzik. Ehhez járul, hogy függőleges bauxitszelvény — amely néhány métertől 100 m-t is meghaladó vastagságú lehet — nem utal a teleptípusra és annak méreteire. Kutatás szempontjából ez azt jelenti, hogy az egyedi fúrások esetében a várható bauxittelep méreteire, irányára az első produktív fúrások alapján nem lehet véleményt mondani. A területi produktivitásokat csak egy bizonyos megkutatottság után lehet értékelni, ill. számításba venni. Ez azt je-

lenti, hogy a produktív fúrás környezetét először részletesebben meg kell vizsgálni (dinamikus-kutatás és fúrastelepítés) és csak a produktív részek kutatása után szabad a köztes területek vizsgálatát folytatni.

A bővítő jellegű kutatási modell tehát a következő: a produktív fúrással megismert telep megkutatása-lehatárolása, végül a csatlakozó és köztes területek olyan mérvű megkutatása, hogy ott jelentősebb méretű telep ne maradjon ismeretlen.

Ez a modell „tisztá formában” nem valósítható meg. Bányászati szempontból általában egy-egy telepcsoport feltárására és kiaknázására kerül sor, ami egy-egy nagyobb területi egység (5—10 millió tonna) megkutatását ill. környezetének alapvető (további fejlesztési lehetőségek) ismereteit tételezi fel. Emiatt a felderítés nem áll meg az első produktív fúrásnál, hanem bizonyos kutatási sűrűség eléréséig folytatódik, ill. kedvező esetben (jó minőség, külfejtés, kedvező vízföldtani helyzet, mezőcsatolási lehetőség, stb.) esetén azzal párhuzamosan is történhet. A kutatások a felszíni kibúvásoktól egyre inkább a fedett, mélyebb, bonyolultabb felépítésű, ismeretlenebb területekre tevődnek át. A növekvő költségek mellett a kutatáseredményesség szintentartása, vagy a nagyobb települési mélység, tektonizáltság, stb. miatt a költségcsökkentések mérsékelése, csak akkor várható, ha minden tudományos kutatási módszer és eszköz a kutató geológus rendelkezésére áll.

Az eddigi bauxitkutatások földtani eredményei jelzik annak hatékonyságát is. Továbbra is megfelelő „szabadságfokú tapasztalt geológiai” irányítóktól és a megfelelő színvonalú műszaki-tudományos módszerek és eszközök alkalmazásának lehetőségétől várhatók eredmények.

A felderítési munkák — az eddigi gyakorlat szerint is, ha nem mindig élesen elkülönítve — két szakaszban történtek.

a) *Elő kutatás* — célja a reménybeli bauxittelepek bauxitföldtani minősítéséhez szükséges vizsgálatok, adatok-információk biztosítása. A kutatás feladata — a D_1 ismertségnek megfelelően, mindazon ismeretek megszerzése, amelyek alapján a reménybeli bauxitvagyon meglete bizonyítható, vagy teljesen egyértelműen kizárható. Elő kutatás során a terület földtani felépítését olymértékben kell tisztázni, hogy minden részterületen a bauxitföldtani minősítő-értékelés elvégezhető legyen. Ez alapot nyújtson a továbbkutatásra érdemes területek kijelölésére, rangsorolására és felderítő kutatás megtervezésére, ill. a továbbkutatásra érdemtelen területek elkülönítésére és kizárására.

E fázisban a fúrások telepítése egyedi, kitüntetett geofizikai anomáliák vagy földtani megfontolás alapján történik. Az elérendő átlagos fúrássűrűség, viszonylag egyenletes ponteloszlás mellett, 2 fúrás/km², ami a földtani felépítés függvényében változhat. Sekélykutatási (fekükibúvasos) területen ez az érték 5—6 fúrás/km² lehet.

b) *Felderítő kutatás* célja a megelőző elő kutatás során továbbkutatásra kijelölt területen a

bauxitföldtani kutatás elvégzése úgy, hogy a területen várható valamennyi jelentősebb bauxitelfordulás kimutatása megtörténjen, a telepek globális méreteinek, a készletek minőségi-mennyiségi megoszlásának és a települési formáknak tisztázását biztosítsák.

A kutatásnak biztosítani kell a terület gazdasági értékeléséhez szükséges adatokat, melyek alapján eldönthető, hogy az előfordulás bányanyitásra alkalmas-e és ennek megfelelően indokolt-e a további részletező kutatás.

A kutatás tegye lehetővé, hogy a reménybeli bauxitvagyon legalább 1/3-a C₂ kategóriában ismertté váljon, a további reménybeli vagyon ismeretessége a D₁—D₂ ismeretességi kategória ismerveit elégítse ki.

A fúrások telepítése ebben a szakaszban geofizikai mérési adatok és bauxitföldtani megfontolás alapján történik egyedi fúrások, hasonló típusú földtani területeken szelvényvonal, illetve hálózat formájában a dinamikus fúrastelepítési elvnek megfelelően. A fúrási sűrűségnek a bauxit települési formájának és méreteinek figyelembevételével olyannak kell lenni, hogy az előzőekben ismerttetett kritériumok teljesüljenek. Általában egyszerű földtani felépítésű területeken sekély részeken 16 fúrás/ha, egyéb terület-részeken 4—8 fúrás/ha.

A jelenlegi bauxitkutatási gyakorlat az előzetes fázis tiszta elkülönítését nem teszi lehetővé, mivel a bauxittelepek horizontális mérete általában kicsi.

A produktív területeken a kutatás bővítő jellegű, a produktív fúrásoktól kifelé halad, a bauxittelep lehatárolásáig, és ezután kerül sor a bauxittelepek közötti területek további kutatására, újabb produktív fúrások esetén az előbbi kutatási ciklus ismétlődik, így a fázisok elkülönítése nem indokolt. Javasoljuk a jövőben is ezt a két fázist a bauxitkutatásban összevontan „részletező” kutatási fázis címen kezelni.

- c) A részletező kutatási fázis célja a korábbi kutatások alapján gazdaságos igénybevételre számításba vehető bauxitelfordulásoknak a bányalétesítéshez, illetve a feltárási tervekhez szükséges ismeretességi szintjét biztosítani. A részletező kutatási fázis akkor tekinthető lezártnak, ha elegendő ismerettel rendelkezünk ahhoz, hogy a létesítendő bánya és a feldolgozási technológia főbb paramétereinek (kapacitás, fő feltárási rendszer térbeli elhelyezkedése, termelési és előkészítési technológia, természeti veszélyforrások elleni védekezés módja, stb.) megválasztása, a bánya, a feldolgozási technológia ezek szerint történő megtervezése optimális kockázatvállalás mellett történik.

A kutatás eredményeképpen valamennyi bauxittest legyen lehatárolva, és váljék ismertté B, illetve C₁ (alárendelten C₂) kategóriában.

A részletező fázisú kutatás leginkább hálózatban történik, a hálósűrűség a produktív területeken a települési mélység és a telep-

tani típus függvényében általában a következő:

— kismélységű sekélykutatás (külfejtéses művelésre alkalmas előfordulások):

25 × 25 m-es hálózat, produktív részeken 16 fúrás/ha, köztes területen 8 fúrás/ha,

— mélytöbrös és kanyonszerű:

25 × 25 m-es háló, produktív részeken 16 fúrás/ha, köztes területen 8 fúrás/ha,

— közepes mélységű, tektonikus-árkos, lencsés:

50 × 50 m-es háló, produktív részeken 4 fúrás/ha, köztes területen 2 fúrás/ha,

— rétegszerű telepek esetén:

70 × 70 m-es és 100 × 100 m-es, produktív részeken 1—2 fúrás/ha, köztes területen 0,5—1 fúrás/ha.

A produktív területen a bauxittelep homogenitásának vagy heterogenitásának megfelelően szükséges a fúrási háló rugalmas módosítása.

Ehhez fel kell használni a kutatással párhuzamosan végzett folyamatos geológiai értékeléseket és az elemző módszerekből fakadó optimalizálási lehetőségeket (fácies-analízis, szerkezeti és morfológiai elemzések, geostatisztikai stb. vizsgálatokat). A kutatást olyan hálósűrűséggel kell elvégezni, hogy az adott területen minden jelentősebb bauxittest megismerésre kerüljön.

A részletező kutatás feladata a bauxitra vonatkozó minden olyan adat szolgáltatása, amely lehetővé teszi a gazdaságos és biztonságos bányaművelés megtervezését, a megkutatott bauxitkészlet kitermelését és a feldolgozási (timföld) technológia kidolgozását. Az optimális megkutatottság és vizsgálatok elmaradása többszörösen kerül elvesztésre a termelés kiesésben vagy a biztonság hiányában, esetleg a feldolgozási technológia zavaraiiban.

A kutatások során nyert adatok, információk alapján a megállapított paraméterek több tényező függvényei. Ezekben az emberi szubjektív tényezők is közrejátszhatnak. A geológiai adatok egyrésze ma is — de a későbbiek során is — szubjektív megítélés alapján születik. Annak megbízhatósága nagymértékben függ a feldolgozó szakemberek hozzáértéséből, tudás-gyakorlat, és az anyagi-technikai lehetőségektől. Ezeket a tényezőket a kutatásnál a legteljesebb mértékben biztosítani kell, mert az alapadatok hibái a további feldolgozás-felhasználás során megsokszorozódnak. Ma már a számítógépes feldolgozások kerülnek előtérbe, ugyanakkor az alapadat-felvételek technikai lehetőségei és szintje a „hagyományos úton” lépked.

Az úgynevezett „képzett adatoknál”, amelyeket az alapadatokból állítanak elő (vagy vezetnek le) meg kell adni a bizonytalansági tényezőt:

	lehetséges hiba	valószínűség %
kis	± 10	90
közepes	± 10—30	90

Az ismeretességi kategóriába sorolás mindenkor — a vonatkozó utasítások figyelembevételével — az értékelő geológus feladata kell, hogy legyen.

KNAUER JÓZSEF

Észrevételek a megkutatottsági kategóriák és kutatási fázisok rendszerének kérdéseire

Magyarország reménybeli bauxitterületei ez idő szerint 3800 km²-re rúgnak, ennek 80⁰/₀-a, közel 3100 km² a D₃ ismertségi kategóriába tartozik. Az előkutatás elsőrendű feladata a hatalmas terület egyes részeinek minősítése arra nézve, hogy érdemes-e rajtuk részletesebb bauxitkutatást végezni, továbbá arra nézve is, hogy ez a kutatás más területek kutatásához képest korábban, vagy később kerüljön-e sorra. Az előkutatás e feladatát abban az esetben tudja ellátni, ha e minősítést szakmailag megbízhatóan (tehát elfogadható információ-sűrűséggel), kellő időben képes elvégezni. Mindkét feltétel a technikai és — elsősorban — pénzügyi lehetőségek függvénye. Mivel ez utóbbi földtani oldalról alig befolyásolható, nagyon megfontoltan kell meghatározni, hogy mi legyen a minősítés tartalma, amely a következő fázisra vonatkozó döntés alapja. Ezért az előkutatás céljainak megfogalmazásakor perdöntő, hogy mit tartunk a felderítő fázis feladatának, hiszen ennek tervezési igényeit is ki kell az előkutatás szolgáltatott információknak elégíteniük.

A jelenlegi gyakorlat, a felderítő fázissal szemben támasztott túlzott követelmények miatt olyan bauxitföldtani ismertség elérését kívánja meg az előkutatástól, amelyre az a jövőben vagy nem lesz képes, vagy csak azon az áron, hogy a reménybeli terület nagy részének megismerése a távoli jövőbe tolódik el. Ez utóbbi pedig azzal jár, hogy le kell mondanunk a jelentős felfedezések lehetőségéről, vagy ezt más célú kutatásoktól kell remélnünk.

Csaknem egyöntetű a vélemény a kérdéssel foglalkozó szakemberek körében, hogy az előkutatásnak nem feladata a bauxitösszlet kimutatása a kutatott területen. (Természetesen hasznos, ha ez megtörténik, és célszerű az előkutatást úgy vérehajtani, hogy a rendelkezésre álló közvetett adatokból kikövetkeztethető optimális pontokra [is] kerüljenek fúrások. Az esetleges pozitív eredmény hatása azonban inkább a fázis lezárásának problematikáját, mintsem a két fázis viszonyát befolyásolja.) A felderítő fázistól viszont a kutatási területen létező, és nagyrészt, vagy teljes mértékben még rejtőző bauxittelepek zömének felkutatását, sőt ezek bizonyos főbb jellemzőinek (teleptípus, készlet) közelítő meghatározását várják el. E feladatot csak nagyon nagy ráfordítással teljesítheti a felderítő kutatás. A két fázis közti „nagy ugrás” emiatt oda vezet, hogy

— a felderítő kutatás nem tervezhető meg észszerűen, mivel a felderítés menetében kevésbé produktívnak mutakozó részeken is eredetileg teljes részletességű kutatást kell

feltételezni, a végrehajtásra tervezendő időtartam túl hosszú lesz, vagyis a program gazdaságilag kedvezőtlen képet ad (nagy ráfordítás és nagy kamat!) módszertanilag pedig elavul

- a fázist „szakaszokra”, „ütemekre” stb. kell bontani a fenti probléma részbeni áthidalására, ami vagy fölösleges tervezési munkát, vagy — ha szakaszonként készítik a programokat — a véleményezési-döntési procedura megismétlődését, esetleg többszöri megismétlődését eredményezi
- a különféle területek felderítésére nem lesz elegendő tervezhető kutatási kapacitás, avagy a programokban optimalizált évenkénti ráfordítás formálissá válik, nem lesz az éves, ill. ötéves tervekkel egyeztethető; ha viszont mégis összeegyeztetik, az adott program megvalósítására tervezhető időtartam méginkább megnyúlik.
- a felderítő kutatás a valóságban is nagyon széthúzódik időben; a produktív területrészekben, ha azokat hamar termelésbe kívánják vonni, túl koncentrálttá válik, hogy a fázis e részeken mielőbb lezárható legyen, a terület más részeire ennél fogva nem jut kapacitás.

Összegezve az elmondottakat az a véleményem, hogy a kutatási fázisok jelenleg érvényesülő követelményrendszere nem felel meg a kutatás lépcsőzetessége ésszerű elvének. Ezt megvalósítandó, az egyes fázisok feladatát az alábbiak szerint lenne célszerű megfogalmazni.

- térképvázlat-szerűen megadható legyen a bauxitgenetikai szintek elterjedése, körvonalazódjanak a fekvő- és a fontosabb fedőképződések elterjedési és a feküfelszín mélységi viszonyai,
- tisztázódjanak a főbb rétegtani kérdések,
- kirajzolódjanak a főbb szerkezeti egységek,
- váljon ismertté a fontosabb vízrendszerek helyzete,
- kitűnjön a közvetlen fekvő- és fedőkőzetek kifejlődésbeli (litológiai) változékonysága vagy egyveretűsége,
- jelezhető legyenek az előforduló egyéb nyersanyagok,
- mindezek alapján tervezhető legyen a felderítő kutatás. Olyan terület(rész)eken, ahol a bauxit a felszínhez közel települ (ahol a fekvő általában helyenként a felszínre bukkan), további célokat is el kell érni az előkutatással („sekélykutatás”), és pedig
- váljanak ismertté bauxitcsapdaként számításba jövő szerkezetek és ezzel jelezhető legyen a bauxit teleptani jellege,
- (legalább) 1:10 000-es felszíni földtani térkép álljon rendelkezésre.

A felderítő kutatás fő célja az ipari minőségű bauxit létezésének bizonyítása az adott kutatási terület főbb földtani területegységein, vagyis a földtani felépítés, a bauxitszintek mélysége és a területi elhelyezkedés alapján lényegében azonos jellegű területrészekben. Emellett a fázis feladata, hogy a kutatás eredményeképpen

- kirajzolódjanak a bauxit minőségeloszlási viszonyai,

- tisztázódjanak a kutatás szempontjából fontos rétegtani és fácies kérdések,
- megszerkeszthető legyen a fekü- és fedőkép-ződmények elterjedési térképe,
- ismert legyen a szerkezetmegszabó tektonikai elemek lefutása,
- megítélhető legyen az esetleges bányászat vízvédelmi rendszere,
- kiválaszthatók legyenek a további kutatásban alkalmazandó vizsgálati módszerek,
- a területek rangsorolására alkalmas gazdasági értékelés elvégezhető legyen,
- mindezek alapján megtervezhető legyen a következő kutatási fázis.

Sekélykutatási területen ezeken túl

- legyen ismert valamennyi jelentősebb potenciális bauxittároló szerkezet és kitöltése is,
- ha a terület földtani-morfológiai viszonyai megkívánják megfelelő részletességű (1:5000, 1:2000) térkép készülnön.

Ezeket a célokat a felderítő kutatás viszonylag kis ráfordítással, tehát egyidejűleg több kutatási területen is elérheti (oly módon, hogy egy-egy terület egészéről, nyújt egyenletes megbízhatóságú képet), s ezzel lehetővé teszi, hogy idejében eldönthető legyen, mely területen legcélszerűbb intenzívebb kutatásba fogni. A bauxitra nézve negatív eredmények esetén pedig a megtervezett kutatás végrehajtásával a kutatásnak automatikusan meg kell állnia, s a további ráfordítás csak újabb, ellenőrizhető döntés alapján történhet.

A felderítő kutatás bauxitra nézve pozitív eredménye esetén viszont hamar megkezdődhet az a fázis, amely a készletek zömének megismerését hivatott elérni. Ennek feladatai:

- megtalálni valamennyi, egy meghatározott méretnél kiterjedtebb bauxitlepetet,
- adatokat szolgáltatni a telepek méretére, teleptani típusára és
- jelezni a szerkezettagoló tektonikai elemeket,
- meghatározni a bauxitösszetétel jellemzőinek változási tendenciáit
- kimutatni a bányászatot befolyásoló földtani tényezőket,
- olyan mértékig tisztázni a vízföldtani viszonyokat, hogy a létesítendő bánya vízvédelmi rendszere elvileg megtervezhető legyen,
- mindezzel olyan mértékben megismerni a földtani felépítést és a bauxitföldtani viszonyokat, hogy a létesítendő bánya lényeges elemei megtervezhetők legyenek,

Sekélykutatás esetén e fázis céljával tűzhető ki, hogy tisztázza valamennyi potenciális bauxitcsapda kitöltését.

Ezt a fázist célszerűen *előzetes fázisnak* nevezhetjük. Ennek végrehajtása után a telepek lehatárolása és kellő részletességű megkutatása, a visszamaradt meddő területek kutatása, valamint a szükséges technikai jellegű kutatás (közétfizikai, vízföldtani) marad a *részletes fázisra*.

A kutatási fázisok és a bauxitkészletek ismertségi kategóriái közötti viszony akkor célszerű, ha szoros, de nem merev. Végig gondolva az egyes fázisok feladatát, könnyen belátható, hogy az alacsonyabb fázisokban elsősorban a remény-

beli területek ismertségi szintjéről beszélhetünk. D_1 kategóriájú az a terület, amelyen előkutatást érdemes indítani, míg a végrehajtott előkutatási program eredményeképpen általában D_2 ismertséghez kell jutnunk. (A kategóriák tartalmi meghatározását Szantner—Knauer—Mindszenty sajtó alatt lévő munkája tartalmazza, erre itt nem térek ki.)

Ilyen ismertség mellett már van realitása a reménybeli készletek mennyiségét és minőségét számszerű adatokkal kifejező készletbecslésnek. A D_1 kategóriájú területek reménybeli készleteit illető számszerű becslésnek ugyanis olyan nagy a bizonytalansága, hogy a területenként optimális mennyiségeket összeadva országonként, de akár hegység-méretekben is elképzeltően nagy és a kevésbé hozzáértők számára nehezen érthető összeg adódna. Emiatt a D_1 mennyiségi becslését érthető óvatosság jellemzi, ami viszont adott egyedi területen teszi többnyire irreálissá a képet. Sokkal célszerűbb volna készletet csak D_2 és D_3 kat. területekre becsülni, D_1 -ban pedig csak a reménybeli területeket meghatározni. Ez esetben az összes reménybeli készlet értéke nem keltene illúziókat.

Természetesen e javaslat elfogadása nem járna azzal, hogy a jelenlegi D_1 kat. készletek eltűnének. A jelenlegi beosztás hosszú időszak értékelő munkáinak eredménye, melynek során különféle szempontok érvényesültek. A jelenlegi D_1 készletek egy része ezért minden bizonnyal — esetleg a mostani reménybeli területek felbontása révén — megfelel a D_2 követelményeinek.

Visszatérve a kategóriák és a kutatási fázisok kapcsolatára, vizsgáljuk meg a D_1 kategória szerepét. E kategóriához kétféleképpen juthatunk. Az első esetben a kellő információ-sűrűség a döntő feltétel, ekkor a D_1 kategóriájú ismertség felderítő kutatási fázis végén, vagy vége felé állhat elő. Ebben az esetben előfordulhat, hogy a megismert bauxitföldtani kép nem túl kedvező, ennek megítélése viszont nagy biztonsággal történhet. Lényeges tehát, hogy az ismertségi kategóriát ne valamiféle kedvezőségi kategóriának tekintsük.

A második esetben az döntő, hogy a kutatás során bizonyítékhoz jutottunk az ipari értelemben vett bauxit létezésére nézve és megbízhatóan következtethessünk a várható produktív-tási viszonyokra.

Adott terület tehát legkésőbb a felderítő kutatási fázis végén a D_1 ismertségi kategóriába jut, s ott is marad a részletes kutatás befejeztéig, miközben a D_1 kategóriájú készlet mennyisége a kutatási eredményeknek megfelelően változik.

A reménybeli területek kategóriába sorolása kapcsán különféle kérdések merülhetnek fel. Ezek közül kettőt érintek.

A kutatás előrehaladtával, mivel csak a leg-ritkább esetben fordul elő, hogy az információ-sűrűség kutatási szakaszonként (pl. évenként) egyenletesen növekszik, egyes területrészek ismertsége már meghaladhatja a kiindulási kategória szintjét. Felmerül a kérdés, lehet-e egységesen szabályozni, milyen feltételek mellett kö-

vetkezzék be az átsorolás magasabb kategóriába, vagy a csatolás szomszédos magasabb ismertségű területhez. Úgy vélem, ennek megítélésénél sok szempontot kell figyelembe venni, mint pl. a terület méretét, földtani szempontból vett önállóságát, az ismeretbővülés jellegét stb. Helyesebb ezt a becslést végző szakember megítélésére bízni. Hasonlóképpen mérlegelés tárgya lehet, hogy a kutatás mely stádiumában következnek be valamely területrész kizárása a reménybeli területek közül.

Ugyancsak a körülmények mérlegelésével dönthető csak el, hogy ismert készlettel rendelkező, magányosan elhelyezkedő bauxittelép környezetét érdemes-e kiemelni a környék általános ismertsége alapján kategorizált, nagyobb, bár földtanilag egységesnek tekinthető területből, s ha igen, milyen távolságig. Ha ez a kiemelés túlságosan kis területre lenne csak érvényesíthető, nyilván nincs értelme megtenni.

TÓTH ÁLMOS

A különböző szerzők (ill. szervek) között évek óta folyó polémia oka a fázisok tartalma kérdésében nem is annyira az előírások megfogalmazásában, hanem az elvek pragmatikus, időben változó irányú és mértékű „eltérülésében” rejlik. Zavarja viszont a képet, hogy a gyakorlat gyakran „elvi mezt” ölt.

Az alábbiakban az ipari megismerési folyamat első két lépcsőjével (az elő- vagy előkészítő- és felderítő kutatás) kívánok foglalkozni, ui. a következő lépcső(k) alapvetően bányászati megközelítésű kell legyen, minden lényeges eleme ennek függvénye, tehát a szó valódi értelmében már nem kutatás.

A fázisok szükségessége/fölöslegessége:

Bárdossy Gy. 1984. évi tanulmányában a számítástechnika fokozott térhódításával, a döntéshozók folyamatos kellő mélységű informálása esetén a fázisokra bontást, illetve a fáziszáró jelentések készítését elhagyhatónak véli. Valószínűleg igaza van utóbbi kérdésben, de ez ma inkább elvi, semmint gyakorlati lehetőség.

A fázisok létevel a jelenben és a belátható jövőben úgy vélem számolnunk kell.

A kutatás során is érvényesül a folytonosság/megszakítotttság dialektikája, azaz a megismerés elvileg folytonos folyamatában vannak ismereti ugrások. A fázishatárokat ezekhez az ismereti ugrásokhoz kell igazítani. Ilyen ismereti ugrás a bauxit létének bizonyítása valamely területen (előkutatás), a terület ipari értékének bizonyítása (felderítő fázis), a bányanyitás számára fontos információk biztosítása (előzetes-részletes fázis).

A fázisok fogalma, feladatai

Előkutatás

Fölmerülhet (ahogy korábban föl is merült) a fázis önállóságának kérdése. A fázist prakti-

kus megfontolások hozták létre, nem kis részben épp a bauxitkutatásban: a geofizikai módszerek ígérte lehetőségek üzemszerű, gyorsan visszacsatolható kipróbálása, fejlesztési lehetőségek, hosszútávú elgondolások. Ez az érv ma már tulajdonképpen érvényét veszítette, hisz minden fázisban tömegesen alkalmazza a bauxitkutatás (is) a geofizikai méréseket.

A fázis elkülönítését ma az indokolja, hogy a vállalati önállóság növelése időszakában a távlati (részben alapjellegű) kutatásokat az államnak kell finanszíroznia.

Vannak, kik úgy vélik, kissé sarkítva fogalmazva, miszerint az előkutatás feladatát a rendelkezésre álló pénz mennyisége (illetve annak forrása) kell megszabja. E pragmatikus vélekedés és gyakorlat előnyeit elismerve úgy vélem: ez nem segít a bauxitkutatás előtt álló feladatok gyors és hathatós megoldásában.

Az előkutatás célját, főbb feladatait az alábbiakban látom:

- új nyersanyag-előfordulások lehetőségeit elemző, a nyersanyag-prognózissal kapcsolatos és kapcsolatba hozható földtani törvényszerűségek kutatása. Ez alig elválasztható módon kölcsönviszonyban áll az alap-, illetve tulajdonképpen az alkalmazott alapkutatással
- a fúrásos előkutatást megalapozó nyersanyag-prognózisok elkészítése, azok magyarázóinak — velük összhangban — a kutatási programoknak —, terveknek összeállítása
- a prognózisok koncepciója, földtani modellje legalapvetőbb kritériumainak fúrásos, stb. vizsgálata, azok valóságtartalma megállapítása céljából, végső soron azok elvégzése, módosítása: a $D_1 \rightarrow D_2$ átminősítés elvégzése, kedvezőtlen esetben a meddővé nyilvánítás.

Az első két feladat, bár többszörözős, bonyolult, bővebb kifejtésükre itt és most mód nincs. A harmadik azonban komoly és megalapozott viták forrása, ezért legalábbis fel kell sorolni a legfontosabb kritériumokat, amelyek teljesülését a sikeres előkutatás feltételének tartom

- a bauxitszintek fedő- és/vagy fekélyképződményei elterjedési, kifejlődési jellegeinek a mélységviszonyoktól függő részletességű tisztázása, a további bauxitkutatásra érdemes és érdemtelen területek különválasztása,
- gazdasági megfontolások miatt a sekély-, a kis-, és a nagymélységű, a karsztvízszint fölött és alatt lévő területrészek nagyvonalú körvonalazása
- a felderítő fázis kockázatának csökkentése érdekében szükségesnek látom — s ez a legvitatottabb kérdés — akár minimális mennyiségű — de a földtani készletbevételi kritériumokat elérő — bauxit kimutatását. Hozzá kell fűzni, hogy a már bauxithordónak produktívnak bizonyultakhoz közvetlenül csatlakozó, azzal azonos földtani fölépítésűnek vélhető területeken e kritérium teljesülésétől eltekinthetünk.

A BKV hivatalos anyagaiban az utóbbi kritérium teljesülését nem tartja szükségesnek, ugyanakkor gyakorlatilag minden előkutatási program számol realizálandó készlettel, sőt

a VII. ötéves terv a felderítőét meghaladó t/m produktivitással.

Lévén az előkutatás fajlagosan a legnagyobb költségigényű, a legtöbb gondolati elemet, intuciót kívánó s alkalmazó fázis, szükséges ezeknek részletesen dokumentált jelentésben való összefoglalása.

Az előkutatás alapvető gondja, hogy míg szerencsés esetben már néhány fúrással igazolható a terület további, felderítő kutatásra való érdemlegessége, addig az ellenkezőjének kimondásához, különösen — ha az a bauxitprognosztikai kritériumok alapján — kedvezőnek látszik, komoly kutatási kapacitás szükségeltetik. E kapacitás általában nem áll rendelkezésre, a kutatás félbeszakad, elnapolódik, az eredmények értékelése elmarad. Pedig a kutatónak jogában áll negatív eredmények esetében is fenntartania véleményét, tehát a területet nem szabad minden áron „leírni”. Az eredményeket, adatokat kellően dokumentált jelentésben értékelni kell, s az eredeti, vagy módosult koncepció fenntartása mellett a kutatás későbbi folytatása is javasolható. E megoldás teret enged a véletlennek s pozitív véletlen esetén erre alapozott új program alapján a kutatás folytatható.

Hozzávetőleges egyetértés van azon kérdés megítélésében, mely területre szóljon az előkutatás „jogosítványa”: a legkevésbé ismert —, általában a D₃ ismeretességi területre.

A véletlen szerepe a kutatásban

A földtani kutatás a fizikai, a biológiai kutatásokhoz nem hasonlítható. Ez utóbbiakkal ellentétben igen ritka „jelenségek” (a hasznosíthatóság határához közeli, viszonylag kis kiterjedésű földtani testek) felfedezése, megismerése a cél. A ritka jelentések megismerésében pedig a véletlennek „múlhatatlan érdemei” lehetnek. Ennek egyébként számos bizonyítékát szolgáltatja a magyarországi bauxitkutatás is. A véletlen nagyon sok alakban megjelenhet: pl. lakossági bejelentés, más nyersanyagra, vízre irányuló kutatás, új természetes és mesterséges feltárások. A véletlennek egyaránt lehet pozitív és negatív szerepe. A pozitív szerepre példa Iharkút, ahol egy felhőszakadás vízmosása tárta fel a bauxitot, a negatívra Csordakút, ahol is az 1965—66. évi felderítő, mai értelmezés alapján előfázisú fúrások szinte súrolva „körüllőték” az időközben megkutatott, 1984-ben termelésbe vont I. sz. telepet.

Az előkutatás irányítása

Az előkutatás gyakorlati lebonyolítására vonatkozó gondolatok bemutatása nem feladata a cikknek, annyit mindenesetre hangsúlyozni kell, hogy — a KFH Kutatási Főosztálya vezetőjének tanácsadó szerveként működő — Bauxit Előkutatási Munkabizottság létrehozása helyes irányba tett lépés volt, azonban megítélésem szerint nem elegendő. A bauxit előkutatásában érdekelt szervezetnek a szükségszerűen meglévő intézményi érdekellentétek és szakértői véleményeltérések gyors, rugalmas és folyamatos feloldásá-

ra, az optimum keresésére a munkabizottságot operatívvá kell tenniük, s ez annál fontosabb, mert az előkutatás volumenére, a kutatási módszerek arányára merev utasításrendszert alkotni nem lehet és nem szabad, legfeljebb ajánlásokat.

Felderítő fázis

Felderítő fázis az utóbbi években a bauxitkutatásban Jolly Joker szerepet kapott, nem egyszer a részletes fázis feladatát is „magára vállalta”. Ennek is megvannak a maguk „történelmi okai”, csupán a legjelentősebbet említve, túlzottan magas fokú készlet-ismeretességet (80—90% C₂) vártak el tőle a KFH—OÁB-előírások.

Itt kell megjegyezni, hogy a fogalmak tautologikus meghatározásának gyakorlata is növeli a zavart. Gondolok itt például az olyan megfogalmazásokra, mint a C₂ kategória a felderítő fázishoz rendelt készlet-megbízhatósági kategória.

A felderítő fázis feladatát a felderítő szó jelentéséből kell megközelíteni. A felderítő az „ellenségről” átfogó, reális, helytálló információkat kell szolgáltatson, korántsem a teljességre törekedve. A felderítő fázis legfontosabb feladatát én is a „vagyon kimutatásában”, azaz nagyságrendjének megállapításában látom. Megjegyzendő, hogy a felderítő fázis aközben terhelődött meg, miközben eltűnt az előzetes fázis. Teljesen nyilvánvaló, hogy a felderítőbe olvadt bele. Ezt az egybeolvadást nem magyarázza a bauxit sajátos települése. Vissza kell hozni a gyakorlatba az előzetes fázist.

A legfontosabb kérdés: mikor tekinthető befejezettnek a felderítő fázis? A BKV 1983. évi (Szantner F. et al.) tanulmánya ehhez szükségesnek tartja, hogy a reménybeli vagy legalább 1/3-a C₂ kategóriában ismertté váljon. Fölmerül itt a kérdés, hogy melyik reménybeliről van szó, hisz tudnivaló, hogy az évente újraértékelésre kerül s gyakori eset, hogy a vártnál kedvezőbb kutatási eredmények hatására a reménybeli készlet a kezdeti érték többszörösére nő, az azt fogyasztó kutatás ellenére, illetve pontosabban hatására.

Az ellentmondást úgy vélem azzal lehetne föloldani, ha a felderítő kutatás valamely területegységen addig tartana, míg ott gazdaságosan leművelhetőnek ítéltető bányászati egység körvonalai ki nem bontakoznak. Ez jelenthet telepet, lencsecsoportot, koncentrációt. Ezt követően kiemeljük ezt a területegységet a „nagy” felderítő program területéből. Itt folytatódik a részletes, a „maradék” területen pedig a felderítő kutatás.

A felderítő kutatástól nem szabad megkívánni, hogy kimutasson minden kitermelhetőnek ítéltető bauxittestet, azért sem, mert gyakran csak a részletes kutatás végén derül ki egy-egy telep önálló volta.

Ismeretességi kategóriák

E kérdésben előre kell bocsátani, hogy a valószínűségelmélet értelmében a D kategóriájú va-

gyonhoz nem lehet megbízhatósági értéket rendelni. Ennek az elvnek a megértése és helyes alkalmazása rendkívül fontos, főleg a kutatás kezdeti fázisaiban. Az elő- és felderítő fázis között mennyiségi (nincs/van) ugrás van, illetve kell legyen, a reménybeli készletet ui. csak a „nincs” kategóriájába sorolhatjuk. Ezt fejezi ki ez évi tanulmányomban (Tóth Á. 1985.) a reménybeli készlet értelmezőjeként szereplő spirituális (testetlen) jelző. Ebben az értelemben a D_1 , D_2 , D_3 besorolás csak területekre vonatkozhat, készletekre nem. Tehát az XD_3 készlet a D_3 ismeretességű (besorolású) terület reménybeli spirituális vagyonát jelenti. E gondolatból következik, hogy megfontolandó egyrészt a reménybeli vagyonok nyilvántartási, és a különböző számításokhoz való felhasználási gyakorlata. Ez még akkor is megfontolandó, ha a kutatások révén a korábbi igérvények statisztikusan igazolódtak. Vonatkozik ez különösen a $D_{3,2}$ besorolású vagyonokra, annál inkább, mert a D_1 vagyonok egy része besorolható lenne a C_2 kategóriába.

Más megítélés alá esik a reménybeli területek rangsorolása. Ma a reménybelibe azokat a területeket vonjuk be — a földtani tényezők kedvező, vagy nem kizáró volta esetén — amelyek 500 m-nél nem helyezkednek el mélyebben. Megfontolandó ennek helyessége. A bauxittermelés lehetséges mélységét legdöntőbben a terület (karszt) vízveszélyessége határozza meg, amit legegyszerűbben a nyomás és k-tényező szorzataként adhatunk meg. A reménybeli kontúrt, sőt ezen belüli egységeket így megszerkesztett vízveszélyességi térképek alapján lehetne meghatározni. Az ily módon kialakult egységeket kell bauxitprognosztikai adatokkal „megfejezni” s ez alapján dönteni a kutatási stratégiáról.

Az egyes területek bauxitföldtani ismeretesség szerinti besorolásánál a következő csoportok elkülönítését tartom indokoltnak.

- D_3 kategória: az ismertektől (bányászattól, jól megkutatottól) távoli területek. Bauxitindikációk nem ismeretesek, a bauxit előfordulásának lehetősége nem kizárt;
- D_2 kategória: az ismert területekhez viszonylag közel fekvő, de azokhoz közvetlenül nem csatlakozó területek. Bauxitindikáció e területen sincs, de a földtani képnek az ismert területekével való analogizálhatósága folytán azok paraméterei kivetíthetőknek, extrapolálhatóknak tűnnek;
- D_2 kategória: ismert területekhez közvetlenül csatlakozik, de csak magányos, az ipari kondíciókat elérő fúrési indikációk ismertek;
- D_1 kategória: az ismert területekhez közvetlenül nem csatlakoztatható, de területén ipari minőségű bauxitindikációk vannak;
- D_1 kategória: a kellőképpen ismert területekhez közvetlenül csatlakozó, vagy közöttük lévő reménybeli terület.

A reménybeli vagyon számszerűsítésének, az ismert területek adatai kivetíthetőségének kérdései

Még a Dunántúli-középhegységben is jelentős nagyságú olyan, többségében D_3 kategóriájú területek vannak, amelyeknek sem a fekü-, sem a fedőképződményeit nem ismerjük, nemhogy a bauxitföldtan szemszögéből való fejlődéstörténetét. E területen a reménybeli értékelésnek csak olyan mélységig szabadna elmennie, hogy mely részén kezdődjék meg az előkutatás. Még megalapozatlanabb ezen területeken a leendő bányatelepítés gazdaságosságát vizsgálni. Az alig ismert területek megítélésében csak nagyléptékű analógiákra építhetünk. Ennek több lehetséges módszere van, bővebb kifejtésük, értékelésük nem e cikk feladata.

Miután a reménybeliek meghatározott vagyon mennyiségének több mint 40%-a D_3 kategóriájú, a D_3 besorolású területekkel a jövőben az eddigieknél behatóbban kell foglalkozni, az elmélet és gyakorlat szintjén egyaránt. E célt szolgálja többek között a reménybeli területek az eddigieknél több egységbe való besorolási javaslata. Alkalmazásával úgy vélem az előkutatási feladatok is egyértelműbben, konkrétan megfogalmazhatók.

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY—DR. FODOR BÉLA

Az ásványi nyersanyagkutatás lényegében térbeli valószínűségi változók időben fokozatosan előrehaladó megismerése, a prognosztikától a bányabezárásig tartó folyamat. A földtani kutatás folyamatában éles határok, minőségi ugrások nincsenek, ezért a kutatás fázisokra való bontása mesterséges. A kutatás fázisokra történő bontásának kutatás-tervezési és irányítási-ellenőrzési okai voltak.

A kutatási fázisok, valamint a rájuk épülő program- és jelentésrendszer állami szabályozása a maga idejében korszerű, előremutató volt, és nagyban előmozdította a hazai nyersanyagkutatás hatékony folytatását. A rendelkezések kiadása óta eltelt közel három évtized alatt azonban alapvető változások következtek be, melyek napjainkig is tartanak:

- A számítógépek hazai elterjedése lehetővé teszi nagyszámú adat gépi tárolását (adatbázisok, információs rendszerek) és gyors kiértékelését.
- Ilyen rendszerek több iparágban már ma is működnek (pl. MAT, OGKT, stb.), másoknál kiépítésük folyamatban van.
- Új alkalmazott-matematikai-statisztikai módszerek kerültek kidolgozásra, ill. alkalmazásra, a valószínűség-elmélet széles körű felhasználásával (krigelési módszerek, kollokáció, stb).

Mindez lehetővé tette, ill. belátható időn belül lehetővé teszi a hazai nyersanyagkutatás folyamatos értékelését. Mervé fázishatárookra és nagy terjedelmű fázislezáró jelentésekre megítélésünk szerint ezért nincs többé szükség. A folyamatos értékelés lehetővé teszi, hogy a dön-

tési csomópontokon (továbbkutatás, ill. beruházás elhatározása, bányanyitás) a szükséges információk gyorsan, számítógépre támaszkodva előállíthatók legyenek. Véleményük szerint a földtani kutatás főhatósági (KFH, minisztériumi) ellenőrzéséhez a jelenlegi terjedelmes fázislezáró jelentések helyett elegendő lenne a számítógépes adatbázisok segítségével készült rövid értékelés a vagyonról, a főbb paramétereiről és a várható műrevalóságról. A teljes külszíni kutatási dokumentációt a kutatás befejezésekor készülő zárójelentés tartalmazza.

Javasoljuk a technikai, személyi és szemléletmódbeli előfeltételek megteremtésének függvényében a jelenlegi fázisokrabontás fokozatos megszüntetését. Ez a folyamat több éven át tarthat.

A földtani-bányászati kutatás során ismereteink a nyersanyag-telep(ek)ről és környezetükről folyamatosan nőnek. E folyamatos növekedést a felhasználói igények (áttekinthetőség, stb.) miatt célszerű intervallumokra bontani: ezek a konfidencia-intervallumok (a hozzájuk rendelt valószínűségi szinttel) alkotják az ismeretességi kategóriákat.

Az ásványvagyon a jelenlegi előírásoknak megfelelően ismeretesség szerint két csoportra osztható:

1. *Ismert* vagyonnak nevezzük a kutató létesítményekkel közvetlenül észlelt ásványvagyonot. Az ismert vagyon adott nyersanyagtelepre vonatkozik.
2. *Reménybeli* az az ásványvagyon, melynek térbeli helyzetét és paraméter-értékeit közvetlenül még nem ismertük meg, de földtani megfontolások alapján egy adott területre jelenlétét valószínűsíteni lehet. Tehát nem vonatkozik egy konkrét nyersanyag-telepre.

Az *ismert* vagyon A, B, C₁ és C₂ kategóriáinak eddig érvényben levő megfogalmazását változatlanul elfogadhatónak tartjuk.

Egy telepen belül — a változékonyságtól és a kutatási sűrűségtől függően — több kategória létezhet egy időben. A *reménybeli* vagyon kategóriáinak megfogalmazását az alábbiak szerint javasoljuk kiegészíteni:

„D₁ kategóriájú vagyon azokra a területekre tételezhető fel, amelyeken ismert vagyon már van, de a területen az összes telep kimutatása még nem történt meg. Ide sorolhatók a teljesen vagy részben megkutatott területekhez közvetlenül kapcsolódó olyan területek, ahol változatlan, vagy hasonló genetikai körülmények folytatása tételezhető fel. D₁ kategóriájú vagyonnak fogjuk fel az ismert telepek peremén vagy belsőjében levő azon tömböket, ahol a krigelési szórással $(1 \delta - n) \geq 100\%$.”

„D₂” kategória esetén az ismert ásványvagyonhoz csatlakozó területen a genetikai körülményekben lényeges változást tételezünk fel. Lehet azonban önálló terület is, ha a kutatás kedvező földtani viszonyokat igazolt.

„D₃” kategória nem csatlakozik ismert területekhez, de földtani megfontolás alapján az ásványvagyon megléte feltételezhető.

Az érvényben levő KFH-előírás az ismert vagyon esetében a különböző kategóriákhoz eltérő

valószínűségi szinteket rendelt. Ez véleményünk szerint nem célszerű, mert nem teszi lehetővé a közvetlen összehasonlítást.

Ezen túlmenően a kategória határoknál olyan ismételt kétértelműség léphet fel, amit számítógépet alkalmazva feloldani nem lehet: végtelen számítási körfolyamat indul meg.

Ezért javasoljuk az összes ismert kategóriára a 1 δ (68,3%) valószínűségi szint alkalmazását. Amennyiben a bányatervezés vagy más speciális igény nagyobb valószínűségi szint (megbízhatóság) alkalmazását igényelné, úgy az átszámítás megfelelő átszámítási faktorokkal könnyen és gyorsan elvégezhető. Ennek megfelelően a vagyon mennyiségére az alábbi konfidencia intervallumok felvételét javasoljuk:

A kategória	0— 10%
B kategória	10— 25%
C ₁ kategória	25— 50%
C ₂ kategória	50— 100%

Amennyiben az 1 δ -n kapott szórás 100%-ot meghalad, a vagyon nem tekinthető többé ismertnek.

Ismeretes, hogy a paraméter szórása annál nagyobb, minél kisebb egységre (tömbre) vonatkozik. Ezt nevezük a tömeghatás törvényének, kiszámítása az ún. Krige-féle reláció képletének segítségével történik.

Ezért is fenti kategória határértéke a művelési tömbök szintjére és nem a teljes nyersanyagtelepre vonatkoznak. Kívánatos, hogy a művelési tömbök lehetőség szerint vagyonmennyiség tekintetében azonos nagyságrendűek legyenek.

A jelenlegi előírások csak a vagyon mennyiségének szórására adnak a kategorizáláshoz számszerű határértékeket. Fenti javaslatunkon túlmenően a minőségi paraméterek megbízhatóságának számszerűsítését is szükségesnek tartjuk. Ezt véleményünk szerint nyersanyag-fajtánként külön-külön kell kidolgozni.

Az eddigi gyakorlatnak megfelelően továbbra is szükségesnek tartjuk egyéb fontos paraméterek — például tektonizáltság, vízveszély stb. — figyelembevételét a kategorizálásnál számszerűsítés nélkül, mert erre ma még nem látunk lehetőséget.

Úgy érezzük, hogy a fentiekben javasolt korszerűsítés feleslegessé teszi a fázislezáró jelentések időt és energiát lekötő elkészítését. A kutatás gyorsabbá, hatékonyabbá és kevésbé költségessé válhat, hiszen számos munkát a tényleges szükségességen felül csak a jelentések előírásainak betartása miatt kellett elvégezni.

Ugyanakkor a számítógépes adatbázisok alkalmazása biztosítja a központi állami szervek részére a szükséges ellenőrzés lehetőségét, a népgazdaság kívánalmainak betartását.

A számítógépes információs rendszerek teljes kiépítése ezen felül lehetővé teszi — bármely időpontban a kutatási adatok gyors és teljes körű kiértékelését.

Mi tehát nem egy anarchiába torkoló azonnali gyökeres változást, hanem a szükséges előfeltételek megvalósulásának függvényében előre haladó korszerűsítést javasolunk a földtani kutatások irányítása és ellenőrzése területén.

B. Vízý

Problems of exploration phases as categories of understanding in bauxite exploration and mining

The prescriptions concerning the exploration phases, their interpretation and practical use are briefly outlined. Next to follow are separate contributions presenting the comments of several authors on the problem of exploration phases and categories of understanding.

Béla Vízý

Fragen der Forschungsphasen und der Untersuchungsgrad-Kategorien in der Bauxiterkundung und -Bergbau.

Der Artikel beschreibt kurz die sich auf die Erkun-

dungsphasen und Untersuchungsgradkategorien beziehenden Vorschriften, die Deutung und die praktische Anwendung von diesen. Danach werden die Meinungen von mehreren Autoren in gesonderten Teil-Materialien dargelegt mit Vorschläge über die Frage der Erkundungsphasen und Untersuchungsgradkategorien.

Визи Бела

Вопросы стадий геологической разведки, категорий изученности запасов в разведке на бокситы

Статья кратко знакомит с предписаниями, понятием и практическим применением стадий геологической разведки и категорий изученности запасов. Затем несколько авторов, каждый в отдельности, высказывают свое мнение и предложения по вопросу стадий геологической разведки и категорий изученности полезных ископаемых.

MAGYAR NEMZETI ATLASZ

Több éves kutató, szervező, szerkesztő munka eredményeként 1988-ban végre megjelenik korszerű, sokoldalú igényt kielégítő nemzeti atlaszunk. Két évtizedes hiányt pótol! Hiszen hazánk első nemzeti atlaszának munkálatai még az 1960-as évek elején kezdődtek és 1967-ben jelent meg.

Ezt követően 1974-ben került kiadásra Magyarország tervezési-gazdasági közegeiről hatkötetes, tematikus atlaszmű, de ma már ez sem kapható.

A most készülő nemzeti atlasz az ország 1980-as éveit első felének állapotát tükrözi. Vagyis korszerű állapot rögzítésén kívül tartalmazhatja és tartalmazza is a hazánkban az elmúlt 20 évben lejáratott jelentős változásokat. Hiszen nemcsak az ország természeti adottságairól bővült az ismeretanyag. Nagy mértékben átalakult hazánk társadalmi-gazdasági arculata is.

Az iparra nagy hatással volt az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése és az ahhoz kapcsolódó decentralizáció.

Dinamikus fejlődést mutatott a mezőgazdaság, különösen a termelési rendszerek és agrár-ipari egyesülések elterjedése nyomán.

Változások következtek be a környezet állapotában, a népesedésben, a népesség foglalkoztatásában, az oktatásban, a közművelődésben, az egészségügyben, a kül- és belkereskedelemben, a szolgáltatásban, a közlekedésben-hírközlésben; nagy mértékben nőtt az idegenforgalom.

Fejlődtek a települések és az ellátás, jelentős infrastrukturális beruházásokra került sor, széles körben terjedt a motorizáció. Az irányítás tökéletesítése céljából az utóbbi években közigazgatási változtatásokat hajtottak végre.

Az atlasz feladata az elmúlt két évtized dinamikus változásainak széles körök számára való bemutatása.

Az atlasz megjelentetésének fontosabb céljai közé tartozik, hogy térképeken és az azokat kiegészítő ábrák és magyarázók segítségével

- mutassa be az ország természeti adottságait és erőforrásait, társadalmi termelését és a munkamegosztás szerkezetét,
- tegye lehetővé annak megítélését és értékelését, hogy a népesség hogyan hasznosítja a környezeti adottságokat a termelésben, a társadalmi jólét fejlesztése érdekében,
- teremtsen alapot a környezet további elemzése és az összegző kutatások számára,
- nyújtson áttekintő információt a nemzeti vagyronról és annak megoszlásáról, a népesség dinamizmusáról, a lakó- és életkörülményekről, az igazgatási és településrendszerről,
- tegye megalapozottabbá a népgazdasági és területi tervezést, segítse elő az ágazati döntések területi egységek szerinti hatásainak felmérését,
- adjon lehetőséget az egyes tudományágak kutatási eredményeinek térképi rögzítésére, szolgáljon forrásként az oktatásban,
- legyen eligazító eszköz a nemzeti kultúra és közművelődés számára,
- járuljon hozzá hazánk megismertetéséhez külföldön.

Az atlasz szerkesztését és kiadását a Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezte, s koordinálását a Földrajztudományi Kutató Intézetre bízta. Az MTA elnökségének az atlasz megjelentetéséről hozott határozata és a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium Országos Földügyi és Térképészeti Hivatalának azonnali partneri vállalkozása kedvező fogadtatásra talált a minisztériumok és más főhatóságok részéről. Mindezek tevékeny szellemi és anyagi támogatást nyújtanak a Magyar Nemzeti Atlasz kiadásához.

Az ágazatok szakembereinek, tudományos kutatóknak és döntéshozóknak az együttműködése biztosíték a szakszerű és magas színvonalú tartalmi feldolgozásra. A kartográfiai kivitelezést — az első nemzeti atlaszhoz hasonlóan — a Kartográfiai Vállalat végzi, a nyomdai munkákat pedig a Magyar Néphadsereg Térképészeti Intézete vállalta.

Néhány adat az atlaszról:
Formátuma (kihajtva): 60 x 42 cm
Terjedelme: kb. 260 oldal
Méterarány:

1:1 000 000 térkép	31 lap
1:1 500 000 térkép	70 lap
1:2 000 000 térkép	104 lap
1:2 500 000 térkép	50 lap
1:4 000 000 térkép	95 lap

Ezeket kívül még további térképek és magyarázó szöveg, szelvények, grafikonok, mellékábrák teszik teljessé az atlasz mondanivalóját.

A térképek jelkulcsa magyar és angol nyelven jelenik meg, ugyancsak kétnyelvű a térképek értelmezését szolgáló és további információkat nyújtó magyarázó szöveg is.

Az atlaszhoz természetesen név- és tárgymutató is csatlakozik.

