

Földtani

Kutatás



**A “Szent György Napi”
Bauxit konferencia előadásai
◆
Földtani Szakértői névjegyzék**

2006-tól az Interneten a Földtani Kutatás !

XLII. Évfolyam 3/4. szám

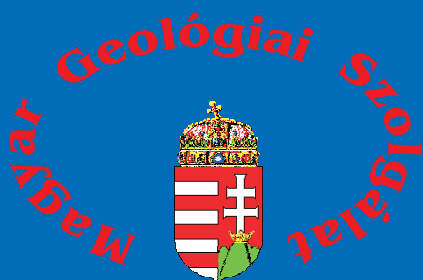


A szerkesztőbizottság elnöke
Dr. FARKAS ISTVÁN

A szerkesztőbizottság tagjai
BARDÓCZ BÉLA
Dr. BODOKY TAMÁS
Dr. BREZSNYÁNSZKY KÁROLY
DR. FANCSIK TAMÁS
HAVASNÉ SZILÁGYI ESZTER
HORECZKY VERONIKA
Dr. HORN JÁNOS
Dr. HORVÁTH TIBOR
HORVÁTH VERA
Dr. KATONA GÁBOR
Dr. PATAKI ATTILA
Dr. SOLTI GÁBOR
Dr. ZELENKA TIBOR

Szerkesztő
Unica Zsuzsanna

Kiadó a Magyar Geológiai Szolgálat
Felelős vezető
Dr. Farkas István



1143 Budapest, Stefánia út 14.
Tel: (1) 267-1425 Fax: (1) 251-1759
E-mail: unica@mgsz.hu

HU ISSN 0133 – 2422

Tartalom

TÓTH ÁLMOS: Előszó.....	4
KÁROLY GYULA, SZAKÁLY ÁRON, VIZY BÉLA: A fúrás szerepe a magyarországi bauxitkutatásban.....	5
DUDICH ENDRE, KOVÁCS ÁRPÁD, SIKLÓSI LAJOSNÉ, SZEKÉR ZOLTÁN, TÓTH KÁLMÁN: Az anyag-vizsgálat története a Bauxitkutató Vállalatnál.....	9
VIZY BÉLA, HÓRISZT GYÖRGY: Vízföldtani kutatások a bauxitbányászatban.....	12
FANCSIK TAMÁS, KAKAS KRISTÓF: Paradigmák a bauxitkutató geofizikában – a Geofizikai Intézet szerepe a bauxitkutatásban.....	15
R. SZABÓ ISTVÁN, FODOR BÉLA: A bauxit-készletszámítási eljárások, a bauxitvagyon mérleg és a gazdasági értékelés története.....	22
CSÁSZÁR GÉZA: Az alsóperei bauxit földtani kutatása és szerepe a földtani megismerésben.....	27
HAAS JÁNOS: A bauxitkutatás hozzájárulása a triász és a felső-kréta képződmények rétegtan megismeréséhez.....	35
KECSKEMÉTI TIBOR: A bauxitkutatás eocén rétegtani hozadéka.....	38
SZABÓ ELEMÉR: A gánti és egyéb vértesi bauxitkutatások rövid, időrendi áttekintése.....	41
KOMLÓSSY GYÖRGY: Az iszkaszentgyörgyi bauxitlepek kutatásának története.....	49
JANKOVICS BÁLINT, PATAKI ATTILA, TÓTH KÁLMÁN: A nyirádi bauxitkutatás.....	58
TÓTH ÁLMOS: A Gerecse-DK terület bauxittörténete 1987-ig.....	67
REZESSY GÉZA: Felszíni geofizikai mérések a Gerecse délkeleti előterében.....	79
DR. UDRÁNSZKY KORNÉLIA: Jogi Tallózó.....	89
TÓTH ÁLMOS: "Földtani egypercesek".....	90
Tájékoztató a Földtani Szakértői engedélyekről.....	96
Összefoglalás.....	108

Contents

ÁLMOS TÓTH: Preface.....	4
GYULA KÁROLY, ÁRON SZAKÁLY, BÉLA VIZY: The role of drilling the Hungarian bauxite prospecting.....	5
ENDRE DUDICH, ÁRPÁD KOVÁCS, MRS. LAJOS SIKLÓSI, ZOLTÁN SZEKÉR, KÁLMÁN TÓTH: The history of the material-analysys at the Bauxit Prospecting Company.....	9
GYÖRGY HÓRISZT, BÉLA VIZY: Hydrogeological explorations in bauxite mining.....	12
TAMÁS FANCSIK, KRISTÓF L. KAKAS: Geophysical paradigms in bauxite prospecting – what the geophysical institute did for the Hungarian bauxites.....	15
R. SZABÓ ISTVÁN, FODOR BÉLA: The history of the bauxite reserve estimation processes, reserve balance and the economical assesment in Hungary.....	22
GÉZA CSÁSZÁR: The bauxite geological prospecting of Alsópere and the role in the geological recognition.....	27
JÁNOS HAAS: The contribution of the bauxite prospecting to the stratigraphycal-cognition of the triassic and upper cretaceous formations.....	35
TIBOR KECSKEMÉTI: The proceeds of the bauxites prospecting for the eocen stratigraphy.....	38
ELEMÉR SZABÓ: Short and chronological summary of the bauxite prospecting of Gánt and Vértés.....	41
GYÖRGY KOMLÓSSY: The history of the Iszkaszentgyörgy bauxite district.....	49
BÁLINT JANKOVICS, ATTILA PATAKI, KÁLMÁN TÓTH: The Nyirád bauxite prospecting.....	58
ÁLMOS TÓTH: The bauxite research history of the south-eastern Gerecse up to 1987.....	67
GÉZA REZESSY: The geophysical surveying at the foreland of the SE Gerecse.....	79
KORNÉLIA UDRÁNSZKY DR: News in law.....	89
ÁLMOS TÓTH: 'Geological short memos'.....	90
Reference on the certificate for professional geologists.....	96
Summary.....	108

ELŐSZÓ

Mélységes mély a múltnak kútja. A magyar bauxitkutatás története száz évnél is mélyebbre nyúlik. Harmadfél-ezer-nél több "egység": kéz/gépiratos terv, jelentés (köztük számos sok száz oldalas), értekezés tartalmaz fontos adatokat, kisebb-nagyobb történeti összefoglalásokat. Számos cikk, néhány könyvrészlet, illetve kisebb könyv is született e tárgyban. Több terület kutatástörténetének megírása ma is feladat. A történések egységes szemléletű összefoglalása pedig végképp nem történt meg.

Ilyen, összefoglaló mű készítésére tett javaslatot **Vízy Béla**, a Magyar Alumíniumipari Tröszt/ Hungalu volt főgeológusa 2003-ban. A gondolatrendező-megbeszélésen az elmúlt évtizedek bauxitkutatói szép számmal jöttek össze hívására. Javaslata a tervezett magyar bauxitkutatás-történet könyv szerkesztői feladatainak ellátására jelen sorok íróját fogadták el a jelen lévők. Írások azonban nem születtek.

E gondolatkörben született a "Szent György Napi Bauxit Találkozóra" vonatkozó javaslatom. A gondolatot **Bárdossy György**, az MTA rendes tagja, Széchenyi Díjas, a magyar és a nemzetközi "bauxitológia" doayenje 2005. évi őszi 80. születésnapja inicializálta. Ezért került a rendezvény a György nap utáni első lehetséges napra.

Szervezés közben derült ki, hogy ez év egyben több bauxitos kollégánk (**Hóriszt Gy.**, **Szantner F.**, **Vízy B**) aranydiplomájának éve is. Tekintve, hogy nem lehet minden évben ilyen természetű nagy rendezvényt összehozni, az előző (**Szabó E.**, **Károly Gy.**) és a következő évi (**Dudich E.**) aranydiplomásaink névsorával bővítettük az ünnepelték névsorát. A találkozó az OMM Alumíniumipari Múzeuma és a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya égisze alatt került megrendezésre, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatójának hatékony támogatásával. A "jelenléti ív" tanúsága szerint hetven-egynéhányan vettünk részt. Sajnálattalunkra a névhordó ünnepelt más irányú elfoglaltsága miatt rendezvényünkön nem vett részt. Megdöbbenéssel értesültünk, hogy volt, aki mintegy 38 évi meghatározó bauxitkutatási részvétel után nem kívánt jelen lenni. S voltak, akik "igazoltan" voltak (köztük többen örökre) távol. Köztünk volt viszont szinte minden ELTE-n végzett geológus bauxitföldtan oktatója: Végh Sándorné emerita professzor, aki éppen a gerecei bauxit-eredményekért (Eocén Program) kapott Állami Díjat.

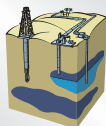
A Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója, **Farkas István**, hozzászólásában támogatásáról biztosította javaslatomat, miszerint a konferencia szakmai anyaga a "Földtani Kutatás" c. szaklapban, annak különszámaként jelenjen meg. Tekintve, hogy a "Földtani Kutatás" két korábbi füzet (1985. 4., illetve a 2002. 1. száma) is "bauxitos szám", a jelen /kettős/ szám a harmadik, amely a bauxitkutatásnak-bányászatnak lett szentelve.

Minden előadót, minden szerzőt arra kértem, hogy ne szűk értelemben vett kutatás-történetet, hanem inkább megismerés-történetet írjon. Terjedelmi okokból irodalomjegyzéket nem, legfeljebb szövegbe épített hivatkozásokat tartalmaznak az írások. Sajnos nem mindenkitől kaptuk meg előadásának szerkesztett szövegét. Bár nem volt előadó – kérésemre – Rezessy Géza vállalta a gerecei nyersanyag-kutatások geofizika-történetének megírását.

Azt hiszem, mondhatjuk: megerősödött a "magyar bauxittörténet" megírása iránti szerzői szándék. Reményemet fejezem ki, hogy az "erőpróba" a hiányzó részek megírására s egybeforrasztására ösztönöz mindannyiunkat.

Tóth Álmos

a MAT/Hungalu volt kutatási főgeológusa
e lapszám szerkesztője

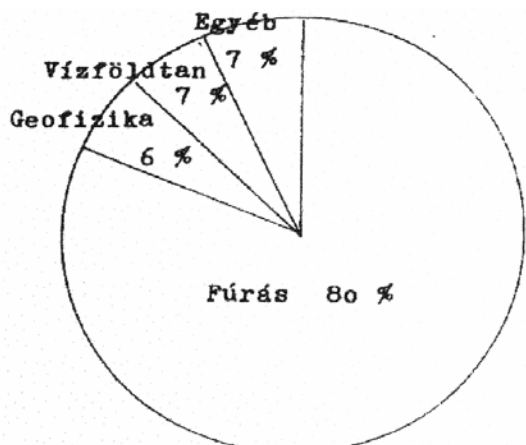


A FÚRÁS SZEREPE A MAGYARORSZÁGI BAUNITKUTATÁSBAN

Károly Gyula, Szakály Áron, Víz Béla

Az ásványi nyersanyagok megismerésének és felmérésének legáltalánosabb, legmegbízhatóbb, ugyanekkor legköltségesebb módja a fúrásos kutatás. A szilárd ásványi nyersanyagok– köztük a bauxit– felismerése természetesen először a földtani bejárásokkor, felvételezésekkor a külszíni kibúvásokban történt, ahol kutatóaknák, kutatóárok lejtősaknák létesítésével, az innen történő mintavétellel becsülték meg annak mennyiségét és minőségét. Így történt ez a bauxitkutatás kezdeti időszakában is, azonban ennek a módszernek az érc mélység felé terjedése és fedettsége miatt korlátai voltak, így elég hamar sor került fúrások alkalmazására is. Először csak kézfúrásokkal kutattak, majd a mélység felé terjedő kutatások és a technika fejlődése egyre inkább szükségessé, illetve lehetővé tette a gépi mélyfúrások alkalmazását.

A fúrási tevékenységgel való önálló foglalkozást az teszi indokolttá, hogy a kutatás költségeinek túlnyomó hányadát a fúrásos kivitelezés jelenti. Ez az arány a fúrásos kutatás legjobban dokumentált 1950 és 1990 közötti időszakában a teljes bauxitkutatási ráfordítás 80%-át tette ki.



1. ábra. A kutatási ráfordítás megoszlása 1950-1990 között.
Egyéb: anyagvizsgálat, geodézia, kutatás-előkészítés és földtani értékelés

Ennek alapján kimondható, hogy:

- ❖ a bauxitkutatás egészének sikeressége és gazdaságossága a fúrási munka szervezethez, műszaki felkészültségéhez, termelékenységéhez alapvetően függ;

- ❖ az alkalmazott fúróberendezések és a hozzájuk illeszthető technológiák döntő módon határozzák meg a "termék", a fúrási adatok, a kőzetminták és a furatban elvégezhető egyéb vizsgálatok minőségét, így a bauxit elhelyezkedésére, mennyiségére, minőségére, bányászati lehetőségeire vonatkozó adatok megbízhatóságát.

Hazánkban az 1920-as évek közepéig aknázással, árkolással és csigafejű és kanalas kézfúrásokkal végeztek kutatásokat az Erdélyi közephegységben Királyerdő környékén, a Dunántúli Középhegységben Gánt, Isztimér, Halimba, Szóc, Bakonyszentlászló, Eplény, Alsópere, Szár, Nyirád, térségében. Az első nagyobb koncentrált fúrásos kutatást Gánton végezték eleinte hagyományos kézfúrásokkal, majd 1926-tól kézi meghajtású Crälius rendszerű fúrógépekkel. 1927-től fokozatosan álltak át a benzinmotoros meghajtású Crälius fúrásokra.

Az 1930-as évektől kiterjedtebbé vált a gépi mélyfúrásos kutatás is. Gánt mellett Nyirádon, Alsóperén, Harasnyhegyen, Nézsán, majd Halimbán és Kincsesbányán folytak nagyobb mértékű fúrási munkálatok. A II. világháború végéig lemélyített fúrások mértékére pontos adataink nincsenek, de Vadász Elemér 1946. év végén készült jelentése támpontot ad erre vonatkozóan. Szerinte "... folyó év március 1-ig összesen 1825 kutatófúrás mélyítettünk 53.187 m összmélységgel, amiből 29m átlagos fúrás mélység adódik. "Mivel Vadász Elemér az ALUÉRC kutatásainak volt a geológus "gazdája", ez az adat a teljes magyarországi bauxittermelés és bauxitkutatás 85%-át kitevő ALUÉRC kutatásaira vonatkozik, így eddig az időpontig összesen mintegy 2300 db fúrás mélyülhetett 60 km hosszban, 26 m-es átlagmélységgel.

A világháború befejezését követően visszaesett a bauxittermelés, így a vállalatok csak olyan mértékű kutatást végeztek, amellyel a közvetlen termelési feladataikat el tudták látni. 1950-ig kismértékű fúrásos kutatást csak Gánton /Harasztos, Meleges, Bagolyhegy/, Kincsesbányán/ Bitó I., Kincses- József I., Rákhegy/, valamint Nyirádon és Szöccött végeztek.

Közben lezajlott a bauxitbányák államosítása, megalkult a Magyar- Szovjet Bauxit- Alumínium Rt. és megkezdődött az alumíniumipar fejlesztése. Ennek keretében az 1950. február 15-én alapított Bauxitkutató Expedíció /Balatonalmádi/ megkezdte a központosított, rendszeres, hosszú távú előrelátással tervezett bauxitkutatást. Ettől az időponttól áll rendelkezésünkre azon

adattömeg és egyéb információ, amelyek alapján nyomon követhető és jól értékelhető a bauxitkutatás, ezen belül a fúrásos kutatás fejlődése és eredményessége is. A 2003. évig terjedő 54 év szakaszolását a fúrásos kutatás méreteinek, műszaki fejlődésének és szervezeti felépítésének határpontjai szabták meg:

- 1950-59: uralkodóan elhasználódott Crälius fúrógépekkel, alacsony termelékenységgel, rossz gépközhatalmással, kezdetleges munkakörülmények között átlagosan évi 30 km mélyfúrást viteztek ki.
- 1960-76: Nagyvolumenű beruházásokkal kiépült a vállalati központ és a kutatási telephelyek, új és korszerűbb ZIF fúrógéptípussal, a fúrásos termelékenység 70%-os növelésével, javuló munkafeltételek mellett a fúrás mennyisége két és félszeresére növekedett.
- 1977-90: Újabb fejlesztésekkel, a legkorszerűbb, a hazai bauxitkutatási igényekhez jobban simuló Wirth gyártmányú fúrógépek beszerzésével és üzemeltetésével, számos fúrásos technológiai fejlesztéssel, jobb szervezettel, a termelékenység további 25%-os növekedésével a fúrásos volumen megkétszereződött és a földtani igényeket is jobban kielégítette.
- 1991-1995: A gazdasági rendszerváltás, az alumíniumipar visszafejlesztése, majd magánosítása következtében a fúrásos bauxitkutatás az addigi mérték tizedére csökkent és 1995-ben megszűnt addigi önálló szervezete is.
- 1996-2003: A kis mértékben folytatódó fúrásos bauxitkutatást a bauxitbánya irányítja, elsősorban a könnyebben kinyerhető lelőhelyeken (külfejtések, nagyobb bányákhoz csatlakoztatható részterületek)

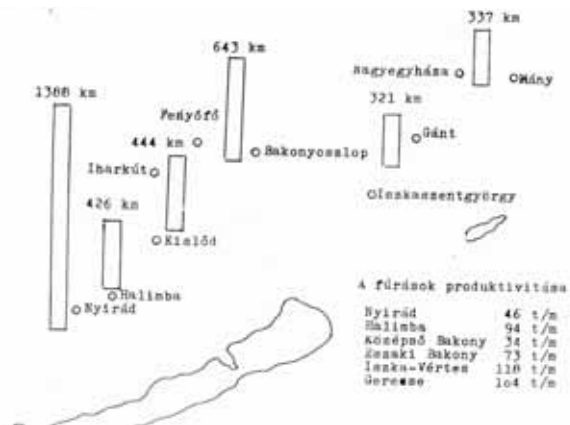
Az 1950-től 2003-ig terjedő időszakban 3560 km bauxitkutató fúrás mélyült le, amivel felmérésre és megkutatásra került az ország potenciális bauxitkészletének nagy része, összesen 239 Mt földtani bauxitvagyon. A kutatás, fúrás túlnyomó része az alumíniumipar finanszírozásában (94%) és saját kutatóvállalatának kivitelezésében (96%) zajlott le. /1. sz. táblázat/.

A fúrásos kutatás terjedelmének és produktivitásának területi megoszlását 1950-2003 között az alábbi 2. ábra szemlélteti.

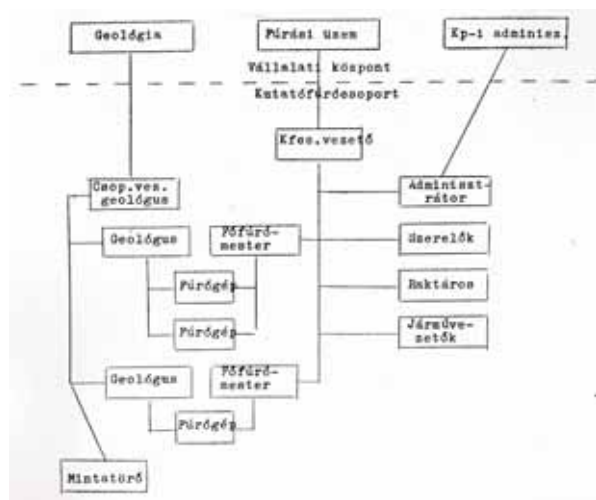
Finanszírozó kivitelező	Alumíniumipar		KFH, Tatab. SzB.		Összesen	
	km	%	km	%	km	%
BKV	33320	93	98	3	3418	96
egyéb szerv.*	44	1	98	3	141	4
összesen	3364	94	196	6	3560	100
új földt.készlet Mt	220	92	19	8	239	100
fúrás produkt. t/m	65	-	97	-	67	-

1. sz. táblázat. * egyéb szervezet: Országos Földtani Kutatófúró Vállalat, Mecseki Ércbányászati Vállalat, Technoexport (ukrán fúrócég)

Az előzőekből látható, hogy az 1950 előtt mélyült bauxitkutató fúrások mennyisége eltörpül az ezt követő évek mellett. Részben ez, részben pedig az azóta lementült fúrások jó dokumentáltsága indokolja, hogy a fúrásos kutatás szerepét és fejlődését ezen időszak alapján



2. ábra.



3. ábra.

mutassuk be. 1950 és 1990 között minden fontos adat és statisztika rendelkezésünkre állt, 1991-95 között már csak részlegesen, 1996-tól pedig csak a legfontosabb adatokkal dolgozhattunk. Ezért az egyes táblázatokban és értékelésekben más-más időszak adatait értékelhetjük.

Először a bauxitkutatás folyamatát, területét és szervezetét mutatjuk be az állami irányítású alumíniumiparban. Az iparág mindenkor vezető szervezete különböző előretartású tervekben határozta meg a szükséges fejlesztéseket, termelési előirányzatokat. Ehhez elsősorban a bauxitbányászat bányanyitási, termelési terveihez kellett igazítani a kutatás feladatait. Ez viszonylag egyszerű volt, hiszen a bauxitkutatás 1950 óta centralizáltan, önálló szervezetben működött. /Bauxitkutató Expedíció, Bauxitkutató Vállalat, Geoprospect Kft./ 1995-ig.

Központja Balatonalmádi volt, fontosabb fúrásos bázisait a 3. ábrán vázoltuk. Megemlíthető, hogy a bauxitkutatás és a fúrásos munka néhány tekintetben elválik egymástól, mivel a teljes fúrásos tevékenység mintegy 9%-a más területen került felhasználásra.

A kutatóvállalat mélyfúrásos munkájával kapcsolatos adatokat, mutatókat az alábbi 2. sz. táblázatban foglaltuk össze.

A vízföldtani kutatás gépidejében szerepel a vízmegfigyelő fúrások létesítése, felújítása, kútcsoportok kiépítése. Az egyéb fúrások között vannak a bányászati létesítmények /szállító- és légaknák, víztelenítő fúrt aknák, fővágat-rendszerek/ tervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges támfúrások, talajmechanikai fúrások és különböző célú egyéb bérfúrások.

Mivel ezek a fúrások céljukban, fúrási és furatkiképzési technológiájukban lényegesen különböznek a bauxitkutató fúrásoktól, ezért ezekkel itt nem, csak a kutatóvállalat bauxitkutatói célú fúrásaival foglalkozunk. A kutatóvállalat által kivitelezett bauxitkutató fúrások jellemző átlagadatait meghatározott kutatási időszakokban az alábbi 3. táblázat tartalmazza.

A fúrásos bauxitkutatás rendszerét, telepítési módját, gépigényét és technológiáját alapvetően a földtani ismeretek megszerzésének követelményei, a kutatás fázisa, a bauxit teleptani típusa és az érctelep mélysége határozza meg.

a) **A földtani ismeretek megszerzésének igénye.** A fúrás célja, hogy megszerezzük az ásványi nyersanyag, esetünkben a bauxit elhelyezkedésére, mennyiségére, minőségére, a kísérőkőzetekre vo-

fúrást is alkalmazták. Az 1960-76 közötti időszakban a fedőrétegek 66%-át ezzel a technológiával fúrták. A fekükkőzetek előírt magkihozatalának dokumentálása kezdetben elég megbízhatatlan volt, csak a Wirth gépek és a köteles magmintavevők alkalmazásával sikerült a töredezett – mállott, rossz magképpességű dolomitból jobb magkihozatalt elérni.

Rendkívül nagy változás következett be a fúrásokban végzett megfigyelések, vizsgálatok kiterjedtségében és mértékében az 1970-es évektől. Míg kezdetben például a vizsgálatok csak a furatban mért víz /iszap-/ szintek mérésére és eseti karotázsmérésekre terjedtek ki, addig később a bauxitkutató célú fúrásokban sok esetben víznyeletést is végeztek, majd a legnagyobb változást a geofizikai furatszelvevényezés folyamatos bővítése jelentette. Ez nagymértékben pontosította a fúrási adatokat /a teljesszelvényű és a maghiányos szakaszok kőzetminőségének meghatározása, rétegváltozások helyének ellenőrzése stb./, de kedvezőtlenül befolyásolta a fúrási termelékenységet. A különböző megfigyelések, vizsgálatok kiterjesztése a fúrási gépidőben való arányuk ugrászerű, 10%-os növekedésével járt.

fúrási cél/ mutatók	1950-59		1960-76		1977-90		összesen	
	ber.hó	%	ber.hó	%	ber.hó	%	ber.hó	%
bauxitkutatás	1197	92	2909	88	3142	93	7248	91
vízutatás	64	5	168	5	187	5	419	5
egyéb fúrás	41	3	234	7	47	2	322	4
összesen	1302	100	3311	100	3376	100	7989	100
Crálius %	94		3		-		17	
ZIF %	6		88		-		47	
Wirth %	-		9		76		36	
kihasználtság %	46		47		80		57	
fúrási létszám	308		577		900		621	
fő/gép/év	29		36		45		38	

2. sz. táblázat.

natkozó azon ismereteket, amelyek alapján dönteni lehet a bányanyitásról, a bányaeépítés és művelés módjáról. A réteghatárok helyzetének pontos meghatározásán túl elsődleges igény a megfelelő mértékű magkihozatal elérése. A bauxitból minden körülmények között biztosítani kellett a minimálisan előírt 96%-os mértéket, ennek hiányában az ércet ismételtlen harántolni kellett /új fúrás vagy terelés/. Lazább előírások vonatkoztak a fedő – és fekükkőzetek magkihozatalára, de a földtani előírásokon túl az 1968-ban bevezetett maximált árforma is ösztönözte a jobb minőségi munkára, a minél magasabb magkihozatali arány elérésére. Közben nyilvánvalóvá vált, hogy egyes területeken a részletes fázisú fúrásoknál felesleges a fedőkőzeteket végig magfúrással mélyíteni, ezért az 1960-as évektől már sok helyen a kedvezőbb termelékenységgű, olcsóbb teljesszelvényű

Megnevezés	1950-59	1960-76	1977-91	1991-95	Összes
Fúrás km/év	29,9	72,7	118,6	22,6	71,9
Átlagmélység m	68	104	93	71	93
Eredmény millió tonna/év	6,4	4,9	6,0	0,7	5,0
Produktivitás t/m	214	67	51	31	70
Gépidő: berendezéshó/év	120	171	224	?	177
Termelékenység m/ber hó	249	425	529	?	41
Elő-felderítő fázis %	23	17	32	34	26
Előzetes-részletes fázis %	77	83	68	66	74
Teljesszelvényű fúrás %	?	66	36	?	28
Magkihozatal fedő %	49	62	76	?	68
Magkihozatal bauxit %	96	98	98	?	98
Magkihozatal fekü %	27	45	62	?	52
Gépidő: fúrás-csővezetés %	62	62	61	?	62
Gépidő: vizsgálatok, TMK %	5	7	17	?	10
Gépidő: költözés %	14	13	7	?	11
Gépidő: összes hasznos %	81	82	85	?	83

3. sz. táblázat.

b) **A kutatás fázisa.** A bauxitlelőhelyek, majd az egyes bauxitletelek megismerésének folyamatában a kutatás indokoltságát a földtani hatóság kutatástervezési és jóváhagyási rendszere biztosította. Ennek keretében az egyes kutatási fázisok végrehajtására földtani kutatási programok készültek, melyek jóváhagyását követően lehetett a kutatást megkezdeni s végrehajtani. A bauxitkutatás fázisai:

Előkészítő kutatás a bauxitlelőhelyek lehetőségeinek kimutatásához és a becsülhető reménybeli bauxitvagyon megállapításához szükséges tevékenység. Ez a fázis az 1970-es évek első felétől különült el a földtani alapkutatástól és az alkalmazott nyersanyagkutatás addigi szokásos felderítő fázisától.

Felderítő kutatás: a bauxitlelőhely meglétének kimutatására, a nyersanyag megközelítő elterjedésének, települési helyzetének meghatározására irányult.

Előzetes kutatásnak a bauxitkutatásban nem volt meghatározó jelentősége, célja a részletes fázisával közel azonos volt, így a bauxitkutatási fázisok bevezetését követően rövidesen megszűnt különálló nyilvántartása is.

Részletes kutatás a bauxit mennyiségének, minőségének, a lelőhely, a telepek bányaföldtani viszonyainak olyan részletességű megismerésére irányult, amely elegendő volt a bánya tervezéséhez és kivitelezéséhez.

Kiegészítő /pót/ kutatásra akkor volt szükség, ha a jóváhagyott készletű, bányatelekkel lefedett bauxitlelepen a tervezés, illetve a bányaépítés biztonsága megkívánta a bauxitlelep vagy környezete pontosabb megismerését.

c) **A bauxit települési formái.** A fúrások telepítési módját meghatározó tényezők közül a legfontosabb a bauxitlelep várható horizontális és vertikális mérete, formája és lehatárolhatósága. Mindezeket a fekvő morfológiája határozza meg. A bauxitfúrások telepítési rendszerét leginkább befolyásoló települési formák. Ezek:

Rétegszerű telep a nagyobb kiterjedésű, a fekvő kiterjedt mélyedésében helyet foglaló, így viszonylag homogen vastagságú ércetest. Ilyenek Halimba, Kincsesbánya, Nagygyháza, Mány bauxitlelepei.

A lencsés telep kis vagy közepes kiterjedésű, kerekded, ovális vagy elnyúlt alakú. Az ércetest vastagsága általában 20 m-ig terjed, teleptípus a Dunántúli-középhegységben általánosan elterjedt, legtipikusabb formái Nyirádon találhatóak.

Töbrös telepek a kis horizontális kiterjedésű, nagyobb vastagságú, felülnézetben izometrikus vagy kissé elnyúlt bauxittestek. Változatai lehetnek a töbrös-árkos és a kanyonszerű bauxitletelek. Típusterülete Iharkút.

Töréses-árkos telep, ahol a bauxit felhalmozódásában döntő szerep volt a preformáló tektonikus árkoknak. Az árkok alapterülete kicsi vagy közepes, az érc lehatárolódása éles. Az árkokban települt bauxit általában 25-30 m-nél nagyobb. Jellemző területei Fenyőfő és Bakonyoszlop.

d) **A bauxitlelep várható mélysége.** A mélység is befolyásolja a fúrások telepítési sűrűségét. Ebben az esetben, gazdaságossági optimum számítással le-

het eldönteni, hogy milyen mélységtartományig érdemes felszínről mélyítendő fúrásokkal végezni a kutatást és milyen mélységhatár alatt célszerű kiváltani a drágább felszíni fúrásokat a létesítendő bányatérsegekből kivitelezhető fúrásokkal. Természetesen ennek határt szab a bauxitlelep megismerésének olyan mértékű megbízhatósága, amely nem veszélyezteti a bányatervezés biztonságát.

Az előzőekben vázolt szempontok figyelembevételével a bauxitkutatásban a kutatófúrások telepítését a következő rendszerekben végezték:

- ❖ a pontszerű telepítés
- ❖ a szabályos fúrástelepítés
- ❖ a szelvénymenti telepítés
- ❖ a hálózatos telepítés: ezen belül lehet négyzetes, téglalapalakú és levélborítékszerű telepítési mód.

Pontszerű telepítést alkalmaztak a földtani alapkutatásnál, az előkészítő kutatásnál, esetenként a felderítő kutatási fázis egyes fúrásainak elhelyezésénél. Ezekben az esetekben még nem ismert a bauxit várható települési formája, mélysége. A szabályostól eltérő, pontszerű fúrástelepítést volt célszerű alkalmazni egyes teleptípusok /töbrös, töréses-árkos/ lehatárolásánál is.

Szelvénymenti fúrástelepítést alkalmaztak egyes bauxitot harántolt felderítő fúrás esetében a teleptípus megismerése, a telep elhelyezkedése, így a várható bauxitvagyon becslése érdekében.

Hálózatos fúrástelepítés volt a bauxitkutatás legáltalánosabban alkalmazott kutatási módszere. A változatok közül elsősorban a négyzetes és levélboríték alakú telepítést alkalmazták részlegesen a felderítő, általánosan az előzetes – részletes kutatási fázisban. A hálózat sűrűségét a kutatási fázis, a teleptani típus és a mélység döntötte el. Így a 200 x 200 m-es és 100 x 100 m-es fúrás sűrűséget a felderítő és előzetes fázisban rétegszerű telepek esetében, kisebb sűrűséget 100 x 100 m, 50 x 50 m, 25 x 25 m az előzetes-részletes kutatási fázisban alkalmazták, amelyeket szükség esetén levélborítékszerű alakzatban sűrítették. A nagyobb fúrás sűrűsége a lencsés, töbrös és töréses-árkos telepeknél volt szükség.

A fúrás munkája gazdaságosságát elsősorban a fúrás termelékenysége szabja meg. A földtani követelmények meghatározottságán túlmenően a termelékenységet még lényegesen befolyásoló tényezők:

- ❖ a kőzetek fúrhatósága,
- ❖ a fúrás munkája koncentráltasága,
- ❖ az eszköz- /fúrógép, jármű, szerszámgépek, iroda, műhely és szociális létesítmények /anyag/ öblítőközeg, öblítőiszap alapanyag, cement, alkatrész, fúrás szerszám, rudazat, bélésű stb. /és szakember ellátottság,
- ❖ az időjárás és terepviszonyok.

Mindezek mellett elsődleges szerepe azonban az alkalmazott fúróberendezés típusnak / gép, motor, szivattyú, árboc stb./ és a fúrógépek lehetőségeit legjobban kihasználó fúrás technológiának volt. Már a géptípusok kiválasztása is igazodott a földtani igényekhez, adottságokhoz, telepítési viszonyokhoz, folyamatos korszerűsítésük, kiegészítő berendezésekkel való ellátottságuk pedig azt a célt is szolgálta, hogy javuljon a fú-

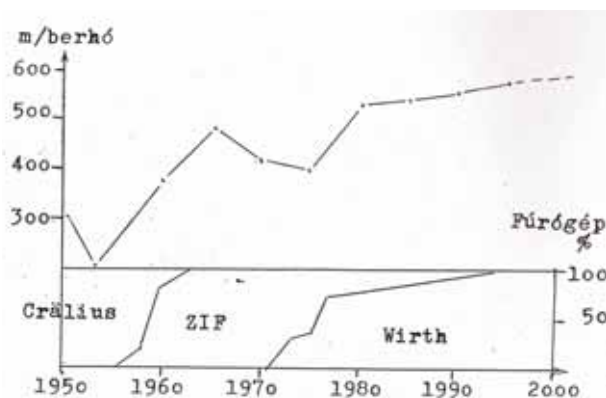
rás termelékenysége, a földtani adatszerzés minősége és csökkenjen a fúrás fajlagos költsége.

Alábbiakban vázlatosan áttekintjük az alkalmazott fúróberendezések és technológiák fejlődését:

- ❖ a Crälius rendszerű gépi magfúrás / 1930-as évektől 1961-ig/. Főbb jellemzői: orsós rendszerű mechanikus előtolás, forgatva működés, kisteljesítményű meghajtás és iszapellátás, közcsavaros fúrócső, szimplafalu magcső, vastagajkú keményfémbevetés korona, vizes és szilárdanyagú öblítési rendszer.
- ❖ a ZIF fúrógépek /1956-1987/. Jellemzők: Hidraulikus-orsós előtolás nagyobb teljesítményű meghajtás és iszap-öblítés, a légöblítés bevezetése, növekvő fordulatszám, nagyszilárdságú kapcsolós fúrórudazat, duplafalú magcső, keményfémbevetés, majd gyémántbevetés koronák.
- ❖ a Wirth gyártmányú fúrógépek /1971-től/. Jellemzői: hidraulikus meghajtás és előtolás, hosszabb előtolás /3-6 m/, fokozatmentes forgatási sebesség, nagy meghajtó és öblítési teljesítmény, dupla- és triplafalu magcsövek, vízszugárszivattyús magcső, gyémánt és műgyémántbevetés koronák túlsúlya, kemény kőzetekhez fúrókalapács, lágy kőzetekhez vágóélű fúrófejek alkalmazása, gépesített fúrócső beemelés és kifektetés, hidraulikus fúróárbóc állítás és döntés, köteles magmintavétel, hidraulikus magfogószerkezet, szilárdanyagmentes öblítőfolyadék, levegőöblítés elterjedése stb.

A 4. ábrán követhető a különböző fúrógéptípusokhoz tartozó fúrési termelékenység alakulása. A termelékenység jelentős emelkedése mellett magasabb lett a magkihozatal, továbbá a fúrési idő 10%-al nagyobb hányadát hasznosították a furatban végzett megfigyelésekre: karotázs vizsgálatok, vízszintmérések, nyeletések stb.

Összefoglalva: a sikeres bauxitkutatás egyik legfontosabb tényezője volt a fúrásos kutatás kivitelezésének magas színvonalú, mindig a nemzetközi élvonalat követő megoldása a fúrógép típusok kiválasztásától kezdve, az üzemeltetésen át, a korszerű fúrési technológiák alkalmazásáig. Mindezeket egy kiváló szakemberekből álló – többségükben a vállalatnál "nevelkedett" – gárda irányította, fejlesztette és végezte.



4. ábra.

AZ ANYAGVIZSGÁLAT TÖRTÉNETE A BAUXITKUTATÓ VÁLLALATNÁL

Dudich Endre, Kovács Árpád, Siklósi Lajosné, Székér Zoltán, Tóth Kálmán

BEVEZETÉS

Az 1960-as éveket megelőzően Gánton, Iszkaszentgyörgyön és Halimbán a bauxitbányánál működött laboratórium Ezek végezték a bauxittérfogatszám-meghatározást is A kutatófúrások bauxitmintáinak vegyelemzése pedig Budapesten történt, a Fémipari Kutató Intézetben (FKI) és a Kelenföldi Vegyészeti Gyárban Ásványtani vizsgálatok a Veszprémi Vegyipari Egyetem és a Budapesti Műszaki Egyetemen készültek

A bauxit fő alkotóinak (Al, Si, Fe, Ti) regionális eloszlását és geokémiai korrelációit (kapcsolódásait) Bárdossy György tanulmányozta, számolta ki és publikálta

A KEZDET

A Bauxitkutató Vállalatnál az anyagvizsgáló tevékenység 1962-ben, a balatonalmádi vasútállomás egy toldalék-helyiségében kezdődött meg (Karbonáttartalom, ezen belül a dolomit részaránya, szemcsenagysági-eloszlási vizsgálatok, nagyforaminifera-határozás, majd törési kísérletek az elemzéshez legkedvezőbb szemcsenagyság megállapítására)

A KÖZPONTI ANYAGVIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM

1963-ban megszületett az elhatározás, hogy a BKV Budatavára tervezett új székházában létesüljön laboratórium is A szakmai tervezésre és a kivitelezés felügye-

lésére Dudich Endre kapott megbízást Ehhez és a vizsgálati módszerek elsajátításához, gyakorlati alkalmazásához a FKI szakembereitől kaptunk felbecsülhetetlen értékű segítséget (Kocsis Tivadar és Kocsis Tivadarné, Magyarosy István, Papp Elemér, Posgay Györgyné, Solyvár Károly) Köszönet érte.

1965 október 7-re készült el az épület földszintjének és I emeletének jobbszárnyát elfoglaló laboratórium, hivatalos nevén a Földtani Főosztály Anyagvizsgáló Osztálya, Földtani, Vegyészeti és Műszeres részleggel (Később ez Fotodokumentációs részleggel egészült ki) Létszáma 1966 elején 12 fő volt, ugyanazon év végén pedig már 21 A továbbiakban a létszám e körül ingadozott, lényegesen nem változott.

A Földtani részleg

Tóth Kálmán vezetésével ásvány-kőzettani és őslénytani vizsgálatokat végzett, a bauxiton kívül a fedő és fekkü képződmények mintáin is. Ezek a következők voltak:

- ❖ szabad szemmel és mikroszkópon át nézve, többnyire vékonycsiszolatból készített kőzetleírás,
- ❖ a karbonáttartalom és a sósavban oldhatatlan maradék mennyiségének meghatározása,
- ❖ szemcsenagyság-eloszlási, mikromineralógiai és kőzetszöveti vizsgálatok,
- ❖ különféle ősmaradványok meghatározása (kis-és nagyforaminiferák, nannoplankton, kovamoszatok és kagylók-csigák)

Mindezek alapján jó közelítéssel rekonstruálni lehetett a egykori környezeti viszonyokat. E vizsgálatok elsajátításához és helyes kiértékeléséhez is számos külső szakembertől kaptunk nélkülözhetetlen, ezúton is hálása nyugtázott segítséget (Bartha Ferenc, Báldiné Beke Mária, Hajós Márta, Kecskeméti Tibor, Kopec Gábor, Oravecz János, Oraveczné Scheffer Anna).

A Vegyészeti Részleg

Szekér Zoltán, majd Horváth István (+) vezetésével fő tevékenységként a kutatófúrások bauxitmintáit elemezte.

- ❖ (Al, Si, Fe, Ti és izzítási veszteség) Az alumíniumot a korábbi gyakorlattól eltérően közvetlenül határozták meg, komplexonos titrálással. A minták 10 %-ából rendszeresen ellenőrző elemzés készült. A fúrástelepítéshez szükséges döntések megkönnyítésére bevezették az Al és a Si neutronaktivációs gyorselemzését. Az induló, 1966-os évben 3215 mintából készült ötalkotós vegyelemzés. A csúcsteljesítmény ennek háromszorosa volt, 9876 minta, 1990-ben.
- ❖ A járulékos és szennyező alkotóelemek közül mind nagyobb számban határozták meg a következők mennyiségét: kalcium, magnézium, szerves szén, szulfid- és szulfátkén, FeO
- ❖ A bauxit mellett karbonátos és szilikátos kőzeteket is elemeztek, 10-15 elemre. Ezek közül megemlítendő a mangán, a nátrium és a kálium 1966-ban 1540 ilyen "egyedi" elemzés készült. 1978-ban pedig ötször anynyi, 7688. Ezek alapján 1979-ben összefoglaló tájé-

koztató készült Magyarország bauxitvagyonának szennyezőiről.

- ❖ Ezenkívül készültek vízelemzések, térfogat- és fajsúlymérések, sőt bizonyos timföld-technológiai kísérletek is.

Jellemző az igények növekedésére, hogy 1977 szeptember 1-től a Vegyészeti Részleg napi két műszakban dolgozott.

A Műszeres Részlegnek (Siklósi Lajosné) két nagyműszere volt.

- ❖ A magyar (MOM) gyártmányú derivatográfia ásványok hőbomlásának folyamata vizsgálható. A fő feladat a bauxit kristályvíz-tartalmú alumíniumásványainak (boehmit, gibbsit) és vasásványainak (goethit, pirit) legalább félmennyiségi meghatározása volt. Emellett egyéb ásványok vizsgálatára is sor került (kaolinit, kalcit, dolomit, 1974-től sziderit, ez utóbbi potenciometriás titrálással). Az 1966-os évben 120, 1975-ben pedig már 460 ásványtani vizsgálat készült.
- ❖ Az NDK (Zeiss) gyártmányú UV emissziós kvarcspetrográfia a bauxitok nyomelem-tartalmát vizsgálták, különös tekintettel az ipari értéket is képviselő galliumra és vanádiumra. Bauxitmintákból általában 11 alkotó mennyiségi és 16 alkotó félmennyiségi vizsgálatát végezték, karbonátos és szilikátos kőzetekből pedig 23 alkotós félmennyiségi vizsgálatok készültek. A színképelemzési vizsgálatok száma 1975-ben tetőzött, 469 mintával 1978-ban megkezdődött a nyomelem-adatok számítógépes feldolgozása is.

A Fotodokumentációs Részleg

(Kovács Árpád) a BKV teljes foto-igényét ellátta, a kőzet-vékonycsiszolatokról készült közvetlenül, vagy mikroszkópon át készült felvételektől a színes diapozitívek és iratmásolatok készítésén át a kiállítási prospektusok képanyagának előállításáig. Volt kapacitása még bér munkára is, pl éveken át a balatonfűzfői Nitrokémia és az Országos Találmányi Hivatal számára.

Külső megbízással elvégzett feladatok

A BKV ipari kutatóvállalat volt, nem pedig tudományos kutatóintézet. Ezért nem szerezhettünk be olyan nagyműszereket, amelyekkel igen értékes, de a napi bauxitkutatással közvetlen összefüggésben nem álló vizsgálatokat lehetett volna végezni. Azonban megrendelhettünk ilyeneket más intézményeknél és résztvehetünk azok kivetelezésében és kiértékelésében. Ezek a következők voltak:

- ❖ Röntgendiffraktometria (mennyiségi ásványtani fáziselemzés), ALUTERV-FKI (1980-tól);
 - ❖ infravörös spektrogáfia (agyagásványok vizsgálata), ALUTERV-KI, majd a MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma;
 - ❖ tömegspektrográfia (ólomizotóp-arányok vizsgálata), BKI;
 - ❖ mikroszondás bauxitszöveti és nyomelem-vizsgálatok (MTA GKL)
- Különös gondot fordítottunk arra, hogy a nagyszámú

vizsgálat eredményeit minél alaposabban, minél szélesebb körben kiértékeljük, és a lehetőség szerint tudományos következtetéseket vonjunk le Ebből a tevékenységből számos szakcikk és kutatási jelentés született

A nyomelemek geológiai korrelációiról (külföldi adatokkal is összehasonlítva),

- ❖ a kénes (pirites) bauxitról,
- ❖ a sziderites bauxitról,
- ❖ a kaolinit rendezettségi fokáról, és
- ❖ az ólomizotóp-arányokból levonható ősföldrajzi következtetésekről

Külföldi anyagok vizsgálata

1969-től kezdve különböző cégek közvetítésével külföldi bauxitmintákat is elemzett a laboratórium: Ausztrália (Weipa), Brazília, Felsővolta, Ghana, Görögország, Guinea, Jamaika Nigéria, Vietnam (Cao Bang) Az 1970-es években mongóliai (Mandal-Góbi) szinesérc-minták elemzésében is részt vettünk.

BEFEJEZÉS

A laboratórium teljes élettartama 30 év volt Ilyen intézmény beruházási értékének megtérülésére 15 évet szoktak számolni Eszerint a Bauxitkutató Vállalat Központi Anyagvizsgáló Laboratóriuma kétszeresen is megtérítette a beruházást (1995-ben számolták fel)

1995 után bauxitelemzés a Bakonyi Bauxitbánya Rt halimbai laboratóriumában folyt tovább, lényegesen kisebb számban és vizsgálatfajtaban

2004-ben a laboratórium kollektívája, megszervezője és első vezetője (1965-68), Dudich Endre személyében a "Bauxitbányászatért Emlékplakett" kitüntetésben részesült

Bauxitkutató Vállalat Központi Anyagvizsgáló Laboratóriumában végzett vizsgálatok (a BKV évi jelentéseiből kigyűjtve)

Materials Testing performed by the Central Laboratory of the Hungarian Bauxite Exploration Company

Év Year	MAT Hung al Trust MFt	Bérmunka by order from outside MFt	Összesen Total MFt	Ötalkotós elemzés,db Al ₂ O ₃ , SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ ,TiO ₂ , izzv (loss on ignition)	Egyedi elemzés, db Individual analysis	Derivato- gráfia, db Derivato- graphy	Spektrogr kvanti, db UVspectro -graphy	Térfogat- súly, db Volweight
1966	1,2	0,2	1,4	3215	1540		na	
67	1,5	na	1,5	kb. 3000	kb. 1500		na	
68	1,8	0,6	2,4	kb. 3200	kb. 2200	128	na	
69	1,8	0,8	2,6	3694	2898	154	na	217
70	1,3	1,3	2,6	2426	1697	kb150	na	
71	1,4	1,3	2,7	3245	1954	na	na	
72	1,6	0,6	2,2	3036	2116	na	na	72
73	1,6	1,3	2,9	1923	1771	324	234	
74	2,2	1,1	3,3	3305	3841	360	269	
75	2,0	1,2	3,2	2748	2027	*460	*469	
76	1,9	1,6	3,5	2780	3386	274	252	402
77	3,0	1,5	3,5	4600	4191	380	400	
78	3,5	0,8	4,3	4422	*7688	382	297	
79	4,4	0,8	5,2	5900	7549	386	319	
80*	4,7	1,5	6,2	*9876	5209	437	337	*642
81	4,0	1,0	5,0	7958	6089	263	180	
82	4,0	1,2	5,2	5600x	3330	na	na	
83	3,8	1,1	4,9	7320	4201	165	166	
84	4,3	1,3	5,6	kb. 6000x	kb. 3000	na	200	
85	7,1	1,4	8,5	kb. 6500x	kb. 3000	na	na	
86	9,0	1,0	10,0	kb. 6000	kb. 3000	na	na	
87	7,4	2,8	10,2	kb. 6000	kb. 3000	na	na	
88	8,5	0,6	9,1	kb. 5000	kb. 4200	390	400	
89	13,5	0,7	14,2	kb. 8300	kb. 3300	300	400	
90	*13,7	0,7	*14,4	kb. 8700	kb. 3800	340	360	
91	7,5	*5,1	12,6	3928	4139			116
92				kb. 5000	na			
93				kb. 3000	na			
94				kb. 1800	kb. 500			

*maximum x bérmunka nélkül (without orders from outside) nanincsadat (lack of data)

Egyedi elemzések / individual analyses CaO, MgO, P₂O₅, S, FeCO₃, C_{org}, egyéb alkotók / and others

Az 1980 évben neutronaktivációs elemzés / neutron activation analysis of Al and Si 1928 db,

ritkaföldfém meghatározás / RRE analysis 70 db,

röntgendiffraktometriás fáziselemzés / X-ray diffractometry (ALUTERV-FKI) 112 db

VÍZFÖLDTANI KUTATÁSOK A BAUXITBÁNYÁSZATBAN

Vizy Béla, Hóriszt György

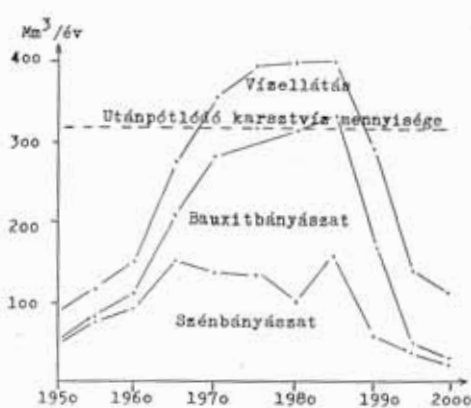
A Dunántúli-középhegységben összpontosuló bauxitbányászat termelésében, műszaki fejlődésben, gazdaságosságban meghatározó szerepe volt a bányászatot fenyegető karsztvíz elleni védekezésnek. A hegység felső-triász karbonátos kőzeteiben /mészkö, dolomit/ tárolódó egységes főkarsztvízrendszer természetes vízháztartása az 1950-es évekig többé-kevésbé egyensúlyban volt, habár Tatabánya térségében a szénbányászat már a század elejétől emelt kisebb mennyiségű karsztvizet a rendszerből.

A fokozatosan nagyobb mélység felé eltolódó bauxitbányászat először 1948-ban Kincses-bányán, majd 1951-ben Nyirádon elérte a főkarsztvízrendszer az előbbinél +138 mB.f., az utóbbinál +176 mB.f. eredeti szintjét. Ezt követően a bauxittermelés egyre nagyobb hányadát már csak folyamatos vízemelés védelmében lehetett kitermelni.

A növekvő bányavíz-védelmi gondok nyomán az addigi eseti, szórványos vízföldtani kutatások intenzívebbé, szervezettebbé tétele érdekében 1957-ben a Bauxitkutató Vállalatnál megalakult a vízföldtani szolgálat, amely a területen folytatott kutatások /megfigyelések/ koordinált, tervszerű és rendszeres végzését volt hivatott elvégezni. Ez a munka a kutató-vállalat 1995. évi megszűnéséig folyt és az időszak alatt az összes bauxitkutatási költség 7%-át fordították erre a célra. A meginduló munka keretében összefoglalásra került a karsztvíz-kérdéssel addig foglalkozó intézmények, szakemberek ismeretanyaga, majd megkezdődött a rendszeres kutatás, ezen belül elsősorban a bauxitbányáknál és fontosabb bauxit-kutatási területeken a vízszintészlelő hálózat kiépítése. A kutatások fő területei a következők voltak:

- ❖ Külszíni és mélyföldtani térképezés a karsztvíztároló anyagközetei elhelyezkedésének, minőségének /vízvezető és víztároló képesség/ meghatározására.
- ❖ Vízszint mérések a víz kivétel következtében kialakuló depressziós tér kiterjedésének követésére.
- ❖ Vízhozam mérések /források, vízellátási célú és bányavíz kivételek /a karsztvíz-forgalom követése céljából.
- ❖ Csapadékmérések a természetes vízutánpótlás / beszivárgás/ vizsgálatára.
- ❖ Vízminőség vizsgálatok és víz hőmérséklet mérések.
- ❖ A különböző vízföldtani-hidrológiai értékelések közül kiemelkedtek a helyi és regionális karsztvízszint térképek, a vízmérleg-vizsgálatok, valamint a vízföldtani állapot-felmérések.

A kutatások eredményeként oly mértékben váltak ismertté a bauxitterületek vízföldtani viszonyai, hidrológiai paraméterei, amelyek alapján elfogadható pontossággal lehetett megítélni egyes működő, épülő vagy tervezett bánya vízveszélyességét és meghatározni a vízveszély



1. ábra.

Karsztvíz-emelés a Dunántúli Középhegységben

elhárításának legkedvezőbb módját. Az 1960-as évek elejére nyilvánvalóvá vált, hogy Nyirád és Kincsesbánya térségében csak a bányaműveletet megelőző, aktív vízszintsüllyesztés módszerével lehet a bányászatot gazdaságosan végezni. A kőzetek eltérő vízszállító és víztároló képessége miatt a két bányaterület vízveszélyessége is eltérő volt. A bányák térségében végrehajtott 1 m vízszintsüllyesztés eléréséhez és fenntartásához Nyirádon 30 millió m³, Kincsesbányán 6 millió m³ víz kiemelésére volt szükség. Az eltérő vízveszélyességet bizonyítja az is, hogy míg Nyirádon egy tonna bauxit kitermelését 177 m³ addig Kincsesbányán 57 m³ kiemelésével lehetett elérni.

Az eltérő vízveszélyesség a vízszintsüllyesztés más-más műszaki megoldását tette lehetővé, illetve szükségessé. Kincsesbányán hagyományos bányászati módszerekkel /vízakna és víztelenítő csápvágatok, fúrások/ oldották meg a vízszintsüllyesztést. Nyirádon ez a módszer nem volt alkalmazható az állandó, nagyhozamú vízbetörések miatt, ezért 1966-tól fúrásos technológiával mélyített vízaknából emelték a kívánt depresszió eléréséhez szükséges karsztvizet.