A bevezetőn kívül 3 részre tagolódó, 18 fejezetből álló atlaszmű vázlatos, a Földtan és geofizika fejezet részletesebb tartalmát az alábbi jegyzék tartalmazza.

Folyóiratunk olvasóinak figyelmét különösen felhívjuk az atlasz természeti adottságokat és erőforrásokat bemutató fejezeteire.

A földtani és geofizika fejezete tartalmában kapcsolódik a Magyar Állami Földtani Intézetben készülő Magyarország 500 000-es földtani atlaszához tematikájához. 18 atlaszoldalon számos, a nemzeti atlasz olvasóközönsége részéről érdeklődésre számot tartó, az ország földtani viszonyainak legfontosabb sajátosságait bemutató térkép vázlatot került a tartalomba.

Kérjük az alasz iránt érdeklődőket, hogy igényeiket — kötelezettségvállalás nélkül — jelezzék az alábbi címen:

MNA szerkesztőbizottság, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet 1062 Budapest, Népköztársaság útja 62.

TARTALOM

BEVEZETŐ TÉRKÉPEK, TERÜLET FELMÉRÉS I. TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK ÉS ERŐFORRÁSOK

1. Domborzat
2. Földtan és geofizika
 - Magyarország és a szomszédos területek hegység szerkezete
 - Mélyföldtan
 - Földtani szelvények
 - Földtan
 - Fontosabb földtani képződmények elterjedése, ősföldrajz
 - Energia hordozó ásványi nyersanyagok
 - Fémek és nem fémek hasznosítható ásványi nyersanyagok
 - Építész földtan
 - Vízföldtan
 - Ásvány- és hévízek
 - Magyarország és a szomszédos területek földkéregmozgása
 - Földmágnesség, földkéregvastagság, hőáram, földrengések epicentrumai
3. Éghajlat
4. Felszíni és felszín alatti vizek
5. Talajok
6. Biogeográfia, természeti környezeti tényezők körzetei és tájak
7. Természet- és környezetvédelem

II. NÉPESÉG, TELEPÜLÉSEK, ELLÁTÁS

8. Népesség és települések
9. Oktatás, közművelődés, sport
10. Egészségügy
11. Belkereskedelem, vendéglátás, szolgáltatás
12. Közmű- és lakásellátottság
13. Közlekedés, hírközlés
14. Idegenforgalom

III. MEZŐGAZDASÁG, IPAR, TERÜLETI TERVEZÉS, KÜLKERESKEDELEM

15. Mezőgazdaság és élelmiszeripar
 16. Ipar
 17. Területi tervezés
 18. Külkereskedelem
- Összehasonlító népességi és gazdasági adatok
Magyarázó, névmutató

Bauxit előkutatási tevékenység 1980—85 között*

Szerzők röviden bemutatják 1980—85. közötti előfázisú bauxitkutatás eredményeit, említik a bauxit-prognózis tudományos alapjainak szélesítése, bővítése érdekében folytatott elméleti-, térképszerkesztési munkákat s érintik az alapszelvényrendszerű vizsgálatokat is.

Szerzők nem említik, hisz más publikációkban maguk is rámutatnak az előfázis fogalmának nem teljesen egyértelmű voltára. Az annak tekintett tevékenység során új, átfogó térképek, új szintézisek születtek s nem utolsósorban új bauxittelepek váltak ismertté.

A Magyar Állami Földtani Intézet tevékenysége Haas I.*, Tóth Á.**

A VI. ötéves terv időszakában átfogó program keretében folytatódott az ország távlati bauxitperspektíváinak vizsgálata, a további kutatásra érdemes területek kijelölése, rangsorolása és egyes területeken a földtani térképezési, geofizikai, távérzékelési és fúrásos módszerekkel perspektívát tisztázó előkutatás végzése, értékelése. Ugyancsak e programban jelöltük ki azokat az alapkutatási feladatokat, amelyek a további kutatás szempontjából alapvető fontosságú bauxitföldtani törvényszerűségek (genetikai, szerkezeti, teleptani stb.) feltárását célozzák. A programot, amely része az Ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata c. országos tudományos kutatási főiránynak, a Központi Földtani Hivatal megbízásából a Magyar Állami Földtani Intézet az Eötvös Loránd Geofizikai Intézettel együttműködve, az alumíniumiparral egyeztetve készítette el (Haas J., Tóth Á., Császár G., Szabadvány L., Kakas K. 1980). Azóta a kutatási stratégia módosulása, és a pénzügyi lehetőségek változása miatt többször került sor módosításokra. A VII. ötéves tervi, valamint a még távolabbi feladatok kijelölése, illetve rangsorolása jelenleg is folyamatban van. A kitzűzött feladatokat a MÁFI-ELGI és a Bauxitkutató Vállalat szoros együttműködésben, több intézmény bevonásával végezték. A célkitűzéseket s az első két év eredményeit már korábban is bemutattuk (Haas J., Tóth Á. 1981).

A programban megjelölt fő feladatok

A program a feladatok három fő csoportját különbözteti el:

*Megjegyzés.

Szerzők önálló, az átfedések elkerülésére témaszintig egyeztetett szövegrészeket készítettek. Ezeket a szerkesztés során el is választottuk egymástól. A BKV is készít prognózisokat, a bauxit keletkezési körülményei tisztázására irányuló vizsgálatokat, értékeléseket. Ezek bemutatására most nem került sor.
* Bevezetés, feladatok, eredmények. Keszthelyi-hg.; Porvaimedence; Villányi-hg.
** Budai-hg.; Gerecse-hg.

1. Az országos áttekintő prognózisfeladatok: céljuk, hogy az ország egészének áttekintésével, céltérképek szerkesztésével egy-egy bauxitövezeten belül kijelölhetőek legyenek azok a területek, amelyeken a bauxittelepek megléte, távlati kiaknázása nem kizárt, és megfelelő alapot adjon a prognosztikus területek rangsorolásához, a kutatási stratégia alakításához.
2. A területegységenkénti prognózis és előkutatás: célja a perspektívikusnak minősített körzetekben a bauxitföldtani feltételek (fekü- és fedőképződmények kifejlődése, elterjedése, mélység, szerkezet, ősföldrajzi, genetikai, vízföldtani viszonyok) nagyvonalú tisztázása, és mindezek alapján a terület bauxitföldtani minősítése, a felderítő kutatás megtervezéséhez szükséges földtani ismeretek biztosítása, és ezzel a további kutatási fázisok kockázatának csökkentése.
3. A bauxitprognózis és -kutatás földtani alapjainak bővítése, módszereinek fejlesztése: célja a prognózismódszerek továbbfejlesztése, újfajta céltérképek szerkesztési módszereinek kidolgozása, új földtani-genetikai modellek kialakítása, valamint az ismert bauxittelepek — elsősorban genetikai célú — sokoldalú tudományos vizsgálata.

A program végrehajtásának helyzete, legfontosabb eredményei

Az országos áttekintő prognózisfeladatok közül legfontosabb eredmény a Dunántúli-középhegység bauxitföldtani térképsorozatának megszerkesztése, illetve közreadása. A térképsorozat egyes lapjai a bauxitövezet elsődleges bauxitfelhalmozódási szintjeinek (középső-kréta, felső-kréta, eocén) bauxitprognosztikailag fontos jellegeit mutatják be, a bauxitszint aljzatának földtani felépítését és mélységét, a fedő litofáciesek alulnézeti ábrázolását. Kísérő ábrák szemléltetik a felhalmozódást és a lefedődést meghatározó legfontosabb ősföldrajzi és fejlődéstörténeti folyamatokat, továbbá a telepek rétegtani helyzetét és egyes teleptípusokat.

A szerkesztőmunkát korábbi térképek felhasználásával a MÁFI 1976-ban kezdte meg, és 1978-ban jelent meg 1:100 000-es méretarányban a paleozoós-mezozoós felszint, azaz az eocénnél idősebb képződményeket ábrázoló lap (Császár G.—Haas J.—J. Edelényi E. 1978), amit 1980-ban a felsőkréta (Haas J.—J. Edelényi E. 1980) és 1981-ben a középsőkréta 200 000-es lap kinyomtatása követett (Császár G.—Csereklei E. 1981).

1983—84-ben a MÁFI és a Bauxitkutató Vállalat együttműködésével elkészült a prognosztikailag leglényegesebb földtani adatokat szintetizáló két, 100 000-es méretarányú térképváltozat (Haas J.—Tóth Á.—J. Edelényi E.—Krauer J.—Tóth K.—Szantner F.—H. Koncz M.). Az első változat lényege a rétegtani szintek (elsődleges és másodlagos), potenciális fekü közettípus és a fedőfacies együttes bemutatása, a lehetséges fekü — fedő kombinációk körvonalazása. A második változat az első derivátuma, amely a bauxitszint, a fekü és a fedő kombinációk szerinti bauxitperspektivitást mutatja, a perspektivitást módosító egyéb tényezők figyelembevételével. A kombinációs minősítésen kívül a térképek ábrázolják a szintek mélységét, információkat közölnek az ismert telepekről és indikációkról, a vízföldtani helyzetről, a bauxitföldtani ismeretességről, valamint a környezet és természetvédelmi tényezőkre is felhívják a figyelmet.

A térképek próbanyomatát az 1985-ben Tapolcán megrendezett nemzetközi ICSOBA szimpóziumon mutattuk be, a végleges nyomatok elkészítése folyamatban van.

A dunántúli-középhegységi bauxitövezet átfogó vizsgálatán kívül, előzetes értékelés készült a Villányi hg-i és az észak-magyarországi területekről is, és 1:500 000-es méretarányban kéziratban elkészült az ország átnézetes bauxitprognózis térképe.

A Földtani Intézetben folytatódott az ösföldrajzi, fejlődéstörténeti kiértékelésén alapuló módszerek fejlesztése és újabb ösföldrajzi modellek születtek. (Haas J. 1984, Tóth Á. 1984.) Folyamatban van a prognózis számítógépi módszereinek kifejlesztése.

A bauxitprognózist megalapozó alapkutató-sok keretében 1982 óta rendszeresen folyik a legfontosabb bauxitterületek felszíni, bányabeli, vagy fúrás alapszelvényeinek sokoldalú, korszerű módszerekkel történő vizsgálata, amelyben a Földtani Intézet mellett több egyetemi tanszék és kutatóintézet is részt vesz. A szelvények kiválasztásában és a mintavételben a Bauxitkutató Vállalat és a bauxitbányák jelentős segítséget nyújtottak. Eddig a csabrendeki, halimbai, németbányai, iharkúti, nagyegyházi és a fenyőfői szelvények vizsgálata fejeződött be, illetve van folyamatban.

Területegységi prognózis, illetve előkutatás

Keszthelyi-hegység környezete

A terület egészéről 1980-ban készült prognózistanulmány és előkutatási program (Haas J.). Ennek alapján 1981-ben indult meg az előkutatás a Keszthelyi-hegységtől Ny-ra lévő területen, geofizikai mérésekkel és fúrásokkal. A kutatási koncepció elsősorban azon alapult, hogy a terület földtani-szerkezeti felépítése első közelítésben közeli rokonságot mutatott a Nyirád—csabrendeki területével. Az előkutatásnak azt kellett tisztáznia, hogy ez a hasonlóság valóban fennáll-e és a bauxitföldtani viszonyokban is megnyilvánul-e.

A kutatási jelentés (J. Edelényi E. és Szörényi Z. 1985.) szerint a kutatott terület Ny-i és K-i részének szerkezeti képe valóban megfelel a feltételezett képnek, tehát a Devecser—Csabrendek között kimutatott középhegységi tengelyzóna folytatását képezi, illetve a szinklinális D-i peremének felel meg. A középső terület-rész viszont eredetileg a szinklinális E-i szárnyán volt és két horizontális elcsúszási vonal mentén került 5—7 km-rel D-re, így ezen a területen felsőkréta fedőjű bauxit nem várható. Ettől K-re viszont megvan a bauxitelőfordulás lehetősége. A vizsgálatok szerint a neogén lepusztulás erősebb volt a területen, mint a Bakony DNy-i részén, emiatt a neogén képződmények alatt nem tételezhetők fel ipari jelentőségű bauxittelepek. A kutatás fontos adatokat szolgáltatott a szenon kőszénre, a triász alginitre, a pannóniai lignitre és a vízföldtani viszonyokra vonatkozóan is.

Porvai medence és környezete

E területről bauxitprognosztikus értékelés 1980-ban készült az 1:25 000-es térkép felvétel eredményei alapján (Császár G., Lantos M., Csereklei E. 1980.).

Ezután került sorra a középsőkréta bauxitszint prognosztikus értékelése Zirc és Mór közötti területen (Császár G., Csereklei E. 1981.).

Villányi-hegység

A hegység D-i és K-i előterében 1984-ben indult meg az előkutatás geofizikai mérésekkel. A kutatás célja itt a bauxitfelhalmozódás szempontjából kedvező jura—kréta határfelület nyomozása a felszín alatt viszonylag kis mélységben.

Buda—Pilis-hegység

Az 1980-ban készült céljavaslat (Tóth Á.) alapján 1981—82-ben (műszaki okok miatt 1983-ra áthúzódóan) végeztünk korlátozott célú kutatásokat. A rendelkezésre álló lehetőségek figyelembevételével az alábbi kérdések vizsgálatát tekintettük elsődlegesnek:

- a MASZOBAL által megismert pilisszántói Krizsnyicseszi-dűlői bauxitelőfordulás reambulációja, rétegtani és a teleptani viszonyok tisztázása esetleg újabb bauxittestek megismerése,
- a „pilisi köszénmedencék” területén a köszénösszlet bázisán az „áthalmazott dolomitösszlet” meglétének, vagy hiányának egyértelmű tisztázása, a Gerecse-előteri és a jelzett terület földtani felépítésében vélt analógia mértékének megállapítása.

A pilisszántói területen VLF ellenállásmérés, elektromágneses TURAM-térképezés és vertikális elektromágneses szondázások adatainak (Simon A., Tóth Á. 1981., Simon A. 1982.) figyelembevételével néhány fúrás megtelepíté-

sére is sor került, magára az ismert bauxittest-
re 3 fúrást telepítettünk. A Piszá—10. sz. fúrás
2,1—15,7 m között erősen változó minőségű
agyagos bauxitot, a Piszá—13. sz. fúrás bauxit-
ásványt tartalmazó kaolinitet, a Piszá—15. sz.
fúrás 2,4—9,1 m között ipari minőségű (a max.
 Al_2O_3 -tartalom 56,0%) alacsony szennyező-
anyag-tartalmú bauxitot harántolt.

A *Pilisi-köszénmedencék* területén a korábbi
fúrások újraértékelése alapján szintén reambu-
lációs jellegű fúrásokat telepítettünk meg. A le-
mélyült fúrások alapján, legalábbis a nagyková-
csi medencéreszre igazoltnak tekinthetjük azon
feltevéseinket, miszerint ott a Gerecse-hegység
DK-i előterében megismert mezoozoós karboná-
tos kőzetek törmelékéből másodlagosan össze-
halmozódott összlethez hasonló jelenlétével szá-
molhatunk a köszéntelepés középső eocén
képződmények alatt. A fúrások a Gerecse
délkeleti területiekhez hasonló rétegtani-tele-
pülési helyzetekben (a dolomittörmelék és az
alaphegység között, a dolomittörmeléken belül
és a köszénösszlet bázisán) böhmitnyomos ma-
gas karbonáttartalmú kaolint harántoltak.

A *Tinnye—piliscsabi öblözetben* lemélyült
fúrások (Pcsb—4, —5, —6, —7, —8 és —10 sz.)
oligocén képződmények alatt érték el a triász
alaphegységet. Az öblözet középső részén eocén
rétegeket jelzett korábbi fúrások (Pcsb—3, Pcs
—2) térségében megtelepített Pcsb—8. sz. fúrás
a geofizikai mérések és a földtani megfontolá-
sok alapján becsült mélységben, de eocén kép-
ződmények harántolása nélkül érte el az alap-
hegységet. Ezek alapján bizonyosnak látszik,
hogy az öblözetben a Pcsb—3. sz. fúrástól K-
re csak egészen kis távolságig várhatók eocén
képződmények.

Gerecse-hegység

Az előkutatás a MÁFI—ELGI (Tóth Á., Farkas
I. Bernhardt B. 1983.) program alapján folyt. A
program alap gondolata, hogy a hegység délke-
leti előterében alapvetően eltérő ösföldrajzi,
következésképpen eltérő bauxitföldtani (prog-
nosztikai) viszonyokkal jellemezhető területegy-
ségek vannak (bővebben ld. Tóth Á. 1985). A
kutatások a feltételezést jól igazolni látszanak.

A kutatások fontosabb eredményei:

A *somlyóvári rögcsoport* déli részén terveink
(Tóth Á., Farkas I.) alapján megtelepített fúrá-
sok 3 új, részben külfejtésre alkalmas mélység-
ben települő bauxittest megismerését eredmé-
nyezték oligocén fedőképződmények alatt. A
három közül két bauxitlencse az azóta elvégzett
részletes kutatás eredményei szerint 2 fölötti
műrevalósági mutatójú.

A *tükrösi* területen a somlyóvári rögcsoport-
tól DK-re, a csordakúti produktív bauxitterü-
lettől É-ra 2 fúrás megtelepítésével jelentős
mértékben növeltük a kedvező (100—150 m)
mélységtartományban települő produktív terü-
let nagyságát. Jelentős készletnövekedést hoz-
zott a mintegy 15 m vastag, ipari minőségű,
eocén fedőjű bauxitot harántolt Tüt—1. sz. fú-
rás. E bauxittesten időközben megindult BKV

felderítő kutatás egyébként messzemenően ig-
azolta az előkutatási programban ösföldrajzi
megfontolások alapján tett vélekedést, misze-
rint akár a 20 m-t is meghaladó bauxitvastag-
ságok várhatók abban a sávban.

A *Jancsár-major—Gyarmat-pusztá* területen
(tükrösítől É-ra lévő sávban) megtelepített fú-
rás (Tjt—4. sz.) 140 m mélységben 8 m vastag-
ságban harántolt agyagos bauxitot, fedőjében
oligocén tűzálló agyaggal, kaolinos homokkóval.

A *szári* területen a korábbi vélekedésekkel
szemben bizonyítottuk annak kutatásra érde-
mes voltát. 7—8 bauxittestet ismertünk meg,
külfejtés mélységtartományban, 50—70 m
mélységben. (8 fúrás harántolt 1 m-nél vasta-
gabb, „ipari minőségű” bauxitot). Ebből egy
(Szt—29. sz.) különösen figyelemre méltó: 12,8
„ipari” vastagságból 8,2 m I—II. osztályú.

A *vázsonypusztai* területen lemélyített fúrá-
saink a bauxit létét kimutatták, de sajnos nem
ipari minőségben. A bauxit itt részben jól fel-
ismerhetően rezsilifikálódott, másrészt ugyan-
csak jól felismerhetően áthalmozódott. Három
fúrást telepítettünk meg az *újszári medence*
tatabányai úttól délre eső részén. Ezek alapján
több száz méterrel délebbre húzható meg az
eocén képződmények déli határa. Az egyik fú-
rás bauxitos szürke agyagot harántolt mintegy
1 m vastagságban.

Külön föl szeretném hívni a figyelmet a
zsámbéki kutatási egységtől ÉÉK-re elterülő
Szomor—Somodor-pusztai térségre. Már a tér-
ségben folyó bauxitföldtani alapjául szolgáló
programban úgy fogalmaztam, hogy e térség-
ben kedvező bauxitföldtani viszonyok várha-
tók. Az azóta, e program keretében megtelepi-
tett Szrt—4. sz. fúrás által harántolt indikáció
ezt alátámasztani látszik.

Még figyelemre méltóbb indikációt mutatott
ki a köszénkutató Szr—10. sz. fúrás, amely 150
m-es mélységben Al_2O_3 47,2%, SiO_2 19,8% mi-
nőségű agyagos bauxitot harántolt. Ösföldrajzi
megfontolások alapján úgy vélem, hogy a szo-
mori rögcsoporttól K-re eső, az eocén üledék-
képződés kezdetén az előbbtől kissé mélyebb
helyzetű, várhatóan lagunáris pászta bizonyul
bauxitra produktívnek.

A Bauxitkutató Vállalat tevékenysége

TAKÁCS PÉTER

A Bauxitkutató Vállalat a reménybeli bauxit-
területeken az iparág igényeinek, szükségletei-
nek, a rendelkezésre álló anyagi erőforrások-
nak és a kivitelezési kapacitásnak megfelelő üte-
mezéssel folyamatosan végzett előkutatást 1980
—84 között a MAT pénzügyi forrásainak ter-
hére, 1984-től pedig a KFH távlati kutatási hi-
telkeretéből. 1980—85 között a következő elő-
kutatási területeken folytak kutatások.

1. Bakonyjákó—Nagytevel—Bakonybél
2. Csehbánya
3. Gerecse-pusztá
4. Guttamási—Isztimér

5. Magyaralmás

6. Vértes délnyugati térség (Pátrácos)

A területek előkészítése során — a fúrás-telepítés megindítása előtt — közvetett kutató módszerek széles körű alkalmazásával került sor a fúrási helyek kijelölésére. A kutatás-előkészítés fázisában a rendelkezésre álló földtani térképek reambulációja és egy-egy területre sz geomorfológiai felvételezése történt meg. A geomorfológiai térképezés elsősorban a kiemelt aljzatú platóterületek kutatásánál volt fontos. Egyes területrészek — Pápavár—Gáthehy, Gerence-puszta — légifotókat is használtunk. A feltételezett földtani modell vizsgálatára legalkalmasabbnak tűnő felszíni geofizikai módszerek alkalmazásával az aljzat térbeli helyzetéről és szerkezeti adottságairól is képet kaptunk.

1. Bakonyjákó—Nagytevel—Bakonybél körzet

Az Iharkút—Németbánya térségi eredményes kutatás és azt követő bányászat szükségessége tette a tágabb környezet bauxitkutatási és bányászati lehetőségeinek mielőbbi felmérését. Ennek során került sor az Iharkút—Németbányai bauxitelőfordulástól Ny—ÉNy-i, É—ÉK-i irányban fekvő Bakonyjákó—Nagytevel—Bakonybél reménybéli bauxitterület kutatására.

A kutatási program területe a különböző szerkezeti és földtani településből adódó eltérések miatt több részterületre tagozódik. Előtérbe kerültek a felszínközeli és középmélységű területek, ide koncentrálódott a fúrási volumen nagyobb része is. (Bakonyjákó, ill. Pápavár—Gáthehy—Királykapu környéke).

A Pápavár—Gáthehy részterületen az Iharkúttól északra levő, Bakonybél irányában húzódó, több kilométer széles tönkösödött, eróziós triász térszínen kisebb, ipari minőségű bauxitot tartalmazó töbrös telepeket sikerült felkutatni. (Iharkút I—II., Vörösföld I—II. és Pápavár I. számú bauxittelepek.)

A bakonyjákói részterületen a község alatt húzódó magasrögöt kezdetben néhány fúrás jelezte, majd e területen végzett geofizikai mérésekkel körvonalazódott az Iharkút és Farkasgyepű irányában húzódó középmélységű (150—250 m-es) hátság. Bakonyjákó község térségében több kisebb méretű és kis vastagságú bauxittelep került felkutatásra (Bj—93., Bj—81., Bj—85. fúrások térsége).

Ezután a középmélységű területre kiterjesztett kutatás során Farkasgyepű közelében ipari bauxitot harántolt az Fgy—2. sz. fúrás. Később a Bakonyjákó—Iharkút között húzódó hátság területén több fúrásban voltak „bauxitos képződmények”. A lemélyült fúrások adatai a földtani modellt pontosították, ezek ismeretében a rendelkezésre álló geofizikai adatok reambulációját elvégezhetők és a célnak legmegfelelőbb mérési módszer kiválasztásával további, részletező vizsgálatokra nyílt lehetőség.

1983-ra a Pápavár—Gáthehy, 1984-re a Bakonyjákó részterület megkutatottsága olyan szintre emelkedett, hogy e részterületek az előkutatási program egészéből kiragadva külön je-

lentésben értékelésre kerültek, s elkészültek a területek felderítő kutatási programjai is.

Az előkutatási tevékenység 1984—85. évben a Bakonyjákói-medencében, az „Ugodi-öblözet”-ben és Bakonyjákótól Ny-ra lévő részterületeken folyt. A térség kutatása a szenon bauxitszint térbeli elhelyezkedésének tisztázása mellett adatokat szolgáltatott a terület É-i részén (Ugodi-öblözet—Tapolcafői perem) nagy elterjedésben mutatkozó ugodi mészkő formáció felszínén valószínűsíthető „felső” bauxitszintre.

2. Csehbánya

A Városlőd—Kislőd, Iharkút—Németbánya térségében megismert produktív területek közötti térség produktivitásának és bauxitföldtani viszonyainak tisztázása céljából került sor a térség vizsgálatára. Az Iharkút—németbányai terület D-i folytatásában a geofizikai vizsgálatok alapján jelzett viszonylag kiemelt helyzetű, középmélységű küszöbterületre telepített fúrások közül az Ik—1423. és az Ik—1465. sz. fúrások bauxitos képződményt jeleztek, de ipari minőségű bauxitot nem.

3. Gerence-puszta

A gerence-pusztai területéről korábban készült földtani térképek a térséget nagyrészt összefüggő, fedetlen dolomit-térszínnek ábrázolták. A reambulációs földtani térképezési munkák eredményeként — mellyel együtt egyes részterületeken geomorfológiai felvételezés is folyt — kiderült, hogy különböző korú, elterjedésű és vastagságú fedőképződmények vannak denudációs foltokban. Ezek a denudációs foszlányok pannon, felsőkréta, Huszárokélopuszta térségében pedig oligo-miocén korúak.

A fedett területek kijelölése után került sor a felszíni sekély geofizikai kutatásokra. Ezek főleg a lefedést leghosszabban követhető irányokban kijelölt szelvénymenti mérések voltak. Ahol a fedőképződmény elterjedése lehetővé tette, egyéb irányokban további mérések is sor kerültek. Ezután a fedőösszlettel borított összefüggő kisebb térségek és perspektivikus szerkezeti elemeken hálózatos mérésekkel zárult a felszíni geofizikai kutatás. A fúrási munkák 1984-ben kezdődtek, eredményeként megállapítható, hogy a triász térszín egyenetlenségét, negatív szerkezeti formáit, zömében pannon és felsőkréta üledékek töltik ki. A fúrások bauxitindikációt és bauxitos agyagot is harántoltak, így a bauxitképződés és -felhalmozódás lehetősége nem zárható ki, amit alátámaszt egy kutatóaknában (Ffő—a—29) talált IV. osztályú, kis vastagságú bauxitösszlet.

4. Guttamási—Isztimér

A kutatás célja a kincsesbányai bányászati koncentrációhoz ÉNy—Ny—DNy-i irányban kapcsolódó térség bauxitföldtani viszonyainak jobb megismerése; a mezozoós fekvő egyes tagozatai elterjedésének és felszínük mélységé-

nek; a különféle fedőképződmények elterjedésének és kifejlődésének kutatása volt. A fúrási tevékenységet megelőzően — főleg a középső-eocénnal fedett területeken — felszíni geofizikai mérések (PM és VLF) történtek. A kutatás több fúrásban mutatott ki ipari minőségű bauxitot. Az előkutatás területén több fúrásban mutatkozó bauxitlepek szükségessé teszik egyes részterületek további, felderítő szintű kutatását.

5. Magyaralmás

A gánti és kincsesbányai bauxitelőfordulás között fekvő terület kutatásának a célja azon térségek vizsgálata volt, ahol a bauxitfekü felszínközeli helyzete kedvező bányászati feltételeket jelent, vagy az eredeti eocénfedő a bauxitot a denudációtól védte.

A felszínközeli alaphegység morfológiai jellemzői VLF-térképezést követő területi-potenciál-mérésekkel és kiegészítő geoelektromos sekélyszondázásokkal kerültek meghatározásra. A közepes mélységű és mély területeken gravitációs és potenciál-térképezés és szelvénymenti reflexiós, refrakciós mérések történtek. A mélyfúrásos kutatás 1981-ben indult, bauxitot nem eredményezett.

6. Vértes-hegység délnyugati rész

A kutatások a Vértesplató—pátrácsi területen megelőző geofizikai vizsgálatok után 1982-ben indultak. A geofizikai vizsgálatok a pannon homokos üledékekkel kitöltött eróziós süllyedékek előrejelzését célozták a rögzibúvások térségben. A fúrások bauxitos agyag jelenlétét mutatták ki a neogén-triász kontaktuson és a pannon rétegeken belül. Megállapítható, hogy bauxitos képződmények több szakaszban: a pannonban és a pleisztocénban áthalmozódtak.

A fúrási munkákat Csákberény és Zámoly térségére is kiterjesztettük. Kedvező, hogy a csákberényi övezetben a pannon mellett az eocén fedőképződmények is megjelennek.

A Csákberényi Öreghegyen 1983-ban mélyített fúrások vékony pannon és eocén rétegek alatt ipari minőségű bauxitot mutattak ki.

A bauxitösszetétel közvetlen fedőképződménye több fúrásban agyagos kötőanyagú dolomitörmelék, dolomítkonglomerátum volt. Ez az eocén

elején bekövetkezett erőteljes abráziós letarolásra utal, így a bauxitlepek csak részben (lepusztulási roncsként) maradhattak meg.

Az előkutatás területeinek különböző módszerekkel történt felszíni geofizikai kutatását a BKV által kijelölt területeken, annak megbízásából az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet végezte el.

Dr. J. Haas—Á. Tóth—P. Takács

Research aimed at bauxite exploration between 1980 and 1985

The results achieved in the period of 1980—1985 in research aimed at bauxite exploration are presented. The theoretical and map compilation work done with a view to widening the scientific foundations for bauxite prediction is outlined and the studies carried out within the frame of the national key section program are listed.

Having been pointed out in other publications by the authors themselves, the ambiguity involved in the notion of research aimed at bauxite exploration is not mentioned here. In the course of activities regarded as such, new concise maps and new syntheses were produced and, last but not least, new bauxite deposits were discovered.

Dr. János Haas—Álmos Tóth—Péter Takács

Wissenschaftlicher Vorlauf in der Bauxiterkundung zwischen 1980—1985.

Die Autoren führen die Ergebnisse der zwischen den Jahren 1980—1985 durchgeführten Vorphasen-Bauxiterkundungstätigkeit vor, sie erwähnen die im Interesse einer Erweiterung der wissenschaftlichen Basis der Bauxitprognose ausgeführten theoretischen und Kartierungsarbeiten und sie berühren auch die Untersuchungen von Grundprofilensystem.

Die Autoren erwähnen nicht den Begriff der Vorphase, sie weisen ja in ihren anderen Publikationen selbst auf den nicht ganz eindeutigen Charakter dieses Begriffs hin. Im Laufe der als solche Tätigkeit betrachteten Arbeit sind neue Synthesen zustande gekommen und sind nicht zuallerletzt neue Bauxitlagerstätten bekanntgeworden.

Д-р Хаас Янош—Тот Алмош—Такач Петер

Деятельность по предварительной разведке бокситов в 1980—1985 гг.

Авторы коротко показывают результаты разведки бокситов на предварительной стадии в 1980—1985 гг., упоминают теоретические работы и работы по составлению карт, проводившиеся в целях расширения научных основ прогноза бокситов и касаются также исследований, относящихся к системе опорного разреза.

Авторы не упоминают, т.к. в других публикациях они сами же указывают на не совсем однозначное определение понятия предварительной стадии разведки. В ходе деятельности, рассматриваемой как предварительная стадия разведки, были созданы новые, обобщающие карты, новые данные вивелировки и, не в последнюю очередь, стали известными новые бокситовые залежи.

A Bauxitkutató Vállalat 1986. évi terve

A vállalat 1986. évi kutatási tervének fontosabb előirányzatai:

5,0 Mt új földtani bauxitvagyon felkutatása.

120 km bauxitkutató fúrás lemélyítése, amelyből

- 5,9 km előkutatás,
- 31,0 km felderítő kutatás.
- 83,1 km előzetes-részletes kutatás.

A kutatás 342,9 M Ft-os összköltségéhez

- a MAT 323,1 M Ft-tal,
- a KFH 19,8 M Ft-tal járul hozzá.

A vállalat kutatási feladatai, ill. területei:

Előkutatás

- Csehbánya (Boncsod-puszta és Bakonybél térsége): fúrás, geofizika, értékelés.
- Pusztamiske—Kislőd térsége: programkészítés, geofizika.
- A Bakony és Vértes DK-i előtere: program, geofizika.
- A vállalat még részt vesz a MÁFI irányításával folyó Gerecse DK-i, tapolcai és tapolcafői bauxit-előkutatás munkálataiban: programkészítés, fúrás.

Felderítő kutatás

- Sümeg—Csabpuszta—Nyírad
- Ajka—Padragkút—Városlőd
- Bakonyjákó

— Pápavár—Gáthegy

— Sur—Csetény—Bakonyoszlop—Bakonyszentkirály—Réde—Fenyőfő

— Tükrösmajor—Gyermely—Bajna—D-Somlyóvár

Előzetes-részletes kutatás

- Nyírad—Csabpuszta—Lengyelmajor
- Iharkút É
- Fenyőfő
- Bakonyoszlop
- Gerecse DK

A kutatómunkálatok kivitelezése:

A fúrási munka 21 fúróberendezés folyamatos munkarendben való üzemeltetésével 483 méter berendezés-hő termelékenységgel kerül kivitelzésre.

A felszíni geofizikai méréseket az ELGI végzi, 21,2 M Ft, a karotázsvizsgálatokat a BKV végzi 9,3 M Ft értékben. A vízföldtani kutatások keretében 6 új vízszintészlelőhely létesítését, 10 db helyreállítását végzik el. Bővítik az észlelőhálózat műszerezettségét.

A földtani értékelő munka keretében zárójelentést készítenek a csordakúti terület felderítő kutatásáról és az Iharkút É területről.

Földtani-geomorfológiai térképezés, széles körű anyagvizsgálat és a geodéziai munkák egészítik ki a bauxitkutató tevékenységet.

Bauxitvagyunk műrevalósági minősítésének elvei és gyakorlata

Az ismert és a reménybéli bauxitvagyon műrevalósági minősítése a Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes bauxitvagyon információs rendszere szerves részét képező ásványvagyony-nyilvántartási, -értékelési és mérleg rendszer keretén belül történik. A cikk ismerteti a számítógépes feldolgozás inputjait és outputjait, valamint a műrevalósági minősítés menetét. A műrevalósági újraminősítés — mely elsősorban a költségghatár változtatását igényli — 1986. I. 1. állapot szerint esedékes.

A cikk javaslatot tesz az újraminősítés termelési veszteség és hígulás függvényeire, és módszertani szempontból bemutatja a természeti paraméteres reálköltségfüggvények egy lehetséges változatát.

Hazánkban az ásványi nyersanyagelőfordulások gazdasági megítélése lényegében a különböző bányajáradékok meghatározásán alapul. E rendszeresen megújított gazdasági prognózis — a műrevalósági minősítés — állami előírások [5; 6; 7; 12] alapján 1970. óta az ásványvagyonszámítás és -nyilvántartás (mérlegkészítés) szerves része. A nyersanyagok műrevalósági minősítése a kitermelhető készlet meghatározásából, a bányatermék értékének és költségének prognosztizálásából áll. [1; 10; 11]

1978. végén — a Nehézipari Minisztérium és a Központi Földtani Hivatal (KFH) támogatott engedélye alapján — kidolgozásra került a Magyar Alumíniumipari Tröszt (MAT) számítógépes ásványvagyony-nyilvántartási, -értékelési és -mérlegrendszere [8], mely a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) rendszerétől [9] több tekintetben eltér, de az adatok arra konvertálhatók. Kialakítását a MAT Központ és az érdekelt vállalatok (Bauxitkutató V., Bakonyi Bauxitbánya, Fejér Megyei Bauxitbányák) egyszerű adatszolgáltatásra, könnyű kezelhetőségre, gyakori — év közben is jelentkező — feldolgozásra és optimalizálásra vonatkozó igényei tették szükségessé. 1979. I. 1-től a MAT Központ számítógépén készül az ismert és a reménybéli bauxit mérlege és értékelése (műrevalósági minősítése), valamint a kutatási zárójelentések gazdasági értékelés fejezete.

Az ásványvagyony-nyilvántartási, -értékelési és -mérlegrendszer a MAT számítógépes bauxitvagyony információs rendszerébe tartozik. Kapcsolódik a külszíni fúrások ásványvagyonyra vonatkozó információs alrendszeréhez, a bányaföldtani és a geostatistikai alrendszerekhez.

A mérlegkészítés ill. a műrevalósági minősítés inputjait a bányavállalatok (Bakonyi Bauxitbánya, Fejér Megyei Bauxitbányák, Bauxitkutató Vállalat) terminál bemenettel, saját IBM Series/1 típusú számítógépen viszik diszkettre. A Tatabányai Szénbányák bauxit bányaterületeinek input adatait a Bauxitkutató Vállalat rögzíti. A diszkettek feldolgozása a MAT Központ IBM 4331 típusú számítógépén, a megje-

lenítés mikrofilmen (COM) és sornyomtatón történik.

Az ismert és a reménybéli bauxitvagyony számítógépes értékelése és nyilvántartása

Az ásványvagyony-értékelés magában foglalja — a termelési veszteség és a hígulás tervezését, — a kitermelhető vagyon mennyiségének és minőségének meghatározását, — a műrevalósági minősítést, — a különféle állapotösszesítéseket, — a változások értékelését (mérlegek).

A számítógépes ásványvagyony-értékelés az ismert (A—C₂ kategóriájú) bauxitvagyonyon kívül a reménybéli (D₁; D₂; D₃ kategóriájú) bauxitvagyonyra is kiterjed, Magyarország összes bauxitvagyonyát felöleli [3].

INPUTOK

Az inputokat terminálon visszük be a feldolgozási folyamatba. Mérlegkészítéskor természetesen csak a változott tömbök (tömbcsoportok, bányaterületek) input adatait kell bevinni a rendszerbe. Ilyenkor a tárgyévi (mérlegzáró) állapot és az előző évi (mérlegnyitó) állapot mágnesszalagjai alkotják az input adathordozókat.

Az értékelés alapegysége — mint ismeretes — a művelési tömb, mely adott esetben több készletszámítási alapegységet, pl. földtani tömböt is magában foglalhat. A tömbök, tömbcsoportok és bányaterületek kialakításának elvei ismereteseek, állami előírások tartalmazzák.

Az értékeléshez szükséges input adatok:

Tömb szint:

- súlyponti mélység, m
- fedővastagság, m
- vízszinthez viszonyított helyzet \pm m
- inhomogenitás (jele: d)
- feltárási igényfaktor (jele: r)
- termelési technológia (bauxitnál külfejtés-mélyművelés) kódja
- tömb területe, em²
- földtani vastagság, m
- művelési vastagság, m
- földtani készlet, kt
- földtani készlet minőségi komponensei, %
- végleges pillér készlete, kt
- tömb súlypontjának „Z” koordinátája, m
- feltárási adatok, kt
- reálköltség elemek (egyedi költségkalkulációnál) a bányalétesítési fajlagos költség kivételével, Ft/t

- Mérlegkészítéskor továbbá:
- változás oka (kód)
 - tárgyevi termelés, kt
 - tárgyevi veszteség, kt
 - tárgyevi hígulás, kt
 - tárgyevi törlés, kt
 - tárgyevben engedéllyel visszahagyott, de nem törölt vagyon, kt

Tömbcsoport szint:

- terület, em^2
 - vízhozam, m^3/p
- Mérlegkészítéskor továbbá:
- változás oka (kód)

Bányaterületi szint:

- bányaterület kiterjedése (jele: A), km^2
 - kutatási terület kiterjedése (jele: T), km^2
 - szükséges kutatási költség, M Ft (egyedi reálköltség-kalkulációnál)
 - szükséges bányalétesítési költség, M Ft (egyedi reálköltség-kalkulációnál)
 - kutatási igényfaktor (jele: P)
 - bányalétesítési igényfaktor (jele: R)
 - bányaterület vízhozama, m^3/p
 - értékesíthető vízhozam, m^3/p
 - bányatermék külszíni szállítási távolsága, km
 - bánya optimális teremlési kapacitása kt/év (egyedi kalkulációnál)
- Mérlegkészítéskor továbbá:
- változás oka (kód)

Programba beépített állandó inputok:

- veszteségfüggvény minőségtől függő szorzótényezője, a veszteség- és a hígulásfüggvény technológiától függő additív tagjai és konstans szorzói
- a technológia függvényében a hígulás (hígító anyag) minőségi komponensei, %

OUTPUTK

Alaptáblázatok:

- „bázis” táblázatok
- „3. sz.” (állapot) táblázatok
- „4. sz.” (reménybeli bauxitállapot és mérleg) táblázatok
- „2. sz.” (mérleg) táblázatok

Kiegészítő táblázatok:

- a bauxitvagyon (földtani és műrevaló kitermelhető) megoszlása
- mélység szerint
 - karsztvízhez viszonyított helyzet szerint
 - tengerszint feletti magasság szerint
 - bányászati feltartás szerint
 - művelési technológia (külfejtés-mélyművelés) szerint a tervezett veszteség % és hígulás % értékkel
 - minőségi csoportok (Modulus és SiO_2 % intervallumok) szerint

A tömb szintű ún. „Bázislapok” az inputok kinyomtatásán kívül az alábbi fő outputokat tartalmazzák:

- tervezett termelési veszteség és hígulás %-ban és kt-ban

- kitermelhető vagyon mennyisége és minősége, kt, %
- költséghatár, Ft/t
- reálköltségelemek (természeti paraméteres költségfüggvényes kalkulációnál), Ft/t
- üzemviteli reálköltség, Ft/t
- üzemviteli műrevalósági mutató Ft/Ft
- teljes reálköltség és műrevalósági mutató
- in situ érték, M Ft.

A bányaterületi szintű ún. „bázislapok” (az inputokon kívül) az alábbi fő outputokat tartalmazzák:

- szükséges kutatási és bányalétesítési költség (függvényes reálköltség kalkuláció esetén) M Ft-ban
- bányaterület súlyozott mélysége (B), inhomogenitása (D), telepvastagsága (G)
- bányaterület összes vízhozama m^3/t -ban (I)
- bauxit külszíni szállítási költsége Ft/t-ban
- optimális termelési kapacitás (függvényes kalkulációnál)
- mértékadó kitermelhető vagyon.

A „2”; „3” és „4” táblázatokat a mellékelt példákban mutatjuk be.

Tömbcsoport, bányaterület, vállalat, országos, területi csoportok szerint készült az ún. „3 számú” összefoglaló táblázat, mely az ismert bauxitvagyon fő adatait tartalmazza. A reménybeli vagyon „4. számú” állapot és mérleg táblázatában az 5. oszlopban szereplő „B” betű azt jelenti, hogy a prognosztizált bauxittelép bonyolult. Ugyanebben az oszlopban a törtvonal alatti hely üres, mivel vízveszéllyel nem számolunk. (Vízveszély esetén „V” jelzés jelenik meg.) A táblázat 1—17 oszlopai az állapotot, a 18—21 oszlopok a mérleget tartalmazzák. A 21. oszlopban szereplő R + E jelzés azt mutatja, hogy a változás oka ásványvagyon-realizálás (R = reménybeli vagyon egy része ismertté vált) és átértékelés (E). A „4. sz.” táblázatán kívül természetesen bázistáblázatok is készülnek a reménybeli vagyonra.

A számítógépes feldolgozás eredményeként létrejött mérlegtáblázatok (A—C₂ kategóriájú vagyonra) a „2. számú” táblázatok tartalmazzák. Lényeges, hogy a vagyonváltozás, kategória- és gazdasági csoportmozgás változásokonként elkülönül. A fenti — ún. „2. számú” — táblázatokat tömbcsoport, bányaterület, vállalat, Magyarország összesen bontásban készítjük.

Mind az állapot-, mind a mérlegtáblázatok kutatási fázisonként, illetve elsajátítási lépcsőnként (felderítő, előzetes, részletes kutatás alatt álló, megkutatott területek, megtervezett, épülő, működő, leállított, felhagyott bányák) is összesítésre kerülnek.

A mágnesszalagokon tárolt ásványvagyon-adatakból az igényeknek megfelelően sokféle összesítés, illetve feldolgozás végezhető.

A műrevalósági minősítés menete

A műrevalósági minősítés menetét — mely az állami előírásokkal összhangban van —, az alábbiakban ismertetjük [2; 8].

A felsorolás logikai és működési sorrendben történik, és a fő lépéseket tartalmazza. Mint ismeretes, a minősítés alapegysége a művelési tömb, a folyamat során is tömb szinten minősítünk, utána összegzünk, illetve átlagolunk.

Lépés sorszám	Megnevezés
1	Tervezett veszteség $\%_0$; kt
2	Tervezett hígulás $\%_0$; kt
3	Kitermelhető vagyon, kt
4	Kitermelhető vagyon minőségi komponensei (Al_2O_3 $\%_0$; SiO_2 $\%_0$; CaO $\%_0$; MgO $\%_0$; nedvess. $\%_0$)
5	Optimális termelési kapacitás, kt/év 1. iteráció
6	Költséghatár (w), Ft/t
7	Természeti paraméterek átlaga (térfogat-sűrűség = H; telepvastagság = G; inhomogenitás = D; mélység = B; vízhozam m^3/t = I) 1. iteráció
8	Kutatási reálköltség Ft/t; M Ft
9	Üzemviteli reálköltség Ft/t; 1. iteráció
10	Üzemviteli műrevalósági mutató 1. iteráció
11	Mértékadó (üzemvitelileg műrevaló) vagyon
12	Bányaterület optimális termelési kapacitása kt/év; 2. iteráció
13	Természeti paraméterek átlaga (H; G; B; D; I) 2. iteráció, a mértékadó vagyonra
14	Üzemviteli reálköltség Ft/t; 2. iteráció
15	Üzemviteli műrevalósági mutató; 2. iteráció
16	Üzemviteli in situ érték, Ft/t
17	Fajlagos bányalétesítési költség Ft/t; 1. iteráció
18	Bányalétesítési költség M Ft
19	Fajlagos bányalétesítési költség Ft/t; 2. iteráció
20	Reálköltség Ft/t
21	Műrevalósági mutató Ft/Ft
22	In situ érték M Ft

A mérlegkészítés során annyiszor minősítjük a tömböt, ahány változási ok volt. Így válik lehetővé, hogy a változások gazdasági kihatásai (műrevalósági változásai) okonként elkülöníthetők legyenek (ld. mérlegtáblázat).

A műrevalósági minősítés reálköltség-elemei működő és épülő bányáknál egyedi kalkulációval, szabad területéknél és a reménybeli vagyon vonatkozásában természeti paraméteres költségfüggvényekkel (természetesen a számítógépes feldolgozás részeként) készülnek. Részletes fázist záró jelentésben számított vagyon műrevalósági megítéléséhez túlnyomórészt szintén egyedi kalkulációval határozzuk meg a reálköltség-elemeket. A bányalétesítési költség — az állami előírásoknak megfelelően — egyedi kalkuláció esetén is üzemviteli in situ érték arányában kerül szétosztásra [6, 7] (ld. minősítés 19. lépés).

$$k_b = (w - k_u) \frac{B_k}{\sum Q_k (w - k_u)}$$

ahol:

w = a tömb költséghatára Ft/t

k_u = a tömb üzemviteli reálköltsége (= tömbfeltárási + tömbüzemi + bányászati költség, Ft/t)

B_k = kamatos bányalétesítési költség

Q_k = a tömb kitermelhető vagyona

(Ha a mértékadó vagyon 0, a szétosztás proporcionális.)

A műrevalósági minősítés természeti paraméteres függvényei

Költséghatárfüggvény

Az 1986. I. 1-ig érvényes költséghatárfüggvény:

$$W = 42 (\text{Al}_2\text{O}_3^* - 5) - s \quad \text{Ft/t}$$

Al_2O_3^* = a bauxit egyenértékes Al_2O_3 $\%_0$ tartalma, ahol

$$1\%_0 \text{ SiO}_2 = -2,5 \text{ Al}_2\text{O}_3\%_0$$

$$1\%_0 \text{ CaO} = -1,0 \text{ Al}_2\text{O}_3\%_0$$

$$1\%_0 \text{ MgO} = -2,0 \text{ Al}_2\text{O}_3\%_0$$

$$1 \text{ m}^3/\text{t} \text{ értékesíthető vízhozam} = +0,07 \text{ Al}_2\text{O}_3\%_0$$

s = szállítási költség Ft/t

Az 1986. évben esedékes műrevalósági újraminősítés során a költséghatárfüggvény változni fog.

Veszteség, hígulás és természeti paraméteres költségfüggvények

A következőkben az 1986. I. 1. állapot szerinti műrevalósági újraminősítéshez javasolt függvényeket ismertetjük. [4] A jelenlegi számítógépes programban szereplő függvények ezekről több vonatkozásban eltérnek.

A veszteség- és hígulásfüggvény a mélyművelésű és külfejtéses bauxitbányászat optimális termelési veszteség és hígulás normatívái alapján, azok lényeges leegyszerűsítésével készültek. A kitermelhető vagyon számításához szükséges M_h paraméterek regressziós számítás eredményei.

Az ismertetésre kerülő költségfüggvények nem tekinthetők véglegesnek, mivel a KFH még nem adta ki az újraminősítés szakmai-módszertani előírásait. Módszertani bemutatás céljából célszerűnek véljük azonban közölni az 1980-as KFH-előírás elvei szerint készült új költségfüggvényeket.

A tervezett veszteség függvénye:

$$v\%_0 - y \left[\left(7 + 1,5 \cdot \sqrt{d} + \frac{5}{g} \right) \cdot x_i + v_1 \right]$$

ahol:

y = 1,0 mélyművelésnél

y = 0,39 külfejtésnél

d = a változékonyságot számszerűsítő inhomogenitás db/km^2 (tömb szintű), ld. KFH, 1980.

x_i = minőségtől függő szorzótényező, értékét a bauxit egyenértékes földtani minőségéből ($\text{Beé} = \text{Al}_2\text{O}_3 - 2,5 \text{ SiO}_2 - \text{CaO} -$

2MgO) Az energia- és fémhordozó ásványi nyersanyagok művelelősségi újraművelésének szakmai-műdszertani előírásai (Budapest, 1980. IX. hó) 16. oldalán közöltek szerint lehet levezetni.

$$v_1 = + 4,5 \text{ mélyművelésnél}$$

$$v_2 = - 10,0 \text{ külfejtés esetén}$$

A hígulás függvénye:

$$h^0_0 = 0,5 + 0,2 \cdot \sqrt{d} + \frac{3}{g^2} + h_1$$

ahol:

g = a tömb művelési vastagsága (méter)
 $h_1 = - 1,5$ mélyművelésnél
 $h_1 = - 2,5$ külfejtésnél
 v és h a földtani vagyon %₀-ában van kifejezve.

A kitermelhető vagyon:

$$Q_K = Q_F - V + H - Q_P$$

ahol:

Q_K = kitermelhető vagyon, kt
 Q_P = földtani vagyon, kt
 V = tervezett veszteség, kt
 H = tervezett hígulás, kt
 M_P = végleges pillérek vagyona, kt

A kitermelhető vagyon minősége:

$$M_K = M_F \cdot \frac{100 - v + h \cdot \frac{h \cdot M_h}{M_F}}{100 - v + h}$$

ahol:

Q_K = a kitermelhető vagyon minősége (Al_2O_3 ; SiO_2 ; CaO; MgO %₀-ban)
 M_F = a tömb földtani vagyonának minősége
 v = a tervezett veszteség %₀-ban
 h = a tervezett hígulás %₀-ban
 M_h = a hígítóanyag komponens-tartalma (regressziós vizsgálat eredménye):

külfejtésnél: $Al_2O_3 = 25^0_0$
 $SiO_2 = 20^0_0$
 $CaO = 10^0_0$
 $MgO = 8^0_0$

mélyművelésnél: $Al_2O_3 = 20^0_0$
 $SiO_2 = 16^0_0$
 $CaO = 12^0_0$
 $MgO = 8^0_0$

Bányaterület optimális termelési kapacitása:

$$q_0 = 200 \cdot \left(\frac{Q_m}{1000} \right)^{\frac{3}{4}}$$

ahol:

q_0 = optimális termelési kapacitás, kt/év
 Q_m = mértékadó vagyon, kt

Kutatási reálköltségfüggvény:

$$k_1 = P \left[20 \cdot \sqrt{\frac{T}{A}} + 40 + \frac{0,058}{G \cdot H} \cdot \left(1 + \frac{4}{\sqrt{A}} \right) \cdot \sqrt{D} \cdot (56,4 + B) \right] \text{ Ft/t}$$

ahol:

P = a kutatási igényfaktor
 — megkutatott bauxittelep esetén
 $P = 0,0$
 — kutatási zárójelentéssel még át nem adott telepnél $P = 0,8$
 — reménybeli bányaterületnél $P = 1,0$
 G = bányaterületi nettó telepvastagság (m)
 H = térfogatsűrűség (t/m^3)
 D = bányaterületi inhomogenitás (db/km^2)
 B = bányaterület jellemző mélysége (m)
 A = bányaterület kiterjedése (km^2)
 T = a kutatási terület kiterjedése (km^2)

Bányalétesítési reálköltségfüggvény mélyművelés esetén:

$$k_2 = R \cdot \left[10 \cdot D \cdot \sqrt{\frac{B \cdot A}{Q_K}} + 0,1 \cdot I \cdot \sqrt{B} \right] \text{ Ft/t}$$

ahol:

R = bányalétesítési igényfaktor
 — szabad és reménybeli területeken
 $R = 1,0$
 — működő bányáknál $R = 0,0$
 Q_K = a bányaterület kitermelhető vagyona, kt
 I = a bányaterületi vízhozam m^3/t (a vízemelés és a termelési kapacitás hányadosa)

Üzemviteli reálköltségfüggvény mélyművelés esetén:

(tömbfeltárási + tömbüzemi + bányüzemi)

$$k_{U^0} = r \cdot \frac{9,2 \sqrt{B \cdot D}}{H \cdot \sqrt[3]{G}} + \frac{230}{g^3} + \frac{1500}{g} \sqrt{\frac{1}{g} - 0,498} + \frac{6,5 \cdot B \cdot I}{1000} \text{ Ft/t}$$

ahol:

r = feltárási igényfaktor tömbnél
 — fejtésre előkészített tömbnél $r = 0,85$
 — $0,90$
 — feltárt tömbnél $r = 1,0$
 — feltáratlan tömbnél $r = 1,1 - 1,2$
 — feltáratlan tömbnél szabad és reménybeli területen $r = 1,2$

Bányalétesítési reálköltségfüggvény külfejtés esetén:

$$k_2 = R \cdot \frac{1500}{Q_K \cdot A} \text{ Ft/t}$$

A Bauxitvagyon mérlelsruv változásai 1978. év folyamán

Bányaterület kódja 74 023. Tömbcsoport kódja 4610

VÁLTOZÁSOK AZ ÉV FOLYAMÁN

Kategoria	Gazda- sági csoport	Induló földtani vagyon	Össze- sen	KUTATÁSOK							Fejtés, előkészít.				Törles	Terület átve- zés	Gazda- sági körny- zet vált.	At- számítás	Záró földtani vagyon	Tárgy- évből vissza- hagyott, de nem törtölt					
				földtani		bányászati		termelés			veszte- ség	hígulás	13	14							15	16	17	18	19
				új vagyon	átminősítés	új vagyon	átminősítés	gazds. csop.	gazds. csop.	gazds. csop.															
A	< 0.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.0-1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.2-1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.5-3.0	.0	.0	.0	.0	.0	148.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 3	.0	76.4	.0	.0	.0	.0	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	-76.4	-71.8	76.4	.0						
	> 1	.0	76.4	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	76.4	148.2	76.4	.0						
	Összes	.0	76.4	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	76.4	148.2	76.4	.0						
	< 1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 0.8	.0	76.4	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	.0	76.4	148.2	.0						
C1	< 0.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.0-1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.2-1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.5-3.0	53.7	-53.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 3	170.9	-170.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-53.7	170.9	.0						
	< 1	224.6	-224.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-170.9	224.6	.0						
	Összes	224.6	-224.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-224.6	224.6	.0						
	< 1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 0.8	224.6	-224.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-224.6	224.6	.0						
SUM	< 0.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.0-1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.2-1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	1.5-3.0	53.7	-53.7	.0	.0	.0	148.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 3	170.9	-94.5	.0	.0	.0	.0	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	.0	-76.4	125.5	.0						
	> 1	224.6	-148.2	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	76.4	-22.7	76.4	.0						
	Összes	224.6	-148.2	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	.0	-148.2	76.4	.0						
	< 1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0						
	> 0.8	224.6	-148.2	.0	.0	.0	148.2	.0	110.1	41.0	41.0	41.0	.0	.0	.0	.0	-148.2	76.4	.0						

A bauxitvagyon mennyiségi, minőségi és gazdasági megoszlása 1982. I. I. helyzet szerint

Bányaterület kódja 44 105

Kategória	VAGYONADATOK										MINŐSÉGI ADATOK										GAZD. ADATOK				MUTATÓK	
	Enged. Terv					Kitermelhető					Földtani					Kitermelhető					Költség-határ	Real-költség	Műrev. mutató	BEÉ	MOD	
	Végleges pillér	Földtani vagyon	Gazdasági csoport	E t	E t	Terv veszteség törölt	Terv hígulás	Terv vizsgálás	Kitermelhető vagyon	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	%	%	%						%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						
B	< 0.6	1.4	.0	.0	.0	7.8	2.9	48.7	18.9	.30	.20	47.4	18.6	1.00	.72	0	2496	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.5
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
	1.0-1.2	99.5	.0	.0	6.3	.5	93.8	48.7	11.9	.30	.20	48.5	11.9	.42	.29	469	453	1.0	17.7	4.1						
	1.2-1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	1.5-3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 1.0	99.5	.0	.0	6.3	.5	93.8	48.7	11.9	.30	.20	48.5	11.9	.42	.29	469	453	1.0	17.7	4.1						
	Összes	100.9	.0	.0	6.3	.5	95.1	48.7	12.0	.30	.20	48.5	12.0	.43	.30	463	481	1.0	17.5	4.0						
	< 1	1.4	.0	.0	7.8	2.9	1.3	48.7	18.9	.30	.20	47.4	18.6	1.00	.72	0	2496	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 0.8	99.5	.0	.0	6.3	.5	93.8	48.7	11.9	.30	.20	48.5	11.9	.42	.29	469	453	1.0	17.7	4.1						
C ₁	< 0.6	5.0	.0	.0	7.9	3.4	4.8	49.2	17.1	.30	.20	47.6	16.8	1.12	.81	0	2658	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	1.0-1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	1.2-1.5	256.2	.0	.0	6.2	.5	241.5	49.2	11.8	.30	.20	49.0	11.8	.42	.29	501	399	1.3	18.5	4.2						
	1.5-3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 1.0	256.2	.0	.0	6.2	.5	241.5	49.2	11.8	.30	.20	49.0	11.8	.42	.29	501	399	1.3	18.5	4.2						
	Összes	261.2	.0	.0	6.2	.6	246.3	49.2	11.9	.30	.20	49.0	11.9	.43	.30	491	443	1.1	18.2	4.1						
	< 1	5.0	.0	.0	7.9	3.4	4.8	49.2	17.1	.30	.20	47.6	16.8	1.12	.81	0	2658	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 0.8	256.2	.0	.0	6.2	.5	241.5	49.2	11.8	.30	.20	49.0	11.8	.42	.29	501	399	1.3	18.5	4.2						
SUM	< 0.6	6.4	.0	.0	7.9	3.3	6.1	49.1	17.5	.30	.20	47.6	17.2	1.09	.79	0	2624	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	0.6-0.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	0.8-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	1.0-1.2	99.5	.0	.0	6.3	.5	93.8	48.7	11.9	.30	.20	48.5	11.9	.42	.29	469	453	1.0	17.7	4.1						
	1.2-1.5	256.2	.0	.0	6.2	.5	241.5	49.2	11.8	.30	.20	49.0	11.8	.42	.29	501	399	1.3	18.5	4.2						
	1.5-3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.00	.00	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 1.0	355.7	.0	.0	6.2	.5	335.3	49.1	11.8	.30	.20	48.9	11.8	.42	.29	492	414	1.2	18.3	4.1						
	Összes	362.1	.0	.0	6.2	.6	341.4	49.1	11.9	.30	.20	48.9	11.9	.43	.30	483	454	1.1	18.0	4.1						
	< 1	6.4	.0	.0	7.9	3.3	6.1	49.1	17.5	.30	.20	47.6	17.2	1.09	.79	0	2624	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
	> 0.8	355.7	.0	.0	6.2	.5	335.3	49.1	11.8	.30	.20	48.9	11.8	.42	.29	492	414	1.2	18.3	4.1						

In situ érték 26130 M Ft

A reménybéli bauxitvagyonok 1979. I. I.

Bányaterület kódja 4288

FÖLDTANI PARAMÉTEREK				MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI ADATOK										GAZDASÁGI ADATOK		A VÁLTOZÁSOK									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Átminősítés				
																					Terület	Átlag mélység	Telepek száma	Zavartság	Kategória
km ²	m	db/m				M t	M t	M t	%	%	%	%	%	%	Ft/Ft	Ft/Ft	M t	M t	M t	M t	M t				
						< 0.8	.00	.00	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.0	0	.0	.00	.00	.00	.00				
						0.8—1	.00	.00	.0	.0	.00	.00	.0	.0	.0	0	.0	.00	.00	.00	.00				
					D ₁	1 <	3.80	3.16	53.3	6.1	.57	.32	33.8	8.7	1247	6.0	1.60	.00	.00	.00	.00				
						össz.	3.80	3.16	53.3	6.1	.57	.32	33.8	8.7	207	6.0	1.60	.00	.00	.00	.00				
					SUM	< 0.8	.00	.00	.0	.0	.00	.00	.0	.0	0	.0	.00	.00	.00	.00	.00				
					SUM	0.8—1	.00	.00	.0	.0	.00	.00	.0	.0	0	.0	.00	.00	.00	.00	.00				
					SUM	1 <	3.80	3.16	53.3	6.1	.57	.32	33.8	8.7	1247	6.0	1.60	.00	.00	.00	.00				
					SUM	össz.	3.80	3.16	53.3	6.1	.57	.32	33.8	8.7	207	6.0	1.60	.00	.00	.00	.00				
3.0	72.0														1247	6.0	1.60	.00	.00	R+E					
															207	6.0	1.60	.00	.00						
															207	6.0	1.60	.00	.00						

In situ érték 3284.490 M Ft

Tömbfeltárási reálköltségfüggvény külfejtés esetén:

$$k_c = 1 \cdot 174 \cdot \frac{f \cdot t_p}{Q_{k,r}} \quad \text{Ft/t}$$

ahol:

$$l = 0 \text{ ha } r \leq 1$$

$$l = 1 \text{ ha } r > 1$$

r = a tömb feltárási igényfaktora

f = a fedővastagság, méter

t_p = a tömb produktív területe, em²

Q_{k,r} = a tömb kitermelhető vagyona, ktonna

Tömbüzemi + bányauzemi reálköltségfüggvény külfejtés esetén:

(k_d + k_e)

$$k_d + k_e = \frac{0,5}{H} \sqrt{D \cdot \left(1 + \frac{1}{G}\right) (0,3 \cdot B + 50)} \quad \text{Ft/t}$$

Külfejtési üzemviteli reálköltség:

$$k_u = k_p + k_d + k_e \quad \text{Ft/t}$$

Elképzeléseink a műrevalósági minősítés módszerének továbbfejlesztésére

- A központi ásványvagyon-nyilvántartás ún. „Bázis”-adatainak egy része megítélésünk szerint felesleges, ill. pozicionálisan túlméretezett. Javasolni fogjuk az egyszerűsítést.
- meg kívánjuk oldani a kitermelhető vagyon mérlegének számítógéppel történő előállítását.
- Szándékunkban áll kidolgozni az ismert és a reménybeli vagyon együttes műrevalósági minősítését. Ez elsősorban azon felderítő kutatási területeken lenne indokolt, ahol az ismert vagyon mellett reménybeli vagyon is van.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Faller G., Tóth M. 1981: Ásványvagyon-gazdálkodási alapismeretek. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc, Tankönyvkiadó p. 198.

[2] Fodor B. 1981: A Magyar Alumíniumipari Tröszt ásványvagyon-orientációjú számítógépes információ rendszerének ismertetése földtani-bányászati szempontból. MAT, Budapest, Kézirat, p. 128.

[3] Fodor B. 1982: Bauxittelepek ásványvagyonának értékelése korszerű bányászati geometriai módszerekkel. Egyetemi doktori értekezés. p. 176.

[4] Fodor B. 1985: Az 1986. I. 1. állapot szerinti műrevalósági újraminősítés veszteség, hígulás és természeti paraméteres költségfüggvényei. (Javaslat.) Magyar Alumíniumipari Tröszt, Kézirat.

[5] Központi Földtani Hivatal 1970: Az ásványi nyersanyagok műrevalósági minősítésének alapjai. Budapest.

[6] Központi Földtani Hivatal 1975: A legfontosabb ásványi nyersanyagok újraminősítésének szakmai-módszertani előírásai. Budapest. p. 50.

[7] Központi Földtani Hivatal 1980: Az energia- és fémhordozó ásványi nyersanyagok műrevalósági újraminősítésének szakmai-módszertani előírásai. Budapest. p. 48.

[8] Lengyel V.-né—Fodor B. 1979: A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes ásványvagyon-nyilvántartási és -mérleg rendszere (1979. I. 1. állapotú bauxitmérleg és műrevalósági minősítés.) MAT-kiadvány, kézirat. p. 162.

[9] Pruzsina J. 1974: Számítógép alkalmazása az ásványvagyon-gazdálkodásban. MÁFI évi jelentése, Budapest, pp. 507—517.

[10] Tóth M.—Faller G. 1975: A műrevalósági vizsgálatok és az ásványvagyon-gazdálkodás alapjai. Budapesti Műszaki Egyetem Továbbképző Intézete, Budapest.

[11] Tóth M.—Faller G.—Pruzsina J.—Tóth J. 1982: Az ásványvagyon-gazdálkodás alapjai. Műszaki Könyvkiadó, 168. p.

[12] 15/1969. (NIM É. 25.) NIM—ÉVM—KGM—MÉM—OVH—MTTO—KFH utasítás az ásványvagyon-gazdálkodás és ásványvagyon-védelem rendjéről. pp. 197—199.

Dr. B. Fodor

Principles and practice of workability assessment of Hungary's bauxite resources

The assessment of the identified and hypothetical and speculative bauxite resources in terms of workability categories is done within the frame of the Mineral Resources Registration, Assessment and Balance forming a part of the computerized bauxite resource information system of the Hungarian Aluminium Corporation. The inputs and outputs and the process of workability assessment of the computerized data processing system are featured. The reassessment of workability, task requiring first of all to modify the cost limits and real cost data, is to be done as of January 1, 1986.

The author has submitted a proposal concerning the extraction waste- and reserve dilution functions to be used for the reassessment and, as a contribution to methodological development, he presents a possible variety of real cost functions based on physical parameters.

Dr. Béla Fodor

Prinzipie und Praxis der Bauwürdigkeitsqualifizierung unserer Bauxitvorräte

Die Bauwürdigkeitseinschätzung der bekannten und höflichen Bauxitvorräte erfolgt im Rahmen des einen organischen Teil des Rechenautomaten-Bauxitvorrat-Informationssystems des Ungarischen Trusts für Aluminiumindustrie bildenden Evidenzhaltungs-, Einschätzungs- und Bilanzsystems für Mineralvorräte. Der Artikel beschreibt die Inputs und Outputs der Rechenautomatenverarbeitung, ferner den Gang der Bauwürdigkeitseinschätzung. Die Bauwürdigkeitssummschätzung — welche in erster Reihe eine Änderung der Kostengrenze und der Realkosten benötigt — ist laut dem Stand vom 1. 1. 1986 fälling.

Der Artikel macht einen Vorschlag für die Produktionsverlust- und Vredünnungsfolgen der Umschätzung und präsentiert eine mögliche Variante der Realkostenfunktionen mit natürlichen Parametern von methodischem Gesichtspunkt aus.

Д-р Фодор Бела

Принципы и практика оценки кондиционности наших бокситовых запасов

Оценка кондиционности известных и прогнозных запасов бокситов происходит в рамках системы учета, оценки и баланса запасов полезных ископаемых, образующей органическую часть информационно-вычислительной системы для бокситовых запасов Венгерского Треста алюминевой промышленности. Статья знакомит с данными input и output обработки на ЭВМ, а также с ходом оценивания кондиционности. Переоценка кондиционности — которая требует изменения, в первую очередь, предельных затрат и реальных затрат — должна произойти согласно состоянию на 1.1.1986 г.

В статье высказывается предложение по поводу функций потерь и разубоживания добычи при переоценке, и с методической точки зрения показывается возможный вариант функций реальных затрат с естественными параметрами.

Közös bányászati-vízügyi karszthidrológiai adatbázis a Dunántúli-középhegység területére

A szerzők a cikkben legnagyobb összefüggő karszt-területünk egységes karszthidrológiai adattárolási és feldolgozási rendszerét ismertetik. A tárolásra kerülő állandó és változó adatok lehetővé teszik a bányavíz-védelmi, a vízellátási, a tervezési, az előrejelzési és a környezetvédelmi feladatok elvégzését.

Ismertetik a tárolásba bevont adatok körét, azok feldolgozásra kerülő állandó és változó adatait, a lekérdőzés lehetőségeit.

Bevezetés

A Dunántúli-középhegységben, mint hazánk legnagyobb összefüggő karsztterületén a bányavíz-védelmi, a vízellátási és a környezetvédelmi feladatok szorosan kapcsolódnak egymással. Ezért mind a bányászati, mind a vízügyi szervek részéről és részére felmerült egy egységes karszthidrológiai adatbázis létrehozásának szükségessége.

Az adatbázis, az egységes karszthidrológiai tárolási és feldolgozási rendszer létrehozását az is indokolta, hogy a Középhegységre vonatkoztatva mintegy 2000 objektum állandó adatának, valamint az évente keletkező, megközelítőleg 200 000 változó adatnak a tárolása szükséges.

Az adatbázis létrehozását a Magyar Alumíniumipari Tröszt vállalta magára, tekintettel arra, hogy a Dunántúli-középhegység legnagyobb víztermelője a bauxitbányászat, de az alumíniumipar kezelésébe van a terület legnagyobb egységes elvek alapján telepített és üzemeltetett megfigyelőhálózata is.

Az adatbázis létrehozásával a következő célokat kívánjuk elérni:

- A Dunántúli-középhegység vízmérlegének rendszeres felülvizsgálatát és állapotfelmérését,
- Az állapotfelmérésen alapuló többéves előrejelzések készítését,
- Megbízás alapján környezetvédelmi feladatok kidolgozását,
- Más iparágak, szervek és intézmények részére adataiszolgáltatást,
- Vízügyi tervezési feladatok ellátását.

Fenti feladatok megoldása minden vízbányászattal, vízszolgáltatással és vízfelhasználással foglalkozó részére sürgetően szükséges.

2. Általános rendszerismertetés

Az adatbázis az alábbi, pontszerű objektumok állandó és változó adatait tárolja:

- Forrás
- Forrásvízmű
- Termelőkút
- Bánya

- Bányabeli vízbeáramlás
- Vízszintészlelő hely
- Felszíni víz
- Meteorológiai adatok

A tárolás az ún. állandó és változó adatok szerint történik.

2.1 Az állandó adatok az alábbiak lehetnek:

- a tárolt adat származási helye,
- a vízadó kőzet (ill. kőzetek), felszíni vizeknél a mederkőzetek jelölése,
- hely- és névazonosító,
- térbeli elhelyezkedés koordinátái,
- az esetleges régebbi azonosítókód,
- létesítés éve,
- vonatkoztatási pont ahonnan a mérés történik, ill. forrásnál a fakadási szint, forrásvízműveknél a foglalási szint,
- a vízadó kőzet (ill. kőzetek) felszíne és vastagsága,
- szűrőrések,
- vízbetörésnél annak jellege.

2.2 A változó adatok az alábbiak lehetnek az objektumtól függően rendszerezve:

- a mért, vagy felhasznált vízhozam,
- a mért túlfolyás,
- az emelési magasság,
- a működő szivattyúk száma,
- talpmélység,
- nyugalmi szint,
- üzemi vízszint,
- felszíni vizeknél vízállás,
- vízhőmérséklet,
- a vízadó felszínének a hőmérséklete,
- talphőmérséklet,
- vízminőségi adatok,
- porozitás,
- befogadó objektum a felszínre kerülő vizeknél,
- a mérőhely megszűnésének oka és ideje,
- az esetleges újraindulás ideje,
- csapadék és csapadéktípus,
- léghőmérséklet.

Egy objektumtípuson belül a sorbarendezés a létesítés éve és ezen belül a hely és az elnevezés ABC betűi szerint történik.

Az objektum feldolgozási sorszáma, ezek után végleges, mert ez kapcsolja az állandó adatokhoz.

A későbbiekben tárolásra kerülő új objektumok hasonló elvek alapján kerülnek be a rendszerbe.

Az adatbázis 1985. végére tartalmazni fogja az iparági objektumok állandó adatait.

1986. közepétől kérhető az 1978—1985. közötti iparági objektumok állandó és változó adatai. 1986. végére pedig előreláthatólag a teljes 1978—1985. közötti adattömeg felvitelre kerül.

Az 1978. előtti változó adatokat 10 évenkénti adagokban visszafelé töltjük fel.

3. Az adatkérdezés lehetőségei

3.1 Rendszerprogramokkal

3.2 Egyedi igény szerint

3.1 A rendszerprogramos lekérdezés lehetséges formái

Mind a változó, mind az állandó adatok lekérdezhetők az alábbi csoportosítási szempontok szerint

- a létesítés éve,
- adott időintervallum,
- koordinátákkal megadott terület,
- névvel megadott terület,
- objektumnév.

Pl. az iparági megfigyelőutak állandó adatainak egy részét lekérdeztük a fenti csoportosítások szerint (1—5 lista).

Lehetőség van az objektumok mérési adatainál a változások diagramban történő ábrázolására.

Jelenleg dolgozunk a mérési adatok izovonalas és térbeli ábrázolási rendszerének kidolgozásán.

3.2 Bármelyik állandó, vagy változó adat egyedi igény, ill. csoportosítás szerint is lekérdezhető.

A rendszer rugalmassága lehetővé teszi ezen egyedi igények igen gyors teljesítését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Magyar Állami Földtani Intézet, Földtani információs rendszer (FIRE) Kézikönyv. Bp. 1982.
 Bányászati Információs Szolgálat. Papp G., Tóth T.: Bányavizemelés. Rendszer és üzemeltetési dokumentáció. Kézirat, Tatabánya, 1983.

Höriszt Gy., Hegedűs Istvánné: Vízföldtani adatbázis. Kézirat, Balatonalmádi, 1980.

Dr. Böcker Tivadar, Horváth Zs.-né: A karsztvíz megfigyelések, forráshozamok, beszivárgások mérésének és észlelésének továbbfejlesztése. Kézirat (VITUKI), Budapest, 1970.

Dr. T. Böcker—Dr. K. Hoványi—Gy. Höriszt—J. Péter

A centralized karstic hydrological data base for the Transdanubian Central Range area owned jointly by the mining and water authorities

The uniform and centralized karstic hydrological data storage and processing system serving for Hungary's largest continuous karst region is featured. The constant and variable data stored in the system enable the engineers retrieving them to carry out mine-water control, water supply, planning, prediction and forecast and environmental protection tasks.

The inventory of the data included in the storage system, the constant and variable data involved and the possibilities for retrieval are outlined.

Dr. Tivadar Böcker—Dr. Katalin Hoványi—György Höriszt—János Péter

Gemeinsame karsthydrologische Datenbasis für Bergbau- und Wasserwesen auf dem Gebiet des Transdanubischen Mittelgebirges

Im Artikel machen die Autoren das einheitliche karsthydrologische Datenspeicherung- und Verarbeitungssystem des grossten zusammenhängenden Karstgebietes Ungarns bekannt. Die zur Speicherung kommenden ständigen und veränderlichen Daten ermöglichen die Durchführung der Grubenwasserschutz-, Wasserversorgungs-, Planungs-, Vormeldungs- und Umweltschutzaufgaben.

Die Autoren beschreiben den Kreis der in die Speicherung einbezogenen Daten, die zur Verarbeitung kommenden ständigen und veränderlichen Daten von diesen, ferner die Möglichkeiten der Abfrage.

Д-р Бёккер Тивадар—д-р Хованы Каталин—Хёрисст Дьёрдь—Петер Янош

Общая база данных относительно гидрологии карстов горнодобывающей промышленности и водного хозяйства Задунайского Среднегорья

Авторы в своей статье знакомят с системой хранения и обработки единых данных относительно гидрологии карстов самой большой нашей взаимосвязанной территории развития карстов. Постоянные и изменяющиеся данные, поступающие на хранение, дают возможность выполнения задач по предотвращению опасности прорыва шахтных вод, по водоснабжению, проектированию, прогнозированию и защите окружающей среды.

Далее знакомят с кругом данных, подлежащих хранению, с их постоянными и переменными данными, идущими на обработку, а также с возможностями проведения опроса.

1. sz. táblázat

1972-ben létesített megfigyelőutak

Objektum	Létesítés éve	Régi kód	Helységnév, elnevezés	Sorszám
6	1972	0	Bakonyoszlop Du—126	253
6	1972	13 208 435	Csabrendek It—II/36a	254
6	1972	13 203 743	Fehérvárcsurgó HgI—31	255
6	1972	13 203 233	Halimba HgH—10	256
6	1972	13 203 744	Kincsesbánya HgI—32	257
6	1972	13 205 694	Nyírad HgN—51	258
6	1972	13 208 404	Nyírad Nm—127	259

1967-től 1969-ig létesített megfigyelőkutak

Objektum	Létesítés éve	Régi kód	Helysége név, elnevezés	Sorszám
6	1967	13 201 827	Csabrendek Cn—594	186
6	1967	13 500 501	Csákberény Csbr—71	187
6	1967	13 202 601	Fehérvárcsurgó Fcs—81	188
6	1967	13 202 705	Fenyőfő HgF—7	189
6	1967	13 205 626	Nyírad HgN—33	190
6	1967	0	Nyírad HgN—35	191
6	1967	13 205 652	Nyírad Nd—1657	192
6	1967	13 205 678	Nyírad Nm—160	194
6	1967	0	Nyírad Nm—162	195
6	1967	13 205 627	Zalahaláp HgN—34	196
6	1968	0	Fenyőfő Alsópere Pe—31	197
6	1968	13 202 713	Bakonyoszentlászló Ffő—1242	198
6	1968	13 201 823	Csabrendek Nt—1100	199
6	1968	13 201 824	Csabrendek Nt—1287	200
6	1968	0	Csór—4	201
6	1968	13 203 705	Fehérvárcsurgó-Szilvakút	202
6	1968	13 203 806	Guttamási Gt—23	203
6	1968	13 202 612	Kincsesbánya Rat—I.	204
6	1968	13 203 730	Magyaralmás HgI—26	205
6	1968	0	Nyírad HgN—2/a	206
6	1968	13 205 632	Nyírad HgN—36	207
6	1968	13 205 633	Nyírad HgN—37	208
6	1968	13 205 802	Öcs K—45	209
6	1968	13 205 801	Öcs—3	210
6	1969	0	Bakonyoszlop Du—15	211
6	1969	13 201 825	Csabrendek Nt—1368	212
6	1969	13 202 602	Fehérvárcsurgó Fcs—161	213
6	1969	13 203 802	Kincsesbánya Bp—70	214
6	1969	13 203 731	Kincsesbánya HgI—27	215
6	1969	13 202 613	Kincsesbánya Rlt—5	216
6	1969	13 501 101	Magyaralmás Ma—56	217
6	1969	13 501 102	Magyaralmás Ma—66	218
6	1969	13 205 634	Nyírad HgN—38	219
6	1969	0	Nyírad HgN—39	220
6	1969	13 205 679	Nyírad HgN—40	221
6	1969	13 205 653	Nyírad Nd—46	222

3. sz. táblázat

Rp jelű kutak

Objektum	Létesítés éve	Régi kód	Helysége név, elnevezés	Sorszám
6	1961	0	Kincsesbánya Rp—15	121
6	1961	13 202 604	Kincsesbánya Rp—47	122
6	1962	13 202 605	Kincsesbánya Rp—70	134
6	1964	13 202 606	Kincsesbánya Rp—261	155
6	1965	13 202 607	Kincsesbánya Rp—390	166
6	1965	13 202 608	Kincsesbánya Rp—403	167
6	1966	13 202 609	Kincsesbánya Rp—463	180
6	1966	13 202 610	Kincsesbánya Rp—480	181
6	1966	13 202 611	Kincsesbánya Rp—489	182

4. sz. táblázat

Újdörögdi megfigyelőkutak

Objektum	Régi kód	Létesítés éve	Helysége név, elnevezés	Sorszám
6	1959	0	Nyírad—Újdörögdi 1.	84
6	1959	0	Nyírad—Újdörögdi 2.	85
6	1959	0	Nyírad—Újdörögdi 3.	86
6	1959	0	Nyírad—Újdörögdi 4.	87

**HKR koordinátákkal megadott területen lévő
megfigyelőkutak**

HKR $Y_1 = 122\ 000.00$ HKR $X_1 = 11\ 000.00$
HKR $Y_2 = 132\ 000.00$ HKR $X_2 = 14\ 000.00$

Objektum	Létesítés éve	Régi kód	Helységnév, elnevezés	Sorszám
6	1962	0	Csabrendek Nt—693	133
6	1968	13 201 823	Csabrendek Nt—1100	199
6	1975	13 208 411	Nyírad Hgn—63	290
6	1976	13 201 832	Csabrendek Nt—2202	293
6	1976	13 208 412	Nyírad HgN—64	295
6	1979	13 208 447	Nyírad HgN—74	342
6	1980	13 208 452	Nyírad HgN—77	357
6	1980	0	Nyírad HgN—87	363
6	1981	13 208 453	Nyírad—HgN—79	378
6	1982	0	Gyepükaján Gy—10	388
6	1983	0	Csabrendek Cn—1801	400
6	1983	0	Nyírad HgN—89	418
6	1984	0	Nyírad HgN—097	425
6	1984	0	Nyírad HgN—098	426
6	1984	0	Nyírad HgN—099	427
6	1984	0	Nyírad HgN—100	428
6	1985	0	Nyírad HgN—101	435

A Dunántúli-középhegység karsztvízmérlege 1978—84. között

Az ALUTERV—FKI az 1978. és 1984. közötti időszakra elkészítette a Dunántúli-középhegység éves karsztvízmérlegeit. A tervek szerint ezeket az éves mérlegeket folyamatosan, minden évben készítik. A mérlegeknél az egyes mérlegelemek meghatározása egymástól függetlenül történt, azonos beszivárgási felület, hézagterefogat és beszivárgási számítási módszerek alkalmazásával. A felszínalatti vízváltások alapján a teljes mérleg három, nagy részegység adataiból tevődik össze.

Megállapították, hogy 1978. és 1984. között a közép-hegységben átlagosan létrejött 11,61 m vízszintcsökkenésnek 35⁰/₁₀₀-a (4,08 m) természetes körülmények között is bekövetkezett volna a beszivárgási hiány következtében. 1978—84. között a teljes megcsapolás átlaga 766 m³/p, a beszivárgási átlag 426 m³/p, a tárolt készletfogyás átlaga 281 m³/p volt.

1. BEVEZETÉS

Az Alumínium Tervező és Kutató Intézetben 1983-ban kezdtünk el foglalkozni a Dunántúli-középhegység éves karsztvízmérlegeinek készítésével. A mérlegeket 1978-tól kezdődően állítjuk össze, hogy a szilárd hasznosítható ásványi nyersanyagok mérlegeihez hasonlóan lehessen követni a karsztvízkészletek éves változását.

Az éves vízmérlegek az általános célkitűzésen túl, az alábbi célokat szolgálják:

- a nyirádi bányászat fejlesztéséhez szükséges környezeti hatásvizsgálatok, különös tekintettel a Hévízi-tóforrásra,
- az eocén program keretében telepített, új bányák vízemelésének hatása a vízkörnyezetre,
- a karsztvízrendszer igénybevételének újbóli felmérése a vízellátási rendszer fejlesztése érdekében,
- mind a bányászati, mind a vízgazdálkodási érdekeknek megfelelően a vízemelések hatásának nyomonkövetése.

A korábban készített vízmérlegeket az alábbiakkal jellemezhetjük:

Általában időben változó vízhozamokat hasonlítottak össze sok évi, átlagos beszivárgással (statikus szemlélet). Az átlagos beszivárgás hozamában is jelentős eltérések tapasztalhatók (440—1400 m³/p).

A kőzetben tárolt vízkészlet változása döntő mértékben attól függ, hogy a mérési helyek között miként értelmezik a karsztvízszintet. Ha a térképszerkesztés elvei időben változnak, akkor a tárolt készletváltozás, vagy annak jelentős része nem a valóságban, hanem a vízallástérképek szerkesztésénél jön létre. Például egy nyomtatásban megjelenő vízszinttérkép-sorozat elemzése azt mutatta, hogy e térképek szerint Veszprém környezetében 1978. és 1984. között 40 métert emelkedett a vízszint. Vagy Tata térségében 1978. és 1983. között 57 méter volt a víz-

szintemelkedés. Mindkét eset egyszerűen lehetetlen. A különböző szerzők, amint ez természetes is, a saját mérlegüket, számítási módjaikat és a földtani körülmények sajátos interpretálását tartják helyesnek.

A korábbi vízmérlegek egymástól teljesen eltérő módon értékelik

- a karszt- és a rétegvízrendszer kapcsolatát,
- a karsztot fedő, nem nagy vastagságú, kis áteresztő képességű kőzetek szerepét a beszivárgásban.

Vannak akik ezeket elhanyagolják és találkoznak olyan nézetekkel is, miszerint pl. a számításba vett, fedőkőzetekkel borított terület elterjedése nagyobb, mint a karsztfelszínek összessége!

Semmi kétségünk nincs afelől, hogy vitába lehet szállni,

- a beszivárgási számítási módszerünkkel,
- az alkalmazott beszivárgási felület megállapításával,
- a karsztvízszintnek a megfigyelőkutak közötti interpretálásával,
- a használt hézagterefogat értékekkel és azok térbeli eloszlásával.

Ezek a viták kétségkívül hasznosak lehetnek e paraméterek javítására, de csak akkor ha ezek végkövetkeztetéseit a jelen mérlegen is átvezetjük. E nélkül ugyanis a leglényegesebb dologtól fosztjuk meg magunkat, azaz a mérlegben bekövetkezett, évenkénti változások összehasonlításától, mely végül is a vízháztartást megváltoztató, minden intézkedésünk alapja.

2. A VÍZMÉRLEGKÉSZÍTÉS ALAPELVEI

A Dunántúli-középhegység főkarsztvíz-tárolójának fogalma alatt azt az összefüggő, hidrodinamikai egységet értjük, melyben mind függőleges, mind vízszintes irányban lehetséges a karsztvíz mozgása, természetes és mesterséges körülmények között létrejött nyomáskülönbségek hatására. Ezt az egységet részben természetes, részben mesterséges határok zárják le.

A karsztvízrendszer felszínalatti vízváltóinak hosszú idejű állandósága alapján a Dunántúli-középhegységet három, olyan egységre bontottuk, melyeknek vízmérlege önállóan is vizsgálható, azaz zárt egységnek tekinthetők.

Ezek az egységek az alábbiak:

Nyugati egység, melyben lényegében a Hévízi-tóforrás, a nyirádi bauxitbányászat és az ajkai szénbányászat található.

Középső egység, ebben a veszprémi, gyulaifiratóti, kádártai, ösküi források, a várpa-

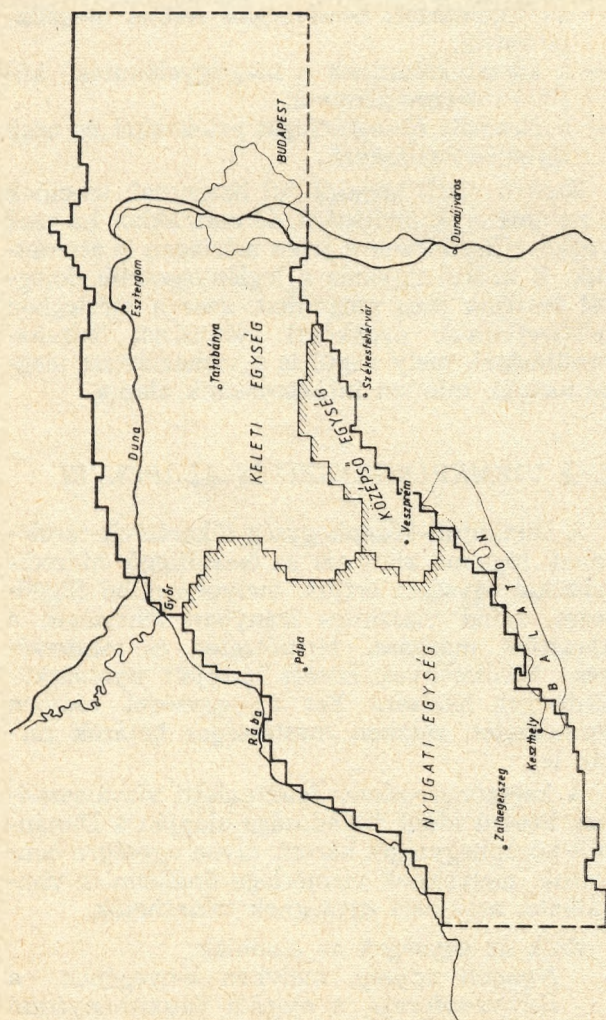
lotai szénbányák, valamint a kincsesbányai bauxitbányák foglalnak helyet.

Keleti egység, melyben az oroszlányi, a tatabányai, a dorogi szénbányák és a budapesti hévforrások találhatók.

A bevezetésben említett körülmények vezettek arra, hogy munkánkban ne átlagos mérleget készítsünk, hanem évenként elemezzük a karsztvízháztartásban bekövetkezett változásokat. Az összehasonlíthatóság kedvéért

- minden éves mérlegnél azonos beszivárgási felületeket és azonos számítási módszert használtunk,
- azonos módon értékeltük a tárolt vízkészlet-változást,
- olyan területi felbontást alkalmaztunk, mely lehetővé teszi a földtani, hidrogeológiai ismeretek gyors és egyszerű átvezetését és így a módosított paramétereiből adódó változásokat az összes korábbi mérlegekre is megvizsgálhassuk. (2 × 2 km oldalhosszúságú alapelemek az EOVS koordinátahálózat alapján).

A beszivárgási felületeket a MÁFI 1:200 000 méretarányú földtani térképei, valamint az 1967-ben készült, kéziratos 1:100 000 földtani térkép, a VITUKI karsztvízszint földtani adatai,



1. ábra

valamint az MHFT munkabizottsága által 1976-ban a Dunántúli-középhegység területére vonatkozó újabb felmérése alapján jelöltük ki.

A beszivárgás számítására a határcepadék-módszert használtuk, melyet az MKBT munkabizottsága által 1980-ban kidolgozott fedettségi, közettani, hidrográfiai és morfológiai korrekcióval egészítettük ki.

A Dunántúli-középhegység teljes beszivárgási felülete 1934,3 km², az erre vonatkozó korrekciós szám 0,78. Ez a korrekciós szám azt jelenti, hogy a különböző és már említett redukáló tényezők hatására 1934,3 km²-nyi területen gyűlik össze annyi beszivárgás, melyhez — korrekciók nélkül — 1508,8 km² karsztfelszín szükséges.

A szabadfelszíni karszt határát a VITUKI-tól vettük át. Ennek kiterjedése 3126,3 km².

A víztermelési adatokat a bányavállalatoktól, a vízművekre vonatkozókat pedig a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóságoktól és a VITUKI-tól gyűjtöttük össze.

A csapadékatokat a Meteorológiai Intézet szállította.

A karszt- és rétegvízrendszer kapcsolatait a VITUKI által megadott kapcsolati felületekre és nyomásviszonyokra vonatkozóan elemeztük.

Külön tanulmányoztuk a felszíni vízrendszer és a karsztvíz egymásra hatását is.

Mindazon adatoknál, melyeknek területi eloszlását kellett meghatározni, eltértünk a hagyományos izovonalas szerkesztési módtól és világviszonylatban is az elsők között, de hazai vonatkozásban feltétlenül először, alkalmaztuk az ásványi nyersanyagok értékeléséhez használt geostatistikai módszereket. Ez lehetővé tette számunkra az egyes állomások hatástávolságának elemzését, valamint azt, hogy az adatok szórását akár az egész területre, akár részterületekre egyaránt számíthassunk.

Gondosan megvizsgáltuk az egyes paraméterek megbízhatóságát, hibáját is.

Megállapítottuk, hogy a 480 vízmű (forrás és kút) közül csak ezek 30—35%-ánál mérik havonta a vízhozamot.

A vízművek víztermelési bizonytalansága rossz esetben elérheti a ±50%-ot is.

A bányavizek mérése során elkövethető hibák ±10—15%-os bizonytalanságot okoznak.

A tárolt vízkészletek változásának kiszámításakor akár 50%-os eltérés is keletkezhet a hézagterfogati bizonytalanságok miatt (pl. 2%-os, vagy 3%-os hézagterfogat használata esetén).

A már említett geostatistikai módszer alapján a számított beszivárgás szórása 25%-os.

Az egyes mérlegelemek egymástól függetlenül számítottuk és így raktuk össze az adott év vízmérlegét.

3. EREDMÉNYEK

3.1 Az 50 éves csapadék- és beszivárgás-adatok elemzése.

Az 1935—84. évek közötti csapadék- és beszivárgáseloszlás vizsgálatát több tényező tette

CSAPADÉKADATOK
Nem határscsapadék módszerrel számítva, korrigálatlan beszivárgási felületre számolva

Egység	50 év átlaga 10 ⁶ m ³ /év	Dekádonkénti átlag az 50 éves érték %-ában				
		1935—44 %	1945—54 %	1955—64 %	1965—74 %	1975—84 %
Nyugati	653	108,5	96,9	102,9	99,1	92,5
Középső	327	109,9	95,6	101,0	100,3	94,2
Keleti	317	109,4	93,9	101,7	101,4	93,6
Teljes DK	1297	108,8	95,8	102,1	100,0	93,2

2. sz. táblázat

BESZIVÁRGÁSI ADATOK
Határscsapadék-módszerrel számítva, korrigált beszivárgási felületre

Egység	50 év átlaga 10 ⁶ m ³ /év	Dekádonkénti átlag az 50 éves érték %-ában				
		1935—44	1945—54	1955—64	1965—74	1975—84
Nyugati	134	124,1	98,9	105,8	94,1	77,1
Középső	73	126,1	92,0	104,9	95,4	81,7
Keleti	68	121,3	89,1	111,5	95,0	83,5
Teljes DK	275	123,9	94,7	107,0	94,7	79,8

sükségessé. Ezek között az első helyen szerepel a sok évi átlagos beszivárgás kiszámítása, mivel az általunk használt határscsapadék-beszivárgási módszerrel ilyen számítást még nem készítettünk. Most lehetőség volt arra, hogy a különböző módszerekkel számított, sokéves átlagbeszivárgásokat összevethessük. Az elemzést az is szükségesé tette, hogy az elmúlt 50 évet beszivárgás szempontjából jellemezni tudjuk. Ez jó lehetőséget ad arra, hogy a vízháztartási modell segítségével a karsztvízrendszerben bekövetkezett, természetes változásokat nyomonkövethessük. A beszivárgáseloszlás valószínűségi elemzése pedig az előrejelzések készítésénél nyújthat hasznos segítséget.

A beszivárgási felületekre lehullott csapadék mennyiségének számítását a már említett módszerrel végeztük el. A számításba vett felületek a tényleges beszivárgási felületek, kőzettani, morfológiai és hidrológiai korrekció nélkül.

Az 1. táblázat tartalmazza az egységenkénti és az összesített 50 éves átlagcsapadék-adatokat millió köbméter/év-ben és a dekádonkénti adatokat százalékosan, az 50 évi átlaghoz képest.

A beszivárgási értékeket az előzőekben említett módszerrel, a kőzettani, morfológiai és hidrológiai korrekcióval módosított beszivárgási felületekre számoltuk ki.

Az 50 éves átlagos beszivárgási értékeket millió köbméter/évben, és a dekádonkénti adatok százalékos értékét az 50 éves átlaghoz viszonyítva, a 2-es táblázat tartalmazza.

3.2 A csapadék- és a beszivárgás átlagértékeinek elemzése

A fentiekben már említett 50 évi csapadék-eloszlás dekádonkénti adatai az alábbi megállapításokra jogosítanak fel minket:

Az 1. táblázatból megállapíthatjuk, hogy az elmúlt ötven év átlagában, a Dunántúli-középhegység területén az éves csapadék mennyisége 671 mm. Legtöbb a csapadék a nyugati egységben, ahol ez az érték 685 mm, a középső egységben 643 mm és a keleti egységben 636 mm.

A csapadékot naptári évekre számítottuk. Ha a dekadok átlagcsapadékát vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a Dunántúli-középhegység egészen átlagon felüli csapadék mindössze két dekádban volt kimutatható éspedig 1935—1944, valamint 1955 és 1964 között. Az 1965—1974. közötti tíz év csapadékoság szempontjából átlagosnak minősíthető. Számunkra igen kedvezőtlenül hat az a tény, hogy — eltekintve a beszivárgástól, melyet a csapadék éven belüli eloszlása határoz meg — a legalacsonyabb csapadékértékekkel a legutolsó évtizedben találkozunk. Ez a megállapítás minden területészre egyaránt érvényes, de hozzá kell tennünk, hogy a nyugati egység területén mutatják az adatok a legkisebb dekadátlagot.

Az 50 éves beszivárgási átlagokat m³/perc-ben — a számítási módszer hibájával együtt — összevettük a KESSLER H. által, 1959-ben publikált („Az országos forrásnyilvántartás”) forráshozamokkal, melyek az 1910—1958. közötti adatokat képviselik.

Egység	Beszivárgás m ³ /perc	Források vízhozama		
		maxi- mum m ³ /perc	mini- mum m ³ /perc	átlag m ³ /perc
Nyugati	255 ± 64	288	67	177
Középső	139 ± 35	167	29	98
Keleti	129 ± 32	199	29	114
Teljes DK	523 ± 131	645	125	389

Az 50 évi átlagos beszivárgást a forráshozamok max. és min. értékeiből képzett átlaggal kell összehasonlítani, mivel sem a maximumok, sem a minimumok nem lehetnek jellemzőek egy 50 éves periódusra. Megállapíthatjuk, hogy a számított 50 éves átlagos beszivárgás — figyelembe véve a számítási hibahatárt is — jól jellemezheti a Dunántúli-középhegység sok évi átlagban igénybevehető karsztvízkészletét. Ha ugyanis az átlagos forráshozamokhoz (389 köbméter/perc) hozzászámítjuk a ritka, de már meglévő vízműveket, bányavízemelőt, valamint más rétegvízbe, illetve patakmederbe stb. át-

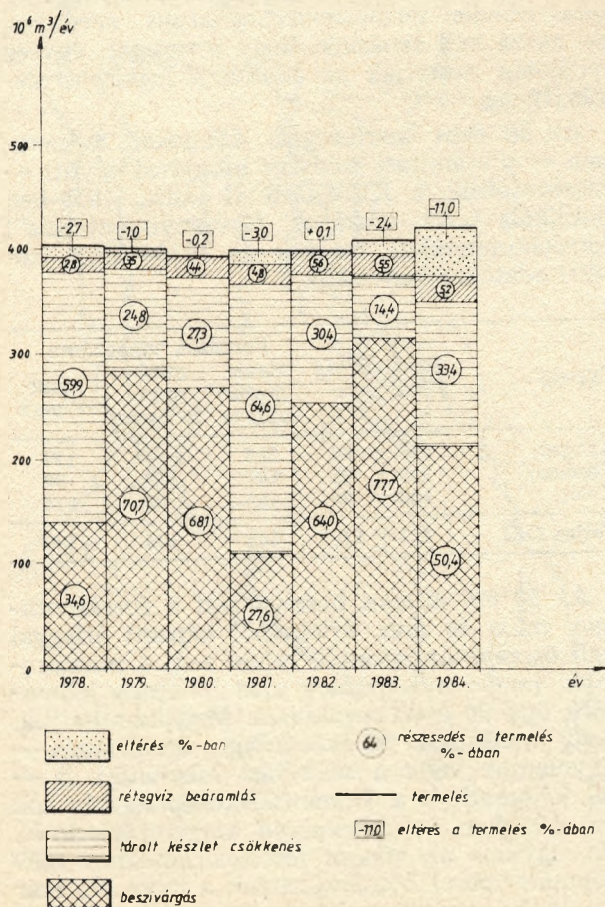
adott vízhozamokat, akkor az 50 éves átlagra vonatkozó vízmérlegünk, a számítási hibahatáron belül zár.

A csapadékból az 50 éves átlagos beszivárgási hányad a nyugati egységben 20,5, a középső egységben 22,3 a keleti egységben 21,5, míg a teljes középhegység területén 21,2 százalék. A 2. táblázatból látható, hogy az 50 évi átlaghoz képest a csapadékhhoz hasonlóan a beszivárgásnál is két átlag feletti, egy átlagos és 1965-től két átlag alatti dekád figyelhető meg. A beszivárgás tekintetében a helyzet a legkedvezőtlenebb a nyugati egységben, mert az 1975—1984. közötti 10 évben a beszivárgás az 50 évi átlagos értékénél 23⁰/₀-kal volt kevesebb. Ha az elmúlt 20 év beszivárgási viszonyait elemezzük, arra a következtetésre jutunk, hogy a karsztvízrendszer utánpótlódása kerekén 70 millió köbméterrel volt kevesebb, mint az 50 évi átlag és ennek is több, mint a fele (38.6 millió köbméter) a nyugati egység területén hiányzik. Önmagában ez a tény természetes körülmények között is a források hozamcsökkenését és a karsztvízszint süllyedését idézte volna elő.

3.3 A Dunántúli-középhegység vízmérlege 1978—84 között.

A Dunántúli-középhegység összesített vízmérlegei 1978—84. között a 3., 4. sz. táblázat-

A Dunántúli-középhegység vízmérleg ábrája



2. ábra

ban található, míg a 2. sz. ábrán az összefoglaló vízmérleg látható.

Az első mérlegelem a termelés értéke hat évig közel azonos volt, míg 1984-ben 14,5 millió köbméterrel nőtt.

Ha a termelési sorokat elemezzük azt kell látnunk, hogy 1978-tól 1980-ig a hozamok — ha minimálisan is — de csökkentek. 1981-től azonban ismét emelkedő tendencia jelentkezik. Pl. az 1980. évi minimumhoz viszonyított hozamnövekedés 7,5⁰/₀-os (56 köbméter/perc) és ez igen jelentős! Ha összevetjük az elmúlt 7 év víztermelési adatsorát az 50 évi csapadék- és beszivárgáshelyezettel, azt kell megállapítanunk, hogy a növekvő víztermelés éppen az utolsó 10 évben (1975—1984.) igen jelentős beszivárgási hiánnyal esik egybe!

A Dunántúli-középhegység karsztterületére vonatkozó, átlagos vízállásváltozások a következők voltak:

Év	Méter
1978.	— 2,73
1979.	— 1,13
1980.	— 1,21
1981.	— 2,91
1982.	— 1,38
1983.	— 0,66
1984.	— 1,59

Összesen: — 11,61
Átlagosan: — 1,66

A következő táblázat a folyamatos vízszugárban kifejezett beszivárgás, készletváltozás és termelésadatokat tartalmazza.