A bányavízvédelem és a vízellátás gyakorlati igényeihez alkalmazkodva a karsztvíz-kutatással a bányászat és a vízügy célraorientált kutatóintézetei foglalkoztak egyre inkább összehangoltan. Ilyenek voltak a Bányászati Kutató Intézet /BKI/, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet /VITUKI/ és a Bauxitkutató Vállalat /BKV/. Egymásután jelentek meg az egyes vízveszélyes bányaterületek vízföldtani helyzetével foglalkozó leírások, a karsztvíz-kérdés egy-egy részterületét taglaló és regionális áttekintést bemutató tanulmányok, majd a szakterület alapvető, összefoglaló művei.

1957 és 1990 között nagy anyagi ráfordítással kiépült egy karsztvízszint megfigyelőhálózat, először iparági

pénzügyi keretből a vízveszélyes bányák körzetében, majd 1967-71 között a VITUKI tervei alapján, központi keretből a köztés, a bányászat által nem lefedett területeken. A BKV ezen időszak alatt 270 db megfigyelő fúrást létesített és 160 db bauxitkutatói céllal mélyített fúrást képzett ki vízszintmérés céljára. A fúrások egy részét regisztráló műszerekkel üzemeltette. Sajnos ezekből számos megfigyelőhely az idők során részben rongálás, részben eliszaposodás, részben a lesüllyedt vízszint fölé kerülésével átmenetileg vagy végleg használhatatlanná vált, ezért rendszeresen gondoskodni kellett helyreállításukról vagy selejtezésükről. Az észlelőhelyek túlnyomó részét a főkarsztvízrendszer megfigyelésére képzették ki, de számos megfigyelő fúrás létesült a különböző korú fedő karsztvízrendszerek és talajvizek mérésére is. Az időszak végén több mint 400 db megfigyelőhely üzemelt – ebből 55 % iparági kezelésben – a főkarsztvízrendszer vizsgálatára.

A megfigyelőhelyek adatsoraira alapozva készültek el a VITUKI szerkesztésében a Dunántúli-középhegység éves karsztvízszint térképei és ezeket az adatokat használták fel a témával foglalkozó más intézmények, szakemberek a karsztvízrendszer helyzetének és dinamikájának leírására, majd a különböző módszerekkel /analitikus, szimulációs, vízmérleg/ végzett előrejelzések elkészítésére.

Az 1970-es évek második felében minőségi változás következett be az iparági vízföldtani kutatások vitelében. A kivitelezési tevékenység / vízszint észlelőhelyek létesítése, üzemeltetése, különböző célú kútcsoportok kiépítése/ mellett megnőtt az egyre bővülő adattömeg sokoldalú feldolgozása, a környezeti károsodások elhárítására és megelőzésére irányuló munka. Ezek végzésébe a BKV – saját szakember kapacitás hiányában – egyre több alvállalkozót vont be. A BKV által kezdeményezett vízföldtani kutatások ráfordítás-arányos megoszlása 1953 és 1990 között:

	Fúrás %	Értékelés %	Összesen %
Saját kivitelezés	56	12	68
Alvállalkozók	18	14	32
Összesen	74	26	100

A fúrások kivitelezésénél az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat /pulzációs kutatócsoportok/ volt a legfontosabb partner, a különböző vizsgálatok végzésében, tanulmányok elkészítésében a legfontosabb alvállalkozók és témáik a következők:

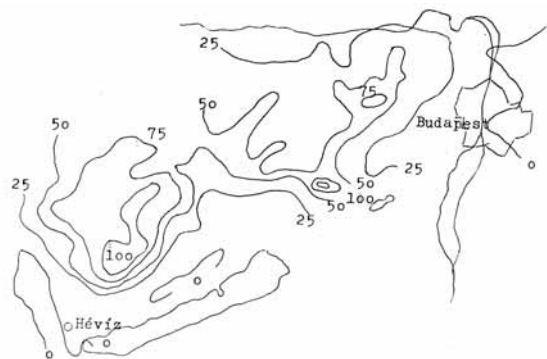
- ❖ Alumíniumipari Tervező és Kutató Vállalat: Dunántúli-középhegység vízháztartási /vízmérleg/ vizsgálatai, a Hévízi-tóforrás és nyirádi vízemelés összefüggésének vizsgálatai, a Gerecse térség vízföldtani értékelése, a pulzációs vizsgálatok tervezésében és értékelésében való részvétel, állapotjelentések a Hévízi-tóról, számítógépes vízföldtani adatbázis kialakítása;
- ❖ VITUKI: a vízszint észlelőhelyek automatizálása és üzemeltetése, C-14 kormeghatározás, csetényi probaszivattyúzás és értékelése;
- ❖ Központi Bányászati Fejlesztési Intézet: a Dunántúli-

középhegység térségére kialakított többcélú modell kialakítása és fejlesztése, Gerecse DK-i előterében ismert és reménybeli bauxitvagyron vízveszélyessége, a vízföldtani kutatások korszerűsítése;

- ❖ Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat: a Dunántúli Középhegység nyugati felének hidrogeológiai elemzése;
- ❖ Budapesti Műszaki Egyetem: a Hévízi-tó vízhozamának szabályozása, fúrómag-statisztikai vizsgálatok;
- ❖ Kőolaj- és Földgázipari Vállalat: pulzációs vizsgálatok Bakonyoszlop és Csabpuszta térségében, kavernamérések,

A növekvő bányászati vízemelés az 1960-as évek végére – jelentősen megbontva a főkarsztvízrendszer vízháztartásának egyensúlyát – regionális vízszintsüllyedést és egyre kiterjedtebb károkat okozott. A legkiérettebb helyzet a Középhegység két szélső peremén fakadó langyos- és melegvízű forrásai, Hévíz és Budapest térségében alakult ki.

A bányászati és vízellátási célú össz-víztermelés ezt követően már meghaladta az utánpótlódó karsztvíz becsült mennyiségét / 1. ábra /, majd a bányavíz-kivétel 1987-re elérte maximumát: 362 Mm³. A vízszintsüllyedés mértékét a 2. és 3. ábra, a vízemelés egyes bányák közötti megoszlását a 4. ábra szemlélteti.



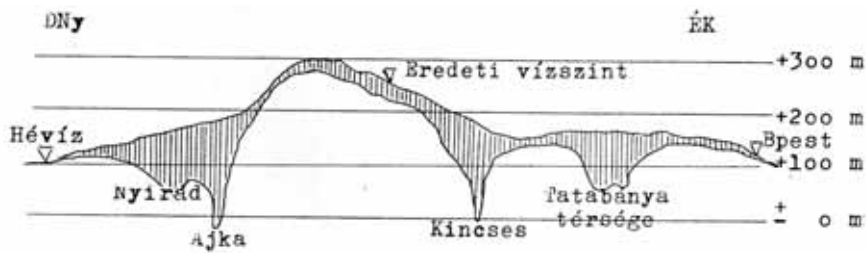
2. ábra.

A karsztvíz-szint süllyedés mértéke a Dunántúli Középhegységben a maximális bányászati vízemelés idejében (1987) m-ben

Külön kell foglalkozunk a Hévízi-tó helyzetével, mivel ennek forráshozam-csökkenése lehetett leginkább összefüggésben a Nyirádi bányavíz-emeléssel és ennek védelmében kellett később az itteni vízszint alatti bányászatot idő előtt megszüntetni.

A nyirádi vízemelés környezeti károsodásainak, ezen belül a Hévízi-tóforrásra gyakorolt hatásának felderítésére 1974-75-ben a Bakonyi Bauxitbánya elkészítette az első tanulmányokat a BKI-val, a MÁFI-val és a VITUKI -val.

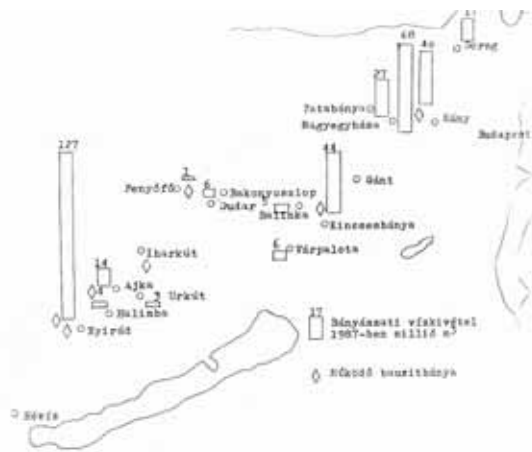
Nagy részben ezekre támaszkodva került kiadásra az a vízjogi üzemeltetési engedély, mely szerint a nyirádi bányák területén az aktív, a bányászatot megelőző vízszintsüllyesztés a +60 m-es szintig valósítható meg. Ezt követően 1976-78 között a VITUKI a Hévízi-tó védelmére egy komplex kutatási programot valósított meg, melynek nyomán különböző intézkedések történtek a tóforrás védelmére.



3. ábra.

A karsztvíz-szint süllyedésének mértéke a maximális vízemelés idején.

Közben a tóforrás hozama 1983-ra 300 l/sec közelébe csökkent és egyre intenzívebbé váltak a hozamcsökkenés okainak elemzését elősegítő vizsgálatok, valamint megkezdődött a forrás további hozam-csökkenését megelőző, elhárító a távolabbi környezetben és tóban történő beavatkozások lehetőségeinek vizsgálata, tervezése.



4. ábra.

A bányák vízkivétele a Dunántúli Középhegységben a maximális vízkivétel idején, 1987-ben.

A hozamcsökkenés okainak vizsgálatánál elsősorban három területet vettek számításba:

- ❖ a bányászati vízemeléseket,
- ❖ a csapadék-, illetve a beszivárgás hiányt,
- ❖ a tó közvetlen közelében történő vízkivételeket.

A bányászati vízemelések okozta nyomás-, illetve hozamcsökkenésnél elsősorban a Nyirádi bauxitbányák nagymértékű vízemelésének hatása került vizsgálatra, de az összefüggés mértékére a vízkivétel helye és a tóforrás közötti bonyolult földtani viszonyok miatt nem találtak megbízható bizonyítékokat. A kutatók egy része viszont összefüggést vélt felfedezni a zalai szénhidrogén termelés miatti térségi nyomáscsökkenés és a tóforrás hozamcsökkenése között.

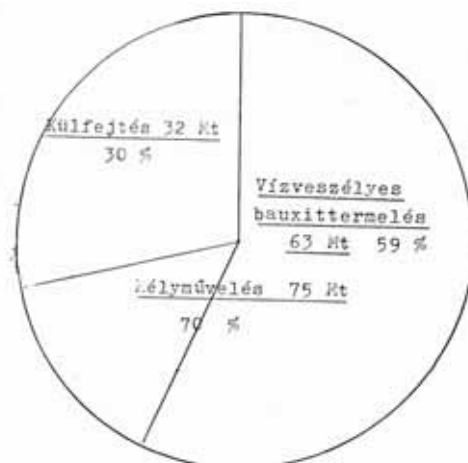
Nyilvánvalóan látszott a forrás hozamcsökkenését megelőző évek csapadék és beszivárgás hiánya miatti összefüggés, azonban ennek időbeli lefutását a mélyföldtani viszonyok nem kellően felderített volta miatt sem lehetett számolni.

Végül sok vita volt a Hévíz térségi megcsapolások nem megfelelően ellenőrizhető engedély nélküli mértékéről. Az előző témákban végzett kutatások eredményei, rész-

ben a természeti folyamatok bizonytalan leképezése, részben a kutatást irányító intézmények különböző, sokszor ellentétes érdekek mellett elkötelezettségei miatt nem adhattak megbízható képet a tó-forrás hozamcsökkenését kiváltó okok közötti arányokra és a jövőbeli folyamatokra.

A témában folytatott kutatások kiterjedtek a Hévíz-tó állapotának rendszeres vizsgálatára /ALUTER-FKI/ és a különböző kárelhárítási megoldások kidolgozására. Így a kiemelt és elfolyó karsztvíz visszatáplálására, víz visszاسajtolására /KBF1, ALUTERV- FKI /, a tószint süllyesztésére /VITUKI, ALUTERV/ és egyéb a tóban végrehajtható hozam- és vízhőmérséklet javító intézkedések megtételére.

A nagyarányú kárelhárítást és kármegelőzést célzó kutató és tervező munka eredményei mellett azonban a szakértők többsége megegyezett abban, hogy a Dunántúli Középhegység karsztvízrendszeréből bányavíz-védelmi és vízellátási céllal kiemelt vízmennyiség már tartósan meghaladja a természetes utánpótlódás valószínű mértékét / 1. ábra /, ami mindenképpen kedvezőtlen állapotokat teremthet. Ezért a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium, a Szociális és Egészségügyi Minisztérium, az Ipari Minisztérium, a Magyar Tudományos Akadémia szakértőiből álló bizottságokban zajló egyeztetések végeredményeképpen, a Minisztertanács 1989. április 20-án döntött. "A Minisztertanács figyelembe véve a bányászat következtében a Dunántúli Középhegység térségében megbomlott vízháztartás káros környezeti hatásait, a Hévíz-tó állapotának kritikus helyzetét, a gyógyító jelleg megőrzésének prioritását, úgy rendelkezik, hogy – gazdasági és környezeti szempontokra figyelemmel – a nyirádi bauxitbányák bezárásának előkészítő munkálatait haladéktalanul meg kell kezdeni, s a jelenleg működő bányákban a bauxittermelést 1990. június 30-ig meg kell szüntetni."



5. ábra.

A magyarországi bauxittermelés megoszlása művelési módoként 1926-2003 között

Hasonló indítékú döntés született – elsősorban a budapesti források védelmében – a mányi és nagyegyházi vízveszélyes szénbányák leállításáról is. Mindezek eredményeképpen a karsztvíz-rendszerből az 1987. évi maximális 362 Mm³-es bányászati vízemelés 1991-re 93 Mm³-re csökkent és megkezdődött a karsztvíz-rendszer regenerációja. Ezt követően az iparági karsztvíz-földtani kutatások intenzitása visszaesett, 1995-ben megszűnt a BKV, jogutóda a Geoprospect Kft. 1996-ban az ALUTERV-FKI és már csak a Bakonyi Bauxitbánya Kft. foglalkozott a témával. Az elmúlt 50 év kutatásaiban résztvevő intézmények és szakemberek a bányászati vízemelések megszüntetését követően a vízvizszoztólódás adatait is felhasználva egyre pontosabban tudják meghatározni a karsztvíz-rendszer működési folyamatait, ezen belül a Hévízi-tóforrás hozamcsökkenésének összetevőit.

Összefoglalva: az iparági vízföldtani kutatások eredményeire épülő bányavíz-védelmi módszerekkel Nyírádon mintegy 19 Mt, Kincsesbányán 21 Mt jó minőségű

bauxit kitermelésére nyílt mód, ami az alumíniumiparnak, az országnak jelentős gazdasági hasznot hozott. Végül ezek a kutatások is elősegítették, hogy felismerve a környezeti károsodások várható mértékét az ország lemondjon a vízveszélyes bauxit-és szénbányászat folytatásáról.

Végezetül soroljuk azon szakemberek nevét, akik a legtöbbet tették a bauxit-bányászat és a környezetvédelem érdekében végzett vízföldtani kutatások terén. Az iparági szakemberek közül: Balkay Bálint, Böcker Tivadar, Farkas Sándorné, Hegedűsné Koncz Margit, Kis István, Nyerges Lajos, Nyíró Miklós, Oláh Ibolya, Pohl Károly, Sebestyén István és természetesen a szerzők (szerk.). A külső szakértők közül pedig elsősorban, Jocháné Edelenyi Emőke, Kesserű Zsolt, Kessler Hubert, Léczfalvy Sándor, Liebe Pál, Lorberer Árpád, Müller Pál, Sárváry István, Schmieder Antal, Szilágyi Gábor és Willems Tibor munkássága kötődött az iparági kutatásokhoz is.

PARADIGMÁK A BAUXITKUTATÓ GEOFIZIKÁBAN A Geofizikai Intézet szerepe a bauxitkutatásban

Fancsik Tamás, Kakas Kristóf

BEVEZETÉS

A magyarországi bauxitkutatás láthatólag és sajnos lezárásra kerülő története olyan könyv, amelynek fejezeteit (a történeti hűség és a távolságtartás igényével) most kísérjük meg fölvezetni. E könyv egyik fejezete a felszíni geofizikai kutatómódszerek bauxitkutatásra való alkalmazásának története. Mivel az elmúlt fél évszázadban az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet sokat tett a magyar bauxittelepek kutatásáért (és e munkájához sok támogatást kapott a magyar alumíniumipartól), ezt a történeti áttekintést két nézőpontból fogjuk elvégezni. Egyrészt: mi volt a szerepe az Intézetnek a bauxitkutatásban, és hogyan hatott az ország egyik vezető népgazdasági ága az Intézet életére (divatosan szólva: milyen volt a MAT/BKV és az ELGI szinergiája)? Másrészt utólag visszatekintve: milyen szakmai elvek (paradigmák) irányították a felszíni geofizikai módszerek (sikeres) alkalmazását a bauxittelepek kutatásában?

Áttekintésünk kényszerűen vázlatos. Nem térhetünk ki az alkalmazott módszerek ismertetésére; óhatatlanul hiányos lesz érdekes munkatársaink felsorolása; nem tárgyaljuk a bauxitgeofizika egy fontos fejezetét: a bauxitdetektálás és bauxitminősítés mélyfúrású műveleteit (reméljük, ez a hiány Nyerges Lajos tollából rövidesen pótlásra kerül). Rezessy Géza pedig külön cikkben is-

merteti a gereszei bauxitkutatások geofizikai vonatkozásait. Számos más részlet is külön közleményt vagy bővebb kifejtést érdemelne.

AZ INTÉZET HELYE AZ ALUMÍNIUMIPAR RENDSZERÉBEN

Az elmúlt közel ötven év során a magyar alumíniumipar és az ELGI között kölcsönös előnyökkel járó, szoros kapcsolat jött létre. Olyan kutatás- és üzletpolitikai alapelvek (fokozatos és nemegyszer ellenkezéssel fogadott) felismerése tette ezt lehetővé, amelyeket azóta is helyesnek tartunk, bár bauxitgeofizikai profilunk a múlté lett a gazdaságirányítás tervutasításos rendszerével együtt.

A. Az állami irányítás felismerései/elvárásai a következők voltak:

1. Mivel alapvető gazdaságpolitikai igény lett a bauxittermelés növelése, ezért a készletek biztosítása céljából rendszeres és folyamatos bauxitkutatásra van szükség, beleértve a korszerű geofizikai módszerek alkalmazását is.
2. A KFH vállalta a távlati bauxitkutatás egy részének irányítását, és ezt, mint állami alapfeladatot, a ku-

tatóintézetek költségvetésből finanszírozott feladatául rendelte.

3. A bauxitipar lemondott arról, hogy saját (felszíni) geofizikai profilt hozzon létre, és elfogadta, hogy helyesebb a geofizikai térképezést az ELGI-re bízni.
4. Az ELGI felismerte azt, hogy ha követni akarja saját szakmájában a fejlődés nemzetközi szintjét, akkor nem nélkülözheti a (nagyösszegű) ipari megrendeléseket, tehát ki kell szolgálnia többek között a bauxitipart is: fejlesztési prioritásokkal, szervezeti átalakításokkal.

B. Az ELGI felismerései a bauxitgeofizikai szektor területén a következők voltak:

1. a hatékony bauxitkutatáshoz új módszerek kellenek; a bauxitipar kutatási igényeinek megfelelő folyamatos módszerfejlesztésre van szükség (mind a felszíni, mind a mélyfúrású módszerek körében);
2. mivel az ipari partner (a BKV) csak értékarányos szolgáltatást képes megfizetni, termelékeny (olcsó vagy nagyteljesítményű) módszereket szabad alkalmazni;
3. a terepi technika fejlesztése még akkor is elengedhetetlen, ha ehhez keményvalutáért kell a modern műszereket megvásárolni;
4. a fúrócsoportok egész évben dolgoznak, a folyamatos fúrásstelepítés érdekében egész évben hadrafogható, a helyszínre telepített terepi csoportokat kell szervezni, ezek föléd pedig olyan osztályokat és főosztályt kell rendelni, amelyek elsődleges feladata a bauxitgeofizikai értelmezés és kapcsolattartás;
5. A klasszikus kutatóintézeti jelentésírási rendet a közvetlen adatszolgáltatások rendszerével kell felváltani, sőt (a számítástechnika lehetőségeinek felhasználásával) be kell vezetni a fúrású és a geofizikai adatok együttes, lehetőleg azonnali helyszíni kiértékelését.

C. A MAT, illetve a BKV felismerései a geofizikai mérésekkel kapcsolatosan:

1. A kölcsönös bizalmon alapuló tanulási fázis után érdemes hinni a geofizikai adatoknak, mert az évek során kialakult a kutatógeológus és a "bauxitgeofizikus" egymást átfedő ismeretrendszere, és a két kutató szakma állandósult kapcsolata.
2. Ahol vannak megbízható és kellő időben felhasználható geofizikai adatok és értelmezési elképzelések, ott nem szabad wildcat vagy szabályos hálózatú fúrásokat telepíteni.
3. Érdemes többszintű, időben és hatáskörben megosztott operatív ("dinamikus") fúrásstelepítést alkalmazni, amelynek része a naprakész, számítógépekkel támogatott geofizikai adatértelmezés.

A múltat megszépíti az idő. A fenti elvek nem mindig voltak tudatosak, és nem volt sétagalopp ezek érvényesítése/teljesítése sem. Sem a geofizikai módszerek kiválasztása, sem alkalmazása nem volt mentes a szakmai tévedésektől, a külföldi példák oktalan átvételétől, nem odavaló módszerek erőltetett alkalmazásától, szervezé-

si/személyi hibáktól. Másrészt a később helyesnek bizonyult (és akkor megfelelő terepi kísérletekkel alátámasztott) geofizikai módszerek alkalmazási szándékai esetenként ellenkezésére talált. Volt, hogy ezeknek ipar/vállalatpolitikai szempontjai /pl. éves készletterv, településhatárolási-, bányanyitási kényszerek/ voltak. De származhattak ezek korábbi kedvezőtlen tapasztalatokból, vagy akár az ismeretlentől való félelemből is. Dicséret illeti mindazokat, (geofizikusok/geológusok/ akik saját, vagy épp mások korlátait legyűrve a fenti (részben utólag definiált) elveket alkalmazva jó eredményeket tudtak elérni.

MIT TETT AZ ELGI A BAUXITKUTATÁS ÉRDEKÉBEN?

Az alábbiakban összefoglaljuk azokat az intézeti eredményeket, amelyeket (részben közvetlen, részben közvetett költségvetési forrásokból finanszírozva) a bauxitkutatás területén elért.

1. *Új terepi módszereket* fejlesztettünk, vagy alkalmaztunk a bauxitkutatásra. Ezek közül a fontosabbak: a potenciáltérképezés (PM, 1968); a felszín-fúróluk gradienstérképezés (FFG és BFG, 1972); a VLF ellenállás-térképezés (1973); az EM frekvencia-szondázás (Maxi-Probe, 1980); a földradar (1983); a tranziens szondázás (TEM, 1985) és a Slingram szelvényezés (EM-31, 1987)
2. A geofizikai adatok gyors feldolgozására, majd a dinamikus fúrásstelepítés igényeit kiszolgáló *terepi számítócentrumokat* állítottunk fel. Az első ilyen mobil centrum 1975-től működött egy HP-9815 géppel felszerelve, a második számítócentrum (HP9845, 1979) már a kutatásirányítási rendszer eleme volt; a tranziens mérések saját, igazán terepálló HP85-ös gépe 1984-től működött. Ezekre a gépekre alapozva az ELGI kutatói egy kutatásirányítási (célszerűbben elnevezve: fúrásstelepítés-támogatási) rendszert dolgoztak ki, amely tk. térinformatikai és adatprezentációs rendszer volt.
3. Az ELGI kidolgozta a bauxittelepek fúrólukban történő detektálásának módszerét (neutronaktivációs karottázs), kifejlesztette az erre szolgáló szondákat és felszíni egységeket, és – az aluipar megrendelésére – *felszerelte a BKV karottázscsoportjait*. Erről Nyerges Lajos fog majd reményeink szerint később beszámolni.
4. Az Intézet *neutronaktivációs analízátorok* családját fejlesztette ki, amelyek jól felhasználhatók voltak az alumíniumiparban (is). Az első bauxitelemző automata (a LIBA); 1969-ben készült el. Az MTA-1527 típusjelű timföldgyári folyamatirányító elemanalitikai berendezést 1979-től került gyártásra.
5. A felszínközeli bauxittelepek felderítő kutatásához hatékony eszköz a *légigeofizikai mérés*, elsősorban az elektromágneses ellenállás-térképezés. Az ELGI javaslatára 1986-ban kezdődő mérések nem valószínűsíthetően volna meg a KFH, a MAT és a BKV támogatása nélkül.

MIT ÉS HOGYAN ALKALMAZZUNK: elvek és paradigmák

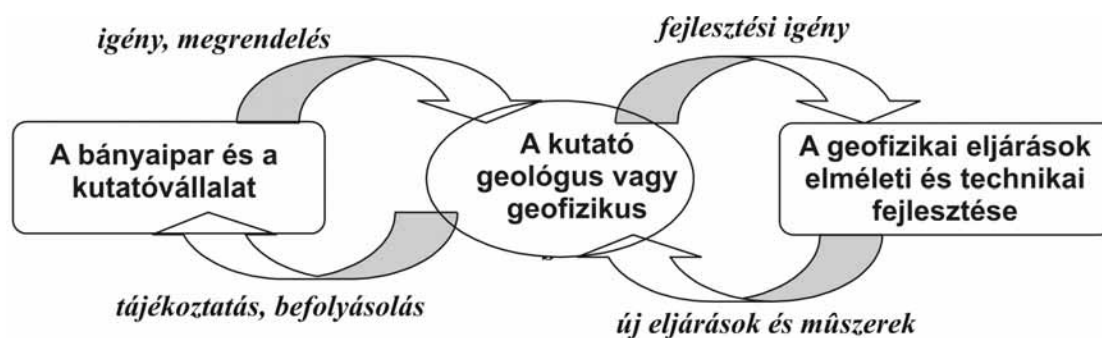
A felületes vagy avatatlan szemlélő számára egy geofizikai eljárás megteremtését egy isteni szikra teszi lehetővé, és annak nyersanyagkutatásra való alkalmazása vagy evidencia, vagy szerencsés véletlen. Gyakran idézzük, hogy Eötvös Loránd csak azért kezdett foglalkozni a torziós ingával, mert vonzotta a gravitációs tér leírásának egzaktága és az elképzelt műszerek finommechanikai szépsége.

Véleményünk szerint a nyersanyagkutató geofizikai eljárások történetében vannak bizonyos felismerések, amelyek hosszú időre meghatározzák a fejlesztés és alkalmazás irányát: a nyersanyag-kutatási igény és a megvalósítás elméleti-technikai lehetőségének felismert vagy rejtett találkozásáról van szó. Ha feltételezzük, hogy a terepi/nyersanyagkutató geofizikus és geológus fajtája létezik, akkor ennek a felismerésnek a terepi geofizikus és/vagy kutatógeológus együttműködése során kell létrejönnie, hiszen nekik kell ismerniük a nyersanyag-kutatási igényt és a technikai lehetőségeket.

felismerések mindig egy emberhez köthetők; biztosan tudjuk, hogy az alábbiak közül több közös gondolkodás eredményeként született. És leginkább nem állítjuk azt, hogy ezek az elvek akkor ilyen tisztán megfogalmazhatóak lettek volna. Utólag könnyű okosnak lenni. És történelmet írni.

A BAUXIT, MINT A KUTATÁS TÁRGYA

Ahogy mondani szokás: már a régi görögök is tudták, hogy a bauxit, mint kőzet nem igen rendelkezik olyan kőzetfizikai paraméterrel, amely közvetlen és egyértelmű kimutatását lehetővé tenné. Sűrűsége 2,4 cgs körüli; ez ugyan kellőképpen eltér fekéjének sűrűségétől (2,65 - 2,7 cgs), de fedőjének és helyettesítő kőzetkifejlődéseinek sűrűsége ehhez hasonló. Szuszceptibilitása (magnetittartalmának függvényében) jelentős, de nem elég nagy ahhoz, hogy mágneses hatóként könnyen észrevehető legyen. Fajlagos ellenállása (30 - 80 ohmm) ugyan nagyságrendekkel eltér a bauxittelep aljzatát alkotó karbonátos összletekétől (~ 4000 ohmm), de ilyen



1. ábra.

A kutatási igény és a geofizikai lehetőségek kapcsolódása, a kutatási paradigma létrejötte

Fenti példánkat folytatva, Eötvös ingája csodálnivaló és érdekes műszer maradt volna, ha nincs Böckh Húgó, aki rávette Eötvös tanítványait az egbelli mező felmérésére, és nem lett volna világhírű és elterjedt műszer a torziós inga, ha 1922 körül nincs olyan nagy igény a louisianai, sódómok feletti kőolajtelepek detektálására. Ebben az esetben a gondolatosa a következő lehetett: "A sódómok felett olaj van, de a sódómok a felszínről nem detektálhatók; az Eötvös-inga ki tudja mutatni a sódómokat, mint tömeghiányt, tehát végezzünk torziós-inga-méréseket és fúrjunk meg minden (gravitációs) minimumot". Ez a felismerés egy évtizeden át mintául, paradigmául szolgált a kőolaj-kutatásban, hozzájárult az olajkutatás sikerességéhez, és visszahatott a torziós-inga-fejlesztésre (és nem mellékes módon kenyeret adott a terepi geofizikusoknak).

Úgy gondoljuk, hogy a hazai bauxitkutatásban is tettenérhetőek ilyen felismerések, paradigmák. Nem állítjuk, hogy kizárólag a következőkben felvázolt paradigmák voltak azok, amelyek meghatározták a bauxitkutatás és a geofizika kapcsolatát. Azt sem állítjuk, hogy e

vezetőképességű agyagos-törmelékes összlet bőven előfordul a paleogén-neogén fedőjében. Szeizmikus határsebessége közepes, fedőjében előfordulhatnak keményebb, tehát nagyobb határsebességű (árnyékoló) szintek (és ráadásul fekéje esetleg porló dolomit, ami határozottan közepes határsebességű). Természetes radioaktivitása eléggé karakterisztikus, de mivel még a gamma-sugárzást is egy méteres fedő elnyeli, kinek érdekes a bauxittelep, ha az a felszínen van?

Az ötvenes évek kísérleti méréseiből azonban (Szénás György, Szabadváry László és mások munkái alapján) megfogalmazható volt néhány kimutathatósági kritérium, amelyek a további (és sikeres) bauxitgeofizikai térképezés alapjául szolgálhattak, legalábbis a Dunántúli Középhegység bauxittelepeire vonatkozólag.

a., Ismert okokból a bauxittelep aljzata mindig dolomit vagy mészkő, kisellenállású aljzaton nem ismerünk bauxittelepet,

b., egy-egy előforduláson belül a bauxittestek, illetve a bauxittestet tartalmazó aljzatbemélyedések alakja eléggé karakterisztikus, a teleptípusnak (azaz a bauxit-

test prognosztizált alakjának) ismerete jó alapot ad a geofizikai mérések alkalmazásához és az adatok értelmezéséhez;

c., mivel nincs sok remény a bauxit közetfizikai alapon való detektálására, célszerű "bauxitra reményteljes aljzatabemélyedést" keresni, melyben szerencsés esetben bauxittest van;

d., az akkori (és a Szovjetunió timföldéhsége által meghatározott) gazdasági feltételek mellett a felszíntől számított 400 m-es mélység alatt egy bauxittelep kitermelésre (és emiatt kutatásra) távlatilag sem érdemes.

AZ ELSŐ PARADIGMA területi prognosztika – az előtérkutatás

1965-ben (elsősorban Szabadváry László kezdeményezésére) kezdődött el a Dunántúli Középhegység peremének, majd később belső medencéinek "komplex geofizikai kutatása", amelynek során néhány év alatt kialakult az áttekintő bauxitkutatás jól működő módszere (valamint a kőszénkutatás is, hiszen az alkalmazott módszerek eleinte ugyanazok voltak, és a kutatási területek átfedtek egymást). Az alkalmazott kutatási stratégiát paradigmaként a következők szerint fogalmazhatjuk meg: *"Ha bauxitra perspektivikus az a terület, amelynek preausztriai aljzata karbonátos, és nincs mélyebben, mint 400 m, akkor a geofizikai mérések feladata a nagy-sűrűségű, nagyellenállású és nagysebességű vezérszint térképezése, majd a nagyobb szerkezeti elemekre fúrás-telepítés"*. Megfelelő részletességű gravitációs felmérésre, geoelektromos sekély- és középszondázásokra, majd jól kiválasztott helyeken néhány refrakciós szelvény le mérésére volt szükség. A technikai háttér az akkor újnak számító könnyű graviméterek (Worden, Sharp), a változatos szondázó műszerek (GE-25, GE-27), és a tranzistoros szeizmikus műszerkocsik adták. Az akkora már jól alkalmazható eljárások megbízhatóan jelezték a fúrásos kutatás vertikális és laterális határát, és képet adtak arról, hogy meddig is tart a Dunántúli Középhegység. Az elv majd' két évtizedes alkalmazása során Szabadváry László, Hoffer Egon, Nyitrai Tibor, Szabó Margit és Lányi János úttörő munkáját kell kiemelnünk.

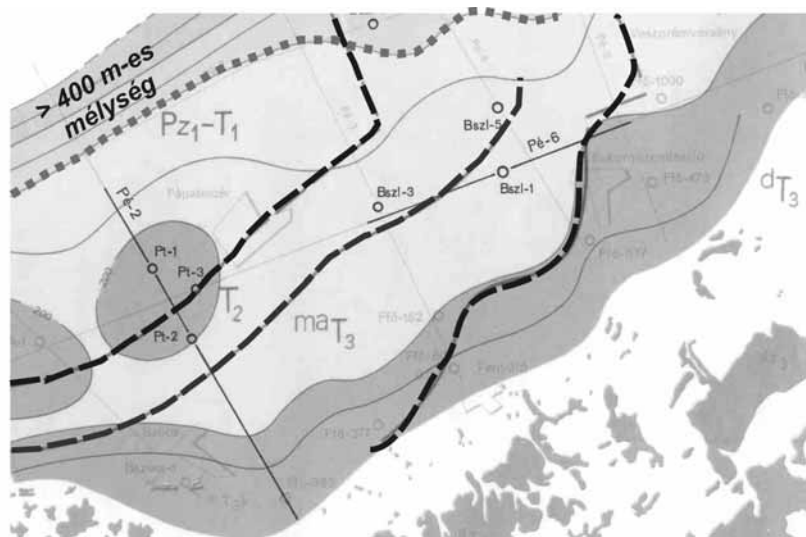
Ilyen, kezdetben 1:100.000-es léptékű, majd részletesebb mérésekkel a Középhegység gyakorlatilag összes karbonátos aljzatú peremterületét és belső, nagyobb mélységű medencéjét sikerült felmérni. Nem maradt 400 m-nél kisebb aljzattal mélységű terület körülhatárolatlan, és a belső medencék mélységviszonyai is nagyrészt tisztázódtak. Nehézség azonban kettő is adódott. Egyrészt, az alkalmazott módszerek vízszintes és függőleges felbontóképessége nem volt elegendő. A gravitációs mérés átlagolt, a szondázásokat az oldalhatások zavarták, a szeizmikus szintek elmerültek a dolomit-

ban. E téren a potenciáltérképezés és a szeizmikus hátrántlővések bevezetése javított. Másrészt nyilvánvaló volt, hogy ezekkel a mérésekkel csak nagy szerencsével lehet a perspektivikus területeken egy bauxittestet kimutatni (és arra fúrást telepíteni), még ha az a nagy klasszikus bauxit-előfordulások (Gánt, Halimba) telepnagyságát eléri is. Kedvező esetben ugyan detektálni lehetett a medencealjzat kisebb szerkezeti elemeit is, de bebizonyosodott, hogy a jól felismerhető szerkezeti formák a fiatal(abb) tektonika elemei, és csak nagyon ritkán vannak összefüggésben a bauxittelepet kialakító (idős) szerkezeti elemekkel.

Az előtérkutatás mint a bauxitprognosztikát támogató geofizikai felmérés újult fel a nyolcvanas években a KFH irányításával, részben a BKV megrendelésében. Ennek elsődleges célja ekkor is az adott terület bauxitföldtani modelljét feltáró fúrások helyének optimalizálása, a fúrások előkészítésében már nagy szerepet kaptak újabb módszerek is (reflexiós szeizmika, MFS-MaxiProbe és tranziens szondázások).

DINAMIKUS FÚRÁSTÁMOGATÁS A KÖZEPES ALJZATMÉLYSÉGŰ PRODUKTÍV ZÓNÁKON

1971 körül már nyilvánvaló volt számunkra, hogy hárlózatos geofizikai mérésekkel, ha nem is nagyon világosan, de látni tudjuk a 100-200 m mélységben levő lehetséges bauxittároló szerkezeteket, mint a triász aljzat bemélyedéseit. Hogy egy ilyen "perspektívikus objektum" mit tartalmaz, azt csak egy jól telepített fúrás derítheti fel. Viszont ezzel is jóval többet tudunk mondani, mint egy szabályos hálózatba telepített vagy "wildcat" bauxitkutató fúrás mondhat, tehát megéri fizetni a geofizikai mérésekért: kevesebb lesz a meddő fúrás, spórolni lehet a fúrás-méterekkel, egy területen hamarabb meg lehet találni a bauxitot (ha van ott egyáltalán). Erre az előnyre fokozatosan jött rá a Bauxitkutató Vállalat szakmai



2. ábra.

Példa az előtér-térképezésre, Bakony-ÉNY előtér.
A mélységtérképen az aljzatminőség van jelölve.

kollégiuma (és a geofizikusok is fokozatosan jöttek rá arra, hogy a geofizikai anomáliák csak ritkán jelentenek bauxittestet). A paradigmát a következőképpen fogalmazhatjuk meg: *"a feladat a triász aljzat mélységét megbízhatóan, gyorsan és olcsón feltérképezni azokon a részterületeken, ahol a felszíni geológiai információk nem adnak támpontot a fúrás telepítésre. Gyors, őszinte és közvetlen adatszolgáltatással a legkevesetgőbb helyekre fúrás telepítettni, majd a fúrások adataival javítani a mérések értelmezését. Evvel párhuzamosan jobb felbontóképességű, nagyobb hatékonyságú módszereket implementálni a bauxitkutató mérések eszköztárába"*.

Mi volt a módszertani-technikai háttér? Ilyen mélységű felmérésnél a mérési hálózatot elegendően sűrűre, tipikusan 25x25 méteresre kell választani. Erre a felvételési sűrűsége a graviméteres térképezés lassú (és drága), a szeizmikus mérés drága (és lassú). Az első alkalmas módszer a potenciáltérképezés volt (1970-től), amelynek műszerezettsége (GF adó, GE-P4 vevő) is megfelelő volt a (Kakas K vezetésével folytatott) folyamatos fejlesztés eredményeképpen. A tenzoriális vezetőképesség bevezetésével az oldalirányú zavarérzékenységet, a tápvonal optimalizálásával az árnyékoló rétegek hatását tudtuk csökkenteni. A következő lépés már kihasználta azt, hogy a geofizikai mérések és a fúrási tevékenység egy időben folyt egy területen: ha egy fúrás bauxitösszetet harántolt, akkor a bauxittestbe egy elektródát telepítettünk, és ebbe az elektródába áramot vezetve, a megismételt vezetőképesség-térképezés a bauxittest határát tudta kijelölni. Az így született FFG módszer (Simon András, 1972) tehát a paradigma színergiájának is tekinthető, emellett az is igaz, hogy az FFG térképezés módszertani előnye az "árnyékoló réteggel" fedett szerkezetek kimutatása volt.

Az ilyen kutatási együttműködés első (és 1975-ig egyedülálló) terepe a bakonyoszlópi előfordulás területe volt. Itt a geofizikai kutatást Tóth Csaba vezette, a BKV és az ELGI közötti új típusú együttműködés irányí-

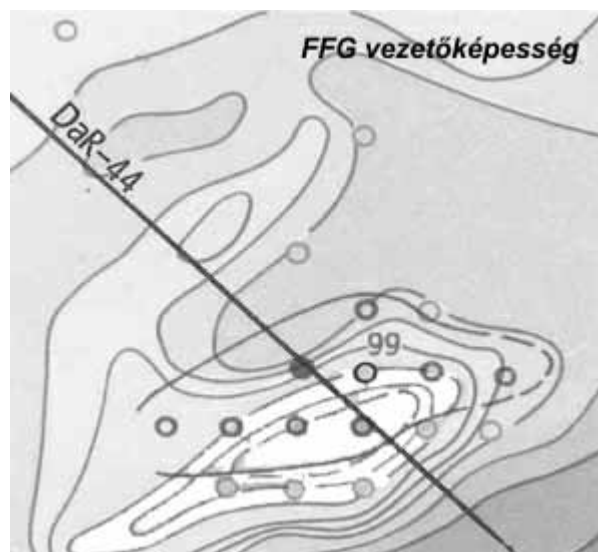
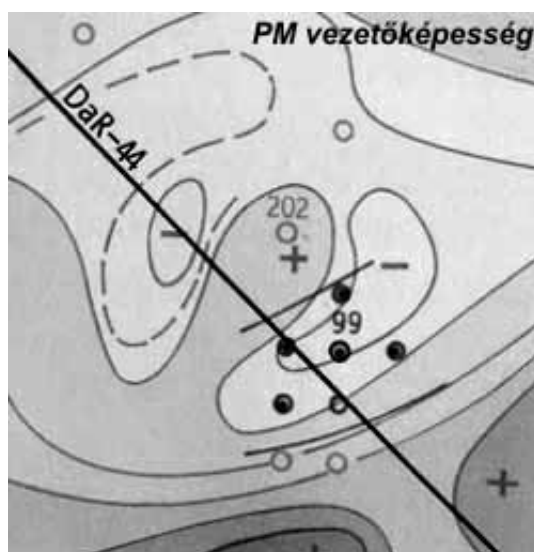
tói közül az aluipar részéről Szantner Ferenc, Károly Gyula, illetve az ELGI részéről Szabadvány László nevét kell megemlítenünk.

A fúrásos kutatás igényeinek közvetlen kielégítése (azaz, a fúrócsoportok ellátása javasolt tervpontokkal) megkövetelte a gyors adatfeldolgozást és a közvetlen adatszolgáltatást. Az ELGI ezért vitte terepre 1976-ban az első terepi (mobil) számítógépcentrumát, amelyben egy HP 9815-ös kisszámítógép működött.

Vegyük észre, hogy ez a paradigma lényegi változást követelt meg a Geofizikai Intézet kutatói szemléletében (mai szóval: üzletpolitikájában). Bakonyoszló előtt az ELGI terepi csoportjai márciusban terepre vonultak, elvégezték az előre eltervezett és közvetlenül a költségvetésből finanszírozott méréseket, majd az októberi bevonulás után jelentést írtak, amelyet (hosszadalmas jóváhagyás után) a KFH kapott meg. A jelentésben javasolt (néhány) fúrás eredménye még akkor sem módosította a geofizikai mérések értelmezését, ha a fúrás (szerencsés véletlen vagy nagy presszió következtében) lemélyítésre került.

Az első sikeres bakonyoszlópi (majd később iharkúti) adatszolgáltatások után az ELGI kénytelen volt túllépni "fehérvári" attitűdjén. Erre az is kényszerítette, hogy szüksége volt a közvetlen ipari megrendelésekre (és az ipar elismerésére), hiszen a költségvetési támogatás (már akkor is) fogyott, viszont a modern geofizikai műszerek megvásárlására kellett a pénz (vagy az ipar támogatása a megfelelő fórumokon). Ne felejtjük el, hogy ekkor lazult fel a tervutasításos rendszer, ekkor vált szalonképessé az anyagi érdekeltség, és ekkor váltak elérhetővé a nagy termelékenységű, terepálló, viszont drága kanadai műszerek. Mindezek (és különösképpen Müller Pál) hatására az ELGI-ben lassan tért nyert a "research" helyett a "client service management"...

Kezdettől fogva tudtuk, hogy az egyenáramú (elsősorban a szondázó) geoelektromos módszereknek van (legalább) egy korlátjuk: nem látunk át a nagyellenállású fe-



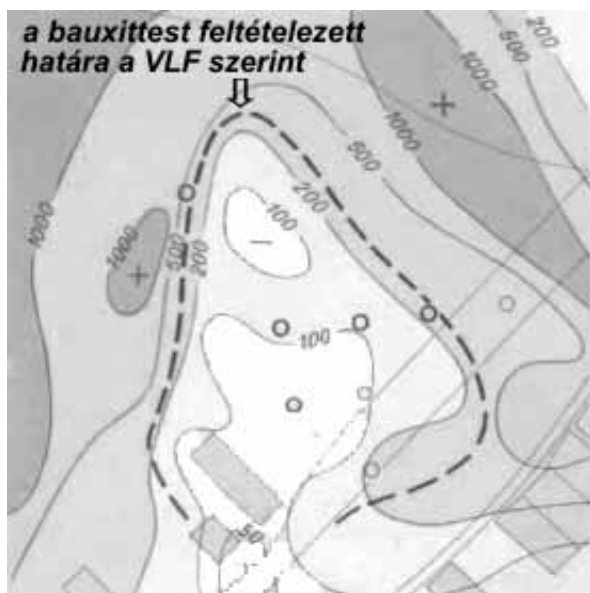
3. ábra.

Potenciáltérképezés és FFG térképezés Bakonyoszlópon (részlet)

dön, emellett oldalirányú felbontóképességük és teljesítményük korlátozott. Kézenfekvő volt a "másik oldal", az elektromágneses gerjesztésű módszerek kipróbálása. Az első kísérlet, a TURAM elrendezésű többfrekvenciás térképezés (1977) nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket: a kisellenállású fedő megölte a bauxittest gyenge hatását. A második próbálkozás (1980) már szép eredményeket adott: a sokfrekvenciás dipól-dipól elrendezésű elektromágneses frekvenciaszondázás (MFS, a Geoprobe cég által gyártott Maxi-Probe nevű igen fejlett berendezéssel megvalósítva) nagy termelékenységgel és igen jó felbontóképességgel bizonyult. A sajtóságtól (és szigorú licencszerződéssel érdemtelenül védett) "cikk-cakk görbés" kiértékelés lehetővé tette a bauxittestek kimutatását még szigetelő fedő alatt is. A harmadik lehetőséget a tranziens (időtartománybeli) mérések bevezetése jelentette (1985). A tranziens szondázás és térképezés termelékeny és kevésbé érzékeny az oldalhatásokra. A GEONICS cég EM 37/3 típusjelű műszerét azóta is használják különféle földtani feladatok megoldására, és a módszer sikerében nagy része van a korszerű kiértékelési eljárások alapos és bevált kifejlesztésének.

KIBÚVÁSTÉRKÉPEZÉS Az iharkúti modell (VLF és légigeofizika)

1970-ben szembesültünk avval a feladattal, hogy felszínközeli, azaz akár kutatóárokkaival is feltárható bauxittesteket is érdemes keresni. Mind a KFH utasítására végzett vértesszabványi, mind a BKV által megrendelt Sümeg-csabpusztai méréseknél feltételezhetjük, hogy vannak ilyen, csak dolomitörmelékkel fedett és ezért felszíni földtani térképezéssel nem, vagy alig detektált bauxittestek. Ezek szükségképpen kicsik, hiszen ha nagyok lennének, akkor a bauxit nagy valószínűséggel kibúvásba is megjelenne, viszont jelentős értéket képviselhetnek, mert felszínről bányászhatók. Egy ilyen bauxittest detektálására, sőt peremének térképezésére a potenciáltérképezés alkalmas. Ezt 1971-ben egy, már felfúrt surgótmajori lencsén igazoltuk. A baj csak az volt, hogy kis bauxittesteket csak sűrűhálózatos mérésekkel lehet kimutatni, kibúvásos dolomitfelszín a Dunántúli Középhegységben pedig több száz négyzetkilométeren található. Még a potenciáltérképezés is túl drága és túl lassú erre a célra.



4. ábra.

VLF ellenállástérkép és a későbbi fúrások által megrajzolt bauxitvastagság-térkép. Iharkút I. lencse, 1974. november

sének (a Maxi-Probe fejlesztés csapatmunkáját Szabadvány László és Kardeván Péter, a tranziens fejlesztését Kakas Kristóf irányította).

Itt kell ismételtelen megemlítenünk, hogy a nyolcvanas években lényegében ilyen típusú komplex kutatás folyt a (szén és) a bauxit után a Gerecsében, amelyet az ELGI észéről kezdetben Szabadvány László, majd Rezessy Géza és Farkas István, a MÁFI részéről pedig kezdetben Gidai László, majd Tóth Álmos, végül Knauer József irányított. Az "Eocén Program" keretében folyt alapvetően szén-meghatározottságú kutatásokat az ún. Mányi Bizottság irányította. E kutatásokról ld. Rezessy G., illetve Tóth Á. írását is jelen kiadványban!

A Geonics cég 1972-ben jelent meg az első olyan rádiófrekvenciás ellenállásmérő műszerrel, amely elegendő behatolási mélységgel rendelkezett (mivel a VLF - igen alacsony frekvenciás hullámsávot használta), egyben gyors és egyszerű észlelést tett lehetővé. Felismerve ennek a műszernek a lehetőségeit (és összeszedve az akkor nagynak tűnő vételárat), 1974-ben vásárolta meg az ELGI az EM-16R műszert. A kísérleti mérések kimutatták a műszer és módszer széleskörű alkalmazhatóságát, de ez még nem jelentett szenzációt.

A fordulatot 1974 októbere hozta. Mialatt a fúrógép a második lyukat fúrta az Iharkút-I. lencsén, VLF ellenállástérképezéssel Kakas Kristóf másfél óra alatt meghatározta a bauxitlencse határát, és azt állította, hogy a

bauxittest átmérője hasonló a mélységéhez. Miután ez igazolódott (lásd az ábrát), Bodri Gyula két hasonló, még kisebb bauxittestet talált VLF mérésekkel.

Az ilyen ("mélyárkos-töbrös") teleptípus létezése és a bennük lévő jóminőségű, könnyen kitermelhető bauxitvagyron most már igényelte a kibúvásos területek rendszeres, de gazdaságos felmérését. A paradigma a következőképpen lett volna megfogalmazható. *"Mivel a felszínközeli bauxittestek mindegyike vezetőképesség-maximummal jelentkezik és a dolomitkibúvások nagyellenállásúak, gyors és olcsó módszerrel, sűrű hálózatban fel kell mérni a kibúvásos területeket; a továbbkutatásból ki kell zárni a nagyellenállású zónákat; a vezetőképesség-maximumok értékelését a fúrásokra kell hagyni, de a produktív szerkezeteket mérésekkel kell lehatárolni".*

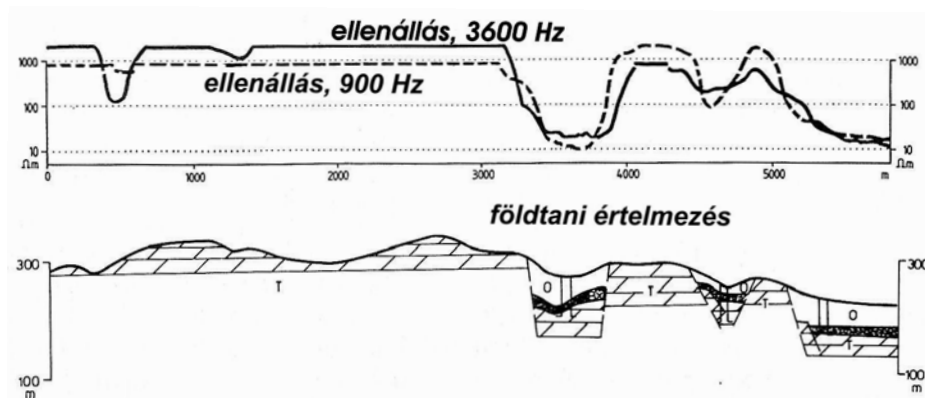
Az iharkúti kibúvásos terület térképezése elsősorban VLF mérésekkel éveken át sikeresen folyt. Sorra-rendre találtuk meg a kisebb-nagyobb "bauxittöbröket". Természetesen az ellenállás-minimumok csak kis része bizonyult bauxitnak, sok fúrás azért lett meddő, mert bauxit helyett az aljzatbemélyedést más, kisellenállású kőzet töltötte ki (vagy nem is volt ott aljzatbemélyedés, a vezetőképesség-anomáliát a dolomit lokális elagyosodása okozta). Ami azonban a paradigma helyességét igazán bizonyította: egyetlen fúrás sem talált bauxitot ott, ahol méréseink nagyellenállású zónát jeleztek.

A kibúvásos területhez DNy-on csatlakozó "peremi terrasza" is produktívnak bizonyult, de itt már a "közepes aljzattérségű" területeken már sikeres, az előző pont-

képezéssel is ez a felmérés lassú és drága lett volna. Számunkra kézenfekvő volt, hogy a földi méréseket légi-geofizikai felméréssel helyettesítsük, mert ugyan egy helikopteres felmérés nagyon drága, de egy felméréssel óriási adatmennyiséghez jutunk: nagy területeket néhány nap alatt fel lehet mérni kellő sűrűséggel (1986-ban például 26 óra repülési idővel 40 km² területet térképeztek fel a Gerecsében és a Bakony ÉK-i részén). A helikopterrel egyszerre tudunk ellenállásmérést (többfrekvenciás elektromágneses szelvényezéssel) és radioaktív felmérést végezni, amely nemcsak bauxitföldtani, hanem környezetfizikai értékelést is lehetővé tesz.

Mivel környezetvédelmi/vízvédelmi szempontok miatt a hazai bauxitbányászatnak az 1980-as évek második felében égető szüksége volt külfejtéses bauxitkészletekre, elindult a nagy területek előkutatására alkalmas légi-geofizikai program (a meg nem valósult tervek szerint 1989-től évente 100 km² terület rendszeres végigrepülésére került volna sor). 1986-tól kezdve több helikopteres felmérést végeztünk a Középhegységben, az utolsó ilyen kampány 1990-ben volt. 1987-től a felmérés fő módszere a többfrekvenciás ellenállás-térképezés volt (az osztrák szolgálat DIGHEM berendezésével, honvédségi helikopterrel). Kezdetben Bécsben, majd az ELGI számítógépein történt az adatok feldolgozása (a fejlesztő munkacsoportból Csathó Beáta, Bodrogi Marilla, Gulyás Ágnes, Kiss János és Tóth Csaba nevét kell megemlítenünk), a földi ellenőrzések utáni fúrástelepítések több új bauxitlencsét eredményeztek, és nagy területek voltak kizárhatók a további kutatásból.