A kisebb mérlegelemek megadásától a jobb áttekinthetőség érdekében eltekintettünk, de a zárásokat ezek figyelembevételével készítettük el.

Folyamatos vízszugárban kifejezett beszivárgás, készletváltozás és termelésadatok: 1978—1984. között a Dunántúli-középhegységre.

Év	Beszivárgás m ³ /perc	Készlet- változás m ³ /perc	Termelés m ³ /perc	Eltérés m ³ /perc	Eltérés %
1978.	260	457	764	— 20	— 2,7
1979.	534	189	762	— 8	— 1,0
1980.	503	203	745	— 1,4	— 0,2
1981.	204	488	755	— 22	— 3,0
1982.	482	231	759	+ 0,8	0,1
1983.	597	111	773	— 18	— 2,4
1984.	399	267	801	— 88	— 11,0
Átlag	426	281	766		

Addig amíg a korábbi évek mérlegzárási hibái nem haladták meg a 3⁰/₀-ot, az 1984. évi mérleg hibája elérte a 11⁰/₀-ot. Ez önmagában nem nagy érték, mivel az egyes mérlegelemek számítási hibái a 10⁰/₀-ot is meghaladhatják. Úgy tűnik, hogy 1984-ig ezek a számítási (becslési) hibák ellenkező előjelűek voltak. Amint a területi mérlegekből megállapítható, a termelt vízhozamok olyan egységek területén emelkedtek (a középső és a keleti) ahol az észlelőhálózat nem kielégítő sűrűsége miatt a hozamnövekedés okozta készletváltozások nem követhetők és így a hibák valószínűleg egymást erősítik.

A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG ÖSSZESÍTETT VÍZMÉRLEGE

Beszivárgási felület	1934,3 km ²
Redukált beszivárgási felület	1508,8 km ²
Szabadfelszínű karsztfelület	3126,3 km ²
Átlagos közettani, morfológiai és hidrológiai korrekció	0,78
Hézagterfogat	0,0282

	1978	1979	1980	1981 10 ⁶ m ³ /év	1982	1983	1984
TERMELEÉS							
Kutak	51,67	49,91	51,03	53,17	55,95	55,21	59,89
Forrásvízművek	29,25	26,78	28,03	25,05	19,77	35,45	35,95
Bányák	304,81	308,73	297,69	304,93	312,37	305,55	315,32
Egyéb (Hévíz + balatoni fenékforrások)	15,97	14,88	14,71	13,93	10,98	10,32	9,85
ÖSSZESEN:	401,70	400,30	391,46	397,08	399,07	406,53	421,01
KÉSZLETVÁLTOZÁS (+ csökkenés - növekedés)	240,48	99,54	106,87	256,42	121,52	58,46	140,52
BESZIVÁRGÁS (határcsapadék módszerrel)	136,59	280,44	264,31	107,22	253,19	313,73	209,55
PATAKMEDER	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46
ÖSSZESEN:	379,53	382,44	373,64	366,10	377,17	374,65	352,53
RÉTEGVÍZ	11,41	13,86	17,10	19,20	22,30	22,30	22,30
KARSZBÓL KILÉPŐ	401,70	400,30	391,46	397,08	399,07	406,53	421,01
KARSZTBA BELÉPŐ	390,94	396,30	390,74	385,30	399,47	396,95	374,80
ÖSSZESÍTÉS:	- 10,76	- 4,00	- 0,72	- 11,78	0,40	- 9,58	- 46,18
ELTÉRÉS A TERMELEÉS %-ÁBAN	- 7,2	- 1,0	- 0,2	- 3,0	0,1	- 2,4	- 11,0

Elemztük a vizsgált időszak számított évi beszivárgásainak eltéréseit az 50 évi átlagtól. Ez az alábbiakat mutatja:

Év	Eltérés m ³ /p	%
78	- 263	50
79	+ 11	101
80	- 20	96
81	- 319	39
82	- 41	92
83	+ 74	114
84	- 124	76

A 3. táblázaton feltüntetett szabadfelszínű karszt területére, az átlagos hézagterfoggal számolva becsültük azt is, hogy az utánpótlódás eltérése az 50 évi átlagtól milyen átlagos vízállásváltozást idézhetett volna elő.

Év	Becsült természetes változás (m)	Emberi beavatkozás (m)
78.	- 1,56	- 1,17
79.	+ 0,05	- 1,18
80.	- 0,13	- 1,08
81.	- 1,90	- 1,01
82.	- 0,25	- 1,13
83.	+ 0,44	- 1,10
84.	- 0,73	- 0,86
Összesen:	- 4,08	- 7,53
Teljes változás %-ában:	35%	65%

Láthatjuk, hogy a 2. táblázatban közölt 1975—84. közötti erősen átlag alatti beszivár-

gás hatására jelentős vízállás-csökkenés jött létre természetes körülmények között is.

Az éves vízmérlegből az alábbi következtetéseket vontuk le:

- A Bakony és a Balatonfelvidék Monostorapáti, Hegyesd Tapolca vonalában hidraulikai kapcsolatban van egymással.
- A Nemesvámos—Keszthely közötti áramlási zóna Keszthely—Fenekpuszta vonalában kapcsolódik a Hévízi-tó felszínalatti vízgyűjtőjéhez. Ilymódon a mélyben áramló karsztvíz egy része a Keszthelyi-hegységet délről megkerülve jut el Hévíz irányába.

- A csapadék- és beszivárgásszegény évek a bányászat számára nagyobb gondot jelentenek, mint a csapadékbő évek. A száraz évek idején a bányavizemelés hozama mindössze 10—30%-kal csökkenthető csak, a termeléshez kötött szintek tartása miatt és ekkor a beszivárgási hiányt a tárolt készlet rohamos csökkenése ellensúlyozza, melynek mértéke akár 250—300%-kal is megnőhet.

Ez a tény viszont a környezeti vízkárok nagyfokú és rohamos növekedését idézi elő a beszivárgásszegény időszakot követően.

- A karsztvízrendszerbe történő beavatkozás mértéke és annak hatása ma már több népgazdasági ágazatot is érint (ipar, vízgazdálkodás, környezetvédelem, mezőgazdaság, településfejlesztés).

Célszerű ha a vízveszélyes bányák fejlesztésénél az összes, felmérhető tényező — bel-

értve a gazdaságpolitikai körülmények — mérlegelesével születik döntés.

- Összefoglalva: 1978—84. között a Dunántúli-középhegység területén;
- a teljes víztermelés átlagban $766 \text{ m}^3/\text{p}$ (max. 801 és min. $745 \text{ m}^3/\text{p}$),
 - a beszivárgás átlagban $426 \text{ m}^3/\text{p}$ (max. $597 \text{ m}^3/\text{p}$ és min. $204 \text{ m}^3/\text{p}$),
 - a tárolt vízkészletmennyiség átlagban $281 \text{ m}^3/\text{p}$
 - a vízintécsökkenés a szabadfelszíni karszt-területre vonatkoztatva — $11,61 \text{ m}$ volt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Alpár Gy.*: Variogramok. Kézirat.
- [2] MKBT 1980. A Dunántúli-középhegység nyugati felének hidrogeológiai elemzése a nyirádi bauxitbányászat távolhatásának vizsgálata érdekében. I—II. kötet.
- [3] MÁFI 1978. A Dunántúli-középhegység bauxitföldtani térképe $M = 1 : 100\,000$.
- [4] VITUKI 1983. Az eocénprogram és a bauxitbányászat vízgazdálkodási hatásait figyelő egységes rendszer kialakítása.
- [4/a] VITUKI 1967. (kézirat). A Dunántúli Magyar Középhegység Karsztvízszint-megfigyelő hálózatának terve. *Dr. Böcker Tivadar—Müller Pál.*
- [5] VITUKI A Dunántúli-középhegység karsztvízszinttérképei (évenkénti kiadás).
- [6] *Bohn P. MÁFI* 1980: A keszthelyi hg. földtana. (Kand. ért.)
- [7] *Böcker T. VITUKI* 1980. (Kézirat): A hidrológiai jellemzők meghatározása a vízgazdálkodási kereterv készítéséhez. 6.
- [8] *Böcker T.* 1978. (Kézirat): Összefoglaló jelentés a Hévízi-tóval kapcsolatos kutatási tevékenységről. VITUKI témabeszámoló.
- [9] *Böcker T.* 1979. (Kézirat): Kiegészítő jelentés a Hévízi-tóval kapcsolatos kutatásokról. VITUKI témabeszámoló.
- [10] *Böcker T.* (Kézirat): A tervezett nyirádi vízemelés környezeti hatásának vizsgálata 1990-ig. VITUKI témabeszámoló 1980.
- [11] *David M.*: 1977. Geostatistical Ore Reserve Estomation Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam, Oxford, New York.
- [12] *Füst A.*: 1980. Bányatervezés- és bányaművelés-központú ásványkutatás új módszerei. Kandidátusi értekezés, Miskolc.
- [13] (Kézirat) Jelentés a Dunántúli-középhegység területére vonatkozó újabb földtani és szerkezeti vizsgálatokról. Magyarhoni Földtani Társulat munkacsoportja 1976.
- [14] *Liebe P.*: Az eocénprogram és a bauxitbányászat vízgazdálkodási hatásait figyelemmel kísérő megfigyelőhálózat egységes rendszerének megtervezése. VITUKI témabeszámoló 1978—79.
- [15] MÁFI 1966—72. Magyarország Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. (Székesfehérvár, Budapest, Veszprém, Tatabánya.)
- [16] *Székely F.* (kézirat): A Dunántúli-középhegység szimulációs modelljének fejlesztése. VITUKI témabeszámoló 1978.
- [17] *Szilágyi G.* (kézirat): A Dunántúli-középhegység vízföldtani adottságainak értékelése a barnaszénre telepítendő bányák vízelvonásából származó környezeti hatások vizsgálata (BKI—VITUKI 1976).
- [18] MÁFI, 1964—1980. Távlati Földtani Kutatás.
- [19] *Vadász E.*: Magyarország földtana 1963. Akad. Kiadó.
- [20] VITUKI ADATTÁR — országos forráskataszter; — karsztvízmegfigyelő kutak alap- és vízállásmérés adatai.
- [21] *Wein Gy.*: A Budai-hg. tektonikája. MÁFI 1977.
- [22] *Zergi I.*: 1982. A bányászati gyakorlat geostatisztikai és grafoanalitikai feladatainak korszerű megoldási módszerei. Egyetemi doktori értekezés, Miskolc.

- [23] *Dr. Böcker T. et al.* (kézirat): A Dunántúli-középhegység karsztvízháztartásának felülvizsgálata. ALUTERV—FKI 1983.
- [24] *Dr. Böcker Tivadar et al.* (kézirat): A Dunántúli-középhegység 1983. évi karsztvízmérlege. ALUTERV—FKI 1984.
- [25] *Dr. Böcker T. et al.* (kézirat): A Dunántúli-középhegység 1984. évi karsztvízmérlege. (ALUTERV FKI 1985).
- [26] *Dr. Böcker T.*: Water balance model of the Transdanubian Monutain Range in Hungary for mining purposes. Proceedings of the second International Congress of IMWA. Granada 1985. P. 433—442.

Dr. Tivadar Böcker—Dr. Katalin Hoványi

Karstwasserbilanz des Transdanubischen Mittelgebirges zwischen 1978—1984.

ALUTERV—FKI hat die Karstwasser-Jahresbilanz des Transdanubischen Mittelgebirges für die Periode zwischen 1978 und 1984 aufgestellt. Laut den Plänen werden diese Jahresbilanzen kontinuierlich in jedem Jahre erstellt. Bei den Bilanzen erfolgte die Bestimmung der einzelnen Bilanzelemente voneinander unabhängig, unter Berücksichtigung der gleichen Einsickerungsflächen, Porenanteile und bei Anwendung von Einsickerungsberechnungsmethoden. Auf grund der interirdischen Wasserscheiden wird die komplette Bilanz aus der Summe von drei grossen Einheiten zusammengesetzt.

Wir haben festgestellt, dass 35 % (4,08 m) der im Mittelgebirge in der Periode zwischen 1978 und 1984 erfolgten durchschnittlichen Wasserspiegelabnahme von 11,61 m, infolge eines Einsickerungsmangels, auch unter natürlichen Bedingungen eingetreten worden wäre. Der Durchschnittwert der ganzen Abzapfung zwischen 1978—84 betrug $766 \text{ m}^3/\text{p}$, der Durchschnittwert der Einsickerung war $426 \text{ m}^3/\text{p}$, der der Vorratsabnahme betrug $281 \text{ m}^3/\text{p}$.

Dr. T. Böcker—Dr. K. Hegyi-Hoványi

Karstic water balance of the Transdanubian Central Range between 1978 and 1984

ALUTERV—FKI has calculated the annual karstic water budgets of the Transdanubian Central Range for the period of 1979—1984. In the budget calculations the determination of the particular water budget elements was done independently by using the same methods of calculati the area of infiltration, void volume and rate of infiltration. On the basis of the subsurface watersheds the complete budget is composed of three large units.

As found by the authors, 35% (4.08 m) of the average water table reduction of 11.67 in the Transdanubian Central Range would have taken place even under natural circumstances owing to the lack of infiltration. Between 1978 and 1984 the total rate of water extraction averaged $766 \text{ m}^3/\text{min.}$, the average rate of infiltration was $426 \text{ m}^3/\text{min.}$ and the average reduction in the reserves stored was $281 \text{ m}^3/\text{min.}$

Д-р Бёккер Тивадар—д-р Хованы Каталин

Баланс карстовых вод Задунайского среднегорья в 1978—1984 гг.

АЛУТЭРВ — ФКИ в период 1978—84 гг. подготовили годовые балансы карстовых вод Задунайского среднегорья. В соответствии с планом эти годовые балансы будут подготавливаться в каждом году. В балансах определение их отдельных элементов происходило независимо друг от друга, при применении аналогичных методов для расчета поверхности просачивания, объема пористости и просачивания. На основе подземных водоразделов полный баланс складывается из трех крупных единиц.

Определили, что 35 % (4,08 м) наблюдавшегося в 1978—84 гг. в Задунайском среднегорье сокращения уровня вод, составившего в среднем 11,61 м, в естественных условиях произошло бы из-за отсутствия просачивания. В 1978—1984 гг. среднее значение полной области разгрузки составило $766 \text{ м}^3/\text{мин.}$, среднее значение просачивания 423 м^3 , а среднее значение уменьшения запасов $281 \text{ м}^3/\text{мин.}$

A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes Ásványi Nyersanyag Információs Rendszere

A cikk ismerteti a Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes nyersanyaginformációs rendszerét. Bemutatja a külszíni fúrásadat-feldolgozó-, a bányaföldtani-, az ásványvagyton-nyilvántartási, értékelési és mérleg-, a geostatistikai-, a külszíni fúrások földtani leíró és műszaki-, a grafikus és a vízföldtani számítógépes alrendszereket, ezek kapcsolatait és a hardware eszközbázist.

A számítógépes ásványvagyton információs rendszer (ÁNYIR) kifejlesztése a MAT-központban 1978-ban kezdődött.

1978 óta valamennyi külszíni bauxitkutató fúrás ásványvagyton szempontú kiértékelése számítógépen történik. 1979. I. 1. óta saját számítógépen állítjuk elő az ismert és a reménybeli bauxitvagyton mérlegét és műrevalósági minősítését.

A bányaföldtani kutatás adatainak feldolgozása részben számítógépen történik.

Geostatistikai módszereket 1979 óta használunk a MAT-központban. [1, 2]

A MAT ÁNYIR működő alrendszereit és logikai moduljait az 1. sz. ábrán mutatjuk be.

A rendszer két fő *alrendszer*csoportból áll:

- Bauxitvagyton információs alrendszerek (az ábrán 1, 2, 3, 4)
- Külszíni fúrások földtani-műszaki alrendszerei (az ábrán 5, 6)

Az egyes alrendszerek, illetve logikai adatbázisok a következők:

- Külszíni fúrásadat-feldolgozási alrendszer (Bauxitkutató Vállalat [BKV] üzemelteti, kivéve a ploteres izovonalas térképrajzolást)
- Bányaföldtan alrendszer (Bányavállalatok üzemeltetik, kivéve a plotteres izovonalas térképrajzolást)
- Ásványvagyton-nyilvántartási, -értékelési és mérleg alrendszer (MAT-központ üzemelteti)
- Geostatistikai alrendszer (MAT-központ üzemelteti)
- Külszíni fúrások földtani leíró alrendszere (BKV üzemelteti)
- Külszíni fúrások műszaki információs alrendszere (BKV üzemelteti)

1. A működő alrendszerek rövid ismertetése

1.1 Bauxitvagyton információs alrendszerek csoportja (ld. 2. sz. ábra [1])

Külszíni fúrásadat-feldolgozási és bányaföldtani alrendszerek (1. ábra 1. és 2. oszlopa)

A MAT-központ fejlesztette ki. [2, 10]

A BKV-nál és a bányavállalatoknál az elsőd-

leges inputokból számítják a földtani bauxitvagytont és annak jellemzőit.

Inputok

BKV-nál:

- külszíni fúrások mélységközönkénti vegyelemzése
- fúrások koordinátái
- készletszámítási kiegészítő adatok (térfogatsűrűség, a földtani [művelési] tömbhöz tartozó fúrások megnevezése, kategória, tömb területi adatok)

Bányavállalatoknál:

- bányabeli fúrások mélységközönkénti vegyelemzése
- részminta-elemzések
- vágatszelvényben vagy fejtésben észlelt fedő- és feküadatok
- a bányaterületre eső külszíni fúrások mélységközönkénti vegyelemzése (BKV-tól átveve)
- bányabeli mintavételi helyek és a külszíni fúrások koordinátái
- aktualizálás a lefejtés miatt (térben és időben)
- készletszámítási kiegészítő adatok.

Outputok:

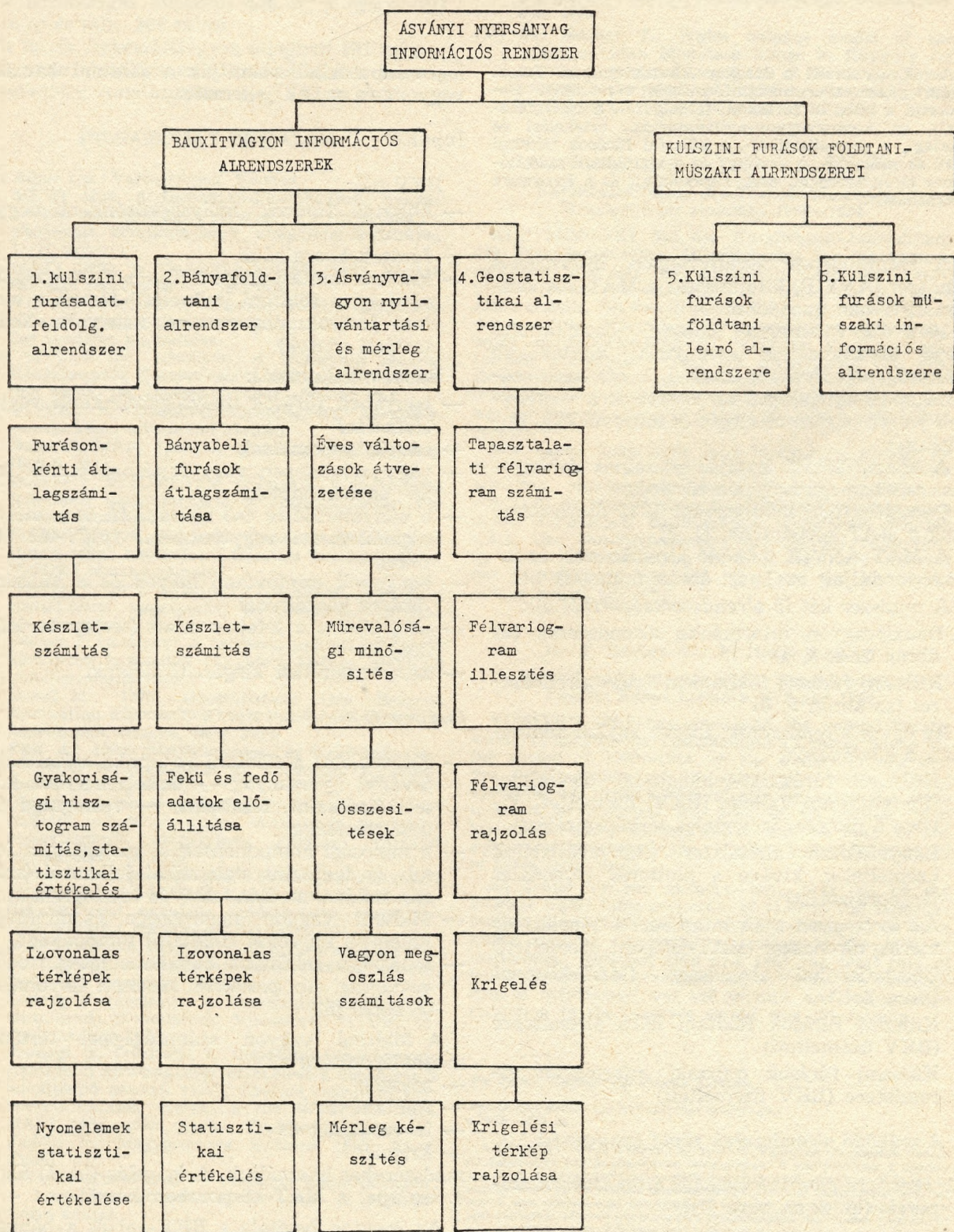
- fúrásonként a földtani vagytonba számítható ásványi nyersanyag — térbeli helyhez kötött (fedőszint, fekűszint) — vastagsága és átlagminősége
- a minőségi komponensek, a vastagság, a fekű- és fedőszint statisztikai jellemzői (szórás, módus, medián, stb.) és hisztogramjai
- földtani vagyton mennyisége és minőségi jellemzői művelési (földtani) tömbönként
- fedőszint, fekűszint bauxitvastagság, fedővastagság, stb. plotterrel készített izovonalas térképei [8]

A földtani vagyton számítógéppel történő meghatározására a

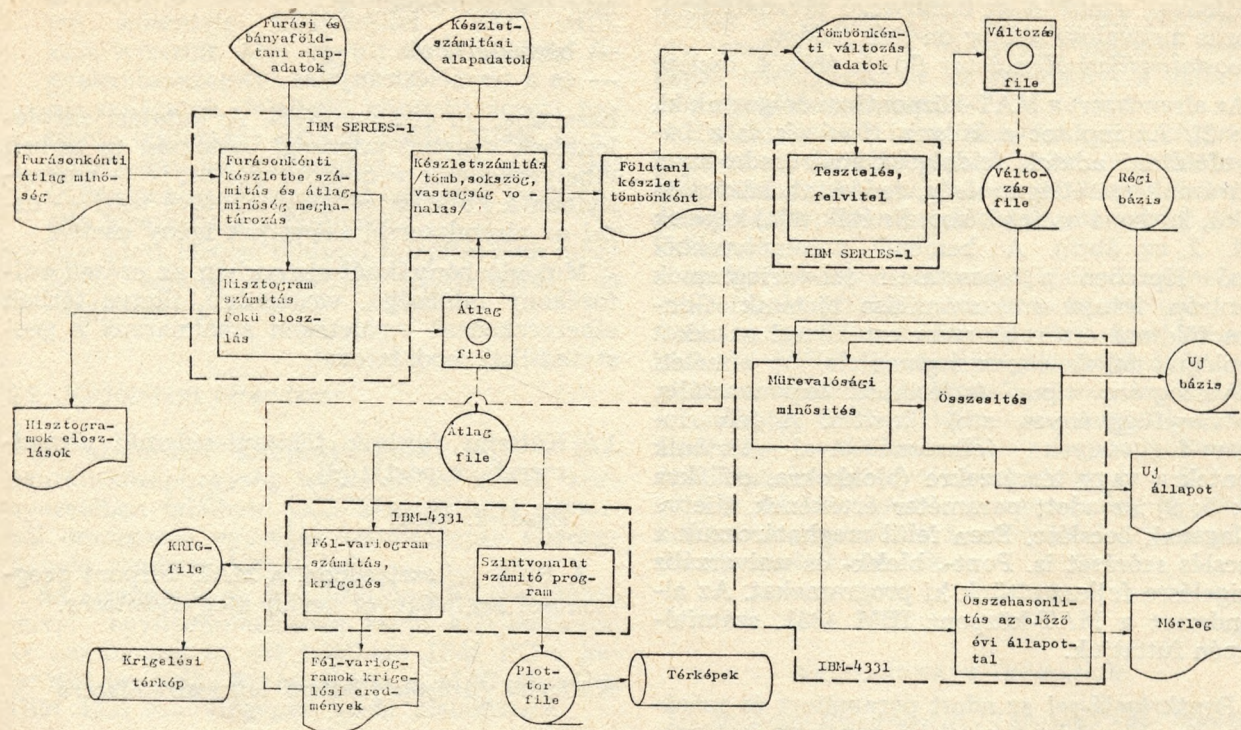
- sokszög
- földtani tömb
- izovastagság és
- krigelés

módszereket használjuk. A krigelés (ld. 1. ábra 4. oszlopa) a MAT-központban készül.

Az inputok bevitele a BKV-nál és a bányavállalatoknál képernyőről történik. Az alapadatokat — a már említett plotteres térképek és a krigelés kivételével — a vállalatokhoz telepített IBM Series/1 kisszámítógépeken dolgozzák fel és disketten tárolják.



1. ábra: A MAT ÁNYIR működő alrendszerei és moduljai



2. ábra: A MAT-nál működő számítógépes bauxitvagyoni információs alrendszerek nagyvonalú folyamatábrája

Ásványvagyon-nyilvántartási, értékelési és mérleg alrendszer (ld. 1. ábra 3. oszlopa)

A MAT-ban 1978 végén — a NIM és KFH engedélye alapján — dolgoztuk ki az alrendszert [11], melyet azóta továbbfejlesztettünk.

Az alrendszer magában foglalja

- a termelési veszteség és hígulás tervezését,
- a kitermelhető vagyon mennyiségének és minőségének meghatározását,
- a műrevalósági minősítést,
- a különféle állapotösszesítéseket,
- az éves változások értékelését (mérlegek).

A számítógépes ásványvagyon-értékelés az ismert (A—C₂ kategóriájú) bauxitvagyonton kívül a reménybeli (D₁; D₂; D₃ kategóriájú) bauxitvagyont is kiterjed és Magyarország összes bauxitvagyont felöleli.

Az értékelés alapegysége a művelési tömb, mely adott esetben több készlet-számítási alapegységet is magában foglalhat. A tömbökénti alapadatok az ásványvagyonra vonatkozó valamennyi természeti és költségparamétert felölelik. A tömbökénti alapadatokon kívül a nagyobb egységekre (tömbcsoport, bányaterület) jellemző paraméterek is bekerülnek a rendszerbe.

Az ásványvagyon-értékelés eredményei tömbszinten (bázistáblázatok), valamint kategóriánként és gazdasági csoportonként (a KFH szerinti ún. 3., illetve 4. sz. táblázatok) tömbcsoport, bányaterület, vállalat és országos összesítések formájában jelennek meg. Az ún. kiegészítő táblázatok különféle természeti, technológiai és gazdasági paraméterek szerint csoportosított, összegzett, illetve átlagolt adatokat tartalmaznak.

Az éves mérlegek készítésekor az inputot a változott művelési tömbök adatai képezik. A műrevalósági minősítést követően összehasonlításra kerülnek az előző évi állapottal, így készülnek az ún. 2. számú (mérleg) tablók, melyek változási okonként (termelés, veszteség, hígulás, külszíni kutatás, bányaföldtani kutatás, gazdasági környezetváltozás, átszámítás), kategóriánkénti és műrevalósági intervallumok szerinti bontásban mutatják be a vagyonváltozásokat.

Az ásványvagyon értékeléséhez szükséges inputok, a mérlegkészítéshez a változott alapadatok diszketre rögzítése az egyes vállalatok Series/1 számítógépein történik. Az ásványvagyon-értékelés és mérlegkészítés a MAT-központ IBM 4331. számítógépén megy végbe, je-

lenleg a vállalatoktól küldött diszketek felhasználásával, azonban az üzemszerű távadatfeldolgozás megvalósulásakor on-line módon.

Geostatisztikai alrendszer (ld. 1. ábra 4. oszlop)

Az alrendszert a MAT-központban dolgoztuk ki. [1; 2]. Az inputot a külszíni fúrások és a bányaföldtani adatok feldolgozásának eredményei (fúrásonkénti átlagminőség, fedőszint, közvetlen feké, karbonátos feké, koordináták, stb.) képezik (ld. 2. sz. ábra). A bemenő paramétereiből első lépésben a tapasztalati fél-variogramok (izotróp, iránymenti) számítása történik. Gondos földtani értékelés után ezt követi az adott geológiai feltételeknek legmegfelelőbb elméleti félvariogram típus (szférikus, exponenciális, hatványfüggvényes, stb) illesztés. A félvariogram-függvények felhasználásával történik pontokra vagy térrészekre (blokkokra, cellákra [1; 5; 9] az adott paraméter értékének, illetve átlagának becslése. Ezen felül meghatározzuk a becslés szórását is. Pont-, blokk- és univerzális krigelésre fejlesztettünk ki programokat. Az alrendszert a MAT-központ IBM 4331. számítógépén futtatjuk.

Pontkrigeléssel az adott paramétert és szórását egy előre felvett rácsháló pontjaira határozzuk meg. Az értékekből megszerkeszthető (plotterrel kirajzoltatható) a paraméter, pl. a

- bauxitvastagság
- fedőszint
- feküszint (közvetlen, karbonátos)
- minőségi komponensek
- fedővastagság, stb.

izovonalas térképe. A krigelési szórástérképek rendkívül fontos többletinformációval egészítik ki a fenti izovonalas térképeket [1]. Az izovonalas térképek abban az esetben is előállíthatók a MAT-központ IBM 4331 számítógépén és kirajzoltathatók a Benson 1342 plotteren, ha a krigelés nem gazdaságos, vagy a kis információ-sűrűség miatt nem lehetséges. [8]

Blokk-krigeléssel az adott paraméter átlagát és annak szórását előre definiált helyzetű és méretű cellákra határozzuk meg. A telep (változtatható kondíciók alapján történő) lehatárolásának pontosabbá tétele céljából a programot úgy fejlesztettük, hogy amennyiben a krigelt paraméterértékek a kondícióhatár bizonyos (változtatható) környezetébe esnek, a kérdéses blokkot a számítógép automatikusan negyedeli, s ezekre külön-külön krigel. A krigelt területre a program kiszámítja a földtani vagyon mennyiségét, minőségét és a szórásokat. A blokk-krigelés eredményét (a cellákkal és fúrásokkal) plotteren rajzoltatjuk ki.

Univerzális krigelést használunk abban az esetben, ha a paraméterek erőteljes trenddel bírnak. [2]

A geostatisztikai módszerekkel meghatározott vagyon, minőség, vastagság, fedőszint, feké-

szint adatokat illetve térképeket, valamint a krigelési szórásokat a

- bányatervezés
- és a termelésirányítás

használja, jó eredménnyel. A kutatási zárójelentések vagyon, minőség, vastagság és térbeli elhelyezkedésre vonatkozó adatait is — amennyiben a kutatási sűrűség lehetővé teszi — ezzel az alrendszerrel számítjuk igény esetén.

Működő bányáknál elsősorban az erősen változó minőségű, vastagságú, illetve térbeli elhelyezkedésű területeken alkalmazzuk a geostatisztikai módszereket.

1.2 Külszíni fúrások földtani-műszaki alrendszerek csoportja [4]

(lásd. 1. ábra)

A BKV fejlesztésében, a MAT-központ programozói segítségével került megvalósításra.

Külszíni fúrások földtani leíró alrendszere

Az alrendszer a külszíni fúrásokból nyert földtani (rétegorleírás, stb.), geodéziai, geofizikai (karotázs), hidrogeológiai (iszapvesztés, próbaszivattyúzás, stb.), anyagvizsgálati adatokat dolgozza fel a BKV Series/1 számítógépén. Az adatok bevitele képernyőről történik.

Bővebben ld. a Földtani Kutatás jelen számában Brokés F.—Tóth K. publikációját.

A külszíni fúrások műszaki információ alrendszere a fúrógépek teljesítmény- és munkaidő-adatait dolgozza fel.

2. Kidolgozás alatt álló alrendszerek

2.1 Grafikus alrendszer

Az alrendszer célja a bauxitkutatás, bányatervezés, bányaművelés, bányaföldtani kutatás, geodézia-bányamérés, vízföldtan, geofizika grafikus igényeinek kielégítése. A grafikus alrendszer az ANYIR szerves része, kapcsolódik valamennyi működő és tervezett alrendszerhez. [6] Felhasználja ezek diszkrét adatait, illetve ezekhez digitalizálás útján adatokat szolgáltat. A diszkrét és digitalizált adatokat együttesen feldolgozva az eredményeket plotteren, ill. displayn megjeleníti. A fejlesztés a KBFI és a MTA GGKI (Sopron) szakembereivel történik. [6; 7].

Jelenleg a következő feladatokhoz készültek el programok:

- paraméter-felületek (pl. fedőszint, feküszint, földfelszín, karsztvízszint, stb.) 3 dimenziós (3 D) ábrázolása, együttesen vagy külön-külön,
- paraméter-felületekből pontszerű vagy vonalmenti metszet lekérdezése,

- térbeli testek (önmagukba záródó felületek, pl. bauxitlencsék) 3 D ábrázolása, igény esetén különféle felületekkel (földfelszín, karsztvízszint, stb) együtt, a láthatóság figyelembevételével,
- bányavágatok, fejtések, kőzetelterjedési határok, tektonikai elemek digitalizálása és — tetszőleges méretarányban — a krigelési és izovonalas térképekkel együttes, vagy önálló kirajzoltatása plotteren,
- egy adott terület földtani felépítésének megfelelő szimbólumkészletű digitalizálás és megjelenítés.

2.2. Vízföldtani alrendszer

Az alrendszer kifejlesztésének célja: a Dunántúli-középhegység területén és annak környezetében található vállalatok vízügyi adataiból országosan egységes számítógépes vízmegfigyelő rendszer kiépítése.

Az alrendszer az ALUTERV—FKI szakembereivel együttműködésben kerül kifejlesztésre, az adatbevitel az ott található IBM PC-n keresztül történik. Az adatbázis a MAT-központi IBM 4331 számítógépén kerül kialakításra.

Az alrendszer főbb funkciói:

- vízmérlegek készítése,
- előrejelzési-,
- adatszolgáltatási-,
- vízügyi tervezési feladatok elvégzése,
- szimulációs vizsgálatok végzése.
- különböző szintvonalas térképek készítése,
- statisztikai vizsgálatok,
- különböző grafikonok elkészítése.

Az alrendszer kialakításával kapcsolatos felhasználói igények felmérése megtörtént, melynek alapján az input adatok köre, az input mezők jellemzői és néhány outputlehetőség rögzítésre került [3]. A rendszer egyéb paraméterei:

- 8-féle definiált objektumtípus.
- objektumtípusonként 10-féle állandó adat,
- objektumtípusonként 19-féle változó adat.

Egy objektumot a 10-féle állandó- és a 19-féle változó adatokból más-más adat ír le.

Az alrendszer fokozatosan kerül kiépítésre, jelenleg az 1978—83. év közötti iparági adatok bevitele van folyamatban.

3. Számítógépes háttér

1982—84. évek folyamán a MAT-központba és a vállalatokhoz IBM-géppark került telepítésre. A MAT-központban 2 db IBM 4331 típusú és egy IBM Series/1 típusú számítógép üzemel. A vállalatoknál egy-egy IBM Series/1 típusú gép működik. (Ezen túlmenően mind a központban, mind a vállalatoknál IBM PC-k és különböző Commodore típusú berendezések is üzemelnek, amelyek elsősorban adatelőkészítést, előfeldolgozást végeznek és on-line vagy off-line módon kapcsolódhatnak a központi gépekhez.)

A vállalati IBM Series/1 típusú számítógépek távadatfeldolgozó hálózaton keresztül kapcsolódnak a központi IBM 4331 típusú gépekhez, így lehetőség van a vállalatnál indítani nagygepes feldolgozást és az eredményt a vállalati printeren kinyomtatni.

Kialakítás alatt van Balatonalmádi központi gépe és három fúrócsoport, valamint a Bakonyi Bauxitbánya központi gépe és három bányászati központi távadatfeldolgozási rendszer létesítése.

A MAT-központi számítógépes rendszerhez mikrofilmes (COM) rendszer is kapcsolódik, továbbá mágneslemez- és mágnesszalag-egységek, diskette I/o és tárolóegységek, képernyős terminálok, matrix nyomtatók, színes kvázigrafikus display-k. Ezen túlmenően a grafikus feladatokhoz a Series/1 géphez kapcsolt Benson 6201 típusú digitalizáló berendezés és a 4331-es géphez off-line módon (mágnesszalag-egységen keresztül) kapcsolódó Benson 1342 típusú plotter áll rendelkezésünkre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Bárdossy Gy—Fodor B.—Lengyel V.-né—Bárdossy A.* (1985): Tapasztalatok számítástechnikai és geostatistikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban. BKL BANYÁSZAT, 118. évf. 5. sz. pp. 305—311.
- [2] *Bárdossy Gy.—Lengyel V.-né—Fodor B.—Bárdossy A.—Rapp F.* (1981): Application of mathematical and geostatistical methods in Hungarian bauxite prospecting and mining. Symp. „Mathematical Methods in Geology”, Pribram, Czechoslovakia. pp. 118—141.
- [3] *Böcker T.—Hoványi K.—Hörisz Gy.* (1985): A karsztvízszint-észlelő hálózat adatainak számítógépi adattárolása. ALUTERV—FKI, Budapest. 92 p.
- [4] *Brokés F.* (1983): Külszíni fúrások és kapcsolódó folyamatai feldolgozásának rendszerterve. Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi, 1983.
- [5] *Fodor B.—Lengyel V.-né—Lados B.—Bárdossy Gy.* (1980): Computer-aided information-system of mineral resource in the Hungarian Aluminium Corporation. APCOM Symp. Moscow. Vol. 2. pp. 271—279.
- [6] *Gulyásné Sodró Zs.* (1984): „A bauxitkutatás és bauxitbányászat számítógépes grafikus rendszerének kialakítása” 1. kötet Budapest; KBFI. 133 p.
- [7] *Gulyásné Sodró Zs.—Battha L.—Gajdos É.—Závoti J.* (1984): „A bauxitkutatás és bauxitbányászat számítógépes grafikus rendszerének kialakítása” 2. kötet. Budapest; KBFI. 91 p.
- [8] *Hóbor L.*: Számítógépes grafika alkalmazása az ásványi nyersanyag-kutatásban. BKL KOHÁSZAT, 116. évf. 11. sz.
- [9] *Kapolyi L.* (1981): Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 767.
- [10] *Lengyel V.-né—Fodor B.* (1980): Computer-aided data processing of bauxite drill holes. Registration and economic assessment of mineral resources. APCOM Symp. Moscow, Vol. 2. pp. 262—270.
- [11] *Lengyel V.-né—Fodor B.* (1979): A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes ásványvagyonnyilvántartási és mérlegrendszere (1979. I. 1. állapotú bauxitmérleg és műrevelési minősítés). MAT-kiadvány, kézirat p. 162.

Dr. V. Lengyel—Dr. B. Fodor—Dr. Gy. Bárdossy—
F. Rapp

*Computerized Mineral Resources Information System
of the Hungarian Aluminium Corporation*

The computerized mineral resources information system of the Hungarian Aluminium Corporation is described. Each particular subsystem, including the drilling information processing-, the mining geological, the mineral resources registration, evaluation and budgeting-, the geostatistical, the geological description of boreholes-, the technological, graphic and hydrogeological computer-backed subsystems, is presented. Their relations and the corresponding hardware facilities are described.

Frau Dr. V. Lengyel—Dr. Béla Fodor—
Dr. György Bárdossy—Ferenc Rapp

*Rechenautomaten-Informationssystem
für Mineralrohstoffe des Ungarischen Industrietrusts
für Aluminium*

Der Artikel beschreibt das Rechenautomaten-Infor-

mationssystem für Mineralrohstoffe des Ungarischen Industrietrusts für Aluminium. Er führt die Untersysteme für obertagige Bohrungsdatenverarbeitung, für Bergbaugeologie, für Mineralvorrat-Evidenzhaltung, für Einschätzung und Bilanzmachung, für Geostatistik, für geologische Beschreibung der obertagigen Bohrungen und für Technik, für Graphik und Hydrogeologie, ferner die Verbindungen von diesen und die Hardware-Mittelbasis vor.

*Д-р Лендьел Вилмош—д-р Фодор Бела—
д-р Бардоши Дьердь—Рapp Ференц*

*Информационно-вычислительная система для
минерального сырья, созданная в Венгерском
Тресте алюминиевой промышленности*

Статья знакомит с информационной системой для ЭВМ по минеральному сырью Венгерского Треста алюминиевой промышленности. Показывает подсистемы обработки данных поверхностных скважин, горно-геологических данных, учета, оценки и баланса запасов полезных ископаемых, геостатистических данных, геологического описания поверхностных скважин и технических, графических и гидро-геологических данных, их связи и базу hardware.

Terepi földtani leíró- és számítógépes feldolgozó rendszer a Bauxitkutató Vállalatnál

A Bauxitkutató Vállalatnál több kísérlet után 1980–85. között olyan terepi földtani leírórendszert dolgoztunk ki, amely kielégíti az alábbi követelményeket:

- földtani információtartalma biztosítja a további értékelések, feldolgozások adatszükségletét; az olyan értékelését is, amelyeknek igénye még fel sem merült;
- kedvezőtlen terepi körülmények között is alkalmazható;
- az alkalmazó geológusoktól nem igényli bonyolult kódrendszerek elsajátítását;
- az adatok átalakítás, kódolás nélkül számítógépre vihetőek és egy e célra kidolgozott számítógépes rendszer segítségével feldolgozhatók.

A rendszer, amely az igények, illetve szakmai előírások szerint különböző részletességű leírást tesz lehetővé, kísérleti jelleggel 1983. óta üzemel.

A Bauxitkutató Vállalat földtani adattárában az elmúlt 35 év kutatásának eredményeként mintegy 25 000 fúrás kb. 3–4 millió adata gyűlt össze. Ez az adatmennyiség évente további 1000–1200 fúrás kb. 250–300 000 adatával gyarapszik.

Ez az adatmennyiség manuálisan egyre nehezebben volt kezelhető. A Bauxitkutató Vállalatnál az 1970-es évek közepe óta történtek kísérletek egy olyan földtani terepi leírórendszer kialakítására, amely megfelel az alábbi követelményeknek:

- földtani információtartalma biztosítsa a további értékelések, feldolgozások adatigényét; az olyan értékelését is, amelynek igénye esetleg még fel sem merült eddig, vagy mert manuálisan nem volt rá lehetőség;
- az esetenként kedvezőtlen terepi körülmények között is alkalmazható legyen;
- az alkalmazó geológusoktól ne igényelje bonyolult kódrendszerek elsajátítását, vagy kezelését;
- és végül a legfontosabb, hogy a rendszer által szolgáltatott adatok további átalakítás, kódolás nélkül számítógépre vihetőek, és egy e célra kidolgozott számítógépes rendszer segítségével feldolgozhatók legyenek.

Több kísérlet után (Károly—Brokés 1978, Knauer 1979.) 1980-ban találtuk meg azt a megoldást (Brokés 1980), amely a ma alkalmazott terepi leíró és számítógépes feldolgozó rendszerünknek az alapja lett, és amely rendszer a Bauxitkutató Vállalat szellemi tulajdonát képezi.

- A rendszert az alábbi fő részek alkotják:
- terepi leíró adatlap (Brokés F. 1980.),
 - kitöltési utasítás (Knauer J. 1980.),
 - kódkönyv (Tóth K.—Knauer J.—Károly Gy.—Baross G.—K. Gellai M.—Brokés F. 1981.),
 - adattartalom-bizonylat (Brokés F.—Károly Gy. 1980.),
 - számítógépes rendszer:

- = adatrögzítő és ellenőrző rendszer (Brokés F.—Kremó L.—Sárközy E. 1982.),
- = fúrónapló-előállító rendszer (Brokés F.—Ebergényi K.—Kremó L. 1983.),
- = rövid rétegsorelőállító rendszer (Brokés F.—Kremó L. 1983.),
- = földtani lekérdező rendszer (Brokés F.—Kremó L. 1984.).

A számítógépes rendszer a földtani adatokon kívül fogadja és feldolgozza a geodéziai, geofizikai, vízföldtani, vegyelemzési adatokat is, így komplex rendszernek tekinthető, de itt és a továbbiakban csak a terepi földtani leíró és számítógépes feldolgozó rendszert ismertetjük.

A rendszer alapja a földtani leíró adatlap, amely a mátrixelven alapszik. A mátrix egy-egy eleme egy-egy földtani tulajdonságnak vagy információnak felel meg. Ezek a tulajdonságok 1-től n-ig terjedő értéket vehetnek fel, vagyis tartalmazzák mindazon adatokat, értékeket, amelyek egy-egy földtani fogalom vonatkozásában előfordulhatnak. Földtani vonatkozásban természetesen érték bármely nem számszerű tulajdonság, vagy adat is, pl. piros vagy zöld. A terepi leírás alapja a réteg, de lehet vékony rétegek monoton változásából álló szakasz, hasadékkitöltés, antropogén anyag stb. A mátrix egy-egy eleme a réteg egy-egy tulajdonságának felel meg. E tulajdonságok között épp úgy meghatározásra kerülnek a kőzet anyagára jellemzők, mint az üledékföldtani jellegűek, a rétegnek az üledéksorban elfoglalt helyét, célszerűen a fekvőjével való kapcsolatát jellemzők, az ősmaradványokra, elhelyezkedésükre, megtartási állapotukra vonatkozó, epigén anyagváltozásokra, a szerkezeti hatásokra utaló tulajdonságok és a terepen megfigyelhető vízföldtani és kőzetfizikai tulajdonságok. E tulajdonságok köre nagyon széles, konkrét esetben azonban ezt a kört az észlelhetőség nagyon lehatárolja, ezért leíró rendszerünk ezt is rögzíti.

A különböző kőzetretegeket — jelen ismeretünk szerint — jellemző tulajdonságok, adatok körét táblázatokba rendeztük, és ezek képezik az ún. „kódkönyv”-et, ahol jelenleg mintegy 90-féle földtani tulajdonsághoz, illetve információhoz, azaz a mátrix minden rovatához tartozik egy lista, amelyek összesen mintegy 3000-féle adatot — értéket tartalmaznak.

A kódkönyv összeállításában a teljességre törekedtünk, de tudtuk, hogy ez csak több év után érhető el, ezért a számítógépes rendszert ún. önfejlesztővé alakítottuk ki. Amennyiben a gyakorlati munka során olyan új fogalmak, igények kerülnek meghatározásra, amelyeket a kódkönyv nem tartalmaz, úgy a számítógépes ellenőrző rendszer azt kijelzi, az ezzel megbi-

zott geológus elbírálja az új adat jogosságát, illetve azt, hogy az egy esetleg már meglévő adat szinonimája-e, és ha indokolt, akkor javasolja a számítőközpontnak a kódkönyv bővítését az új értékkel, illetve szinonimával.

Ha a leíró geológus egy tulajdonság megnevezésének elfogadott szinonimáját írja le, úgy a rendszer ezt elfogadja, de a visszairásnál az általunk preferált kifejezést használja. Pl. viola helyett lilát, vagy priabónai helyett felső eocént ír ki. Az új rendszerben történő terepi feldolgozás a geológustól minimális pluszt igényel. A leíró geológus részére kötelező, hogy a mátrix elemébe csak az oda tartozó adatot írja be! Az adatokat az eddigi gyakorlatban megszokott módon és sorrendben, a megszokott kifejezésekkel, az esetek 95%-ban kódolatlanul kell leírni, a többi a számítógépes feldolgozó rendszer feladata. Ez úgy valósul meg, hogy az adott mátrixelemben előforduló kifejezéseket egy számítógépes képernyőterv segítségével közvetlenül begépelem, illetve felviszi a rendszerbe.

A terepi leírás során vannak minden esetben meghatározható, illetve csak egyes anyagfajtánál meghatározható tulajdonságok, pl. az anyagnév, vagy szín minden esetben meghatározható, de az ún. összetevőket, mint gumók, konkréciók, kavicsok, saját alakú ásványok stb. többnyire csak a törmelékes, vagy magmás kőzeteknél írjuk le.

Olyan esetekben, amelyekben összetevőkből, vagy ősmaradványokból, vagy ún. belső felületekből többféle fordul elő, kiegészítő sorok használhatók, így tetszőleges számú kavics-típus vagy ősmaradvány, repedés, elválási felület stb. rögzíthető, az igényeknek megfelelően.

A rendszert úgy alakítottuk ki, hogy az általában együtt előforduló tulajdonságok egy sort alkossanak, és az adott kőzetre nem jellemző, nem meghatározható, vagy leírni nem szükséges sztereotíp tulajdonságok sorai a leírás során elhagyhatók. Így az A 1—2 sor után akár melyik másik sor adatai jöhetnek.

A kutatási terület, fázis, és az adott képződésmény függvényében a rendszer különböző részletességű leírást tesz lehetővé, illetve lehetővé teszi egyes sztereotíp jellegek leírásának elhagyását. Pl. a részletes kutatás során a felsőkréta csehbanyai formáció tarka agyagjában lévő homok megjelenési módját már nem érdemes részletezni, mert képződésében és megjelenésében többé-kevésbé egyforma, előkutatásnál viszont lényeges, mint a formáció egyik meghatározó bélyege.

A sorok sorrendjének betartása előnyös, de nem feltétlenül szükséges, a leírási közetszakasz tanulmányozása során észlelt jellegek a terepen az észlelés sorrendjében írhatók be.

A rendszer lehetővé teszi, hogy különböző egyjegyű kódok alkalmazásával az alapinformációt bővítsük, illetve pontosítsuk: pl. a földtani kornál alkalmazott 3 fokozatú kóddal rögzíthető, hogy a kor megállapított, levezetett, vagy bizonytalan-e. E kódok alkalmazására a kitöltési utasítás tartalmaz előírásokat.

A terepi kitöltés, vagy a számítógépes adat-rögzítés során elkövetett tévedések, továbbá az

utólagos értékelés: pl. a karottázs szelvényvel való egybevetés, vagy az anyagvizsgálat eredményeként szükségessé váló javítások átvezetését és az eredeti adat visszakeresését e számítógépes rendszer lehetővé teszi.

A terepi leírás adataiból a számítógép formalizált fűrásnaplót állít elő, amely részben táblázatosan, részben szövegszerűen tartalmazza leírási szakaszonként a fűrás földtani adatait. Külön kívánságra egy másik program előállítja az ún. rövid rétegsort, amely a fűrás főbb adatait tartalmazza, szintén leírási szakaszonként.

Elkészült a lekérdező rendszer első szakasza, amely az ún. információs adatállományból egy vagy több fűrásunk földtani adatait tudja egy vagy több szempont alapján visszakeresni.

A rendszert elsősorban a Bauxitkutató Vállalat földtani adatigénye alapján állítottuk össze, de ez a tartalom más felhasználók igényének megfelelően viszonylag kis munkával bármikor módosítható, bővíthető vagy szűkíthető.

A számítógépes rendszert IBM számítógépre dolgoztuk ki és azon is üzemeltetjük, de megfelelő átdolgozással, a programok átírásával, elvileg minden 64 kbytnál nagyobb összefüggő memóriaterülettel rendelkező számítógépen futtatható.

F. Brokés—G. Baross—J. Knauer—K. Tóth

Field-based geological description and computerized data processing system of the Bauxite Exploration Company

After several attempts, the staff of the Bauxite Exploration Company developed between 1980 and 1985 such a field-based geological description system which satisfies the following requirements:

- its geological information content is a guarantee for the availability of data necessary for further evaluations and syntheses including even such evaluations the need for which has not manifested itself as yet;
- the system can be used even under unfavourable field conditions;
- the geologists using the system are not required to get familiar with the very intricate coding systems;
- the data can be fed into a computer without being converted or coded and they can be processed by specially designed computerized system.