Mind a légi ellenállásmérések földi ellenőrzéséhez, mind a felszínközeli bauxittestek részletes vizsgálatához 1986-tól jó szolgálatot tett a Slingram-rendszerű dipol ellenállásmérés (köznyelven. EM31 mérés, a honosítást és az ezzel kapcsolatos fejlesztést Csathó Beáta irányította).



5. ábra.

Légi elektromágneses szelvény, Szár, 1987. évi repülés

ban ismertett paradigma volt alkalmazható. Amit az iharkút-németbányai kutatás történetéből ki kell emelni: éveken át folyamatos volt a "dinamikus fúrástelepítés", azaz a geofizikai eredmények közvetlen felhasználása a fúráspontok kitűzésében, és a geofizikai értelmezés azonnali korrekciója a fúrási eredmények birtokában. E munka geofizikus szereplője Bodri Gyula, Dövényi Péter, Bodrogi Marilla és Újszászi József volt Szabadváry László és Kakas Kristóf vezetésével.

A Dunántúli Középhegység dolomitkibúvásos (és emellett bauxitra perspektívikus) területei többszáz négyzetkilométert tesznek ki. A felszínközeli bauxittestek felderítésére és készletbevonására vonatkozó igény indokolta ezek rendszeres felmérését, de még a VLF tér-

BEFEJEZÉS

Miért volt fontos a bauxit az Intézetnek?

A bauxitkutatásban dolgozó munkatársaink nevében is szólva, el kell ismernünk, hogy bizonyos nosztalgiával és büszkeséggel tekintünk vissza arra a tevékenységre, amelyet a Keszthelyi hegységtől a Nézsei röögig műszerrel a kezünkben végeztünk. Ebben része van (természetesen) a nyersanyagkutatás fiatalos romantikájának, a produktív fúrástelepítés sikerélményeinek, de állítjuk azt, hogy a több évtizedes, sajnos már lezárult folyamat hasznos volt az Intézetnek, hasznos volt a bauxitiparnak és hasznos volt az országnak. Az ELGI haszna az alábbiakban foglalható össze:

a., az aluipar támogatta az ELGI fejlesztési igényeit a KFH-nál és az OMFB-nél (lásd Maxi-Probe, tranzienis, légigeofizikai projektek),

b., az ipari igényeket kielégítő bauxit (és szén) kutató-sok, a dinamikus fúrás telepítésben megvalósult csoportmunka etalont jelentettek az intézet más profiljai és projektjei számára

c., a bauxitkutatásból szerzett pénz és technika más területeken is alkalmazható volt (környezetvédelem, mérnökgeofizika)

d., a hazai bauxitkutatásban szerzett tudás és technikai készség expedíciókban is hasznosult (Görögország, Jugoszlávia, Irán)

Végezetül: legyen ez az írás tiszteletadás azoknak a munkatársainknak (segédmunkásoknak, észlelőknek, terepi csoportvezetőknek, kiértékelő és fejlesztő geofizikus mérnököknek), akik 1969 és 1991 között a terepi kutatásban dolgoztak, valamint azoknak a bauxitkutató geológusoknak, akikkel munkánk során termékeny és baráti együttműködést tudtunk kialakítani.

A BAUXIT – KÉSZLETSZÁMÍTÁSI ELJÁRÁSOK, A BAUXITVAGYON MÉRLEG ÉS A GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉS TÖRTÉNETE

R. Szabó István, Fodor Béla

A KÉSZLETSZÁMÍTÁS FOGALMA ÉS CÉLJA

Az ásványi nyersanyagok készletszámítása tágabb értelemben egyrészt a nyersanyag mennyiségének és minőségi jellemzőinek, másrészt térbeli helyzetének és egyéb természeti, bányaműszaki valamint gazdasági jellemzőinek számszerűsítését/prognosztizálását jelenti. Az ásványi nyersanyagok a nemzeti vagyon részét képezik.

A szűkebb értelemben vett készletszámítás a mennyiség és a minőségi paraméterek meghatározását jelenti, mely csupán a teljes folyamat fontos, de nem kizárólagos részhalmaza.

Minden nyersanyagkutatás végső célja annak – a lehetőleg minél pontosabb – megállapítása, hogy a nyersanyag jelenleg vagy a jövőben gazdaságosan kitermelhető, messzemenően figyelembe véve a környezet- és természetvédelmi követelményeket.

A készletszámítás legfontosabb alapeleme a korrekt geometriai/földtani modell felállítása. Valamennyi készletszámítási módszernek ez az alapja, legyen szó határfelületek interpolálásáról/extrapolálásáról, három dimenziós (3D) krígelésről vagy a fuzzy módszer alkalmazásáról.

A földtani vagyon az ásványi nyersanyag-tömeg azon része, mely bizonyos (minőségi, vastagsági) számbavételi feltételeket (cut-off) kielégít. Az ásványi nyersanyagtestet véges számú fúrásban ismerjük, ezért geometriáját (és minőségeloszlását) modelleznünk kell.

A geometria modellt a test szabályos térrészekre (kocka vagy téglalap alakú cellákra) történő bontásával (3D krígelés) vagy határfelületek extra/interpolálásával (összes többi készletszámítási módszer) állítjuk elő. A készletszámításhoz szükséges köbtartalom nem más, mint a modell térfogati integrálja. Mivel a modell határfelületei matematikai függvényekkel nem írhatók le,

vagy numerikus közelítő integrálást alkalmazunk (vízszintes vagy függőleges szeletek módszere, vastagságvonalas módszer), vagy a testet ekvivalens köbtartalmú hasábokra ill. hengerekre bontjuk a többi készletszámítási módszernél. (Fodor, B. 1988.)

Az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos információk nem csupán a bányászati/gazdasági kockázat mértékét, hanem a feldolgozóipar fejlődését, sőt a nemzeti iparpolitikát is befolyásolják. Könnyen belátható tehát a készletszámítások pontosságának és megbízhatóságának fontossága.

A magyar bauxitkutatásban dolgozó szakemberek mindig is átértékelték ennek a témának a jelentőségét és nagy felelősségtudattal kezelték ezt a kérdést. Így volt ez a trianoni békeszerződés után, amikor hazánk jelentős (ásvány)kincses területeket veszített el. Nagyon gyorsan kellett új nyersanyag-előfordulásokat találni a megcsonkított határokon belül, hogy megőrizhessük az akkori feldolgozóipar életképességét, ill. esetleg új iparágak legyenek kifejleszthetők. Ez utóbbiak sorába illeszkedik a magyar alumíniumipar is, melynek megalapozása többek között Balás Jenő, Telegdi Roth Károly, György Albert és Vadász Elemér nevéhez fűződik. Az ő kutatásaik és számításaik tették lehetővé az első hazai bauxitbányák létesítését, majd a timföldgyártás és az alumíniumkohászat beindítását.

A II. VILÁGHÁBORÚT MEGELŐZŐ IDŐSZAK

Pobozsny István (1928) "A Vértes hegység bauxittelepei" c. tanulmányában a (Gánt) hosszúharasztosi medencében 30 Mt bauxitot említ. A szöveges leírás, a mellékelt földtani térkép és szelvények alapján kitűnik, hogy a készletet számtani középátlagos módszerrel (esetében egy telep egy földtani tömb) határozta meg.

Fúrás adatokra támaszkodva szintén ezzel a készletszámítási módszerrel a meleges medencében 6 Mt, a Gránás-hegyi medencében 50 Mt (földtani készlet) bauxitot határozott meg. Említést tesz a Gánt községtől Nyra fekvő miliolideás mészkő területéről, ahol a fúrások 80-100 m mélységben, mintegy 2,5 km² területen tekintélyes vastagságú bauxitot mutattak ki, készletadatot azonban nem közöl. Hivatkozik György Albert (1923) adatára, mely szerint a Bakonyban (nyilván Halimba és Taliándörögd) 130 Mt bauxit található (a becslés ill. számítás módja nem ismeretes). Régi hazánk bauxitvagyonát a bihari bauxitokat is beleszámítva 200 Mt-ra becsülte. A világ ismert bauxitvagyon ekkor mintegy 600-650 Mt volt (ebből Franciaországban 60 Mt).

Alumíniummá való feldolgozás minőségi határa (cut-off) ebben az időszakban:

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 55\%, \text{SiO}_2 \leq 5\%.$$

BAUXITKÉSZLETEK MEGHATÁROZÁSA 1946-1980 KÖZÖTT

A II. világháború a bauxitbányászatban és kutatásban is jelentős károkat okozott. A kutatással és a bányászattal kapcsolatos iratok, dokumentációk és térképek részben megsemmisültek, részben elvesztek. A bányák nagy részénél újra kellett kezdeni a munkát, össze kellett gyűjteni a megmaradt dokumentációt és rendezni kellett a készletnyilvántartást. A háború utáni "hőskorban" Vadász Elemér, Barnabás Kálmán, Alliquander Endre, Vendel Miklós és Ajtay Zoltán foglalta össze és rendszerezte a korábbi kutatási eredményeket és megbecsülték (számították) az ország bauxitvagyonát.

1946. áprilisában a Potsdami egyezmény, valamint a magyar és a szovjet kormány közötti megállapodás alapján megkötötték a Magyar-Szovjet Bauxit-Alumíniumipari Egyezményt és ennek keretében szovjet-magyar vegyesvállalatok jöttek létre. E vállalatokhoz szovjet szakemberek (Bejgulenko, I.A. Ljubimov, A.A. Scsekoldin) érkeztek, akik magukkal hozták a Szovjetunióban alkalmazott készletszámítási módszereket. A magyar bauxit- és alumíniumipar államosítására 1948-ban került sor.

A magyar-szovjet vegyes vállalatként működő MA-SZOBAL már valamennyi klasszikus készletszámítási módszert jó eredménnyel alkalmazta, ugyanakkor uniformizálta is a földtani értékelést és a készletszámítást. 1950-ben Balatonalmádi székhellyel megkezdte működését a Bauxitkutató Expedíció, majd 1954-ben annak jogutódja, a Bauxitkutató Vállalat.

A negyvenes évek végére alakult ki az a gyakorlat, hogy készletszámítási szempontból az $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40\%$; a (kova)modulus $(\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2) \geq 2,6$; $\Sigma S < 0,6\%$ és bauxitvastagság $\geq 1,0$ m, feltételeket (cut-offokat) kielégítő nyersanyag minősült bauxitnak. A szelektív termelési vastagsági határra nem volt előírás. Ezek a számbavételi kondíciók aztán évtizedekig érvényben maradtak.

Ugyancsak szovjet módszerek alapján történt a bauxitvagyon minőségi osztályokba sorolása. Ez oly mér-

tékben merev rendszer volt, hogy már fúrás szinten is elkülönítésre kerültek a különböző osztályokba tartozó szakaszok. Az alkalmazott minőségi osztályok a következők voltak:

- ❖ I. osztály $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 46\%$ és a modulus ≥ 10
- ❖ II. osztály $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 46\%$ és a modulus = 7,0-9,99
- ❖ III. osztály $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40\%$ és a modulus = 4,0-6,99
- ❖ IV. osztály $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40\%$ és a modulus = 2,6-3,99

A fentiekén kívül számításra kerültek az ún. V. osztályú agyagos bauxitok ($\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 35\%$ és a modulus = 1,5-2,59) és a kénes bauxitok ($\Sigma S \geq 0,6\%$) is, ezek azonban nem kerültek be az ásványvagyon-mérlegbe.

A negyvenes-ötvenes években fontosnak tartották a Bayer és a pirogén technológiájú timföldgyártásra alkalmas bauxitok elkülönítését. Az előbbihez az I. és II. osztályú, az utóbbiba a III. és IV. osztályú bauxitokat sorolták.

Bárdossy György (1954) és (1955) tanulmányaiban mélyrehatóan ismertette a hazai bauxitkutatásban akkor alkalmazott készletszámítási módszereket:

A negyvenes-ötvenes években fontosnak tartották a Bayer és a pirogén technológiájú timföldgyártásra alkalmas bauxitok elkülönítését. Az előbbihez az I. és II. osztályú, az utóbbiba a III. és IV. osztályú bauxitokat sorolták.

Bárdossy György (1954) és (1955) tanulmányaiban mélyrehatóan ismertette a hazai bauxitkutatásban akkor alkalmazott készletszámítási módszereket:

- ❖ számtani középátlós módszer,
- ❖ földtani tömbmódszer,
- ❖ háromszögmódszer,
- ❖ négyszögmódszer,
- ❖ sokszögmódszer,
- ❖ függőleges párhuzamos szelvények módszere
- ❖ vastagságvonalas módszer.

Számításai szerint bauxittelepek esetén a szelvény-módszer adta a legpontosabb eredményt. 1955. évi írásában rámutatott a számbavételi feltételek változtathatóságára, mivel a vastagsági határt (cut-off) flexibilisen értelmezte (pl. 1,0; 2,5; 3,0 m).

Részletesen foglalkozik a szilárd ásványi nyersanyagoknál alkalmazott (hagyományos) készletszámítási módszerekkel az "Ásványkutatás és bányaföldtan" c. könyv (Szerk.: Benkő F., 1970.)

A bauxitkutatásban hosszú ideig leggyakrabban (az esetek 80-90%-ában) a földtani vagyon meghatározására a sokszögmódszert alkalmazták, függetlenül a bauxit teleptani típusától. A módszer lényege, hogy minden bauxitot harántolt fúrás köré olyan sokszög alakú blokkot szerkesztettek, melynek minden pontja közelebb van az adott fúráshoz, mint annak szomszédjaihoz. Ez az elv a meddő fúrások felé is érvényesült. A mechanikus módszer fő hibája, hogy nem vette figyelembe a különböző teleptípusok eltérő kiékelődési jellegzetességeit. A kutatási zárójelentések gyakran több bauxittelep ("koncentráció") több millió tonnás bauxitvagyonát tartalmazták. A nagy tömegű számítások gyors elvégzését a sokszögmódszer alkalmazása biztosította.

A módszer alkalmazása során a szerkesztések és a mérések túlnyomó részt 1:2000 méretarányú térképe-

ken történt. Nagyobb méretarányú térképek alkalmazása szerencsésebb lett volna.

Jóval ritkábban használták a függőleges párhuzamos szelvények módszerét, melynek feltétele volt a szabályos fúrési hálózat. Ebben az esetben földtani szelvényeken történik a készletbe számítható bauxit lehatárolása s a terület mérése.

Az 1970-es években szorította háttérbe a földtani (művelési) tömbmódszer a sokszög-módszert. Itt a készletszámítási egység általában egy-egy tektonikai blokkra épült. A művelési tömb egyben a gazdasági értékelés alapegysége. A földtani tömbmódszer a többszörös és mélytöbbszörös teleptípusok esetében nem bizonyult kellőképpen pontosnak. Előnye az volt, hogy egy-egy bányászati egységre közvetlenül szolgáltatva a bauxitvagyonra vonatkozó információt. (Fodor, B. - R.Szabó I. 1980). A bauxitbányászatban a bányaföldtani adatok feldolgozása során elsősorban a tömbmódszer és a vastagságvonalas módszer terjedt el. A vastagságvonalas módszer jól tükrözte a bauxittestek geometriai viszonyait.

A földtani bauxitvagyon a bauxittest térfogatának és a bauxit térfogatsűrűségének szorzata. A térfogatsűrűség mértéke azonban sok vitát váltott ki a szakemberek között. A probléma lényege már a mintavételben rejlik, mivel a fúrás során éppen a jó minőségű (általában laza, morzsalékos) bauxitból nehezen lehet vizsgálatra alkalmas mintát venni. A térfogatsűrűség pontosítására a fúrési mintákon kívül bauxitbányákban vett ún. nagymintákat (5080 kg) is használtak. 1971-ig légszáraz látszólagos térfogatsűrűséggel, attól kezdve pedig bányanedves térfogatsűrűséggel számoltak.

A mindenkor földtani hatóság előírta, hogy a zárójelentésekben az alap készletszámításon kívül ellenőrző készletszámítást is kell végezni, az eltérés nem haladhatta meg a $\pm 5\%$ -ot.

A bauxitvagyon mennyiségének kiszámításán túl természetesen megtörtént a minőségi paraméterek meghatározása is a bauxit vegyelemzési adatok alapján. Minden vagyonba számítható bauxitot harántolt fúrásra megtörtént az átlagminőség meghatározása minőségi osztályok szerint és összesített formában is. Az átlagminőség meghatározására a vastagsággal történő súlyozást alkalmazták. 1970-ig az Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 és a modulus, 1971-től az előzőeken túlmenően a CaO és az MgO meghatározása történt. A fúrásokénti átlagminőség megismerését követte a készletszámítási tömb (vastagsággal történő súlyozással), majd az egész telep (az egyes tömbök ásványvagyonával történő súlyozással) átlagminőségének meghatározása.

A bauxitbányászatban az 1970-es évektől az államilag előírtnál magasabb minőségi számbavételi feltételeket alkalmaztak (először a Fejérmegyei Bauxitbányánál, majd a Bakonyi Bauxitbányánál), lehetővé téve vertikális tömbök kialakítását és az érc gazdaságos szelektív termelését.

KÉSZLETSZÁMÍTÁSI MÓDSZEREK 1980-TÓL NAPJAINKIG

A bányanyitási alapvető feltétele, hogy kellő megbízhatósággal rendelkező információ birtokában legyünk a nyersanyag mennyiségét és minőségét illetően. E cél akkor érhető el, ha megfelelően ismerjük a nyersanyag (jelen esetben bauxit) területi kiterjedését, vastagságát és látszólagos sűrűségét (térfogat-sűrűségét). A bauxitkutatás fő módszere a fúrás. Ezek alapján szerkesztett térképek és földtani szelvények segítségével állapítható meg a bauxit területi kiterjedése. A vastagság a fúrásokból kinyert magminták vegyelemzése (vagy neutron-aktívációs vizsgálata) eredményeként adódik az u.n. készletszámítási kondíciók alapján.

Ez utóbbiak időszakosan változnak az iparági-feldolgozási igényeknek megfelelően. **Jelenleg** ezek vannak érvényben: $Al_2O_3 \geq 42\%$, $Al_2O_3/SiO_2 \geq 4,0$; **összefüggő vastagság: min: 2,0 m, összes kéntartalom max: 0,6%**. A látszólagos sűrűséget (t/m^3) vagy fúrési kismintákon vagy bányabeli nagy mintákon mérik.

A bauxit települési viszonyai, valamint az alkalmazott fúrési hálózat függvényében 1980 után is többféle készletszámítási módszer került alkalmazásra. Ezek: a klaszikus háromszög-négyszög, – sokszög-módszer, földtani tömb módszer, párhuzamos függőleges szelvény módszer, vízszintes szeletosztás, vastagságvonalas módszer, valamint az új geostatistikai és fuzzy módszerek.

A készletszámítási módszerek és a készletek megbízhatósága terén lényeges változást hozott a Magyar Alumíniumipari Tröszt-központban Bárdossy Gy., Fodor B. és lengyel V.-né által a 70-es, 80-as évek fordulóján kifejlesztett számítógépes ásványvagyon nyilvántartási rendszer (Bárdossy, Gy at al. 1985). Bevezetésre kerültek a geostatistikai módszerek, melyek a regionalizált változók elméletén alapulnak. A geostatistika abból a feltevésekből indul ki, hogy a szomszédos minták térbeli korrelációban vannak egymással. A regionalizált változók a variogram-függvény segítségével tanulmányozhatók. A variogram azt mutatja meg, hogy adott irányban és térben átlagosan milyen mértékben különböznek egymástól a vizsgált paraméterek. Minden földtani jellegzetesség tükröződik a variogram tulajdonságaiban. Ezért a variogram elősegíti a valóság hű földtani kép kialakítását, aminek következtében a készletszámítás pontossága is növekszik.

A variogram alapján történhet a krígelés, amely az egyes paraméterekhez súlyszámok segítségével matematikai szempontból helyesen veszi figyelembe a bemenő adatok és az interpolált értékek variancia kovariancia viszonyait. Ezáltal a hagyományos módszerekhez képest pontosabb eredményt kapunk. Krígeléssel a becslés bizonytalansága is meghatározható.

A legutóbbi években Bárdossy György nyomán került bevezetésre a bauxitok készletszámításánál a "fuzzy számok" elmélete. (Bárdossy, Gy. at al. 2001.) Ezek segítségével u.n. tagságfüggvények állíthatók fel a készletszámítási paraméterek (terület, vastagság, sűrűség) mindegyikére, továbbá a minőségi komponensekre is. Az általában trapéz alakú tagságfüggvény szemléletesen megmu-

tatja, hogy a lehetőségesség különböző szintjein mekkora intervallumon belül változhat a készletek mennyisége és minősége. Egyúttal a számítás hibája (azaz a készletek megbízhatósága) is azonnal meghatározható.

Az utóbbi évtizedekben tehát jelentős eredményeket értünk el a készletszámítások pontossága és megbízhatósága terén. Ez a bányászati kockázat csökkentését tette lehetővé a potenciális beruházók számára.

A KÉSZLETSZÁMÍTÁSOK MEGBÍZHATÓSÁGA

A betűjelekkel történő ismeretességi kategorizálás gondolatát a londoni Institution of Mining and Metallurgy (IMM) vetette fel 1904-ben (Bárdossy, Gy.- Fodor, B. 1989). A módszer hamar elterjedt és 1910-ben a torontói Nemzetközi Geológiai Kongresszuson (a világ szénvagyon becslésénél) már A, B, C₁, C₂ kategóriájú vagyონrészeket különböztettek meg. E kategóriajelölések hamarosan nemzetközileg is elterjedtek.

Hazánkban az IMM által kidolgozott kategorizálási elveket elsőként Papp K. a történelmi Magyarország területének vasérc- és kőszénvagyonáról készített becslésénél alkalmazta.

A munka a XI. és XII. Nemzetközi Geológiai Kongresszusok felkérésére készült és angol nyelven Stockholmban (1910) és Torontóban (1913), majd magyar nyelven (A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Franklin-Társulat, Budapest, 1916. p.964) jelent meg.

1927-ben a Szovjetunióban is bevezették az előzőekben említett kategóriákat, majd a kategorizálás módszerét ismételtelen továbbfejlesztették.

A II. világháború után a Szovjetunióban (is) alkalmazott kategorizálási elvek az akkori szocialista országokban, így hazánkban is bevezetésre kerültek. A kategorizálás az ásványvagyont A, B, C₁, C₂ kategóriájú ismert és (D): D₁, D₂, D₃ kategóriájú reménybeli részre osztja. Az egyes kategóriákba történő besorolás elveit nyersanyagfajtánként (inc. bauxit) részletes előírásokkal szabályozták. A MASZOBAL elsőként alkalmazta Magyarországon a szovjet kategorizálási előírásokat az ország bauxitvagyonának felmérésére az 1947-1950-es években (Bárdossy, Gy. 1955). Az egyes kategóriák követelményrendszere szöveges leíráson, valamint a teleptani típusokhoz rendelt kutatási hálósűrűségeen alapult. A kategorizálás elsősorban az ásványvagyon mennyiségére vonatkozott, majd figyelembe vették a minőségi, tektonikai, hidrogeológiai, bányászati, stb. jellemzőket is.

A kategóriákhoz "vagyonbizonytalansági tényezőt" rendeltek (pl.: Tájékoztató Magyarország 1979. I. 1-i helyzet szerinti ásványi nyersanyagvagyonáról. KFH):

A kategória: + – 10%

B kategória: + – 20%

C1 kategória: + – 30%

C2 kategória: + – 50%

D kategória: + –100%

A hibahatárhoz ("vagyonbizonytalansági tényezőhöz") nem rendeltek valószínűségi szintet, és nem vették figyelembe, hogy a D kategóriánál a + irányú hiba nagyobb lehet 100%-nál.

Benkő F. a kategorizálásnál a hibahatárhoz már valószínűségi szinteket is rendelt, és elemezte az egyes paraméterek statisztikai jellemzőit. (Benkő, F. 1964.) Az A kategóriához 95%; a B kategóriához 90%; a C₁ és C₂ kategóriákhoz 68,3% valószínűségi szintet javasolt.

1972-től a hazai előírások az ásványvagyon kategóriákba sorolását számszerűsített "megbízhatósági hibahatárokhöz" és ehhez kapcsolódó "megbízhatósági valószínűséghez" is kötötték. E mérőszámok pontos matematikai értelmét nem határozták meg, és azt sem közölték, hogy ezek csak az ásványvagyon mennyiségére, vagy minőségére is vonatkoznak.

A hazai bauxitkutatásban és bányászatban a készletszámítások során valószínűségi szint és hibahatár meghatározására – a geostatistikai vizsgálatok kivételével – nem került sor.

A BAUXITKÉSZLETEK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE

A II. világháború után újjá kellett építeni az országot. Alapvető cél volt a mezőgazdasági és ipari termelés beindítása, a lakosság ellátása alapvető mezőgazdasági és közszükségleti termékekkel. Mindemellett fizetni kellett a háborús jóvátételt is. A termelésben a mennyiségi szempontok domináltak, szinte mindent gyorsan, a ráfordítások megtervezése nélkül kellett előállítani. Így folytatódott ez a gazdaságpolitika 1948-49. után is, mely rányomta bélyegét a bauxitbányászatra és a bauxitkutatásra is.

1950-ig nem is volt országos bauxitvagyon-nyilvántartás, addig minden bányavállalat önállóan kezelte a területén ismertté vált bauxitkészleteket.

1956-ig csak a földtani vagyont tartották nyilván. 1955-ben hozták létre az Országos Ásványvagyon Bizottságot, melynek feladata volt a készletszámítások ellenőrzése, a mérlegkészítés felügyelete és az ásványvagyonvédelem. Felmerült annak az igénye, hogy a kitermelés befejezése után a földtani vagyonnal el kell számolni. A földtani vagyon a kitermelt vagyonnal közvetlenül nem összevethető fogalmak. Ezért 1957-től a kutatási zárójelentések készítése során meg kellett határozni a (technikailag) kitermelhető vagyont is, mely mechanikusan történt ebben az időszakban. A termelési veszteséget külfejtésre 8-10%-ban, mélyművelésre 15, később 20%-ban írták elő, függetlenül a telep földtani-bányászati sajátosságaitól. A termelési hígulás fogalma a hazai bauxitbányászatban ekkor még nem is létezett. A bányákat rákényszerítették az előírt, minden gazdaságossági számítást nélkülöző veszteségtértek betartására, mely a gyakorlatban csak "papíron" volt lehetséges. Az 1956 előtti időszakhoz képest így is előrelépés történt.

A bauxitbányászat termelési vesztesége optimalizálására csak az 1980-as években került sor (Zólyom M.- Fodor B. 1983). A termelési veszteség akkor optimális, ha az elérhető gazdasági eredmény maximális.

Mint már taglaltuk, a szocializmus építésének korai időszakában, az új gazdasági mechanizmus bevezetésé-

ig kevés figyelmet fordítottak a bányászat gazdaságosságára. Uralkodott a mennyiségi szempont, mivel sok mindenből hiány volt. A bauxit esetében művealónak tekintettek minden olyan bauxitot, amelyeknek vastagsága meghaladta a 1,5 m-t. Az akkor alkalmazott termelési technológia ugyanis az ennél vastagabb érctest lefejtését elvileg lehetővé tette. Gazdasági számításokat a kutatás során nem végeztek.

A gazdaság torz értékviszonyainak kiszűrésére törekvő, a piaci viszonyok szimulálásán alapuló, már pénzkategóriákat alkalmazó hazai ásványvagyon értékelési módszert, az u.n. művealósági minősítést az 1960-as években nagyrészt Faller Gusztáv és Tóth Miklós dolgozták ki és vezették be (pl. Faller G.- Tóth M. 1981.)

Bauxit esetében az érték (u.n. költséghatár) a timföld világgiazi árából került levezetésre. (Fodor, B.1985) Ezen kívül megtervezték a kérdéses potenciális (vagy tényleges) bányaterület kutatásához, bányalétesítéséhez és üzemeltetéséhez szükséges költségeket (reálköltségek). A kettő aránya adta meg a művealósági mutatót:

$$Mm = \frac{W (Ft / t)}{R (Ft / t)}$$

$R = k_1 + k_2 + k_3$ (Ft/t) W költséghatár
 k_1 kutatási, R reálköltség
 k_2 - bányalétesítési,
 k_3 - bányaiüzemi költség

Fontos tudni, hogy a teljes R-reálköltség csak a még kutatás előtti (alatti) potenciális bányaterületet terheli. A már megkutatott bányaterületet csak a $k_2 + k_3$ költségek terhelik. Értelemszerűen a már működő bánya esetében csak a k_3 - költségelem veendő figyelembe. Könnyen belátható, hogy akkor művelhető gazdaságosan egy bányaterület, ha $Mm > 1,0$. A számítások nyilvánvalóan magukban hordoznak némi bizonytalanságot, ezért a $0,8 < Mm < 1,0$ mutatóval jellemzett vagyonrészeket tartaléknak tekintjük.

A költséghatáron és a reálköltségen keresztül kifejezésre jut a bányaterület nominál gazdasági eredménye is az alábbiak szerint:

$$E = Q_k (W-K) Ft \quad \text{ahol}$$

Q_k - a kitermelhető vagyon (kt)

Nyilvánvalóan csak abban az esetben képződik eredmény, ha $W > k$.

A művealósági mutató alapján rangsorolhatók az előfordulások, bányaterületek. A reálköltség meghatározásában számításba veszik az összes fontos természeti paramétert: a bányaterület kiterjedését, mélységét, a készletek tektonizáltságát, inhomogenitását, a karsztvízhez viszonyított helyzetét, vastagságát stb. (v.ö.: korábban csupán a vastagság volt meghatározó)

A művealósági minősítés tárgya a kitermelhető vagyon. Ezt úgy számítjuk, hogy a földtani vagyonból le-

vonjuk a valamely okból véglegesen pillérben maradó készletet, továbbá a termelési veszteséget, s hozzáadjuk a termelés során a termelvénybe óhatatlanul belekerülő meddő anyag mennyiségét. A művealó ($Mm > 1,0$) kitermelhető vagyont nevezzük iparinak.

Természetesen a fentiekben ismertetett művealósági minősítést időszakosan felül kell vizsgálni, hiszen a gazdasági környezet (mind az érték, mind a költségoldal) változó. Mindenesetre ez az eljárás objektív döntést tesz lehetővé arra nézve, hogy mely bányaterület kutatásával és/vagy bányászatával érdemes foglalkozni.

Közgazdaságilag a nominál gazdasági eredmény az évenkénti cash-flow-k nominális - tehát nem diszkontált - összege. Ezzel szemben a nettó jelenérték az évenkénti cash-flow-k vizsgált időpontra diszkontált összege, azaz a jövőben várható hozam mai értéke, az ásványi nyersanyag-előfordulás/bánya vagyonértéke.

A bauxitkutatási zárójelentések során nettó jelenérték, belső megtérülési ráta számítására nem került sor, mivel e számítások elvégzéséhez (minden egyes bauxittelepre) megvalósíthatósági tanulmány készítése szükséges.

BAUXITVAGYON MÉRLEG

1950. óta éves rendszerességgel készültek (készülnek) a bauxitvagyon mérlegek. Ennek célja, hogy az állami tulajdont képező nyersanyagban bekövetkezett változásokat évente nyomon követhessük. A változás oka többféle lehet: kutatás, átminősítés, átszámítás, termelés, termelési veszteség, gazdasági környezetváltozás, bányaterületek összevonása, megbontása, ásványvagyon törlése (pl. megváltozott kondíciók miatt).

A mérleg az igénybevétel különböző szintjei szerint csoportosítja a telepeket: felderítő kutatási fázis, részletes-előzetes kutatási fázis, megkutatott terület, tervezett bánya, épülő bánya, működő bánya, leállított bánya, felhagyott bánya. Ezen kívül a földrajzilag elkülöníthető kilenc nagy előfordulás szerint is összesítésre kerülnek a készletek, s legvégül országos összesítés történik.

Az 1970-es évekig a készletmérlegek asztali számológépek használatával, sok szakember 1-2 hónapos munkájával készültek. Az 1-2 m hosszúságú kéziratos "papírlapedőket" a rajzoló páuszra másolták, majd fénymásolták. A hatalmas volumenű munka ellenére az akkori mérlegek (a maihoz képest) kevés információt tartalmaztak. Csak a készletek mennyisége szerepelt bennük telepenként, előfordulásonként, kategóriánként, illetve minőségi osztályok szerinti bontásban. A bauxit minőségi adatait bemutató mérlegek – a rendkívüli munkaigényesség miatt – csak 3-5 évente készültek.

A számítógépes korszak eljövetele forradalmi változást hozott ezen a téren is. Lényegesen kevesebb élőmunka ráfordítással a mai mérlegek lényegesen több információt tartalmaznak a korábbiakhoz képest. Az u.n. állapottáblázatok minden fontos paramétert megjelenítenek az adott bányaterület készletszámítási tömbjeit illetően: a földtani és a kitermelhető vagyon mennyiségét

és minőségi paramétereit; a tömb települési mélységét, fedővastagságát, karsztvízhez viszonyított helyzetét, inhomogenitását, térfogatsűrűségét, ismeretességi kategóriáját, műrevalóságát és a vagyon nominál gazdasági eredményét.

A telepszintű állapotábrák a természeti paramétereket már nem tartalmazzák, de a készletek mennyisége, minősége (földtani, kitermelhető és ipari), ismeretességi kategóriája, gazdasági csoportok szerinti megoszlása, műrevalósága, nominál gazdasági eredménye közvetlenül kiolvasható. Ugyanezek az információk bányaterületi és előfordulások szerinti összesítésben is megtalálhatók a mérlegben. (Lengyel, V-né,- Fodor, B. 1979.)

A Magyar Alumíniumipari Trösztben kidolgozott algoritmus és számítógépes programrendszer (Lengyel, V-né - Fodor, B. 1979) művelési tömb szinten természeti paraméterek alapján automatikusan tervezte a termelési veszteséget, a hígulást, számította a kitermelhető va-

gyont és a költséghatárt. A ráfordítások (reálköltségek) meghatározása működő bányáknál egyedi kalkulációval, kutatás alatt álló és megkutatott de még nem termelt előfordulások esetén természeti paraméteres költségfüggvényekkel történt. (Fodor B. 1985.)

A változások telep és bányaterületi szinten is bemutatásra kerülnek. A fentiekén kívül különböző statisztikai táblákat is tartalmaz az új típusú mérleg, köszönhetően Fodor Béla - Lengyel Vilmosné - Rapp Ferenc által létrehozott számítógépes információs rendszernek. Ezek: a készletek (földtani, ipari) mélységtartományok, minőségi tartományok szerinti bontásban, ismeretességi kategóriák, vízszinthez viszonyított megoszlás stb.

A mai korszerű bauxitmérleg tehát elengedhetetlenül fontos és hasznos információkat szolgáltat mind az illetékes állami szervek, mind pedig a bányavállalkozók részére ásványvagyon-gazdálkodási politikájuk kialakításához.

AZ ALSÓPEREI BAUXIT FÖLDTANI KUTATÁSA ÉS SZEREPE A FÖLDTANI MEGISMERÉSBEN

Császár Géza

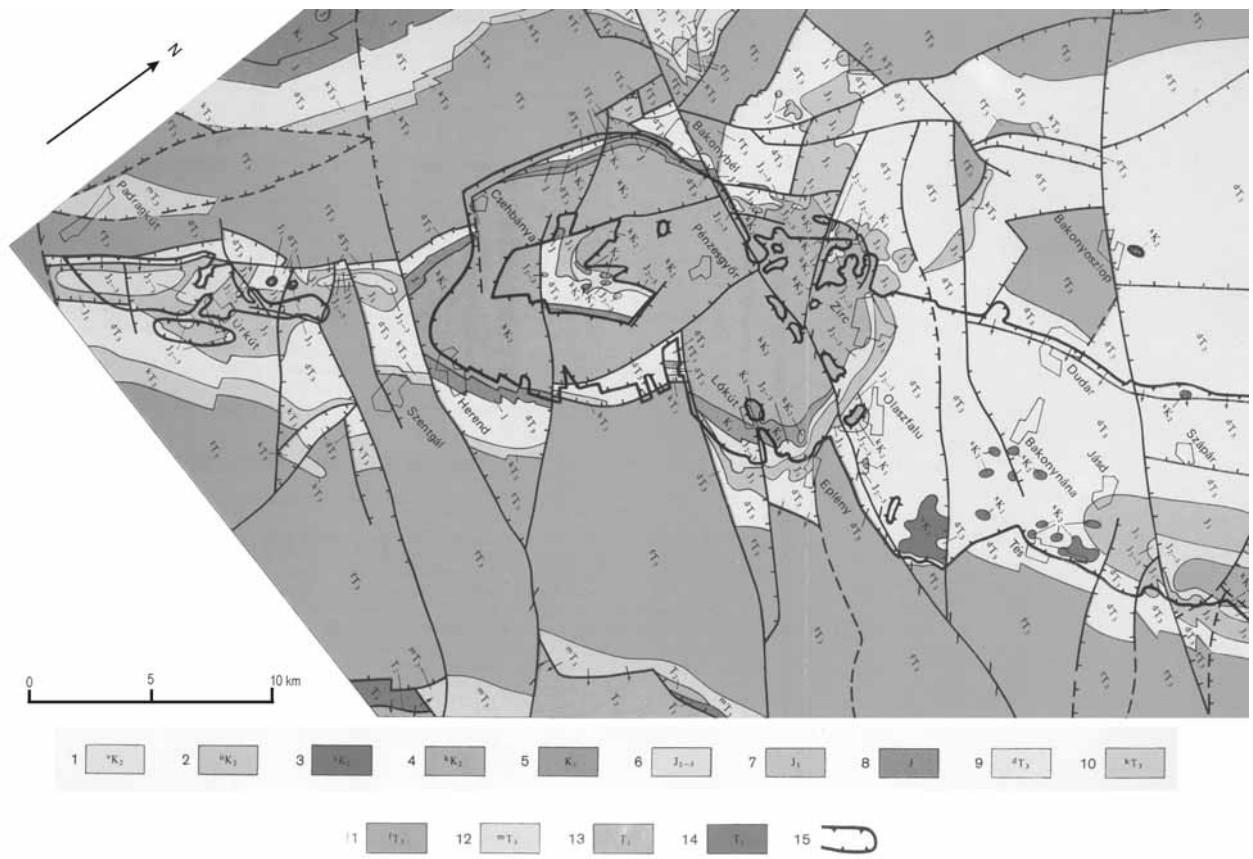
AZ ALSÓPEREI BAUXIT KUTATÁS-ÉS MEGISMERÉS-TÖRTÉNETE

Az Alsóperei Bauxit Formáció megnevezés ugyan csak az elmúlt évszázad második felének közepén született meg (Császár & Haas 1983), de felismerése – függetlenül a Bakony földtani térképezésétől – a múlt század első felére tehető. Fontosabb ismert előfordulásait és az előfordulás lehetőségét megszabó Tési Agyagmárga jelenlegi elterjedési kontúráját az 1. ábra tartalmazza. A felfedezés pontos dátuma nem ismert, sőt még a felfedező neve sem

teljesen bizonyos. Azonban minden jel arra utal, hogy felismerése – a gánti bauxithoz hasonlóan – ugyancsak a kitűnő geológusi adottságokkal rendelkező bányamérnök, Balás Jenő nevéhez fűződik, aki után azonban érdemi dokumentum innen sem maradt fenn. A felismerés ideje a 20-as évekre tehető, azok után, hogy Velty István veszprémi bányakutató 1922-ben felfedezte az eplényi bauxit-előfordulást (Noszky 1951). Erre utal Vadász (1935) alábbi közlése: "Balás Jenő bányamérnök úrnak egyik bakonyi kutatásánál, 1927-ben merült fel először az a gyanú, hogy a bauxit a kréta rétegek alján volna kutatható." Teledi Róth 1927. évi, a dunántúli-középhegységi bauxitlepekekről írott munkájában még nem tesz említést a perepusztai bauxitról, mint ahogy Vadász az 1930-ban kiadott Szénképződés, hegyképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon című munkájában sem lelhető fel. Teledi Róth 1934-ben azonban már szűksza-

vúan közli, hogy Balás Jenő volt a felismerője az Alsóperepuszta melletti, tunyok-hegyi, továbbá az Eplényhez közeli boszorkányhegyi bauxit előfordulásoknak, míg a kutatást Alsóperén Noszky (1951) szerint Velty Istvánnal közösen indították el. Alsóperén és az olaszfalui Boszorkány-hegyen 1927-ben már Kormos és Vadász végzett kutatást (Noszky 1951), majd Balás ugyanitt további feltárásokat létesített (Noszky 1951). Teledi Róth később, 1937-ben már azt írta, hogy Alsópere és Eplény térségében a "a produktív bauxitszint fellépése már régebben ismeretes" "az apti sorozat alján". Ugyancsak Teledi Róthtól (1937) tudjuk, hogy Balás mindkét területen kutatóknak telepített, melyeknek – ha voltak egyáltalán – dokumentumai nem maradtak fenn. Az általa készített, ma is helytálló földtani térképen (2. ábra) a megtalált valamennyi, összesen 10 kutatóknát is feltüntette. Ezek a földtani intézeti megbízás alapján általa végzett földtani térképezés idején már beomlott állapotban voltak, vagy betemették azokat. A bauxit és közvetlen fedőjének rétegsorát az általa beszámozott kutatóknak kiszórt anyagából, illetve az egyik kutatóakna részleges felújítása alapján állította össze. A bauxitlencse szelvényyszerű ábrázolása azonban Vadász (1946) munkája (3. ábra). Ebben legalul vörös, tömör bauxit, legfelül pedig sárga, pizoidos bauxit, míg a kettő között egymást váltó formában két-két szürke, pizoidos bauxit, illetve vörösgyag minősítésű réteg található.

Az Olaszfaluhoz tartozó Malom-völgy nyugati oldalán,

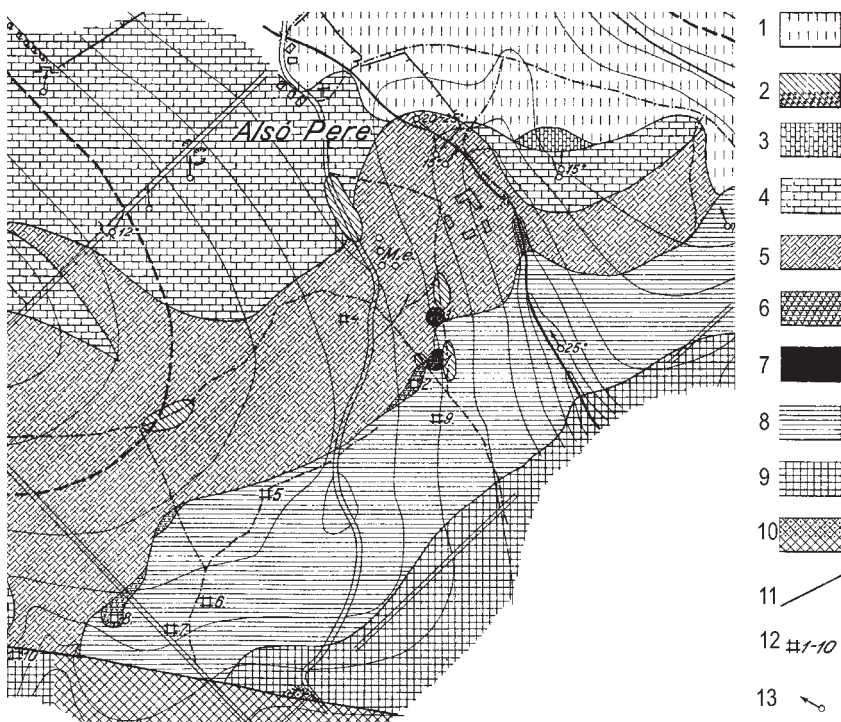


1. ábra.

Az Alsóperai Bauxit Formáció előfordulásai és az alabainál idősebb képződmények földtani térképe (Császár 1986).

Jelmagyarázat

1. Alsóperai Bauxit F., 2. Tatai Mésző F., 3. Bakonyi alsó-kréta képződmények általában, 4. Középső- és felső-jura képződmények, 5. Alsó-jura képződmények, 6. Jura képződmények általában, 7. Dachsteini Mésző F. 8. A Kösseni F. és a Dachsteini Mésző Fenyőfői Tagozata, 9. Földolomit F., 10. Veszprémi Márga F., 11. Középső-triász képződmények, 12. Alsó-triász képződmények, 13., A Tési Agyagmárga elterjedési határa



2. ábra.

Az alsóperai bauxitterület földtani térképe (Telegdi Roth 1937, részlet)

Jelmagyarázat (mai értelmezés szerint):

1. Löss, 2. Csatkai Formáció (kavics), 3-5. Zirci Mésző F., 3. Gajavölgyi T., 4. Mesterhajagi T., 5. Eperkéshegyi T., 6. Tési Agyagmárga F., 7. Alsóperai Bauxit F., 8. Dachsteini Mésző F., 9. Földolomit F., 10. Sédvölgyi Dolomit F., 11. Telegdi Roth vonal, 12. Kutatóakna, 13. Rétegdőlés

3. ábra.

Az Alsóperi Bauxit települési viszonyai - egy töbör földtani metszete (Vadász 1946)

Leleírás (mai értelmezés szerint)

1-2: Holocén,

1. Talaj,

2. Kőzettörmelékés agyag (lejtőtörmelék),

3-7 Középső-kréta,

4. Tési Agyagmárga F. (mész- és homokkő),

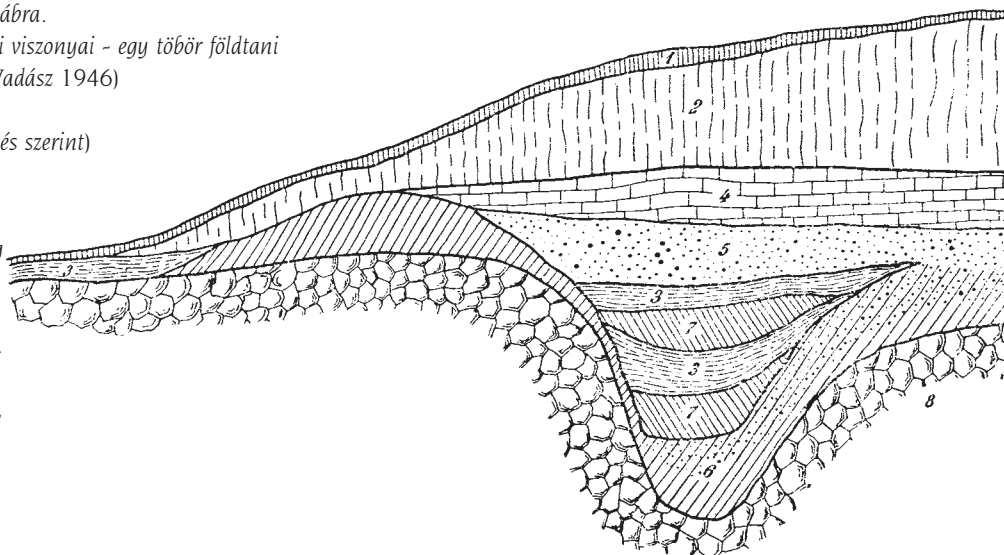
3, 5-7. Alsóperi Bauxit F.,

3. vörös agyag,

5. Sárgás, pizoidos bauxit,

6. Vörös, tömör bauxit,

7. Szürke, pizoidos bauxit



4. ábra.

Az alsóperi lejtakna bejárati képe 2004-ben (Császár G. felvétele)

a Hidegkúti erdőben létesített kutatóaknákról elsőként Vadász (1935) adott tájékoztatást. Konkrét megnevezését csak azon 3 (12., 15. és 17) aknáknak közli, amelyekben kréta képződményeket talált. Eszerint tehát itt legalább 17 kutatóaknát mélyítettek. Ez a terület a délkeleti irányú folytatása a Telegdi Roth (1937) által boszorkány-hegyi néven említett területnek. Az utóbbi helyen 4 aknáról számolt be, de az aknák számozását nem ismerte. Leírása szerint közülük csupán egyben volt bauxit. Vadász (1935) beszámolója ugyan konkrétan csak 3 aknát nevesít (12., 15. és 17), de a sorszámokból kiderül, hogy itt több aknáról lehet szó, ha csak nem számozták sorba az alsóperi aknákkal. A tekintetben azonban Vadász és Telegdi Roth véleménye egybe cseng, hogy a boszorkány-hegyi területen csupán egy aknában (15.) volt bauxit, mégpedig 1,7 m vastag pizoidos bauxit. Leírása szerint az aknában a bauxit fölötti kréta rétegsor tarka – főként vörös és sárga – agyagból, szürke, "osztracodás" agyagból, vörös csigás agyagból és "mészrögös" (valószínűleg mészkőgumós) agyagból áll. Az általa és Pávai Vajna F. által gyűjtött legalább 7 csiga

taxon (Pseudomelania, Acrilla, Mathildia, Ataphrus, Pleurotomaria fajok) alapján a képződményt egyértelműen tengeri eredetűnek tekintette. Ezeknek a rétegeknek a korát a franciaországi Orgonból ismert adatok alapján a barremi/apti korszakok határán jelölte meg. Ebből adódóan a fekéjében lévő bauxit keletkezését barreminek tartotta.

A Telegdi Roth (1937) által a Tési-plató északnyugati peremén létesített kutatóaknából származó csigák között Vadász (1935) 6 taxont azonosított be, amelyek alapján az itteni rétegsort is a barremi/apti határ környékén keletkezettnek minősítette. Vadász (1935) a mai néven Tési Agyagmárga Formációként jelölt "ostreás-orbitolinás rétegek" magasabb szintjéből Zirc környékén gyűjtött 23 csiga taxon alapján a képződményt az apti emelet sorolta, nem zárva azonban ki annak lehetőségét sem, hogy az az albaiba is átnyúlik. Ezek az akkor nagyon korszerűnek minősíthető eredmények – különösen az ezeken alapuló állásfoglalás – hosszú időre axiomatikusan határozták meg a barremi korszakot a fő bauxitképződési időnek.

A fenti területeken a megelőző kutatások azonnal ki-termelhető vagyont csak Eplénynél hoztak, melynek csekély volta nem keltette fel a Magyar Bányaművelő Rt érdeklődését, ezért annak termelését Velty végezte, ki-termelve a mintegy 25 et ipari vagyont.

Az alsóperi bauxitterület 1931-ben kincstári tulajdonba került, amelyet 1936-ban a Magyar Bauxitbánya Rt. (a korábbi Magyar Bányaművelő Rt) vett bérbe (Noszky 1951). Ekkor újra kezdték a kutatást, amelynek keretében már fúrásos és bányászati kutatásra, és ismeretlen mértékű egyidejű termelésre is sor került. A kutatást 1940-ben abbahagyták, és fokozatosan növelték a termelést, amely 1944-ig folyt (Noszky 1952), nem kis mértékben a háborús konjunktúrának is köszönhetően. A megelőző kutatás és termelés volumenét nem kis erőfeszítések árán, némi bizonytalanság mellett Noszky (1952) derítette ki. Eszerint Alsóperén a bánya bezárásáig – pontosabban meg nem határozható időpontokban – 14 fúrás mélyítésére került sor 624, 3 folyóméter hosszban, amelyhez 78 kutatóakna és 5 bányászati fel-

táró, szállító és légakna kapcsolódott. A kutató és feltáró létesítmények egy kis részének még a helyét sem ismerjük. A feltáró aknák közül mindössze kettőnek a helyét tartalmazza a már hivatkozott Noszky jelentés (1952). Az egyetlen névvel ellátott akna (Miklós akna - 4. ábra), bejárata ma is áll, miközben a gazdátlaná vált bánya beomlott, eszközeit széthordták. A kitermelt vagyonnal mennyisége 83 vagy 87 et., aminek azonban egy jelentős része ma is a bánya melletti depón található. Ennek elsődleges oka a rendkívül erősen és hirtelen változó minőség volt.

Az Alsóperai Bauxit vagyis a legidősebb dunántúli-középhegységi bauxitszint továbbkutatása a MASZOBAL keretében, expedíciós jelleggel 1950-ben kezdődött újra. A vonatkozó expedíciós csoport vezetésével Noszky Jenőt bízták meg. Mostoha, pénz- technika- és időhiányos körülmények között 1950-ben a földtani térképezés és a 23 kézifúrás (72,7 m) mellett 3-3 gépi fúrást mélyítettek le mind a boszorkány-hegyi, mind az alsóperai területen, összesen 505,9 folyóméter terjedelemmel. A kis vastagságú telepet harántoló két pozitív és egy negatív fúrás ellenére, főként a meredeken mélyülő aljzat miatt a boszorkány-hegyi előfordulás kutatását ezzel lezárták tekintették, míg az alsóperai hasonló eredmények ellenére (3 fúrás, 373,5 fm terjedelem) a terület továbbkutatását változatlanul indokoltak találták. Alsóperai térségében 1951-ben 26 gépi fúrás mélyítése történt meg 2646, 2 folyóméter összhosszal. Noszky (1952) jelentésében hosszan sorolja a fogyatékoságokat, melyek között talán a legfontosabb az volt, hogy a fúrások volumene mindössze 27 %-a volt a tervezettnek, a magkihozatal nagyon gyenge volt, így az adatok bizonytalansága miatt a vagyonnal volumene nem volt számolható, csak becsülhető, mégpedig minőségi bontás nélkül. A becsült vagyonnal mennyisége mindössze 1/3-a (6.213 et) lett az 1 évvel korábban becsült volumennek. Ugyanakkor a megkutatottnak tekintett I-C2 (Mogyorós) tömbre számolt vagyonnal 1.698 et. Ennek fontosabb minőségi mutatói az alábbiak: Al_2O_3 51,14%, SiO_2 13,82%, Fe_2O_3 19,21%, modulus: 3,9. Alliquander & Vadász (1950) ugyanakkor már előtte is szerényebb (0,1 Mt 7-12 modulusú és 2 Mt 7 alatti modulusú) vagyont becsült a feltártnak tekintett területre: A tekintélyes mértékű értékcsökkenésről számot adó jelentés ellenére (Noszky (1952) szerint bebizonyosodott, hogy "az alsóperai bauxitelőfordulás komoly jelentőségű objektum", ezért a terület továbbkutatását indokoltak találta és javasolta. Igaz, Telegdi Roth (1950) már a kutatás kezdetén jelezte, hogy a MASZOBAL bizalmatlan a perai bauxittal, mert a 40-es évek termelés idején sem tudott a bánya egyenesen jó minőségű terméket szállítani.

A továbbiakban az Alsóperai Bauxit kikerült az érdeklődés homlokteréből, csak tudományos publikációkban jelent meg valamilyen szinten. Az itteni vagyonnal csak prognosztikus szinten számoltak. Bárdossy (1977) ábrázolta először az Alsóperai Bauxitot kronosztratigráfiai alapú rétegoszlopban. A bauxit képződését a valangini és apti korszakok közötti időben jelölte meg, a mai szemnek meglepő módon lefelé tágitva ki ezzel a Vadász (1935) által bauxitképződésre kijelölt (barremi) korszakot.

A Bauxitkutató Vállalt és a Magyar Állami Földtani Intézet közötti együttműködés keretében – a fél évszázaddal korábbiaknak megfelelően – az 1970-es és 1980-as években a MÁFI szakemberei is közreműködtek a bauxitprognózisok készítésében.

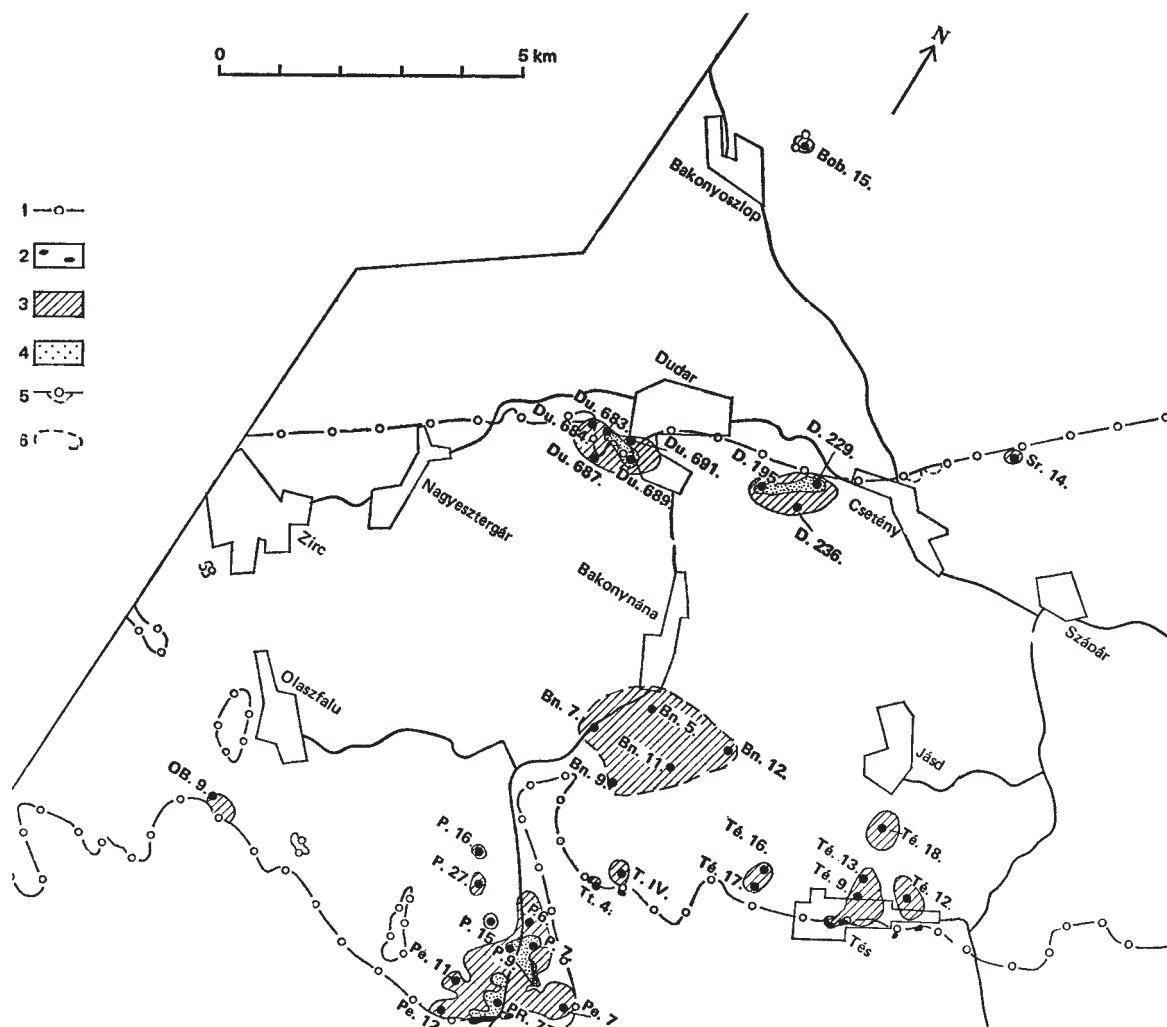
Bár az Alsóperai Bauxit Formáció definíciójának alapjául a kitermelt alsóperai lencse, viszonylag jó minőségű bauxitot tartalmazó rétegsora szolgált, de Kanuer J. & Mindszenty A. (1996) egy általánosabb érvényű megfogalmazását adta az alábbiak szerint: "Alsóperai Bauxitnak nevezzük a Tési Agyagmárga Formációval kezdődő középső-kréta rétegsor alatt elhelyezkedő, felső-triász vagy liász mészkő többé-kevésbé karsztos felszínére települő uralkodóan allitos-kaolinites képződményt, melyet nagyfokú és gyakran szeszélyes kőzettani (szín, szövet és minőségi) változatosság is jellemez."

AZ ALSÓPERAI BAUXIT ÁSVÁNY-KŐZETTANI JELLEGEI

Mint már korábban szó esett róla, és már Vadász (1935) szelvényéből is kiolvasható, az Alsóperai Bauxit szélsőségesen változó megjelenésű és minőségű bauxit. Noszky (1952) szerint a perai bauxit színe rendkívül erőteljesen változó: az élénkvorostól a sötét-barnásvörösig, az indiai vöröstől a barnáig, a zöldessárgától a szürkésrózsaszínig és a lilásfehérig, továbbá a kékeszöldtől a világossárgáig és a szürkéig. Szövege lehet pizoidos, mégpedig sárgás és szürke változatban is, de lehet tömör és vörösgyag-betelepüléses is. Főbb elemi összetevői Telegdi Roth (1934) szerint: Al_2O_3 : 37,75- 58,95%, SiO_2 : 6,01-16,68%, Fe_2O_3 : 14,58-20,31%, CaO: 0-13,68%, MgO: 0-0,44%, TiO_2 : 1,8-3,1%, Izzítási veszteség: 14,07-22,15%. A kitermelés során külön tartották nyilván a felső, pizoidos és az alsó, tömör, vörös bauxit minőségét (Ajtai Z. E. 1941). Az előbbi adatai: Al_2O_3 : 50-60%, SiO_2 : 5-13%, míg az utóbbi: Al_2O_3 : 37-54%, SiO_2 : 15-25%. Ajtai (1941) kiemelte továbbá, hogy ennek a bauxitnak az átlagosnál nagyobb a V és a Be tartalma, továbbá, hogy a Bayer-féle timföldgyártási folyamatnál ez a bauxit "a legkisebb veszteséggel tárható fel, ami igen becses tulajdonság". Földváriné Vogl M. vizsgálatai szerint ásványos összetételében uralkodik a gibbsit, kevesebb a böhmít, és előfordulhat alunít is, miközben rendszeres kísérője a kaolinit (Vadász 1951).

AZ ALSÓPERAI BAUXIT ELTERJEDÉSI TERÜLETE

Az Alsóperai Bauxit két egymástól elszigetelt területté zsugorodott tömbben őrződött meg. A nagyobbik tömb az Északi-Bakonyban van (1. ábra), a kisebbik az úrkúti területre esik. A legjelentősebb, ipari hasznosításra is alkalmas minőségű és mennyiségű bauxit kizárólag az előbbi területről, Alsóperai szűkebb környezetéből ismert (5. ábra - Császár 1986), ahol az jelentős kiterjedésű, egybefüggő telepet formál, miközben ennek a peramein már lencsés jelleget ölt. A bauxittest átlagos vas-



5. ábra.

Az Alsóperei Bauxit F. ismert előfordulásai az Északi Bakonyban (Császár 1986).

tagsága itt 5-6 m, de ismerünk 22,6 m-t meghaladó vastagságú teleprészletet is. Az ehhez ÉK-i irányban kapcsolódó Tés- kistérségi területen (5. ábra) hasonló jellegű, de apró lencsék formájában jelenik meg a bauxit. Tektonikus kontaktusa ellenére ennek jellemző példája pl. a Tés Tt-27 fúrás. Itt az átlagos vastagság nem haladja meg a 2 m-t, és a legvastagabb érték is csupán 4,4 m. Bakonyháza térségében öt fúrás harántolta a formációba sorolható képződményt, amelyek kis vastagságúak és gyenge minőségűek, leginkább csak bauxitos agyagok. A Tési Agymárga északi elterjedési vonala közelében, vagyis már a szinklinális északnyugati oldalán két nagyobb (Dudar és Csetény térségében), és egy kisebb (Súr-14 fúrás) lencse rajzolódik ki (5. ábra). Az előbbi két esetben a formáció vastagsága meghaladhatja az 5 m-t is, míg a sári fúrásban a közbetelépülő szenes agyaggal és a mészkőtörmelék bázisréteggel együtt sem haladja meg a 2,4 m-t, amiben még a 40 cm pizoidos bauxit is van. Az utóbbi esetben nem zárható azonban ki, hogy a kis vastagság oka a tektonikus kontaktus a fekvő Dachsteini Mészkővel. A minőség mindhárom esetben gyenge.

A formáció egyértelműen beazonosító legészakabbi

előfordulása a bakonyoszló területre esik. Itt a kréta mentes területen, a Bob-15 fúrásban – a Dachsteini Mészkő fedőjében – eróziós foszlányként szürke agyag által közrezártan 50 cm vastag, mészkőtörmelék, pizoidos bauxit települ. Az Alsóperei Bauxit fölött 27,4 m vastag csigás márga és osztreas mészkő betelepüléses Tési Agymárga őrződött meg az eocén előtti lepusztulástól. Ennek az előfordulás-csoportnak a legnyugatabbi tagjaként értelmezhető az Epény és Olaszfalu közötti, a Malom-völgyhöz kapcsolódó, az irodalomban boszorkány-hegyi néven ismert előfordulás. Az olaszfalui Eperjestől nyugatabbra a Zirci-medencében már kvázifolyamatos kifejlődésű tengeri alsó-kréta képződmények őrződtek meg, ami a bauxit fekként sehol sem bizonyult kedvezőnek.

A déli-bakonyi, Úrkút környéki előfordulás elsősorban ősföldrajzi szempontból tekinthető különlegesnek. Ha szigorúan vennék a definíciót, akkor az itteni bauxit nem is lenne az Alsóperei Formációba sorolható. Ugyanis itt a középső-kréta képződmények több fúrásban (Padrag Pa-7 – Császár 1981; K-18, -55, -66, -67, -68, -75, – Knauer & Harrach in: Szantner et al. 1986), a másutt fedőként megjelenő Tési Agymárga hiányával

közvetlenül települ a Zirci Mészke a jura rétegsor fölött. A vörös színű, bauxitos agyag, agyagmárga, márga, vagy agyagos, változó karbonáttartalmú bauxit gyakori közbetelepülésként a Zirci Mészke Úrkúti Tagozatán belül jelenik meg. Ezek csak részben tekinthetők szárazföldi közbetelepülésnek, bauxitásványok ugyanis a tengeri faunájú mészke oldási maradékában is gyakran kimutathatók (Császár 1981). Nem mindenki osztja ugyan az alábbi nézetet, de később részletezendő okok miatt én ezt a kétségtelenül kissé fiatalabb és tengeri rétegek közé zárt bauxitos agyagot, illetve agyagos bauxitot is az Alsóperei Bauxit Formációba tartozónak tekintem. A Padrag Pa-7 fúrásban tektonikus okok miatt mindössze 80,6 m vastag középső-kréta rétegsorban a savazás nélkül végzett röntgendiffrakciós mérések 45 minta közül 20-ban igazoltak legalább nyomnyi mennyiségű böhmitet, kivételesen gibbsitet is. Ugyanakkor a termikusan vizsgált 13 minta közül csak 2-ben mutatkozott böhmitet, az egyikben azonban 23-24 % mennyiségben. Az allitartalom szinte állandó jelenlétére utal, hogy a karbonátmentesített 27 minta közül 22 tartalmazott kimutatható mennyiségű bauxitásványt (Császár 1981).

A BAUXITKUTATÁSHOZ (IS) KÖTHETŐ RÉTEGTANI EREDMÉNYEK ÁTTEKINTÉSE

Már a korábbi alcímeknél is elkerülhetetlenül szó esett bizonyos rétegtani eredményekről, elsősorban az 1930-évek intenzív bauxitkutatása idejéből. Itt röviden csak az utóbbi 3 évtized fontosabbnak ítélt eredményeiről esik szó. A területen bauxitkutatás és termelés lezárta után a 60-as évek legelején kezdődött meg a nyersanyag-kutatási, illetve prognóziskészítési célokat alapozó újabb részletes földtani térképezés, majd a tágabb térségben a kőszénkutatás is, amelyekhez ugyancsak kapcsolódtak újabb anyagvizsgálati igények.

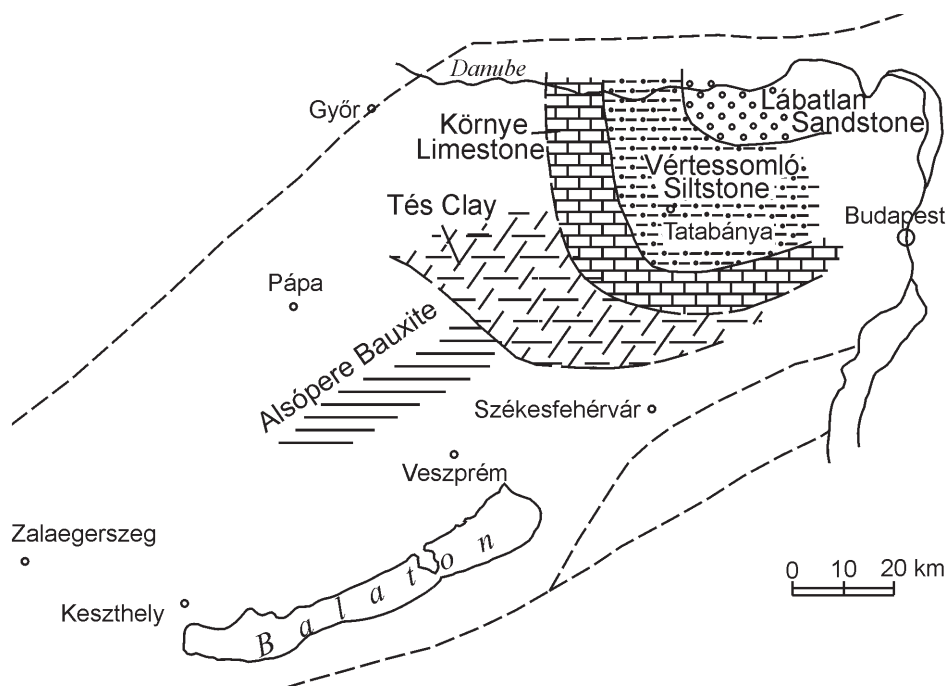
Nagyon fontos lépést jelentett a nemzetközi rétegtan új alapokra helyezése a 70-es években, ami a magyar rétegtani szemléletet is alapjaiban formálta át. Ennek egyik leglátványosabb eredménye a litosztratigráfiai egységek megalkotása volt. Ekkor születtek meg a középső-kréta üledékciklus legelső elemét képező Alsóperei Bauxit üledékfolytonos fedőjét alkotó képződmények litosztratigráfiai egységei és azok szabványos elnevezése. Az alapegységek (és azok szabványos leírói - in Császár (szerk.) 1996) az alábbiak: Alsóperei Bauxit F. (Knauer & Mindszenty), Tési Agyagmárga F. (Császár), Zirci Mészke F. (Császár), Pénzeskúti Márga F. (Császár). Közülük több tagozat rangú egységekkel rendelkezik. A Tési Agyagmárga legelső rétegeit a Zirci-medencében Kepekői Tagozatnak nevezzük, ami tarka, limonitpizoidos, tűzkőkavicsos tűzkőmálladékból áll. Bokodi Tagozatként különítjük el az Oroszlányi-medencében a formáció felső részét képviselő tarka agyag és homokkő összetételű rétegeit. A Zirci Mészkeön belül, jobbra a közetalkotó mennyiségű ősmaradvány-tartalom alapján az alábbi tagozatokat különböztetjük meg: Eperkéshegyi T. (rudistás mészke), Mesterhajagi T. (orbitolinás és mikrofaunás mészke), Gajavölgyi T. (homokos, echino-

dermata-töredékes mészke) és Úrkúti T. (gastropodás mészke). A Pénzeskúti Márgának 3 tagozata van: Zsidóhegyi T. (mészkegumós márga), Esztergári T. (szerkezet nélküli márga), Jásdi Homokkő T. Rétegtan rangú egységei az alábbi formációknak van: Tési Agyagmárga: Tunyokhegyi R. - a bauxitot fedő mészke rétegek; Timárpusztai R. (Knauer & Gellai 1989) - a Zirci Mészke felé átvezető homokos mészke; Zirci Mészke: Csetényi R. (Knauer & Gellai 1983) - orbitolinit jellegű rétegek a formáció alsó határán; Kőrisedei T. - orbitolinit a formáció közepén; Pénzeskúti Márga: Villóhegyi R. (Knauer 1966 - "felső faunás szint), Nánai R. - a formáció glaukonit-dús bázisrétegei.

A Tési Agyagmárga albai korszakbeli keletkezését paleontológiai vizsgálatai alapján elsőként Góczán (in: Nagy L.-né 1971) állapította meg. Ennek a középső-albaira történt pontosítása Juhász M. (1983) nevéhez fűződik. Az Orbitolina fauna alapján Zirci Mészke korát Görög (1996) a középső-albaiban jelölte meg. Már korábban erre a következtetésre jutott a formáció felső tagozatát és a Pénzeskúti Márga alsó tagozatát illetően Horváth A. (1984) a zónajelző Stoliczkaia dispar alapján, és később Bodrogi (1989) a Planomalina buxtorfi és a Rotalipora appenninica plankton foraminiferák alapján.

KORA- KÖZÉPSŐ-ALBAI ŐSFÖLDRAJZI VISZONYOK

A Vadász (1935) fent említett publikációjában a kréta képződményekre vonatkozó koradatok jelentős mértékben módosultak (lásd fent alcím alatt). Ugyan már ő sem zárta ki, hogy a Tési Agyagmárga képződése az albai korszakba is átnyúlik, de, hogy legalább részben már az albai korszak terméke legyen a Tatai Mészke és még a Pénzeskúti Márga alsó harmada is, ezt csak az ismétlődő őslénytani vizsgálatok sora tudta hihetővé tenni. Az alábbiakban a tágabb térség fejlődéstörténetnek érdekében csak a kora-albai szakaszával kívánok foglalkozni (Császár 1986, 2002). A kora-kréta folyamán egyre erősödő kompressziós feszültségtérben a Dunántúli-középhegység középső része tengeralatti körülmények között felboltozódott, és egy dominánsan sziliciklasztos északkeleti, valamint egy pelites-karbonátos délnyugati üledékgyűjtő medencére különült, miközben a Dunántúli-középhegység szinklinális szerkezetet öltött. Az apti korszak végére a terület - a blokkos feldarabolódás mellett - a tenger szintje fölé emelkedett, ténylegesen is elkülönítve egymástól a két medencét (6. ábra). A fenti változások következményeként a Bakony térségében egyenlőtlen mértékű lepusztulás zajlott, ahol a jura időszak hátsági területek nagy részén legalább a Dachsteini Mészkeig terjedő lepusztulás és karsztosodás zajlott. Ezzel egyidejűleg a töbrökben akkumulálódó mállási termék és a tufaszórás anyaga a trópusi körülmények között allitosodási folyamaton esett át. A jelenlegi helyzet szerinti északkeleti (gerecsei) medencéből kiinduló lassú transzgresszió eredményeként lerakódott Tési Agyagmárga lefedte az Alsóperei Bauxitot tartalmazó töbröket a Bakony nagyobbik részén (6. ábra). A Ba-



6. ábra.

A Dunántúli-középhegység kora-albai áttekintő ösföldrajzi képe a jellemző üledékképződési térszíneket reprezentáló képződményeloszlással (Császár 2002).

kony tagoltabb délnyugati részén a kiemeltebb terület-részeket a tenger kissé később, a Zirci Mészke képződése idején öntötte el, ahová az allit takaróval fedett délebbi területek anyaga folyamatosan mosódott be a partszegélyi helyzetű, a vízszintingadozásokkal gyakran szárazra kerülő területekre. Itt a gyors üledékképződésnek köszönhetően nem, vagy csak kis mértékben következett be a bauxit ásványok visszaagyagosodása, kaolinitté, illetve illitté alakulása, amint ez a Padrag Pa-7 fúrásban jól látható. A déli-bakonyi bauxit tehát ugyanannak a bauxittakarónak a része volt, mint az, amely az Északi-Bakonyban telepszerűen megőrződött, azzal a különbséggel, hogy az utóbbi középső-kréta transzgresszív kezdeti szakaszában fedődött le, míg az utóbbi valamivel később és csak a Zirci Mészke platformjának peremi zónájában őrződött meg a kiterjedt bauxittakaróból történt bemosódásnak köszönhetően. Májig terjedően vita tárgya Knauer (1966) azon megállapítása, hogy a Zirci Mészke képződésének középső szakaszán rövid idejű általános szárazrakerülés és karsztosodás zajlott le

AZ ALSÓPEREI BAUXIT PROGNOZTIKUS TERÜLETEI

Bár az utóbbi másfél évtizedben az építőipari nyersanyagok kivételével lényegében nem történt termelésbővítés, sőt nagymérvű visszaesés következett be szinte minden más területen, ebből adódóan prognosztikus tevékenységre sem volt igény, e kissé nosztalgikus, visszaemlékezés jellegű munkát mégis az 1980-as évek elején lezárult prognosztikus értékelés (Császár & Lantos 1982) eredményeinek felemlítésével, rövid áttekintéssel kívánom zárni. Ennek alapjaként a bauxitra vonatko-

zó fúrási és felszíni adatok összesítése és értékelése mellett elkészült az albainál idősebb képződmények elterjedési térképe (1. ábra) és a bauxit fedőjeként szereplő Tési Agyagmárga alulnézeti térképe (Császár & Cserekei 1982, Császár 1986). A prognosztikus térkép (7. ábra) az előkutatási szinten ismert területek feltüntetése mellett – a fekvő képződmények kőzettani jellege (és kora) alapján – elkülöníti a reménybeli területeket a reménytelennek minősítettektől. A reménybeli területen elkülöníti egymástól az aljzatnak a karsztvízszint alatti és fölötti területeit, ami a továbbtagolás egyik alapját képezi. A reménybeli területek rangsorolásában kiemelt szempontot jelentett az indikációk sűrűségére és az indikációk minőségére vonatkozó adatok. A 10 reménybeli terület közül a legfontosabb 3 közül kettő közvetlenül csatlakozik az előkutatási szinten megismert tési és alsóperrei területekhez (a jelen kivágat csak 7 területet tartalmaz). A 3. prognosztikus terület is kiemelt helyzetű és lényegében ÉNy-i irányú folytatását jelenti a tési blokknak. A további prognosztikus területek rangsorát kisebb mértékben a várható minőségromlás, nagyobb részben a várható nagyobb mélység szabja meg. A három legreménybelibbnek minősített prognosztikus területre geofizikai és fúrásos előkutatási terv is készült (7. ábra)

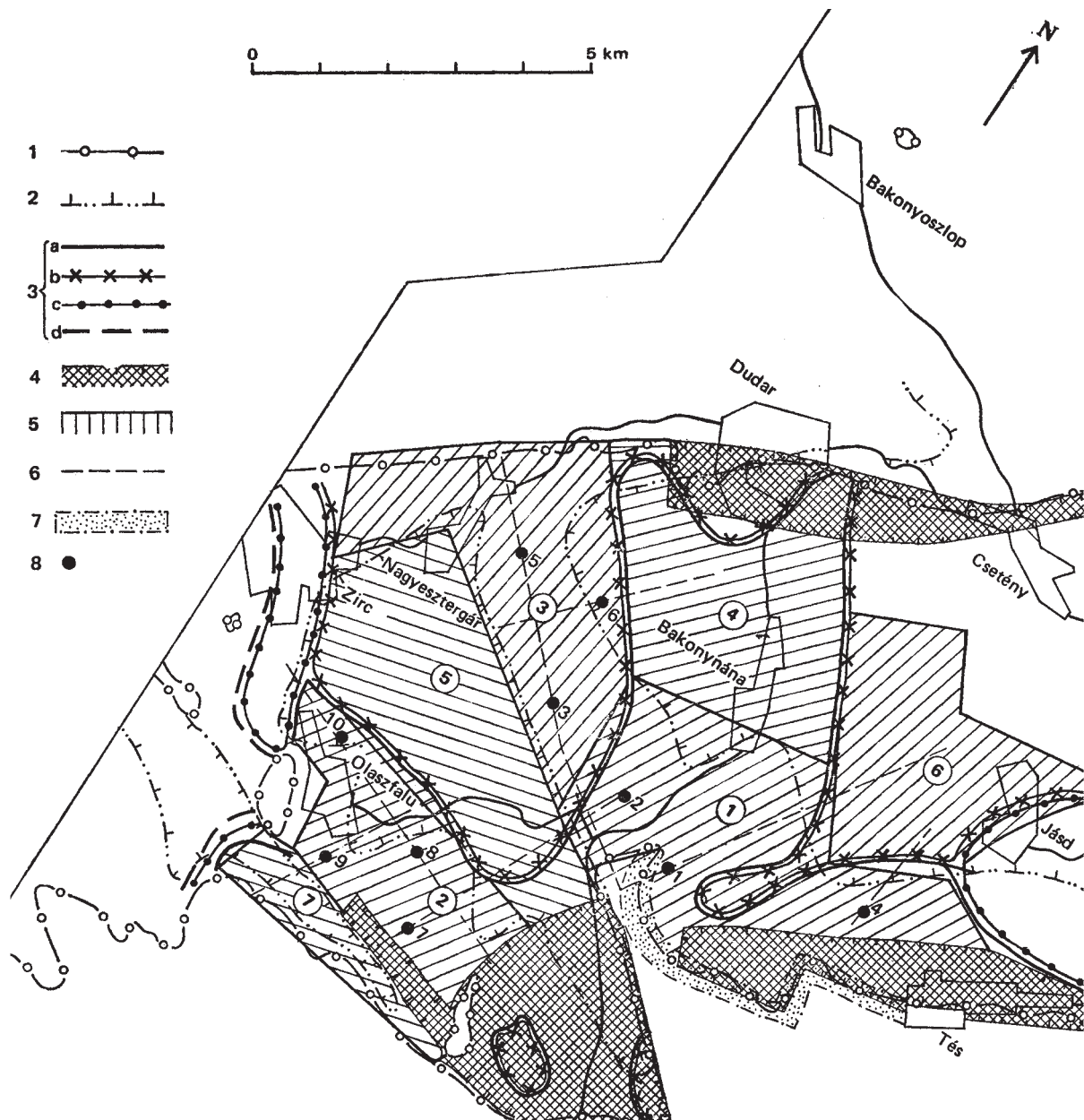
ZÁRSÓ

A Dunántúli-középhegység az egykori tekintélyes volumenű hazai bauxitvagyonnak szinte egyetlen térszíne volt, ami az intenzív kitermelés, továbbá a vízkiemelés korlátozása miatt alapvetően megcsappant. Az Alsóperrei Bauxit a múltban is epizód szereplő, és e tekintetben a jövőben sem várható változás. Mindazonáltal a kuta-

tásába fektetett energia a csekély gazdasági haszon mellett jelentős mértékben járult hozzá a terület földtani felépítésének tisztázásához és egyes földtörténeti események megvilágításához, amelyekre a területi korlátok miatt csak egy-egy példa említésére adódott mód, hiszen ezzel számos más munka részletesen is foglalkozott, még ha a használt szemüveg a kapcsolato-

kat nem is láttatta eléggé. Ezzel szemben ehelyütt és ez alkalommal fontosabbnak tartottam az Alsóperei Bauxit kutatástörténetének ködbevesző kezdeti szakaszát egy kissé részletesebben áttekíteni.

Köszönetnyilvánítás: A tanulmány elkészítését a T37510 nyilvántartási számú OTKA projekt támogatta.



7. ábra.

Kivágat az Alsóperei Bauxit prognózis- és előkutatási térképéből (Császár & Lantos 1982).

lelmagyarázat

1. Tési Agyagmárga Formáció elterjedési határa, 2. A Tési Agyagmárga Formáció karsztvízszint alá eső részének elterjedési határa, 3. A fekü/fedő kombinációcsoportok határa és a bauxit-előfordulások minősítése: a/ jó, b/ közepes, c/ gyenge, d/ rossz, 4. Elő kutatási szinten megkutatott terület, 5. Reménybeli bauxitterületek és azok rangsora, 6. Tervezett elektromágneses (MFS) szelvények nyomvonala, 7. Tervezett VLF mérések területe, 8. Tervezett fúrások és azok rangsora

A BAUNITKUTATÁS HOZZÁJÁRULÁSA A TRIÁSZ ÉS A FELSŐ-KRÉTA KÉPZŐDMÉNYEK RÉTEGTANI MEGISMERÉSÉHEZ

Haas János

BEVEZETÉS

A Dunántúli-középhegységi bauxittelepek uralkodó hányada triász képződmények karsztosodott felszínére települ és számottevő részük esetében felső-kréta képződmények találhatók a telepek fedőjében. E rétegtani helyzetnek köszönhetően az évtizedeken át folytatott bauxit-kutatás és a bányászat nagymértékben hozzájárult mind a triász, mind a kréta képződmények megismeréséhez. A középhegységben a bauxitkutatás az 1920-as években kezdődött a Bakony és a Vértes területén. A nyersanyagkutatást a kezdetektől olyan kiemelkedő és a rétegtan területén is igen tájékozott geológusok segítették mint Telegdi Roth Károly és Vadász Elemér, akik a telepek rétegtani meghatározottságát azonnal felismerték és a rétegtani ismereteket a kutatás fontos eszközévé tették.

Az 1950-es évektől a Bauxitkutató Expedíció keretében átfogó földtani térképezés és fúrásos kutatás indult ifj. Noszky Jenő vezetésével, ismét alapvetően rétegtani szemlélettel. A térképezési tapasztalatok azután beépültek a MÁFI részletes földtani térképeibe és számos rétegtanilag fontos feltárás részletes paleontológiai vizsgálata is e tevékenységhez kapcsolódóan indult el.

Az 1960-as évektől az 1990-es évekig a Bauxitkutató Vállalat keretében intenzív fúrásos kutatómunka folyt, amely rendkívül sok adatot szolgáltatott a triász és a kréta képződmények településéről, elterjedéséről, kifejlődéséről. A BKV szakemberei a kutatások során felvetődött rétegtani problémák megoldása érdekében szoros munkakapcsolatot alakítottak ki a MÁFI és az ELTE szakembereivel.

A MÁFI-ban 1979-ben indult bauxitprognózis és előkutatási program az együttműködés újabb formáit hívta életre elsősorban az adatok értékelését, összegzését illetően. A bauxitprognózis megalapozása céljából e program keretében szerkesztett térképek a rétegtani egységek térbeli elterjedéséről adtak áttekintést. A bauxit előkutatási program keretében, továbbá az egyre nagyobb súlyú hidrogeológiai problémák megoldásának érdekében mélyített magfúrások számos esetben kiemelkedően fontos rétegtani alapszelvényeket eredményeztek, melyek részletes tudományos feldolgozására az országos alapszelvény program keretében kerülhetett sor.

Mindezek a bauxitkutatással kapcsolatos munkák számos új felismerésre vezettek a triász és a kréta képződmények litosztratigráfiai tagolásában, koruk pontosabb

meghatározásában tér-és időbeli kapcsolataik tisztázásában továbbá fontos szedimentológiai és paleontológiai ismereteket eredményeztek. E cikk keretében a geológiai megismerés kezdeteinek felvázolását követően csupán azokról a lényeges rétegtani eredményekről esik szó, amelyek közvetlenül a bauxitkutatási tevékenységhez köthetők.

TRIÁSZ

A Dunántúli-középhegység triász képződményeinek rendszeres kutatása az 1850-es években indult Szabó József, Karl Peters, Hantken Miksa, majd 1869-71-ben Böckh János, 1891-től id. Lóczy Lajos térképező és rétegtani munkáival. E munkák során felismerték a Dunántúli-középhegység alpi rokonságát és számos esetben az Alpokban elnevezett képződmények nevét átvették. Olyan, a bauxitkutatás szempontjából döntő fontosságú egységekről van szó, mint a Dachsteinkalk (–Dachsteini Mészkö) és a Hauptdolomit (–Földolomit).

A II. világháborút követően Vadász Elemér nem kis részben a bauxitkutatáshoz való szoros kapcsolat miatt szorgalmazta az ELTE Földtani Tanszékén a triász képződmények intenzív tudományos kutatását. Ez indította el Véghné Neubrant Erzsébet üledékföldtani és paleontológiai vizsgálatait (1957, 1960, 1982) és Oravecz János rétegtani és szerkezetföldtani kutatásait (1961, 1963; valamint Oravecz és Véghné Neubrandt, 1961).

Az 1970-es évektől - jelentős részben az egyre nagyobb gondot jelentő karsztvízproblémák megoldása érdekében - a bauxitipar, majd az eocén program során a Központi Földtani Hivatal is jelentős erőfeszítéseket tettek a bauxit feküjét képező triász képződmények megismerése érdekében. A triász képződményeket jelentős vastagságban feltáró fúrások mélyültek, amelyek lehetőséget teremtettek a részletes rétegtani, petrográfiai, szedimentológiai, paleontológiai vizsgálatokra, esetenként egy-egy rétegtani egység alapszelvényei lettek és olyan információkat adtak, amelyek azután a Dunántúli-középhegység hidrogeológiai modelljének megalkotásához is nélkülözhetetlen alapot szolgáltattak.

Az eocén programmal kapcsolatos hidrogeológiai problémák tisztázása érdekében mélyült például 1978-ban az Alcsútdoboz Ad-2 sz fúrás, ami a középhegység ÉK-i részére vonatkozóan máig a legfontosabb rétegtani alapfúrás. Anchimetamorf képződmények felett feltárta a perm szárazföldi Balatonfelvidéki Homokkő kivé-

konyodott rétegsorát, felette a Tabajdi Evaporit, majd a tengeri felső-perm Dinnyési Dolomit Formációt. A fúrás a tengeri perm-triász határ fontos szelvénye, az alsó-triász Alcsútdobozai Mészke Formáció alapszelvénye és az anisusi Aszófői Dolomit Formációig valamennyi alsó-triász formációt harántolta, a triász képződményeket átszelő telérek, pedig a kréta Budakeszi Pikrit fontos előfordulásai. (Haas et al, 1988).

Tekintettel arra, hogy a bauxittelepek fekvése középső- vagy felső-triász platformkarbonát (dolomit vagy mészkő) és a legfontosabb karsztvíztárolók is ezek a kőzettestek nyilvánvaló, hogy a kutatás e képződmények jellegeinek és a vízrekesztő agyagos képződményekkel való térbeli kapcsolataik megismerését illetően hozta a legfontosabb eredményeket.

A középső-triász Budaörsi Dolomit a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén elterjedt jelentős vastagságú karbonátplatform fáciesű képződmény. A Mátyás-Nagyegyháza térségében folyó bauxit és kőszénkutatás során mélyített fúrások vizsgálata (Véghné et al., 1978), továbbá a bányászattal kapcsolatos vízföldtani kutatások során mélyült Zsámbék Zs-14 sz. alapfúrás feldolgozása alapján (Krystan-Tollmann et al., 1991, Góczán és Oraveczné Scheffer, 1996) fény derült arra, hogy a Gerecse déli előterében a platformfejlődés a karniban megszokott és mélyebb medence alakult ki amelyben márga és medence fáciesű tűzköves mészkő és dolomit képződött a késő-karniig, amikor ismét sekély karbonátplatform alakult ki a Fődolomit Formáció képződésének megindulásával (Haas, 1994). A Bakony K-i és a Vértes Ny-i részén folyt bauxitkutatás, földtani térképezés, továbbá az iszkaszentgyörgyi bauxitbánya Bitó II. feltárvágatában végzett megfigyelések alapján az is kiderült, hogy a Vértes és a Bakony nyugati része a középső-triásztól a triász végéig szinte folyamatosan karbonátos platform volt. A Balaton-felvidék térképezése alapján ugyanakkor azt is tudjuk, hogy a Dunántúli-középhegységi egységnek ez a része a középső-triász középső részétől a késő-karniig medence volt, ahol a karniban a Veszprémi Márga rakódott le többszáz méter vastagságban. Ezekből az adatokból lehetett levezetni a medencékkel és szigetplatformokkal jellemezhető karni ősföldrajzi modellt a platform és a medence fáciesek összefogazódásos átmenetének értelmezését (Haas 1994). A fenyőfői bauxitelőfordulás bányászattal kapcsolatos vízföldtani problémák megoldásánál ezt a modellt alkalmaztuk a sajátos hidrogeológiai jelenségek magyarázatára (Haas et al, 2002).

A bauxitkutatással és a vízföldtani problémákkal szoros összefüggő másik kérdés a képső-nori – rhaeti medence fáciesű Kösseni Formációval kapcsolatos, illetve itt is az agyagos kőzetekből álló medence fácies és az egykorú karbonátos platformfáciesek összefogazódásos átmenetéről van szó. A Keszthelyi-hegységben végzett földtani térképezés és északi előterében végzett bauxit előkutatás, a Csabrendek és Szőc-Halimba környéki bauxitkutatások során mélyített fúrások alapján megállapíthatóvá vált a Kössen medence késő-nori kialakulásának folyamata későbbi fejlődéstörténete, rekonstruálhatóvá vált az elzárt platform mögöt-

ti medence és a Dachsteini-típusú karbonátplatform kapcsolata. Értelmezést nyert a Keszthelyi-hegység északi előterében még agyagmárga, márga összetételű formációban a karbonátos betelepülések megjelenése, majd uralkodóvá válása, végül a márgarétegek kiékelődése ÉK felé haladva (Haas, 1993). Az Északi-Bakonyban és a Gerecseben végzett kutatások azt is kimutatták, hogy a Fődolomit és a Dachsteini Mészke közötti átmeneti egység – a korábbi gyakorlattal ellentétben – nem sorolható be a Kösseni Formációba, és a Dachstein Mészke Fenyőfői Tagozataként definiálták.

Ugyancsak a vízföldtani problémák, továbbá a tektonikusan felaprózódott, de áthalmazatlan és az áthalmazott dolomitbreccsák (dolomitfanglomerátum) elkülönítésének problémái irányították a bauxitkutatásban dolgozó szakemberek figyelmét a késő-triász ciklusos karbonátok vizsgálatára. Tóth Kálmán és Gellai Mária (1980) számos bauxitkutató fúrásból és bányából említett ciklusos kifejlődésű, a Fődolomit Formációba és az átmeneti rétegcsoportba sorolható rétegsorokat. T. Gecse Éva (1984) tanulmányban foglalta össze a Fődolomit 100 m-es szakaszát feltárt Dudar Du-371 sz. fúrás és más bakonyi fúrású rétegsorok részletes ciklusvizsgálatának eredményeit. Ez a tanulmány ma is a Fődolomit ciklusjellegeinek legteljesebb dokumentációját jelenti.

FELSŐ-KRÉTA

A Dunántúli-középhegység felső-kréta képződményinek rétegtani vizsgálata a XIX. század második felében indult Franz Hauer térképező munkájával, aki több, tartalmát tekintve ma is érvényes kőzetrétegtani egységet leírt. Az 1910-es években Taeger Henrik térképezéshez kapcsolódó munkája számottevően pontosította a korábbi rétegtani ismereteket.

Az 1930-es évektől az 1960-as évekig, ifj. Noszky Jenő térképező és rétegtani munkáiban már elválaszthatatlanul összekapcsolódott a bauxitkutatás és a rétegtani-öslénytani alapkutatás. Ehhez a tevékenységhez az 1950-es évektől közvetlenül kapcsolódtak paleontológus specialisták által végzett, részben biosztratigráfiai célú kutatások (Géczy, 1954; Czabalay, 1964, 1970; Sidó 1963; Góczán, 1964). Ezek a munkák megalapozták a pontosabb korbesorolást, jóllehet az eredmények nem voltak mentesek ellentmondásoktól.

Az 1970-es évektől a térképezési, rétegtani alapkutatási, továbbá a kiterjedt geofizikai és fúrásos nyersanyag-kutatási adatok alapján a távlati bauxitvagyon felmérését és a kutatások tervezését célzó összefoglaló munkák indultak meg az állami kutatóintézetekben (MÁFI és ELGI) továbbá az alumíniumipari intézményekben (ALUTERV, Bauxitkutató Vállalat, bányavállalatok). Ennek során kiegészítették, részletesebbé tették a litosztratigráfiai tagolást, új egységekre tettek javaslatot, összefoglaló térképek, új rétegtani, ősföldrajzi modellek születtek (a felső-kréta bauxitszintről Haas és J. Edelényi, 1978).

A bauxitkutatás eredményei nyomán, az 1970-es - 80-as években alapvetően megváltozott a karsztbauxit kép-

ződésére vonatkozóan a szemlélet. Az akkor már rutinszerűen alkalmazott vékonycsiszolatos szöveti vizsgálatok is egyre elfogadottabbá tették azt a felfogást, hogy a bauxit üledékes kőzet, amit célszerű a szedimentológia módszereivel vizsgálni és értelmezni. Rétegtani nézőpontból a bauxittelepek sajátos geometriájú litosztratigráfiai egységekként értelmezhetők. Ennek megfelelően Haas és J. Edelényi (1980) javaslatot tettek a felsőkréta fedős bauxitok formáció rangú egységként való definiálására Halimbai Bauxit Formáció névvel.

A későbbi részletes szedimentológiai kutatások alapján a Halimbai Bauxit Formáció terminust leszűkítették azokra az eredetileg felső-kréta fedős bauxittestekre, amelyek esetében a bauxitos alapanyag jelentős mennyiségű bauxittörmelékkel, kialakult szegélyű ooidokat, pizoidokat és klasztokat tartalmaz. A kőzet rétegzett, helyenként keresztarétegzett és finom-homok-kavics méretű karbonáttörmelék betelepüléseket is tartalmaz (Juhász, 1988, Bárdossy és Juhász, 1991, Knauer et al., 1996). Ettől elkülönítették a Nagytárkányi Bauxit Formációt, amelybe azokat az eredetileg felső-kréta fedős telepeket sorolták be sötétvörös, téglavörös színűek és többnyire apró ooidos, intraklasztos szövetűek, diagenézisük erősen oxidatív környezetben történt (Knauer és Mindszenty, 1996).

Jelentős erőfeszítések történtek a bauxitformációk korának biosztratigráfiai módszerrel történő datálására a Bauxitkutató Vállalatnál és a Földtani Intézetben. A bauxitkutató fúrások palynológiai vizsgálata szerint úgy a Halimbai, mint a Nagytárkányi Bauxit esetében a legidősebb fedő a Góczán Ferenc (1964) által bevezetett B zónába sorolható. Tekintettel arra, hogy dominancia-zónákról van szó, a palynozónák pontos kronosztratigráfiai besorolása jelenleg is vitatott (Bodrogi et al., 1998).

A kormeghatározást illetően az elmúlt években fontos új eredmény is született. A Halimba III. bányamezőben bauxitkavicsos betelepüléseket tartalmazó szürke szenes agyagmárgát találtak, téglavörös agyagos bauxit, és pizoidos bauxit alatt (Bárdossy et al., 1998). A szürke agyag-márgában Góczán Ferenc gazdag albai sporomorphá együttest ismert fel (Góczán et al., 2002). Ez bizonyítja egyrészt az albai előtti – kora-albai bauxitképződést, másrészt a halimbai főtelep albai és a santoni közötti szakaszban történt lerakódását.

A bakonyi térképezés, továbbá a bauxitprognózissal kapcsolatos munkák során vetődött fel az Északi-Bakonyban a felszínen kis kibúvásokban továbbá kőszénbauxit- és szerkezetkutató fúrásokban számottevő vastagságban ismert teresztrikus képződmények új litosztratigráfiai egységként való definiálása. A tarka agyag,

agyagmárga, aleurolit, homokkő, kavics, illetve konglomerátum rétegek ciklusos váltakozásából álló folyóvízi fácieseket képviselő egységet Csehbányai Formációként nevezték el (Haas et al., 1977, Császár et al., 1993). A Csehbánya-13 sztratotípus fúrás mélyítésére a MÁFI bauxit prognózis és előkutatási programjának keretében került sor. Nagy vastagságú, tipikus ciklusos folyóvízi rétegsorokat tártak fel a Bauxit-kutató Vállalat fúrásai Bakonyjákó, Ugod térségében.

A képződmény korára vonatkozóan palynológiai adatokkal rendelkezünk, elsősorban a bauxitkutató fúrásokból. Ezek a Góczán (1964) féle zonáció A, B és C zónáját jelzik (Góczán, 1964, Góczán és Siegl-Farkas, 1990, Siegl-Farkas, 1993), ami a palynológus kutatók szerint késő-santini - kora-campani kort jelez, azonban a pontosabb korbesorolás vitatott (Bodrogi et al., 1998).

A bauxitkutató és az annak eredményeként lehetővé vált bányászat nélkül nem válhattak volna ismertté azok a kiemelkedő tudományos jelentőségű gerinces ősmaradványok, amelyeket az iharkúti külfejtésben a bauxit fedőjét képező Csehbányai Formációban 2000-ben az ELTE geológus hallgatója Ősi Attila talált. Halak, kételtűek, teknősök, gyíkok, krokodilok csont és fogmaradványai mellett dinoszauruszok maradványainak sokasága is előkerült (Ősi, 2004a,b, 2005). A leletek megtalálása óta rendszeresen folyó gyűjtések során előkerült maradványok feldolgozása, az eredmények kiértékelése jelenleg is intenzíven folyik.

Kifejezetten a fúrások bauxitkutató rétegtani eredményének tekinthető a Kozmatagi Formáció felismerése, definiálása (Gellai és Ludasné, 1983). A senon ciklus áthalmazott bauxitból, bauxit eredetű kaolinitből, továbbá a fekü koptatatlan és koptatott törmelékéből álló bázis-képződményeit sorolják ide. Alsóbb része szárazföldön lerakódott üledék, felsőbb része már tengerben képződött, jellemzően kavicsos mészkő, amely nagytermetű csigákat és bentosz foraminiferákat is tartalmaz (Czabalay és Gellai, 1981). A Déli-Bakonyban Csabrendek környékéről ismert.

A bauxitkutató fúrások különösen Sümeg-Csabrendek valamint Bakonyjákó-Tapolcafő-Ugod térségében igen fontos adatokat szolgáltatottak a tengeri senon formációk elterjedésére és térbeli kapcsolataira vonatkozóan, elsősorban az Ugodi Mészkő Formáció elterjedését és a Jákói, valamint a Polányi Formációval való kapcsolatait illetően (Knauer és Gellai, 1978, Haas, 1979, Haas és J. Edelényi, 1984, Haas és Pálfalvi, 1989). Ezek az ismeretek azután nagymértékben hozzájárultak az Ugodi Mészkő bauxitfeküeként való értékeléséhez és ezen keresztül a bauxitprognózis elkészítéséhez és a senon fekü bauxitok kutatásának tervezéséhez.

Kopek Gábor emlékének!

A BAUXITKUTATÁS EOCÉN RÉTEGTANI HOZADÉKA

Kecskeméti Tibor

Számos felszíni és fúrású szelvény bizonyossága szerint a bauxittelepek a Dunántúli-középhegység nagy részén mélyebb rétegtani helyzetben vannak az eocén képződményeknél. Ezért a bauxitkutatás során az eocén képződmények átfúrása révén juthatunk el a bauxitig. Így a bauxitkutatás egyben mindig az eocén kutatást is szolgálta, mégpedig igen hathatósan. A két kutatási ágazat összekapcsolódása a II. világháború után lett intenzív. Ennek egyes kutatástörténeti állomásai:

1950-ben létrejött a MASZOBAL Bauxitkutató Expedíciója (Balatonalmádi). Megkezdődött a Középhegység 1:25 000 méretarányú földtani térképezése. A munkát Barnabás K. főgeológus irányította Bárdossy Gy., Benkő F. és Virágh K. közreműködésével. Magát a felvételezést Darnai B., Laczkó D., László G., Sen. Lóczy L. és Taeger H. korábbi térképeinek felhasználásával Bertalan K., Göbel E., Jaskó S., ifj. Noszky J., Porszász K., Szalai T., Szentés F. és Szóts E. végezte (Barnabás K., 1957).

1954-ben, a megszűnt MASZOBAL. Ugyancsak Balatonalmádi székhellyel megalakult a Bauxitkutató Vállalat (BKV). A Vállalat térképező és fúrású kutatási tevékenysége az 1950-es évek közepére teljesedett ki. Ennek során adják át a termelésnek a nyirádi-, halimbai- és szőci-, s fedezik fel a kislódi (1953) és a fenyőfői (1959) lelőhelyeket.

Indul (1957) a Magyar Állami Földtani Intézet eocén térképező munkája. A Bakonyban Kopek G. irányításával. Ebbe kapcsolódott be Kopek G. felkérésére jelen sorok írója, akinek feladata a nagyforaminiférák, első sorban a jó szintjelző értékkel bíró Nummulitesek feldolgozása volt, azzal a céllal, hogy az rétegtani adatokat szolgáltatson a térképező munkához.

Kialakult a BKV és a MÁFI kapcsolata az eocén-kutatás téren. A Bauxitkutató Vállalat és a Magyar Állami Földtani Intézet között informális intenzív és kölcsönösen gyümölcsöző együttműködés alakult ki. A BKV-oldalt elsősorban Dudich Endre testesítette meg. A két intézmény, illetve kutatói több évtizedes példás és önzetlen együttműködése nemcsak a részletekben és az egyes kutatók számára, hanem országos mértékben is jelentős eredményeket hozott a taxonómia, faunisztika, rétegtan, üledékföldtan, ősföldrajz és őskörnyezettan terén.

Az együttműködés hozadékai

Továbbiakban csak a legfontosabb rétegtani eredményeket mutatjuk be. Ezek nagyrészt a Kopek G., Kecskeméti T. és Dudich E. vezette team által részletesen feldolgozott szelvényeken alapulnak. Közülük felszíni feltárás a sümegi Darvastó VI. bauxitlencse, a szőci Bala-

ton-hegy, a halimbai Malom-árok, valamint a kislódi Öreg-hegy szelvénye. A mély-fúrások közül a halimbai H-849. és -850., a devecesteri Dv-2., a somlóvásárhelyi Sv-1., a nyirádi Nd-783. és a Moha-rakodó felső Mrf.-1. sz. fúrások szelvényére támaszkodtunk. Az együttműködés legfontosabb "hozadékai":

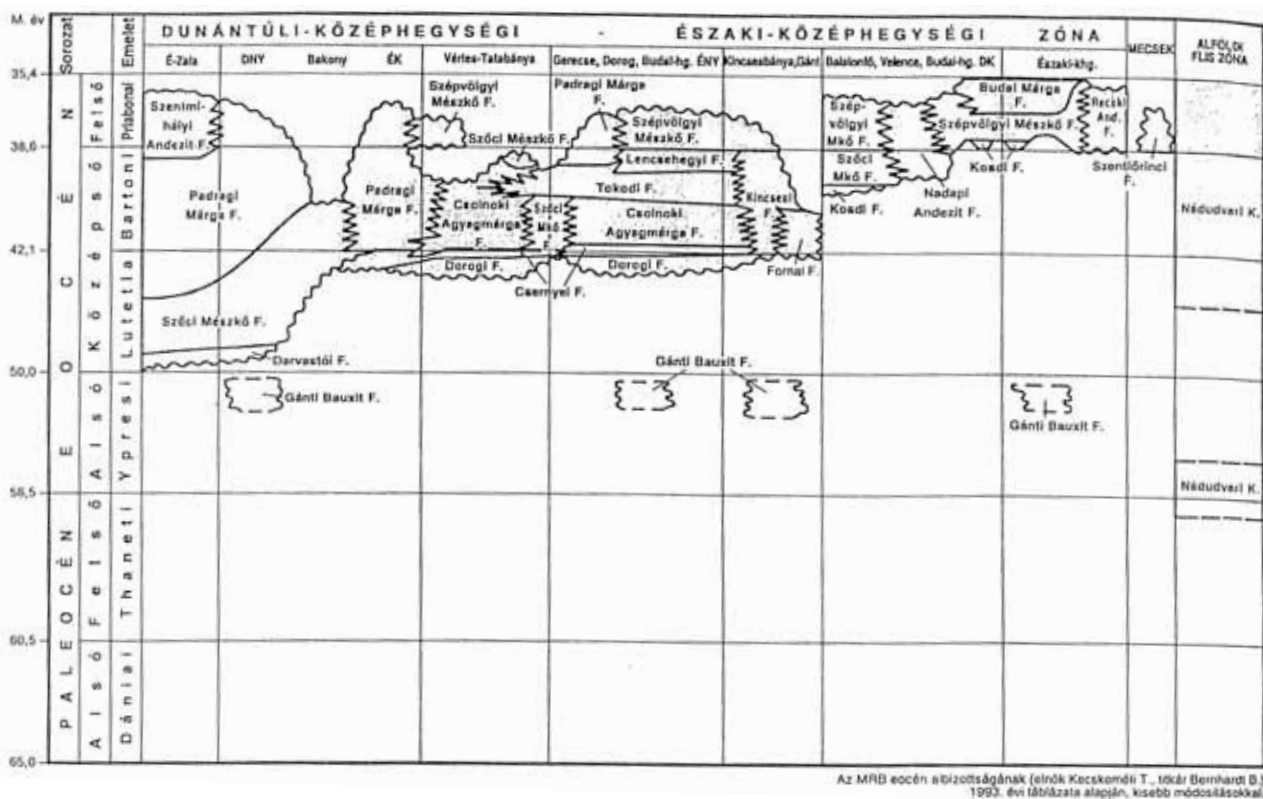
Alapvető szemléletváltás. Ez volt a legfontosabb hozadék, eredmény. Az addigi, körülbelül a hatvanas évek elejéig érvényesült malakológiai alapú rétegtani tagolást felváltotta a mikropaleontológiai, mely a nagy- és kisbentosz, valamint a plankton foraminiférakon, továbbá a mészvázú nannoplanktonon alapszik.