Enabling the users to produce descriptions of different detail in accordance with the concrete demand and with the relevant technical instructions, the system has been operating as a pilot plant since 1983.

Ferenc Brokés—Gábor Baross—József Knauer—
Kálmán Tóth

Geologisches Beschreibungs- und Rechenautomatenbearbeitungssystem zur Geländebenutzung beim Bauxitforschungsunternehmen

Nach mehreren Versuchen haben wir beim Bauxitforschungsunternehmen zwischen 1980—85 ein geologisches Beschreibungssystem zur Geländebenutzung ausgearbeitet, das die untenstehenden Anforderungen befriedigen kann:

- Der geologische Informationsgehalt des Systems befriedigt den Datenbedarf der weiteren Schätzun-

gen, Verarbeitungen, auch im Fall der eventuellen zukünftigen, bisher noch nicht aufgetauchten Schätzungen;

- Das System kann auch unter ungünstigen Geländeverhältnissen zur Verwendung kommen;
- Es verlangt kein Erlernen von komplizierten Codesystemen von den das System anwendenden Geologen;
- Die Daten können ohne Umformen, Kodieren auf Rechner transponiert werden und mit Hilfe eines zu diesem Zweck ausgearbeiteten Rechnersystems verarbeitet werden.

Das System, das eine den Anforderungen, bzw. Sachvorschriften entsprechende Beschreibung von verschiedener Detailliertheit ermöglicht, funktioniert seit 1983 mit Versuchscharakter.

*Брокеш Ференц—Бароши Габор—
Кнауэр Йозеф—Тот Калман*

*Система полевого геологического описания
и обработки на ЭВМ, созданная на Предприятии по
разведки бокситов*

На Предприятии разведки бокситов после нескольких попыток в 1980—85 гг. нами была разработана такая система полевого геологического описания, которая удовлетворяет следующим требованиям:

- содержание геологической информации обеспечивает необходимые данные для последующей оценки и обработки, а также и для проведения такой оценки, необходимость которой еще не возникла;
- может быть применима также и в неблагоприятных полевых условиях;
- не требует от геологов усвоения сложных кодовых систем;
- данные могут поступать на ЭВМ без переработки и кодирования и могут быть обработаны на ЭВМ с помощью разработанной для этой цели вычислительной системы.

Система, которая делает возможным описание с различной детальностью согласно специальным геологическим предписаниям, является попыткой и действует с 1983 г.

A világ bauxittermelése

Ország	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.
Franciaország	1 891,5	1 827,5	1 737,0	1 595,3	1 529,5
Görögország	3 285,7	3 218,0	2 845,5	2 455,2	2 386,1
Jugoszlávia	3 138,0	3 249,0	3 668,0	3 500,0	3 347,0
Magyarország	2 950,0	2 914,0	2 627,0	2 917,0	2 994,0
Olaszország	23,3	19,0	23,8	13,1	—
Románia	450,0	400,0	380,0	420,0	460,0
Spanyolország	5,0	9,0	7,0	10,0	10,0
Európa összesen	11 743,5	11 636,5	11 288,3	10 910,6	10 726,6
Ghana	196,9	179,6	63,5	70,2	64,0
Guinea	13 911,0	12 822,0	11 827,4	11 986,0	14 738,0
Sierra Leone	747,0	606,0	632,0	785,2	1 000,0
Zimbabwe	4,3	5,1	8,0	23,1	23,0
Afrika összesen	14 859,2	13 612,7	12 530,9	12 864,5	15 825,0
India	1 784,7	1 923,0	1 954,0	1 929,0	2 036,0
Indonézia	1 249,0	1 203,2	704,0	778,0	1 003,1
Kína	1 700,0	1 800,0	1 950,0	1 900,0	2 000,0
Malaysia	920,4	700,9	589,0	501,8	680,4
Törökország	523,0	589,7	508,3	306,4	128,4
Szovjetunió	6 400,0	6 400,0	6 400,0	6 300,0	6 200,0
Ázsia összesen	12 577,1	12 616,8	12 005,3	11 715,2	12 047,9
Brazília	4 152,4	4 662,6	4 186,5	5 238,7	6 271,3
Dominika	510,5	405,4	152,3	—	—
Egyesült Államok	1 559,0	1 510,0	732,0	679,0	856,0
Guayana	3 052,0	2 395,9	1 783,1	1 087,3	2 484,7
Haiti	461,0	539,0	377,0	—	—
Jamaica	12 064,3	11 606,9	8 157,7	7 681,9	8 734,9
Surinam	4 903,1	4 125,0	3 060,0	2 793,0	9 374,9
Amerika összesen	26 702,3	25 244,8	18 448,6	17 479,9	21 721,3
Ausztrália	27 179,0	25 441,0	23 625,0	24 372,0	32 182,0
Világ összesen	93 061,1	88 551,8	77 898,1	77 342,2	92 503,3

World Metal Statistics 1985. 11. szám

A nagygyházi előfordulás bauxitföldtani viszonyai, az érc minősége, szennyezőanyag tartalma*

A cikk a nagygyházi bauxittelépre vonatkozó fontosabb ismereteket foglalja össze az előzetes kutatási fázis adathalmazára építve. Ismerteti a bauxitszinteket, azok települési típusait, a bauxit minőségét, ásványtani összetételét, szövetét.

Kiemelten foglalkozik a bauxitnak a magyarországi bauxitokat messze meghaladó, feldolgozást zavaró s megrágitó „szennyező alkotók” minőségi s mennyiségi eloszlásával. Ezek vizsgálatából jut a következtetésre, miszerint szelektív bányászattal csak rövid ideig lehet a timföldgyárat a szokásost megközelítő minőségű bauxittal ellátni, s az ez után következő években a termelvény szennyezőanyag-tartalma ugrásszerűen meg fog nőni.

Bevezetés, előzmények

A nagygyházi bauxitterület a dunántúli-középhegységi bauxitelőfordulások csapásvonalában, a legrégebből ismert gánti bauxitterület ÉK-i folytatásában fekszik. A Nagygyházi medence középső részén a Vadász Elemér irányította köszénkutatás keretében 1941—42-ben lemélyült Ta(Bi)—524, —535, —539, —553 sz. fúrások tárták fel először a bauxitot. Az előfordulás „újralfedezését” 1970-ben, a Tatabányai Szénbányák által folytatott vízföldtani pótkutatás eredményezte.

A sajátos teleptani viszonyokat és az érc minőségét a Bauxitkutató Vállalat kivitelezésében megkezdődött felderítő, majd előzetes fázisú bauxitkutatás tisztázta.

Az egyébként kitűnő minőségű ércben jelentősen feldúsulnak az érc timföldipari feldolgozása szempontjából káros alkotók: sziderit, dolomit, foszfát és a szervesanyag. A „szennyezett” bauxit területi elhelyezkedéséből az is nyilvánvaló vált, hogy nemcsak a timföldiparnak, hanem a bányászatnak és természetesen a bányatervezésnek is számolnia kell ezzel a ténnyel. Ezért a Bauxitkutató Vállalat elvégezte a különböző vizsgálatokat és értékelte a szennyezők 3 m-es szeletenkénti eloszlását. Ennek felhasználásával kezdődtek meg a bányatervezési munkák és az érc feldolgozására irányuló timföldtechnológiai kísérletek, ez utóbbi a VAMI—ALUTERV—FKI együttműködésében.

Bauxitföldtani viszonyok

A nagygyházi s a csatlakozó bauxitelőfordulások a Gerecse-hegység DK-i előterének paleogén köszénhordó sülyyedékében helyezkednek

*Megjegyzés

A cikk az 1981. évi leningrádi VAMI—ALUTERV—FKI konferenciára készült.

A szerzők hazai megjelentetését hasznosnak látják, mivel az azóta befejeződött részletes kutatás és értékelés igazolta a cikkben szereplő adatok helyességét.

el. E terület Magyarország talán legösszetettebb, legsajátosabb bauxitterülete. Az egységes, lényegében ma is helytálló bauxitföldtani képet és nomenklatúrát csak az újabb komplex kutatások értékelése során sikerült kialakítani (Tóth Á., in Szantner F., et al, 1974., 1976.).

A nagygyházi medencében feltárt bauxitos képződmények települési helyzetük alapján öt csoportba oszthatók:

- a) a triász alaphegység felszínén felhalmozódott rétegszerű főtelep,
- b) az üledékes dolomitbreccsa összeteten belül települő köztes helyzetű bauxittestek,
- c) a köszéntelepés rétegcsoporthoz bázisán elhelyezkedő felső bauxitszint képződményei,
- d) az erősen tektonizált felső triász dolomit és dedolomit fekvő hasadékait, üregeit kitöltő bauxitos kőzetek,
- e) az oligocén-képződmények aljára áthalmozott bauxit.

Fő bauxitszint a felső triász karni-nori dolomitkőzetekből Végh S.-né et al., 1977. és dedolomitból Tóth Á., T. Gecse É. 1976. álló medencealjzat karsztos felszínén települ. Fedőképződményeitől az esetek többségében határozott diszkordancia választja el. Fedője lehet elsődleges: (eocén képződmények) és másodlagos (oligocén képződmények). Az elsődleges eocén fedőképződmények különböző kőzettani egységekkel települhetnek a bauxitra, vagy annak hiányában az alaphegységre. Ezek a nagygyházi dolomitfanglomerátum, a Tatabányai (kőszén) Formáció; a Dorogi (agyagmárga) Formáció és a Szőci (mészkö) Formáció. Az oligocén fedő a Mányi Formáció része. Teleptani kifejlődések: rétegszerű telep és lencses telep. A bauxittestek alakját, a produktív zóna elterjedését lényegében két fő szerkezeti irány (ún. bauxit-tengely) szabja meg, az ÉÉK—DDNy-i és a rá merőleges irány. E tengelyek mentén alakult ki az a néhány km hosszban határozottan kimutatható sülyyedék, amely mentén a bauxitot közel 100 m-es (max. 86 m) vastagságot is elérő, uralkodóan dolomitanyagú törmelékből keletkezett kőzet: fanglomerátum (Tóth Á., 1974.) fedi. E sülyyedékekkel érintkező kevésbé mély paleomorfológiájú részeken a bauxitot a köszénösszlet különböző tagozatai, vagy annak fedőképződményei borítják. A nagygyházi területen ismereteink szerint a fiatalabb eocén fedőjű főszinti bauxittestek jelentősége nem nagy. A csatlakozó területeken számos, e típusba tartozó bauxittest vált ismertté.

A főszinti bauxittestekre a viszonylagos teleptani, kifejlődési, minőségi homogenitás jellemző. Jelentős változékonyság tapasztalható a fedővel érintkező néhány dm-es (esetleg m-es)

szakaszon, ill. a peremi kiékelődési sávban. E változékonyságot a lefedődés előtti részletes, esetenként a feküig hatoló áthalmozódás és/vagy az epigenetikus átalakulások okozzák.

Ezek az epigenetikus átalakulások különösen erőteljesek a telepnek azon a részén, ahol a dolomitfanglomerátummal való lefedődés előtt a bauxit felszínén édesvízi mocsár alakult ki.

Köztes bauxittestek: a főszintet fedő dolomitfanglomerátum összleten belül települő, határozott szintet nem alkotó, izolált, kisméretű, valószínűleg konkordáns lencsék. Kifejlődésük, minőségük igen változó, ipari jelentőségük feltehetően nincs.

Főlső bauxitszint: szorosan a kőszénösszlethez kapcsolódó, esetenként azzal jól kimutathatóan üledékfolytonos, többnyire kőszén-dolomittörmelék bauxit és ezek keverékközeteiből álló „dobostorta” szerkezetű üledékkomplexum. A bauxit ritka kivételtől eltekintve szürke színű, pirites, magas $C_{org.}$ -tartalmú, de Al_2O_3/SiO_2 arányt tekintve is gyengébb minőségű. Egyes peremi helyzetű lencsék, ill. teleprészek esetében, dolomitfanglomerátum hiányában nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy azok melyik szintbe tartoznak. E szintnek ipari jelentősége kicsi.

Teleptani viszonyok

A tágabb értelemben vett Nagygyeházi-medence több földtani egységre bontható: a kőszénnel nem fedett Ny-i, É-i karéjra és a kőszénnel fedett — szűkebb értelemben vett — medencére. A medence kőszénnel fedett része sem tekinthető egységesnek, lényeges különbségek vannak az egyes — viszonylag jól elkülöníthető — területrészek között. Az egyes területrészeket — az édesvízi mészkő talpához viszonyított rekonstrukciós alaphegység szintvonalas térkép, a dolomitbreccsa-, a bauxitvas tagsági, elterjedési, települési stb. viszonyok alapján különítettük el. (Tóth A., Baross G.)

I. részterület: jellemző a fő bauxitszint rétegszerű kifejlődése és a fedőjében lévő dolomitbreccsa-összlet általános elterjedése, s nagy, több tíz méter vastagsága. Határozottan látszik, hogy a bauxitelepe elterjedését egy ÉK—DNy-i irányú tektonikusan preformált süllyedék szabta meg.

II. részterület: átmenetnek tekinthető a medence K-i mélyebb fekvésű, eltérő bauxitföldtani fölépítésű területe felé. A fő bauxitszint lepel- vagy lencseszerű kifejlődése és a breccsaösszletnek ugyan még általános elterjedése, de K felé való vékonyodása, helyenként kimaradása jellemzi.

III. részterület: a fő bauxitszint képződményeinek majdnem teljes hiánya, a breccsaösszlet vékony, nem egységes kifejlődése, vagy hiánya jellemzi.

IV. részterület: tektonikus határral különül el az I. részterülettől. A rendelkezésre álló kevés

adat alapján is az előzőektől alapvetően eltérő földtani felépítésű. E sáv a kőszénösszlet ki-meddülésének, a dolomitbreccsa kimaradásának zónája.

Alapvető bauxitföldtani különbségek mutatathatók ki, tehát a medence Ny-i, középső és K-i felében. A medence bauxitföldtani szempontból — valószínűleg már eleve — sem volt egységes. Jelentősebb bauxitfelhalmozódás főleg az ÉK—DNy irányú, kevésbé a rá merőleges süllyedékben jöhetett létre.

A bauxit kőzettani-ásványtani jellemzése

A bauxit eredeti megjelenése az erőteljes utólagos átalakulások miatt csak kevés helyen (a Ny-i, DNy-i és az ÉK-i részen) volt megfigyelhető. Itt a bauxit vörösbarna színű, gyakran kissé foltos, viszonylag kemény, körömmel karcos; elválása kagylós jellegű, néha lemezese; a szelvények középső szakaszain viszont általában szögletes darabokra esik szét. Szabad szemmel egyneműnek látszik, makroalagos elemet viszonylag kis mennyiségben, szórványosan tartalmaz. Ezek gömbszemcsék, törmelékszemcsék (intraklasztok), intraformációs homokszemcsék és -kavicsok. A telep egyes részein, főleg ÉK-en gyakran tartalmaz dolomittörmeléket, szórtan vagy lencsésen dúsulva. Egyes peremi helyzetű fúrásokban a bauxitnak és a dolomittörmelékek többszöri váltakozása is megfigyelhető volt. Ezzel a feltehetően részleges áthalmozással kapcsolatosak a gyakran szabad szemmel is megfigyelhető szenesedett növényi detrituszok. A telep mintegy negyedét lefedő mocsári képződmények (kőszén, kőszenes agyag, dolomittörmelékes szürke bauxit, pirites agyag stb.) alatt úgy áthalmozással, mint az alább ismertetendő epigenetikus jelenségekkel kapcsolatos átalakulások (főleg szideritesedés) igen erőteljesek. A szideritesedést a bauxit elszintelenedése, a jellegzetes barnásszürke, szürkésbarna, sárga színek, emelt színű csíkok, foltok, erek sokasága jelzi, helyenként a bauxitot pszeudobreccsássá alakítva. Ásványtani jellegét tekintve uralkodóan böhmities, gibbsit, általában csak kis mennyiségben mutatható ki. A vas nagyrészt hematitban kötött. E két ásvány képezi a minták mikrocsofos, -szemcsés alapanyagát. A kaolinit többnyire szubmikroszkópos, ritkán mikroszemcsés, szálas. A gyengébb minőségű részekben 50—300 mikronos csomókat, feregyszerű halmazokat képez. A titán, anatáz, rutil, ilmenit, formájában észlelhető. A prit gyakran szabad szemmel is megfigyelhető fennöt kristályok alakjában, de többnyire finomszemcsés, illetve -kristályos. Gyakran sziderittel társul. Jelentéktelen mennyiségben crandallit, gipsz és chamisit (?) is kimutatható volt epigenetikus crandallit 5—10 mikronos csomókat képezve (T. Gece É., Mindszenty A. 1976.) szórtan vagy ritkán érkítőltéseket képezve jelenik meg. (Esetenként még alunit, jarosit, szomolnokit, rezonit, halotrichit és bassanit (Bárdossy Gy., Dózsa L.-né,

Gecse É., Kenyeres J.-né, Siklósi L.-né, 1979.) jelenléte is kimutatható volt.

A törmelékes eredetű ásványok (25 fajta) vizsgálatával (Vörös I., T. Gecse É. 1975., T. Gecse É. 1981.) a telep két jól elkülönülő szakaszra bontható, az ásványok között pedig bázisos mágmás (ilmenit), metamorf (kvarc), savanyú magmás (cirkon) és üledékes eredetű volt elkülöníthető, az első kettő valószínűsíthető dominanciájával. Az eredeti szövet a mikroszkópos vizsgálatok alapján (T. Gecse É. 1975.) uralkodóan mikroszemcsés, ill. mikrosomós, ritkábban pelitomorf megjelenésű, a makroalagos elemek viszonylag kis mennyiségben és szórtan észlelhetők. A másodlagos, nagyrészt epigenetikus hatásra létrejött szöveteknél uralkodik a pelitomorf alapanyag, s bizonyos szöveti elemek (konkréciók, póruskitöltések, csomók) dúsulása is jellemző.

Kiemelendő a nagygyeházi bauxit magas sziderittartalma, ui. míg a magyarországi „klaszszikus” előfordulások bauxitjaiban a sziderit csak nyomokban mutatható ki, addig a nagygyeházi területen a szideritesedés tömeges méretű. (Siklósi L.-né, T. Gecse É. 1974.). A sziderit uralkodóan szferolitos megjelenésű, zónás kifejlődésű, ritkábban szemcsés-kristályos, pórusokat, ereket tölt ki. Izomorf helyettesítéssel CaCO_3 -t tartalmaz. A szideritesedést tömeges szemcsés piritkiválás (néha zónát is képezve) kevés goethit, tömeges szemcsés kaolinit, chamisit kíséri.

Az érc minősége, szennyezőanyag-tartalma

A Nagygyeházi-medence bauxitjának minősége Al_2O_3 és SiO_2 alapján rendkívül jó. A készletszámítás alapját képező fúrások 90%-a — a modulus szerint — I. osztályú ércet tartalmaz.

A terület bauxitszintjeinek átlagminősége:

	Al_2O_3	SiO_2	Beé	Modulus
Felső szint	49,4	3,2	37,4	9,5
Köztes bauxittestek	50,1	3,7	39,7	13,5
Főszint	50,5	3,5	42,3	14,4

Tekintettel arra, hogy az ipari bauxit 90%-a a főtelepben található, a tervezett bányászati feltárás is főleg erre irányul, ezért továbbiakban a főtelep minőségi viszonyait ismertetjük:

A minőség — modulus alapján — általában az ipari bauxittest felső 2/3 részében a legjobb, az alsó részek többnyire gyengébb minőségűek.

A fő alkotók átlag- és szélső értékei

	Minimum	Maximum	Átlag
Al_2O_3	40,0	62,0	50,5
SiO_2	0,3	15,4	3,5
Fe_2O_3	14,4	33,6	25,4
TiO_2	1,5	5,2	3,4
Izz. v.	10,3	33,6	13,6

A nagygyeházi bauxitnak — a magyarországi egyéb bauxitterületekhez viszonyított — említett, lényegesen magasabb, timföldtechnológiai szempontból káros „szennyezőanyag”-tartalma tette szükségessé ezek eloszlásának térbeli vizsgálatát is. Ezért a kutatás kezdetétől — a bauxit fő komponenseinek meghatározása mellett — a Bauxitkutató Vállalat nagy figyelmet fordított a timföldtechnológiai szempontból káros szennyező alkotók rendszeres minőségi, mennyiségi vizsgálatára és horizontális, valamint vertikális eloszlásának meghatározására. Megvizsgáltuk, tekintettel a helyenkénti kiugróan magas szennyező értékekre, megvalósítható-e esetleg azoknak szelektív bányászata. E célból 3 m-es szeletenként vizsgáltuk és értékeltük a fő szennyezők: CaO — MgO (Szantner F.—Horváth I.—Tóth K. 1977.), sziderit (Szantner F.—Horváth I.—T. Gecse É.—Tóth Á. 1977.), $\text{S}_{\text{össz.}}$ (Szantner F.—Horváth I.—Tóth K. 1977.) P_2O_5 (Szantner F.—Horváth I.—T. Gecse É. 1977.), $\text{C}_{\text{org.}}$ (Szantner F.—Horváth I.—Tóth K. 1978.), eloszlását.

A karbonátos szennyezők közül a kémiai elemzéssel meghatározott CaO -tartalom átlagértéke 0,89%, szélső értékei maximum: 12,36%, minimum: 0,1%, a MgO -tartalom átlagértéke 0,3%, szélső értékei maximum: 5,0%, minimum: 0; a bauxit CaO -tartalom egyrészt a bauxitban lévő dolomit-, ritkábban dedolomit-törmelékéből, másrészt szideritben izomorf helyettesítőként jelen lévő CaO -tartalomtól, alárendelten kalcitból és az alacsony CaO -tartalmú területrészekben a crandallitban kötött CaO -ból származik. MgO -tartalmát a bauxitban lévő különböző méretű dolomittöredék mennyisége határozza meg. A CaO -ban gazdagabb teleprész az előfordulás középső részén a Me—147 és N—59. sz. fúrások vonalában, az ÉNy—DK-i sávban húzódik. A magas MgO -tartalom e sáv ÉNy-i és DK-i részére koncentráldik. CaO -ban és MgO -ban gazdag teleprészek vannak még a telep É-i és ÉK-i peremén és nagyobb értékek jellemzik a telepet K-ről kísérő lencsétet. A fúrási szelvényekben a CaO -tartalom vertikális eloszlását általában az jellemzi, hogy a szelvény felső részén ennek értéke magasabb, s ez a fekü felé többé-kevésbé fokozatosan csökken. Néhány fúrási szelvényben (pl. Me—93, Me—147.) az ipari összlet alján újabb maximum jelentkezik.

Az MgO -tartalom vertikális eloszlásának három típusa figyelhető meg:

1. csaknem egyenletes eloszlású, leggyakrabban egyenletesen alacsony;
2. az MgO -tartalom a fúrási szelvény felső 1-2 méterében magasabb, az alatt alacsony értéket vesz fel;
3. a fúrási szelvény alsó és felső részén észlelhető MgO -dúsulás.

A szeletenkénti átlagértékeket tekintve a CaO - és MgO -tartalom a legfelső szeletben a legnagyobb ($\text{CaO} = 1,2\%$, $\text{MgO} = 0,4\%$) és fokozatosan csökkenve a legalsó, hetedik szeletben éri el a legkisebb értéket ($\text{CaO} = 0,4\%$, $\text{MgO} = 0,27\%$).

Viszonylag kedvező, hogy a készletek 60,7%-ának CaO -tartalma 0,8% alatt, 77,0%-ának MgO -tartalma pedig 0,4% alatt van.

A karbonátos szennyeződés különleges megjelenési formája a nagygyeházi bauxitokban a sziderit. A szideritben leggazdagabb teleprész az előfordulás középső részén, ÉNy—DK irányú sávban húzódik, e sávtól ÉK-re és DNy-ra egyaránt csökken a sziderit mennyisége. A legmagasabb (20% feletti) az N—55, Me—91, —138 sz., fúrások körzetében. E fúrásokban az ipari bauxit teljes vastagságában sziderites. A nem, vagy gyengén sziderites (1% alatti) teleprészek a telep DNy-i részén és az ÉK-i telepnyúlvány DK-i felén található. Nagyrészt 2% alatt marad a telepet K-ről kísérő lencsék sziderittartalma. A sziderit mennyisége a feké felé csökken, általában a bauxittest felső szakaszára (2—7 m vastagságban) jellemző a sziderites. Ezekben a mintákban a sziderittartalom elérheti a 20—25%-ot is. A fúrási szelvényekben az eloszlási görbe vagy egymaximumos (a maximum a felső határ alatt jelentkezik), vagy kétmaximumos (a második maximum a bauxitszelvény közepén jelentkezik).

A telep átlagos sziderittartalma 5,7%, maximum 29,4%, minimum 0% szélső értékek mellett. A sziderittartalom szeletenkénti megoszlását tekintve ennek értéke legnagyobb a legfelső szeletben: 6,9% (de még a 3. szelet átlagértéke is 5,3%), legkisebb a 6. szeletben: 0,3%.

Az ércvagyon

58,4%-a	0—3%
18,8%-a	3—10%
15,4%-a	10—20%
7,3%-a	20% felett

sziderittartalommal jellemezhető.

A terület bauxitjának jellegzetessége, a magas foszfortartalom is, melynek értéke P_2O_5 -tartalomban 0,2—1,5% között változik, átlagértéke 0,8%. A P_2O_5 -tartalom horizontális eloszlása nem mutat nagy változékonyságot. A legmagasabb (1%) foszfortartalom a telep peremén, egymástól elkülönülő kis területrészekben jelentkezik, többnyire a Ny-i, ÉNy-i peremen, de megtalálható K-en is (N—51. sz. fúrás). Alacsony a (0,4—0,8%) P_2O_5 -tartalom a telep ÉK-i, DK-i és D-i részén, illetve szegélyén. Ez jellemzi a telepet kísérő lencsék is.

A P_2O_5 -tartalom fúrási szelvényekben való eloszlása változatos képet mutat:

- közelítőleg egyenletes eloszlású,
- egy maximumos, a szelvény alsó részén elhelyezkedő csúccsal,
- egy maximumos, a szelvény felső részén elhelyezkedő csúccsal,
- egy maximumos, a szelvény középső részén elhelyezkedő csúccsal,
- két vagy több maximumos.

A szeletenkénti vertikális P_2O_5 -tartalom eloszlást tekintve az egyenletesen magas: a két szeletben 0,7—0,9% között változik. A legkisebb érték a hetedik szeletben, a legnagyobb a 3. szeletben észlelhető. Ez túlnyomórészt 0,8% feletti foszfor szennyeződést tartalmaz. Az érc-46,8%-ának P_2O_5 -tartalma 0,41—0,8%, 41,2%-a, 0,81—1,0%, 12,0%-a pedig 1,01—1,40% közötti.

Az ipari bauxit átlagos kéntartalma alacsony. Figyelembe kell azonban venni, hogy a 0,6%-nál kisebb kéntartalmú bauxit került csak be a készletszámításba, vagyis azt tekintjük iparinak. Ezért értékelésünket is elsősorban erre az ércre végeztük el. A főtelep bauxitjának átlagos kéntartalma 0,1%. Általában a fúrások felső szakasza kénes, néha 4—5 m összefüggő vastagságban (pl. Me—54, 4 m, kénátlag: 3,7%, Me—57, 5,1 m, kénátlag: 5,7%, Me—82, 4,8 m, kénátlag: 5%), a fő szintben esetenként 1—2 m vastagságban fordul elő (pl. Me—157).

A S-tartalom horizontális eloszlását tekintve az ipari minőségű bauxitban: megállapítható, hogy az a telep nagy részén nem éri el a 0,2%-ot. Magasabb (0,3% feletti) S-tartalom a telep K-i, DK-i szélén, a telep középső részén (a Me—35 és —88. sz. fúrások vonalában) és az ÉK-i teleprészben található. A bauxit kéntartalma ott magasabb, ahol az édesvízi-mocsári fáciesű fedőrétegek nagyobb vastagságúak.

A kéntartalom vertikális eloszlásának két típusa figyelhető meg az ipari összetben:

- a fúrási szelvények többségében közel egyenletes (alacsony) a kén eloszlása;
- egy kis részében a szelvény felső részét magasabb S-tartalom jellemzi, ami hirtelen lecsökkenve alacsony értékekbe megy át.

A kéntartalom szeletenkénti megoszlását tekintve megállapítható, hogy közel egyenletes, 0,06—0,12% közötti értékeket vesz fel, a legalacsonyabban a 6. szeletben. A nagyobb érték a felső három szeletre jellemző.

A bauxit makroszkópos leírása alapján már feltételezhető volt, hogy az ipari minőségű minták esetenként jelentős mennyiségben szervesanyagot is tartalmaznak. Az ipari érc $C_{org.}$ -tartalma 0,041%-tól 1,65%-ig változik. Az alacsony $C_{org.}$ -tartalmú (0,075% alatti) részek a telep DNy-i részén és ÉK-i felének K-i részén, helyezkednek el (Me—88, —155, —160. sz. fúrások környéke). Ez utóbbiakhoz egyrészt ÉNy-ről, másrészt ÉK-ről csatlakoznak egyre magasabb $C_{org.}$ -tartalmú teleprészek, melyek ÉNy-on ÉK—DNy-i irányban, ÉK-en pedig nagyjából erre merőleges irányban húzódnak. A másik magasabb $C_{org.}$ -tartalmú terület a telep déli részének K-i felén helyezkedik el nagyjából ÉNy—DK-i irányban húzódva. Itt található a legmagasabb átlagérték: 0,204% (Me—90. sz. fúrás), 0,100% alatti $C_{org.}$ -tartalom jellemzi a telepet K-ről kísérő lencsék. A főtelep átlagos $C_{org.}$ -tartalma 0,105%, ami a többi magyarországi előforduláshoz képest magas érték. A magyar timföldgyárakban jelenleg csak a 0,07% körüli $C_{org.}$ -tartalmú bauxit kerül feldolgozásra. A telep készletének 3/5 része ennél magasabb $C_{org.}$ -tartalmú.

Szeletenként vizsgálva az organikus szén mennyiségét, azt tapasztaljuk, hogy az viszonylag egyenletes eloszlású. A szeletek átlagértékei: 0,8—0,12% között változnak, a maximum a 2. szeletben van, 0,1% feletti $C_{org.}$ -tartalom jellemzi a felső három szeletet, a 4—7 szeletekben az átlagérték a 0,05—0,09% között ingadozik, de e négy szelet a készletnek mindössze 15%-át hordozza.

A $C_{org.}$ -tartalom legnagyobb értékei, a Me—54. sz. fúrás körzetét kivéve egybeesnek a közvetlen fedőben lévő szenes agyagok és szürke bauxitok nagyobb vastagságú területével.

A sziderit és a $C_{org.}$ -tartalom eloszlás hasonlósága abból adódik, hogy a szideritképződés — a bauxitban lévő Fe_2O_3 -nak FeO -vá redukálódása és CO_2 -vel való egyesülése — során jelentős szerepet játszó redukációs folyamatok és CO_2 -képződés nagyrészt a bauxitban, ill. közvetlen fedőjében lévő szerves anyag bomlása során megy végbe. Jelentősebb szideritesedés ott mehetett végbe, ahol jelentősebb szervesanyag-bomlás történt. Erre pedig ott alakultak ki kedvező körülmények, ahol a bauxitösszlet fedőjében tartósan mocsári viszonyok uralkodtak, illetve ahol a bauxitképződés közben rövid ideig elmocsarasodás történt.

A szennyező anyagok és eloszlásuk vizsgálatából az a következtetés vonható le, hogy a nagygyházi bauxit feldolgozásának problémáit szelektív bányászással csak rövid ideig lehet megoldani. A fentiekből következik, hogy a szennyezett bauxit termeléséig vagy ki kell dolgozni az erősen szennyezett érc timföldipari feldolgozásának technológiáját, hogy mire a magasabb szennyezőanyag-tartalmú területek bauxitja kerül fejtésre, ezt az ércet is fogadni tudják a timföldgyárak, vagy a későbbiekben biztosítani kell szennyezett bauxit kellő arányú keverését nem szennyezett bauxittal.

F. Szantner—Á. Tóth—I. Horváth—É. T. Gecse—
K. Tóth

Bauxite geological features, ore grade and impurities content of the Nagygyháza bauxite deposit

The most important pieces of evidence concerning the Nagygyháza bauxite deposit are summarized on the basis of the data accumulated in the followup phase of exploration. The bauxite horizons, their economic geological types, the grades of the bauxite, its mineralogical composition and texture are described.

The qualitative and quantitative distribution of

the so-called „impurity-components” that are strikingly higher in amount and more harmful in terms of disturbing the processing and making it more expensive as compared to the other bauxite deposits of Hungary is particularly stressed. As a result of testing these impurities the conclusion is drawn that selective extraction cannot be efficient in the long run in supplying the alumina works with a bauxite of nearly conventional grade and that the extracted bauxite will in a couple of years show a sudden increase in the amount of impurities.

Ferenc Szantner—Álmos Tóth—István Horváth—
Éva T. Gecse—Kálmán Tóth

Bauxitgeologische Verhältnisse, Erzqualität und Fremdstoffgehalt im Vorkommen bei Nagygyháza

Der Artikel fasst die sich auf die Bauxitlagerstätte von Nagygyháza beziehenden wichtigeren Kenntnisse auf Grund der Detenmenge der Vorläufigen Erkundungsphase zusammen. Er beschreibt die Bauxithorizonte, die Lagerungstypen von diesen, die Qualität des Bauxits, die mineralogische Zusammensetzung, die Textur, Gefüge.

In einem hervorgehobenen Masse befasst sich der Artikel mit der Qualitäts- und Mengenverteilung der die Verarbeitung störenden und übersteuernden „Fremdkomponente”, deren Anteil die bei den ungarischen Bauxiten gewöhnlichen Werte bei weitem überschreitet. Aus der Untersuchung kommen die Autoren zur Folgerung, dass die ungarischen Tonerdefabriken mit einer der gewöhnlichen naheliegenden Bauxitqualität durch eine selektive Gewinnung nur noch kurzfristig versorgt werden können und, dass der Fremdstoffgehalt des Produktionsgutes in den danach folgenden Jahren sprunghaft höher wird.

Сзантнер Ференц—Тот Алмош—Хорват Иштван—Т. Гече Ева

Геологические условия надбедьхазайского бокситового проявления, качества руды, содержание загрязняющих веществ

Статья, опираясь на массу данных, полученных в результате предварительной разведки, обобщает наиболее важные познания относительно надбедьхазайских бокситовых залежей. Ознакомливает с бокситовыми горизонтами, с типами их залеганий, приводятся данные относительно качества боксита, его минерального состава, текстуры.

Особенно подробно рассматриваются качественное и количественное распределения «загрязняющих составляющих», количество которых значительно выше, чем у других венгерских бокситов и которые мешают и удорожают обработку. На основании этих исследований авторы приходят к выводу, что при селективной добыче только в течение очень короткого времени можно снабжать глиноземные заводы бокситом, который по качеству приближается к обычному, и в последующие годы содержание загрязняющих веществ скачкообразно возрастает.

Nemzetközi ICSOBA Szimpózium Magyarországon

1985. október 2. és 5. között nemzetközi ICSOBA-szimpoziუმra került sor Tapolcán és Balatonalmádban bauxitkutatás és bauxitbányászat témakörben. A szimpóziumot az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága megbízásából a Magyar Alumíniumipari Tröszt központja és három vállalata: a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat, a Fejér Megyei Bauxitbányák és a Bauxitkutató Vállalat rendezte. A szervezőbizottság elnöke Gebhardt János, a MAT bányászati igazgatója volt.

A rendezvényen 79 magyar és 67 külföldi szakember vett részt, az utóbbiak 20 országból érkeztek. A részt vevők közt a bauxitföldtan és -bányászat nemzetközileg legismertebb szakemberei voltak. A szimpóziumon 46 előadás hangzott el bauxitföldtan, geokémia, ásványtan, gyakorlati bauxitkutatás és bauxitbányászat tárgyában. Az előadások teljes szövege, előreláthatólag még 1986-ban a Travaux de l'ICSOBA nemzetközi folyóiratban (Zagreb) fog megjelenni. Az előadásokkal párhuzamosan mind Tapolcán, mind Balatonalmádban poszterbemutató volt. Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Tapolcán bemutatta a bauxitkutatásban alkalmazott módszereit és mérési eredményeit.

Az előadásokhoz csatlakozó szakmai kirándulásokhoz dr. Szabó Elemér szerkesztésével színvonalas ki-

rándulásvezető készült. Fél napos fakultatív szakmai kirándulások voltak október 3-án a nyirádi „Deáki” mélyművelésű bányáüzemben és az iharkúti külfejtésekben. A szimpózium utolsó napján egész napos kirándulás vezetett egyrészt Bakonyszentlászlóra és Zircre, másrészt Kincsesbányára és Gántra. Mindkét kirándulás 5-én este Budapestre vitte vissza a szimpózium résztvevőit.

A szimpózium szakmai programját kiegészítően október 2-án hangversenyre került sor a keszthelyi Festetich-kastélyban, melyet a kastély műkincseinek megtekintése és fogadás követett. További kulturális program volt a zirci apátság, könyvtár és arborétum megtekintése. A szervezőbizottság október 4-én az Auróra szállóban vacsorával egybekötött fogadást adott.

A szimpózium során ülést tartott az ICSOBA nemzetközi elnöksége. Megtárgyalták és elfogadták azt a hivatalos brazil megkeresést, hogy a következő ICSOBA-kongresszust 1988-ban Braziliában, Sao Paulóban rendezzék meg.

Úgy érzem, hogy a szimpózium sikeres hírverése volt a magyar bauxitföldtani kutatásnak és az alumíniumiparnak. Bizonyítja ezt a résztvevőktől kapott számos köszönést és elismerést kifejező levél.

Dr. Bárdossy György

Tovább nőtt a világ széntermelése

A múlt évben is nőtt a becslések szerint a világ feketeszén-termelése, de valamivel lassabban az előző évi 4,7 százalékos emelkedésnél. A világkereskedelem 306 millió tonnát ért el, ez több mint amennyi 1984-ben cserélt gazdát.

Különösen Angliában, Belgiumban, Kanadában, Romániában, a Szovjetunióban és az USA-ban növekedett a termelés. 1984-ben a világ 10 legnagyobb feketeszén-termelő országa a világ termelésének 93 százalékát hozta felszínre. Az USA részaránya 24,5, Kínáé 23,8 a Szovjetunióé 18,1 százalék volt. 1984-ben összesen 3,067 milliárd tonna feketeszén bányásztak, szemben az 1983. évi 2,8 milliárddal. Az NSZK a rangsorban a nyolcadik helyet foglalta el, Anglia a hetedik volt.

A feketeszén felhasználása 1984-ben Nyugat-Európában 8,3 százalékkal 307 millió tonnára csökkent. Mindenekelőtt azért, mert a hőerőművekben kevesebb szén használtak fel, 163 millió tonnát, ami 14,6 százalékkal maradt el az 1983-as fogyasztástól. A kőszőlőművek kőszénfelhasználása stagnált, miközben a háztartások és a többi fogyasztók 10,9 százalékkal kevesebbet, 14 millió tonnát tüzeltek el. Kelet-Európában (a Szovjetunió nélkül) 1984-ben mindentől eltérően nőtt a kőszén felhasználása 1984-ben, 215 millió tonnát tüzeltek el. 2,3 százalékkal többet, mint 1983-ban. A kőszőlőművek 44 millió tonnás fogyasztása

2,1 százalékkal elmarad az 1983. évitől a hőerőművek azonban 3,6 százalékkal többet, 78 millió tonnát használtak el, az ipari fogyasztás 7,5 százalékkal 47 millió tonnára nőtt. A háztartások 34 millió tonnás fogyasztása 2,3 százalékos növekedést jelent. A vas- és acélipar 8,1 százalékkal több feketeszén, 12,5 millió tonnát fogyasztott, mint 1983-ban.

Barnaszből a világon összesen 1,14 milliárd tonnát bányásztak 1984-ben, szemben az előző évi 1,082 milliárddal. A tíz legnagyobb termelő ország a világtermelés 84 százalékát adta, 26 százalékát az NDK-ban, 13,7 százalékát a Szovjetunióban, 11,1 százalékát az NSZK-ban, 9 százalékát Csehszlovákiában bányászták. A legnagyobb növekedést 1984-ben Kanada érte el (27 százalékot), amelyet Törökország követett 19,1, Lengyelország 18,4 és Jugoszlávia 11,8 százalékos emelkedéssel. A felhasználás Nyugat-Európában 4,2 százalékkal 276 millió tonnára, Kelet-Európában 6,1 százalékkal 539 millió tonnára emelkedett. A háztartásokat kivéve valamennyi felhasználói kör növelte fogyasztását.

A legnagyobb feketeszén-exportőr 1984-ben Ausztrália volt, innen a kivitel 75,8 millió tonnára nőtt (+25,3 százalék). (*Nachrichten für Aussenhandel* 1985. december 16.)

VILÁGGAZDASÁG 1986. I.

Tengeri olajbányászat a Vietnami Szocialista Köztársaságban

1980-ban Vietnam és a Szovjetunió kőolaj- és földgázkitermelésre vonatkozó együttműködési megállapodást kötött, majd 1981 végén egy másik megállapodás keretében megalapították a *Vietsovpetro* közös vállalatot. Azóta nagy lendülettel folynak a munkálatok a festői tengerparti városban, Vung Tauban. A Szovjetunió anyagi és műszaki támogatásával a településtől mintegy 100 kilométerre délkeletre megtörtént az első kutak fúrása, amelyek már üzemelnek is.

A Vung Tau-Con Dao speciális övezetet helikopterjárat köti össze a tengeri fúrótoronnyal. A *Mir-szink* szovjet geológus nevet viselő fúróhő 150 méter hosszú, 24 méter széles, teljesítménye 17 ezer lóerő. A hajóra felszerelt 70 méter magas fúrótorony 5000—6000 méter mélyben is működik.

Az első egy helyben álló tengeri fúrótornyot még

teljes egészében szovjet berendezésekkel, teljes egészében szovjet technikusok és munkások építették, a másodikat már közösen, a harmadik pedig kizárólag vietnami munkások és mérnökök alkotása lesz.

Természetesen még sok a tennivaló, hogy a vietnamiak tökéletesen elsajátítsák a tengeri olajbányászat technikáját, de ebben a szovjetek igen sokat segítenek.

Az olaj- és gázfeltároló és kiaknázó közös vállalat gyors ütemben fejlődik, s más tengeri és tengerparti létesítmények is épülnek majd. Megkezdődik a nyersolaj kiaknázása iparszerű méretekben. Tervezik egy évi 6 millió tonna kapacitású olajfinomító és petrokémiai üzem létesítését is Long Thanban. (*Vietnam Courier*, 1985. 10. szám)

VILÁGGAZDASÁG 1986. I. 9.

Az űr- és légifelvelelek alkalmazási lehetőségei a bauxitkutatásban

Az értékelések elvégzésével megkíséreltük mind a jelenleg hozzáférhető űrfelveleleket, mind a légifelveleleket feldolgozásának egymásra épülő, a fokozódó részletesség felé haladó válfaját kidolgozni, melynek egyes láncszemei a bauxitkutatáshoz és prognóziskészítéshez segítséget nyújthatnak.

I. Bevezetés

A MÁFI Elvi módszertani prognózisosztályán több éves kutatási program zajlik, melynek célja a bauxitprognózis és -kutatás korszerű, a részletekre is alaposan kitérő módszereinek kidolgozása és gyakorlati működtetése. Ehhez a sokrétű munkához mi, a kisalföldi osztály munkatársai a távérzékelés néhány nálunk is alkalmazható módszerével kívántunk csatlakozni.

Kiindulásként azt tartottuk szem előtt, hogy a prognóziskészítésnek és -kutatásnak már olyan komplex rendszere alakult ki, amelyet a távérzékelési módszerek sarkalatosan nem újítanak meg. Ennek ellenére a kutatás bizonyos fázisaiban tett távérzékelési szempontú kiértékelések — hasonlóan a „tisztá” földtani térképezés gyakorlatához — a feladatok megoldásainak megbízhatóságát növelik és időigényét jelentősen lerövidítik. Összmenyiségben akár 10—15% költség- és időcsökkenést is eredményezhetnek.

Napjainkban a távérzékelés világszerte egyre fontosabb szerepet tölt be a földtani kutatásban. A légi és űrfelveleleket sokrétű feldolgozási és értékelési módszerei [1, 2] Magyarországon is nagyobb jelentőségre tettek szert.

Az alábbiakban azt kívánjuk megvizsgálni, hogy a számunkra hozzáférhető távérzékelési alapanyagok és értékelő módszerek közül melyek építhetők be a bauxitkutatásba.

Először az űrfelveleleket, majd a légifotókat kiértékeléséről lesz szó.

II. A felhasznált kozmikus alapanyagok és felhasználásuk

Munkánk során számos típust tudunk felhasználni a Landsat és a Kozmosz űrfelvelelekek családjából is.

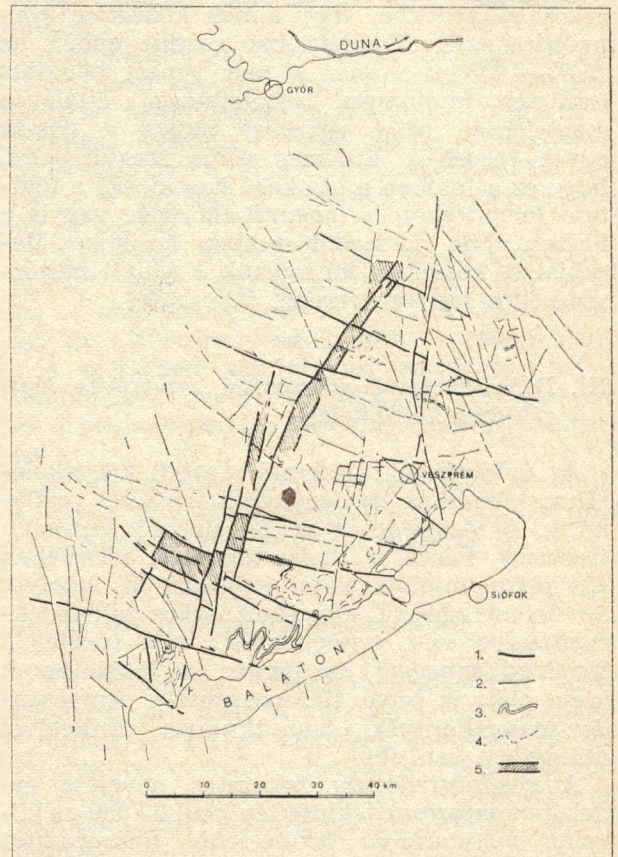
A Landsat-felveleleket legtöbbjé a képszolgáltató központokból kikerült standard képek közül való. A kiértékelés váza az 1976. április 1-i felvétel MSS 4; 5; 6; és 7-es hullámsávok 500 000-es papirképeiről készült. A képek földtani értelmezhetőségének javítása végett több előfeldolgozást is végeztünk, melyek közül három érdemel említést:

Kettő az US Geological Survey képfeldolgozási technikáinak igénybevételével készült. A

71 x 71-es nagyfrekvenciás szűrővel egy sávban előállított kép a regionális tónuskülönbségeket teljesen kiszűrte, ugyanakkor a részletek rendkívül jól elkülönülnek. A felvétel topográfiaailag jól használható, mérési pontossága esetenként a 200 000-es méretarányt is eléri.

A másik előfeldolgozás 1983-ban készült három sávban, 3 x 3-as nagyfrekvenciás szűrővel, melyet az eredeti pixelértékekhez visszarendeltek (100% add. back.) standard additív színezéssel, azaz MSS 4; kék, az MSS 5; zöld és MSS 7; piros. Ennek részletgazdagsága a 150 000-es nagyítást is lehetővé tette és jól felismerhetők a főbb szerkezeti vonalak, köztük több cikkcakkos lefutású dilatációs törésrendszer is.

A Földmérési Intézet képfeldolgozási technikái [3] közül az értékelés lezárásáig az ún. paraméteres élkimieléssel készült felvétel adta a legtöbb, földtani szerkezetként értelmezhető lineamentum vonalat. Lineamentum alatt a kü-



1. ábra: A Dunántúli-középhegység lineamentumainak kiértékelése Landsat űrfelvelelekből

1. Intrazarmata horizontális eltolódások és fiatalabb árkos szerkezetek. 2. Egyéb lineamentumok. 3. Jól kikerülő rétegösszletek. 4. Rétegsapások. 5. Szerkezetekkel kontrollált elterjedésű bauxitos területek

lönböző felvételekről leolvasható vonalas elemeket értjük [4].

A Kozmosz-felvételekből az 500 000-es spektrozonális felvételeket használtuk, melyek 1983 végéig az egyetlen Magyarországon is meglévő szovjet űrfelvételesorozatba tartoznak. Felmeríthetetlen előnyük a szinte korlátlan nagyíthatóság kb. 150 ezres méretarányig és a térlátás lehetősége. E szovjet felvételesorozat egyéb előfeldolgozásai meg sem közelítik a spektrozonális felvételek földtani értelmezhetőségét.

A mellékelt űrfelvétel-kiértékelés (1. ábra) egy 1976. áprilisi Landsat-felvétel MSS 4, 5 és 7-es sávjának 500 000-es fekete-fehér negatív papírképeiről készült. A lineamentumok mellett a Balaton-felvidék enyhén gyűrt, paleozoós-mezozoós üledékes képződményeinek jól ismert szerkezetei is felismerhetők.

Kiemeltük a törésrendszerek hálózatából azokat a legfiatalabb, hosszan követhető vonalrendszereket, amelyek a legjelentősebb neotektonikus folyamatok eredményei. A közel K—Ny-i irányú, dél felé enyhén ívelt vonalak a Mészáros J. által leírt jobbos elmozdulások lefutási helyei [5]. Ezt egy ÉÉK—DDNy-i csapású, 10—12 km szélességű árkos süllyedék metszi el kb. a Keszthelyi-hegységtől Kisbér irányába. A Bakony bauxitbányáinak, valamint a Mészáros J. említett cikkében kutatásra legalkalmasabb területek helyeit összevetve kitűnik, hogy azok többsége az általunk kiértékelt árkos süllyedékbe, vagy annak közvetlen környékére esik. Megítélésünk szerint ebben az ÉÉK—DDNy-i sávban a már ismert bauxitos területek fotótónusa, rajzolatossága, általános megjelenése nagy egyezést mutat a pászta egyéb részeivel. Érdeemes volna megvizsgálni, hogy ez a fotókon mutatkozó hasonlóság a földtani felépítésben is megmutatkozik-e, vagyis e töréses zóna harmadidőszakban lezökkent darabjai és közvetlen környékük a bauxit megőrződésében milyen szerepet játszanak?

III. Bauxitkutatási szempontú tematikus légifénykép-kiértékelés

Az űrfelvételek áttekintő léptékű kiértékeléséhez tematikus légifénykép-kiértékelés csatlakozik. A vizsgálathoz az É-i Bakony területén Csesznek, Porva és Dudar községek körzetében egy olyan mintaterületet jelöltünk ki, amelyik az űrfelvételekről kiértékelt árkos süllyedékrendszerbe esik, rendelkezünk róla megfelelő fényképi anyaggal, és részben az értékelésünk ideje alatt is folyó Gerence-pusztá, Vinyesándor-major-környéki bauxitkutatás területével átfedésben van. [6]

A részletgazdagság fokozatos növelése érdekében először áttekintő léptékű, 33 000-es közelítő méretarányú fekete-fehér fotósortozatot használtunk. Legjobban a geomorfológiai értékelésben és a Bakony 20 ezres földtani térképén feltüntetett képződmények azonosításában voltak segítségünkre. A legrészletesebb értékeléshez 10 000-es léptékű színes és infrafelvételeket használtunk.

Légifénykép-kiértékelésen alapuló, 5 változattal álló térképsorozatot szerkesztettünk. Minden változat különböző típusú kiértékelés eredménye; az értékelések egymásra épülnek és minden újabb változat az előzőnek csak a kutatás szempontjából legfontosabb elemeit tartalmazza.