Az eocén finomrétegtani tagolása. Finomrétegtani tagolások készültek, majd sor került ezek párhuzamosítására. Elsőként a nagyforaminiférák alapján készült tagolás. Az erre vonatkozó első publikáció 1960-ban jelent meg Kopek K. és Kecskeméti T. tollából (Kopek G. & Kecskeméti T., 1960), majd többszöri finomítás után a legújabb tagolás 1998-ban (Kecskeméti T., 1998). Ugyancsak többszöri finomítás után került megalkotásra a plankton foraminiférakon (Horváthné Kollányi K., 1983), valamint a nannoplanktonon (Baldiné Beke M., 1984) alapuló tagolás. Az eltérő életmódú mikroszerve-

KOR Emelet	Nummulites		Plankton Foraminifera		Nannoplankton		
	z	o	n	á	c	i	
FELSŐ-EOCÉN	PRIABONAI	fabianii	P17	Turboretalia	NP20	Sphenolithus pseudoradians	
				cerroazulensis	NP19	Isthmolithus recurvus	
			P15	Globigerinatheka seminvolata	NP18	Chiasmolithus oamaruensis	
	BARTONI	militecaput	P14	Truncoretaloides rostri	NP17	Discoaster saipansis	
			P13	Orbulinoides beckmanni			
					NP16	Discoaster tani nodifer	
	KÖZÉPSŐ - EOCÉN	perforatus	perforatus	P12	Morozovella letneri		
				P11	Globigerinatheka subconglobata	NP15	Chiphragmolithus alatus
		laevigatus	laevigatus	P10	Hantkenina aragonensis	NP14	Discoaster subliodoensis
						NP13	Discoaster liodoensis

1. ábra.

A magyarországi Nummulites, plankton foraminifera és nannoplankton zónák korrelációs táblázata (Kecskeméti T. 1994; Horváthné Kollányi K. 1983; Baldiné Beke M. 1984)



2. ábra.

Az eocén formációk területi és időbeli elterjedése (Az Eocén Rétegtani Al-bizottság összeállítása, 1995.)

zetek, konkrétan a nagyforaminiferák és a nannoplankton rétegtani zónációinak párhuzamosítására az első vázlat 1983-ban készült (Báldiné Beke M. & Kecskeméti T., 1983). A három mikrofosszília-csoport integrált korrelációja (1. ábra) Kecskeméti T. 1998-ban megjelent összefoglaló munkájában található.

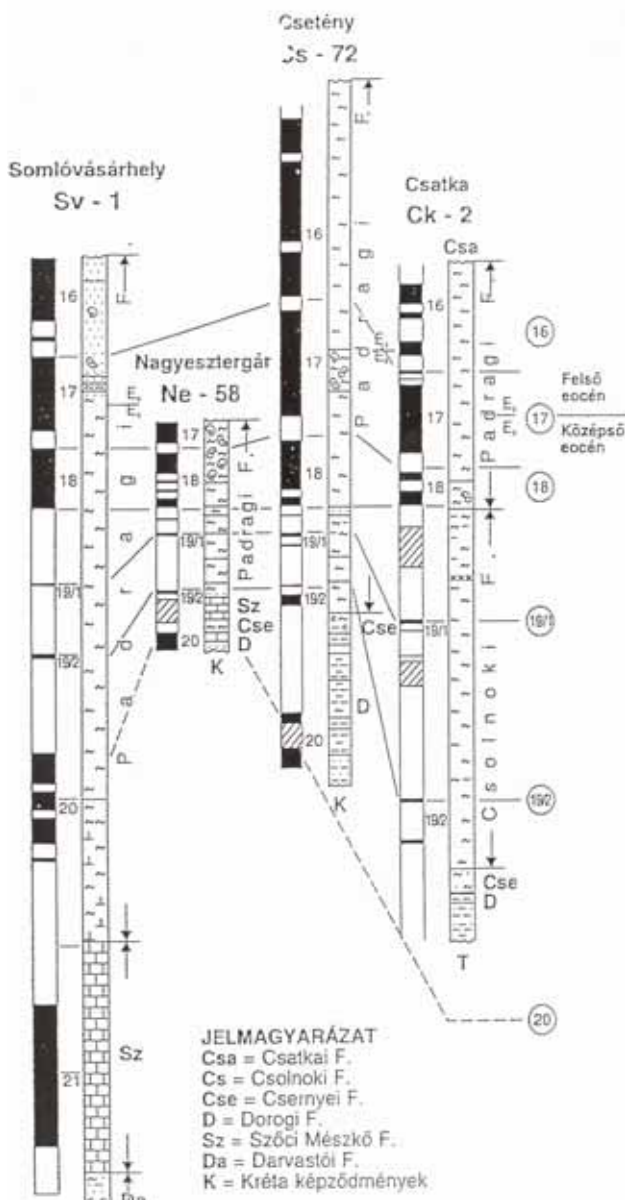
Az eocén formációk térbeli rögzítése. Fontos eredménynek tekintjük az eocén formációk területi és időbeli elterjedésének rögzítését. E munka a Magyar Rétegtani Bizottság Eocén Albizottságának tevékenysége nyomán kezdődött el, melyben oroszán-részt vállalt Dudich E. elnök. E munka is több lépésben történt, finomítva és pontosítva az egyes formációk térbeli elterjedését, ill. és időbeli tartamát. A jelenlegi állapotot mutató szöveges és táblázatos vázlatot (2. ábra) Kecskeméti T. és Bernhardt B. rögzítette (Gyalog L., 1996). Ez lett része a Magyarország litosztratigráfiai alapegységei c. színes kiadványnak is (Császár G., 2000).

Az alsó-eocén létének eldöntése. A hazai eocén rétegtani kutatások sokáig eldöntetlen kérdése volt: van-e a legmélyebb rétegekben alsó-eocén, sőt egyes vélemények szerint paleocén képződmény a Dunántúli-középhegységben. E rétegtani vita végére tettek pontot azok a vizsgálatok, melyeket Kecskeméti T. végzett a darvastói szelvény transzgresszív eocén rétegsorának legalsó szakaszában lévő nagyforaminifera-faunán. E fauna tartalmazza az alsó-lutéciai szintjelző *N. laevigatust* és *Alv. stipest*, így annak kora egyértelműen középső-eocén (Kecskeméti, T. & Vörös, A., 1975). Ezt erősíti az is, hogy délnyugaton a 21-es mágneses anomália alján kezdődik a rétegsor (a 22-es mágneses anomália lenne

alsó-eocén!) (Bernhardt B., 1995).

A DNy- és az EK-Bakony eocénje egymáshoz viszonyított eltérő korának magyarázata. Délnyugaton jó félmeleettel előbb indul az üledékképződés: kezdete a lutéciai aljához tapad. Északkeleten az üledékképződés kezdete viszont késő lutéciaiban figyelhető meg, idősebb rétegek nincsenek. A problémát már Kopek G. is érzékelte (Kopek G., 1964) és Kecskeméti T. is foglalkozott vele ösföldrajzi alapon (Kecskeméti, T., 1971), de a kérdést csak az újabb kutatások oldották meg (Bernhardt B., 1995). A rétegsorok észak-keleten való nagyobb vastagságát az üledékképződés nagyobb sebessége okozza. Jól támasztja ezt alá az a megfigyelés, hogy a Csolnoki Agyagmarga képződése lépést tart a süllyedéssel, a Padragi Marga viszont nem, ezért kimélyül.

A Szépvölgyi Mészakő Formáció rétegtani helyzetének tisztázása. A Formáció gyakorlatilag végighúzódik a középső-eocénen. Délnyugaton (Somlóvásárhely I. sz. fúrás) a 21-es mágneses anomália alatt kezdődik és felette végződik (kimélyülés eredményeként felette kezd leülepedni a Padragi Marga Formáció). Az általános mélyülés következtében a mészkő a peremekre, általában északkelet felé szorul, ahol részint az induló üledékképződés kezdetén (Nagyesztergár), részint a medencéket tagoló sekélyebb vizű hátakon képződik. Végül kiszorul a Dunántúli-középhegység tengelyéből a délkeleti peremre (Balatonfő-Úrhida), ahol ezzel indul az üledékképződés. Kivételes helyzet van a Tatabányai-medencében: itt az elsőkélyesedés következtében a középső-eocén zárótagja (2. és 3. ábra).



3. ábra.

Néhány bakonyi fúrásszelvény eocén képződményeinek lito- és magneto-sztratigráfiai korrelációja (Bernhardt B. 1995.)

A bartoni emelet helyzete és lehatárolása. A lutéciai-bartoni határ Nyugat-Európában, a sztratotípusok hazájában is problematikus. Egymástól messze van a két sztratotípus, ahol hasonló szintek vannak egy zónán belül: Dél-Angliában alul, ill. a Párizsi-medencében felül. Úgy tűnik a megoldás: a határ megvonása a 19-es mágneses anomáliánál. Szelvényeinkben ezt kerestük, meg is találtuk, de sajnos az anomália kettős és vékony kifejlődésű valamennyi szelvényünkben (3. ábra). Ami biztos: délnyugaton és észak-keleten is benne húzódik a határ a medence-képződményekben, a Padragi Márgában és a Csolnoki Agymárgában, illetve a laterálisan kapcsolódó szegélyformációkban, mint a Szóci Mészke Formációban, a Kincsesi Formációban. Tehát a kőszénösszlet (Dorogi Formáció) és fedője (Csernyei Formáció) még felső-lutéciai, ahogy azt Kopeck G. (1980) eredetileg is vette (legalábbis északkelet felé az Oroszlányi-medencéig) (2. ábra). Mivel a paleomágneses mérések csak az Oroszlányi-medencéig jutottak, ettől északkelet felé csak közvetett módon lehet meghúzni a lutéciai/bartoni határt.

A felső-eocén kimutatása a Halimbai-medencében.

A H- 849. és -850. sz. fúrásban, valamint a padragi Templom-árokban jelentős mennyiségű és viszonylag jó megtartású nagyforaminifera-faunát (túlnyomórészt Nummuliteseket és Orthophragnimákat) találtunk, melynek jellegzetes alakja a priabonai emelet zónajelző faja, a *N. fabianii* (Kecskeméti, T., 1980).

Jellegzetes biofáciesek kimutatása. Közülük kiemelendő a nummuliteszes-alveolinás mészke és mészmarga a Déli-Bakony több lelőhelyén (főként a nyirádi Darvastón, a gyeűkajáni Hobaj-dombon) az alsó-lutéciaiban, valamint az alveolinás-orbitoliteszes-miliolinás mészmarga (elsősorban a magyarpolányi Öreg-hegyen, a kincses-bányai útbevágásban) és az *Assilina* exponenszes mészmarga (Várgesztes, Vértessomló) a felső-lutéciaiban.

E legfontosabbként kiemelt eredmények jól példázák: ha jó és kölcsönösen előnyös az együttműködés, az a tudománynak csak hasznára válik. S ez is fontos hozam!

Köszönet minden bauxitos Györgynek, Bélának, s bármilyen keresztnevű bauxitos Kollégának, akik segítségére mindig számíthattam!

A GÁNTI ÉS EGYÉB VÉRTESI BAUXITKUTATÁSOK RÖVID, IDŐRENDI ÁTTEKINTÉSE

Szabó Elemér

GÁNT KUTATÁSTÖRTÉNETE

A bányanyitás szükségessége Gánt esetében már a kutatások elején, az előfordulás teljes megkutatása előtt mintegy 3 évtizeddel megtörtént, ami mai szemmel nézve, figyelembevétel a kutatási fázisok eredményességén alapuló további beruházások megítélésének fokozatosságát a kockázatcsökkentés érdekében, úgy tűnik, hogy talán a maga idejében elhamarkodott volt. Ez azonban így nem igaz, mivel a bányanyitás eldöntéséhez az adott és a kutatások kezdeti eredményeiből kapott információkat, az illetékes döntést hozó szervek és szakemberek (műszaki, geológiai és pénzügyi) elégnak látták a beruházáshoz. Ezt nagymértékben még elősegítette az akkori növekedésnek indult alumínium – timföld – bauxitigény, a kutatások eredménye kapcsán felszökött "bauxitláz" mely abban az időben nagyon felpörgette az európai alumíniumipari világot.

Gánt éppen azért lett, már a múlt század 20-as éveinek végén és a válságot követő 30-as évek folyamán hazai, majd európai, – sőt világhírűvé, mert az akkori (1938) világméretű mintegy 5-6%-ára becsült gánti bauxitvagyont csaknem teljes egészében külfejlesztésre alkalmas mélységben és zömmel jóminőségű ércként települt. A bánya üzemelésének 72 éve alatt (1926-1998), melyből 33 éven keresztül (az 1945-ös háborús év, és a gazdasági válság az 1930-33 évek kivételével) 100kt/év és 600kt/év, változó termeléssel dolgozott, összesen mintegy 13,1 millió tonna bauxit került kitermelésre. Amilyen hirtelen felfejlődött a kezdetekor 1926-27-ben, olyan hirtelen visszafejlődött 1962-63-ban, amikor már elsősorban az 1956-tól gyengülő ércminőség miatt, csökkenő termelés mellett gyakorlatilag 1963-tól megszűnt a bányászat. Bár a bányászati üzemrészek megszűntek, a Fejér megyei bauxitbányászat mélyművelési költséges termelésének kiegészítésére 1974-98 között folyt külszíni bauxittermelés a bányából, de ezt már csak jóindulattal is "Gánt utóéletének" lehet nevezni, bár ez idő alatt közel 1,8 millió tonna bauxit került ki a külfejlesztésből.

A továbbiakban azokra a kérdésekre térünk ki, hogyan fedezték fel a gánti bauxitot? Mi volt a kutatások jellemzője? Kik voltak a bauxit kutatásának, megismerésének úttörői, fontos személyiségei? És milyen egyéb fontos háttéresemények teremtették meg a kutatások feltételeit és légkörét? Szeretnénk időrendben bemutatni, az események miként történtek, kiemelve a földtani térképezés, a kutatási, technikai és módszer, a fúrás hálósűrűség, a szakértői vizsgálatok és értékelések megjelölésével. Megemlíthjük még a bányászat szempontjából fon-

tos, vagy fontosnak tartott eseményeket is.

Gánt kutatástörténetét kronológiailag 3 szakaszra bontottuk: 1. Kutatástörténeti előzmények a bauxitbányászat megindulásáig (1903-1926); 2. / a bányanyitástól a MASZOBAL Kutató Expedíció megalakulásáig (1926-1950); 3./ kutatástörténet 1950-től - 1962-ig (MASZOBAL Kutató Expedíció és Bauxitkutató Vállalat)

Kutatástörténeti előzmények a bauxitbányászat megindulásáig (1903-1926)

Gánt kutatástörténetének előzményei a múlt század első évtizedéig nyúlnak vissza. Erre vonatkozó dokumentumokat részben levéltári anyagokból, részben Nemes Vilmos, a gánti bánya első főmérnöke, majd igazgatója egykori visszaemlékezései alapján és feljegyzéseiből összeállított könyvekből ismerjük. Ez képezte jelen összeállításunk alapját (Kovács-Nemes-Őrsi: Bauxitbányászat Fejér megyében 1926-1976).

Ezen túlmenően, a szerző számos alkalommal személyes beszélgetések során kapott információkat a kezdeti gánti kutatásokról Nemes Vilmostól, vagy ahogyan szólították Vili bácsitól, akinek emlékét ezen fejezeten keresztül is megőrizzük.

1903 – A 19. század közepéig visszavezethető nyomokon elindulva az erdélyi királyerdői bauxittelepeket ebben az évben (1903) ismerik fel, mely felkelti sok földtani, bányász és gazdasági szakember figyelmét. 1903. október 28-án budapesti székhellyel megalakul az első bejegyzett bauxitbánya vállalat a Jádvolgyi Alumínium Bányatársulat, melyet később a Vaskohóvidéki Vas és Alumínium Bányatársulat követ.

1905 – A királyerdői bauxittelepek első földtani leírása Szádeczky Kardoss Gyula kolozsvári geológus professzor nevéhez fűződik, aki "A Biharhegység alumíniumércéről" címmel ír hosszabb tanulmányt a Földtani Közönyben, mely külföldön is, főleg Németországban és Ausztriában nagy érdeklődést ébreszt.

A Mk. Földtani Intézet megbízásából Taeger Henrik német geológus 1904-1905-ben a Vértes-hegységben végez földtani térképezést 1: 75.000 mértékarányban. Térképén sok felszíni vörös színű képződmény helyét jelöli meg.

1909 – Nyomatásban megjelenik Taeger Henrik Vértes-hegységről írott monográfiája, melyhez csatolt térképen (1:75000) feltünteti a térképezése során észlelt laterites - terra rossás - vörös agyagos felszíni kibúváásokat Hosszúharasztos, Meleges és Bagolyhegy-Gránás körzetében. Ekkor még nincs szó bauxittelepek létezéséről.

1914 – Kitor az I. világháború. 1914-ig Európában gya-

korlatilag csak Franciaországban termelnek bauxitot. A háború kitörése után a német hadiiparnak sürgősen alumíniumra, illetve annak legfontosabb ércére, bauxitra van szüksége, mivel a szembenálló franciák a bauxit szállításokat a németek felé megszüntetik.

1915 – megkezdődik a bihari bauxit kitermelése, mely kapóra jön a német hadiiparnak.

1917. 04.21. – Megalakul a Zürich Központú *Vereignigte Aluminium-Werke Aktiengesellschaft (VAW)* holdingtársaság magyar-német és kis részben svájci tőkével.

1917 őszén – Megalakul Budapesten az *Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. (ALUÉRC)* a VAW részeként (100%), melynek a működésbe lendült bihari bauxitbányászatot kívül az isztriai és dalmáciai bauxitbányászat is hatáskörébe kerül.

1918 – Befejeződik a I. világháború. A háború vesztesékeként és a trianoni békeszerződéssel az ALUÉRC elveszti bauxitbányáit (királyerdői, isztriai és dalmáciai), így előtérbe kerül az ország megmaradt területein új bauxitlelőhelyek felkutatása.

1919 – Balás Jenő erdélyi származású bányamérnök (1882-1938) 1914-ben ismeri meg a bihari bauxitokat. Később a hargitai vasércbányászatnál, majd a Keresztényfalvi szénbányászatnál dolgozik, mint bányamérnök. Erdélyből áttelepülve 1919-ben az Országos Központi Árvizsgáló Bizottságnál osztályvezetői beosztást kap, és tagjává válik az Országos Munkaügyi Tanácsnak. Balás sok mindennel foglalkozik és vállalkozó szellemű emberként az első világháborút követő szénínség idején a Vértes-hegység déli részén az eocénkorú rétegekben másutt (Nógrád) korábban már felfedezett széntelepek után rétegtani alapokon kutatva felfigyel a felszínen, több helyen található vörös színű agyagos kinézetű képződményekre.

1920 – Taeger Henrik Vértesi monográfiájához csatolt (1909) 1:75.000-es földtani térképén bejelölt laterites - terra rossás nyomokon elindulva Balás, először végigvizsgálja a Vértesben Csákberény-Gánt-Vérteskozma környékén ezeket a vörös színű képződményeket és azokat saját térképén is feltünteti. Újabb nyomokat is talál, majd megsejtve bauxitlepek esetleges jelenlétét, 1920-ban zártkutatmányi körökkel elsőként foglalja le a kutatásra legérdemesebbnek ítélt hosszúharasztosi, melegesi és angerréti-bagolyhegyi területeket. Balás Jenőt tekinthetjük a gánti bauxit felfedezőjének, és jogi értelemben a bauxit megtalálójának.

Egy-egy zártkutatmányi kör sugara 424,8 m. Több kör fektetése esetén a körök között hézag nem maradhat, mert az abba fektetett idegen érdekeltségű kör az egész vállalkozás sikerét kockáztatja. Balás kutatógödrökkel és kézifúrásokkal (tecklenburgi, majd később állványos kézi himbás fúroszerkezetekkel) kezdi meg kutatásait elsősorban a bauxitkibúvásokon (Angerrét, Melegesi-I), illetve a lelőhely vékony fedőréteggel takart peremi részén (Hosszúharasztos). A kezdeti kutatások még gyenge bauxitminőségről tanúskodnak, de Balás nem adja fel.

1922 – Balás Jenőt bauxitkutatásaiban egy, már akkor kiváló geológus Telegdi Roth Károly segíti, aki az Anyagkutató Társaság szakértőjeként dolgozik. Az ő nevéhez

fűződik a hazai bauxit tudományos megismerésének első, 1922-ben megjelent tanulmánya, melyben meghatározza rétegtani helyzetét, fő teleptani jellegzetességeit és megállapításai a magyar bauxit genetikájára nézve is fontosak.

1924 – Balás Jenő előadást tart a gánti bauxitról, valamint a megvalósítandó bauxitbányászatról és annak ki-fejlesztéséről az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) rendes közgyűlésén.

1925 – A Telegdi R.K. által javasolt helyen, a Bagolyhegy K-i oldalán (tárói rész) 84 méter hosszú kutatótáró létesül, amelyből a bauxitlep alsó részéből, a középső és alsó végén lévő tárórészből 1-1 feltörés felfelé a bauxitlep teljes vastagságát 8 illetve 10 m-nek jelzi. A bauxitból vett minták elemzési eredményei meglepően jók. A vegyelemzéseket a Budapesti Kelenföldi Vegyészeti Gyár Laboratóriuma végzi. (L. földtani szelvényt)

Az igazi "bauxitláz" hevületében a munka megfeszített ütemben halad. A melegesi és angerréti kibúvásos bauxitterületek részletes megkutatását végzik el 25x25 m, illetve sűrítéssel 10x10 m távolságban telepített kézifúrásokkal, tecklenburgi fúrókkal. A fedett területeken a 100x100 m-es hálózatban telepített fúrásokat fa- és vasállványos kézi meghajtású himbás berendezésekkel, illetve ugyancsak kézi meghajtású Crälius-fúrókkal végzik. Az átfúrt kőzetből méterenként és kőzetváltozásoknál vesznek mintát, a bauxitból pedig az átlagolt mintát gondosan csomagolva és naplózva földtani vizsgálatok és vegyelemzés céljából Budapestre, a Kelenföldi Vegyészeti Gyár Laboratóriumába szállítják.

Bortnyák István bányamérnök elkészíti az 1926 évre tervezett bányanyitási munkaprogramot, mely alapján veszi kezdetét a hazai üzemszerű bauxitbányászat. A munkaprogram elgondolásait is túlszárnyalva, megfeszített munkával még 1925-ben félmillió tonna bauxit termelési előkészítését (Melegesi és Angerrét) végzik el. Az első 150 tonna kitermelt bauxit még 1925-ben, a kutatások során kerül ki a területről. Ez még csak nem hivatalos elő-próbatermelés volt.

1926 – Kormos Tivadar geológus földtani felvételezést végez a gánti területen, és a kutatásokat földtani vonatkozásban irányítja.

1926. 08. 31. – Fontos dátum a magyar bauxitbányászat történetében: próbatermelés kezdődik Gánton (400 tonna) s ezzel megkezdődik az első hivatalos bányászati termelés.

Még ebben az évben Vadász Elemér geológus, szakértőként bekapcsolódik a gánti munkálatokba. Elkészül Vadász Elemér "A Gánti bauxitelfordulás" című jelentése, melyben többek között a következőket írja: "...*Itt kétségtelenül Európa legnagyobb szabású bauxitlepével állunk szemben, amelynek kielégítő minősége, hatalmas mennyisége csaknem korlátlan fejlődési lehetőséget nyújt. Földtani és bányászati tekintetben ez az elfordulás minden várakozást és igényt kielégít*"....

Kutatástörténet a bányanyitástól a MASZOBAL Kutató Expedíció megalakulásig (1926-1950)

1926 – Az év folyamán 16 kutatóaknát összesen 172,9 fm mélységben és 868 fúrást összesen 6549,2 fm

mélységben mélyítenek, ami igen intenzív kutatást jelez. Elkészül a 250 m-es főbevágás a melegesi bányában.

1927 – Az első év bauxitbányászatának tapasztalata alapján a téli havazások és a fagy elháríthatatlan akadályt jelentenek a külszíni fejtésekben, ezért december közepétől március közepéig üzemszünetet tartanak. Ez a helyzet a későbbiekben is fennáll, így a termelési terveket 200-210 munkanapra tervezik. A téli szünet idején csak a műhelyekben (karbantartás) folyik munka. A kutatás is csak enyhe teleken és csökkentett létszámmal történik.

1927 szeptemberében Kasnyik János bányamérnök, a borsodi szénbányászattól, Alacskáról kerül Gántra és bekapcsolódik a kutatások irányításába.

1927-ben 70 fúróllyukat mélyítenek le 983,5 fm összmélységben, elsősorban alkalmazzák a benzinmotoros hajtású Peiner és Craelius rendszerű fúróberendezéseket. Harasztosan elkészül az 1400 m-es főbevágás.

1928 – Kormos Tivadar tervezetet készít a gánti bauxitföldtani kutatásokról, s mint az ALUÉRC geológusa általános és főképpen a gánti tapasztalatai alapján a rendszeres földtani kutatások megindítását szorgalmazza részletes földtani bejárások, kézi- és mélyfúrások útján.

1928-ban összesen 84 db fúróllyukat mélyül 2170 fm összmélységgel. Gánt-Rendezőn megépül a helyi Vegyi Laboratórium. Első vezetője Gedeon Tihámér vegyész-mérnök, aki később sok bauxitvizsgálattal és szakcikkkel gyarapította a gánti bauxit megismerését.

1929 – Az év folyamán 58 fúróllyukat mélyül 928 fm összmélységgel. Kezd visszaesni Gánt bauxittermelése, a világgazdasági válság első jelei már mutatkoznak.

1930 – A bányászati munkák /letakarítás, bauxittermelés/ termelékenységét az eddigi kézierővel történt lapátolás, csákányozás, (a keményebb fedőrészekeken löszszeres, lömesteri robbantás) ellenében hernyótalpas gőzbagger beállítása jelentősen megnöveli, melynek éves teljesítménye 200.000 tömör m³. A lömesteri munkákat a nógrádi szénbányáktól Gántra került Farkas Lajos lömester, később bányamester irányítja.

Kitör a világgazdasági válság, mely során a bauxittermelés 35 ezer tonnára esik vissza, s még így is eladatlan bauxitkészletek halmozódnak fel.

1930-1933 – A válság időszakában a gánti bauxittermelés 35-105 kt/év között ingadozik, a bányászok összlétszáma 1000 főről 150 főre csökken. Az ALUÉRC vezérigazgatósága lépéseket tesz a hazai timföldgyártás (Mosonmagyaróvár) megindítására és a hazai bauxit felhasználásával alumínium festék gyártására.

1934. február – Létrejön a magyar-német gazdasági szerződés.

1934. június 18. – megkezdődik a Bauxitipari Rt. Magyaróvári timföldgyára, ahová még ebben az évben Gántról megérkezik az első 16 ezer tonna kiváló minőségű (58% Al₂O₃ 4% SiO₂) bauxitszállítmány a hosszúharasztosi bányából.

A második világháborúra készülés első előjeleként, a válságból való kilábalás első évében ismét fellendül a német hadiipart szolgáló alumíniumtermelés, mely maga után vonja a bauxitigény fokozódását is, ezért fellen-

dül a gánti bauxitbányászat. Növekszik az ALUÉRC jövedelme, több pénz jut a gánti bauxittermelésre és kapcsolódó fejlesztésekre.

1935-36-37 – Fokozódik a bauxittermelés. A bányászat virágkorát éli. Jelentős mennyiségű további készleteket kutatnak meg üzemi fúrásokkal. Fokozódik az előkészített és fejtésre kész bauxit mennyisége. A 25x25 és 10x10 m-es hálózatban telepített kézfúrásokkal javarészt megkutatják a harasztosi és melegesi külfejtések bauxitvagyonát.

1937 – A Magyar Bauxitbánya Rt. megalapítása.

1938. 03. 06. – Tisztázatlan körülmények között meghal Balás Jenő bányamérnök, vállalkozó, a gánti bauxit felfedezője.

1938 – Németország első helyre kerül az alumíniumtermelő országok sorában, ez kihat Gántra is, gyorsítják a bányászatot és a szociális fejlesztéseket.

1939. 09. 01. – Kitör a II. világháború.

1940 – Fokozódnak a bauxitszállítások Németországba és a közben üzembe állt (1934-től) magyaróvári hazai timföldgyárba.

1941-42 – Fokozódó bauxittermelés és a németországi exportszállítás igényli újabb bánya megnyitását. Megnyitják az Újfeltárás-bányát, mellyel az éves termelési kapacitás újabb 100.000 tonnával nő.

1943 – Alliquander Endre bányamérnök a gánti bányához kerül, aki később a halimbai bauxitkutatásokat irányítja. Ő az a bányamérnök, aki kezdetől fogva igen fontosnak tartotta a tektonika szerepét mind a kutatás, mind a bányászat vonatkozásában.

Kasnyik János bányamérnök lesz a gánti bánya igazgatója.

1944 – A bányát a németek a közeledő frontvonal előtt leszerelik /TODT-féle szervezet/ és a berendezéseket 1944 december elején, vasúton kiszállítják a bajorországi Töging am Inn-be.

1944-45 tele – A frontvonal eléri a Vértes-hegységet és Gántot december 24.-én. A front itt merevedett meg a Gránás-hegyen és ez a helyzet nem is változott 1945. március 16.-ig. A bányaüzem területe hónapokon át frontvonalba esett. Gyakorlatilag a bánya 1945 márciusában felszabadul. A bauxit termelése és üzemi kutatása 1944 novemberre és 1945 nyara között szünetel.

1945. 05. 08. – Befejeződik a világháború. Megszűnnek az ALUÉRC bányaérdekeltségei.

1945. 05. 13. – Gánt-bányatelepen magalakul a bánya üzemi bizottsága.

1945. 06. 15. – Aláírják a szovjet-magyar jóvátételi egyezményt.

1945 – Nemes Vilmos, Kasnyik János és Láda János érdemei a nyugatra szállított bányafelszerelések részleges visszaszerzésében a bánya újjászervezésének irányításában és a termelés újraindításában.

1946. 05. 08. – Aláírják a *Magyar-Szovjet Bauxit-Alumíniumipari Egyezményt*.

1947 – Gánton a harasztosi bányaterületen továbbá Meleges és Újfeltárás közötti területre kisebb volumenű üzemi kutatás történik.

1947. 08. 01. – Megalakul a *Magyar-Szovjet Bauxit Alumínium Rt. (MASZOBAL)*.

Szovjet bauxitgeológusok jönnek Magyarországra a kutatások új módszerű és alapelvű újjászervezésére.

1947-50 – Jóvátételi bauxitszállítások irányulnak Gántról a Szovjetunióba.

1948 – Gánt Bagolyhegyen kis volumenben újra kezdődik a bauxitkutatás.

1948-49 – J.A. Ljubimov és A.A. Scsekoldin szovjet geológusok a további kutatás szempontjából áttekintik a legreményteljesebb gánti bauxittelepeket (Harasztos, Bagolyhegy, Meleges).

1949 – megjelenik az "Alumínium Kézikönyv" c. kiadvány, melyben Vendel Miklós geológus professzor "A magyar bauxitok teleptana" című fejezetét írja. Ebben a bauxit ásványos felépítését és a keletkezési elméleteket foglalja össze az akkori ismeretek szerint igen magas színvonalon. Ugyanebben a kötetben Ajtay Zoltán bányafőmérnök "A bauxitbányászat" című részében a bauxitok kutatását foglalja össze.

1949. 11. 19. – A MASZOBAL keretében megalakul a Gánti Bauxitbánya Vállalat.

Kutatástörténet 1950-től 1962-ig

1950 február – Létrehozzák a MASZOBAL Bauxitkutató Expedíciót Balatonalmádi székhellyel, mely 1950 februárjában kezdi meg működését. Megszervezésében több szovjet geológus is részt vesz. Közreműködésükkel olyan eljárások alkalmazását is bevezetik a bauxitkutatásokban, amelyeket a Szovjetunióban földtani kutatásokban már eredményesen használtak.

Az Expedíció végzi ezek után a bauxitkutatási területek földtani térképezését, a szükséges kutatógödrök-, árkok és kutatóaknak mélyítését, a kézi- és gépi fúrásokat, a kutatás során nyert bauxitminták kémiai, ásványtani és technológiai vizsgálatát, továbbá a szükséges földtani, rétegtani, őslénytani és vízföldtani vizsgálatokat is. Feladata emellett a felderített és megkutatott bauxittartalékok készleteinek kiszámítása, valamint a részletesen megkutatott előfordulásoknak zárójelentésekkel a bányatervezés illetve a bányaművelés céljaira való átadása. Ezzel a feladatkörrel megalakul Magyarországon az államilag irányított intézményes, rendszeres, módszertanilag és működésileg szabályozott bauxitkutatás, mely alapelveiben eltér az addigi rendszertelen ad hoc kutatásoktól.

A bauxitkutatások szervezett irányításában a Magyar Állami Földtani Intézet 7-11 jól képzett, nagy gyakorlattal rendelkező geológust küld, illetve bocsát a bauxitkutatások rendelkezésére:

Barnabás Kálmán, Bárdossy György, Benkő Ferenc, Bertalan Károly, Csillag Pál, Góbel Ervin, Jaskó Sándor, ifj. Noszky Jenő, Porszász Károly, Szentés Ferenc és Szóts Endre.

1951 – Gánton megkezdődik Benkő Ferenc geológus irányításával a bagolyhegyi-bauxittelep jelentős mennyiségű. Bár gyengébb minőségű érckészletének 50x50 m-es hálózatban gépi meghajtású Cräleius-fúróberendezésekkel történő részletes megkutatása.

1951-ben megjelenik Vadász Elemér "Bauxitföldtan" című könyve, melyben megtalálhatók a Gánt bauxitjára vonatkozó addigi fontosabb földtani ismeretek is.

1952 – Folytatódik, majd befejeződik a bagolyhegyi bauxittelep részletes megkutatása. Benkő Ferenc készíti el a zárójelentést.

Újra megnyitják az újfeltárási, majd év végén a bagolyhegyi bányát.

Fokozódik a bauxittermelés, mely ismét közelít az 500 kt/év felé (487 kt).

1953 – Megalakul az Országos Földtani Főigazgatóság, amely jóváhagyja a zárójelentést és készletszámítást a bagolyhegyi részletes kutatásokról. Bagolyhegy bauxittelepének jóváhagyott készlete: 9,418 kt földtani vagyon, melynek átlagos minősége: $Al_2O_3 = 51,4\%$, $SiO_2 = 14,1\%$, Modulus = 3,7. A készletbe számított bauxitok alsó határa 2,6 modulus.

Ebben az évben éri el Gánt fennállásának legnagyobb termelését: 597 ezer tonnát. A kiemelkedő teljesítmény a teljes gépesítésen kívül (fedőletakarítás, termelés és szállítás) elsősorban a jó munkaszervezés eredménye. Sajnos ezzel a túlfeszített termeléssel a jóminőségű bauxitkészletek is kimerülnek s a letakarítási hányados is folyamatosan emelkedik a gyengébb minőségű (pirogén feldolgozási technikának még megfelelő) ércvagyon fölé.

1954. 10. 01. – Megszűnik a MASZOBAL. A Bauxitkutató Expedíció, jogutódja a Bauxitkutató Vállalat lesz, a bányák közül pedig a Gánti Bauxitbánya Vállalat önálló vállalatként alakul meg.

1955 – A Gánti Bauxitbánya Vállalatnál Kasnyik János igazgató vezetésével elkészül a bánya nagymennyiségben található gyengébb minőségű (pirogén technológiára jó) ércvagyonának közel ideális bányászati és értékesítési lehetőségeit figyelembevevő, a csökkenő bányászati termelési viszonyokkal is számoló műszaki-gazdasági tervtanulmánya. Kidolgozásában részt vesznek még: Kutenics Kálmán főmérnök, Podmaniczky Tamás, Fodor Pál, Móri János üzemvezető bányamérnökök, Galamb István főtopográfus, Boczkó Gyula közgazdász, tervosztályvezető és Szabó Elemér főgeológus.

Sajnos a tanulmány csak részben valósul meg, mert a következő évek iparági átszervezésével kapcsolatban Gánt 1958. január 1.-i hatállyal összevonásra kerül az iszka-i bányákkal, Iszka-Kincsesbánya székhellyel és vezetéssel, mint a Fejérmegyei Bauxitbányák Vállalat egyik üzeme, így megszűnt az önálló bányüzemi érdekű fejlesztés.

1956 – A gyengülő ércminőség és a letakarítási fajlagos emelkedése miatt a bauxittermelés lecsökken 203 kt-ra. Némileg segít a romló helyzeten, hogy 1956 nyarán a bánya saját üzemi kutatással mintegy plusz 30 ezer tonna jóminőségű bauxitot mutat ki Bagolyhegy-ÉK-i lakótelepi (ú.n. "Pinke-részén), a dolomit meredekfalú kis kiöblösödésében vetőkkel közrefogott, mintegy 20-25 m bauxitvastagságot is elérő, a Csúcsheggyel szemben lévő szögletében. A bauxit kitermeléséhez rövid szakaszon (kb. 150 m) az országutat is át kellett helyezni. A készletnövekedésről és a bonyolult tektonikai viszonyokról (12 vető) rövid, a speciális bányászati megoldást (vitla, ereszke) is igénylő bányaföldtani értékelés készül. (Kutenics K. - Szabó E.)

1957 – A Gánti bauxitbánya felkérésére a BKV néhány

pótkutató jellegű fúrással (Craelius-tip. fúróberendezéssel) megkutatja az angerréti bauxitlencsét. Tisztázódik a határvető helyzete, a lencse lehatárolása a Rendezői-völgy felé, a bauxitkészletek mennyisége és minősége. A kutatásokat a bánya részéről Szabó Elemér, a BKV részéről Tüske Márta geológus technikus felügyeli. A pótkutatásról a kis kiegészítő, alapadat és készletszámítást tartalmazó jelentést Hóriszt György geológus készíti el a BKV-nál.

1958. 01. 01. – Megalakul a Fejérmegyei Bauxitbányák Vállalat Iszka-Gánt összevonásával, Kincsesbánya bányaközponttal.

1961 – Gánton fokozatosan romlik a termelt bauxit minősége az előző évi 5,6 modulusról 5,3 modulusra.

1961 – A BKV néhány pótfúrás mélyít az Újfeltárás D-i lencse, "Gánti-Saroknak" nevezett bauxittelép részek kontúrjainak pontosítására. A kutatásokat Vörös Zoltán geológus felügyeli és irányítja, aki erről kis kiegészítő jelentést készít.

1962. 11. 15. – Aláírják a *Magyar-Szovjet Timföld Alumínium Egyezményt*.

1962. 12. 31. – Felszámolják a Gánti Bányaüzem telephelyeit. Hivatalosan megszűnik a Gánti üzemrész.

A bánya hivatalos megszűnése utáni bányászati utómunkák 1963-98

1963-64 – Gánton csak jelentéktelen mennyiségű festékbauxitot termelnek ki és szállítanak el. (pár száz tona/év)

1965-74 – Gánt hivatalos bezárása után kisebb volumenű külszíni termelés folyik /néhány 10 ezer t/év/ az iszakai bányászat (főképpen mélyművelés) gazdasági mutatóinak javítása érdekében. A bányászott gánti bauxit minősége 4-5 modulus közötti és csak export célra felel meg (Német Demokratikus Köztársaság, Cseh- és Lengyelországi szállítások).

1974-98 – Ez évek során újra 100 kt/év fölé emelkedő külfejtéses termeléssel Gánt hozzájárul a Fejérmegyei Bauxitbányák egyre dráguló mélyműveléses termelésének kedvezőbbé tételéhez a gyengébb (4-5 modulusú) érccel való keverés, illetve a német-cseh-lengyel exportszállítások igénye szerint. Ez időszak alatt Gántról összesen 1,798 kt bauxit került kitermelésre és teherképkocsikkal elszállításra a bodajki rakodóállomásra, mivel korábban 1962 után a régi Gánt-Bodajk kisvasutat megszüntették, a sínpályát felszedték.

Meg kell említenem azok nevét, akik a kutatások és a bányászati feltáró tevékenység során fontos munkájukkal hozzájárultak hosszú éveken keresztül, hogy a Gánti bánya, különösen az 50-es években, 15 alkalommal Él-üzem címet nyert és mely akkor erkölcsi és anyagi megbecsüléssel is járt. A fizikai dolgozók közül a fúrós csapatok vezetőjét Herczog Antalt kell megemlíteni, aki nagy gondossággal felügyelte, irányította az üzemi, kézi fúrásokat, a minták kezelését és időben a helyi laboratóriumba juttatását. Itt Galamb Istvánné vegyészmérnök precíz irányításával készültek a vegyelemzések. A ropant változékony bagolyhegyi érccminőség gyakran szinte bravúrra készítette a bányaművelést irányítókat, hogy a szállítások minőségi kívánalmainak a termelt bauxit

"partie-szállítmányai" is megfeleljenek. Kutenics Kálmán főmérnök, Móri János, Fodor Pál, Babustyák Ferenc, Podmaniczky Tamás üzemvezető mérnökök, s nem utolsósorban Lada János főbányamester – igazgató-helyettes nevét kell kiemelni, akik a termelés legdinamikusabb időszakában, 1953-57 között sokszor nehéz, hajszolt termelési tervek teljesítésének közepette, a nem legideálisabbnak mondható feltárási viszonyok mellett is megoldották a szállítások minőségének teljesítését, bár a romló bauxit-minőségi feltételek egyre nehezebbé tették ezt a feladatot. Kasnyik János igazgató, hatalmas tapasztalattal, sok nehéz bányászati feladat és probléma (Angerréti árvíz, felszíni vízbetörés, Bagolyhegy-ÉK-en, kemény sok hóval járó tél 1956/57-ben) megoldásával hosszú éveken keresztül igen jól fogta össze a gánti bányát és végezte annak irányítását. Szobonya Zoltán főmérnök a szállítási-gépészeti vonal vezetője, sok éven keresztül kiválóan oldotta meg a szállítások gépesítésével kapcsolatos teendőket. Az említettekén kívül még számos szakember végezte kiválóan munkáját, akiket itt hely hiányában nem tudunk felsorolni.

A VÉRTES-HEGYSÉGI EGYÉB BAUXITKUTATÁSOK TÖRTÉNETE (GÁNTON KÍVÜLI TERÜLETEK)

1950 előtti, "régi" kutatások

Ezekről csak igen röviden szólnunk, mivel ipari minőségű bauxitkészletet nem eredményeztek és a régi dokumentációk egy része is megsemmisült, illetve elveszett. Még az 1920-as évek végén és a 30-as évek elején néhány fúrás (állványos forgatva működő Craelius-rendszerű kézifúrás) mélyült a "Gánti-szántók"-nak nevezett területre, Gánt községtől Ny-ra és ÉNy-ra, a Gánti-medencében. A "Lapp-féle" (Lapparent) fúrások I.-IX. számmal, a medence mélyebb helyzetű, vetőkkel lezökent triász fekéje (115 m maximális mélység) fölött lepszérű, vékony, 1-3 m vastagságú, gyenge minőségű (2-3 modulus), bauxitot és agyagos bauxitot mutattak ki, mely fölött középső eocén fedő rétegsor volt több 10 méteres vastagságban. A k. eocén tengeri tagozatai a miliolinás-mész- és a nummuliteszes mészkő és márga is jelen vannak.

A *Gánti-medence* ÉK-i elszűkülő részén, Petrecser-Pöröserdő területén a 30-as években kézi erővel mélyített (állványos) fúrások a felső triász dolomiton 20-30 m körüli mélységben gyenge bauxitos-agyag nyomokat jeleztek. A bauxitos agyag fölött feldolgozott eocén mészkőtörmelékes pannon üledékek (agyag és márga) az eocén fedő közeli feldolgozottságára, lepusztítására utalnak a bauxitos képződményekkel együtt.

Vértesszék környékén részben felszíni vörös színű bauxit-degradációs nyomok, vörös agyagok alapján elindulva a 30-as években kézifúrások mélyültek, melyek bauxitos agyag és vörös bauxittörmelékes agyag jelenlétét mutatták ki 7-25 m mélységben felső triász dolomiton. Ipari minőségű bauxit nem volt a fúrásokban.

A Vértesszék magas fennsíkján több helyről még

korábbi földtani térképezés (Taeger H.) és reambulációs bejárásokkal (Balás J.) kimutatott kisebb (bauxit degradációs) vörös agyagos nyomok alapján mélyített kézifúrások a 30-as években hasonló negatív eredménnyel jártak, mint a Vérteskozma környéki fúrások, azaz ipari minőségű bauxitot nem jeleztek.

Legalább 30 kézifúrás mélyült a 20-as évek végén és a 30-as években a *Kőhányás-puszta*, *Pátrácos*, *Mindszentpuszta*, *Csákvár*, *Kapberekpuszta*, *Várgesztes* térségében található, de eocénfedő nélküli, csak plio-pleisztocén törmelékes üledékekkel (agyag, homok) fedett felső triászkorú fekü dolomit lokális kis mélyedéseiben, vápaiban. Ezek közül a fúrások közül néhányban bauxit degradációs vörös agyagot, illetve két fúrásban valószínűsíthetően (elemzések hiányoznak vagy elvesztek) bauxitos agyagot találtak 2-3,5 m vastagságban f. triász dolomiton 8-12 m mélységben. (Kapberek-puszta)

Az 1950 utáni kutatások

A MASZOBAL Kutató Expedíció kutatásai. Az intézményes, rendszeres bauxitkutatások megindulásának egyik igen fontos állomásaként a MASZOBAL Kutató Expedíciója 1951-1952-ben megkutatta részletes 50x50 m és 25x25 m hálózatban a bagolyhegyi bauxittelepet. A kutatásokat a helyszínen, Benkő Ferenc geológus irányította. Erről a gánti kutatások kapcsán beszámoltunk.

A vérteshegységi környező kutatásokat illetően 1950-51-ben a MASZOBAL Kutató Expedíció geológusaként Szóts Endre munkásságát kell kiemelni, aki bauxitkutatási lehetőségeket is felmérő-áttekintő földtani bejárást és 1:25.000 méretarányú céltérképezést végzett Vérteskozma környékén. Az eredményekről 1951-ben készült beszámolója tájékoztat.

A Bauxitkutató Vállalat kutatásai

Az 1954. október 1-én megalakult vállalat (BKV), mely a MASZOBAL Kutató Expedíció jogutódjaként jött létre a MASZOBAL megszűnésekor továbbra is Balatonalmádi székhellyel, nagy szakmai felkészültséggel folytatta a rendszeres, addigra már kellő módon szabályozott bauxitkutatási munkákat. Számptalan kutatási feladata között a Vértes-hg. és Gánt nem kaphatott kiemelt szerepet, mivel ennek kutatása már évtizedekkel előtte javarészt megtörtént (Bagolyhegy pedig 1-2 évvel előtte), ezenkívül a BKV-nak kutatásait elsősorban új területek felderítése és azok mielőbbi teljes megkutatására kellett fordítania.

Ennek ellenére még voltak a Vértesben elvégzendő kutatási feladatok. Csákvár környékén a Vértes D-i DK-i előterében, valamint különösen a Gránás-hegytől DNY-ra a kismedencék és morfológiai depressziók az alaphegység felszínén folytatódnak. Kisebb bauxitos vörös agyag indikációk, kibúvások már a 20-as 30-as évek óta ismertek voltak Csákvártól É-ra a dolomit kibúvások peremén. Ezek nyomán több kézifúrás mélyült még 1930 és 1940 között eredménytelenül, ipari minőségű bauxit kimutatása nélkül. Ezek az eredménytelenségek azonban még nem jelentették a kutatás teljes feladását.

1977-ben a Bauxitkutató Vállalat a jobb előkészítés, a

korábban kevésbé ismert területeken végzendő kutatás földtani eredményességének és kellő hatékonyságának biztosítása érdekében létrehozták a Földtani Kutatás-előkészítő Osztályt. Egyik fontos feladata volt, az elő-, felderítő, és részlete bauxitkutatási programok elkészítése.

1979-ben Knauer József osztályvezető és Szóts András geológusok a Kutatás-előkészítő Osztály munkájaként elkészítették a Vértes-hg. DNY-i részének bauxitkutatási programját, mely alapján a BKV felderítő fúrásokat mélyített a Vértes DNY-i előterében, illetve a hegység peremén Magyaralmás-Csákvár, valamint a K-i oldalon Vértesboglár környékén.

Szerkezetföldtani és rétegtani megfontolás alapján a BKV már a 60-as és 70-es években, de még inkább a 80-as évek elején gépi, magcsöves, ekkor már Wirth-típusú berendezésekkel felderítő és előzetes kutatófúrásokat mélyített az említett térségekben, újabb lehetséges bauxittelepek (telep és lencse) felderítésére.

A Csákvár környéki Csb-jelű fúrások közül több fúrásban bauxitos anyag, bauxit degradált vörös agyag jelentkezik 20-400 m, igen változó mélységben a felső triász dolomit-fekűn, részben eocén fedőrétegek alatt, részben azok hiányában, plio-pleisztocén képződményekkel fedve. Sajnos az inkább negatív, mint pozitív eredmények arra a következtetésre juttatták a kutatókat, hogy az egykori bauxit ebben a térségben utólag annyira lepusztult, hogy nagyobb reményeket a terület kutatásához fűzni nem lehet, ezért a további kutatásokat a BKV abbahagyta.

A Vértes-hegység korábban már említett kistérségein mélyült régi kézifúrások (kb. 30db) akkor még fellelhető, de már akkor is részben hiányos anyagát (fúrásszelvények, elemzések), Károly Gyula és Szakó Elemér osztályvezető geológusok gyűjtötték össze a BKV megbízásából a 70-es évek elején és erről rövid összefoglaló értékelést készítettek, melyet helyszíni terepi bejárásokkal (Várgesztes, Kapberekpuszta) is kiegészítettek. Morfológiai és tektonikai megfontolásokkal is részletes bauxitföldtani célú bejárásokkal, majd Szantner Ferenc főgeológussal együtt ismételt részletes bauxitföldtani célú bejárásokkal a Várgesztes és Kapberek-puszta melletti tektonikus árokmedvéket jelölték meg a kutatások céljából. A 80-as évek elején javaslatot tettek, a Bárdossy György vezette Bauxitkutatási Szakbizottságnak arra, hogy fúrások (néhány felderítő jellegű) mélyüljenek az eróziótól esetleg védett helyzetben megmaradt töbörkitöltő, illetve vetőárnyékban megőrződött (ipari minőségű) bauxit felderítésére. Ilyen megfontolás alapján 1984-ben 4 db gépi magcsöves fúrást mélyített a BKV a Kapberek-pusztai völgyben. Az eredmény negatív volt: csak bauxitos agyag és vörösagyag minőségű bauxit degradációs agyag, eocén fedő nélkül. Ezzel sajnos az a feltevés nem igazolódott be, hogy nagyobb méretű (több hektáros) ipari minőségű bauxittelep vagy akár csak telepmaradvány is a Vértesben Gánton kívül megmaradhatott vagy megőrződött.

Az 1990-es évek elején Szár mellett megtalált és részletesen megkutatott, külszíni bányászatra is alkalmas, felszínközeli, jóminőségű, millió tonnás bauxitlencse

(Szár XXII. sz. lencse), mely viszonylag közel esik a Vértes É-i pereméhez, mint a legújabb jelentősnek nevezhető kutatási eredmény, nem itt, hanem a Gerecsével foglalkozó részben kerül bemutatásra. (Tóth Álmos)

Bauxitkészletek és azok változásai

A készletek és a bauxitkutatások összefüggését tekintve az 1950 utáni újabb szemlélet az volt, hogy a kutatások addig folytatódtak, amíg az előfordulást (telep, lencse) teljesen meg nem kutatták és az adatok, információk alapján biztosan el lehetett dönteni a bánya megnyitásának (beruházások) szükségességét. Amíg eddig eljutottak, a kutatások több lépcsőben történtek (elő-, felderítő-, előzetes és részletes fázis) és minden lépcsőhöz földtani értékelés és készletszámítás tartozott (fázis-jelentések). A kutatást befejező, lezáró ún. zárójelentésben közölt bauxitvagyon mennyiségi és minőségi adatait az *Országos Ásványvagyon Bizottság* (OÁB) hagyta jóvá szigorú szakmai megvitatást követően, melyhez az iparág elismert szakembereit kérte fel bírálóként. Az igen nagyméretű bauxittelepeknél fordultak elő kivételek, melyek teljes részletes megkutatása több évet igényelt. (Halimba, Rák-hegy, Bitó). Ezeket a telepeket részekre (kutatási és termelési részekre) bontva kezelték és az egyes részek teljes megkutatásával azokra az OÁB részenkénti "megkutatottsági nyilatkozatban" ismerte el a készleteket (pl. Halimba II.-III.-IV.-V., DK-i rész, Rák-hegy I.-II., Bitó I.-II.-III.).

Gánt esetében, mivel a kutatások kezdetén még nem volt OÁB, nem voltak meg a rendszeres bauxitkutatások lépcsős ütemezését szabályozó korszerű előírások és a telepek is igen nagyméretűek voltak, olyan helyzet alakult ki, amely megfelelt az akkori tőkés termelési viszonyok elvárásainak. Elvárás volt, hogy a bauxitelőfordulás megfelelő mennyiségű és minőségű (Bayer-minőségű és legalább 3 millió tonna) ércvagyonnal rendelkezzen ahhoz, hogy a vállalkozás gazdaságilag sikeres, hasznot hozó legyen. Ebbe beleszámolták a külszíni bányászati befektetéseket az akkori bauxittermelési költségeket, a szállítási költségeket (bodajki kisvasút) és egyéb szociális-kommunális (bánya-lakótelep) létesítésének költségeit s úgy kalkuláltak, hogy ezek a költségek a bauxit minőség/ár viszonylatában és az eladhatósági igények figyelembevételével belátható távon megtérüljenek. Ennek a célnak az eléréséhez – melyhez az akkori bauxitigény és külföldi (német és svájci) valamint hazai tőkeérdekeltség nagymértékben gyorsítólag hozzájárult – nem volt szükséges, hogy az egész bauxitelőfordulást részletesen megkutassák. Ily módon a bányát 1926-ban úgy nyitották meg, hogy a Gánti bauxitelőfordulásnak csak egyes elkülönült részeit (Meleges, Angerrét, Hosszúharasztos) ismerték, néhol még azt sem teljes részletességgel. Bagolyhegy egyes részeit, pedig egyáltalán nem, vagy csak alig ismerték (mélyre vetett rész, Ny-i rész). A cél az volt, hogy az ismert részeken mielőbb meginduljon, és hasznot hajtson a bányászat, a részletes kutatás, pedig később fogja a még hiányzó részleteket tisztázni. Így tehát Gánt teljes megkutatása az érdekek különbözősége, a közbejött II. világháború, valamint iparági átszervezések miatt is, nagyon elhúzó-

dott (1920-1962).

Ezért van az, hogy máig sem tudjuk pontosan, mennyi volt a bányászat megindulásakor (1926) a teljes gánti megkutatott földtani ércvagyon, mivel az idő folyamán (1926 és 1953 között), mind a készletszámításokban (kondícióhatárok változása) mind pedig, a kutatási módszerekben (készletszámítási módszerek változása, géptípus, fúrás hálózati sűrűség, magkihozatal, mintavétel és mintaelőkészítés, elemzési módszerek) jelentős változások voltak, melyek befolyásolták a készletek mennyiségének, sőt minőségének a megismerését (sokszög-módszer, háromszög-, négyszögmódszer). Időközben bauxitból több millió tonnát változó minőséggel kitermeltek (1926 és 1949 között 6494 kt).

Az első készletbecslést Telegdi R. K. adta, mely alapján a gánti bauxitvagyon 1927-ben 20 millió tonnára becsülte igen jó átlagos minőséget (52 bázis felett, bázis = $\text{Al}_2\text{O}_3\% - 2\text{SiO}_3\%$) valószínűsítve nagyszámú vegyelemzés alapján. Ekkor még nem vették figyelembe a 2,6 és a 4-7 "modulusnak" megfelelő, csak pirogén feldolgozásra szóba jöhető bauxitokat, amiből pedig Gánton ugyancsak sok van.

Vadász E. kb. 30 millió tonnára becsüli, a gánti bauxitokat, már Bagolyhegygel is számolva (1935). Érdekes, hogy ezek a kezdeti becslések közel állnak a későbbi, részletes kutatásokra épült, a valóságot jobban tükröző készletadatokhoz.

1953-ban az OÁB által jóváhagyott és a Benkő F. irányította bauxitkutatás Bagoly-hegyen jelentős készletekkel (földtani) növelte a gánti bauxitvagyon. A rendelkezésre álló adatok alapján az összes gánti földtani készlet a következő volt. (1990-es számítás)

A gánti készletek számítása és nyilvántartásba vétele idején a kitermelhető és a műrevaló kitermelhető érc mai értelemben vett külön gazdaságossági számítások nem készültek, ezek a számítások jóval később, csak a 70-es években fejlődtek ki. (Tóth M., Faller G., Bárdossy Gy., Fodor B., R. Szabó J.)

Gánt gyakorlatilag még a gazdaságossági számítások részletes kidolgozásának megjelenése előtt befejezte érdemi működését, így nem beszélhetünk arról sem, hogy milyen fejtési ütemezés, milyen ércminőségi keverési arány megvalósulása tette volna "optimálissá" a gazdaságos bányaművelést. Egy azonban ma már biztosan megállapítható, hogy a bánya élettartamának jó néhány (kb. 10 év) évvel való meghosszabbítását eredményezte volna, ha az igen jóminőségű (> 15 Mod.) érc kitermelése nem gyorsított ütemben szelektíve, hanem az átlagos bauxitminőség közelében (~ 6-10 Mod.), gyengébb ércek (4-7 Mod.) megfelelő hozzákeverésével történt volna. Az igen jóminőségű érc fokozott ütemű kitermelése következtében a visszamaradó érc minősége rohamosan csökkent az átlaghoz képest. Ezt addig, amíg a kiváló minőségű Hosszúharasztos-bányák (Harasztos és Újfeltárás) készlete tartott, még nem lehetett igazán érzékelni, de ezek kifogytával a helyzet rohamosan és drasztikusan romlott! A gyengébb bagolyhegyi érc átlaga már nem felelt meg a Bayer-timföldtechnológiai követelményeknek és később már az exportszállítások (csehszlovák, német) követelményeinek (pirogén

Kondíciók: + vast.: >1,0 m Mod.: > 2,6 Térf.: = 2to/m ³ (Bagolyhegyre vonatkozólag)	Telep, lencse	Földtani készlet kt	Átlagminőség Al ₂ O ₃ %	SiO ₂	Mod
	Hosszúharasztos	~12.500**	~54,5**	~3,5**	~15,6**
	Újfeltárás D-i lencse	170*	52,0*	7,5*	6,9*
	Meleges-II.	360*	53,0*	7,2*	7,4*
	Meleges-I.	335*	53,0*	7,5*	7,1*
	Angerét	150*	53,3*	8,0*	6,7*
	Bagolyhegy	9.418 ⁺	51,4 ⁺	14,1 ⁺	3,7 ⁺
GÁNT összesen	22,933*	53,2*	8,0*	6,62*	
Megjegyzés: ** becsült adat, * valószínű adat, + OAB jóváhagyott adat (1953)					

timföldtechnológia) sem. Időközben a hazai timföldgyártási technológia kb. 1960-tól a kedvezőtlenebb feltárhatóság mellett fogadta a gyakran már csak 7 modulus körüli minőségű bauxitokat is (Almásfüzítő), azonban a módosítás e téren sajnos elkésett, mivel a termelés egyre gyengülő minősége már ezt sem tudta kielégíteni. Ezért Gántot 1962 végén rendezetileg be kellett zárni. Jelen állapotában ez azt jelenti, hogy még mintegy 8,5 millió tonna (8,483 kt) gyenge-közepes minőségű (3-5 modulus között) bauxitkészlet maradt vissza, mely részben mélyebb (50-70 m) helyzetben, részben már a karsztvíz-nívóba (+150 m körül) vagy kissé az alá húzódva (Bagolyhegy mélyrevetett rész) kitermelésre jelenleg gazdaságtalan.

Vizy B. 1999. szerint Gánton 1926 és 1949 között 6494 kt, 1950 és 1998 között 6642 kt, összesen 13,136 kt bauxitot termeltek ki. Ha a sok esetben bonyolult tektonika és fekvő karsztmorfológia miatt átlagosan 10% termelési veszteséggel számolunk (5-15% részleges termelési veszteség átlagaként) akkor az összes mennyiség, amit a bányászat során igénybe vettek 13,136 + 1314 = 14,450 kt-t teszi ki. Ehhez hozzáadva a kb. 8,500 kt még bennmaradt érc-vagyont, összesen készletenként Gánt-ra 22,933 kt (azaz ~ 23 millió) kapunk, ami nagyjából megegyezik a Telegdi R. K. és Vadász E. által 1927-ben, illetve 1930-ban becsült 20-30 millió tonnás készlettel.

ÖSSZEFOGLALÁS

Áttekintettük röviden a Vértes-hegység és azon belül egy bánya kutatástörténetét, azét a bányáét, mely Magyarországon a bauxitbányászat bölcsőjét ringatta, ahol

a mai Magyarország területén 1926-ben először bányásztak bauxitot, ahol 1945-ben a háborús események rövid időre megszakították az addig már nagyüzemi szintet elérő termelési folyamatot, de utána más termelési viszonyok között még magasabb szintet ért el a termelés. A kutatás mind a módszerek, mind a technológia tekintetében óriási fejlődésen ment keresztül a kézierővel történt fúrásoktól a legkorszerűbb félautomata, automata Wirth-típusú fúróberendezések. Az értékelés földtani megismerése és a készletszámítások területén is hatalmas fejlődés tapasztalható, bár a bányabezárást követően ezen a téren még dinamikusabb modernizáció kezdődött.

Gántnak, azonban már a kezdetben szerencséje volt: szinte megszállottként, fáradságot nem ismervé kutatták a bauxitot és fedezték fel (Balás Jenő). Kiváló geológusok és bányamérnökök már a kutatások kezdetén, viszonylag kevés információ birtokában is helyesen ítélték meg Gánt szerepét és a reá váró fejlesztéseket. Évtizedei során olyan szakembergárda (Telegdi, Kormos, Vadász, Nemes, Bortnyák) nevelődött ki, mely a későbbiekben is sok területen bizonyított és megállta a helyét.

Gánt jelenleg. A magyarországi bauxitbányászat és a gánti bánya emlékére 1976-ban megnyílt a bagolyhegyi és melegesi külfejtésekben és az országút mentén a bemutatási célokat szolgáló természetvédelmi terület és a Bauxitbányászati Múzeum, mely ma is megtekinthető. Létrehozásában a Fejérmegyei Bauxitbányák (Iski Károly, Bárdos B. Miklós, Tóth István), a Bauxitkutató Vállalat (Szabó Elemér és a vállalat rajzoló), valamint a Magyar Alumíniumipari Múzeum (Székesfehérvár) tevékenyen közreműködött.

AZ ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXITTELEPEK KUTATÁSÁNAK TÖRTÉNETE

(Vázlatos áttekintés)

Komlóssy György

BEVEZETÉS

A Szerző 1959-ben mint egyetemi hallgató került a bauxitbányához, ahol csillásként kezdte, később egyetemi diplomáját (1962), majd egyetemi doktori értekezését (1969) is az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek földtani, teleptani viszonyairól írta. 1964 és 1966 között mint a Bauxitkutató Vállalat csoportvezető geológusa a kutatások közvetlen irányítója, később pedig a kutatási eredmények feldolgozásában, kiértékelésében vett részt (Balatonalmádi 1967-1970).

A hazai bauxit előfordulások ipari kutatása igen sok általános földtani ismeretekhez juttatta a tudományt, részben a térség földtani, szerkezeti és rétegtani viszonyait illetően, részben pedig a bauxit iszkaszentgyörgyre jellemző, vagy akár a hazai és általában a karszt bauxit földtanát illetően is. A tudományos eredmények viszont nagyban segítettek, a sikeres ipari kutatásokat, a kutatási eredmények értelmezését, a megbízhatóbb bányatervezést.

Ez a munka egy rövid és vázlatos összefoglalás az ipari kutatási eredményekről és azokról a legfontosabb tudományos megállapításokról, melyek e területhez kapcsolódnak. Egyes témakörökben csupán a kéziratot vagy publikált tanulmányok, ipari jelentések felsorolására szorítkozik. Ez az összeállítás egy későbbi időpontra tervezett monografikus tanulmány vázlatára csupán.

FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉS ÉS A TÖRTÉNELMI MÚLT

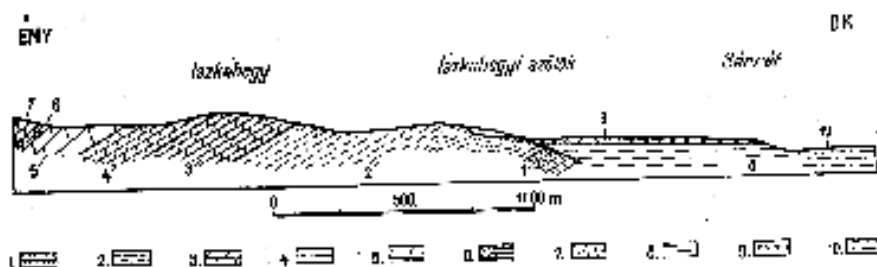
A kutatási terület a Bakony hegység ÉK-i lábánál a Móri árok DK-i végén, részben annak területén helyezkedik el.

A község környékén kelta (Kr.e. 3-4. sz.) és római kori (Kr.u.4.sz.) települések nyomaira bukkantak és germán (5.sz.) valamint avar (6-7 sz.) sírköveket találtak. Három ősi településből jött létre Isca (1183), Zentgurg (1358) és Atya. A fehérvári keresztes lovagok (15.sz.), Amádé (18.sz.), Bajzáth (19. sz) és a Pappenheim (20.sz.) családok birtoka.

Kincsesbánya nevét a Kintses hegyről (1786) és az 1941-ben megindult bauxitbányászatról kapta. Önálló település gyanánt 1966-ban egyesült Guttamásival (Guth vel Tamasi,1773).

ELŐZMÉNYEK

A csóri Iszkahegy szelvénye a maga teljes alsó és középső triász rétegsorával a hazai földtani megismerés történetének egy klasszikus lelőhelye. (id. Lóczy L. 1896). A 20. sz. elején több geológus: Böck J., id. Lóczy L, Laczkó D. és Taeger H. munkái során a térség triász rétegtani és szerkezeti viszonyai alapvetően körvonalazódtak.



1. ábra. Id. Lóczy L. szelvénye az Iszkahegytől a Sárrétig (1913)

1. Szeizi rétegek 2. Kampilli rétegek, 3. Felsőkamilli lemezes dolomit, 4. Felső kampilli lemezes mészkő 5. Megyehegyi dolomit 6. Kagylómészkő 7. Fődolomit 8. Pannóniai rétegek 9. Pleisztocén kavics 10. Holocén

A BAUXITKUTATÁS MEGKEZDÉSÉT KÖVETŐ, DE AZZAL KÖZVETLENÜL NEM ÖSSZEFÜGGŐ KUTATÁSOK

- ❖ Oravec J. – Véghné N. E.: A Vértes és Bakony hgs. triász rétegtani és szerkezeti kapcsolatai (1961)
- ❖ Majoros Gy. – Ságh L. (MÉV) Földtani térképezés az Iszkahegy körzetében (1964-1966)
- ❖ Vecsernyés Gy.:(OÉÁ) A fehérvárurgói felsőpannon kvarchomok összetétel kialakulása és ősföldrajzi jelentősége (1966)
- ❖ Solti G. (1977), Raincsák Gy. (1978), Berhardt B. (1979) – MÁFI 1:5.000-es méretarányú általános földtani térképezése.

A BAUXITKUTATÁS ÉS BÁNYÁSZAT TÖRTÉNETE

A kutatásokat irányító geológusok

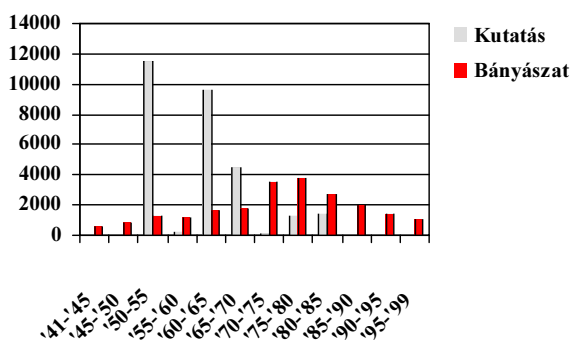
Az 1930-as években Teledi Róth K. és Vadász E. geológusok a szomszédos Isztimér környékét az ismert vörös agyag lelőhelyek okán átvizsgálták, de bauxitra nézve nem minősítették ígéretesnek. 1941-ben Povolnik M. földműves kútásás közben bauxitra lelt és ennek nyomán a részletes és átfogó kutatások megkezdődtek. 1941 és '45 között Vadász E. irányításával folytak. 1946 és '49 között a párizsi békeszerződés értelmében a kutatás és termelés szovjet irányítás alá került, mely A. A. Scsekoldin nevéhez fűződik. Tőle 1949 és '52 között a munkát a Magyarországon hazát lelt lengyel menekült Bem B. vette át, melyet 1951 és '54 között Góbel E. folytatott. A kutatások első 15 évében jórészt Kincses és József telepeken folyt, de ismertté vált a Bitó I telep-rész valamint a József III és Rákhegy mélyebben fekvő területe is. 1954 és '59 között a kutatások szüneteltek.

Az ötvenes – hatvanas évek fordulóján, de különösen 1962-től a magyar-szovjet bauxit alumínium egyezmény hatására a hazai bauxit kutatás soha nem látott lendületet vett. A kutatásokat 1959 és '62 között Posgai K. és Puskás J. irányították (József III - Rákhegy). akiket 1962-'63-ban Juhász B. követett. majd ismét Puskás J. (1963) vette át, ezt 1964 és '66 között Komlóssy Gy. folytatta (Rákhegy, Bitó II és Bitó III). Ezt követően a folyamatos munkák megszakadtak, 1969-ben a Bitó IV és V, 1980-ban a Kincses IV telepek és a Bitó II halastavak alatti pótkutatásra került sor Bubics I., Juhász E., és Nyíró M. vezetésével.

Meg kell jegyezni, hogy a kutatások elvi alapjainak kidolgozása a Bauxitkutató Vállalat Balatonalmádi központjában főgeológusi hatáskör volt. A csoportvezető geológusok a központi utasításokat hajtották végre. 1954-'57 között Barnabás K., Bárdossy Gy., Ottlik P., Vörös I., 1957-től Szantner F. főgeológusok feleltek a hazai bauxitkutatásokért. 1963-ban megalakult a Kutatási Osztály, vezetője Károly Gy. volt. A kutatási tervek ő készítette vagy irányítása mellett készültek, melyek a főgeológus jóváhagyásával valósultak meg.

A bauxitkutatások volumene 1950 és '85 között és a bányászat 1941 és '99 között

A megkutatott és a készletbe számított bauxit mennyisége 1960 és 1985 között 31.3 millió tonna volt, melyből 10.2 millió tonna 1964 és 1966 közötti három évben került megkutatásra.



1. fénykép
Kincsesbánya a '60-as években bánya iroda,
a "faléz" és a szupermarket



2. fénykép
A kutató csoport iroda épülete a korábbi bányaló
istálló toldaléka

Csúcs a kutatásban: 1966 volt 4015 kt-val.

Csúcs a bányászatban 1975 volt: 857 kt-val.

1941 és '99 között Magyarországon összesen 107 millió tonna bauxitot termeltek, ebből Iszkaszentgyörgy 23 millió tonnát (21%-ot) adott.

A BAUXITKUTATÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ (ADATAIT FELHASZNÁLÓ) ÁLTALÁNOS FÖLDTANI, RÉTEGTANI- ÉS SZERKEZET- FÖLDTANI MUNKÁK

A tágabb környezet földtani felépítését a bauxittelepek elhelyezkedését 3. ábra mutatja be.

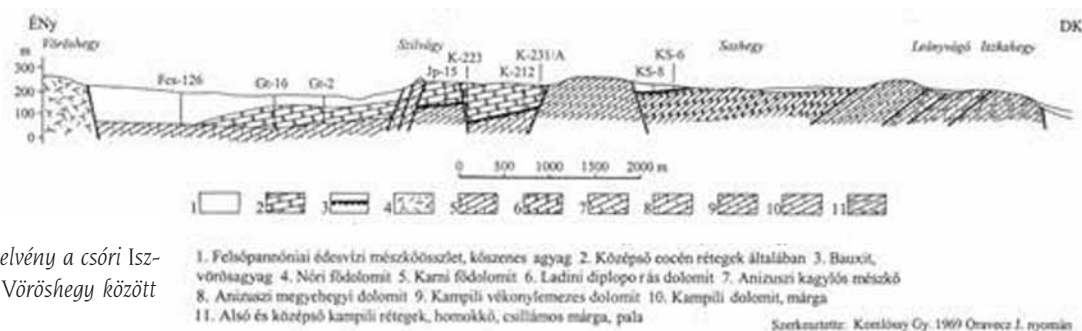
Karsztos dolomit térszínek a Kincses és József külfejtésekben:

Perm – Triász

- ❖ Oravecz J.: A középhegységi bauxitfekvő vizsgálatok (1963). A Bakony ÉK-i elvégződése és a Móri árok térségében a "pásztás-parkettás" szerkezet kimutatása.
- ❖ Szabó E. – Szantner F.: A Móri és Csákberényi árok Triász alaphegységének tektonikai tömbszelvénye.
- ❖ R. Szabó I.: Iszkaszentgyörgy környékének tektonikai és mélyföldtani (alaphegységi) térképe (1966-67)
- ❖ Komlóssy Gy.: Felső perm és alsó triász átmenet az Ma-54-es fúrásban (Móri árok) (4. ábra).

Eocén

A hazai bauxitkutatások általában igen jelentős szerepet játszottak az eocén rétegtani kérdések tisztázásában. A területünkre vonatkozó összefoglaló táblázatot Kopek G. (1980) szerkesztette meg. (1. táblázat)



3. ábra

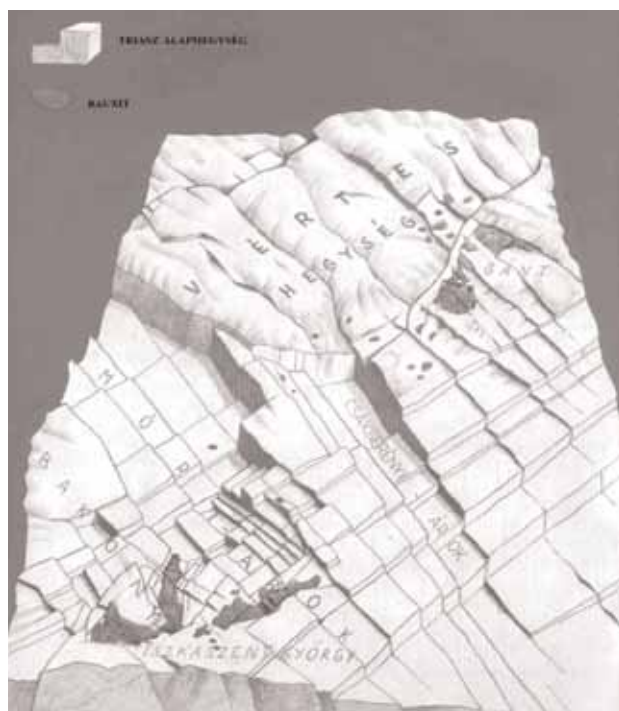
Áttekintő földtani szelvény a csóri Iszkahegy és a bodajki Vöröshegy között



3. fénykép. Kincses (1966)



4. fénykép. József (1966)



4. ábra.

A tudományos ismeretek segítették az ipari kutatásokat: a rétegtani azonosítások a szerkezeti viszonyok tisztázását, pontosítását.

Oligo-miocén

- ❖ OÉÁ és KDT Bentonit és barnakőszén vizsgálatok (1965)
- ❖ Komlóssy Gy.: A Rákhegy-környéki barnakőszén és bentonit indikációk (1966)

Pannon

A pannon rétegek ipari jelentőségét az fehérvárcurgói kvarchomok előfordulás adja. A pannon rétegek rendkívül változatos heteropikus fácieseknek rétegtani azonosítását a 2. táblázat mutatja.

BAUXITFÖLDTANI TÉRKÉPEZÉSI MUNKÁK

- ❖ Porszász K.: Iszkaszentgyörgy környékének földtani térképe (M=1:25.000) – 1954
- ❖ Noszky J. összeállítása Porszász K. – Góbel E. – Benkő F. – Taeger H. térképezési munkái alapján (1957)
- ❖ R. Szabó I. Iszkaszentgyörgy környékének tektonikai és mélyföldtani (alaphegységi) térképe (1966-67)
- ❖ Puskás J. – Komlóssy Gy.: összeállítás a kutatási adatok felhasználásával (M=1:25.000) – Porszász K. és Oravecz J. nyomán – 1968
- ❖ MÁFI – BKV: Haás J. – Tóth Á. – Jocháné E. E. – Knauer J. – Tóth K.: A Dunántúli Középhegység bauxitföldtani térképe. A fekvő - fedő kombináció szerinti bauxit perspektívai térkép.

TELEPTAN

A földtani kutatások során 4 fő telepet ismertünk meg, melyeket, földtani vagy mesterséges határokkal további teleprészekre osztottak:

- ❖ Kincses külfejtés, Kincses I-II, Kincses IV (Felső-Kincses),
- ❖ József külfejtés, József I-II, József III.,
- ❖ Rákhegy,
- ❖ Bitó külfejtés, Bitó I., II, III, IV., V.

Elhelyezkedésüket az 5. ábra mutatja. A teleptani kérdéseket a BKV zárójelentések részletesen tárgyalják, rajzos és térképi dokumentációkkal szemléltetik, ezek:

- ❖ A. A. Scsekoldin: Az Iszkaszentgyörgy bauxitelőfordulás (1949-50)

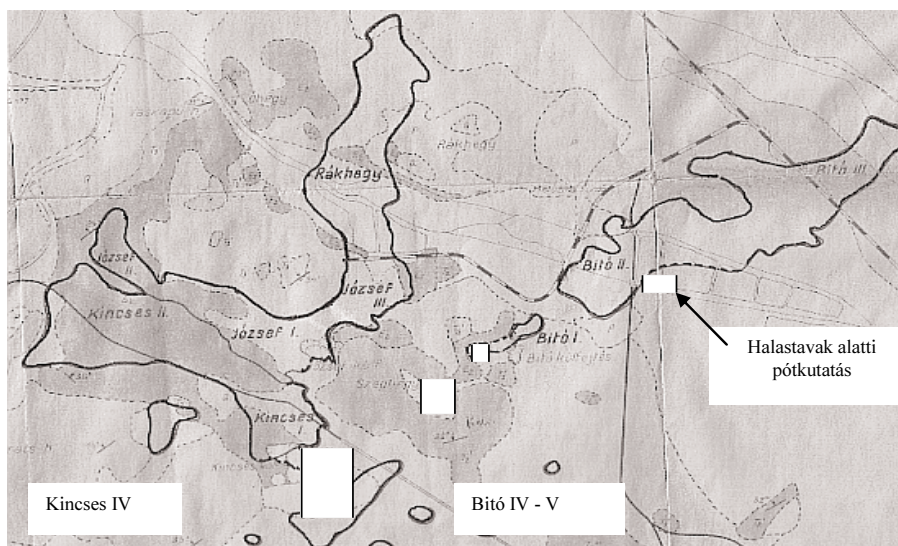
GÖBEL 1955	SZÓTS 1956	KOPEK-KECSKEMÉTI-DUDICH 1965	KOMLÓSSY 1969	KOPEK 1970*
				Tufás-glaukonitos márga és mészmárga
	Finomkriás dörva mészkő	Glaukonitos mészkő	Tufás-glaukonitos márga	Glaukonitos-tufás mészmárga
Világossárga mészkő	Mészkő /Mol./E/	Mészmárga /Nm./D/	Mészkő /N./Alv / Mészkő /Mol./E/	Mészkő /N./Alv / Mészkő /E./Mol/
Mészkő és mészmárga	Mészkő /M./Alv./N./		Agyagmárga /D/	Agyagmárga /D/
Amfibolus zöld homokkő	Tufás homokkő	Mészkő és mészmárga /Np./Nb./tufitos homokkővel	Amfibolus homokkő	Amfibolus homokkő
Kemény mészkő	Kövületes márga		Mészkő, mészmárga /N/	Mészkő, mészmárga /Np./Nb./Nm./
Agyaggumós mészkő	Agyagmárga /kis N/		Márga, mészkő /K./Mol/	Márga, agyagmárga /Op./Alv./Np./
Mészkő /Np./D/	Mészmárga, márga		Agyagmárga, mészkő /Op./Np./Ns/	Márga /K./Mol/
Agyagmárga /D./Op/	Agyagmárga /D./Op/		Or-ás pad	Mészmárga, mészkő /M/
Mészkő /Mol/	Mészkő /Mol/			Or-ás pad
Szürke márga	Márga /Mol/			
Agyagmárga /O/	Márga /N./Mol/			
Mészkő /M/	Mészkő/M/			
Csók. sósv. agyag /Mol/	Édes-, és csökkentsóvízi rétegek kőszéntelepekkel	Or-ás pad	Kőszén összlet	Kőszén összlet
Kőszén összlet				
Szürke bauxit				
Bauxit	Bauxit			

1. táblázat.

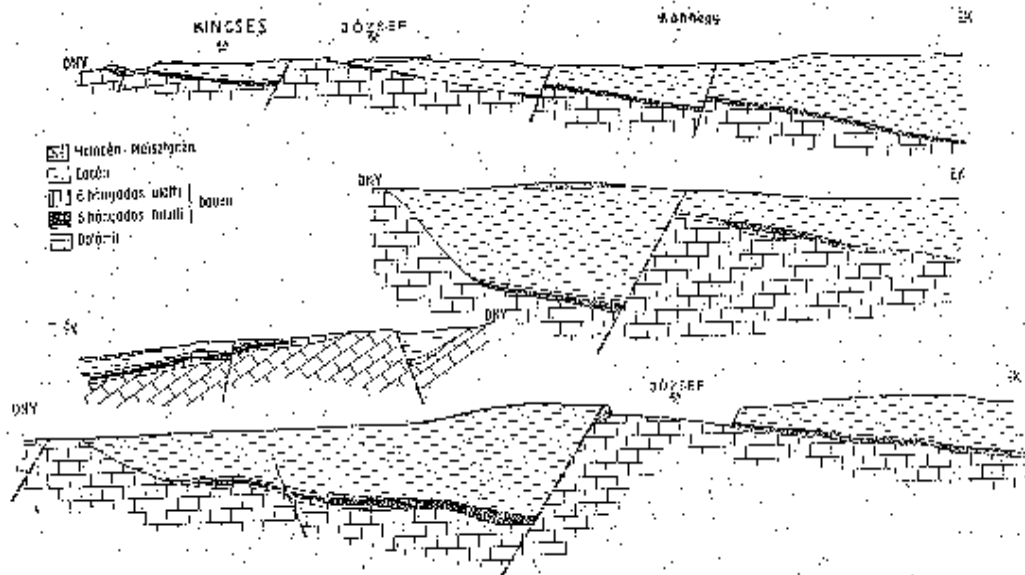
Móri-árok Dély-i része kvarchomok kifejlődés	Bakonykúti-Guttamási-Isztiméri felsők édesvízi mészkő kifejlődés	Tatárhegy-Fehérvár-csurgó-Óhegy Sárgagyag kifejlődés
Fedő agyag	Édesvízi mészkőösszlet felső tagozata: agyag, homokkő, mészkő, mészmárga	
Homok: fehér		
Bitumenes agyagmárga fés barnakőszén padokkal	Agyag, agyagmárga, homok fés barnakőszén nyomokkal	Sárga agyagösszlet
Homok: fehér darakavicsos	Édesvízi mészkő összlet alsó tagozata: mészkő, márga, agyag	bentonitos nyomokkal
Homok: fehér		
Homok: sárga		
Homok: sárga darakavicsos	Vörös agyagösszlet	
Fekü; oligo-miocén tarka agyag f.-k. triász dolomit	F. triász dolomit	

2. táblázat. Felső pannóniai képződmények rézegtani táblázata (Kömlössy Gy. 1969)

- ❖ Göbel E.: Isztimér (1951), Kincses (1952), Iszkaszentgyörgy: Kincses – József 1953, Fehérvár-csurgó – Iszkaszentgyörgy – Isztimér (1955)
- ❖ Posgay K.: Iszkaszentgyörgy: Rákhegy (1957)
- ❖ Károly Gy.: Iszkaszentgyörgy: József II. (1961)
- ❖ Puskás J.: Iszkaszentgyörgy József III
- ❖ Puskás J. – Szabó E.: Iszkaszentgyörgy Rákhegy (1965)
- ❖ Kömlössy Gy.: Iszkaszentgyörgy Bitó I. (1965)
- ❖ BKV (Kömlössy Gy.) Iszkaszentgyörgy József III pótkutatás (1967)



5. ábra. Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek 1969-es állapot, kiegészítve a későbbi kutatási területekkel (1980)



6. ábra. Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek települési viszonyai – A. A. Scekoldin 1949

- ❖ BKV (Kömlyóssy Gy. – R. Szabó I.): Iszkaszentgyörgy Bitó II (1967)
- ❖ BKV Iszkaszentgyörgy Bitó IV és V (1969)
- ❖ BKV: Iszkaszentgyörgy Kincses IV (1980)
- ❖ BKV: Iszkaszentgyörgy Bitó II halastavak alatti kutatás (1980)

A telepek dőlése É-i (Rákhegy) ÉK-i (Kincses és József) és KÉK (Bitó) irányúak, dőlésszögük $5^\circ - 15^\circ$ között változik. Települési mélység 0 - 400 m. A készletbe számított bauxit átlagos vastagsági értékei 4.5m (Rákhegy) és 8.5m (Bitó) változnak. Jellemzőek az ellenlejtés (antitetikus törések), lásd. 6. ábrát

Az ipari földtani zárójelentéseken kívül az alábbi megjelent, vagy kéziratban rendelkezésre álló dokumentumok foglalkoznak teleptani kérdésekkel:

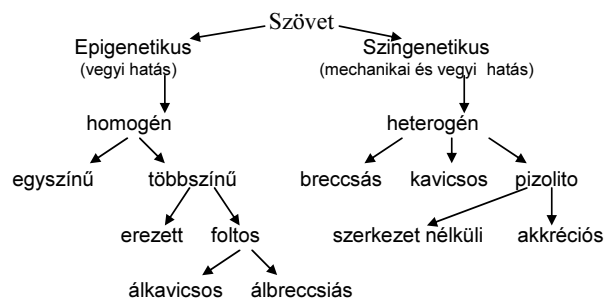
- ❖ Vadász E.: A magyar bauxitelfordulások földtani alkata (1946)
- ❖ Góbel E.: Fehérvár-surgó – Iszkaszentgyörgy – Isztimér környékének földtana (1955)
- ❖ Kömlyóssy Gy.: Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek földtani és teleptani viszonyai (1969)

TEKTONIKA – ŐSFÖLDRAJZ – BAUXIT RÉTEGTANA – TELEPKÉPZŐDÉS

- ❖ Kömlyóssy Gy.: A bauxit átmosása, áthalmazása és az ércévválás folyamata (1966)
- ❖ Dudich E. – Kömlyóssy Gy.: Ősföldrajzi és szerkezeti szempontok a magyar bauxit korkérdéséhez (1969)
- ❖ Szantner F. – Szabó E.: A magyar bauxittelepek szerkezetföldtani feltételei és története (1969)

KŐZET ÉS SZÖVETTANI SAJÁTOSSÁGOK

Genetikai alapon, szabad szemmel történő megítélés szerint az iszkaszentgyörgyi bauxit típusok az alábbiak szerint osztályozhatók.



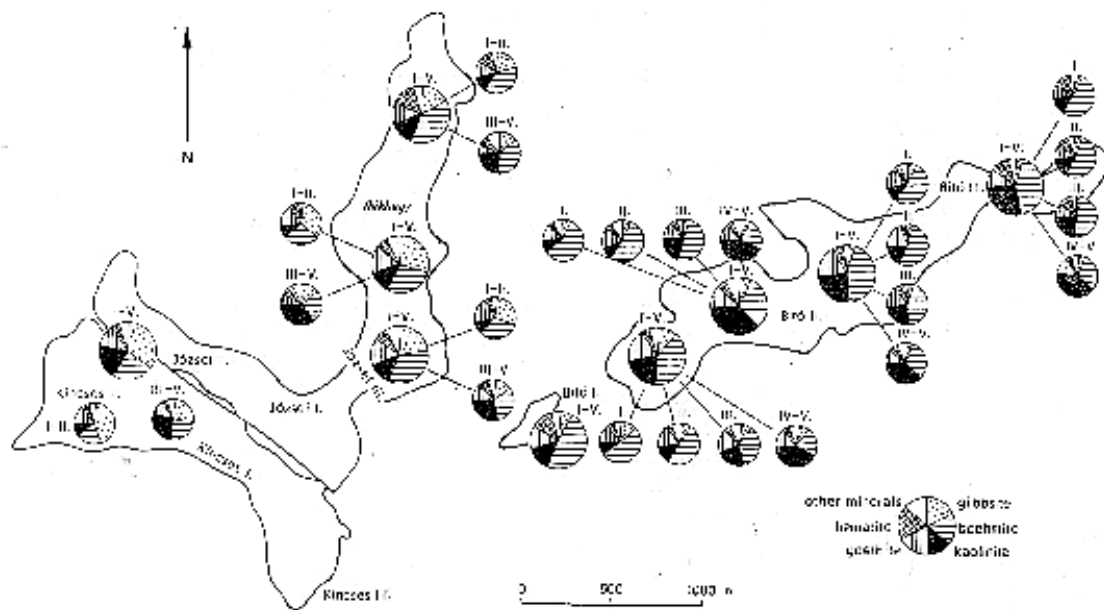
Gyakran ezen szövettípusok kombinációi jelentkeznek lásd még 3.sz. - 10.sz. fényképeket

ÁSVÁNYTAN

Ásványtani szempontból az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek 1969-ben a világ legismertebb bauxittelepei lehetnek a mintegy 300 db mennyiségi és félmennyiségi vizsgálati eredményével. Ezek az adatok a karszt bauxitok ásványképződéséhez általános érvényűnek tekinthető elméleti alapot szolgáltatottak, illetve azokat pontosították.

Az ásványos összetétellel foglalkozó munkák

- ❖ A FÉMKUT kataszteri vizsgálatai a 7. fejezetben felsorolt zárójelentésekben
- ❖ Bárdossy Gy.: A magyar bauxit geokémiája (1961)
- ❖ Kömlyóssy Gy.: A hidrargillit újszerű megjelenése az iszkaszentgyörgyi bauxitban ELTE TTK diákköri pályázat (1960)
- ❖ Kömlyóssy Gy.: Az iszkaszentgyörgyi bauxitpiritesedés kérdése. ELTE TTK diploma dolgozat (1962)
- ❖ FÉMKUT (Bárdossy Gy.): szudoit, illit, rodokrozit, apatit, sziderit kimutatása rtg. diffrakciós módszerrel (1964, 1968)
- ❖ Kömlyóssy Gy.: Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek ásványos összetétele (1969)



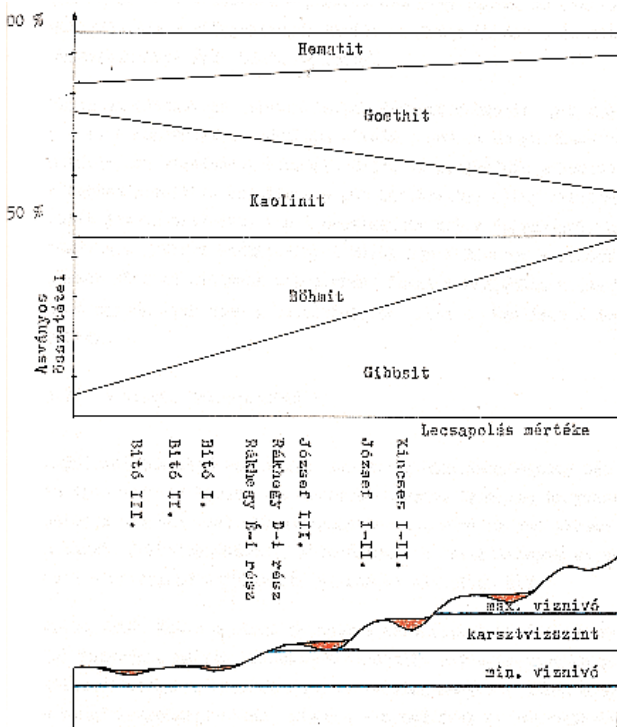
7. ábra. Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek ásványos összetételének horizontális változásai (Kömölössy 1969)

- ❖ Kömölössy Gy.: Ásványképződés az Eh - pH (lecsapolás mértékének, a bauxittelepeknek az egykori karsztvízszinthez viszonyított helyzete) függvényében (1969)
- ❖ Bárdossy Gy.: Karsztbauxitok (1977)

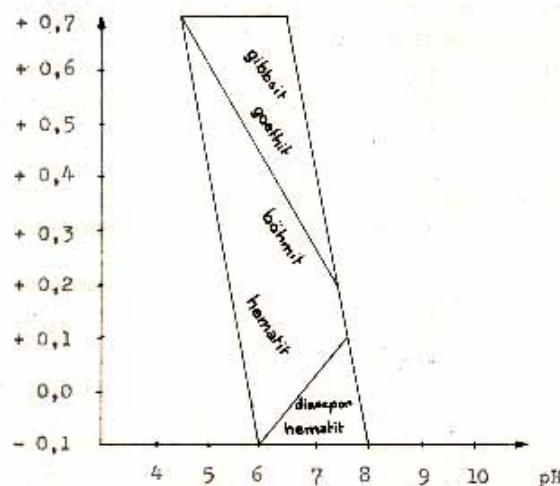
Főbb megállapítások:

- ❖ A bauxit gibbszit - böhmítes a Kincses I-II és József I.-II és III valamint Rákhegy telepeken: A Kincses József I-II telepeken a gibbszit, a József III és Rákhegy telepeken a böhmít enyhe túlsúlyával.

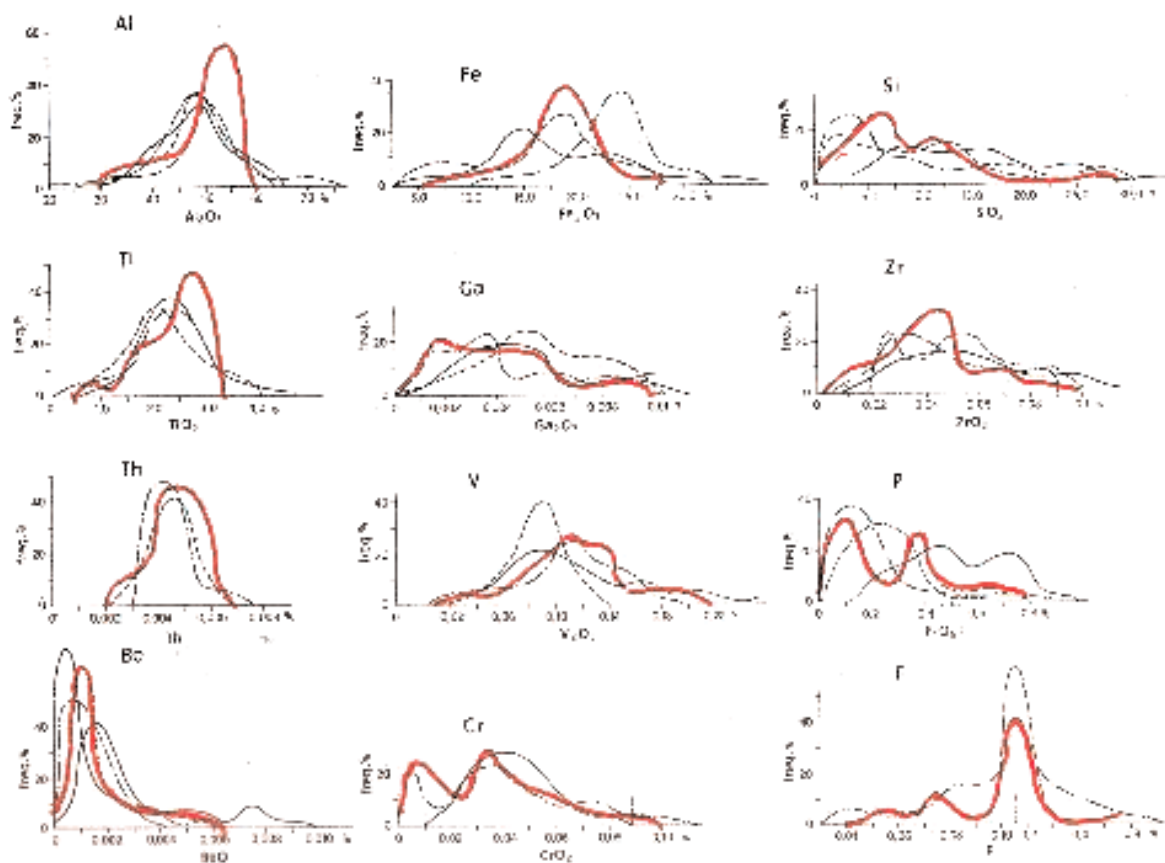
- ❖ A Bitó telepekre a böhmít döntő túlsúlya jellemző.
- ❖ A Gibbszit : böhmít arány minőségfüggvényes, a gibbszit túlsúly a jobb minőségű bauxitfajtákra jellemző.
- ❖ A Gibbszit - böhmít arány DNY-ről ÉK-felé haladva folyamatosan a böhmít javára tolódik el. Lásd.7. ábrát.
- ❖ A gibbszit - böhmít és a goethit - hematit arányt az Eh - pH viszonyok határozzák meg a karsztérszínen felhalmozódó bauxitnak egykori karsztvízszinthez viszonyított helyzete alapján (8. ábra).
- ❖ A megállapítás más bauxittelepekre is érvényes (beleértve a laterit telepeket is), lásd 9 sz. ábrát.



8. ábra. Az iszkaszentgyörgyi bauxittelepek ásványos összetétele az egykori karsztvízszint függvényében. Kömölössy (1969)



9. ábra. Bauxit ásványparagenezis az Eh - pH függvényében Kömölössy (1969)



10. ábra. Dudich E. – Siklósi L.-né 1969. A vastag vonal az iszkaszentgyörgyi telepeket jelzi

MIKROMINERALÓGIA VIZSGÁLATOKKAL FOGLALKOZÓ MUNKÁK

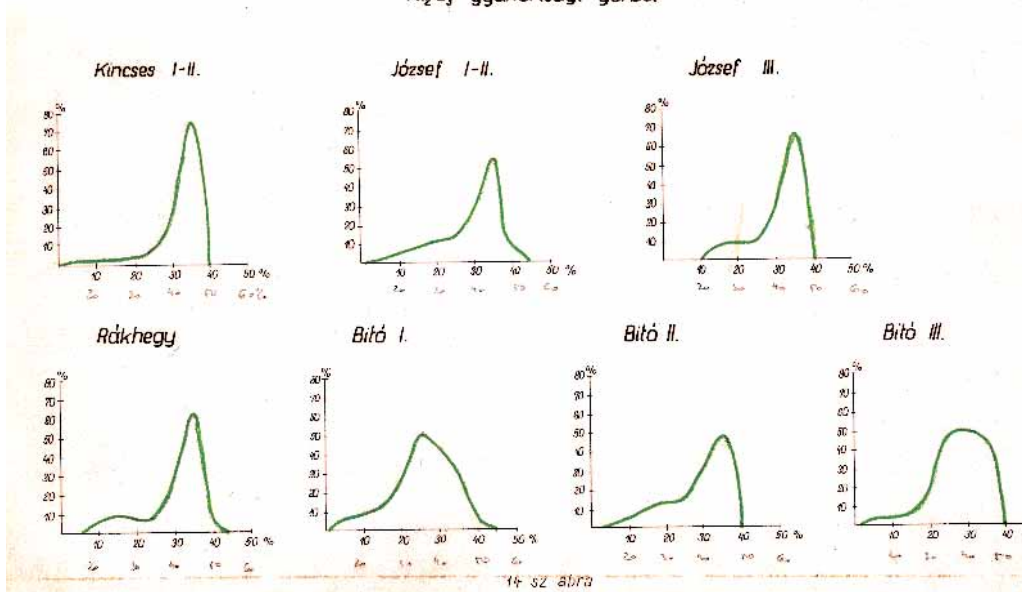
- ❖ Vörös I.: Az iszkaszentgyörgyi bauxitok mikromineralógiai és nyomelemvizsgálata (1958)
- ❖ Antal S.: Az iszkaszentgyörgyi bauxitok mikromineralógiai és szöveti sajátosságai (angolul) 1971.

GEOKÉMIA

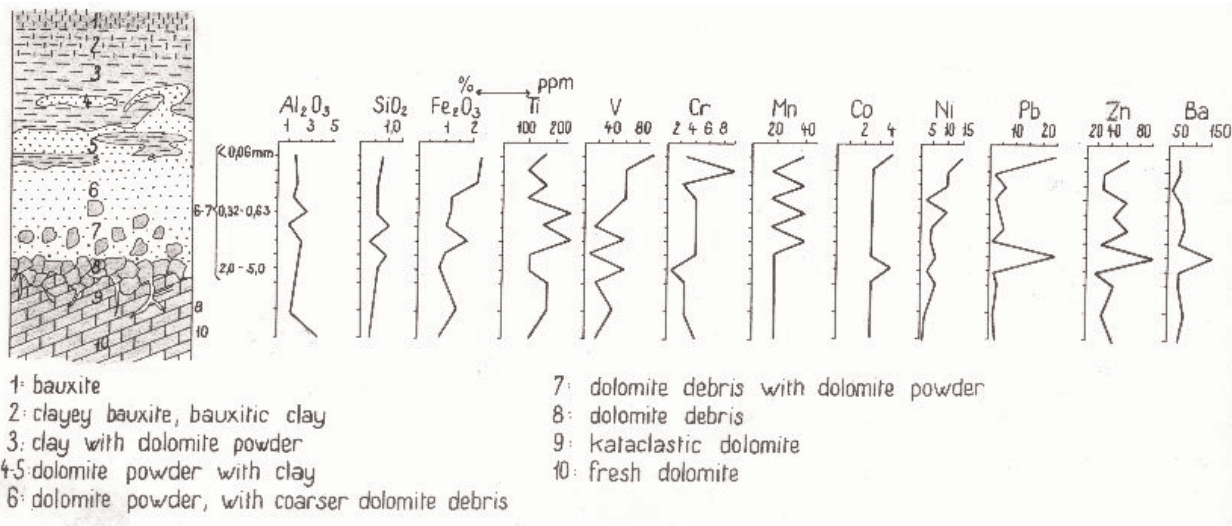
A bauxit fő elemeinek geokémiájával foglalkozó munkák

- ❖ Bárdossy Gy.: A magyar bauxit geokémiája (1961)
- ❖ Dudich E. – Siklósi L.-né: Néhány fő- és nyomelem összehasonlító geokémiái vizsgálata négy dunántúli (Magyarország) bauxittelepben (angolul) 1969. Lásd 10.sz. ábrát

Al_2O_3 gyakorisági görbéi



11. ábra. Az Al_2O_3 gyakorisági diagramjai az egyes telepekben. – Komlóssy (1969)



12. ábra. A bauxit és dolomit kontaktusának idealizált szelvénye - nyomelemeloszlás a porlódó dolomit különböző szemnagysági frakcióiban

❖ Komlóssy Gy.: A bauxit fő elemeinek geokémiája az egyes telepeken (1969)

Az egyes telepek, teleprészek geokémiai sajátosságainak különbözőségét jól ábrázolja a 11. ábra.

Nyomelemgeokémia

❖ Dudich E. – Siklósi L.né: A fenyőfői, iszkaszentgyörgyi és halimba-szőci bauxit nyomelemgeokémiai leírása és összehasonlítása. 1968

❖ Komlóssy Gy.: A bauxit és dolomit kontaktusának geokémiája (1969).

Meg kell jegyezni, hogy a szakirodalomban ez volt az egyetlen olyan nyomelem geokémiai vizsgálat, mely mind a bauxitra mind annak környezetére (adott esetben a fekü dolomitra) is kiterjedt. Az eredmények alapján a két képződmény között szoros geokémiai kapcsolat van.

BAUXIT GENETIKA – A BAUXIT ANYAKŐZETÉNEK KÉRDÉSE

❖ Mind a hazai, mind a nemzetközi irodalomban a bauxitképződést és felhalmozódást illetően az anyakőzet kérdése a legvehemensebben vitatott probléma volt. A geológusok döntő többsége, elsősorban Vadász E.

hatására az 1940-es évek végétől – Brugger J.(1940) hibás vegyelemzési adatai alapján az allochtonia, vagy legalább is annak dominanciája mellett foglalt állást. A magyar bauxitlepek tekintetében – beleértve Iszkaszentgyörgyöt is – az anyakőzet kérdésével kapcsolatban számos állásfoglalás látott napvilágot

❖ Autochton elmélet: Teledgi Róth K. (1923) J.G. de Weisse (1964)

❖ Allochton elmélet: Vadász E.: (1949), Bárdossy Gy.(1961, 1977), Fülöp J.(1964) Szabó E. (1975?), Mindszenty A. (2000) Dudich E.(1978)

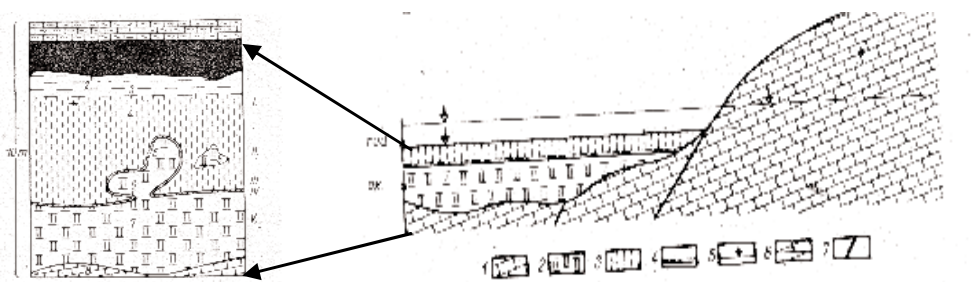
❖ Para-autochton elmélet: Komlóssy Gy. (1967)

A Szerző megállapításai szerint:

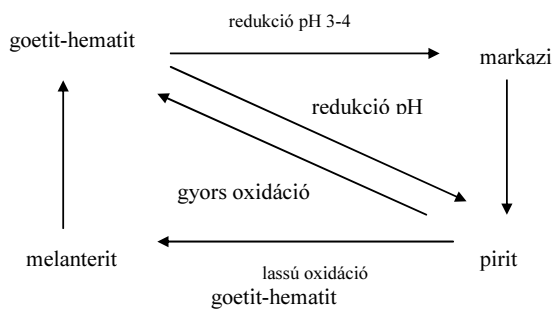
(1) Az iszkaszentgyörgyi vizsgálatok alapján a dolomit és a bauxit között szoros geokémiai kapcsolat van. A bauxitban az egyes elemek mobilitásuk mértékének (átviteli százalék) függvényében dúsulnak: a legkevésbé mobilisak legjobban és fordítva).

(2) 100 km²-en 50m vastag dolomit elmállása matematikailag (elméletileg) 100 millió tonna bauxitot eredményezhet.

(3) A karsztos dolomit térszín felszínén – nagyobb távolságban – nincs pelites anyagszállítás – paraautochton anyag-felhalmozódás viszont van, 1 km-nél kisebb távolságon belül



13. ábra. A szürkebauxit képződésének ösföldrajzi képe és szelvénye



14. ábra.

- (4) Kérdéses, hogy az a kristályos alaphegység – mint az allochton elméletek bauxitforrása – a bauxitképződés idején a fedetlen felszínen volt-e.

A BAUXIT EPIGÉN ÁTALAKULÁSAI – AZ ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXITPIRITESEDÉS KÉRDÉSE

Az iszkaszentgyörgyi telepekre jellemző, annak legfelső szintjében mutatkozó szürke, piritese bauxit, mely az

azt fedő kőszenes agyag között szoros genetikai kapcsolat van. 3-4 m vastag szenes agyag alatt 20.25 m vastag szürke bauxit található. (Kömlössy 1962). Az ingressziós jellegű középső eocén bevezető stádiuma gyanánt a bauxit felszíne elmocсарosodott, a mocsár termelte H_2S a bauxit vasasáványait redukálta: markazit és pirit képződött. A szulfidosodás maximuma egy reakció felület határán mutatkozott. Később a szürke bauxit – a mocsári hatás megszűntével részben vagy egészében re-oxidálódott, lásd. 13. és 14. ábrákat

Összefoglalva: a hazai bauxitkutatások és bányászat során az ipar, különösen a 60-as és 70-es években, óriási mennyiségű adatokat szolgáltatott a tudomány számára. Az iszkaszentgyörgyi telepek kutatása ezen a területen belül is az élvonalban volt. Ugyanakkor a tudomány pedig segítette az eredményes bauxit kutatásokat. A fél évszázadot közelítő időtávlatból és az eltelt időszakban a világra való kitekintés lehetőségének birtokában bátran állíthatjuk, hogy a hazai bauxit geológia a világ élvonalába tartozott, vonatkozik ez az ipari kutatások szakszerűségére épp úgy mint a tudományos kutatási eredményekre.