Most röviden ismertetjük az egyes térképváltozatokat:

Közetgenetikai típusok elkülönítése

Az első térképen a terület negyedidőszaki közeit genetikai típusaik szerint osztályoztuk a Földtani Intézet Kisalföldön alkalmazott felvételi módszere alapján [7].

A genetikai értékelés célja a kvarterben lejátszódott — külső földtani erők okozta — folyamatok típusai, helye, dinamikájuk, irányításhozott képződmények elkülönítése. Erre azért van szükség, mert e folyamatok sajátos bélyegekként „terhelik” a légifelvételeket, melyek a további értékeléseket zavarhatják. Leválasztásuk azért is célszerű, mert a lezajló folyamatok típusai, helye, dinamikájuk, irányítottaságuk a feladat szempontjából nélkülözhetetlen rétegtani és szerkezeti információkat hordoznak.

Mintaterületünkön elsősorban a képződmények rajzolatosságában meglévő különbségek révén elkülöníthetővé váltak az alluviális, alluviális-proluviális, alluviális-deluviális, a proluviális, proluviális-deluviális, deluviális, eluviális és eolikus képződmények, a kimaradt részek pedig a negyedkorinál idősebb kőzetek területei.

A geomorfológiai értékelés

Ez a változat az áttekinthető légifotókból és a topográfiai térképből kiértékelhető, a vizsgálat szempontjából lényeges geomorfológiai tartalmat foglalja magába. Lejtőértékelésből, völgytipizálásból és néhány egyéb, részben karsztos formai elem elkülönítéséből áll.

A legmeredekebb lejtők a 20 fok feletti; 3 és 20 fok közötti tartomány a „gyenge” lejtőké, a fentmaradó részek a síkságok területe, melyek közül 4 típust tudunk elkülöníteni:

- fensík karbonátkőzeteken, részben vékony fiatal üledékekkel fedve,
 - lenyesett síkság harmadidőszaki üledéken,
 - síkság harmadidőszaki üledéken, lejtőüledékkel fedve,
 - alluviálisan feltöltött síkság, völgytalp.
- A völgyek közül megtudtuk különböztetni a
- száraz (deráziós) völgy, részben feltöltve,
 - eróziós völgy, alluviális völgytalppal,
 - bevágódó, száraz (deráziós) völgy típusait.

A karsztformák közül a zárt morfológiai elemeket tüntettük fel. Ezeknek csak egy része tekinthető töbörnek, vagy azok erodált maradványainak.

Szerepel még a térkép jelkulcsában a völgyközi hát, a lejtőpihenő, a gerinc, a csúcs, a nyereg és a völgytárgulat is.

A fedettségi viszonyok elemzésének az a célja, hogy a bauxit fekü- és fedőközeeteinek helyzetét, szerkezetét, cementáltságát, települési viszonyait, érintkezési felületüket a rendelkezésre álló földtani adatok birtokában a lehetséges mértékig tárja fel. Ez az értékelés elsősorban a mezozóikum alapegységekre vonatkozik, vagyis arra, hogy a karbonátos alapegységnek (esetünkben triász karbonátközetek) hol vannak felszíni kibukkanásai; illetve milyen típusú és vastagságú fedőközetek takarják.

A térképváltozaton a légifelvételek segítségével elkülöníthető földtani képződményeket, szerkezeti és formai elemeket ábrázoltunk:

— Szálban álló karbonátközetek
A mintaterületen — főleg az erdős részeken — a triász és az eocén karbonátközetek elválasztása bizonytalan volt, ezért ott egybevontan ábrázoltuk.

— Vékonyan fedett karbonátközetek
— Ebbe a térképi egységbe az olyan területeket foglaltuk, ahol a szálban álló mezozóikum és eocén karbonátos közeteket legfeljebb 1—2 m, zömmel negyedkori üledék fed. Ahol a triász és az eocén képződményeket el tudtuk választani, külön jelöltük.

— Vastagabb, cementálatlan harmadidőszaki üledékek

A változatos összetételbeli, cementáltsági, vastagsági és rétegzettségi viszonyok ellenére megkíséreltük egységbe foglalni és ábrázolni a többségében cementálatlan, vagy gyengén cementált péltés és törmelékes harmadidőszaki közeteket is.

E fedőközetek vastagságáról a légifotók alapján csak közvetett információkat tudtunk adni. Az megállapítható és fúrások alapján ellenőrizhető volt, hogy amennyiben a légifelvételeken jellemző tónusuk, rajzolatuk általunk felismerhető volt, ott legkevesebb 3—5 m vastagnak mutatkoztak. A harmadidőszaki medencék területeinek határai, valamint a medencebeli közetek rétegzettségi, dölési, települési viszonyai igen pontosan értékelhetők. Ezek az adatok az említett fedőközetek vastagodásának tendenciáit, a „medencejelleg” fokozódását jelzik, abszolút értékeit azonban csak más feltárási módszerek adhatják meg.

— Vastagabb negyedidőszaki üledékek
A légifotók segítségével nagy valószínűséggel le tudtuk a 3—5 m, vagy annál vastagabb negyedidőszaki üledékekkel borított területeket határolni.

— „Vöröses színanomáliák” néven foglaltuk össze a felvételekről leolvasható összes vörös elszíneződést. Lehetnek bauxitos eredetűek, de lehetnek vörös agyagok, barna erdőtalajok felhalmozódási szintjei, vagy ezek áthalmazódási termékei is.

Minőségi azonosításukat terepi bejárással, vagy sekélyfúrásból történő mintavétel segítségével könnyen megoldhatjuk.

Néhány ilyen elszíneződés terepi ellenőrzése kapcsán azt tapasztaltuk, hogy a légi-

fotók nagy segítséget nyújtanak bauxitindikációk terepi felismerésében. A felvételek kiértékelése hamar felhívja figyelmünket elsősorban a felszínközeli bauxitgyanús területekre is. A színanomáliáknak nemcsak a helyük, pontos felszíni formájuk, hanem fedettséjük és jelenkori áthalmazódásaik is felismerhető.

— A szerkezeti értékelés eredményeképpen a térképre vittük a fotókról leolvasott törésvonalakat, vetőket, dőlésirányokat, csapás- és rétegzettségi vonalakat, valamint olyan körkörös alakzatokat, melyek egy része karsztos eredetű. A szerkezeti értékelés sem nélkülözheti a terepi ellenőrzést.

Morfostrukturális értékelés

A morfostrukturális térkép (2. ábra) elkészítésével az volt a célunk, hogy a légifelvételek segítségével megkíséreljük elválasztani egymástól a morfológiai helyzet, rétegzettségi vagy dőlésviszonyok, esetleg közettani felépítés alapján elkülönülő területtípusokat és ezeket olyan fotogeológiai adatokkal egészítsük ki, melyek a bauxitkutatás szempontjából fontosak lehetnek.

A közölt térképrészlet morfostrukturális képe egyszerű, mert csak kiemelt helyzetű, hegyvidéki területeket és neogén sülydedékeket foglal magába és a két morfológiai szinten belül a többi felsorolt tényező is nagy hasonlóságot mutat.

Megjelenítettük a 20 foknál meredekebb lejtőket, mert azokon a bauxitnak csak elhanyagolható mennyiségei maradhattak meg, és a jelenlegi technikával csak körülményesen kutathatók. Éppen ellenkező megfontolásból kerültek a térképre a 3 foknál nem meredekebb sík felszínek.

Ugyancsak a nyersanyag megmaradásának pozitív, vagy negatív esélyei miatt tüntettük fel — ahol értékelhető volt — a közetek réteglapjait a dőlésirányokkal, illetve a rétegfejeket.

A szerkezeti kép pontosításában segíthet a tektonikusan preformált völgyek, nyeregponatok és a medenceperemi teraszok, színlők feltüntetése.

A töbrök közül ide már csak azok kerültek, amelyek a geomorfológiai és a légifényképes értékelés szerint erősítették egymást.

Javaslatok a részletesebb kutatásra

Az előzőekben elvégzett értékelések végső célja az volt, hogy a kutatási területről összegyűjtsük azokat az adatokat, melyeket az űr- és légifelvételekről, valamint a topográfiai térképekről le tudtunk olvasni és a bauxitkutatás szempontjából valamilyen információt jelenthetnek.

Az általunk fontosnak és leginkább kedvezőnek ítélt fotogeológiai adatokat vittük fel az 5. térképváltozatra (3. ábra). Ilyen kedvező feltétel pl.: a vöröses színanomáliák megléte, eocén fedő, karsztos morfológiájú lepusztulási felszí-

nek előfordulása, triász és eocén kőzetek érintkezése stb.

A feltételek teljesülésének száma, minősége és a területnagyság alapján összeállítottunk egy rangsort, amelyik azt tükrözi, hogy az ismertett fotógeológiai módszerre alapozva a mintaterület mely részein legérdemesebb részletesebb bauxitkutatást kezdeni.

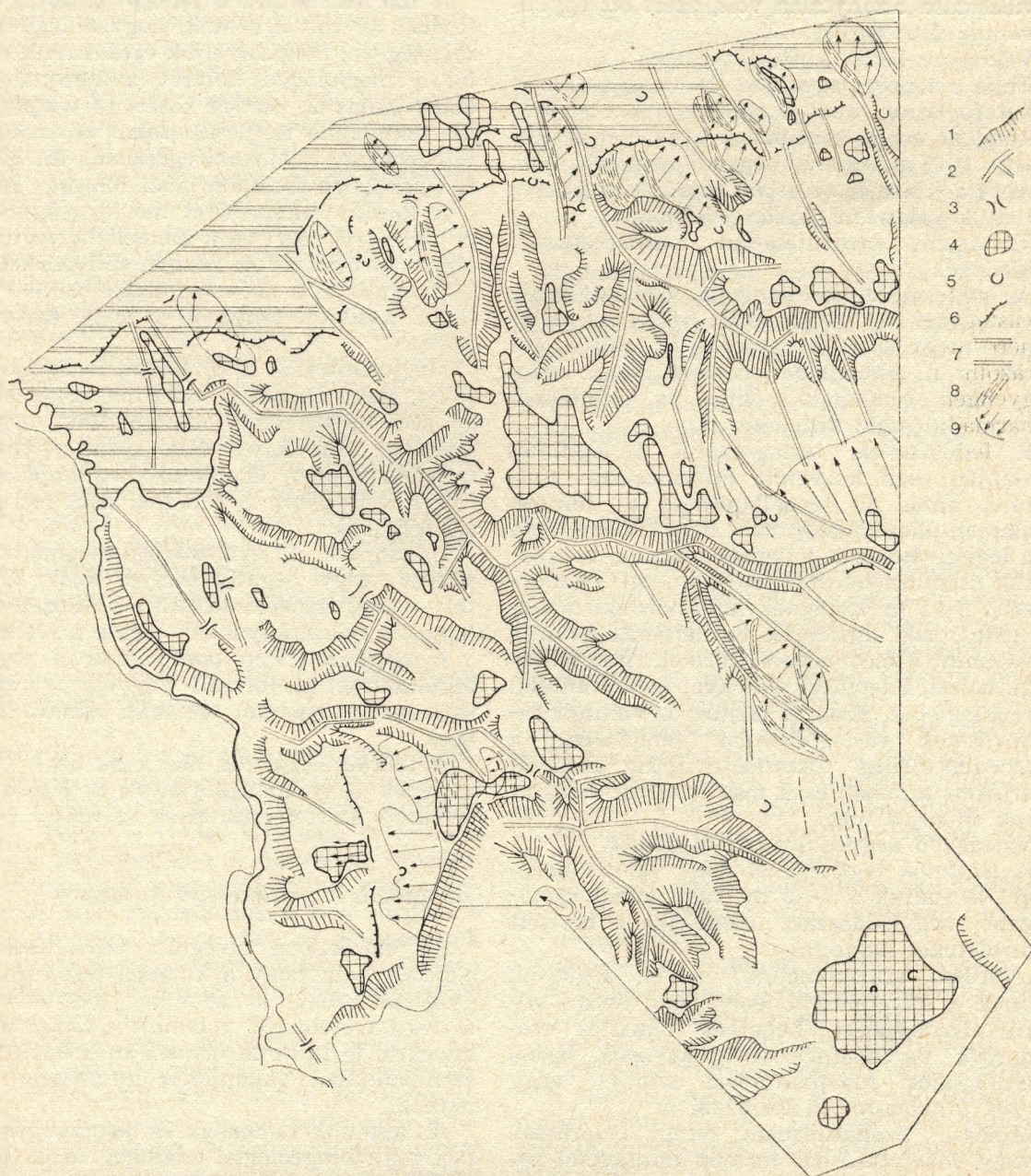
Összefoglalás

Az értékelések elvégzésével megkíséreltük mind a jelenleg hozzáférhető űrfelvételek, mind a légifvételek feldolgozásának egymásra épülő, a fokozódó részletesség felé haladó válfaját kidolgozni, melynek egyes láncszemei a bauxitkutatáshoz és prognóziskészítéshez segítséget nyújthatnak.

Megítélésünk szerint valamilyen Kozmosz, vagy Landsat-típusú, legalább 150—200 ezres léptékűre nagyítható űrfelvétel segítségével kialakítható áttekinthető földtani kép összeállítás után a 10 000-es méretarányú színes légifényképek adják a leghasznosabb adatokat. Lényeges azonban, hogy a különböző területtípusokra lényegesen eltér a kapott információk minősége, ami a távérzékelés mint módszer korlátozott alkalmazhatósági körére is utal.

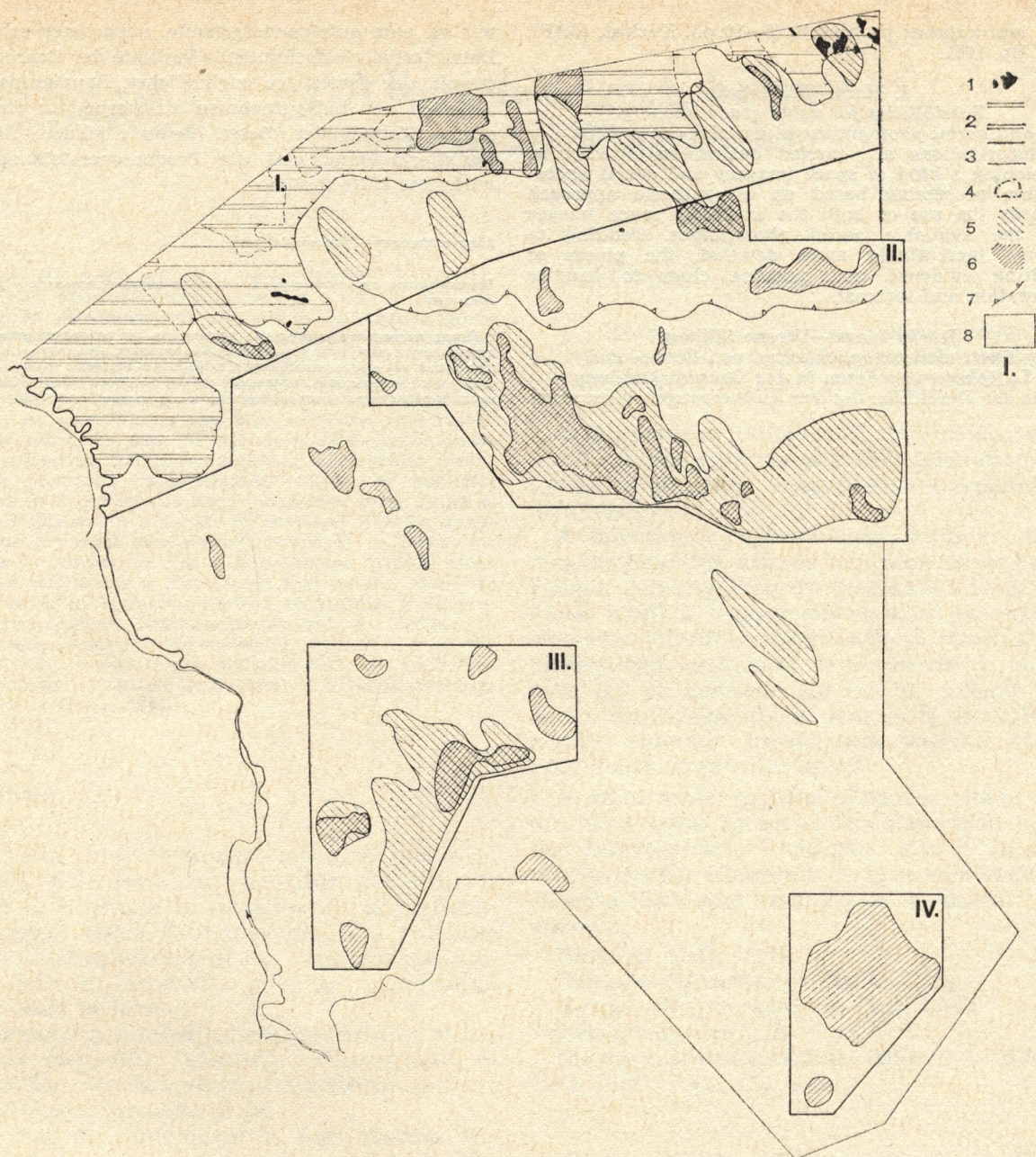
A vastag harmadidőszaki kőzetekkel fedett bauxitterületekről csak kevés és érintőleges információkat tudunk adni, és jelenleg nem ismerünk az ilyen bauxitok kutatására alkalmazható távérzékelési módot.

A felszínközeli karsztok, valamint a vékony harmadidőszaki kőzetekkel fedett bauxitok kutatásához elkészíthető egy távérzékelési alapon nyugvó rangsor, ami természetesen nem



2. ábra: Morfostrukturális kiértékelés

1. 20 foknál meredekebb lejtők; 2. Feltehetőleg tektonikusan preformált völgyek; 3. Nyeregpont; 4. Közel vízszintes felszínek; 5. Töbör formák; 6. Medenceperemi terasz, színlő; 7. Neogén. süllyedékek; 8. Rétegfelkibukkanások; 9. Réteglap-felszínek, dőlésiránnyal



3. ábra: Javaslatok a részletes kutatásra c. térképváltozat

1. Bauxit, vagy vörösgyag színindikáció; 2—3. Harmadidőszaki medenceterület; 2. Neogén üledékekkel fedett területek (Csatkai Formáció, Pannóniai képződmények); 3. Triász, vagy eocén aljzat fedetlenül, vagy vékony negyedidőszaki üledéktakaróval fedetten; 4—8. Hegyvidékek területe; 4. Eocén fedő elterjedési határa (az ábrázolt részterületen hiányzik); 5. Réteglap felszínek; 6. Lepusztulási felszínek helyenként karsztos morfológiával; 7. Feltételezett feltölődés öve; 8. Egyéb jellegtelen, vagy kiértékelhetetlen terület; I—IV. Kutatásra javasolt területrészek

jelenti azt, hogy az a rangsor a terület valamennyi nyersanyagát magába foglalja.

Az ilyen területeken feltétlen előnye a távérzékelési módszerek alkalmazásának, hogy nagymértékben megkönnyítik a terepi felvételt, segítik a geofizikai kutatások tervezését, a fúrás-pontok kitűzését, valamint adatokkal szolgálnak a kutatásra legkevésbé alkalmas részterületek kijelöléséhez és mindezek által gyorsabbá és olcsóbbá a tehetik a bauxittelepek kutatását.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Robert A. Schowengerdt: Techniques for Image Processing and Classification in Remote Sensing

Academic Press (New York, London...) 1983.

[2] Manual of Remote Sensing I—II. Second edition Amer. Society of Photogrammetry, 1983.

[3] Csillag F.—Remetei F. G.: Földtani célokra kidolgozott távérzékelési előfeldolgozás. Kézirat, FÖMI, Bp. 1983.

[4] Floyd F. Sabins, JR.: Remote Sensing — principles and interpretation (81—82. o.) W. H. Freeman and Co. San Francisco, 1977; 1981.

[5] Mészáros J.: Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgálatában. Földtani Kutatás XXIII. évf. 4. sz. (9—12. o.) Bp. 1980.

[6] Knauer J.—Szóts A.—Harrach O.—R. Szabó T.: A Gerence-pusztá, Vinyesándor-majori reménybéli bauxitterület elő- és felderítőfázisú kutatási programja. Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi, 1981.

[7] Sikhegyi F.: A Kisalföld regionális komplex föld-

tani kutatási programja (6—10. o.). Kézirat, MÁFI, Bp. 1981.

I. Marsi—F. Sikhegyi

*Possibilities for using space imagery
and aerial photographs in bauxite exploration*

Interpretations are carried out in an attempt at developing a kind of space imagery and aerial photographic processing based on a synthetic approach towards the use of both the available space images and the available aerial photographs. Tending to become increasingly more detailed, the pieces of resulting evidence may provide clues to bauxite exploration and forecast.

István Marsi—Ferenc Sikhegyi

*Anwendungsmöglichkeiten von Raum- und
Luftphotoaufnahmen in der Bauxiterkundung*
Mit der Durchführung der Auswertungen versuchten

wir es, eine aufeinandergebaute, nach einer erhöhten Detailliertheit fortschreitende Variante der Bearbeitung sowohl der derzeitigen zugänglichen Raumaufnahmen als auch der Luftaufnahmen auszuarbeiten; die einzelnen Kettenglieder dieser Methode können für die Bauxiterkundung und die Prognosenerstellung eine wirksame Hilfe leisten.

Марши Иштван—Шикхеды Ференц

Возможности применения космических- и аэрофотоснимков в разведке бокситов

После проведения оценок мы попытались на основании наложеня друг на друга обработок как космических снимков, достигнутых в настоящее время, так и аэрофотоснимков, выработать подход с тенденцией возрастающей детальности, отдельные звенья которого могут оказать помощь в области разведки на бокситы и составлении прогноза.

A bauxitfeldolgozás helyzete és perspektívái hazánkban

A szerzők bemutatják a magyarországi bauxitelfordulások jellemző ércminőségét és a bauxit fő alkotóinak és szennyezőinek hatását a bauxitfeldolgozás technológiájára. A magyar bauxitok legfontosabb szennyezői: a kalcit, dolomit, sziderit, pirit, alunit, aluminit, crandallit, apatit és a szerves anyag.

A magyar timföldgyártás fejlődését már régóta az anyag- és energiatakarékos megoldásokra való törekvés jellemzi. A technológiai fejlesztés legfontosabb eredményeit az NaOH-felhasználás csökkentése (újabbban a „komplex kausztifikálás” útján), az adalékos feltárás és a csőfeltárás ipari bevezetése terén érték el a közelmúltban. A műszaki fejlesztéssel sikerült ellenőrizni a bauxit minőségének romlását. A továbbfejlesztés fő irányai: az NaOH-felhasználás további csökkentése érdekében a mészkémia fokozottabb alkalmazása, durvább szemcsés timföld előállítás a kikeverési technológia továbbfejlesztésével a szóda- és szervesanyag-szint csökkentésével, valamint a nyersanyagbázis kiszélesítése a nagyobb SiO₂- és karbonát-tartalmú bauxitok feldolgozásával és a vörösiszap hidrotermális kezelésével.

Bevezetés

A világ timföldgyártását ma a jó minőségű (3–4% SiO₂ tartalmú) bauxitok feldolgozása jellemzi, a nálunk is alkalmazott Bayer-technológiával. Hazai bauxitvagyonunk a feldolgozott világtárlaghoz képest kb. kétszeres mennyiségű SiO₂-ot, emellett jelentős mennyiségű szennyezőt tartalmaz.

A bauxitok timföldtechnológiai értékét az határozza meg, hogy korszerű technológiájú és kapacitású timföldgyárat feltételezve milyen önköltséggel dolgozhatók fel.

A magyar timföldgyártás legfontosabb feladata az, hogy a világtárlagnál sokkal kedvezőtlenebb minőségű bauxitból gyártson versenyképes önköltséggel a belföldi és külföldi felhasználók mindenkorai igényeinek megfelelő minőségű timföldet, eleget téve az ásványvagyon-gazdálkodás követelményeinek is.

A hazai bauxit minősége

A jelenleg megkutatott és a közeljövőben feldolgozásra kerülő bauxitvagyonunk minőségét bauxitelfordulásonként az 1. sz. táblázat mutatja.

A táblázatban feltüntetettük a technológiát, illetve a timföldgyártás költségét jelentősen befolyásoló járulékos (szennyező) komponensek mennyiségét is.

A táblázatból egyértelműen kitűnik, hogy magyar bauxitok átlagos minősége (modulus) a világon jelenleg Bayer-eljárással feldolgozott ércek közül a leggyengébbek közé tartozik és emellett előfordulásonként változó minőségű és mennyiségű szennyező komponens is tartalmaz, így pl. karbonátokat (kalcit, dolomit, sziderit), szulfidokat (pirit, markazit), szulfátokat (alunit, aluminit, basaluminit, bassanit, gipsz) foszfátokat (crandallit, apatit).

A szennyezők együttes dúsulása ritkán fordul elő a hazai bauxit-előfordulásainkon (kivételesen: Nagygyeháza, Csordakút, Mány). A főbb magyarországi előfordulások ipari minőségű érdekében a következő szennyezők hatásával kell számolni:

Halimba: CaO, MgO,
Iharkút—Németbánya: P₂O₅, Corg,
Nyirád—Nagytrákány: S, CaO, MgO,
Iszkaszentgyörgy: S
Nagygyeháza—Csordakút—Mány: FeCO₃,
CaO, MgO, P₂O₅, C_{org.} S.

A bauxit fő- és járulékos (szennyező) alkotóinak technológiai hatása

A Bayer-eljárás lényegében nedves ércdúsító technológia, amikor a bauxitok Al₂O₃ tartalmának döntő hányadát átmeneti lúgos oldással,

1. sz. táblázat

Magyarországi bauxitelfordulások ércének minősége és szennyezőanyag-tartalma

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	CaO %	MgO %	Össz. S %	P ₂ O ₅ %	FeCO ₃ %	Corg %
Nyirád—Nagytrákány	51,5	5,7	0,78	0,16	0,15	0,20	0,34	0,10
Halimba—Szóc	49,8	8,7	0,99	0,31	0,08	0,14	n. a.	n. a.
Dudar—Bakonyoszlop	48,1	8,2	0,50	0,13	0,07	0,19	0,19	0,14
Fenyőfő	48,9	8,9	0,62	0,14	0,09	0,32	n. a.	n. a.
Iszkaszentgyörgy	51,5	10,1	0,54	0,15	0,06	0,49	0,30	n. a.
Iharkút—Németbánya	51,8	6,0	0,46	0,13	0,04	0,47	0,09	0,12
Nagygyeháza	50,9	3,6	1,16	0,51	0,13	0,75	4,50	0,15
Csordakút	55,5	7,1	0,75	0,26	0,21	0,54	2,12	0,12
Mány	48,9	6,8	1,15	0,48	0,24	0,84	4,93	0,18

n. a. = nincs adat

majd azt követő kicsapással tisztítjuk meg a kísérő komponensektől. Így az Al_2O_3 tartalmon kívül, valamennyi fő- és járulékos alkotót szennyezőnek kell tekintenünk. Ezen szennyezők egy része a lúggal szemben inert, mint pl. a Fe_2O_3 , túlnyomó részük azonban a Na-alumínát oldattal lúgoldható Na-sókat vagy másodlagos reakcióval oldhatatlan vegyületeket (Ná-titanátok, Na-Al-hidroszilikátok, Ca- és Mg-vegyületek) képez.

A bauxit főalkotóinak hatása

A SiO_2 -tartalom a bauxitok értékét alapvetően meghatározza, mert a feltáráskor kétlépcsős reakció eredményeként

$3(Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2) Na_2 X \cdot n H_2O$ képlettel jellemezhető nátrium-alumínium-hidroszilikátot képez ($X = CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, 2OH^-, 2AlO_2^-$ stb. anion lehet), mely a vörösizzappal távozva „kötött” Al_2O_3 és Na₂O veszteséget okoz. (A bauxittal bevitt 1 kg SiO_2 0,9 kg Al_2O_3 és 0,9 kg NaOH veszteséget okoz.)

Az Fe_2O_3 -tartalom a magyar bauxitokban 20% körüli, túlnyomóan hematit, kisebb mennyiségben goethit formájában fordul elő és járulékos szennyezőként pirit és sziderit is azonosítható.

Az Fe_2O_3 -tartalom megoszlása a goethit- és hematittartalom között telepenként változó, a goethitnyomoktól mintegy 1:1 (goethit: hematit) arány között. A feldolgozott bauxitban a goethit mennyisége az össz. Fe_2O_3 10—40%-át teszi ki.

A hagyományos Bayer-eljárás alkalmazásakor nemcsak a hematit, hanem a goethit is változatlanul kerül a vörösizzapba. Mind a goethit, mind a hematit kristályrácsában az Fe-atomok egy részét izomorf módon Al-atomok helyettesíthetik. A helyettesítés határértéke az alumo-goethitben 33 mol%, az alumo-hematitban 14 mol%, ez a magyar goethites bauxitoknál 2—3% Al_2O_3 -nak a hematitos bauxitoknál 0,5—1% Al_2O_3 -nak felel meg, mely a vörösizzappal hányóra kerül.

Mindkét vasásvány növeli a vörösizzap mennyiségét, ezáltal az oldott marónátron és Al_2O_3 veszteségeket is növeli. Különösen hátrányos a goethit, mely a vörösizzap ülepedését — a hematitos izzaphoz képest — mintegy 20—30%-kal csökkenti.

A közelmúlt jelentős technológiai fejlesztési eredménye a goethit hidrotermális átalakítása hematittá, mellyel az alumo-goethit rácsában kötött Al_2O_3 feltárható és a NaOH-veszteség jelentősen csökkenthető.

A TiO_2 -tartalom a magyar bauxitokban általában viszonylag alacsony, (2—2,5%, de vannak 3—3,5% TiO_2 -tartalmú bauxit-előfordulásaink is, pl. a Nagygyeháza—Csordakút—Mány-i terület) általában 2:1 arányban oszlik meg az anatóz és rutil között. A timföldgyárakban alkalmazott feltárási hőmérsékleten (235—240 °C) mindkét ásvány Na-titanátokká, illetve CaO jelenlétében Ca-titanáttá (perovszkittá) alakul

át. A TiO_2 -tartalmat tehát, mint NaOH-ot vagy égetett meszet fogyasztó komponenst kell figyelembe vennünk. Így ez a szennyező is csökkenti a bauxit timföldipari értékét (2. sz. táblázat).

2. sz. táblázat
A bauxit szennyezőinek NaOH-fogyasztása és a nátriumsók regenerálásához elvileg szükséges CaO mennyisége

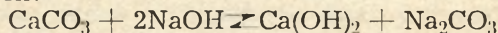
Szennyező	NaOH-veszteség		CaO-szükséglet a regeneráláshoz	
	mol/mol	t/t szennyező	mol/mol	t/t szennyező
SiO_2 relatív	1,33	0,90	3	3
S alunitban	1,5	1,88	—	—
P_2O_5 crandallitban	3	0,85	2	0,8
TiO_2 anatózban	2	1,00	1	0,7
CaO kalcitban	2	1,43	1	1,0
MgO dolomitban	2	1,98	1	1,4
$FeCO_3$	2	0,69	1	0,48
CO_2	2	1,82	1	1,27

A bauxit járulékos alkotóinak hatása

A szakirodalomban és a műszaki gyakorlatban általában szennyezőknek nevezett járulékos alkotók közül a magyar bauxitokban a karbonátok kitüntetett fontosságúak, emellett a S-tartalom, a szervesanyag-tartalom és a P_2O_5 -tartalom érdemel különleges figyelmet.

A karbonátásványok a magyar bauxitokban az alábbiak: kalcit, dolomit, sziderit.

Az üzemi és laboratóriumi kísérletek szerint a feltárási hőmérsékletén a kalcit mintegy 80%-a, a dolomit 90%-a elbomlik, míg a sziderit már alacsonyabb hőmérsékleten teljesen szódává alakul. A lejátszódó reakció pl. kalcit esetén:



A nátriumhidroxidból tehát a fenti ásványok szódát képeznek. A felső nyíl irányában lejátszódó reakciót dekauszifikálásnak nevezzük. A szóda regenerálására az alsó nyíl irányában lejátszódó kausztifikálás folyamatát használjuk fel, melynek megvalósításához viszonylag alacsony NaOH koncentrációjú oldat szükséges, mert a képződő lúg a reakciót visszaszorítja.

A dekauszifikálás, mint marónátronfogyasztó és a lúg szódaszintjét növelő folyamat igen káros a Bayer-eljárás szempontjából.

Ha feltételezzük, hogy a kalcit, dolomit és sziderit is teljesen elbomlik a feltárási hőmérsékletén, akkor 2,4 t bauxit/t timföld fajlagos esetben a bauxit minden tized % CO_2 -tartalma 4,36 kg NaOH/t timföld dekauszifikálását jelent.

A dolomitszennyezés komoly üzemzavarokat okozhat a Dorr-mosósoron fellépő rendkívül erős habzás miatt is, melyet a nagyfelületű, felületaktív magnéziumvegyületek képződése idéz elő.

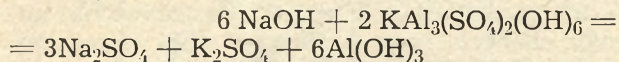
A sziderit szennyezésének hatása a dekauszifikálást illetően a kalcit és dolomit hatásával azonos (2. sz. táblázat).

A magyar bauxitok kéntartalma túlnyomóan pirithez kötött, jelentősebb szulfáttal szennye-

zett előfordulást jelenleg csak Csordakúton ismerünk.

Timföldtechnológiai szempontból a pirit sokkal károsabb, mert már kis mennyiségben is (0,2–0,3% S) a bauxit őrlésekor üzembiztosító malombetapadásokat okoz, a vörösiszap ülepítések pedig jelentősen megnöveli az alumíniumvastartalmát és ezáltal a timföld megengedhetetlen mértékű Fe_2O_3 -dal való szennyeződését okozza. (Ez utóbbi a szulfidionok hatásának eredménye.)

A szulfátszennyeződés elsősorban NaOH fogyasztása miatt káros az alábbi reakcióegyenlet szerint:



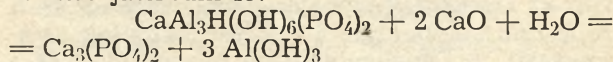
A szulfát kén NaOH fogyasztása igen jelentős (2. sz. táblázat). Egyéb káros hatásokkal nem kell számolnunk, mert az SO_4^{2-} -ionok a Na-Al-hidroszilikátokba beépülve a vörösiszappal eltávoznak a rendszerből.

A bauxit *szervesanyag*-tartalma általában káros hatású a Bayer-eljárásra, elsősorban a körfolyamatot szennyező Na-sók oldhatóságának növelése és a kikeverés hatásfokának csökkentése, valamint a képződő alumínium-hidroxid szemcsefinomodását okozó hatása miatt. (Akadályozza a homokszerű timföld kialakulását!) Rá kell azonban mutatnunk arra, hogy a különböző szervesanyag-frakciók hatása specifikus. Általában az oxalátokat és a humátokat tartják a legkárosabbaknak. A nagygyeházi

bauxitban — egyéb hazai bauxit-előfordulásaink szervesanyag-tartalmával ellentétben — a lúgoldható huminsav a hazai bauxitokban szokásos mennyiségnél nagyságrenddel nagyobb.

A foszfortartalom a magyarországi bauxitok zömében crandallit-hoz: $\text{CaAl}_3\text{H}(\text{OH})_6(\text{PO}_4)_2$ közt.

A feltárás folyamán ez az ásvány is elbomlik Na_3PO_4 -ot képezve. CaO jelenlétében az alábbi reakció játszódik le:



A fenti reakcióegyenlet értelmében 1 kg P_2O_5 -re 0,8 kg CaO-ot kell adagolnunk ahhoz, hogy a marónátron-vesztesség növekedését elkerüljük. (2. sz. táblázat)

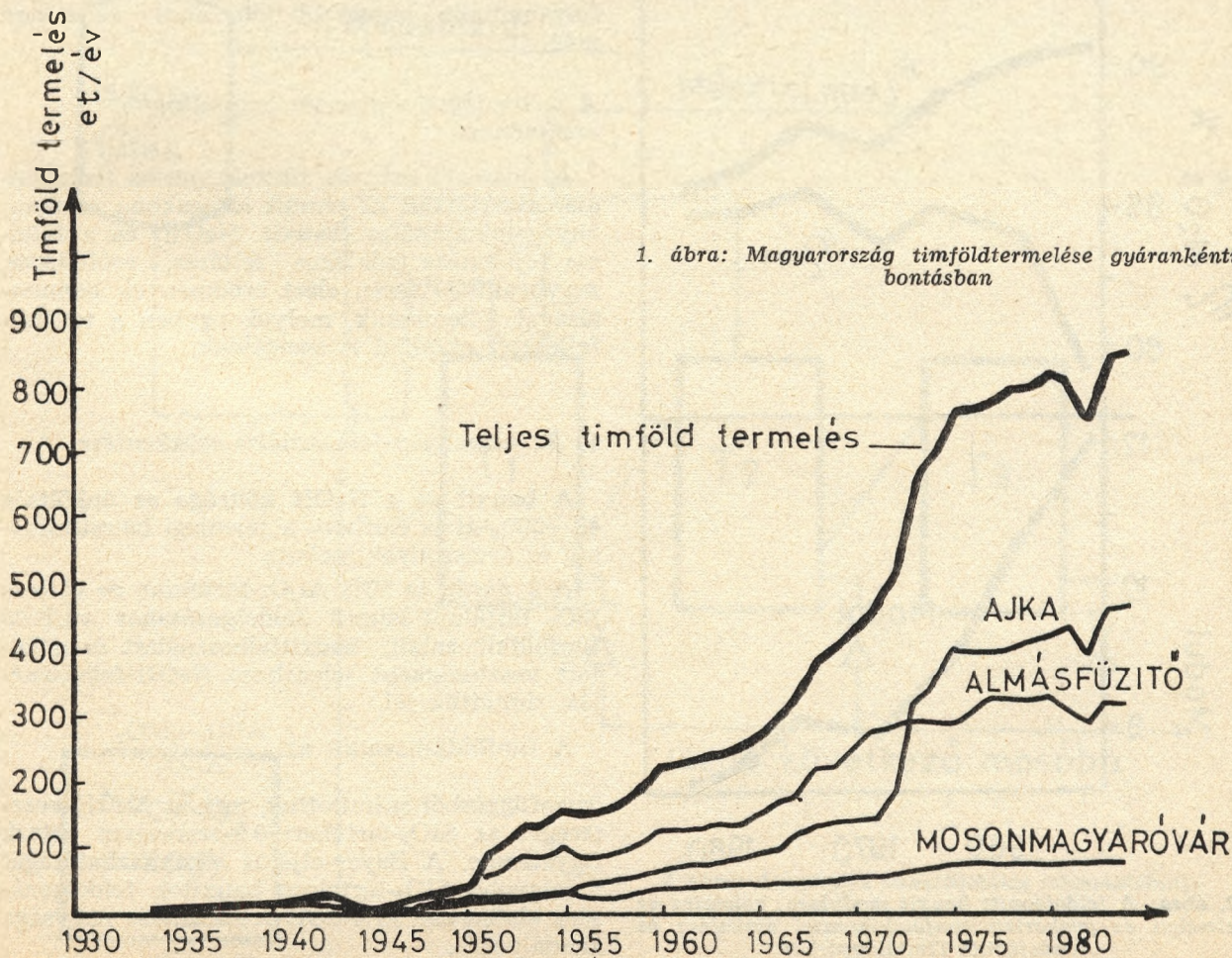
A szennyezők hatásának ellensúlyozására szükséges műveletek viszont a feldolgozás gazdaságosságát csökkentik.

A magyarországi bauxitok esetenként jelentős mennyiségben tartalmaznak *ritkafémet*, amelyek a Bayer-körfolyamat többszörösükre dúsulnak. Ezért törekedni kell a bauxitok ritkafém-tartalmának alapos megismerésére és fokozottabb hasznosítására.

Timföldgyártásunk jelenlegi helyzete

A magyar timföldgyártás fejlődését már hosszú idő óta az alapanyag- és energiatakaré-

1. ábra: Magyarország timföldtermelése gyárankénti bontásban

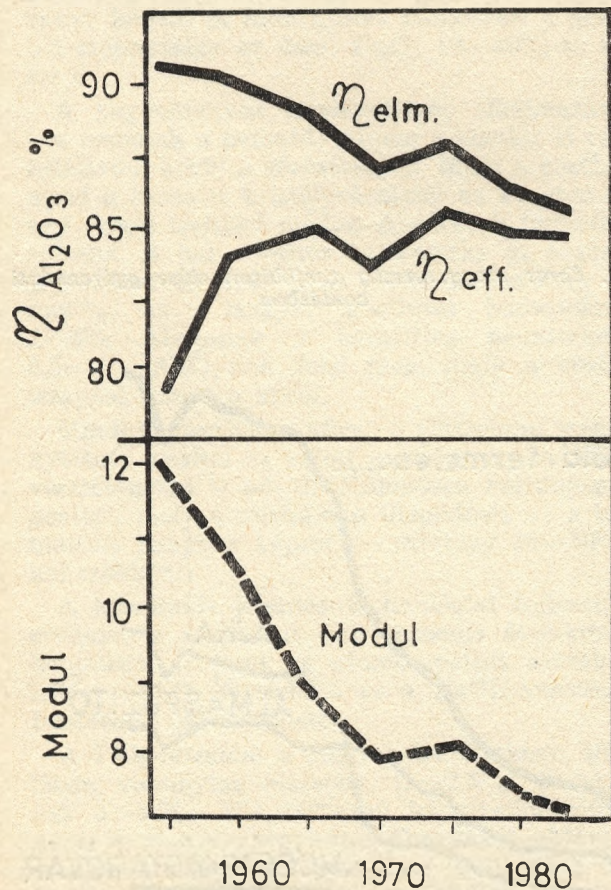


kos megoldásokra való törekvés jellemzi. Az 1955—1975. között elért eredményeket Juhász (3), míg az azt követő időszak eredményeit Tóth, Vörös és Zábó (10) foglalta össze. A technológia fejlesztését végigkíséri az Al_2O_3 és NaOH-veszteségek csökkentése érdekében végzett tevékenység. A technológiai fejlesztés a körfolyamat hatásfokának növelésével, a technológiának a feldolgozandó nyersanyag jellegzetességeihez való illesztésével, a koncentrációviszonyok optimalizálásával jelentősen hozzájárult az energiafelhasználás csökkentéséhez is. A fejlesztés súlypontját a magyar bauxitok sajátosságait is figyelembe véve hosszú időn át a feltárási művelet képezte. A kikeverés, a timföld minőségével szemben támasztott fokozódó követelmények miatt, csak a közelmúltban került igazán előtérbe.

A timföldtermelésünk alakulását az 1. ábra mutatja. Ebből kitűnik, hogy a mennyiségi fejlődés 1976—80-as időszakban lelassult, majd 1981 után megtorpant. Ezzel egyidejűleg a műszaki-gazdasági mutatók javulásának üteme is visszaesett.

A mennyiségi növekedés a feldolgozott bauxit minőségének romlásával járt, de a műszaki fejlesztés hatására a kizozatalcsökkenést és marónátron-veszteség növekedését elkerültük.

A 2. ábrán az elméleti timföldkizozatalt ($\eta_{elm} = (\text{Al}_2\text{O}_3^{0/0} - \text{SiO}_2^{0/0}) : \text{Al}_2\text{O}_3^{0/0}$) a ténylegesen elért kizozatalt (η_{eff}) és a bauxit mo-



2. ábra: A feldolgozott bauxit modulusa, valamint az elméleti és gyakorlati timföldkizozatal alakulása az Almásfüzitői Timföldgyárban

dulusát ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$) tüntettük fel az idő függvényében az Almásfüzitői Timföldgyárra. A feldolgozott bauxit Al_2O_3 tartalma állandóan 50^{0/0} körül volt. Látható, hogy a romló minőség ellenére az adott időszakban 5—10^{0/0} készletnövekedést értünk el a javuló timföldkizozatal révén.

Az ábrából az is következik, hogy adott időpontban az átlagosnál jobb minőségű bauxit feldolgozása a célszerű.

A fajlagos energiafelhasználás hazai timföldgyárainkban 14,5—15 GJ/t timföld, a kalcinálásra és a villamos energia termelésre fordított energiafelhasználást is figyelembe véve. Ez az érték a világtárgynál valamivel kedvezőbb, annak ellenére, hogy a Bayer-eljárás minimális energiafelhasználása Bielfeldt elemzése szerint csak 7,88 GJ/t timföld lenne. A timföldgyárak többsége ugyanis ma még 12—24 GJ/t timföld energiát fogyaszt.

A technológiai paraméterek közül a legjellemzőbb változás a feltárási hőmérséklet növekedése 180 °C-ról 240 °C-ra, valamint a feltárólóg koncentrációjának csökkenése $\text{Na}_2\text{O}_k = 260 \text{ g/l}$ -ről 190 g/l-re.

Általában megállapítható, hogy a műszaki fejlődés főleg a timföldgyárak jelentős termelésnöveléssel járó rekonstrukciójához, illetve új gyár építéséhez, valamint igen nagy megtakarítást biztosító új megoldások bevezetéséhez (nedvesörlés, adalékos feltárás) kötődött, míg más fejlesztések (folyamatszabályozás, koncentrációviszonyok optimalizálása) tendencia jelleggel, folyamatosan, hosszabb idő alatt valósultak meg.

A technológiai fejlesztés legfontosabb eredményei

A jelenlegi magyar timföldgyártás technológiai színvonalát az elmúlt időszakban az alapanyag-felhasználás (bauxit, NaOH) és a feltárás fejlesztése (adalékos feltárás, csőfeltárás, zagybeállítás) terén elért eredmények bemutatásával jellemezzük, melyek egyben a továbbfejlesztés alapjául is szolgálnak.

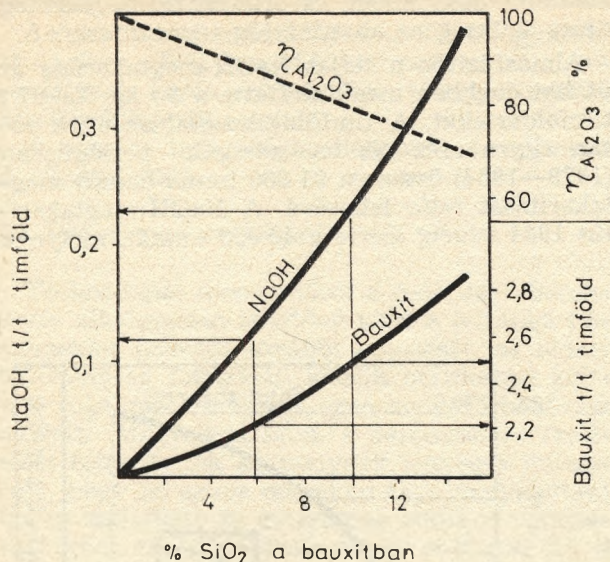
1. Az alapanyag-felhasználás csökkentése

A bauxit és a NaOH költsége az önköltség 45—50^{0/0}-át is elérheti, a jelenlegi bauxitminőség és árvizonyok mellett.

A 3. ábrán az 50^{0/0} Al_2O_3 -tartalmú, de változó SiO_2 tartalmú bauxit feldolgozásakor várható timföldkizozatalt, bauxitfelhasználást és a kötött veszteségként jelentkező NaOH-felhasználást tüntettük fel.

$$\text{A timföldkizozatalt az } \frac{\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$$

összefüggésből számítottuk, míg az NaOH-veszteséget az SiO_2 -tartalom 0,9-szeresével vettük figyelembe. A Bayer-eljárás alkalmazhatóságát a nagyobb SiO_2 -tartalmú bauxitok feldolgozására elsősorban az NaOH-felhasználás nagysága akadályozza.



3. ábra: A fajlagos bauxitfelhasználás, a vörösiszapban kötött NaOH-veszteség és a timföldkihozatal változása a bauxit SiO_2 -tartalmának függvényében, állandó, 50% Al_2O_3 -tartalom mellett

Az NaOH-veszteségek csökkentésére kedvező lehetőségeink vannak, égetett mészsavval. A szóda regenerálására a körfolyamaton belül pl. a 3. mosólépcső túlfolyásában elméletileg 0,7 kg CaO/kg NaOH szükséges és gyakorlatilag

sem haladja meg az égetettmész-felhasználás az 1 kg/kg NaOH-értéket.

A vörösiszap kausztifikálásakor az

$A_3B_2(SiO_4)_{3-x}[(OH)_4]_x$ összetételű hidrogénát keletkezik,

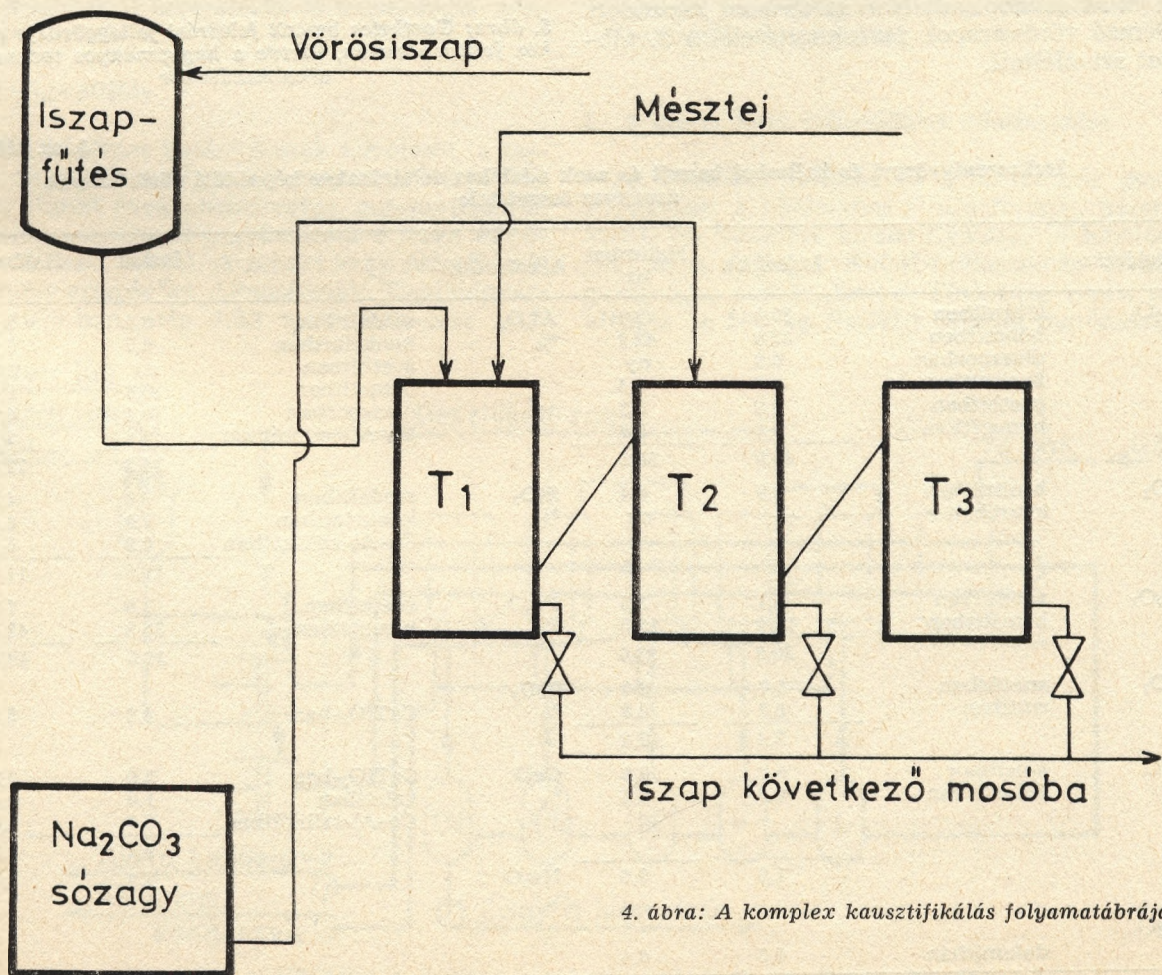
ahol elméletileg $A = Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}$

$B = Al^{3+}, Fe^{3+}$ lehet, de gyakorlatilag a $Ca_3Al_2(SiO_4)_{3-x}[(OH)_4]_x$ összetételnek felel meg, ahol minimálisan 2 kg CaO/kg regenerált NaOH az égetettmész-felhasználás, gyakorlatilag viszont 3–4 kg CaO/kg NaOH szükséges.

A jelenlegi és a várható energia- és árviszonyok között nemcsak a szóda, hanem a vörösiszap kausztifikálása is gazdaságos.

Az Ajkai Timföldgyárban üzemi bevezetés alatt álló ún. komplex kausztifikálás (11), mely Magyarországon és az USA-ban már találmányi oltalmat is nyert, egy műveletben egyesíti az oldott szóda, kiszűrt szódasó és a vörösiszap kausztifikálását és alacsony beruházási költség-gel csatlakoztatható a Bayer-körfolyamathoz.

A komplex kausztifikálásnál a vörösiszap mosósor egyik, 6–7 tagú mosósornál célszerűen 2–4. tagjából távozó besűrített kónusziszap egy részét elágaztatva és 90–100 °C hőmérsékletre előmelegítve a tartálysorból álló kausztifikáló rendszerbe vezetjük és a körfolyamatból kiválasztott Na_2CO_3 vizes oldatával együtt kausztifikáljuk. A kausztifikáló rendszer kapcsolási vázlatát a 4. ábrán mutatjuk be.



4. ábra: A komplex kausztifikálás folyamatábrája

2. A feltárás fejlesztése

A feltárás területén értük el a közelmúltban a timföldgyártás technológiájának fejlesztésében a két legjelentősebb, nemzetközileg is elismert és exportképes fejlesztési eredményt, az adalékos feltárás és a csőfeltárás bevezetésével.

2.1 Bauxitfeltárás katalizáló adalékanyagokkal

A goethit-hematitátalakulás hidrotermális megvalósítását a jelenleg alkalmazott 220–250 °C feltárási hőmérsékleten teszik megvalósíthatóvá a MAT világszerte szabadalommal védett eljárásai (4), melyek különböző, a folyamatot katalizáló adalékanyagokat alkalmaznak:

- CaO + különböző anionok (Cl^- , SO_4^{2-})
- CaO + különböző kationok (Mn^{++} , Fe^{++})
- vashidrogránát.

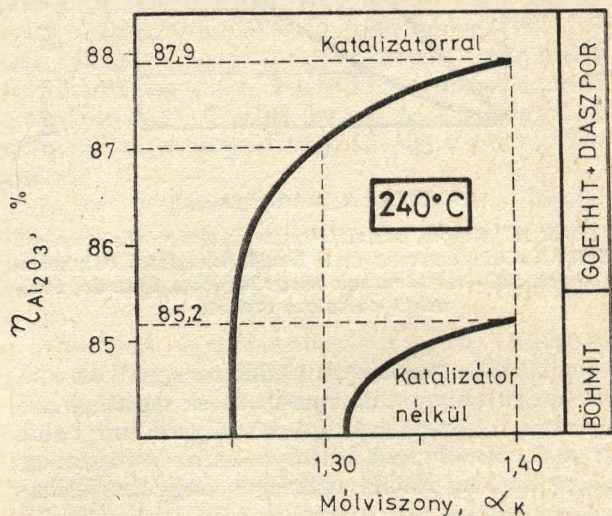
Az Ajkai és az Almásfüzitői Timföldgyárban, a vashidrogránát katalizátort alkalmazó technológiát valósítottuk meg 1979–1980-ban, igen jelentős műszaki és gazdasági eredménnyel.

Az 5. ábra egy magyar goethites bauxit feltárásakor Almásfüzitőn elérhető kihozatalnövekedést (2,7%) és kausztikus mólviszony-csökkenést szemlélteti. Az adott esetben az egységnyi térfogatú zagyba 6–10%-kal több Al_2O_3 oldható be, ami a körfolyamat hatásfokának javulását, az energiafelhasználás arányos csökkentését is magával hozza.

Az Almásfüzitőn és Ajkán feldolgozott bauxitok és az azokból adalékos feltárással képződött jellemző vörösiszapok fázisösszetételét a 3. táblázat szemlélteti.

Megjegyezzük, hogy az adalékos feltárásnak köszönhetően Ajkán és Almásfüzitőn jelenleg nincs szükség az alumínátlúg utánszűrésére.

Almásfüzitőn a teljes NaOH-megtakarítás az utóbbi években megközelítette a 30 kg NaOH/t timföldértéket. A timföldkihozatal az évek során egyre nőtt és a vizsgált periódusban (1979–1984) összesen 91 300 tonna bauxit megtakarítását tette lehetővé. A NaOH-megtakarítás 1984 végéig elérte a 40 000 tonnát, melynek



5. ábra: Goethites bauxit feltárási jelleggörbéje adalékos feltárás esetén, illetve a hagyományos technológia alkalmazásakor

3. sz. táblázat

Iszkeszentgyörgyi és halimbai bauxit és azok adalékos feltárásakor képződött vörösiszapok ásványos összetétele

Alkotórész		Iszkai bx	Halimbai bx	Alkotórész		Iszkai v. i.	Halimbai v. i.
Al_2O_3 %	gibbsitben	10,0	2,0	Al_2O_3 %	szodalitban	3,2	3,6
	bőhmítben	32,5	42,2		kankrinitben	6,7	5,4
	diaszporban	0,6	ny		goethitben	ny	ny
	kaolinitben	5,9	5,4		hematitben	0,6	0,8
	goethitben	0,6	0,3		diaszporban	0,4	0,3
	hematitben	0,3	0,6		Ca-Al-szilikátban	3,6	2,4
		49,9	50,5			14,5	12,5
SiO_2 %	kaolinitben	6,9	6,4	SiO_2 %	szodalitban	3,8	4,2
	kvarcban	—	ny		kankrinitben	7,9	6,4
					Ca-Al-szilikátban	0,9	0,7
				12,6	11,3		
Fe_2O_3 %	goethitben	5,1	3,5	Fe_2O_3 %	goethitben	1,5	1,3
	hematitben	15,4	19,5		hematitben	35,3	42,5
		20,5	23,0			36,8	43,8
TiO_2 %	anatázban	1,7	2,0	TiO_2 %	CaTiO ₃ -ban	4,2	5,0
	rutilban	0,7	0,8				
		2,4	2,8				
CaO %	kalcitban	0,2	0,2	CaO %	CaTiO ₃ -ban	2,9	3,5
	dolomitban	0,8	0,4		kalcitban	1,0	0,4
					Ca-Al-szilikátban	5,9	4,0
		1,0	0,6		9,8	7,9	
MgO %	dolomitban	0,6	0,4	Na_2O %		7,6	6,6

43,9⁰/₀-a a kötött, 56,1⁰/₀-a az oldott NaOH-veszteségek csökkenéséből származott.

A bemutatott eredmények a timföldgyárak, az Aluterv—FKI és a MAT-központ szakembergárdájának közös erőfeszítését, jó együttműködését is kifejezik.

A magyar technológia diaszporos bauxitokra is alkalmazható.

2.2 Többáramú csőfeltárás

Technológiai szempontból a csőfeltáró berendezés alkalmazása lehetővé teszi a feltárási hőmérséklet jelentős további növelését, az oldathatékonyság fokozását, kisebb beruházási költség, rugalmas üzemmód, igen kedvező hőátadás mellett. Magyarországon a háromcsöves rendszert fejlesztették ki, melynek lényeges jellemzője, hogy az egyes csövekbe zagy vagy feltáró lúg is táplálható és az áramok ciklikus váltásával üzem közben folyamatosan oldhatók fel a képződő lerakódások. A feltárás vég hőmérsékletén a három áram a tartózkodó csőszakaszban egyesül és így a teljes feltárólúg-mennyiség részt vehet az alumíniumásványok oldódásában.

A berendezés elvi sémáját a 6. ábra mutatja. A MOTIM üzemi csőfeltáró berendezésének beruházása 1980-ban kezdődött és 1982 májusában már üzemszerűen termelt.

Az Aluterv—FKI tervei alapján és fővállalkozásában megvalósult berendezés a MOTIM szakembergárdájának szakértő munkájával igazolta a korszerű berendezés és technológia előnyeit.

2.3 Zagybeállítás

A körfolyamat hatásfokának növelését, a fajlagos zagy mennyiség csökkentésével érhetjük el. Az elmúlt évek műszerezése, automatizálása, a mikroprocesszoros zagybeállítás e téren minőségi változást hozott. A feltárt zagy oldatfázisának mólviszonya az Almásfüzitői Timföldgyárban 1976-ban még 1,53 volt, 1980-ban 1,47,

1984-ben már 1,40. Nyilvánvaló, hogy ez a feltárási gőzfelhasználás csökkenésében is tükröződik.

A továbbfejlesztés irányai

Timföldgyáraink jellemzője, hogy azok töke-terhe viszonylag kicsi és ezért ma már kicsinek számító kapacitásuk ellenére versenyképesek maradtak.

A hazai bauxitminőséghez jól alkalmazkodó technológiánk van és timföldgyáraink műszaki színvonala közelítően azonos a hasonló kapacitású és életkorú, a fejlett tőkés országokban épült gyárakéval.

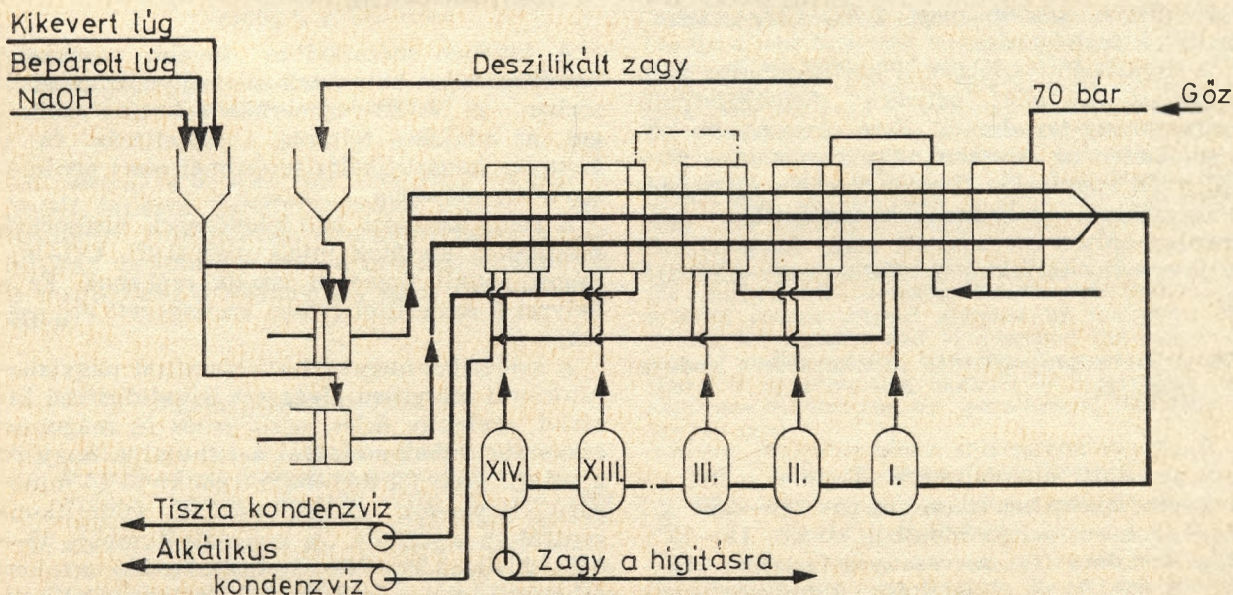
Hazai körülményeink új nagy kapacitású timföldgyár létesítését nem teszik lehetővé, meglévő gyáraink rekonstrukciós bővítése, a műszaki fejlesztés következtében megjelenő intenzifikálási lehetőségek kihasználása azonban feltétlenül indokolt.

A timföldgyártás eddigi fejlődése és jelenlegi műszaki színvonala biztosítékul szolgál arra, hogy a hazai bauxitkincs gazdaságos feldolgozása a következő évtizedben is biztosítható lesz. A teljesség igénye nélkül az alábbiakban néhány aktuális fejlesztési feladatot ismertetünk, melyek megoldása már folyamatban van, ill. előfeltételei adottak:

- a mész kémia fokozottabb alkalmazása
- durvább szemcsés timföld előállítása
- a nyersanyagbázis kiszélesítése a sziderites bauxit feldolgozásával és a vörösiszap hidrottermális kezelésével.

1. A mész kémia fokozottabb alkalmazása

Az adalékos feltárás és a csőfeltárás összekapcsolása, a vörösiszap atmoszférikus, nyomás alatti, ill. komplex kausztifikálása, jó lehetőséget ad a fajlagos NaOH-felhasználás további gazdaságos csökkentésére. Távolatilag reális célkitűzés a 100 kg NaOH/t timföld marónátron-



6. ábra: A MOTIM-ban épült, háromáramú csőfeltáró berendezés elvi vázlata

felhasználás elérése, melynek természetesen előfeltétele a nagyobb égetésmész-felhasználás.

2. Durvább szemcsés timföld előállítása

A homokszerű timföld előállítása Magyarországon az alumíniumkohók rekonstrukciója, illetve új kohó létesítése kapcsán merült fel. Jelenleg a 45 μm alatti szemcsefrakció mennyisége Almásfüzitőn 50 $\%$, Ajkán 40 $\%$ felett van, de a „lisztes” timföldet igen kedvező kikeverési hatásokkal állítjuk elő. A célkitűzés az, hogy 1990-re a —45 μm frakció Almásfüzitőn 30 $\%$ -ra, Ajkán 20 $\%$ -ra csökkenjen. Ez a cél egyrészt a körfolyamat intenzív tisztításával, másrészt a kikeverési technológia módosításával érhető el. Ehhez a körfolyamatban a Na_2CO_3 -szintet 11—13 $\%$ -ra, a C_{org} -tartalmat az alumínátlúgban Almásfüzitőn is 4 g/l alá kívánjuk csökkenteni.

A korábbi években a homokszerű timföld előállítására és a körfolyamat tisztítására, a szóda-szint és a szervesanyag-szint csökkentésére folytatott eredményes kutatások és üzemi kísérletek a célkitűzés elérését reálissá teszik (7).

2.1 A szóda-szint csökkentése

A szóda-szint tartása érdekében a mosósori kausztifikálás mellett szükségessé vált szóda-só kiválasztása is a rendszerből, melyet kristályosító bepárlás alkalmazásával sikerült megoldani. Az Almásfüzitői Timföldgyárban 75 m² fűtőfelületű, 2—2,5 t/h vízpárolásra alkalmas kísérleti utóbepárlót építettek, melybe 11—16 m³/h 240 g/l Na_2O_k -tartalmú bepárolt lúgot tápláltak be, amikor 280—300 g/l végkoncentrációt értek el. Ekkor 100—130 g/l sót tudtak kiválasztani, 15—20 $\%$ CO_2 és 1.2—1,7 $\%$ C_{org} -tartalommal. A sikeres kísérletek eredményeképpen egy 16 t/h vízpároló kapacitású kristályosító bepárlót helyeztek üzembe Almásfüzitőn. Az intézkedésekkel lehetővé válik a max. 1,6, illetve később max. 2,2 $\%$ CO_2 -tartalmú bauxitok feldolgozása.

A kiválasztott szódasót a körfolyamatba való visszavezetés előtt célszerű megszabadítani szervesanyag-tartalmától. Erre alacsonyabb hőmérsékleten az egyszerű, egykomponensű pörkölés jön számításba, de előnyösebb a magasabb hőmérsékletű termikus kausztifikálás, célszerűen erősen szennyezett, nagy karbonát- és szervesanyag-tartalmú bauxittal, vagy $\text{Al}(\text{OH})_3$ -dal.

2.2 A szervesanyag-szint csökkentése, nedves oxidálás

A szervesanyag-szint csökkentésére, elsősorban az oxalát eltávolítására alkalmas a hidrátmosóvíz külön bepárlása és a 200—220 g/l Na_2O_k -koncentrációjú oldatból kiváló, 13—15 $\%$ C_{org} -tartalmú (a szervesanyag-tartalom 70—80 $\%$ -a oxalát) só eltávolítása. A hidrátmosóvíz koncentrációjának 5—7-szeresére emelésével

0,4—0,8 kg C_{org} /t timföld távolítható el a rendszerből (6).

Míg a kristályosító bepárláskor kiválasztott szódasó egyik szervesanyag-komponensre sem jelent specifikus feldúsulást, addig a hidrátmosóvízből alapvetően az oxalát távolítható el. A nagymolekulasúlyú, a lúg mély vörösesbarna színét okozó huminsavas frankció eltávolítására (elroncsolására) a nedves oxidáció a legalkalmasabb módszer.

A témakörben évek óta szoros és eredményes együttműködés folyik az FNE az Aluterv—FKI és az Almásfüzitői Timföldgyár között.

A huminsavak az FNE, a VVE és az Aluterv—FKI vizsgálatai szerint is minden esetben csökkentették a kikeverés hatásfokát és a hidrátszemcsék elfinomodását okozták, bármilyen szintetikus lúghoz, vagy üzemi lúghoz adagolták is a huminsav frakciót.

Az oxidált almásfüzitői lúgokkal alacsony oxidációs hatásfok esetén is (amikor lényegében csak a huminsavak bomlottak le) a kikeverés hatásfoka az eredeti lúghoz képest 2—3 $\%$ -kal nőtt és minden esetben szemcsedurvulást tapasztaltak.

A szervesanyag nedves oxidálására az FNE-vel közösen kidolgozott szabadalommal védett (5) eljárás üzemi bevezetése az elért eredmények alapján ésszerű kockázattal megkezdhető. 15 $\%$ oxidációs hatásfokkal számolva Almásfüzitőn 10 m³/h feltárológ kezelésére lenne szükséges.

Megemlítjük, hogy az eljárás üzemi bevezetése magyar tervek alapján a HINDALCO Renukoot Timföldgyárában megkezdődött.

3. A nyersanyagbázis kiszélesítése

Az ásványvagyton bővítésének egyik lehetősége a timföldgyártási technológia fejlesztésével, a fajlagos bauxitfelhasználás csökkentésével (a timföldkihozatal növelésével) valósítható meg.

3.1 Nagyobb SiO_2 - és karbonáttartalmú bauxitok feldolgozása

A jövőben mérsékelten tovább csökkenő bauxitmodulus hatásának ellensúlyozására elsősorban az NaOH -regenerálás fokozása szükséges, az adalékos feltárás, a csőfeltárás és a komplex kausztifikálás terén már elért eredményeinkre alapozva.

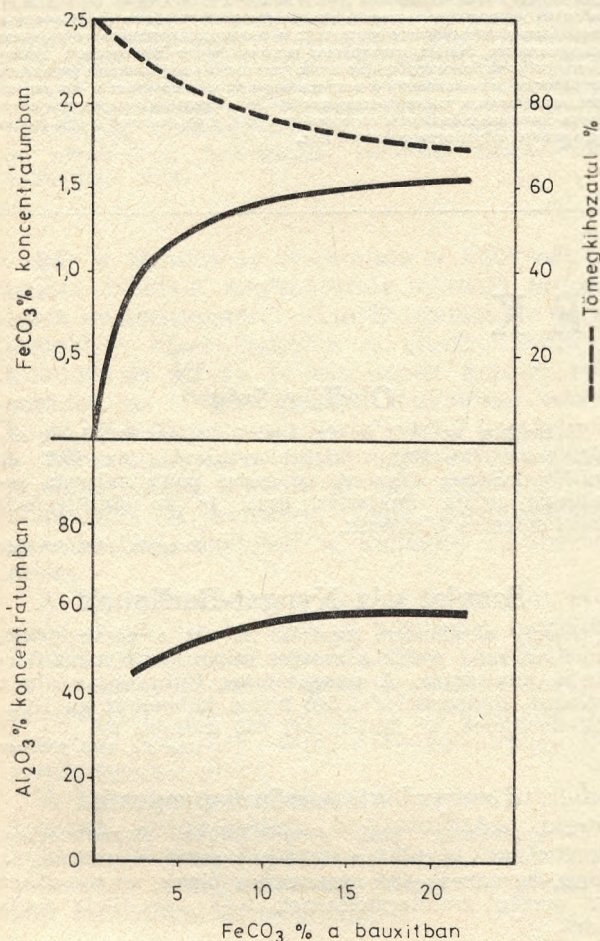
A rendelkezésre álló lehetőségek, elsősorban beruházási korlátok miatt max 2,2 $\%$ CO_2 -tartalmú bauxit fogadása látszik reálisnak. Ez a helyzet a sziderittel erősen szennyezett érc esetében is.

A sziderites nagygyeházi bauxittal nagylaboratóriumi méretben elvégzett bauxitdúsítási kísérlet, szelektív őrlés, osztályozás és mágneses szeparálás alkalmazásával azt mutatja, hogy ez a bauxit igen jól dúsítható, rendkívül jó minőségű Bayer-érc és értékesíthető szideritkoncentrátum nyerhető. A koncentrátumban 55—62 $\%$ Al_2O_3 , 3,5 $\%$ SiO_2 és 1,5 $\%$ FeCO_3 -tartalom érhető el, míg a sziderit 64—68 $\%$ -ra dúsítható a vasdús frakcióban. A beruházási gondok elle-

nére célszerű ezzel a dúsítási lehetőséggel is számolni.

3.2 A vörösiszap hidrotermális kezelése

A Bayer-eljárás korlátainak feloldására nyílik lehetőség a vörösiszap hidrotermális kezelésével 300 °C körüli hőmérsékleten, magasabb mólviszonyú feltáró lúgban, vashidrogránát képződése mellett. 4,5 mólviszonyú lúgot használva, az Na_2O -tartalom 90–95%₀-a, az Al_2O_3 -tarta-



7. ábra: Sziderites nagygyézházi bauxit laboratóriumi dúsításának eredményei

lom 20–25%₀-a, 2,5 kg CaO /kg regenerált NaOH fajlagos mészfelhasználás mellett „önfenntartó” folyamatban nyerhető vissza. A csőfeltárás továbbfejlesztése a műszaki előfeltételt is megteremti a technológia ipari megvalósításához.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Csillag Zs.—Ceh M.—Csordás-Tóth A.—Ivankovic D.: Role of ove dressing in beneficiation of monohydrate bauxite. Bauxite, Proc. of the 1984 Bauxite Symp. Los Angeles, SME/AIME 708—726
- [2] Horváth I.—Solymár K.: A magyarországi bauxitok szennyezőanyag-tartalma és ennek hatása a timföldtechnológiára. Bauxitkutatási Szakmai Napok előadásai, Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. Bauxitkutató V.

- [3] Juhász A.: Complex development of alumina processing in Hungary. 4 th Int. Congres of ICSOBA, Athens, Oct. 9—12. 1979. Vol. 1. Bauxites pp. 342—368.
- [4] Magyar szabadalmak lajstromszáma: 164.863 (1972), 166.061 (1973), 169.643 (1974) és 173.698 (1976) US Patents Nos.: 4,026.989; 3,944.648; 4,091.071 és 4,226.838. Solymár K., Mátyási J. és Tóth B.: Magyar goethites bauxitok adalékos feltárása BKL Kohászat, 110 (1977) 219—224. Solymár K., Zöldi J. és Ferenczi T.: A technológia hatása a vörösiszap tulajdonságaira. BKL Kohászat, 111 (1978) 517—523.
- [5] Magyar szabadalom lajstromszáma: 179.404, Canadian Paten: 1,137.760, Indian Patent: 152.083, British Patent: 2,037.722.
- [6] Magyar szabadalom lajstromszáma: 180.650; US Patent: 4,335.082; Canadian Patent: 1,510.517; British Patent: 2,061.901; francia szabadalom: 2,468.552.
- [7] Mátyási J., Siklósi P., Ziegenbalg S.: Liquor purification — Wet air oxidation. Előadás az AIME éves közgyűlésén, New York, 1985. február.
- [8] Solymár K.—Horváth I.: A bauxitok ipari értékelése szennyezőanyag-tartalmuk és a feldolgozási technológia függvényében. VAMI—Aluterv—FKI IV. Szakértői értekezlet. Leningrád 1981. szept. 21—24.
- [9] Solymár K.—Steiner J.: Energy and technological advantages of tube digestion and digestion with additives. J. Geol. Soc. of Jamaica. Proceedings of Bauxite Symp. No. V., June 21—24, 1982. pp 223—232.
- [10] Tóth B., Vörös I., Zámbo J.: Situation and development of the Hungarian alumina industry. "Alumina production until 2000." Proc. of Int. Symp. of ICSOBA, 1981. pp 271—282.
- [11] US Patent: 4,486.393 (1984. dec. 4.) Magyar Szabadalmi bejelentés közzétételi száma: T/33983 Solymár K., Mrs Orbán M., Zöldi J., Baksa Gy.: Methods for reducing NaOH losses in the Hungarian alumina plants. TRAVAUX de l'ICSOBA No18. 1983. pp 379—390.

Dr. K. Solymár—I. Horváth

Present state and prospects of bauxite processing in this country

The characteristic ore grades of the Hungarian bauxite deposits and the effect of the main components and impurities of the bauxite upon the technology of bauxite processing are presented. Most important impurities of the Hungarian bauxites: calcite, dolomite, siderite, pyrite, alunite, aluminite, crandallite, apatite and organic matter.

The development of alumina production in Hungary has for a long time now been characterized by efforts aimed at material- and energy-saving schemes. The most important results in technological development have been achieved in reducing NaOH consumption (most recently by means of "complex caustification") and in introducing on an industrial scale of the use of aggregates and tube lines in bauxite-processing technologies. Developments in technology and machinery have enabled to counter-balance the decline in bauxite grade. Main trends of further development: the use at an increasing rate of CaCO_3 chemistry for the purpose of reducing NaOH consumption; to produce coarser-grained alumina by improving the mixing technologies and by reducing the soda- and organic matter content; to widen the base of mineral resources by processing bauxites of higher SiO_2 and carbonate content and by hydrothermal treatment of the red mud.

Károly Solymár—István Horváth

Lage und Perspektiven der Bauxitverarbeitung in Ungarn

Die Autoren führen die kennzeichnende Erzqualität der Bauxitvorkommen Ungarns ferner den Einfluss der Hauptkomponenten und Verunreinigungen des Bauxits auf die Technologie der Bauxitverarbeitung.

Hauptkomponenten der Verunreinigungen der ungarischen Bauxite: Kalzit, Dolomit, Siderit, Pyrit, Tonerde, Aluminit, Crandallit, Apatit und organische Stoffe.

Die Entwicklung der ungarischen Tonerdeherstellung ist schon seit langem durch das Bestreben nach den stoff- und energieersparenden Lösungen charakterisiert. Die wichtigsten Ergebnisse der technologischen Entwicklung wurden bei uns auf dem Gebiet der Verminderung der NaOH-Verwendung (neuerdings durch "komplexe Kaustifizierung"), der Einführung der Technologie des additierten Aufschlusses und des Aufschlusses mit Installierung von Rohrsystemen auf industriellem Niveau erreicht. Die Qualitätsabnahme des Bauxits konnte durch technische Entwicklung kompensiert werden. Hauptrichtungen der Weiterentwicklung: Im Interesse einer weiteren Verminderung der NaOH-Verwendung eine erhöhte Anwendung der Kalkchemie, Herstellung von grobkörniger Tonerde durch Weiterentwicklung der Ausrüstungstechnologie und durch Senkung des Soda- und des organischen Stoffpegels, ferner eine Erweite-

rung der Rohstoffbasis durch Verarbeitung von Bauxiten mit höherem Gehalt an SiO_2 und Karbonat und durch eine hydrothermale Behandlung des Rot-schlammes.

Шоймар Карой—Хорват Иштван

Состояние и перспективы отечественной обработки бокситов

Авторы показывают характерные для венгерских месторождений бокситов качество руды и влияние на технологию обработки боксита основных составляющих бокситов и загрязняющих веществ. Основные загрязняющие компоненты бокситов: кальцит, доломит, сидерит, пирит, алунит, алюминит, крадаллит, апатит и органические вещества.

Развитие венгерского производства глинозема уже издавна характеризуется стремлением к экономичному использованию материалов и энергии. Наиболее важные результаты развития технологии в ближайшем прошлом было достигнуто при сокращении использования NaOH (в настоящее время путем «комплексной каустификации»), при внедрении технологии с использованием труб и добавок. С помощью технического развития удалось уравновесить ухудшение качества бокситов. Основные направления дальнейшего развития: в целях дальнейшего сокращения использования NaOH дальнейшее использование известковой химии, приготовление более грубозернистого глинозема с дальнейшим развитием технологии размешивания и сокращением уровня содовых и органических материалов, а также расширение базы минерального сырья при обработке бокситов с большим содержанием SiO_2 и карбонатов и при гидро-термальной обработке красного ила.

H Í R E K

Szénprognózis

A múlt évben is nőtt a világ szénbányászata, bár valamelyest csekélyebb ütemben az 1984. évi 4,7%-nál — véli egy ENSZ-tanulmány. Ekkor a leggyorsabban az ausztrál termelés emelkedett. A világon 1984-ben 307 millió tonna kőszén cserélt gazdát. A legnagyobb barnaszénttermelő az NDK volt 1984-ben. Nyugat-Európában csökkent, Kelet-Európában (a Szovjetunió adatai nélkül) nőtt a kőszénfogyasztás, főleg azért, mert nyugaton erősen visszaesett az erőművi felhasználás.

Energia, 1986. február

Ausztrál konkurencia

A múlt év vége felé 15%-kal olcsóbban lehetett kőszénhez jutni a nyugat-európai szabadpiacokon, mint egy évvel korábban. Ez főleg a bőséges ausztrál kínálatnak köszönhető, ami ellensúlyozni tudta, hogy a világ 7. széntermelője — Anglia — széntermelő importőrré lépett elő a szénbányász-sztrájk miatt. Más kérdés, hogy 1983-hoz képest még mindig igen drága a szén, akkoriban a dél-afrikai áru 20—22, tavaly viszont 38 dollárba került tonnánként.

Energia, 1986. február

Drága dollár...

Az 1984. évi 77 millió tonna után a múlt évben csak mintegy 70 millió tonna szenet exportált az USA, ebből 1984-ben 58 millió tonnát a tengerentúlra, a többi Kanadába. Versenyképességét a drága dollár és a vasutak „önző” tarifapolitikája tépázta meg, miközben a szén kínálata bőséges.

Energia, 1986. február

Szovjet bírálat

A Szovjetunió tavalyi földgáztermelését a tervezett 632 milliárddal szemben 640 milliárd köbméterre becsülik. (Hazánk éves felhasználása 10—11 milliárd köbméter.) Az 1990-ig szóló ötéves terv előirányzata 1990-re 835—850 milliárd köbméter. E tetemes — 30%-os — növekedéssel szemben a kőolajkitermelés az 1984. évi 613 milliárd köbméterrel szemben 630—640 milliárd tonnára nő, ha teljesül a terv. A földgáztermelések valóban bőségesek, bár a szibériai szamotlori mező idő előtti kimerülése bírálatokat váltott ki a szovjet sajtóban a túlerőltetett ütemű művelés miatt.

Energia, 1986. február

Olajfüggőség

Pakisztán az IFC és az Ázsiai Fejlesztési Bank segítségével fejleszti földgázbányászataát. Az IFC 40 millió dolláros kölcsönt, az ázsiai bank műszaki segítséget nyújt. Pakisztán ezzel is az olajfüggőség csökkentésére törekszik.

Energia, 1986. február

Szovjet gáz Nyugat-Berlinnek

Tavaly októberben avatták fel azt a gázvezetékét, amelyen mód nyílik a szovjet importgáz Nyugat-Berlinbe juttatására. A nyugatnémet Ruhrgas az általa vásárolt földgázból évi 200 millió köbmétert ad Nyugat-Berlinnek, ez 1993-ig évi 650 millióra nő.

Energia, 1986. február

Lengyel atomerőmű-program

Lengyelország első atomerőműve Zarnowiecban épül majd. Várhatóan 1994-re készül el teljesen a négy, egyenként 465 megawattos blokk, amely akkor az ország áramtermelésének 8—9 százalékát fogja adni.

Energia, 1986. február

Verseny tárgyalás Törökországgal

Kijelölték a szovjet—török földgázvezeték nyomvonalát. A vezeték Bulgárián keresztül a török határig a Szovjetunió építi, a törökországi munkálatokra versenytárgyalást írt ki a török Botas.

Energia, 1986. február

Indiai import

Indiának sikerült 30 százalékra szorítani olajfelhasználásán belül az import arányát a múlt évben, szemben az 1982-es esztendő 70 százalékáról. Ez részben a saját termelés felívelésének köszönhető, amely 1984-ben napi átlag 530 ezer hordó volt.

Energia, 1986. február

Atomerőművek az NDK-ban

Jelenleg 11 százalékos az NDK-ban az áramtermelésen belül a nukleáris energia aránya. A növekvő szükségletek jó részét a jövőben atomerőművekkel fedezik. A tervek szerint 1991—93. között két nyomottvízes reaktor helyeznek üzembe Stendalban.

Energia, 1986. február

Műszaki fejlesztési feladatok megvalósításának helyzete és eredményei bauxitkutató fúrásoknál

A szerzők elsősorban a bauxitkutatásnál alkalmazott korszerű fúróberendezések jelenlegi műszaki színvonalát kialakító tevékenységet mutatják be, a hidrosztatikus erőátviteli fúróberendezések megjelenésétől napjainkig. Ezt követően a cikk — a korszerű kutatófúrási tevékenységet megalapozó fúróberendezések ismertetése után — a technológiai fejlesztés területén elért eredményeket tárgyalja. Különösen nagy figyelmet szentelt annak a gondolatnak, hogy a kutatófúrási tevékenység korszerűsítése csak a fúróberendezés és az alkalmazott technológia együttes fejlesztésével valósítható meg.

Bár a tanulmány elsősorban a BKV-nál az utóbbi években megvalósított műszaki fejlesztések tevékenységéről ad tájékoztatást, de egyes esetekben elkerülhetetlen a visszapillantás a kutatófúrás átfogó fejlesztésének kezdeti időszakára, az 1970-es évekre. Különösen vonatkozik ez a fúróberendezésekre, ahol a gyártó és a felhasználó igen aktív együttműködésének eredményeként alakult ki egy általános célú alapgépből a korszerű, nagy fordulatszámú gyémántfúrás igényeit is kielégítő fúróberendezés.

A BKV fúróberendezés-parkjának korszerűsítési gondolata az 1970-et közvetlen megelőző években merült fel — elsősorban az 1971—72-es években zömmel kiselejtezendő fúrógépek szükségzerű cseréje miatt. A fúrógéppark ekkor kizárólag ZIF—300, ZIF—650 típusú berendezésekből állott.

A komplex kutatófúrási fejlesztés körülményeinek megértéséhez, bemutatásához tekintsük át röviden, hogy az 1970-es években mi jellemezte a szilárdásvány-kutatásnál alkalmazott eszközöket és technológiát.

Fúrógépek:

— Az orsós előtolású fúrógépek fejlesztését a nagy fordulatszámú (1000 ford./perc és feletti) gyémántfúráshoz gyakorlatilag a legkorszerűbb típusoknál már befejezték.

— A hidraulikus meghajtású fúróberendezések — bár széles körűen alkalmazzák egyéb célokra — a korszerű magfúrás igényeit sok vonatkozásban még nem tudják kielégíteni, ugyanakkor hidraulikus meghajtás konstrukciós adottsága a továbbfejlesztésre számtalan lehetőséget kínál.

Technológia:

Magfúrásnál elterjedten ismert a gyémántfúrás és mindinkább tért hódít a köteles mintavevő alkalmazása. Mindkettőnél az alapelvek,

módszerek ma is változatlanok, említésre méltó a minőség, a többcélú felhasználás és az üzembiztonság növelése céljából megvalósított fejlesztések.

Szakmai körökben ez időben az volt az általánosan elfogadott vélemény, hogy a hosszú (1—3 m), nem kellően vezetett és központositott forgatórúdnál, magas fordulatszám esetén, olyan vibrációs és egyéb nem kedvező mellékhatások keletkeznek, melyek a korszerű fúrószerszámok gyors károsodását eredményezhetik. Mások azt hangsúlyozták, hogy az általános célú fúrógép eleve nem lehet jobb, mint a speciálisan gyémántfúrással fejlesztett orsós magfúrógép. Ezért a szakértők a magas fordulatszámú, rövid előtolási hosszal, kettős mechanikus vagy hidraulikus befogófejjel rendelkező hagyományos fúrógépeket ajánlották (1. sz. tábl.).

Hasonló volt a hazai földtani kutatással foglalkozó fúróvállalatok álláspontra. Ez megnyilvánult abban is, hogy 1972—73. között Longyear-gyártmányú fúróberendezések közül 1 db L—38, 2 db L—44 típusú és 1 db DB 850-es fúrógépet (Diamant-Boart) vásároltak a korszerű magfúrás feltételeinek vizsgálatára, illetve megvalósítására.

1. sz. táblázat

Típusjelzés	LONGYEAR fúrógépcsalád		
	34	38	44
Előtolási hossz (mm)	610	610	610
Forgatóorsó belső Ø (mm)	76	76	76/98
Forgatóorsó fordulatszám (ford/perc)	28—1850	70—1850	200—2200
Sebességfokozatok száma	8	8	12

Az előzőekben körvonalazott szakmai megítélés igen hosszú ideig tartotta magát és — a hidraulikus meghajtású fúrógépekkel szerzett kedvező gyakorlati tapasztalatok ellenére is — e nézetek újabb felülvizsgálatára még huzamosabb ideig kellett várni.

Egészen más következtetésre jutottak vállalatunk műszaki fejlesztéssel foglalkozó szakemberei — széles körű piackutatás, külföldi tanulmányutak és egyéb információk elemzése alapján — amikor a fejlesztés kiindulásául a hidraulikus meghajtású fúrógéptípust választották.

A gépcserével a termelékenység erőteljes növelésén túl azt a célt tűzték ki, hogy a korszerűsítés hosszú távon is lehetővé tegye az élenjáró technika, technológia alkalmazását. Ezeket a feladatokat és elképzeléseket összegező műszaki tanulmány (készült: 1969. XII. hó) az új

fúróberendezésekkel szemben támasztott követelményeket az alábbiak szerint rögzítette:

- a mag- és teljes szelvényű fúrás optimális üzemének biztosítása,
- magfúráson belül a gyémántfúrás speciális igényeinek kielégítése,
- kötelees mintavevő optimális alkalmazása,
- a nehéz fizikai munkát jelentő és az egyes időigényes munkaműveletek hatékony gépesítése: ez vonatkozik úgy a szerelésre, szállításra, valamint a fúrószerszámok ki- és beépítésére egyaránt.

Az új típusú, mozgó-forgatófejes fúróberendezés kialakulását, illetve fejlesztését érdemes a BKV-nál később meghonosodott „B” (Wirth) jelzésű gépcsaládnál figyelemmel kísérni. A gyártó cég 1969. tavaszán csak a B0 (kivánságra B1 fejjel is) és B1 típusú gépeket állítja elő sorozatban, s ekkor még módosításukat sem tervezi.

A 2. sz. táblázatból látható, hogy a B0 már aránylag magas fordulata miatt gyémántfúrással is alkalmas, a B1 típus elsődlegesen a kút- és technikai jellegű fúrási munkálatokhoz kialakított fúrógép.

A korszerű nagy fordulatszámú gyémántfúrás megszabta követelmény rövidesen azonban oda vezetett, hogy a gyár tervezői a feladat konkrét megoldásával foglalkozzanak a „B” gépcsalád második tagjánál is. Erre a hidraulikus mozgó-forgatófej konstrukciós adottsága több lehetőséget is kínált.

A gyár felkérésére 1970 első felében egy nyugatnémet fúróvállalat megkezdi a fejlesztett fúrógép, az első B1A üzemi vizsgálatát. A prototípusnál kialakították az új gép hidraulikus meghajtó- és vezérlőegységét, az izszapszivattyú hidraulikus meghajtását, a forgatófej fokozatmentes, tág határok közötti fordulatszám-változtatását. A mozgó-forgatófej előtolási hossza ekkor még 3,4; a fúró- és béléscsövek ki- és beépítése vitlával történik, kézi csavarással és a csövek emberi erővel történő kifestésével. (3 m-nél hosszabb csövek esetén árbochosszabítót használtak, ilyenkor a forgatófej mechanikusan oldalt kifordítható.) Az egy vagy kétfelgyű gépalváz kitámasztását mechanikus fogasléces emelők segítségével oldották meg. (2. sz. táblázat)

2. sz. táblázat

Fúrógép típusjelzése	B0	B1	B1A	B1A	B1A	B1A	FG1
Gyártási év	1969		1970	1971	1972	1984	1985
Meghajtómotor telj. kW		15*	41	41	41	78	41
Mozgó-forgatófej							
max. fordulatszám ford/perc	870	180 (300)	855	855	855	1225	1688
max. húzóerő daN	3000	4000	6000	6000	6000	6750	6000
előtolási hossz mm	3350	3400	3400	6400	6400	6400	6400
Forg. fej hidr. kifordítás előre	—	—	—	+	+	+	+
Forg. fej hidr. csőfogás	—	—	—	—	+	+	+
Iszapszivattyú hidr. meghajtás		—	+	+	+	+	+

* csak a fúrógépet meghajtó motor teljesítménye

A következő, a fejlesztés lényeges állomását jelentő változtatás az 1970. december havi, az első két gép szerződését megelőző műszaki tárgyalások kifejezett követelményeként valósult meg. Ezen új módosításokkal kialakított konstrukció üzemi próbájára vállalatunknál került sor. Az előzőekben jelzett lényeges változtatások a következőkben foglalhatók össze:

- A fúróárboc hasznos hossza lehetővé tesz 6 m-es előfúrást és ugyanilyen hosszúságú fúró- és béléscsövek ki-beépítését is. (E témával kapcsolatos megelőző vizsgálatok, számítások azt mutatták, hogy mintegy 150—200 m-nél mélyebb fúrólyukaknál — 3 m-es fúrócsöveknél — az új konstrukció magfúrás esetén jelentősen veszít hatékonyságából a ki-beépítések megnövekedett időszükséglete miatt.)
- A mozgó-forgatófej a fúróárboc síkjában előre hidraulikusan kifordítható függőlegestől vízszintesig, bármilyen árbocmagasságnál — így a gépesített fúrócső-kifestés, beemelés egyik alapfeltétele biztosított.
- Új típusú hidraulikus alsó magfogó szerke-

zetet, amely a fúrócsövek és — betétcserevel — a béléscsövek megfogására is alkalmas. Működése a fúróárbocállásból vezérelhető.

- A speciális csatlakozású fúrócső tervezése és gyártása: a fúrócsőhöz ragasztással is rögzített kapcsoló külső átmérője, csak néhány mm-rel nagyobb a fúrócsőnél. Az új típusú fúrócső tulajdonképp a gépi csőkezelés másik alapfeltétele, ugyanakkor számos egyéb előnyt is biztosít. Külön figyelmet érdemel, hogy a több mint másfél évtized tapasztalata szerint üzemzavar fúrócső miatt alig fordult elő.

Az 1971-ben beérkezett első B0, illetve B1A üzembe helyezése a VII. hónapban valósult meg. Az egyébként sikeres próbaüzem alatt azonban hamar kiderült, hogy a mozgó-forgatófejhez csatlakozó mechanikus rendszerű fúrócső-fogószerkezet nem üzembiztos. Beépítéskor ugyanis a fúrószerszám kismértékű megakadásakor elengedi a fúrószerszámot, s ezzel hosszas mentési időket okozhat. A kérdés megnyugtató rendezésére közös megoldásként rövidesen, még

1971-ben kialakult az a ma is üzemelő szerkezet, amelynél a csövek megfogását a fúrómester a vezérlőpultról hidraulikus úton működteti. A hidraulikus szállítószék bevezetése jelentősen hozzájárult a fúrószerszám ki-beépítés teljes gépesítéséhez.

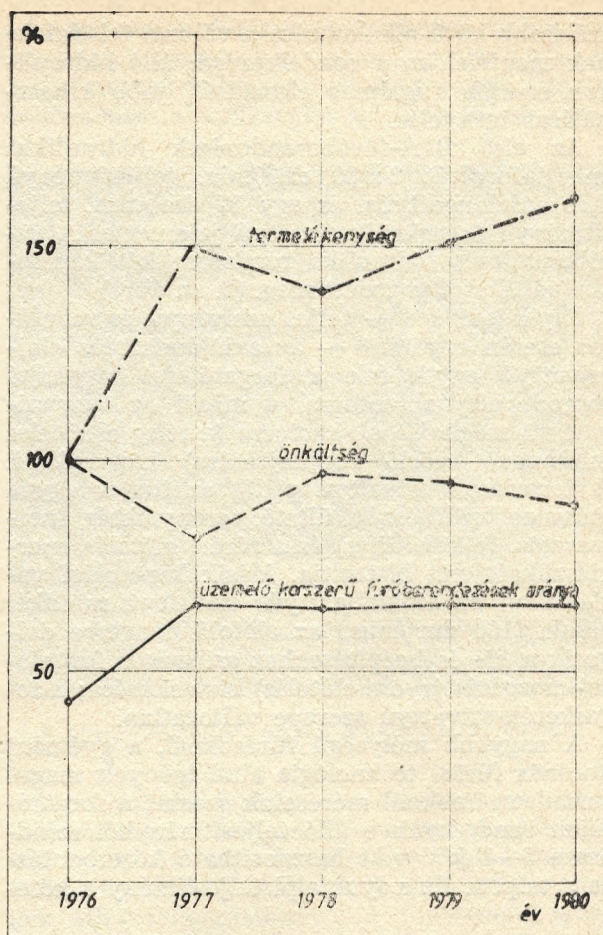
Újabb sajátos feladat jelentkezett 1972. évet követően, amikor egyes kutatási területeken a B1A-berendezések mélységkapacitását meghaladó fúrólyukak mélyítése merült fel. A hidraulikus rendszer, a fúróberendezés konstrukciója e kérdésben is egyszerű és gyors megoldást adott: a B1A alapgépre a gépcsaldó egy fokozattal nagyobb fúróárboca került felszerelésre B1A forgatófejvel. A lehetőleg egységes elemek felhasználásának betartása mellett a B1A/2 jelzésű kombinált fúróberendezés 6000-ról 10 000 daN-ra megnövelt húzóereje jól megfelelt a bauxitkutatásnál előforduló nagy mélységű felderítő fúrásoknál; a B1A/2 típ. fúróberendezéssel elért legnagyobb talpmélység 694 m volt.

Az első gépek szerkezete, felépítése a ma üzemelő formájáig több fejlesztési szakaszban módosult és néhány segédművelet gépesítése is megvalósult. E korszerűsítések a tervezéstől a gyártásig alapvetően vállalati tevékenységet jelentettek:

- A pótkocsi tehermentesítését, a fúróberendezés vízszintbe állítását végző mechanikus, fogasléc emelő hidraulikus kitámasztó hengerekre kerültek lecserélésre.
- A fúróberendezések hidraulikusan nyitható-zárható tetőszerkezetet kaptak az időjárás viszonyosságok elleni védelem érdekében.
- A köteles mintavevő fúrószerszám alkalmazásához a fúróberendezés hidraulikus hajtású kötéldobbal egészült ki. A csörlő befogadóképessége \varnothing 6,3 mm-es drótkötélből 650 m, húzóereje 2300 daN, a kötel átlagos sebessége 65 m/min.
- A forgatófej függőleges mozgását biztosító tartókeret fúróárbocon csúszo bronz csapjait állítható, görgős megoldásra cserélték ki.
- Egyszerűsödött a forgatófej előtétajtómű áttételének váltása, korszerűsödött olajkezelési rendszere.

A műszaki fejlesztési program bemutatása során külön említést érdemel az 1977-ben végrehajtott kapacitásnövelés, melynek során a vállalat kutatófúrási volumene több mint kétszeresére növekedett.

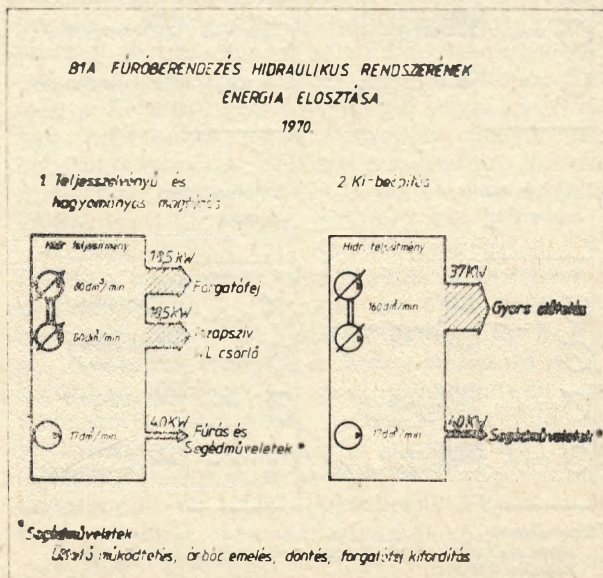
A tanulmány az előzőekben időrendi sorrendben ismertette a fokozatosan megvalósított fejlesztési munka egyes szakaszait. Ezek után aligha lehet kétséges, hogy a feljutás ilyen rövid idő — alig 1 év — alatt, az elért termelékenységgel, csak az előző években jól megválasztott műszaki célkitűzések és ezek következtetés végrehajtását követően jöhetett létre. A sikeres megoldás feltétele és egyben szerves része volt a szakemberek rendszeres képzése, továbbképzése, valamint a gyakorlati tapasztalatok jól szervezett hasznosítása. A termelékenység ugrásszerű növekedése mellett a fejlesztés egyéb intézkedésekkel együtt eredményezte azt, hogy az általános ár- és költségnövekedések ellenére



1. ábra: A termelékenység és önköltség változása az üzemelő korszerű fúróberendezések arányának függvényében

a fúrási önköltség tartósan csökkent. (1. sz. ábra)

Részletesebb elemzést igényel a fúróberendezés hidraulikus alapszerkezeténél megvalósított minőségi módosítás, amely később kiinduló pontja lett a saját gépgyártásnak. A fejlesztéssel együttjáró technológiai korszerűsítés, a gyémántkorona és a köteles mintavevő mind



2. ábra

szélesebb körű alkalmazása a változó feladatoknak megfelelően a rendelkezésre álló hidraulikus energia rugalmas elosztását, jobb kihasználását igényelte.

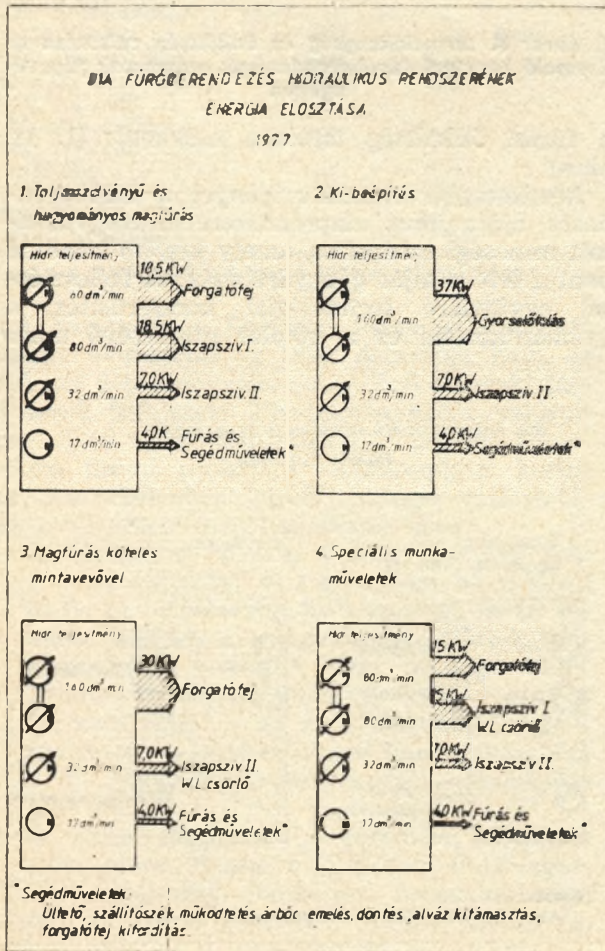
Az első B1A-fúróberendezések hidraulikus energiaforrását $2 \times 80 \text{ dm}^3/\text{min}$. teljesítményű iker axiáldugattyús, és egy $17 \text{ dm}^3/\text{min}$. teljesítményű fogaskerékszivattyú jelentette. A fúróberendezés hidraulika rendszere két kapcsolási változatot engedett meg. (2. sz. ábra)

Egyik esetben — teljes szelvényű és magfúrás esetén egyaránt — az axiáldugattyús olajszivattyú egyik fele a forgatófejet meghajtó forgódugattyús motorra, a másik az iszapszivattyút meghajtó olajmotorra (esetleg a köteles mintavevő csőrő meghajtására) kapcsolható. A fogaskerék-szivattyú pedig az összes egyéb művelet (szállítószék, ültető, toronyállítás, kitámasztás, fejkifordítás) és a fúrás előtolás energiaszükségletét biztosítja. Másik kapcsolási variációban az axiáldugattyús szivattyú mindkét oldala ($160 \text{ dm}^3/\text{min}$.) az előtoló hengerre dolgozik a ki- és beépítésekhez szükséges forgatófejmozgatás (gyors előtolás) biztosítására; a fogaskerék-szivattyú szerepe változatlan.