A NYIRÁDI BAUXITKUTATÁS

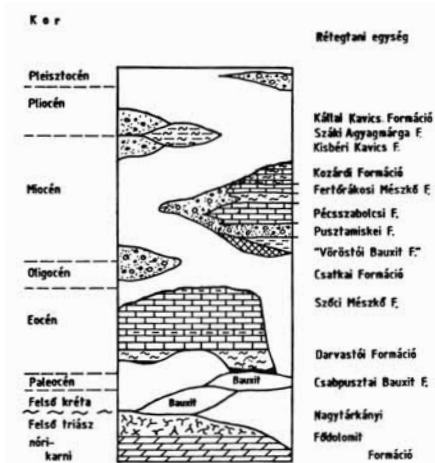
Jankovics Bálint, Pataki Attila, Tóth Kálmán

FÖLDRAJZI, KÖZIGAZGATÁSI HELYZET

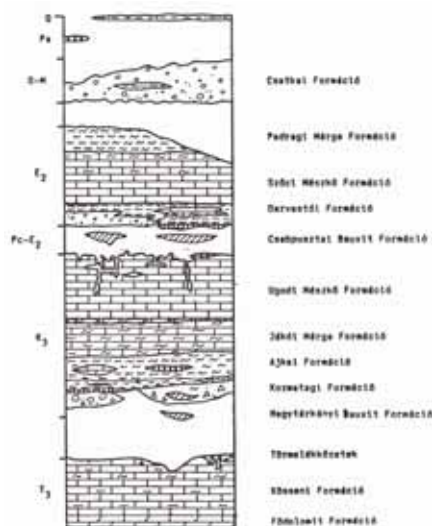
A nyirádi bauxit-előfordulás a Bakonynak a Kisalföld felé eső DDNy-i szegélyén helyezkedik el. Keletről a szőci Balaton-hegy, a Kis-Bakony és a Cseket-hegy, nyugatról a sümegi Hajnal-hegy, délről az Úrbéri erdő triász rögei és a Csilla-hegy határolják. Közigazgatásilag Nyirád, Csabrendek, Zalahaláp és Ódorögd községek és részben Sümeg város területéhez tartozik.

VÁZLATOS FÖLDTANI FELÉPÍTÉS

Földtani értelemben az előfordulás a Devecseri felső kréta - paleogén - neogén medence D-i peremén helyezkedik el. A földtani felépítés, a fekvő kifejlődése és a bauxit rétegtani helyzete alapján az előfordulás két fő egy-



1. ábra.



2. ábra.

ségre osztható: a klasszikus Nyirád – nagytárkányi, és a hozzá ÉNy-ről csatlakozó un. "kettős bauxitszint" területére.

Az első terület elvi rétegoszlopát az 1. ábrán, a másodikat a 2. ábrán mutatjuk be. A két fő egység különbözőségét a 3. ábra ÉNy-DK irányú áttekintő szelvénye mutatja be.

A triász alaphegység ÉK-DNy-i csapás mentén ÉNy felé lépcsős vetődésekkel viszonylag hirtelen 150-180 méterrel mélyebbre süllyed. A típusos földolomit a nóri-réti határára tehető aprócsigás, algasávós dolomit, majd ÉNy felé továbbhaladva kösszeni meszes dolomit, majd finom-lemezes márga váltja fel. Egyes fúrásokban a dachsteini mészkő is megjelenik.

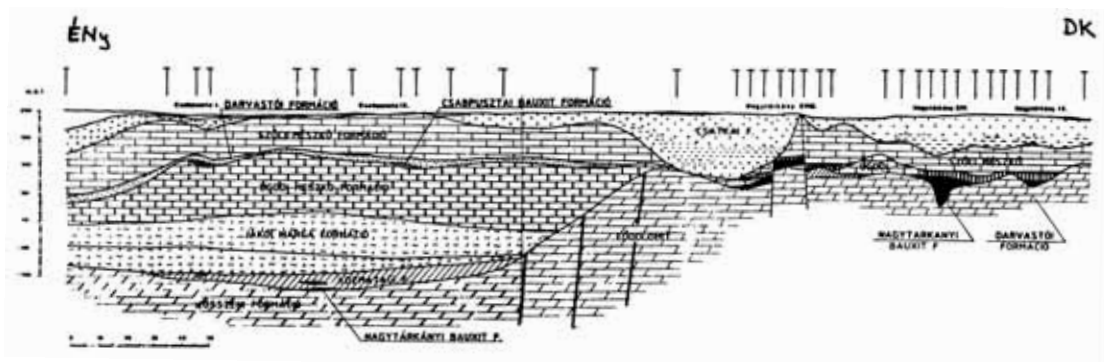
Az ausztriai hegységképződési fázis hatására a nyirádi bauxit-előfordulás egésze szárazulati üledékgyűjtővé vált. Ebben az időszakban halmozódott fel a Nagytárkányi Bauxit Formáció.

A szenon transzgresszió az a döntő esemény, mely alapján az előfordulás két egységre bontható: mikor az ÉÉNy-i területen a szenon üledékképződés már tengeri, illetve paralikus, a DDK-i részeken lepusztulás, bauxitát-halmozódás, tulajdonképpen a telepkepződés még javában folyt.

A szenon transzgresszió bevezető üledékére, a Kozmatagi Formációra – mely konglomerátum, breccsa a legkülönfélébb összetételben – az Ajkai Kőszén F., majd a transzgresszió kiterjedésekor a nyílt sekélytengeri kifejlődésű Jákói Marga F. települt. A transzgresszió tovább haladtával a partszegélyi zónában zátony jellegű mészkő keletkezett: az Ugodai Mészke Formáció. Ez utóbbi néhol túlterjed a márga összleten, és helyenként az alaphegységre, illetve a bauxitra települ, de az üledékgyűjtő belseje felé is általános elterjedésű.

A larámi mozgások következtében az ismét kiemelkedő területéről a tenger visszahúzódott, és a hippuriteszes mészkő felszínének gyors karsztos tagolódása, illetve ezzel párhuzamosan a korábban már DK-en meglévő bauxittelepek áthalmazódása révén új telepkepződés indult meg, melynek eredménye a felső bauxitszint, a Csabpusztai Bauxit Formáció. A térszín újabb kiegyenlítődése után a fedő-képződménysor fő vonásaiban az egész előfordulásra vonatkozóan azonos, kifejlődésében, elterjedésében azonban vannak kisebb-nagyobb eltérések.

A bauxittelepek legnagyobbbrészt karsztos, kisebb részt, s akkor is csak részben töréses - árkos típusúak. Az Al_2O_3 tartalom átlagértékei mind az alsó, mind a felső szintben 50 % feletti, a SiO_2 az alsó szintben 7,6, a felső szintben 4,7 %. A bauxit uralkodóan böhmities, azonban az ÉNy-i egység felső szintjén több telepben megnő a gibbsit-tartalom, sőt, egyes telepeken uralko-



3. ábra.

A nyírádi bauxitelfordulás áttekintő földtani szelvénye

dóvá is válik. Az alsó szinten kizárólag böhmites bauxitokat ismertünk meg.

A BAUKITKUTATÁS FOLYAMATA

A kutatás sorrendje és a bányaművelésbe vonás egymásutánja alapján a nyírádi előfordulás területén utólag 11 kutatási területet különítettünk el.

A kutatás lefolyását e területi bontásban ismertetjük, az alábbiak szerint: Deáki hegy; Darvastó – Nagytárkány puszta – Cseteberek; Izamajor – Dült-nyires – Alsónyírádi – erdő; Deáki puszta – Tüskésmajor; Csabpuszta – Kozmatag; Lengyel - major; Nyírádi - medence; Bárdiótag – Surgót major; Sástó – Ódörög; Deáki-erdő, Varga tanya.

Deáki-hegy

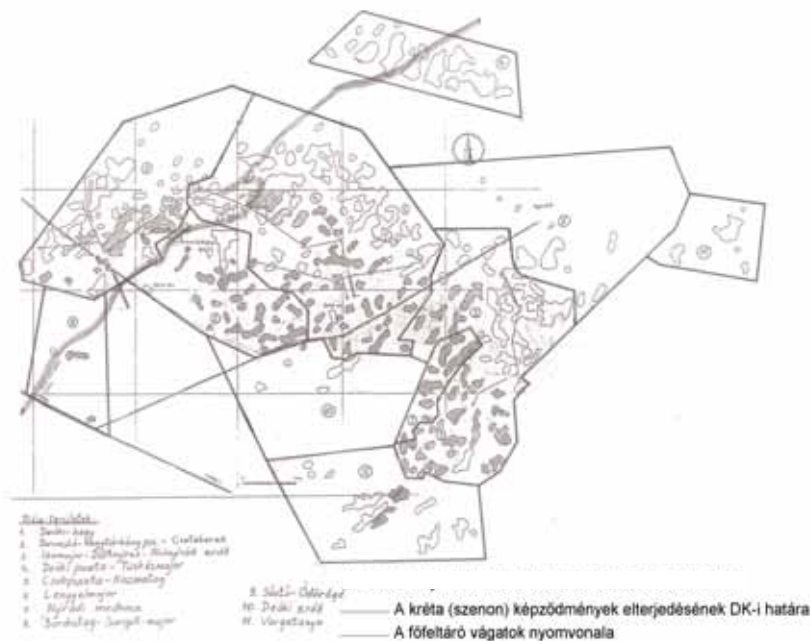
A Nyírád-térségi bauxitkutatás kezdetének és befejezésének a helyszíne. Itt kezdett ugyanis kutatatni az ALUÉRC RT 1929-ben és itt végeztünk újrakutatásokat még 1998-ban is. Az ALUÉRC Rt. roszszul megszervezett kutatása és szakszerűtlenül kivitelezett fúrásai sikertelenek voltak. Ezt követően került a terület a Magyar Bauxitbánya Rt-hez, ahol már a korszak elismert szakemberei irányították a kutatást. Telegdy Róth Károly, Ajtai Zoltán irányításával először a Károly, majd a Sándor és a Gábor telepet fedezték fel. 1939-ben Rozlozsnik Pál és Vitális István készítették az első szakszerű készletszámítást és gazdasági értékelést. A további kutatás már akadálytalanul haladt a Ferenc és a Gyula (Táncsics) telep felkutatásával. A kutatások eredményeiről Ajtai Zoltán a Bányászati Lapokban, 1941-ben részletes cikket közölt.

A Deáki hegy D-i részére a zártkutatmányi jogot még az ALUÉRC Rt-től a Keleti Áruforgalmi Kft. szerezte meg. 1934 és 40 között ők tárták fel az Arnold és az Edgár lencsét. Kutatásaik rendszertelenek voltak. A terület egésze 1946-ban a

Magyar-Szovjet Bauxit – Alumínium Rt-hez került. Az első összefoglalót 1948-ban Ljubimov készítette.

A kutatás 1948-ban kezdődik újra a Táncsics II. telepen, ezek az adatok azonban hiányosak és megbízhatatlanok. Rendszeres kutatást 1954-ben, az akkor megalakult Bauxitkutató Vállalat végzett a Táncsics II. telepen. Eredményeit Bárdossy György 1955 januárjában elkészült jelentésben foglalta össze. Úttörő jellegű munka, és mind szerkezetében, mind földtani megállapításaival a nyírádi bauxitkutatás során szellemében meghatározó volt.

1964-ben az aktív vízszintsüllyesztés beindulásával a mélyebben elhelyezkedő Ferenc D és Táncsics II. DNY lett megkutatva. A 90-es évek elején felmerült a bauxitbányászat kezdeti időszakában (1945, illetve 1950 előtt) művelt telepekben esetleg visszahagyott jó minőségű bauxitvagyron reménytelisége, újvizsgálatának és kutatásának szükségessége. A Deáki-hegy korábban termelt telepeinek vizsgálatára 1994-ben került sor. A fellelhető kutatási és bányászati adatok értékelése valószínűsítette a visszahagyott ércvagyron meglétét, ezért a Geopros-



4. ábra.

A nyírádi bauxitelfordulás kutatási részterületei

pect Kft. már az évben megkezdte a Károly-, a Sándor- és az Edgár lencsék revíziós kutatását. 1995-ben megtörtént a Tánacsics I. telep újra kutatása is. A kutatás jelentősebb visszahagyott készletet a Sándor, az Edgár és a Tánacsics I. telepben igazolt. Rövid szünet után 1998-ban a Bakonyi Bauxitbánya Kft. Bauxitkutatási Üzeme fejezte be az Edgár lencse revíziós kutatását, 2005-ben kitermelése is megtörtént. Most van folyamatban a Sándor lencse külfejtésének feltárása és tervezik a Tánacsics I. kitermelését is.

Darvastó – Nagytárkány – Cseteberek

1928-32 között az ALUÉRC Rt végzett itt kutatásokat Vadász Elemér irányításával. Eredménye a Margot I. külfejtés megnyitása volt. Érdekes, hogy 1944-ig kisebb megszakításokkal ott "toporogtak" a későbbi igen jól fizető felszín közeli Darvastó V, VI. telepeken, mégsem találtak meg azokat. A fúrások több esetben fedőben leálltak. Az eredményt hozó kutatás 1955-ben indult meg a BKV kivitelezésben, és egy esztendő alatt sok jelentős találatot értek el a kutatók, két telep – az V. és a VI. – kutatása be is fejeződött. A kutatás nem nagy, de állandó intenzitással folyt, s 1975-ben a Nagytárkánytól D-re eső telepek felkutatásával fejeződött be.

Izamajor – Dültnyires – Alsónyirádi erdő

A területen 1950-ben a MASZOBAL kezdett kutatást Izamajor térségében. Barnabás Kálmán földtani térképfelvétele felhasználásával Bárdossy György, majd Höriszt György kutatási célú részletes térképezést végzett, majd ennek alapján előbb Izamajor D-en, majd Dültnyiresben az Alsónyirádi erdőben folytak 1953-54-ben felderítő, s később 1958-1960 között intenzív részletes kutatások. Izamajor II. kutatása 1963-ban kezdődött olyan intenzitással, hogy pl. 1963. IV. negyedévben 13 fúróberendezés működött és 1964-ben már a zárójelentés is elkészült. Ezt követően még egy nagyobb kutatási periódust kell megemlíteni 1965-66-ban mely a Dültnyires É. és Iza III. lencsecsoport felkutatását eredményezte.

Dáki puszta – Tüskésmajor

A területen 1953-ban kezdődött fúrásos kutatás különösen jól példázza, hogy a bányászat igényeinek megfelelően miként haladt előre a kutatás, az idők folyamán egyre távolodva a kezdetben megismert területektől. Nagyjából egy időben, 1955-56-ban zárult le a felderítő kutatás a déli és középső területrészekben, a Tüskésmajor Észak területrészen azonban csak 1968-ban fejeződött be. Hasonlóképpen az előzetes fázisú kutatás a terület nagy részén 1966-ig tartott, a Tüskésmajor É. területen 1970-76 között valósult meg. A részletes kutatás intenzív szakasza Deákiban 1968-69-ben a koncentráció területén 1970-78. között, Északon 1981-82-ben volt.

Csabpuszta – Kozmatag

A terület kutatásáról szóló első adatok a 30-as évek közepéről származnak. A II. világháború éveiben már külfejtéssel művelték a Sümeg – Szőlőkert és a Surgot-

tanyai kis előfordulásokat. A MASZOBAL idejében (1950-54) csak szórványos kutatás folyt. Noszky Jenő 1957-ben javaslatot adott a kozmatagi terület kutatására, ahol földtani térképezése során bauxitkibúvást észlelt, azonban a lemélyített fúrások nem jártak a várt eredménnyel. 1962-ben, majd 66-ban újabb felderítő kutatás indult, mely utóbbi eredményesnek bizonyult, és egyben a Cn-559 sz. fúrás vezetett a kettős bauxitszint megismeréséhez. A kutatás változó intenzitással folyt, majd 1980-ban nagyobb erővel megindult, főként az aktív vízszintsüllyesztést igénylő középső nyirádi területeknél kedvezőbb vízföldtani adottságú telepcsoportok felkutatását célozva. 1985-ig befejeződött a Csabpuszta I. koncentráció kutatása, s megkezdődött a Csabpuszta I/2 ütem előzetes programja, mely 1991-ben ért véget. Ennek oka annak a felismerése volt, hogy bár a vízföldtani viszonyok ténylegesen kedvezőbbek a triász fekküj területénél, azonban még mindig olyan vízvédelmi nehézségeket okoznak, melyek a telepek gazdaságos feltárását és leművelését nem teszik lehetővé.

Lengyelmajor

Részletes elemző prognosztikus munka nyomán 1984-ben mélyült le a területen az első felderítő fúrás (Nt. 3133 sz. 112,3-128,3 m között jó minőségű ércet harántolva.). Ezt követően 1985-87 között 274 db fúrás mélyült 45.184,8 fm össz. hosszban. Megkutatásra kerültek a Lengyelmajor I-II-III-IV-VI. sz. bauxitlepek összesen 1052 kt földtani vagyonnal és 10 körüli modulusal.

Nyirádi medence

A Deáki hegytől keletre, a Kis-Bakony nyugati előterében Nyirád irányába húzódó árok kutatására több szakaszban került sor. A felderítő kutatás első üteme 1952-54 között volt. Jelentősebb számú fúrás 1953-ban került lemélyítésre, melyek közül egy a Nyirádi medence I. sz. bauxitlep megtalálásához vezetett. A felderítő kutatás második üteme 1959-64 között valósult meg. 1963-64-ben a telepek részletes kutatása is megkezdődött és egy év szünet után 1966-67-ben folytatódott. Az újabb kutatásra 1972-74 között, nagyobb volumenben 1973-74-ben került sor. A medence kutatásának utolsó periódusa 1979-82 között volt. Összesen 13 bauxitlep vált ismertté. Bányászati termelésbe vonásukra nem került sor.

Bárdiótag – Surgot major

Sümegtől K-re, a Szőlő hegy előterében fekvő külfejtéses előfordulások. A II. világháború előtt végzett sümegi kutatásokkal kapcsolatos térképen Kasnyik János Bárdiótag néven már ábrázolta a Surgot major IV. sz. bauxitlencse kibúvását. A Bauxitkutató Vállalat 1970-ben kezdte meg a terület fúrásos kutatását a felszínen észlelt bauxitkibúvások alapján. 1970-ben megkutatásra és átadásra kerültek a Surgot major I-II. és III. sz. bauxitlencsék, 1972-ben pedig a Bárdiótag I.sz. bauxitlencse.

Sástó – Ódörög

A Sástó-I. sz. lencsén 1935-44 között a Keleti Áruforgalmi Társaság végzett kutatást. Bányászkodás is folyt.

1953-64 között a MASZOBAL Kutató Expedíció és a Bauxitkutató Vállalat végzett felderítő bauxitkutatást kevés eredménnyel. A részletes kutatás azonban csak 1987-ben indult, amikor a nyirádi vízkiemelés korlátozása miatt ismét sürgető igény mutatkozott külfejtéses telepek termelésbe vonására. 1988-ban a Sástó-II. és Ódörögd II. telepek, 1989-ben az Ódörögd I.sz., 1991-ben az Ódörögd VI. sz. telepek kutatása fejeződött be.

Deáki erdő

A Deáki erdő területén 1956-ban mélyültek a felderítő fúrások. Az előzetes, majd a részletes kutatás 1972-76 között, jelentősebb kapacitással 1972 és 74-75-ben folyt. Ennek során 10 bauxittelepet ismertünk meg. Megkutatásra kerültek a Deáki erdő I-II-III-IV-VI. és VII-VIII. bauxitlencsék.

Varga tanya

A Nyirádi medence keleti peremén fekvő előfordulás az első felderítő fúrásokat 1953-ban a MASZOBAL RT. Kutató Expedíciója mélyítette. Újabb felderítő kutatást 1964-ben a Bauxitkutató V., majd 1994-95-ben a Geoprospect Kft. végzett a területen. Részletes-előzetes fázisú kutatás 1990-ben folyt. Ennek során váltak ismertté a Varga tanya I. és II. sz. bauxitlencsék. Az egyes előfordulás-részek kutatásának időtartamát és intenzitását az 5. ábrán szemléltetjük.

A kutatások irányítói

1945 előtt: Vadász Elemér, Kasnyik János, Telegdy Roth Károly, Ajtai Zoltán; 1948-49: Benedek Endre; 1950-tól: Barnabás Kálmán, Bárdossy György, Ottlik Péter, Vörös István, Szantner Ferenc, Károly Gyula, Knauer József.

1928-29	bauxitkutatások kezdete	
1935	első telepek megismerése	
1946	első előfordulás-ismertetés	Vadász E.
1950	kutatási adatok rendszerezése	Barnabás K.
	készletek számbavétele	Barnabás, Ljubimov, Bejgulenko
1952-56	részletes telepleírás	Bárdossy Gy.
1958-62	tektonika/bauxit kapcsolat	Szantner F. – Szabó E.
1961	geokémiai jellemzés	Bárdossy Gy.
1962	bauxitok fizikai paraméterei	Bárdossy Gy.
1960-68	eocén-szintezés	Kopek-Kecskeméti-Dudich
1966	kettős bauxitszint	Cn-599 szf.
	bauxit-fedő kapcsolat természete	Komlóssy Gy.
1969-73	felszíni geofizikai mérések	ELGI
1972-78	eocén fedő fáciesanalízis	Tóth K.
	f.kréta fedő fáciesanalízis	Knauer J., K. Gellai M.
	bauxitszöveti vizsgálatok	T. Gecse E., Mindszenty A.
	bauxit mikrofosszília-vizsg.	Brokes F.
1980	teleptani osztályozás	Szabó E.
	bauxittelepek statisztikai vizsg.	Szantner F., - H. Koncz M.
1983	fekü-karsztmorfológiai elemzés	Pataki A.
1980-85	„kettős bauxitszint” részl. megism.	fúrások kutatások
	alsó szint fekvővizsgálatok	Knauer J., K. Gellai M.
	Alsó szint fedővizsgálatok	Czabalay L., Ludas Fné
	Osszehasonlító szövettani vizsg.	Mindszenty A., N. Szintai M
	Nagytárkányi Bauxit Formáció	
	Csabpusztai Bauxit Formáció	
	eocén fedő	Tóth K. – Németh A.
	szerkezetföldtan	Ludas Fné – Péter Z.
1994	viisszatérés régi készletekhez	Pataki A.

A terepi irányítás és ellenőrzés

1951-53: Barnabás Kálmán; 1953-ban: Bárdossy György; 1954-ben: Bárdossy Györgyné; 1956-57: Kovács György, Vörös István, Szantner Ferenc 1958-59: Hahn György, Kardos Lajos; 1962-ben: Nyíró Miklós, Komlóssy György; 1963-66: Vörös Zoltán; 1966-68: Farkas Péter; 1968-ban: Ludas Ferenc; 1968-tól: Ludas Ferencné; 1994-től: Böröczky Tamás.

A földtani kutatások kivitelezői

1929-től	ALUERC
1935-től	Keleti Áruforgalmi Kft
1935-től	Transdanubia Rt.
1935-től	Magyar Bauxitbánya Rt.
1948-49	Magyar Bauxitbánya Rt. Nyirádi Bauxitbánya
1950-54	MASZOBAL Rt. Bauxitkutató Expedíció
1954-90	Bauxitkutató Vállalat
1991-95	Geoprospect Kft.
1980-85	Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat
1981	Mecseki Erőbánya Vállalat
1998	Bakonyi Bauxitbánya Kft. Földtani és Bauxitkutatási Üzem

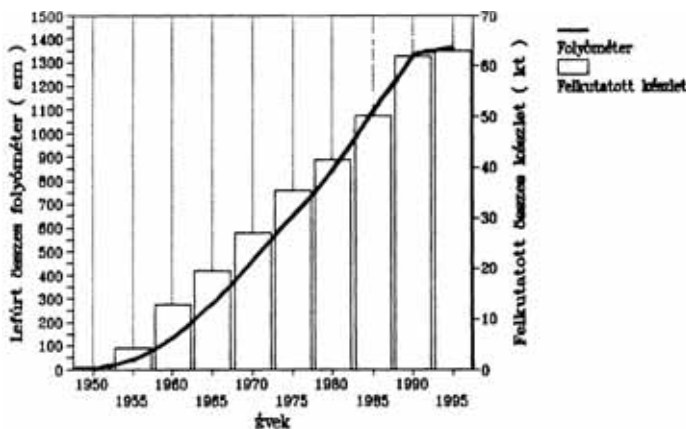
A BAUXITFÖLDTANI MEGISMERÉS FŐBB MOMENTUMAI

Eredmények

A nyirádi bauxitkutatás történetének feldolgozása során konkrét adatokat csak a szervezett bauxitkutatás megindulása, azaz a MASZOBAL Kutató Expedíció létrehozása (1950) időpontjától sikerült felkutatni. Az 1950. előtti időszakra nézve szórványos irodalmi adatokkal rendelkezünk, ezért a kutatás volumenét csak becsülni tudjuk. Megítélésünk szerint e nevezetes dátum előtt mintegy 450-500 fúrás mélyülhetett Nyírad térségében kb. 18-20 em terjedelemmel. A bemutatott 6. és 7. ábráink és táblázataink csak az 1950-től fellelhető konkrét adatsorokat tartalmazzák.

A nyirádi bauxit-előfordulás évtizedeken keresztül a magyar alumíniumipar alapanyag-ellátásának egyik fő (talán a legfontosabb) bázisa volt. Nyíradnak ezt a szerepét az 1991-ig folyamatos és intenzív bauxitkutatás biztosította. Ez az egyetlen magyar bauxit-lelőhely, ahol 1991-ig tartósan és megszakítás nélkül folytak kutatások.

1950-től napjainkig 13.562 db fúrással 1.356,2 efm-t mélyített le a MASZOBAL Kutató Expedíció, a Bauxitkutató Vállalat, illetve a GEOPROSPECT Kft. Ezzel a volumennel 63 Mt földtani bauxitkészletet ismertünk meg, melynek nagy részét a bányászat igénybe is vette. Megjegyezzük, hogy ebbe a 63 Mt-ba 1991-ig minden olyan bauxit beszámításra került, amelynek az Al₂O₃-tartalma 40 %-nál, modulusa pedig



6. ábra.

A bauxitkutatás volumene és eredményei a nyirádi előforduláson

2,6-nál nagyobb. Mindemellett az ilyen kondíciókkal számított készletet olyan jó minőség jellemezte, aminek következtében a nyirádi bauxit arra is alkalmasná vált, hogy keverés útján feljavítsa a más előfordulásról származó bauxit minőségét.

A kutatások intenzitása az 1980-as években volt a legnagyobb. 1981-ben fúrták le a legtöbb métert (61.600 m), 1986-ban érték el a legnagyobb készletnövekedést (3,6 Mt), s a 90-es éveket figyelmen kívül hagyva 1981-ben mélyítették a legtöbb felderítő fúrást (70-et). A 40 év alatt mindössze 11 év volt, amikor az éves készletnövekedés 1 Mt alatt maradt. A fúrások átlagos produktivitása: 46,5 t/m. A kutatók azt bizonyították, hogy Nyirád az ország legnagyobb bauxitlelőhelye.

Az elmúlt 45 évet vizsgálva megállapítható, hogy 1-2 évet kivéve, az évenkénti hullámzás ellenére a Nyirádon végzett bauxitkutatás aránya tartósan magas volt az országos bauxitkutatáshoz képest (legtöbbször 40-50 %). (7. ábra.) Az időnként bekövetkezett visszaesések nem Nyirád jelentőségének alábecsüléséből adódtak, hanem egyéb külső okokra vezethetők vissza.

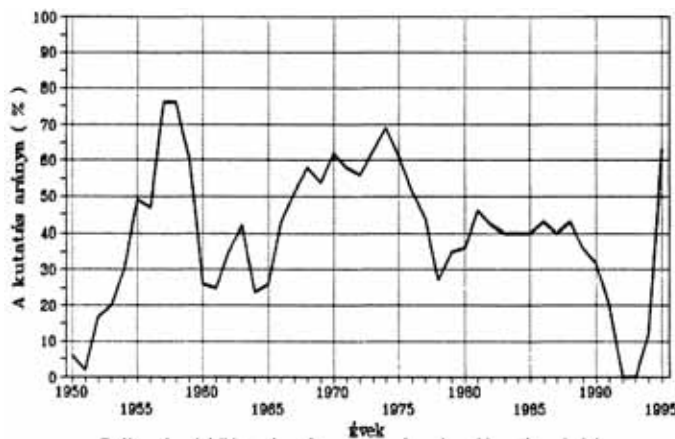
1960-61-ben például a fenyőfői sikeres találat után bekövetkezett eufória a BKV kutatási kapacitásának jelentős részét oda koncentráltta. A 60-as évek első felében a nyirádi bányászat jövőjét kissé elbizonytalanította a bányák vízvédelmének megoldatlansága is. Amikor kiderült, hogy az aktív vízszintsüllyesztés hosszú távon hatékony megoldást jelent, a 60-as évek második felében és a 70-es évek első felében 50-60 %-ra emelkedett a nyirádi kutatás aránya. A 70-es évek második felében a fm-ben észlelhető visszaeséseket az eredményezte, hogy a kutatási kapacitás nagy részét Nagygyeháza – Csordakút térségébe kellett összpontosítani.

A 8. ábráról jól leolvasható, hogy a nyirádi bauxitkutatás 1980-90 között érte el csúcspontját. A 80-as évek elején ugyanis kezdett világossá válni, hogy az aktív vízszint-süllyesztést egy bizonyos határon túl fel kell hagyni, s emiatt a hagyományos, triász-fekvős, és jó minőségű bauxitletelek egy része nem termelhető ki.

Ez a helyzet arra ösztönözte a kutatókat, hogy kedvezőbb vízföldtani helyzetben keressenek újabb, leművelhető telepeket. Ezt a lehetőséget Csabpusztán vélték

felfedezni, s ezért beindult a Csabpuszta – Kozmatai térség intenzív kutatása. Az évtized folyamán csaknem minden évben 50 em felett volt a kutatás volumene, s az országos bauxitkutatás teljes mértékéhez képest a nyirádi kutatás aránya csak 1989-90-ben csökkent 40 % alá. Az évtized erőteljes kutatásának eredményességét mutatja, hogy ekkor kutatták fel a korábban említett 63 Mt-nak csaknem egyharmadát (20,5 Mt-t).

Az addigi intenzív nyirádi bauxitkutatás lendülete 1991-ben megtört. Környezetvédelmi és politikai okokból 1991-ben a kutatás harmadára esett vissza az előző évekhez képest. 1992-93-ban már egyáltalán nem kutatták Nyirádot. 1994-ben pedig visszatértek az évtizedekkel ezelőtti művelt telepekhez, ahol mintegy 350 kt. külfejtésre alkalmas maradványva-



7. ábra.

A nyirádi kutatás aránya az országos bauxitkutatáson belül

gyon lett megkutatva. Megítélésünk szerint ennek nagy része külfejtéssel leművelhető. Végeredményben elmondhatjuk, hogy a nyirádi bauxitkutatás teljesítette feladatát. Elmondhatjuk azt is, hogy részletesen megismertük az előfordulást. A valóság gyakran nem esett egybe a bányászat elvárásaival, de hát ebben túlnyomórészt nem a kutatás, hanem a természet volt "hibás".

Vízföldtani kutatás

Amint a nyirádi külfejtéses bányászat áttért a mélyművelésekre, hamarosan felmerült a vízvédlem problémája. A víz elleni védekezés tervezése céljából a bauxitkutatás mellett vízföldtani kutatást is végezni kellett. Ennek egyik sarkköve a vízszint-észlelőhelyek létesítése volt. Az első észlelőhelyeket 1956-ban alakították ki. 1956-57-ben 5 megfigyelőhelyet létesítettek.

1957-ben az izamajori bányában olyan erős vízbetörés történt, hogy a termelést egy időre abba kellett hagyni. Ez a tény a vízföldtani kutatás erősítésére és kiterjesztésére ösztönözte a bányászatot. 1958-62 között már összesen 58 megfigyelőhely épült ki a térségben. A vízmegfigyelő-hálózat ezután és 1990-ig minden évben (1988-at kivéve) tovább bővült. 1985-ben pl: 27 új megfigyelőhely létesült, elsősorban a Hévízi tóval kapcsolatos problémák miatt.

Évek	Lefűrt folyóméter (m)	Felkutatott földtani készlet (kt)
1950	1120	298,0
1951	731	179,4
1952	6606	1623,7
1953	8162	754,1
1954	8202	553,0
1955	9559	891,0
1956	13482	939,0
1957	20998	1443,2
1958	24052	2654,8
1959	21634	2384,2
1960	13612	1155,3
1961	18260	1294,7
1962	31778	1650,0
1963	43652	2303,7
1964	22814	702,1
1965	26411	835,7
1966	40019	1315,5
1967	42921	2096,3
1968	47958	1479,2
1969	32851	465,4
1970	34335	1876,6
1971	33979	1513,5
1972	32788	1513,0
1973	34763	1600,0
1974	42332	2262,3
1975	34498	1600,0
1976	26663	824,5
1977	46599	733,5
1978	27597	1052,1
1979	38244	1204,2
1980	47657	2245,4
1981	61639	1465,3
1982	51816	1200,5
1983	49829	2136,3
1984	48844	1896,4
1985	49410	2058,7
1986	55791	3610,5
1987	49755	2133,4
1988	56316	2147,1
1989	47132	2118,4
1990	31585	1731,1
1991	11435	668,8
1992	0	0,0
1993	0	0,0
1994	1443	59,4
1995	6928	294,1

8. ábra.

A bauxitkutatás volumene és a felkutatott földtani vagyónak évenkénti alakulása a nyirádi bauxitelőforduláson

Az összes, 1953-95 között kiépített megfigyelőhelyek száma: 250 volt. A terület kiemelt fontosságát jelzi, hogy a középhegységi megfigyelőhelyek 52 %-át Nyirád térségében hozták létre. A megfigyelőhelyek lehetővé tették számunkra a karsztvízszint regionális változásának nyomon követését. Az aktív vízszintsüllyesztés megvalósítása céljából 38 vízakna létesült a területen 1966-88 között. A legtöbb (7 db) 1970-ben. Jelenleg 10 kút csak az ivóvízellátás céljából működik.

Bányaföldtani megismerés

A földtani kutatás lezárása után a bányászattal feltárt területek földtani megismerése a telepek teljes letermeléséig folytatódott, mely folyamat során nagy mennyiségű földtani adat halmozódott fel. Ezek rendszerezett dokumentálása csak az 1950-es évek végétől történt meg, így a korábbi időszakról nem, vagy csak rendkívül hiányos adatok állnak rendelkezésünkre. A bányászathoz kötődő földtani tevékenységet a Bányaföldtani Szolgálat végezte, mely az 1980-as évek végéig a vállalat központi Bányaföldtani Osztálya üzemhez kihelyezett részeként, ezt követő időszakban pedig közvetlenül

a bányüzemhez csatoltan végezte munkáját.

A bányaföldtani munka a bányatervezéstől kezdődően a napi bányaművelési, termelési tevékenység földtani adatokkal való kiszolgálásán keresztül a bányászat felhagyásáig terjedt. A földtani megismerés folyamatához leginkább kapcsolódó tevékenysége a bányabeli kutatás, annak irányítása, a kutatási adatok rögzítése és folyamatos értékelése, valamint az ásványvagyonban bekövetkezett változások rendszeres dokumentálása és a bauxitkészletek nyilvántartása volt.

A bányaföldtani munka irányítását az 1950-es évek végétől 1 fő vezető geológus látta el, mellette időszakonként változóan 1-2 fő üzemi geológus és 1-3 fő geológus technikus dolgozott Izabánya, Deáki, Darvastó és a külfejtések területén. A fizikai munkát (fúrás, mintaszedés) aknaüzemenként 2-5 fő végezte. Itt kell megemlítenünk a területen hosszabb ideig tevékenykedett geológusok nevét, akik közül Bíró Béla 1957-1985 között irányította a bányaföldtani munkát. Rajta kívül Pataki Attila (1974-1984), Nándori Gyula (1981-1984) és Jankovics Bálint (1984-1994) vett részt a bányaföldtani munkában. A geológus technikusok közül Weszely Ernő, Kraxner József, Czintula László, Horváth Alajos és Kosztolánczi Gyula nevét kell megemlíteni.

A bányaföldtani munka a külszíni kutatás speciálisan bányászati szempontú kiértékelésével, bányaföldtani alaptérképek készítésével, mint bevezető szakasszal biztosította a folyamatosságot a külszíni kutatás és a bányászat között. A bányabeli kutatás elsődleges célja a termelésbe vont bauxittelép kiterjedésének, vastagságának minél pontosabb megismerése és ezzel egyidejűleg a kitermelésre kerülő érc minőségének meghatározása. Ez a fejtés technológiájából adódóan sűrűn kihajtott vágatokból 5 m-enként mélyített főte és talpfúrások segítségével történt. A minőség meghatározását a fúradékminták és a vágathomlokról vett részminták elemzése tette lehetővé.

A bauxittelépek lencsés kifejlődése és kis vastagsága miatt, ami a lencsék jelentős részénél csak egyszerűes művelést tette lehetővé, a vágatokból nagyszámú oldal és előfúrás mélyítését tette szükségessé. Az előfúrások a vágathomlok előtti fejtélfutásra adtak adatokat, melyek a vágat megfelelő szintvezetéséhez elengedhetetlenül szükségesek voltak. A fenti fúrások kezdetben kézi fúróval, később sűrített levegős kézi fúrógéppel mélyültek. A fúrási adatokból lett megszerkesztve minden telep esetében az ún. főte- és talpfúrási térkép, mint a bányaművelés napi termelési tevékenységét leghatékonyabban segítő alaptérképek. Tartalmazták a vágat talpa alatti, illetve a főte feletti érc vastagságát, jelezve azok minőségét is. Ebből a sűrű pontszerű információ halmazból szükség szerint készültek fedő-, fekvő izovonalas, vastagság-vonalas stb. térképek. A bányabeli fúrások adatai alapján folyamatosan pontosításra kerültek a lencsék művelési térképén megszerkesztett szelethatárok.

Hosszabb (50-100 fm) kutatófúrások mélyítésére elsősorban csabpusztai területen volt szükség. Főként bauxittelépek kiterjedésének és a fedőkőzetek minőségének megismerése volt a cél. Ezekon túlmenően jelentős

számú vízvédelmi előfúrás és fedővíz kutató és csapoló fúrás mélyítése történt meg.

A bányabeli fúrásos kutatás volumenét az 1987. és 1994. év közötti időszak adataival szemléltetjük. Az évenkénti fúrási hossz 9 efm és 17 efm között változott. A fenti időszak átlagában a kitermelt bauxit mennyiségére vetítve 29,6 fm/kt fajlagos érték adódik. Ez az érték meghaladja a telepvesztésű bauxitot termelő bányák (Halimba, Bitó) hasonló adatát.

A teljes nyirádi bauxittermelés mintegy 87 %-át a mélyműveléses termelés tette ki. Az 1960-as évek közepéig szentes szeletosztás, azt követően szintomlasztásos kamra-pillér fejtési technológia került alkalmazásra. A korábbinál lényegesen termelékenyebb szintomlasztásos fejtés eredményes alkalmazását alapvetően az érctelep közvetlenül fedő kőzetek minősége befolyásolja. Izamajor nagy részén, Dültnyires, Deáki és Darvastó területén a közvetlen fedőt az eocén összlet alján települő Darvastói Formáció pelites kifejlődésű rétegei (agyag, agyag-márga) képezik 10 m-t meghaladó vastagságban. Ezek a rétegek kedvező lehetőséget biztosítottak a szintomlasztásos fejtések kialakításához, elegendő időt biztosítva a lerobbantott érc fejtési üregekből történő kiszállítására. Másrészről viszont az üregek tönkremenetele is hamarosan bekövetkezett természetes úton, ami bányabiztonsági szempontból volt rendkívül fontos.

Kedvezőtlen hatással volt a bányaművelésre, s egyben potenciálisan veszélyeztette is azt az a körülmény, hogy a szürke agyag, agyagmárga rétegek közbetelepült szénzsinórokat, szenes csíkokat tartalmaznak. A szerves anyagban dús rétegek alatt 0,5-2,0 m vastag változó piritartalmú szürke bauxit képződött. A bányaműveletek következtében a pirit bomlásnak indult. A felszabaduló hő hatására a szenes képződmények melegezése több esetben bányatűz okozott, különösen Deáki és Darvastó néhány lencséjénél, jelentve komoly veszélyt. Deákiban például a Tüskésmajor-VII. telep ércvagyónak egy része bányatűz miatt kényszerű visszahagyásra került.

Deáki és Darvastó területétől Ny-felé haladva a Darvastói Formációban lecsökken a pelites képződmények részaránya, a szenes agyag közbetelepülések kimeradnak. Ezzel egyidejűleg dominánssá válnak a durvább törmelékes képződmények. A csabpusztai bányaüzem területén homok, homokos kavics, kavics és ezek különböző mértékben cementált változatai építik fel zömmel a Darvastói Formációt. A felsőszinti telepek felszínét csak néhány méter vastag világosszürke, tarka agyag választja el a homokos kavicsos összlettől. Egy-egy kisebb területről azonban ez is hiányzik. A laza kötetlen törmelékes fedő, mely az esetek nagy részében vízzel telített, komoly omlásveszélyt jelentett a fejtések során. Ez a szituáció a Nt-XX, Csp-I, XI, és XIII. lencséiben eredményezett nagyobb volumenű (> 100 m³) váratlan vízdús iszapos homok és homokos kavics beáramlást. Ezek nemcsak fejtésben, elővívási munkahelyen is előfordultak. A kezdeti nagy volumenű beáramlást általában több kisebb, egyre gyengébb intenzitású iszapos vízbeáramlás követte. Hasonló jelenség játszódott le Deáki akna-

üzem De-I, IV, - XIX. lencséjében, ahol a közvetlen fedő agyag vastagsága 10 m alatti volt. A fejtési üregek tönkremenetelével az agyag átszakadt és a magasabb fedőben települő laza miocén törmelékes összlettől következt be vizes, iszapos kőzetbeáramlás.

Az omlásveszélyen túl, a kevésbé, vagy rossz állékonyságú fedő másik kedvezőtlen hatása az volt, hogy a visszafejtések során idő előtt megszakadva, maga alá temette a lejövesztett érc egy részét. A felső bauxitszinti telepek fejtésénél ez okozott a klasszikus nyirádi területekhez képest lényegesen nagyobb termelési veszteséget.

A nyirádi bauxit-előfordulás területének nagy részén típusos Földolomit Formáció alkotja a termelésbe vont bauxittelepek fekvését. Ettől csak a csabpusztai kettős bauxitszint kifejlődési területén a felső szinti telepek mutatnak eltérést, melyek a felső-kréta Ugodi Mészke Formáció karsztos felszínére települtek.

A dolomit sárgásszürke szürke, finomkristályos szövettű, pados kifejlődésű. A főfeltáró és lencsebekötő vágatok jó megtartású, kemény és erősen töredezett, mállott szakaszokat harántoltak. Ez utóbbiak feltehetően idős szerkezeti mozgások törési zónáit jelzik.

A bauxittelepek alatt a dolomit általában erősen mállott, töredezett, porózus megjelenésű, felette 10-20 cm vastúsú kéreggel és helyenként 30-40 cm vastagságú szürke bauxittal. A kevésbé porózus fekvő felett a szürke bauxitos sáv csak néhány cm vastagságban jelenik meg.

A telepek formáját döntően a fekvő karsztmorfológiája határozza meg, mely kombinálódhat a bauxitképződés utáni törésszerű szerkezeti elemekkel. Ez utóbbiak azonban alárendelt szerepet játszanak a telepforma kialakításában.

A sűrű bányabeli fúrás hálózat segítségével a fekvő szín lefutásáról pontos kép rajzolható. A fekvőmorfológia jellegzetességeit, valamint a telep kiemelkedési vonalának alakját figyelembe véve 3 jellemző teleptípus különíthető el a dolomitfekü területen: a sekély-töbrös típus (Dny - XVII), a mélytöbrös típus (Dny-XXIII) és az árkos típus (Deáki XIX).

A sekély-töbrös és árkos típusnál a telepkivételési szög, ami a készletek meghatározásánál fontos és jelentősen befolyásolhatja a művelési veszteség mértékét is, 20-30°, a mélytöbrös típusnál 30-50° közötti.

A csabpusztai bányaüzemben feltárt alsó szinti bauxittelepek fekvése szintén triász földolomit. A telepek azonban a 3 említett típus közül egyikbe sem sorolhatók.

A bányászati feltárások a kutatási adatok alapján feltételezett nagyobb kiterjedésű telepek meglétét nem igazolták. Helyettük szűk területre korlátozódó, rendkívül szeszélyes fekvő-morfológiájú, közbetelepült agyagos, dolomittörmelékes, görgeteges képződményekkel megosztott, helyenként csak a fekvő karsztos repedéseit kitöltő bauxittestek váltak ismertté.

Nagyobb volumenű fejtés csak a Csp-X/b. valósult meg, ahol a főkarsztokra jellemző, oszlopszerű karszt-kúpsor és több szűk karsztjárat, üreg volt megfigyelhető. Érdekességként meg kell említeni, hogy ugyanebben a telepben, bauxitban haladó vágatok több irányból is,

Terület	Földtani kutatás		Termelés					Maradék vagyon	
	Földt.vagyon (kt)	M	Év	Termelés (kt)	M	Veszteség	Bányabeli kut. (kt)	Földt.vagyon (kt)	M
						(%)			
1. Deáki - hegy (Táncsics II., Ferenc, Sándor, DNy VII.)	1 257,7	9,4	53 - 70	761,5	10,6*	17,0	-217,8	129,6	5,3
2. Iza koncentráción kívül	1 187,8	8,6	54 - 63	1101,8		10,0	96,3	36,5	10,7
3. Iza I. II. III. DNy koncentráció	9 687,5	8,3	55 - 89	6407,5	9,9	21,0	55,4	1464,1	8,0
4. Ódörögdi Sástó külfejtés	284,3	4,8	89 - 93	132,3	5,7	6,3	-82,8	57,7	4,0
Nyirád K-I terület összesen	12 417,3	8,3		8403,1	9,9	20,3	-148,9 (-1,4 %)	1687,9	7,5
1. Dtó Deáki koncentráción kívül	1 924,2	9,8	57 - 77	1435,3	12,2*	11,4	-268,2		
2. Dtó-II. koncentráció	4 264,4	11,1	63 - 79	2766,0	11,7	21,6	-683,2	48,5	9,2
3. De-I.II.III.IV/1. IV/2. koncentráció	13 763,6	10,3	72 - 90	7347,7	8,4	28,3	-500,2	3194,8	9,0
4. Deáki erdő külfejtés	45,8	4,3	88 - 89	30,7	2,8	5,9	-13,8		
Nyirád középső terület összesen	19 998,0	10,3		11579,7	9,3	24,3	-1465,4 (-8,7 %)	3243,3	9,0
1. Bárdi-Surgót	92,9	4,1	72 - 83	27,1	3,6	5,0	-64,4		
2. Csp.-Kozmatag külfejtés	877,2	9,6	82 - 90	740,2	9,2	5,0	-116,6	0,4	5,9
3. Csabpuszta I. koncentráció	4 547,9	9,1	90 - 94	1196,9	11,5	40,3	-674,1	1901,0	8,1
Nyirád Ny-i terület összesen	5 518,0	9,1		1964,2	10,3	28,9	-855,1 (-23,6%)	1901,4	8,1
Nyirád mindösszesen	37 933,3	9,3		21947,0	9,6	23,3	-2469,5 (-7,9 %)	6832,6	8,4

* Becsült adat

9. ábra.

M = modulus (Al₂O₃/SiO₂ arány)

A nyirádi terület bauxittermelése 1953-94 között

a bányászati feltárást megelőzően természetes úton létrejött, nagyterjedésű omlási üregre lyukadtak. Kialakulását feltehetően a fekében lévő, és a vízszintsüllyesztés következtében tartását vesztett, nagyméretű üreg beszakadása okozhatta.

A felső bauxitszint fekéjét az Ugodi Mészke Formáció kemény, tömör rétegei alkotják. A dolomitnál szívósabb nehezebben jöveszthető. A bauxit és feké kontaktusán csak ritkán mutatkozik vékony (< 0,5 cm) fehér porlódó mállási kéreg. A feké morfológiája kevésbé változékony, mint a klasszikus nyirádi területek dolomit fekéje. A telepek az árkos típusba sorolhatók azzal a jelentős eltéréssel, hogy itt a bauxitlencsék perem-kiékelődése meredek (>50°) karsztos fekéfalak mentén történik. Ez a telepek többségénél az eredeti készletszámítási terület szűküléséhez és így készletcsökkenéshez vezetett.

Tektonikai jellemzés

A bauxitképződés előtti töréses szerkezeti elemek az utólagos erős karsztos lepusztulás következtében egyértelműen nem mutathatók ki bányászati feltárásokkal. Meglétükre a fekéközet erősen töredezett, mállott zónái utalnak. A bauxitcsapadék kialakulásában, mint preformáló vetők, különösen árkos teleptípus esetében játszhattak fontos szerepet. A bauxitképződés utáni vetők közül a teljes eocén összeletet érintő vetők (pireneusi fázis) jelentőségét kell kiemelni. Ezek törési felületei mentén nyílt lehetőség a magasfedő eocén mészkőben és esetenként miocén törmeléken összeletben tárolt víz bányatérsebbe jutására.

Bányavízföldtani adottságok

A nyirádi bauxitterület bauxittermelésének nagymérvű felfutását az aktív vízszintsüllyesztés tette lehetővé. Megkezdése után, az 1960-as évek közepétől 1990-ig a nagyvolumenű bányászati célú vízkiemelés megszüntetéséig, feké vízveszéllyel nem kellett számolni a +60-as szint feletti telepek művelésénél. Az izamajori területen 10 m³/p-et meghaladó vízbetörések miatt korábban el-

lehetetlenül lencsék kitermelése is megtörténhetett.

Komolyabb mennyiségű, kréta mészkőből fakadó fekévízzel csak a vízszintsüllyesztés megszüntetése után termelésbe állított Csabpuszta bányüzem, mélyebben fekvő bányatérsegeiben talákoztunk. Három esetben tapasztaltunk 1-3 m³/p volumenű vízbeáramlást a Csabpuszta-II és XVI. lencse területén. Ezek közül kettő vetőhöz kötődött, a harmadik pedig vágattal harántolt, közel függőleges 70-80 cm átmérőjű karsztos vízjárattól következett be. Mindhárom esetben feltételezhető volt a triász főkarsztvízzel való közvetlen kapcsolat.

Földtani kutatás és termelés

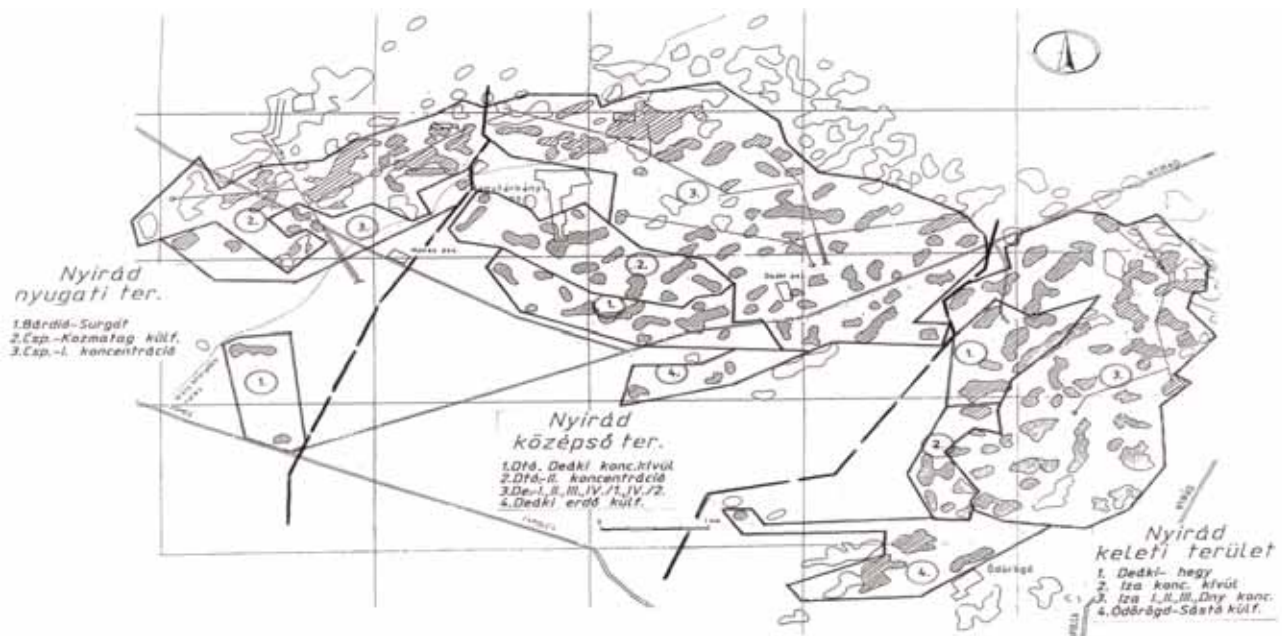
A bányászati koncentrációval lefedett megkutatott földtani vagyon és a ténylegesen kitermelt bauxit mennyiségének és minőségének egymáshoz való viszonyát az alábbi, 9. ábra (táblázat) mutatja.

A táblázat 1953-tól kezdődően tartalmazza a földtani készletek és a termelés adatait 3 fő területre, és ezeken belül részterületekre bontva. A korábbi időszakra vonatkozóan nem rendelkezünk megbízható adatokkal. A K-i terület egység az Iza-I, -II, -III. és Dültnyiresi koncentráció, a Deáki-hegy (Táncsics, Ferenc, Sándor, DNy-VII), az Iza-I. koncentrációtól DNy-ra lévő koncentráción kívüli lencsék, valamint az Ódörögdi – Sástó külfejtés területét fedeli le.

A Középső terület egység a Deáki I-IV/2 Darvastó II. koncentráció területét, a hozzájuk D, DNy-ról kapcsolódó részben külfejtéssel, részben kisebb önálló mélybányákkal leművelt bauxittelepek területét és a Deáki erdei külfejtéseket tartalmazza.

A Ny-i terület egységhez a Csabpuszta I. koncentrációt, a Csabpuszta – Kozmatag-i külfejtéses telepeket, valamint a Sümeghez közeli Bárdi-otag – Surgót major területét soroltuk. A területek elhelyezkedését a 10. ábra mutatja.

A 9. sz. táblázatban feltüntettük a termelési veszteségek területenkénti átlagos értékét %-ban kifejezve, a bányászati kutatással kimutatott készletváltozásokat és a



10. ábra.