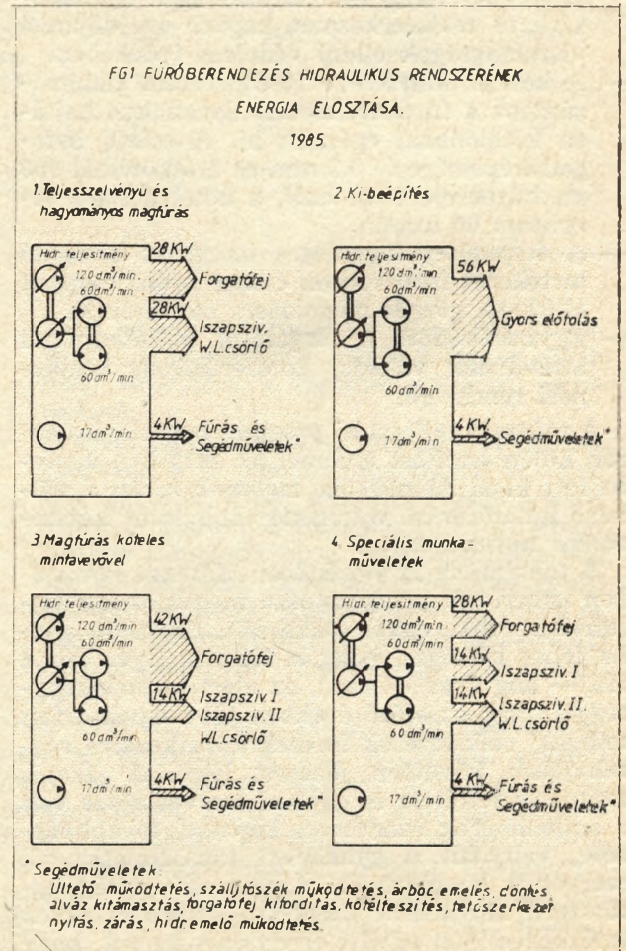
A nagyobb mélységű fúrásoknál, a gyémánt koronás fúrás technológia által igényelt magas fordulatszámoknál méréseink szerint a forgatófejen rendelkezésre álló teljesítményből mindössze $5-8 \text{ kW}$ volt hasznosítható kőzetbontásra a talpon. Ez a lyuktalpi teljesítmény a köte-

les mintavevő optimális talpterhelését gátolta, s határt szabott az elérhető fúrási sebességnek is. Ugyanakkor a köteles mintavevő kismennyiségű öblítőfolyadék-igénye miatt az iszapszivattyúnál rendelkezésre álló $18,5 \text{ kW}$ teljesítményből csak $5-6 \text{ kW}$ szükséges. A hidraulikus meghajtásból adódóan az energiaelosztási változatok növelését aránylag egyszerűen lehetett megvalósítani. (3. sz. ábra) Az átalakítás után így az egyik változat az eredeti hidraulikus energiaelosztás melletti üzemenetet — teljes szelvényű fúrás, keményfémbeütés magfúrás — jelenti. A másik kapcsolásnál — köteles mintavevő, gyémántkorona alkalmazásánál — az öblítőszivattyú $7,0 \text{ kW}$ -os maximális leterhelése mellett a forgatófejjel átvihető teljesítmény az eredeti $18,5$ -ről 30 kW -ra emelkedik, ezáltal azonos fordulatszámú a forgatónyomaték közel megduplázódik.

A fejlesztés következő lépcsője már teljesen saját tervezésben és gyártásban valósult meg. Ez a forgatófejre koncentrálható energia további növelését, s egyben az energia átcsoportosításának egyszerűbb, biztonságosabb megoldását jelentette. 1983-ban egy B1A/2 tip. fúróberendezésre $2 \times 120 \text{ dm}^3/\text{min}$. teljesítményű kettős axiáldugattyús szivattyú került felszerelésre. A szivattyú egyik oldala (28 kW) a forgatófejet hajtja, míg a másik a teljes szelvényű fúrás magas öblítési igénye következtében az iszapszivattyúnál kerül hasznosításra. (4. sz. ábra)



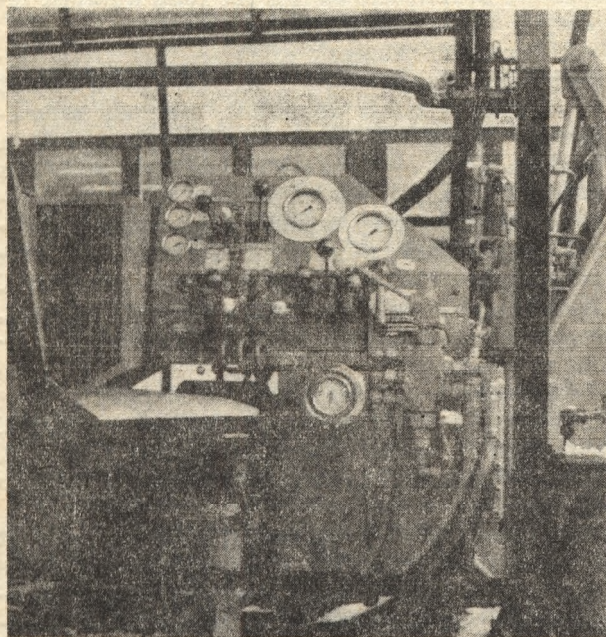
3. ábra



4. ábra

Köteles mintavevő üzemeltetésénél az axiáldugattyús szivattyú egyik oldalának energiája egy iker fogaskerékszivattyú segítségével megosztható, az olajáram fele a kisebb teljesítményű szivattyúzáshoz, a másik része a forgatófejhez irányítható, s így a radiáldugattyús szivattyú elhagyható. A forgatófejvel ebben az esetben maximálisan 42 kW teljesítmény vihető át a fúrószerszámra. (A fogaskerék-szivattyú teljesítménye, szerepe azonos, mint az előző típusú fúróberendezéseknél.)

Egészen más jellegű feladat adódott az 1980-as éveket követően sürgőssé váló kismélységű, külféjtsre alkalmas területek megkutatásánál. A gyakori — legtöbbször naponta előforduló — költözködés gyors lebonyolítását a kedvezőtlen terepviszonyok akadályozták. A megoldás itt is a hidraulikus rendszer rugalmasságából adódott, s a veszteségek csökkentése érdekében 1—1 db B0, illetve B0A fúróberendezést láncaltpas alvázra szereltünk fel. A műszaki fejlesztés keretében — láncaltpas bányagép mintájára — legyártott futómű terepi körülmények között nem felelt meg. A következő prototípusnál a fúróberendezést DT—75 típusú láncaltpas vontató futóművével építették össze. A traktor hajtóműve és a meghajtó hidromotor közé saját tervezésű előtét-hajtómű került; a szükséges energiát a fúróberendezés adja. A láncaltpas gép egység irányítása (kuplung, fordulónál a láncokerekek fékezése, előre-hátramozgás) hidraulikus távvezérléssel valósult meg. (5. sz. ábra)

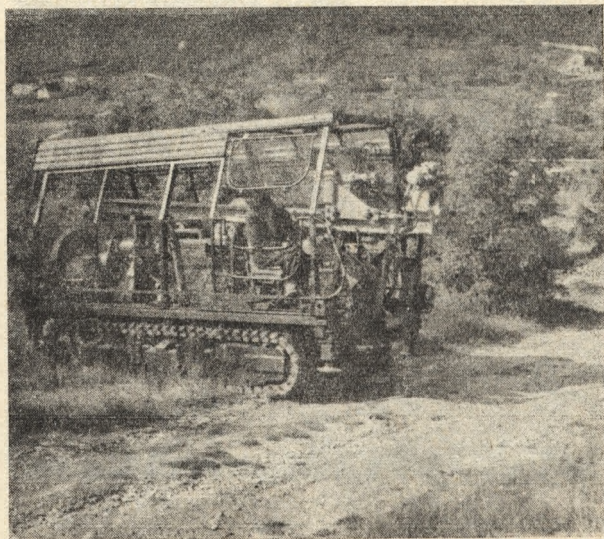


5. ábra: BOA—T fúróberendezés műszerfala, előtérben a láncaltpas futómű vezérlése

A hamar megkedvelt gépek igen kedvező terepjáró tulajdonságokkal rendelkeznek, max. menetsebesség 5,6 km/ó, a közlekedési útvonal megengedett dőlésszöge lejtőirányban 24°, lejtőre merőleges irányban 19,5°.

Az önjáró, láncaltpas B0—T típusú fúróberendezés 1983. szeptembertől, a láncaltpas B0A—T fúróberendezés 1984. decembertől üzemel. A fú-

róberendezések futóművével szerzett üzemi tapasztalatok nagyon kedvezőek, üzembe állításuk óta közel 400 költözést hajtottak végre, átlagos költözködési időszükséglet 6,3 ó/db (6. sz. ábra)



6. ábra: Láncaltpas önjáró BO—T fúróberendezés

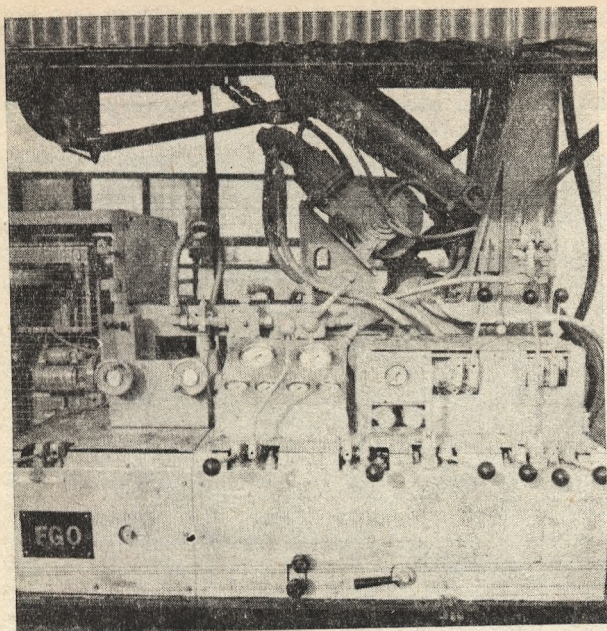
A fúróberendezések rendszeres, tervszerű karbantartását, felújítását a vállalat saját erőből végzi. Az előre felújított fődarabok (árboc, forgatófej, ültető, szállítószek, hidraulikaegységek stb.) felhasználásával a fúróberendezések üzemzavarának elhárítása szükség esetén még terepi körülmények között is rövid idő alatt megvalósítható. A felújított fődarabokat, valamint a felújításból kikerülő komplett fúróberendezést próbapadon, terhelés alatt bejáratják, a próbauzem adatait műszeresen ellenőrzik és rögzítik.

Feltételezhetően a megvalósított tmk-rendszer is hozzájárult ahhoz, hogy az üzemelő fúróberendezések aránya a rendelkezésre álló összes fúróberendezéshez viszonyítva magas, 83—88% között mozog.

A hosszú üzemeltetési, karbantartási tapasztalatok, a fődarabos tartalékképzéssel végzett javítási technológia, s az időközben megvalósított saját konstrukciós változtatások teremtették meg a korszerű fúróberendezés hazai gyártásának lehetőségét. Ez a munka az utóbbi évek legjelentősebb, s legeredményesebb műszaki fejlesztési tevékenységét jelentette és megkülönböztetett figyelmet érdemel ma is.

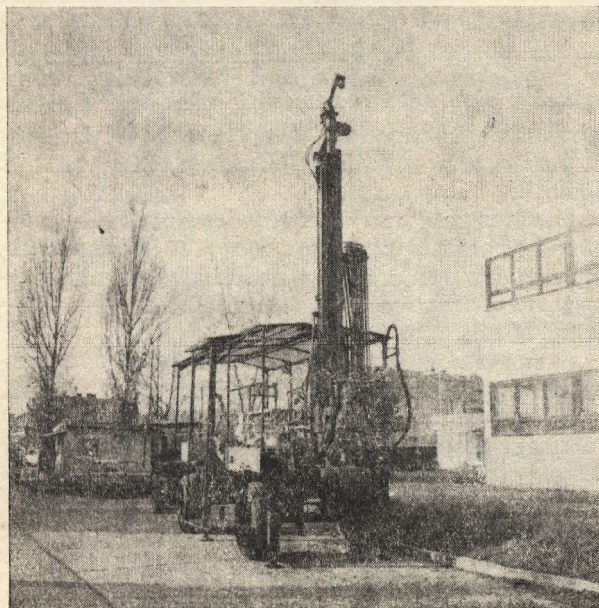
A saját erőből történő fúrógépgyártás 1983. évben a tervezéssel és a gyártás előkészítésével kezdődött, majd 1984-ben az FG0, 1985. évben pedig az FG1 jelzésű prototípus készült el. A fúróberendezések hidraulikarendszere a korábban ismertetett, s a gyakorlatban már üzemszerűen kipróbált, a 2 x 120 dm³/min. teljesítményű axiáldugattyús szivattyúra épülő legújabb rendszerrel azonos. A fúróberendezés tartalmazza az eddig bevezetett, bevált összes módosításokat, korszerűsítéseket. (7. sz. ábra)

A saját gyártású FG-jelzésű fúróberendezés azonban a hidraulikus rendszer sokrétű energia-elosztási lehetőségein túlmenően abban is



7. ábra: FGO fúróberendezés-vezérlőpult

eltér az eredeti B1A-tól, hogy kisebb módosításokkal (árboc- és esetleg motor- vagy szivattyú-cserével) a mindenkori kutatási feladatoknak megfelelően gyorsan átalakítható a kis mélységű „0”, illetve a közepes kapacitású „1” típusú fúróberendezésre. (8. sz. ábra)



8. ábra: FGO fúróberendezés

Végezetül itt kell szólni a hagyományos fúróberendezések bizonyos mértékű korszerűsítéséről, ahol felhasználtuk a hidraulikus fúróberendezéseknél szerzett szakmai tapasztalatokat. Az SzBA—500, illetve ZIF—650 M típusú fúrógépeknél a hidraulikus hajtás legfőbb előnye a fokozatmentes fordulatszám és izsapszám szabályozás, a mechanikus szerkezetek rugalmas meghajtásból adódó lényeges élettartam-növekedés, valamint az elért hely- és súlycsökkentés.

A fúrési technológia fejlesztésével kapcsolatos üzemi kísérletek közel egyidőben kezdődtek a hidraulikus erőátviteli fúróberendezések üzembe állításával. A fúrógéppark korszerűsítését követően került sor elsőként a gyémántkoronás fúrás bevezetésére, majd a köteles mintavevő alkalmazására. A technológiai fejlesztés ütemét az 1977-ben végrehajtott kapacitásbővítés jelentősen felgyorsította. A korszerű fúrési eljárások, fúrószerszámok bevezetésének eredményeképpen emelkedett a kutató fúrás hatékonysága.

A technológiai műszaki fejlesztés fontosabb eredményeit az alábbiakban foglaljuk össze.

Gyémántfúrás

A technológiai fejlesztési elképzeléseknek megfelelően a hosszú élettartamú fúró kiválasztása jelentette az első feladatot, amely egyben a köteles mintavevő alkalmazásának alapfeltételét teremtheti meg.

A gyémántkoronás magfúrési kísérletek vállalatunknál 1967—68. években kezdődtek. Az először kipróbált nyugat-afrikai gyémánttal és közepes keménységű mátrixszal épített koronák élettartama — különösen a fekü dolomitban — alig haladta meg a keményfémbetűes koronákét. A sikertelen kísérletek után carbon minőségű gyémánttal készített, felületi elhelyezésű koronák beépítésére került sor több kutatási területen, változó kőzetviszonyok között.

A harántolt kőzetek közül a legkedvezőtlenebb fúrhatósági adottságok jellemzik a bauxit fekűt jelentő triász dolomitot, melynek szeszélyesen változó állapota — homokszerűtől a szállban állóig — ilyen körülmények között is megfelelő kőzetbontó szerszámot feltételez. Tekintettel arra, hogy a bauxitkutatásnál a dolomit úgyszólván mindegyik fúrólyukban törvényszerűen előfordul, így a korona minőségét, kialakítását a dolomit fizikai tulajdonságainak, magas abrazivitásának figyelembevételével kellett meghatározni.

Nagyszámú kísérlet elemzése alapján a 10—15 db/karát szemnagyságú, karbon minőségű, gyémánttal, extrakemény mátrixszal (HH—70, HH—80) készített korona biztosította a legjobb eredményt.

Az elmúlt 10 évben a magfúrás 23%-a mélyült gyémántkoronával. A gyémántkoronás fúrás 84,8%-át a köteles mintavevővel, míg a fennmaradó részt a „K—3” tip. duplafalú magesővekkkel összekapcsolt gyémántkoronák teljesítése adja.

A gyémántkoronák üzemi tapasztalatainak kiértékeléséhez, a műszaki fejlesztési feladat további meghatározásához elkerülhetetlen a koronánkénti pontos, részletes nyilvántartás. A vállalatnál 1978-tól minden gyémántfúróról részletes adatlap készül, melyen az üzemelés során szerzett összes tapasztalat rögzítésre kerül. 1978—1985 közötti időszakban 334 db korona került visszaküldésre vagy leselejtezésre. A koronák által mélyített összes fú-

rési hossz 134 906 m, amely 403,9 m/db átlagos koronánkénti élettartamnak felel meg, a fajlagos gyémántfelhasználás 0,024 karát/m. A koronatípusok adatainak vizsgálatából megállapítható, hogy a jobb központosság, öblítés, lyuktalptisztítás következtében, a köteles mintavevővel üzemelő koronák élettartama 50—60%-kal magasabb a hagyományos duplafalú magcsóval (K—3 típus) beépített koronáknál.

Az agyagos, márgás öszletek hatékony mélyítése érdekében számos kísérletet végeztünk fűrészfogas (Sawtooth) és gyémántlapkás (Diadisc) koronákkal. A bauxitkutatási területek földtani adottságai mellett ezek az üzemi kísérletek eredménytelenül végződtek, a koronák alacsony előrehaladási sebessége, élettartama miatt a feladat megoldását más úton kell továbbfolytatni.

Az utóbbi időben világszerte megfigyelhető olyan törekvés, ahol a természetes gyémántokat mesterséges úton előállított ún. szuperkemény anyagokkal helyettesítik. Ezen fejlesztési elképzelések hazai kipróbálása, a fúrési költségek csökkentésének érdekében 1985. évtől szintetikus gyémántból (szóvjett gyártmányú) készített koronák alkalmazására is sor került. A fúrók 2000/1600, 2500/2000 és 3000/2500 mikron szemnagyságú szintetikus gyémántból, a természetes gyémánttal előállított koronákkal azonos mátrixból és kialakítással készültek. A kísérletsorozat első évében, 1985-ben 20 db szintetikus gyémántkorona üzemelt, összes teljesítésük 7933 m. A koronák közül 1985 végéig 6 db vált alkalmazatlanná további felhasználásra, átlagos teljesítményük közel azonos a carbon minőségű gyémántkoronáéval, ugyanakkor beszerzési költségük 35—40%-kal alacsonyabb.

Kiváló eredményt biztosítottak a kemény, egynemű kőzetekben kipróbált Ø 101, 86, 76 mm-es keskenyajkú, szimplafalú magcsókkal összekapcsolt szintetikus gyémántkoronák, melyekkel 1985. évben összesen 1300 m-t fúrtak.

Köteles mintavevő

Az első NQ méretű köteles mintavevő fúrókészletet a vállalat 1973. évben vásárolta a Longyear cégtől. Az eszközök, felszerelések megismerése, begyakorlása után az NQ majd BQ méretű szerszámokkal dolgozó fúróberendezések száma rohamosan emelkedett, a jelenleg üzemelők 65—70%-a rendszeresen alkalmaz köteles mintavevőt.

A korszerű fúrószer számmal fúrt méter aránya az elmúlt években az összes magfúrás 20—24%-a volt. Konkrét alkalmazását a fúrólyukmélység, valamint az átfúrandó rétegsor határozza meg. Azon bauxitkutatási területeken, ahol a lehetőségek adottak, mindenütt beépítésre kerül, — rossz magképeségű kőzetek esetében még egészen rövid szakaszok esetén is.

Céltudatos az a törekvés, hogy köteles mintavevővel fúrják a mélyfúrásokat, illetve a fúrások mélyebb részét, így ma már a 300 m alatti magfúrási szakaszok közel teljes egészét (85—100%) e korszerű módszerrel mélyítik. A köte-

les mintavevő általában gyémántkoronával kerül beépítésre, de esetenként — kvarctartalmú kavics közbe települések esetén — keményfémbevetéses korona alkalmazására is sor kerülhet.

A gyenge magképeségű, repedezett kőzetek fúrására 1981-től triplafalú magcsóvek állnak rendelkezésre, használatukkal a magkihozatal kedvezőtlen adottságok esetén is növelhető, és a fúrómag kivétele is egyszerűbb.

A köteles mintavevő kis folyadékészükségletének egyenletes, megbízható szivattyúzása érdekében 1983-tól „Brahma—24” típusú négyhengeres, egyhatású izsapszivattyúkat alkalmazunk. Az alumínium öntvényből készült, kerámiabetéttel rendelkező, 35 kg össztömegű szivattyúk maximális teljesítése 90 dm³/min., míg a legnagyobb nyomás 56 bar.

A köteles mintavevő közel másfél évtizedes üzemeltetési tapasztalata bizonyította, hogy általában a magfúrás leghatékonyabb, leggazdaságosabb fúrószerszáma, s véleményünk szerint még hosszú ideig az is marad.

Különleges feladatot jelent a poros, laza kőzetekből (dolomit-liszt-murva, morzsalékos bauxit stb.) az előírt magkihozatal biztosítása. Ennek érdekében figyelemreméltó kísérletek kezdődtek rugós duplafalú, valamint balöblítéses, vízsgárszivattyús magcsóvekkel.

Légöblítéses magfúrás

A bauxitkutató fúrások jelentős részét karsztosodott, víznyelő kőzetekben, teljes vízvesztés mellett fúrják, kisebb-nagyobb mértékben az öblítőfolyadék elnyelése közel minden fúrólyukban előfordul. Ilyen adottságok között elsődlegesen a veszteségidők — technológiai és várakozási egyaránt — csökkentése érdekében került sor a légöblítéses magfúrás kidolgozására, bevezetésére.

A légöblítéses magfúrás volumene viszonylag nem nagy (kb. 5000 m³/év), azonban különösen olyan területeken, ahol a fúrások talpmélysége nem éri el a karsztvíznívót (teljesen „száraz” fúrólyuk), ott alkalmazása jelentősen csökkentette a költségeket.

Üzemszerű használatát nagyban elősegítette a levegőáramba adagolt speciális adalék hatására kialakuló haböblítés. Az elmúlt öt év alatt haböblítés mellett fúrástechnikai, lyukfalstabilitási probléma nem jelentkezett, műszaki bal eset nem történt.

A levegő-haböblítéses magfúrási technológia keményfémbevetéses és gyémántkoronákkal egyaránt alkalmazható.

Teljes szelvényű fúrás

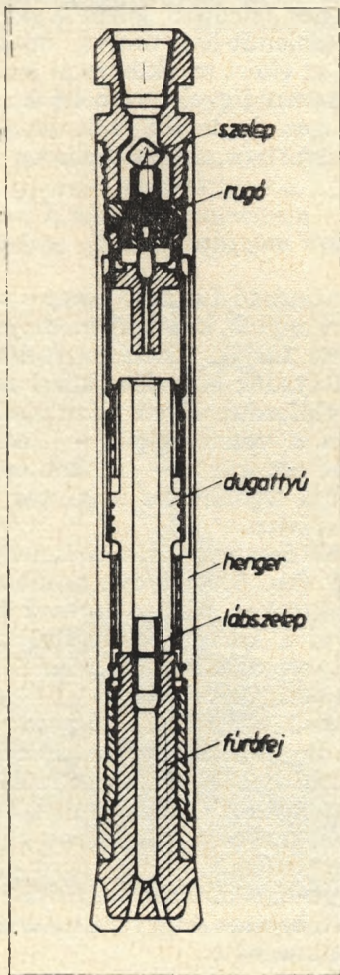
A teljes szelvényű fúrással mélyíthető fedőösszletek legjobb hatásfokú fúrója általában ma is a görgősfúró, míg agyagos, márgás rétegek esetén a saját gyártmányú vágóélű keménybevetéses teljes szelvényű fúrók terjedtek el.

Az utóbbi években a kutatási területek eltolódása következtében mind nagyobb gondot je-

lentett a fedőösszletekben a konglomerátum mennyiségének növekedése, 1984. évben már meghaladta a 20 000 m-t is. A változó keménységű, rendszerint az öblítőfolyadékot teljesen elnyelő konglomerátum-összletekben műszaki baleset veszélye nagy, ugyanakkor a görgősfúró előrehaladási sebessége rendkívül alacsony, élettartamuk mindössze 20—40 m/db.

A konglomerátum hatékony fúrása érdekében több fúrótípus, fúrási módszer kísérletére került sor. Ezek közül egy új, az eddigiektől lényegesen eltérő technológia hozta meg az eredményt, a sűrített levegővel üzemelő lyuktalpi fúrókalapács és a haböblítés.

Az új fúrási módszer gyors bevezetését a hidraulikus erőátvitelű fúróberendezések adottságai tették lehetővé. A hosszú előtolás, az alacsony fordulatszám, a rugalmas forgatófej-felfüggesztés, a nagyobb átmérőjű fúrócsövek forgatófejbe történő befogása — mindez feltétele a fúrókalapács üzemeltetésének. (9. sz. ábra)



9. ábra: Fúrókalapács

Az 1980-ban kezdődött üzemi kísérletek óta több mint 14 000 m mélyült le A 34—15 típusú (Megadrill) lyuktalpi fúrókalapáccsal, 102, 114, 121 mm átmérőjű fúrófejekkel. Ezen időszak alatt csupán 5 db fúrófej és 1 db kalapácsostest használdott el. A tiszta fúrási sebesség rendkívül kedvező, a görgősfúróval elért adatok

többszöröse, konglomerátumban 10—20 m/óra között változott.

Az üzemi tapasztalatok azt mutatják, hogy a levegőöblítés helyett itt is hatékonyabb a haböblítés, a fúrókalapács alkalmazási területe is kiszélesíthető. A haböblítés meggátolja az agyagos furadékszemek összetapadását, a furadék-kiszállítás egyenletesebb, a talptisztítás tökéletesebb, vízbeáramlás esetén is biztosítható a fúrókalapács üzemeltetése.

Egyéb műszaki fejlesztési feladatok

Az előzőekben az elmúlt évek legjelentősebb technológiai fejlesztési témáit emeltük ki. Rajtuk kívül még számos eredményes műszaki megoldást hasznosított a gyakorlat, melyek jól egészítették ki a komplex fejlesztést. Ilyen célkitűzések maradnak a jövőben is: a műszerezettség növelése, a nehéz eszközök rakodásának, szállításának gépesítése, az egyes kutatási területek földtani adottságainak megfelelő öblítőfolyadék előállítása, a veszteségidők hatékony csökkentése, a munkavédelem növelése stb. Közülük érdemes bemutatni egy igen jellegzetes munkaműveletet, a béléscső-visszanyerés érdekében végzett erőfeszítéseket.

Nagyobb vastagságban előforduló, duzzadó agyag, valamint kavicsos összletek esetén a fúrás befejezése után a béléscsővek visszahúzása nehéz fizikai munkát, jelentős időfelhasználást igényel. Az 1980. előtti időszakban külön motorral egybeépített hidraulikus emelők álltak rendelkezésre csőhúzó erőgépként; a csövek megfogását, lecsavarását mentőtörrel végezték. A nehéz fizikai munkán felül a munkafolyamat rendkívül körültekintő munkavégzést igényelt.

Az alkalmazott korszerű fúróberendezések energiaforrását kihasználva kísérletek kezdődtek megfelelően átalakított hidraulikus emelőikkel. Ezeknél változatlan húzóerő mellett az önsúly ötödére csökkent, így a szerelés, szállítás könnyebben megvalósítható, üzemeltetésük biztonságosabb, egyszerűbb. A csőhúzási idő és a fizikai munka csökkentése érdekében az emelők mechanikus, valamint hidraulikus szorítófejjel üzemelnek, a csőbilincs kézi szorítása-lazítása elmarad.

A béléscső-visszanyerés további meggyorsítása érdekében saját fejlesztésű mechanikus és hidraulikus csőrakok alkalmazása mellett sok esetben kedvező eredménnyel járt a béléscsővek felületének surlódáscsökkentő anyagokkal történő kezelése is.

Összefoglalás

A Bauxitkutató Vállalat a több mint másfél évtizedes kiemelt műszaki fejlesztéséről szóló tanulmányt az igyekszik bemutatni, hogy a szilárdásványi nyersanyagok kutatásánál alkalmazott technika és technológia milyen erőteljesen hat egymásra. Ma már aligha vitatható a területen a hidraulikus mozgó-forgatófejjel rendelkező fúróberendezések előnye, különösen ha a

jövő technológiai fejlesztéseire is gondolunk. A sokoldalúság a gyors alkalmazkodás feltételét is jelenti a különböző fúrési technológiákhoz, s ugyanúgy a földtani adottságokhoz, követelményekhez, illetve a változó fúrési feladatokhoz egyaránt. Ezek a változó körülmények mindig újabb célokat fogalmaznak meg úgy a fejlesztők, mint a gyakorlati szakemberek számára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Tanulmány a Bauxitkutató Vállalat fúróberendezéseinek korszerűsítéséről. Kézirat. 1969.
- [2] Horn J.—Szirmay A.: A hazai szilárdásványersanyagkutatás fúróberendezéseinek fejlődése napjainkig és a fejlesztés további perspektívái. Földtani kutatás XVI. évf., 1—2. (1973).
- [3] Mecsnóber M.: Hidraulikus meghajtású fúróberendezések tapasztalatai kutató fúrásoknál. Földtani kutatás XVIII. évf., 1—2. (1975).
- [4] Sinóros—Szabó L.: Kutató magfúrás fejlődési irányai. Földtani kutatás (1976).
- [5] Bogdán Gy.—Bérczesi Zs.: A lyuktalpi fúrókalapács alkalmazása a bauxitkutatásban. OMBKE Kőolaj-, Földgáz-, és Vízzakosztály XIX. Vándorgyűlés előadásainak tömörítvényei (1985).

M. Mecsnóber—A. Szakály

Implementation Results and Circumstances of the Technical Development Work at Bauxite-prospecting Drillings

The authors first of all show the activity leading to the up to date technical level of modern drilling rigs used in bauxite prospecting from the appearance of the drilling rigs with hydrostatic power transmission

up to our days. Information is given about drilling rigs constituting the basis of modern prospecting. Then the article deals with the results obtained in the field of technology. It pays special attention to the conception according to which the modernization of drilling activity in geological prospecting may be carried out only by the joint development of drilling rigs and applied technology.

M. Mecsnóber—A. Szakály

Stand-und Ergebnissen der Realisierung von Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Bauxitschürfböhrungen

Zu erst stellen die Autoren die seit der Erschaffung von vollhydraulischen Bohranlagen durchgeführte Entwicklungstätigkeit dar, welche das gegenwärtige technische Niveau der in der Bauxitschürfung verwendeten Bohrergeräten zustande brachte. Nach der Darlegung der Bohranlagen, die die zeitgemäße Schurfarbeit ermöglichen, behandelt sich der Artikel mit der im Bereich der Bohrtechnologie erzielten Ergebnissen. Eine besondere Aufmerksamkeit widmen die Autoren dem Gedanken, dass die Modernisierung der Schurfarbeit nur durch gleichzeitige Entwicklung der Bohrergeräten und Bohrtechnologie möglich ist.

M. Мечнобер—А. Лакай

Положение и результаты осуществления задач по усовершенствованию технологии бокситоразведочных работ

Авторы прежде всего показывают деятельность — со времени появления буровых установок с гидростатическим приводом до наших дней — приводящей к настоящему техническому уровню современных буровых установок при разведке бокситов. В статье дано подробное описание буровых установок, служащих базой для современных разведочных работ. После этого показаны результаты, достигнутые в области усовершенствования технологии. Придается исключительно большое значение той мысли, что модернизация буровой деятельности может быть осуществлена только при одновременном усовершенствовании буровой установки и применяемой технологии.

A világ kőolajtermelése 1985-ben ismét csökkent — állapítja meg a Londonban megjelenő Petroleum Economist szaklap, szokásos évi összefoglalójában. Tavaly összesen 2,74 milliárd tonna olajat bányásztak a világon, alig valamivel többet, mint 1983-ban, és 14,4 százalékkal kevesebbet, mint az 1979-es rekordévben. (Ekkor a világon összesen 3,19 milliárd tonna kőolajat hoztak felszínre.)

A tavalyi esztendő meglepő tényének mondja a Petroleum Economist, hogy az OPEC-tagországok kőolajtermelése naponta átlagosan 15,8 millió hordó (1 tonna = 7–7,5 hordó) volt, vagyis az olajkattell összességében nem lépte túl a szervezet által meghatározott maximális, napi 16 millió hordós plafont. Az OPEC-országok együttes olajtermelése az elmúlt évben 8,5 százalékkal csökkent, így részesedésük a világ olajtermeléséből a megelőző év 30,6 százalékaról 28,5 száza-

lékra mérséklődött. Hasonlóan kedvezőtlen a tagállamok számára a kép, ha a világ olajexportját nézzük: az 1979-ben regisztrált 80 százalékról 1985-re részarányuk 50 százalékra morzsolódott le, vagyis már nem mondható el, hogy az OPEC adja a nemzetközi kereskedelemben kerülő kőolaj nagyobbik részét.

A legnagyobb olajtermelő országok ranglistája — írja a londoni szaklap — az elmúlt évben alig változott. A világ legnagyobb kőolajtermelő országa 1985-ön is a Szovjetunió volt, 21,4 százalékos részaránnyal, a második helyen az USA állt 17,7 százalékkal, Szaúd-Arábia annak ellenére is, hogy tavaly közel 28 százalékkal csökkent az olajtermelése, megőrizte harmadik helyét, ám piaci részesedése már csak 5,9 százalék volt az 1984. évi 8,1 vagy az 1980. évi 16,2 százalékkal szemben.

HVG 1986. II. 1.

A világ 1985. évi kőolajtermelése (ezer tonnában)

	1979	1984	1985	Változás százalékban 1985/ 1984		1979	1984	1985	Változás százalékban 1985/ 1984
KÖZEL-KELET					KÖZÉP- ÉS DÉL-AMERIKA				
Szaúd-Arábia*	475 450	228 720	165 000	- 27,9	Mexikó	80 815	151 065	150 500	- 0,4
Irán*	159 496	109 135	110 000	+ 0,8	Venezuela*	124 773	95 520	88 500	- 7,3
Kuvait*	125 877	57 305	50 000	- 12,7	Trinidad	11 073	8 800	9 400	+ 6,8
Irak*	170 278	58 470	70 000	+ 19,2	Argentína	23 905	23 797	22 800	- 4,2
Abu Dhabi*	70 311	36 720	39 000	+ 6,2	Brazília	8 520	22 776	27 000	+ 18,5
Omán	14 593	19 990	23 500	+ 17,6	Ecuador*	10 880	13 065	14 000	+ 7,2
Dubai*	17 747	16 695	17 500	+ 4,8	Peru	9 360	9 119	9 300	+ 2,0
Katar*	24 468	18 180	14 500	- 20,2	Kolumbia	6 425	8 650	8 900	+ 2,9
Szíria	8 500	8 963	9 000	+ 0,4	Chile	970	1 800	1 700	- 5,6
Bahrein	2 497	2 090	2 100	+ 0,5	Bolívia	1 355	962	1 000	+ 4,0
Sharjah*	651	2 695	3 200	+ 18,7	Kuba	120	775	900	+ 16,1
Ízrael	1 750	12	12	-	Guatemala	150	250	150	- 40,0
Összesen	1 071 618	558 972	503 812	- 9,9	Barbados	60	88	100	+ 13,6
TÁVOL-KELET					NYUGAT-EURÓPA				
Kína	106 150	115 210	125 000	+ 8,5	Összesen	278 406	336 668	334 250	+ 0,7
Indonézia*	78 002	71 850	60 000	- 16,5	NYUGAT-EURÓPA				
India	12 840	28 004	31 000	+ 10,7	Nagy-Britannia	77 854	125 940	128 500	+ 2,0
Ausztrália	20 522	23 391	27 000	+ 15,4	Norvégia	18 288	34 954	38 000	+ 8,7
Malaysia	13 435	21 030	20 200	- 3,9	NSZK	4 772	4 030	4 000	- 0,7
Brunei	12 010	8 575	7 500	- 12,5	Spanyolország	1 165	2 318	2 100	- 9,4
Burma	2 000	1 500	1 500	-	Hollandia	1 582	3 381	4 000	+ 18,3
Új-Zéland	373	874	1 200	+ 37,3	Dánia	431	2 314	2 800	+ 21,0
Fülöp-szigetek	1 210	570	1 750	+ 207,0	Olaszország	1 826	2 285	2 400	+ 5,0
Pakisztán	525	900	1 650	+ 83,3	Franciaország	1 241	2 064	2 500	+ 21,1
Thaiföld	-	1 100	2 500	+ 127,3	Görögország	-	1 309	1 300	- 0,7
Tajvan	195	175	175	-	Törökország	-	2 086	1 950	- 6,5
Japán	483	403	500	+ 24,1	Ausztria	1 728	1 206	1 150	- 4,6
Összesen	247 745	273 582	279 975	+ 2,3	Svédország	-	13	11	- 15,4
AFRIKA					EURÓPAI SZOCIALISTA ORSZÁGOK				
Nigéria*	113 644	68 015	73 000	+ 7,3	Szovjetunió	586 000	613 000	11 600	- 3,3
Líbia*	100 823	51 670	50 000	- 3,2	Románia	12 323	12 000	4 100	+ 1,6
Egyiptom	25 983	41 835	44 000	+ 5,2	Jugoszlávia	4 143	4 034	3 500	+ 16,7
Algéria*	53 442	29 690	29 200	- 1,7	Albánia	3 000	3 000	2 050	+ 2,1
Gabon*	10 291	7 830	7 800	- 0,4	Magyarország	2 030	2 008	150	-
Angola	6 700	11 230	12 000	+ 6,9	Bulgária	260	150	250	-
Kamerun	1 400	6 655	7 000	+ 5,2	Lengyelország	330	250	100	+ 5,3
Tunézia	5 507	5 400	5 140	- 4,8	Csehszlovákia	110	95	60	-
Kongó	2 604	5 955	6 000	+ 0,8	NDK	55	60	595 000	- 2,9
Elefántcsontpart	-	1 125	1 300	+ 15,6	Összesen	608 251	634 597	617 310	- 2,7
Benin	-	350	350	-	Világ összesen				
Zaire	1 027	1 425	1 350	- 5,3	3 193 988	2 784 7862	237 993	- 1,8	
Ghana	150	30	30	-	* OPEC-tagállamok				
Marokkó	25	15	15	-	Forrás: Petroleum Economist, brit olajipari szaklap				
Összesen	321 596	231 275	237 185	+ 2,6	FÖLDTANI KUTATÁS XXVIII. évfolyam (1985. év), 4. szám				
ÉSZAK-AMERIKA									
USA	474 240	488 500	492 000	+ 0,7					
Kanada	83 255	83 340	84 750	+ 1,7					
Összesen	557 495	571 840	576 750	+ 0,9					

A megkutatott szénhidrogénkészletek nagysága néhány közép- és közel-keleti országban 1983. és 1984. január 1-én

	Kőolaj, M t		Földgáz, G m ³	
	1983. jan. 1-én	1984. jan. 1-én	1983. jan. 1-én	1984. jan. 1-én
Szaud-Arábia	22 657	23 500	3 341	2 188
Irán	6 920	7 734	11 320	11 380
Abu Dhabi	4 616	3 987	2 520	2 700
Dubai	148	197	122	134
Kuvait	9 656	9 200	993	1 043
Irak	5 331	7 297	816	821
Katar	444	440	3 145	3 400
Oman	355	370	83	87
Szíria	243	250	103	104

Geologija Nefti i Gaza, 1985. 2. sz.

A megkutatott szénhidrogénkészletek nagysága néhány közép-afrikai országban 1983. és 1984. január 1-én

	Kőolaj, M t		Földgáz, G m ³	
	1983. jan. 1-én	1984. jan. 1-én	1983. jan. 1-én	1984. jan. 1-én
Nigéria	2232	2455	1385	1410
Angola	240	244	51	53
Kamerun	73	72	110	110
Gabon	66	68	13	12
Kongói NDK	40	55	70	70

Geologija Nefti i Gaza, 1985. 2. sz.

Szovjet—NDK megállapodás

A Szovjetunióval kötött megállapodás értelmében 1986—90. között az NDK évi 17,1 millió tonna kőolajat és 8,7 milliárd köbméter földgázt vásárol.

Oeldorado '84

Lengyel mélyfúrési rekord

Lengyelország délkeleti részén, a Magas-Tátra közelében, a krosnói vajdaság területén egy mélyfúrás 7210 m-ben fejeződött be, ami új lengyel mélységi rekordnak tekinthető. Az első termelési kísérletek szerint a fúrás kőolajat és földgázt eredményezett.

Erdöel—Erdgas, 1984. 11. sz.

A román szénhidrogén-bányászat

1984. évi eredményei

Kőolajtermelés, E tonna	11 452,9
Földgáztermelés, G m ³	33,3

Előre, 1985. febr. 2.

A világ első tíz, legnagyobb kőolajkészlettel bíró állama

	Millió t		
	1984	1983	1984*
Szaud-Arábia	25 512	23 123	108
Kuvait	12 807	9 227	221
Szovjetunió	8 620	8 630	14
Mexikó	6 845	6 760	46
Irán	6 554	6 892	62
Irak	5 933	5 733	101
Egyesült Arab Emírségek	4 103	4 262	74
Venezuela	3 692	3 550	39
USA	3 680	3 739	8
Libia	2 806	2 828	53

* Készletellátottság az 1984. évi termeléshez mérten

Energia, 1986. február

A megkutatott szénhidrogénkészletek nagysága néhány európai országban 1983. és 1984. jan. 1-én

	Kőolaj, M t		Földgáz, G m ³	
	1983. jan. 1.	1984. jan. 1.	1983. jan. 1.	1984. jan. 1.
Nagy-Britannia	1452	1502	633	712
Norvégia	1182	1045	1552	2039
NSZK	65	65	300	274
Hollandia	41	42	1515	1927
Olaszország	55	63	172	190
Franciaország	20	20	73	44
Dánia	55	42	152	160

Geologija Nefti i Gaza, 1985. 2. sz.

Fúrasi teljesítmények Európa egyes országaiban 1983-ban

Ország	Feltárás m	Kutatás m
a) Szárazföldön		
Ausztria	61 030	49 030
Egyesült Királyság	2 359	22 256
Franciaország	159 126	78 876
Görögország	9 092	18 500
Hollandia	50 607	38 773
Írország		19 007
Jugoszlávia	203 000	98 980
Málta	0	1 662
NSZK	74 757	125 214
Olaszország	111 500	149 300
Portugália	0	4 219
Spanyolország	0	55 961
Svájc	0	0
Svédország	0	4 861
b) Tengeren		
Egyesült Királyság	n. a.	404 018
Dánia	n. a.	39 768
Hollandia	n. a.	115 887
Norvégia	n. a.	123 403
NSZK	0	6 280
Összesen	671 741	1 355 995

n. a. = nincs adat

AAPG Bulletin, 1984. okt.

KÖNYVISMERTETÉS

Statisztikai évkönyv, 1984

A kötet — a hagyományoknak megfelelően — ismerteti hazánk életének minden olyan területét, melyre vonatkozóan statisztikai megfigyelés folyik. A legfontosabb mutatószámok változásait hosszú idősorokban tekinti át, majd képet nyújt Magyarország társadalmi és gazdasági szerkezetéről.

Az évkönyv a népesség számának és összetételének a népmozgalom és a foglalkoztatottság alakulásának részleges adatai után gazdasági eredményeinket veszi nagytól alá. A termelés és a felhasználás főbb folyamatait, a külgazdasági egyensúly, és a beruházások helyzetét bemutató fejezeteket a termelő ágazatok részletes adatai követik, beleértve a termelékenység, az állóeszköz, anyag- és energiafelhasználás vizsgálatát.

A kötet további fejezetei a lakosság életkörülményeivel foglalkoznak. A jövedelmek és a fogyasztás alakulásán túl képet ad a szociális ellátottságról, az egészségügyi és lakáshelyzetről, közli a legfontosabb környezetstatisztikai adatokat is. Az oktatás, a tudományos kutatás, a közművelődés és a sport helyzetének ismertetésén túl érdekes adatokat tartalmaz az igazságszolgáltatásról, a balesetek alakulásáról, továbbá időjárásunkról.

A kiadvány információkat nyújt az új típusú gazdasági szervezetek működéséről és a valutaárfolyamok változásáról is. A világban elfoglalt helyünk megítélését nemzetközi összehasonlító adatok segítik elő.

Iparstatisztikai évkönyv, 1984

Az évkönyv részletesen tájékoztat a magyar ipar 1984-ben elért eredményeiről, a népgazdaságban betöltött szerepéről. A kiadvány két fő részből áll. Az Általános adatok című rész összefoglalóval indul, amely a legfontosabb mutatók visszatekintő idősorait tartalmazza. Ezután ismerteti az ágazat szerkezetére, a termelésre, az értékesítésre, az árak alakulására, a műszaki-technikai színvonalra vonatkozó adatokat. Bemutatja a foglalkoztatottak létszám-, bér- és kereseti viszonyait, kitér az anyag- és energiafelhasználásra, a készletek, költségek és a jövedelmezőség alakulására, és ismerteti a más népgazdasági ágakban végzett ipari tevékenység főbb mutatóit.

Az évkönyv második része teljes szakágazati bontásban adja közre az 1984. évi részletes adatokat. A kötet függeléke lehetőséget biztosít az előző évhez való hasonlításra, ezáltal a szervezeti változások hatásának mérésére.

K. L.

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 terjedelem 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 nyilatkozik arról, hogy a cikk máshol még nem jelent meg. Máshol már megjelent cikkek közlését csak egész különleges esetekben tesszük lehetővé.

Vállalati vagy népgazdasági *adatok közléséért* a szerzőt terheli a felelősség. Ilyen esetben a szerző(k)-nek a vállalat, intézet stb. vezetőjétől engedéllyel kell rendelkezni. 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*. Célszerű a cikkeket alcímekkel tagolni, a legfontosabb gondolatokat *kurzív szedéssel* (a kéziratban aláhúzással) kiemelni. Levezetések nem közlünk teljes terjedelemben. Számítási módszereket célszerű — miként a levezetésekénél 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 helyesírára 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) *nevé*n 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 jövedelemadó-bejelentéshez).

Társ szerzők esetén a szerkesztőbizottság a szakcikk első helyén szereplő szerzővel tartja a kapcsolatot és intézi az összes feladatot.

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 célszerűbb 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 „1” 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 ismertetése megjelent a Földtani Kutatás 1979. évi 1–2. számában.

A *terjedelmes táblázatok* közlését kerüljük. Minden egyes táblázatot kérjük *külön oldalra* gépelni és sorzámmal 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, tuszrajz és fénymásolat egyaránt megfelelő, de fontos az éles, jól látható kivitel. Grafikonokra célszerű koordinátahálót rajzolni. Az ábrákat arab szájjal *sorszámmal* kell ellátni. Az *ábraalíráásokat külön lapra* kérjük gépelni. Ha ábraalírás nincs, a rajzokat — azok számára taxatívvaló felsorolásával — külön lapon fel kell tüntetni. A szerkesztőség az ábrákat nem rajzoltatja át, így csak megjelentetésre 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* FELHASZNÁLT 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] *Baekmann, 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., 1958.

[5] *Éjgelesz, R. M.*: Razrusnie gornüh porod pri bruneei. Nedra Moszkva, 1971.

b) *Folyóiratok esetében* a szerzők 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 productivity. J. Pet. Tech., 5 537—41 (1970).

[7] *Guszman, M. T.—Kuznecova, I. I.—Gel'man, A. B.*: Torboburü dlja bureniya 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. Nafta (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 SZSZSZSR), úgyszintén a szabványos rövidítések a Bulletin, Journal, Zeitschrift, Zsurnal, 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 kézírataikat a jövőben az előbbiekből vázoltak szerint elkészíteni szíveskedjenek!

FÖLDTANI KUTATÁS
szerkesztőbizottsága

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Визи Бела—д-р Бардоши Дьёрдь—Сантнер Ференц—Барток Андраш: Состояние и задачи разведки бокситов</i> -----	3
<i>Визи Бела: Вопросы стадий геологической разведки, категорий изученности запасов в разведке на бокситы</i> -----	13
<i>Замечания к статье: Карой Дьюла; Кнауэр Йозеф; Тот Алмош; д-р Бардоши Дьёрдь; д-р Фодор Бела</i> -----	25
<i>д-р Хаас Янош—Тот Алмош—Такач Петер: Деятельность по предварительной разведке бокситов в 1980—1985 гг.</i> -----	31
<i>д-р Фодор Бела: Принципы и практика оценки кондиционности наших бокситовых запасов</i> -----	37
<i>д-р Бёккер Тивадар—д-р Хованы Каталин—Хёрст Дьёрдь—Петер Янош: Общая база данных относительно гидрологии карстов горнодобывающей промышленности и водного хозяйства Задунайского среднегорья</i> -----	43
<i>д-р Бёккер Тивадар—д-р Хованы Каталин: Баланс карстовых вод Задунайского среднегорья в 1978—1984 гг.</i> -----	49
<i>д-р Лендвел Вилмошнэ—д-р Фодор Бела—д-р Бардоши Дьёрдь—Рапп Ференц: Информационно-вычислительная система для минерального сырья, созданная в Венгерском Тресте алюминиевой промышленности</i> -----	55
<i>Брокеш Ференц—Бароши Габор—Кнауэр Йозеф—Тот Калман: Система полевого геологического описания и обработки на ЭВМ, созданная на Предприятии по разведке бокситов</i> -----	59
<i>Сантнер Ференц—Тот Алмош—Хорват Иштван—Т. Гече Ева: Геологические условия надьедьхазайского бокситового проявления, качество руды, содержание загрязняющих веществ</i> -----	63
<i>Марши Иштван—Шикхеды Ференц: Возможности применения космических и аэрофотоснимков в разведке боксита</i> -----	71
<i>д-р Шоймар Карой—Хорват Иштван: Состояние и перспективы отечественной обработки вокситов</i> -----	81
<i>М. Мечнобер—А. Лакай: Положение и результаты осуществлённых задач по совершенствованию технологии бокситоразведочных работ</i> -----	93

8