Bányászati területek és részterületek a nyirádi bauxitelforduláson

visszamaradt földtani vagyon mennyiségét és minőségét is. A vizsgált időszakban a 21,9 Mt bauxit került kitermelésre 23,3 %-os termelési veszteség mellett. Az igénybevett induló földtani vagyont a bányászati kutatás jónak mondható pontossággal (-7,9 %) igazolta vissza. A táblázat adatai alapján jól látható, hogy Ny felé haladva mind a termelési veszteség, mind a negatív újkutatás mértéke növekszik. A teljes termelés minősége 9,6 mo-

dul volt, ami kismértékben meghaladja a kutatással előre jelzett földtani vagyon 9,4 modulusú minőségét. Ennek következtében a visszamaradó bauxit készletek minősége 9,0 modul alatti. Ha az 1953. év előtti 1,2 Mt-ás termelés 15,0 modullal becsült bauxitját is figyelembe véve a nyirádi terület egészéről kitermelt 23,1 Mt érc minőség 9,8 modul.



A BICSKEI-ÖBÖL /GERECSE-DK/ BAUXIT-TÖRTÉNETE

1987-IG /Kutatás- és eszmetörténeti összefoglalás/

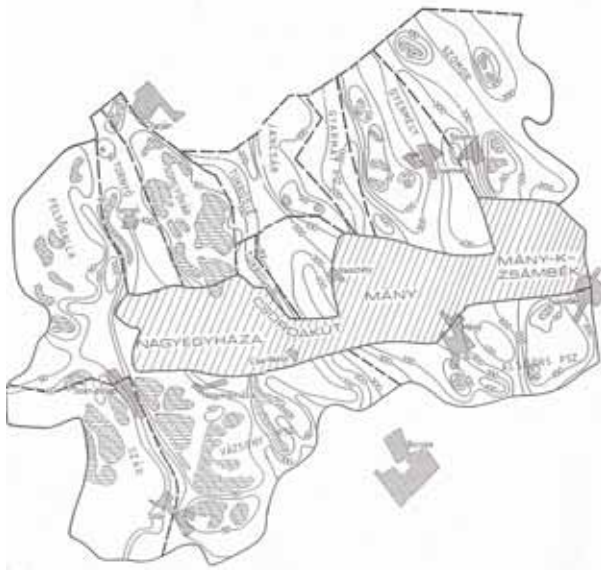
Tóth Álmos¹

Írásomat feleségem, T. Gecse Éva geológus emlékének ajánlom, aki 2006 őszén lesz 25 éve, hogy örökre távozott

Mottó: "Majd minden Bánya eredetét a puszta eset bizonytalanságának tulajdoníthatjuk, a nélkül, hogy ezen állítással Eleink szorgalmatosságokat, és hasznos igyekezeteiket kisebbiteni igyekeznem." Szent Péteri Imre, 1824. Statisztikai értekezés a Bánya-mívelésről, és a Bánya-Törvényeknek rövid kivonata (Tudományos Gyűjtemény)

BEVEZETÉS

A "Bicskei-öböl" megnevezés JASKÓ Sándortól (1942, 1943) származik. Nevezik "Gerecse-DK"-területnek is, a térségi kőszénkutatásokat újraindító Landes Izván – Juhász István terve (1964) címe után. A térség Magyarország talán legösszetettebb bauxitterülete. Annak ellenére, hogy a többi hazai előfordulásával gyakorlatilag azonos időben váltak ismertté az első indikációk, 1943-ban pedig bányát is nyitottak, komolyabb volumenű (bauxit)kutatásra csak a hatvanas-, de főleg a hetvenes években (Eocén Program) került sor. Ennek egyik fő oka, hogy a "klasszikus" bauxitelőfordulások – az intenzív és sikeres kutatás által – lényegi zökkenő nélkül el tudták látni a magyar alumíniumipart. A másik, hogy a térségi kőszénkutatások – lényegében az Eocén program kezdetéig – részben természetszerűleg, részben pénzügyi kényszerek, részben személyi döntések miatt jórészt "más rendszerben" folytak. Az 1942-43. évi mesterberek – nagygyeházi "első" bauxit felfedezésre, majd az újra-felfedezésre (1971) egyaránt pótkutatás során, a szerencse által nagyban segítve került sor.



1. ábra. A Gerecse DK térség. Sraffozott rész: a legnagyobb erőkkel kutatott terület.

A bauxitra fókuszáló történetben a fedőben, illetve fekében lévő két "gerecseicum" (dolomit-fanglomerátum, dedolomit) megismerés-története néhány vonatkozását, s a "földtani gondolat" alakulását is igyekeztem bemutatni. Az anyag nem mennyiség-történeti megközelítésű, emiatt nem tartalmazza például a különböző korokban, különböző kutató intézmények által lemélyített fúrások darabszámát, hosszát. Számos fontos, sőt meghatározó kérdést, pl. karsztvíz-ügyek – területi okokból csak itt-ott jelezni lehetett. Geofizika-történeti² adatot néhány "dolomit-breccsa-kérdésre" vonatkozó utaláson kívül nem tartalmaz.

A nagygyeházi kőszénbányabéli nagy vízbetörésével (1987) zárom az eseménytörténetet. A későbbi történések alapvetően más célrendszerben folytak, bemutatásukra más alkalommal kerül sor. 1988-ban kísérlet történt Végh Sándorné professzor főszerkesztésében a Gerecse-térség kutatástörténetének, eredményeinek sokszempontú (és sokszerzős) bemutatására. A "szerkesztés előtti" kéziratok az Országos Földtani Adattárban föllelhetnek.

¹ Első találkozásom e terület bauxitjával 1971. decemberében volt. A Bauxitkutató Vállalat nevében átvettem vizsgálatra a nagygyeházi szénfekében lévő bauxittelépet újra felfedező N-50 sz. fúrás által harántolt bauxitot. 1974-től az itteni bauxitkutatások terepi vezetője, 1978-tól a Központi Földtani Hivatal intenciójára születtett ún. Mányi Csoport vezetője voltam. Tagja az ún. Mányi Operatív Bizottságnak a Magyar Állami Földtani Intézet képviselőjeként, s mint ilyen a térségi MÁFI-ELGI bauxit előkutatások MÁFI felelőse. MAT kutatási főgeológusaként tagja a KFH-létrehozta ún. Bauxit Előkutatási Bizottságnak. Szerzője (többségében a BKV főgeológusa utáni "másodhelyes") a térségi bauxitkutatásoknak irányt szabó kutatási programok, az eredményeket elsőként értékelő jelentések többségének. S egyes térségi földtani jelenségeknek önálló vagy társ fölismerője/értékelője/névadója.

A majd másfél évtizedes hajdani hivatali és magán együttműködés-együttgondolkodás okából Baross Gábort, + T. Gecse Évát, + Horváth Istvánt., Mátéfi Tibort és Szantner Ferencet látens szerző-társaknak tekintem. Munkájuk, fölismeréseik, gondolataik-írásai, kritikájuk nélkül a térségi bauxittörténet jelentősen szegényebb lenne.

² A bauxittörténet felszíni geofizikai fejezetét kezdeményezésemre Rezessy Géza, a térségi (főleg kőszén)kutatások sok éven át egyik vezetője foglalta össze jelen kiadványban

A KUTATÁSI TÉRSÉG FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉSE

A "Bicskei öböl" a ma inkább Zsámbéki medencének nevezett földrajzi egységgel hozható fedésbe. Alsó-Örspusztá, Bajna, Bicske, Csabdi, Csordakút, Epöl, Felsőgalla, Gyarmatpusztá, Gyermely, Héreg, Jancsármajor, Mány, Máriahalom, Mesterberek, Nagy/ németegyháza, Óbarok, Somlyóvár, Szár, Szomor, Tarján, Tük-rös, Ó- és Újbarok, Vázsonypusztá, Zsámbék térsége. A sraffozott rész a kőszénbányászat érdekeltségi területe. (1. ábra)

A BAUXIT FÖLISMERÉSE 1922

A terület első földtani térképezői VITÁLIS³ István, (1948) szerint a bányákkal föltárt eocén foltokat sem rögzítették. A terra rossát-bauxitot még úgy sem – természetem hozzá. A térségi (nagynémetegyházi) bauxitról írásban hírt elsőként TELEGDI ROTH Károly (1925) ad az 1922. évi – kőszénföldtani célú – térképezése nyomán. "Eocén védőtakaró hiánya miatt elpusztult bauxittelep-pek roncsait" említi. Telegdi bauxitba vetett hitét minden bizonnyal megerősíti, hogy a Salgó Rt. VII. sz. fúrása is bauxitot harántolt. Javaslatára és irányításával az Anyagkutató Társaság 1924-ben fúrásos és aknázásos kutatásba kezd. A kutatás vegyvizsgálati feladatait Emszt Kálmán, a Földtani Intézet fővegyésze végezte el. A mintegy 25 kézfúrással kutatott – mind mennyiségét, mind minőségét tekintve túlbecsült – nagynémetegyházi⁴ (majd "Hungária") telepet – Vadász E. közvetítésével – az Aluérc később megvásárolja. Vadász 1930. évi jelentésében e telep bauxitját bauxit-cement gyártására tartja alkalmasnak, s mint ilyenre hívja fel a MÁK vezetésének figyelmét.

AZ 1923-27 ÉVI SALGÓ KŐSZÉNKUTATÁSOK

A Salgó-Tarjáni Kőszénbánya Rt. (Salgó) finanszírozásában Nagynémetegyháza, Csordakút, Vasztély térségében Vítális I. által (1922) javasolt és vezetett, a nagynémetegyházi kőszénmedence fölfedezéséhez vezető kutatás folyt.⁵ A kőszéntelepek fekvőrétegeiben 1927. évi írásában bauxitot nem említi. Vadász 1935-ben meg is jegyzi: "Föltűnő, hogy észak felé, a nagynémetegyházi területen lemélyült kőszénkutató fúrások egyikében sem volt észlelhető a bauxit az eocén medenceüledékek alatt." VITÁLIS, 1948. több fúrás kapcsán is "általa fölis-mert" bauxitról szól, s több rétegtani szintben, így a "pa-leocén" alján is "régii lejtőtömeléket" ír.

Az eocén rétegeknek jelentős nagyságú területen való kimutatása – elvben – a bauxit meglétének valószínűségét is jelentősen növelte. "Jelentős eocén szénképződés

mény és bauxittelep egymással közvetlenül határos elterjedésének különösen feltűnő példája a Bicskétől északnyugatra fekvő, kelet-nyugati irányban elnyúló nagynémetegyházi eocénkorú szénmedence, melynek úgy déli, mint északi szélén meg vannak a kiemelkedő dolomit-horsztokon az elpusztult bauxittelep kétségte-len nyomai." – írja TELEGDI ROTH K. (1927), s folytatja: "előreláthatólag lényegesen szaporodni fog kimutatott bauxitvagyunk a mélyebb területeink felkutatása által." Nyilván a gercsei részekre is gondol.

ALUÉRC BAUXITKUTATÁS – BÁNYÁSZAT 1926-1945

Az Alumíniumérc és Bánya Rt. (Aluérc) érdeklődni kezd a terület iránt. Az első Aluérc "prognózisok" (ún. földtani revíziók) készítői: Taeger H., Kormos T. és Vadász E. Bauxit- és kőszénföldtani bejárásaik hamarosan szinte az egész gercsei térségre kiterjednek. Az 1936. évi fúrásos kutatások (vezetője: Kasnyik János bányamérnök) során válik ismertté a vázsonypusztai, illetve az újbaroki telep. Ezeket később Benedek Endre bányamérnök irányításával kutatják meg részletesen. A geológus szakértő itt is Vadász Elemér.

Vadász kezdetben, úgy tűnik, nem sokat vár a térségi bauxitkutatásoktól: egy 1927. évi jelentésében az Aluérc Újbarok-szári "zártkutatómáni köreit" földadhatónak írja, egyetlen szári kivételével, de ahhoz sem sok reményt fűz. Vadász, Kormos (1927) "Előterjesztés a hazai bauxitelfordulások rendszeres kutatásáról" c. anyagának megfogalmazása szerint ui. "az elsődleges helyzetű bauxit a Magyar Középhegység triász alaphegységére települ s fedőjében mindig az eocén rétegösszlet foglal helyet. A gyakorlatilag hasznosítható minőségű bauxit mindig csak ilyen helyzetű elsődleges településben kereshető. (...) Megállapítást nyert továbbá, hogy egyes területeken más földtani helyzetű, eltérő településű bauxit is található, amely azonban mindig rossz minőségű. A földtani vizsgálatokból kitűnt, hogy ezek nem prime-erek, hanem másodlagos helyzetűek s az elsődleges bauxit anyagából későbbi földtani időkben képződtek. (...) Hangsúlyoznunk kell, hogy eddigi vizsgálataink szerint a bauxitkeletkezés a dunántúli alaphegységek egykori felületein nem volt általános. A tulajdonképpen alsó eocén szénképződés területein /Tatabánya/ hiányzik és számos olyan területet fogunk találni, ahol az eocén fedőrétegek jelenléte dacára sincsen bauxit. Az eocén rétegek jelenléte tehát egymagában nem jogosít fel a bauxit jelenlétére is." Még határozottabban fogalmaz Vadász 1931-ben. "A thanetibe sorolt eocéneleji széntelepek esetében (tatabányai, dorogi, tokodi, pilisi)" a bauxit teljes hiányára kell gondolnunk." S hogy félreértés ne legyen, később így folytatja: "Az eddigi tapasztalatok szerint az eocén-eleji szénképződés és bauxit területileg kizárják egymást (...). Vagyis a thanétien szénképződés

³ a nyomtatott irodalmat nagy-, a kéz/gépiratot normál betűvel jelöltem

⁴ A település neve ma Nagyegyháza

⁵ A nagynémetegyházi kőszénmedence később a Magyar Általános Kőszénbányák (MÁK) tulajdonába kerül

és a bauxit egy része egyidejű, heteropikus fáciesek." A nagynémetegyházi kőszénleteleket pedig a tatabányai kifejlődéssel rokonítja. Másképp látja JASKO Sándor (1943), aki szerint: "Műre érdemes telepeket északabbra, a Gerecse rögei között megőrizve remélhetünk." Írása az 1939-40. évi állapotot rögzíti, tehát nem ismerheti az 1940-42. évi mesterberek MÁK-kutatások első eredményeit. VADÁSZ E. (1930, 1931, 1934) a hazai bauxitokra – e térségre is építő – nagytektonikai modellt alkot, az említett gondolatok is beépítve. Egy 1935. évi följegyzése szerint a tatabányai X. akna 18. szintjéből a széntelep alól hidrargillites bauxit került elő, s hogy két minta igen "jó minőségű". Ez évben Felsőgallától délre, az eocén/triász határon is lel a felszínen bauxitot (Vadász, 1935). Kasnyiknak egy 1939. évi jelentése alapján úgy tűnik, már azidőtt fölmerült a MÁK nagynémetegyházi kőszénterülete bauxitra való kutatásának gondolata is.

Bauxittermelés a térségben 1943 őszén az Aluérc Újbarok-vázsonypusztai telepén indult meg s 1944. végén szűnt meg. Szentes Ferencnek egy 1942. évi – a Nógrádvidéki Kőbányák részére készült – bauxitlehetségeket vizsgáló szakvéleménye jelzi, hogy a bauxitüzletbe új szereplők is be kívántak lépni. Vadász E. 1945. decemberében sürgeti a MÁK-ot, hogy az Aluércel szemben érvényesítse a mesterberek területén fennálló jogi és helyzeti előnyét. Kutasson s nyisson bányát!

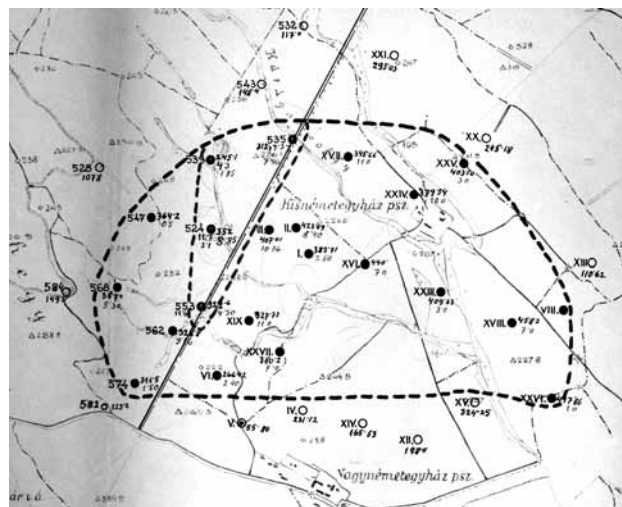
A kutatások vegy- és ásványvizsgálati igényeit többnyire az Aluérc "Kísérleti Laboratóriuma" szolgálta ki. Vezetője Gedeon T. vegyész-mérnök. Egy 1943. február 24-i jelentése (Az Óbarok-vázsonypusztai bauxitok vizsgálatáról) alapján tudjuk, hogy a szokásos főelemeken kívül vizsgálták a Cao, MgO, V₂O₅, P₂O₅, Cr₂O₃, MnO₂ tartalmat. Fölvívják a figyelmet a gántihoz képest magas TiO₂ tartalomra. A Vadász által említett tatabányai mintákról azok "hidrargillites" voltát is minden bizonnyal itt állapították meg. Az Óbarok-vázsonypusztai bauxitokról – az Aluérc megrendelésére – a budapesti Műszaki Egyetemen (NÁRAY-SZABÓ István – NEUGEBAUER József (1944) végzett vizsgálatokat. Ezek szerint "a bauxit hidrargillites (ennek ellenére csekély az izzítási vesztesége)". A Labor megrendelésére Balyi Károly (premontrei szerzetes!) négy nagynémetegyházi (Hungária-telep) vörös, illetve lilás bauxit keménységét vizsgálta ingás szklerométerrel. S folyt ekkor dúsítási kísérlet is (Terebesi ?, 1944), feltehetően első az országban.

AZ 1940-43. ÉVI MÁK KŐSZÉNKUTATÁS

A MÁK 1940-ben a nagy-németegyházi medence mesterberek – kőszénre addig nem kutatott – részén kutatásba kezd. "...fúrásaink (...) a szokottnál is gondosabban történtek" – írja a kutatásokat irányító Vadász E. 1942. március 16-án. A kutatás során jelentős bauxitlelet válik ismertté a Ta/Bi 524, 535, 539 és 553 sz. fúrások által. Az eredményeket több belső jelentésben, s

publikációban is bemutatja. A kőszén bázisán 6 Mt bauxitot számolt-valószínűsített. 1941. jan. 18-án így ír a bauxitról: a "maga egészében megelőző korban keletkezett anyagából a paleocén öblök partközeline üledett le, illetve halmozódott föl. A paleocén szénél /Tatabánya-Nagynémetegyháza – Dorog – Tokod/ tehát idősebb s montiumba tehető. Szárazföldi-beltavi keletkezésével magyarázható, hogy nem egyenletes kifejlődésű és kiterjedésű" (...) "A bauxit így átrakott /semi-autochton/ üledék, amelynek szabálytalan elrendezését anyaga eredeti szeszélyes összetételében maradt meg s utólagos hatással nem vált egyveretűvé." Fölismeri, s bemutatja (1942) a bauxit-szideritesedés jelenségét mocsár-ércesedésként értelmezi. Nagy figyelemmel van a "huszárzsínor"⁶ iránt is. A mellékelt térképrészlet 1940-ből való.

A későbbi kutatási fiaskók jobb megértése érdekében kicsit bővebben kell szólnunk a térségi kutatások sok "bajt okozó", sokat vitatott képződményéről, az eocén képződmények bázisán települő dolomitbreccsáról. Véleményünk szerint e kérdésben közel sem látott Vadász olyan világosan, mint azt az utókor vélelmezi. Egyik írásában (BKL, 1942) a tatabányai szénfeküben lévő "sziderit-ankerit-dolomitritegeket" "vegyi üledékként" említi. S hozzáteszi, hogy – ilyen "a nagynémetegyházi medencében, a fekösszlet fekvő tagozatában dolomit alakjában is jelentkezett" az "egyik újabb fúrásban". Hasonlóképpen fogalmaz 1942. augusztus 10-i összefoglaló jelentésében: "Az alsó telepösszlet fekvőjében édesvízi mészkő, mészhomok és mészdara, édesvízi dolomit (sic! T.Á.), agyag, feldolgozott bauxit, dolomitbreccsa és bauxit mutatkozik, melyek alatt mindenütt a triász földolomit szolgáltatja a medencealjzatot." A rétegsorok értelmezésébe természetesen erősen belejátszik, hogy bár a fúrásokat többnyire Crálius-berendezéssel mélyítették, mintavétel csak szakaszosan történt s a darabos mintákat az iszából kellett kimosni. A Rapid-fúrások szilárd mintát nem biztosítottak, ilyen volt például az



2. ábra. A MÁK 1940-42. évi kőszénkutató területe. (Vadász E. korabeli rajza)

⁶ E sajátos – később többször és részletesen vizsgált, de az Eocén Program idejére jórészt elfeledett – képződményt egyfajta bauxit-indikátornak kell (utólag!) tekintenünk.

524. sz. is, amelynek rétegsora kissé homályos. A legtöbbet idézett "Eocén kérdésekben" (1942) ugyanakkor ezt írja: "a paleocén alján jellegzetes szögletes, parti földhalmazódás, dolomit- és bauxitbreccsa szabályszerűen igazolja a tenger-előnyomulást". Meg kell jegyezni, hogy a tengeri miliőt jelző képződmények rétegtanilag jóval magasabban, csak a kőszéntelegek fölött igazolhatók. A tatabányai, említett, dolomitdarabok "vegyi üledéknek" említése különösen érthetetlen, ha Vitális (1948) írására gondolunk, aki "hegylábi törmelék", helyi bányász kifejezést használva "zebrát" említ. "A magyar bauxit földtani alkata" (VADÁSZ, 1946.) rámutat arra, hogy Mesterberekben "két határozott bauxitréteg van, a "felső bauxit [...] az alsó-eocénrétegek között foglal helyet". Az 524 sz. fúrásban lévő [alsó] réteg pedig "közvetlenül a triász-dolomiton foglal helyet" – írja. A helyzet bemutatása kapcsán az előfordulás specialitását (mondhatni gecsicumát) adó dolomitbreccsa-képződményről – amely a két szintet jellemzően elválasztja – érdemben nem szól.

AZ 1945-54 ÉVI (1950-TŐL MASZOBAL) BAUXITKUTATÁSOK

Nyilván a jóvátételi szállítások érdekében – az iparügyi miniszter rendeletére – a Földtani Intézet (Jaskó S.) 1945-ben "bányaföldtani térképezést" végzett a térségben. 1946-ban magyar-szovjet "készlet vegyesbizottság⁷" vizsgálja e térséget is. Ennek során 7,8 Mt "fúrásokkal kimutatott" és 3 mt "lehetséges" bauxitkészletet állapítottak meg, a minőség megadása nélkül. Ajánlatos Vadásznak egy mondatára figyelni: "Bauxitkincsünk túlzott értékelésével szemben is kívánatos volna az eddigi megtévesztő számadatok helyett egységes, tárgyilagos összesítő értékelés, különösen a földhasználás tekintetében, nehogy az olajhoz hasonló kiábrándulásra jusunk." (BKL, 1947) 1950-ben a viszonyok egyfajta konszolidálódása eredményeként létrejött a Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium RT. (MASZOBAL), illetve ennek kutató vállalata a Bauxit Expedíció. Lehet, hogy az említett 1947. évi írás óvatos hozzáállása jelenik meg abban, hogy Alliquander Endrével közösen 1950-ben a Gerecse-térségre – már a minőséget is figyelembe véve – 50 et bauxitot becsül. Igaz, mindössze Vázsonypusztára. A mesterberek bauxitról pedig nem tesznek említést. Ugyanezen évben a MASZOBAL – Jaskó szerint – a térségre 6 Mt "becsült" (a vadászi 6 Mt!) készletet ad meg. JASKÓ (1957) 1950. évi állapotot mutató térképén ábrázolja a térségi, köztük a tükrösi, a mesterberek bauxittelepet. Ez utóbbit a vadászi kontúrral

Ez időben részletes (1:25.000-nek nevezett) a Dorog–Bajna–bajóti térségre is kiterjedő földtani térképezés folyt. A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) által "kölcson adott" Jaskó 1950-53 között, több jelentésben foglalja össze megfigyeléseit. Szentés F. (szintén "kölcson adott" MÁFI geológus) irányításával – az időközben megalakult Bauxitkutató Expedíció kivitelezés-

ében – kis volumenű fúrásos kutatás is történt, figyelemmel a Tatabányai Szénbányák (TSZ) térségi kutatásainak eredményeire, illetve érdekeire. Ennek keretében ellenőrző fúrások (pl. a tektonikusan (!) meddő Me-3 szf.) mélyültek a mesterberek medencében, s a Hungária telepen. S felderítő kutatás kezdődött (ma inkább előkutatásként nevezetnénk) a tükrösi részen. Mindkét területen érdemi eredmény nélkül. A "mesterberek medence központi részére" már csak 3,6 mt bauxitot valószínűsített az 1953-ról szóló vállalati jelentés).

Figyelemre méltó Jaskónak – a tudományos véleményekre sokáig ható – megfigyelése, miszerint "a jóminőségű (Bayer-érc) bauxit a vázsonypusztai telep-magban helyezkedik el", s hogy "az eredetileg koncentrikus lencséből álló bayer és pirogén teleprészek felső részét az erózió lepusztította."

A korszak térségi kutatásait JASKÓ S. (1957) ismerteti. A vázsonypusztai mellett említést tesz a mesterberek, tükrösmajori "még meg nem nyitott" telepekről is. Kiemelendő, hogy ő épp' az idősebb eocén rétegek hiányában látja okát a tükrösi bauxit "korlátozott" elterjedésének. Fölhívja a figyelmet a csordakúti eocén keleti, Csabdi felé való elvégződése ismeretlen voltára.

A nagygyházi /Hungária/ telep bauxitját a közvetlen ipari minősítésen túlmutató, mondhatjuk, – a hazai bauxitokon elsőként – genetikai célokat is szolgáló vizsgálatnak vetették alá, Jaskó Sándor kijelölése szerint. A minősítő vizsgálatok az Aluércről "örökölt" intézményekben (Budapesti Vegyigár, veszprémi labor ("Nagyné") készültek. A speciális vizsgálatok a veszprémi NEVIKI-ben, a Bp-i Műszaki Egyetemen (Bidló G.), a MÁFI-ban (Földvári Ané), az ELTE Ásványtani Tanszékén (Kiss J.) készültek. Eredményeiket Jaskó foglalja össze jelentésekben, illetve említett cikkében. A MASZOBAL ajkai laboratóriumában készült mikromineralógiai vizsgálatok (Nagyné) szerint a Ti-tartalom főleg ilmenithez és részben rutilhoz kapcsolódik. Kiss J. mikromineralógiai vizsgálatai (1953) "bázisos és savanyú magmás eredetre" utalnak, míg Gánt esetében kristályos pala átalakulási termékének tekinti a forráskőzetet. Ekkor születik meg a jellegzetesen magyar vizsgálati irányzatnak tekintett bauxit-mikromineralógia.

E kor speciális összefoglalásának tekinthető BÁRDOSSY Gy. 1958-ban lezárt, 1961-ben megjelent "A magyar bauxit geokémiai vizsgálata" c. műve is. A magyar bauxittörténetben először, statisztikailag értékeli az összes magyarországi, így e térségi bauxitelemzési adatokat is. Az összes ún. főelemre kiterjedő értékelésből itt s most csak a titánra vonatkozót említem jelzett "mássága" miatt. A többi magyarországi bauxittal ellentétben a TiO₂ inkább az Fe₂O₃-mal, mint az Al₂O₃-értékekkel korrelál. Ennek magyarázatát másodlagos folyamatokban, a TiO₂-nek főleg az ilmenithez való kötöttségében látja. Nyolc itteni minta ásványos összetételét is közli Náray-Szabó (1944), illetve Bidló G. (Jaskó S. jelentéséhez kapcsolódó) vizsgálata alapján.

⁷ magyar tagjai: Telegdi Roth K. és Vadász E.

AZ 1950-1972. ÉVI KŐSZÉNKUTATÁSOK

Kőszénkutatási célú földtani térképezéséről beszámolva SÓLYOM F. (1950) "szárazföldi vörös agyag és bauxit" képződményeket említ, azokat az "eocén parti üledékek" közt sorolva. A Tatabányai Szénbányák irányításával folyt (mai nomenklaturával: előfázisú) kutatása során egyetlen fúrás, a Csordakút térségében mélyült Ta-822 sz. mutatott ki bauxitot, 7 m-t meghaladó vastagsággal, jó minőséggel.

Nagyon érdekes Andronov szovjet bauxitszakértő jelentése (1955), mely e térséggel is foglalkozik. Az eocénnel fedett részek bauxit-kutatásra való érdemlegességét hangsúlyozza, majd ezt írja: "kötelezni kell a szénipari vállalatokat, hogy a kutatófúrásokat ne csak a szénig, hanem a triász-dolomitig mélyítsék le." Nem tudjuk, önálló gondolata volt-e, vagy "súgtak" neki. Jelentése aligha nem jutott el a földtan vezető szerveihez. Intése ellenére a nagygyeházi előzetes fázisú kőszénkutatás (1958-60) során a fúrások a kőszénfekűt szinte kivétel nélkül teljesszelvényű móddal fúrták. A részletes fázis során sem teljesült a komplex kutatás iránti igény, pedig a kutatásnak deklarált mellékcélja a bauxit volt. A fáziszáró jelentés (Némedi Varga Z. et al., 1965) megállapítja, hogy a kutatás bauxitra nem volt eredményes.

A kőszénkutatások tehát nem erősítették, nem erősíthették meg a MÁK-fúrások adatait, s Vadász 6 Mt-s becslését. Hasonlóképpen a csordakúti területen is teljesszelvényű végzett felderítő-részletes fázisú kutatások sem erősítették a térségi bauxitperspektívákba vett hitet. A Tatabányai Szénbányák szakembereinek "bauxittudatát" jelzi Landesz I. 1961-ben készült kéziratos térképe, amely a tatabányai (!) és a nagygyeházi medence bauxitindikációit ábrázolja (Jaskó és Solyom térképének fölhasználásával).

A csordakúti eocén képződmények keleti elvégződését kereső – 1962. évi szeizmikus mérésekkel erősített – 1964. évben kezdődő Csordakút K – Csabdi felderítő kutatás a területre sz kőszénre produktív (s egyben a geofizikai mérések hatékony) voltát mutatta ki. Bauxitot nem jelzett. A kőszéneredmények hatására a Központi Földtani Hivatal ez évben létrehozta az ún. Mányi Bizottságot⁸, amely sok éven át a térségi kutatások koordinálója lett. Landesz I, Juhász I. térségi felderítő kőszénkutatási tervet készített. Mely alapján több éven át a tágabb térségben fokozatosan intenzívebbé váló MÁFI-ELGI (mai nomenklaturával előfázisú) kőszénkutatás folyt. A kutatások Földtani Intézeti (MÁFI) irányítója Gidai L., a Geofizikai Intézeté (ELGI) Szabadvary L., az időszak végén Rezessy Géza volt. A kutatások a csabdi térség bauxitra produktív voltát (Cs-12. szf.), ugyanakkor a nagy mélységet is mutatta.

A hatvanas/hetvenes évek fordulóján a nagygyeházi medencére vonatkozó kőszénbányászati elgondolások ismét a felszínre kerültek. A Tatabányai Szénbányák 1970. évi nagygyeházi "Beruházási javaslata" (készítő:

Bányaterv) – vízföldtani megfontolások miatt – csak a felső telep lefejtésével számol.

1971-es fordulópont

Az 1971-es esztendő fordulópont a térség földtani kutatásának-megismerésének történetében. A térségi bauxitleletek hatására 1971-ben – de még az N-50 szf. bauxitletele előtt – térségi komplex kutatási programot készített Gidai L. (MÁFI) "ÉK-Dunántúl (...) kőszén- és bauxit-kutatási programja" címmel. Megkezdődik a Mányi-K – Zsámbék terület előzetes fázisú kőszénkutatása is. A remény azonban Sas Endre (1972) megfogalmazása szerint (is) "igen korlátozottnak látszik." A mányi Má-33 sz. fúrás azonban márciusban "18-20 m vastag, már triász alaphegységnek vélt dolomitszakasz átharántolása után kőszenes eocént harántolt." (Tóth I. 1971). A hír fölbolydítja a szakmai közvéleményt. Fölmerült a lehetősége annak, hogy jelentős nagyságú területek dolomitbreccsával fedettek, ennek nyersanyagkutatási következményeivel. Feltehetően ezzel van összefüggésben, hogy a nagygyeházi bánya generáltervezője (az Aluterv) júniusi tervtanulmányában jelezte, miszerint 6 Mt (ismét a vadász 6 Mt, teszem hozzá!) bauxit várható a kőszéntelepek fekvőjében. Rámutat a tanulmány⁹ arra is, a nagygyeházi kőszénfekű képződményeinek vízföldtani "viselkedése" nem illik a középhegységi "trendbe". S a terület bauxit- s vízföldtani ellenőrző kutatását javasolta. E javaslat hatására – az Országos Ásványvagyon Bizottság jóváhagyásával, a NIM utasítására mélyült le – többek között – a nagygyeházi N-50 sz. fúrás is. E fúrás 1971. év végén 34 m "törmelékes" dolomitanyag alatt mintegy 10 m kiváló minőségű bauxitot harántolt. A fúrás lényegében igazolta az 1940-42. évi MÁK-kutatás bauxitadatait.

AZ 1961-72. ÉVI BAUXITKUTATÁSOK

A Bauxitkutató Vállalat 1961-től ismét foglalkozik a területtel. Minisztériumi utasításra elkészül az alumíniumipar első átfogó nyersanyag-prognózisa (Károly Gyula, et al.). A szöveges értékelésben a nagygyeházi medence "mélyén eocén rétegek alatt" bauxitot említenek, hivatkozás nélkül, de a MÁK-fúrások adataira építve. Hangsúlyozzák a kutatások fontosságát. A MASZOBAL-kor megítéléséhez képest érdemi "remény-növekedés" nem történt. 1963-ig a bauxitvizsgálatok a Budapesti Vegyi Laborban, az Alutervben, a budapesti, illetve a veszprémi Műszaki Egyetemen történtek, ez után a BKV Laboratóriumában (I. Dudich E. írását!).

Több mint 10 évi térségi (bauxit)kutatási csönd után az alumíniumipar 1965-66-ban külfejtéses bauxitletelek megismerésére felderítő kutatást indít Nagygyeháza és Óbarok térségében. Csak a csordakúti Me-12 szf. harántolt érdemi bauxitot. (Később ennek körzetében vált ismertté a le is termelt Csordakút I. sz. telep). A nagygye-

⁸ A Bizottság alumíniumipari tagjai az Eocén Program időszakától a mindenkor Magyar Alumíniumipari Tröszt főgeológusok, rendre: Bárdossy Gy., Balkay B., Víz Béla.

⁹ A tanulmányt föllelnem nem sikerült, de annak valahai létét SOLYMOS A., 1976; KAPOLYI L., 1978, illetve Víz B., 1983. egybehangzó hivatkozásai tanúsítják. A vonatkozó rész szerzőjeként minden bizonnyal Balkay Bálintot kell tekinteni.

házi medence kevésbé mély (de kőszéntelepen kívüli!) részeire is kiterjedő kutatás nem hozott érdemi eredményt.

A BKV 1966. évről szóló jelentése e két év kutatásáról meg is állapítja: "sem a Nagyegyházi-medencében, sem az 1966-ban a BKV által megkutatott "mesterberek" területen jelentős bauxit előfordulás felkutatása továbbiakban nem várható". Erre a megállapításra KAPOLYI László (1978) írása is hivatkozik, kiemelve, hogy "megtörtént" a BKV prognózisa. Néhány tényre azonban föl kell hívni a figyelmet. A Gerecse-térség – az Eocén Program időszakától eltekintve – nem tartozott az alumíniumipar által kiemelt fontosságúnak ítélték közé. Messze volt a saját bányák miatt is viszonylag jól ismert területektől. De szorító szükség sem volt a szénbányászat érdekességébe tartozó terület bauxitföldtani megismerésére. Nem utolsó sorban a viszonylag sűrű hálózatot eredményező kőszénkutatás bauxit szempontból teljesen eredménytelennek mutatkozott. Ez a negatív kép jelent meg BARNABÁS Kálmán (1966) akkori alutröszt főgeológusnak a bauxit-előfordulásainkat bemutató dolgozatában is. Egyedüli, aki azidőtájt másként ítéli meg a területet: Szentés Ferenc. a tatabányai I: 200e lap földtani Magyarazójában (1968) ui. megjegyzi: "Jelentősebb bauxitvagyron rejtőzik a Nagyegyháza környékén feltárt alsóeocén kőszéntelepes rétegsor fekéjében". Ez időszak térségi anyagvizsgálati megismerései kapcsán Gecse É. "Nagyegyháza – Óbarok környéki bauxitterület ásvány- és kőzettani vizsgálatát" (szakdolgozat, 1969. ELTE) említtem Bauxitból korábban nem ismert ásványt (pszeudobrookit) mutatott ki. (MÁFI 1982. évi jelentés).

1971. év végén, 1972. elején (tehát az N-50 szf. bauxitja ismeretében és hatására) a BKV (Szantner Ferenc, Szabó Elemér et al.) iparági belső jelentésben újraértékeli a Csordakút – Máty térség bauxitföldtani perspektíváit. Szerzők és munkatársaik (Egerszegi Pál, T. Gecse Éva, Hóriszt György, Szekér Zoltán és Siklósi Lajosné) számos korábbi, mintaraktárban őrzött fúrás anyagát megvizsgálták. Ennek során több, bauxitra meddőnek minősített fúrásról mutatták ki azok produktív voltát. A területet bauxitra perspektívikusnak ítélik – beleértve a mesterberekit is.

A Szantner-Szabó-féle átértékelés, illetve a kutatás 1972. évi újraindulása kapcsán – a bauxit-genetikai viszonyok tisztázása segítésére – Gecse É. megvizsgálta a Tü-12 szf. bauxitját. A vegyi-, szöveti-, mikrominorogiai vizsgálatok alapján a nagyegyházi való rokonságot alapította meg. A dolomitörmelék alatti szakasz bauxitjában a 6-8 mm vastagságot is elérő repedéskitöltéseket lelt. Ezek saját mikroszkópi, illetve Siklósi Lné DTA vizsgálatai két újabb, a magyarországi bauxitokban korábban nem ismert szulfátásvány létét sejtették. A BKV megrendelésére az Alutervben végzett röntgendiffraktométeres- (BÁRDOSSY Gy., DÓZSA Lné, KENYERES Jné), illetve pásztázó elektromikroszondás vizsgálatok (Csordás Tóth A. és Antal Ané) a sejtést igazolták, az metabasaluminitnek, illetve bassanitnak bizonyultak

¹⁰ Az 1987-es határt a nagyegyházi részletes fázisú bauxitkutatás befejeződése, a zárójelentés elkészülte (1986), de még inkább az 1987. év eleji hatalmas (nagyegyházi) vízbetörés, s következményeként az Eocén Programnak lényegében véget vető állami döntések indokolják.

¹¹ A BKV-t T. Gecse É. képviselte. A későbbiekben évenként készült jelentések egyikébe-másikába rajta kívül a bauxitkutatás részéről Tóth Á., illetve Hóriszt Gy. és Szantner F. is "bedolgozott".

(Bárdossy Gy., Dózsa Lné, Gecse É., Kenyeres Jné, Siklósi Lné, 1979).

1972-ben az alumíniumipar kutatási keretéből a BKV "Nagyegyháza – Csordakút – Somlyóvár reménybeli bauxitterület" kutatási programja (Knauer József, Nyerges Lajos, R. Szabó István, 1972) alapján megindult a fúrásos felderítő bauxitkutatás. A kutatás Csordakúton kezdődött, de a kőszénbányászati érdekek miatt (miniszteri utasításra) megszakadt és átvetődött Nagyegyházára. Itt a kutatás egy É-D-i és egy K-Ny-i szelvény mentén kezdődött, az N-50 szf.-sal mint "központtal". Már az első fúrások jelezték az N-50 szf. bauxitja viszonylag nagy területi meglétét. De azt is, hogy az Ta-553, N-50, Me-35. sz. fúrásban megismert vastag, jó minőségű bauxit nem várható az egész kőszénnel fedett medencében. A kutatások helyi vezetője Vörös Zoltán geológus, majd Popity József geológusmérnök volt.

A MAT és a TSZ ez évben megállapodott, hogy "a kutatások eredményessége esetén a bauxit kitermelését a Tatabányai Szénbányák végzi". 1972. augusztusában Víz B. (akkor főhidrogeológus) egy MAT belső anyagban rámutatott, hogy a térségi (tervezett) víztelenítés a budai hévforrásokra is kedvezőtlen hatást fog gyakorolni. Az alumíniumipar 1973-tól a térségi kutatásokban – más bauxitterületek sürgető igényei miatt – nem kívánt részt venni.

AZ 1973-87¹⁰ ÉVEK KOMPLEX KUTATÁSAI, "EOCÉN PROGRAM"

Az előző évi igen kedvező bauxitkutatási eredményekre (is) építve született meg 1973-ban – a Tatabányai Szénbányák fölkérésére – Végh Sándorné és Nemezc Erő professorok által jegyzett "Előzetes szakvélemény a Nagyegyháza – Csordakút és Máty kutatási területekről". A tanulmány a "teljes" Gerecse-DK területre 50 Mt bauxitot, ebből Nagyegyháza tágabb térségére 25 Mt-t, ebből 12 Mt-t Nagyegyháza Ny-ra prognosztizált. Teleptani elgondolásaik szerint "A bauxittelepek [a dolomitörmelékes] összletben helyezkednek el. A régebbi felfogást, amely szerint a bauxit az alaphegység töbreit kitöltő apró lencsék (...) formájában helyezkedik el, el kell vetnünk." Az áthalmazott dolomitösszletről – többek között – így írtak: "az vagy annak egy része "a kötött breccsákban és konglomerátumokban is megtalálható Nummulitesek alapján tengeri lerakódású, abráziós üledéknek" minősül. 1973-ban grandiózus bányászati tervek születtek: "A szén és bauxit együttes jelenléte indokoltá teheti, hogy a szénre telepített erőmű gőz- és villamosenergiájának felhasználásával zárt energo-technológiai rendszerben a kitermelt bauxitot helyben timfölddé és alumíniummá dolgozzák fel." (Az V. ötéves terv alapozásához 1973. szept.).

A KFH a Magyarhoni Földtani Társulat keretében Végh Sné vezetésével Munkabizottságot¹¹ hozott létre az áthalmazott dolomitösszlet vizsgálatára. A KFH megbízá-

sára Buda T., Knauer J., Sóki Imre szerkesztésében a korábbi fúrásokat rendszerező-értékelő jelentés készült. Az ELGI az "alsó eocén kőszéntelep alatti törmelékes dolomitszint" vizsgálatára – Szabadváry L, Szénás György (1973) tervei alapján – méréseket végzett, amely az "eddig uralkodó refrakciós módszer mellett a feladat megoldására szeizmikus reflexiós módszert" is alkalmazott. A térségi kutatások hatására új lendületet kaptak a földtani térképezési munkák (MÁFI/Dorogi Szénbányák Tervező Iroda: Gyarmati István. és Muntyán István) is.

1973-tól a kőszén- és bauxitkutatások alapvetően egységesen, a KFH földtani kutatási keretéből történtek, lényegben azonos minőségi követelmények mellett. A kutatások bauxitföldtani vonatkozásait ez évtől összevontan (nem iparáganként) mutatom be. Nagygyházán, Csordakúton és Mányon ezekben az években kis megszakításokkal gyakorlatilag folyamatos volt a geofizikai mérésekkel megtámogatott fúrásos kutatás. A kutatásokat az "Mányi Bizottság" irányította. A Bizottság, az alumíniumipar és a KFH segítségével hozták létre az ún. Mányi Csoportot¹². A BKV szervezetében – közvetlen főgeológusi irányítás alatt – működött egység feladata volt a térségi kutatási tevékenységek bauxitföldtani ellenőrzése, az eredmények értékelése, információszolgáltatás.

A kőszénbányanyitási tervek segítségét célozták az ELGI-nek a "dolomittörmelékes összetétel" jobb megismerését célzó nagygyházai szeizmikus mérései. A "végleges értelmezést" azonban "nem adják meg, megvárják a fúrások földtani feldolgozását." (Ráner Géza, 1974)

A kedvező kutatási eredmények hatására 1973-ban ipari miniszteri utasítás kötelezte alumíniumipart a Bauxitkutató Vállalatnak a térségben való tartására. Az Eocén Program "előszeként" központi, a Tatabányai Szénbányákhoz delegált pénzből (tehát nem MAT-keretből) a BKV által lemélyített Me-jelű fúrások az 1972. évekhez hasonló, jó eredményeket hoztak. De a kutatások egyértelművé tették azt is, hogy még a nagygyházai medencében sem lehet azonos bauxitföldtani-prognosztikai viszonyokkal számolni.

Magyar-Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény szorító bauxitigénye, a kedvező eredmények, kőszénbánya nyitási kényszer egymásra hatása eredményeként határozat született a BKV fúrógépparkja korszerűsítésére. Ennek gyors, igen eredményes végrehajtása következtében ugrásszerűen megnőtt a kőszénfekü képződmények magkihozatala. Ez pedig lehetővé és egyben elodáztathatatlanná tette a bauxitok települési viszonyairól született vélemények-információk (bauxitszintek, dolomitbreccsa stb.) újragondolását (Tóth Á., 1974). Ezt követte egy másik iparági tanulmány (Tóth Á., T. Gecse É., Hőriszt Gy., Szantner F., 1974), amely kifejti: "1./ A fő bauxitszint fölött lévő ún. dolomittörmelékes rétegcsop-

ort kőzetkifejlődése viszonylag jól ismert /egyértelműen törmelékes-üledékes genezissű, változóan, és átlagosan közepesen kötött/, típusai ma már jól identifikálhatók. 2./ A fő bauxitszint alatti, biztosan szálaban álló triász terjedő dolomit anyagú szakasz jellemzése elsősorban fúrástechnológiai okokból ma még sok bizonytalansággal terhelt. Nem zárható ki az sem, hogy ennek egy része szálaban álló /ezt látszik igazolni, hogy az egyértelműen jó magkihozatalú fúrásokban a bauxit alatti törmelék vagy semmi /Me-56 sz./ vagy minimális vastagságú /Me-57 sz., -55 sz. fúrás/, az ezekben a szakaszokban harántolt vörös agyag, bauxitos agyag litoklázis-kitöltésként is értelmezhető. Erre enged következtetni az egyértelműen szálabanálló Me-55 sz. fúrás dolomitjában mind a fúrás, mind a geofizikai vizsgálat mutatott ki bauxitos agyagot. Fentieknek főleg a vízföldtani értékelésénél az esetleges vizsgálatok kérdésénél van jelentősége, így az ilyen lehetséges értelmezésre is szükségesnek láttuk a figyelmet felhívni. 3./ Az eddig megismert vízföldtani adatok alapján megállapítható, hogy a nagygyházai terület dolomittörmelékes összelete sem a bauxit felett, sem [az] alatt nem mondható egyértelműen vízzárónak." Részletes vizsgálat alá lett véve (Tóth Á. "makroszkópos", Nyerges L. karotázs és T. Gecse É. vékonycsiszolati) a kiváló magkihozatalú Me-61/a sz. fúrás mészkő-dedolomit¹³ feküanya.

A kiterjesztett minősítő vizsgálatok alapján már 1973. év elején ismertté vált, hogy az Al_2O_3 : SiO_2 arány (modulus) alapján kitűnő minőségű nagygyházai érc kb. 6% CaO-t és 3% MgO-t tartalmaz, azaz az akkori technológiával gazdaságosan feldolgozhatatlan. Ez év közepén

T. Gecse fölismerte, s jelezte, hogy az azévi, É-D-i szelvény mentén telepített fúrások némelyikének bauxitanyagán szabad szemmel észlelhető kőzetjelleg (el-szintelenedés, foltosság stb.) epigén átalakulásokat jeleznek. Ezen átalakulási foltok közepén pedig – vékonycsiszolatos vizsgálatai alapján – gyökérkorhadáshoz köthető vegyi- (szferikus karbonátos, szideritnek valószínűsített) – kiválásokat észlelt. Vélekedését a DTA vizsgálatok (Siklósi Lné), illetve Rtg-vizsgálatok (Aluerv, ELTE) igazolták. Részletes, a fúrásminták közel felét föllelő vizsgálatok kezdődtek. Ezek eredményeiről az észlelés timföld-technológiai vonatkozásaira való tekintettel nagyszámú értékelés készült az évek során. 1973-ban kezdődött meg a nagyszámú bauxitmintára kiterjedő mikromineralógiai vizsgálat (T. Gecse É.).

A térségi bányanyitási elgondolások földtani ismereti/perspektívai megítélésbeli "mátságai" az államigazgatás magas szféráiban is hullámokat vetettek. Ezek bemutatása nem lehet célunk. De, jelezni kell, már csak azért is, mert feszült-bizalmatlan légkört eredményeztek még a szűkebb szakmai körökben is. 1974. évben a Mányi Bizottság létrehozta az ún. Mányi Koordi-

¹² Vezetője: Tóth Álmos, majd Baross Gábor. További geológus tagjai: Mátéfi Tibor s Popity József.

¹³ Dedolomitodás: a jelenség felismerésének most bővebben ki nem fejthető bauxitprognosztikai, -kutatási, sőt fúrásköltség vonzatai is voltak. Az 1965-ben mélyült Me-17 szf. fekvő mészköve ui. akkor színeműrűnek lett minősítve. 1972-ben T. Gecse É. megállapítja a kőzet nem liász, hanem sajátos triász voltát. 1976-ban Tóth Á. "dedolomitnak" nevezi e kalcinatszomatózis révén keletkezett kőzetet. A dedolomit-megismerés a maga lezáratlansága és ellentmondásossága ellenére is a kutatást segítette, s hamarosan polgárjogot nyert. Nem tartozik szorosan jelen íráshoz, de talán nem érdemtelen megemlíteni, hogy annak idején (publikálva 1981) magmás (? a-kréta) hatást valószínűsítettünk. Azóta pedig a Mány-K területen "magnetittelek", lamprofir-benyomulás (Má-226 szf.) vált ismertté. Talán bennük kereshetjük az átalakulás okozóját.

nációs Bizottságot. A Bizottság tagja lett Végh Sné professzor s a BKV főgeológusa Szantner F. is.

1974-ben az ELGI – a "dolomittörmelékes összlet" első határának megvonását célzó – szeizmikus méréseket kezdett (Nyitrai Tibor, 1975) a nagyegyházi medencében. Ezek azonban nem szolgáltatott meggyőző adatokat. Azért se, mint arra a jelentés rámutat, a "a BKV geológusainak" és az MFT Munkabizottsága "más tagjainak" véleménye eltér s mert a "szeizmikus mérések a karotázs mérésekhez hasonlóan a fizikai paraméterek szerint tagol."

A nagyegyházi medence Ny-i, ún A/1/a medencerésze bauxitföldtani viszonyairól szóló – a KFH számára készült – "Információs jelentésben" (1974) jelennek meg először "hivatalos" formában is a fent említett "új megállapítások" (E rész szerzője: Tóth Á.). Ezek között: 1./ a fő bauxitszint fedője "fanglomerátum", s hogy igen valószínű, miszerint az ún. fő bauxitszint általában a triász aljazaton¹⁴ települ. Természetesen nem zárható ki bizonyos karsztos-eróziós folyamatokkal kapcsolatos, a bauxit lerakódást megelőző, de a fedő breccsától mindenképpen elkülönülő ciklushoz tartozó törmelékkepződés. 2./ A fő szint telepei (ekkor még többes számban!) Ny-i oldalról ún. preformáló tektonika által határoltak. A jelentés (e rész szerzője: Hőriszt Gy.) egyértelműen állást foglalt amellett, hogy a BKV nem tartja egyértelműen vízzárónak az ún. áthalmozott dolomittörmelékes összletet. A jelentés anyagvizsgálati fejezetének vonatkozó része (T. Gecse É.) rámutat arra – a terepi megfigyelések megerősítéseként (is) – hogy a dolomit-fanglomerátum minták kötőanyaga ősmaradványt nem tartalmaz. A korábban (Me-17 szf.), de az 1973. utáni időszakban is harántolt (pl. Me-61. szf) sajátos, szinemuri mészkőnek vélt kőzetekről megállapítja azok nem júra, hanem triász korú voltát. S úgy vélekedik, hogy a sajátos "mészkő" "a dolomit rovasára epigenetikusan képződött". "A nagyegyházi medence fő bauxitszintjének fedőjében lévő fanglomerátum-breccsa rövid jellemzése" című BKV tanulmány (Tóth Á.) fentiek tisztultabb és jobban alátámasztott kifejtése. A kutatási eredményekről több szénbányászati szempontú értékelés is született (Sóki Imre, 1973, 1974/a/b, 1975a/b; Sólyom F., 1973)

Az 1975. évi nagyegyházi előzetes kutatás a déli nagy és az északi kisebb teleprész egységét eredményezte. A MAT-vezetés számára májusban készült nagyegyházi ún. "Szennyező jelentés" az addig ismert magyarországi telepektől alapvetően eltérő földtani viszonyok rövid bemutatásán túl elsősorban a timföldtechnológiai feldolgozást zavaró tényezőket mutatja be. A jelentés hangsúlyozza: annak ellenére, hogy a kutatás előzetes fázisban van, nagyszámú és megbízható vizsgálati adat

van. S határozottan rámutat a bauxit magas sziderit- és crandallit tartalmára is.

1975-ben T. Gecse É. és Mindszenty Andrea az MFT előadóülésén a magyarországi bauxitokból alig ismert crandallit ásványtani-szöveti sajátosságait ismertetik Halimba, lharkút (Mindszenty A.), Nagyegyháza¹⁵ (Gecse É.) bauxittelepéről. A MAT bányafejlesztési terveiben (1986-tól kezdődően, növekvő mennyiséggel) számol a nagyegyházi terület "igen jó minőségű" bauxitjának kitermelésével. A MAT mindazonáltal a terület vízveszélyessége ismeretét nem tartja megfelelő mértékűnek. Ez időben a MAT-ban bányászati koncepcióváltás is történt, mely szerint: "A MAT bányászati szakembereinek véleménye alapján a nagyegyházi bauxitfeltárást és termelést a MAT-nak kell megvalósítani s irányítani, mivel ezen bauxittermelés szerves részét képezi a bauxitgazdálkodásnak, tehát szükségszerűen kiegészíti mennyiségileg és minőségileg az egyéb hazai bauxitvagyonot és így csakis a MAT keretében képzelhető el koordináltan (...) a nagyegyházi bauxittermelés megindítása és lebonyolítása."



A szerző a hetvenes évek közepén egy bizottsági bejáráson

bauxitgazdálkodásnak, tehát szükségszerűen kiegészíti mennyiségileg és minőségileg az egyéb hazai bauxitvagyonot és így csakis a MAT keretében képzelhető el koordináltan (...) a nagyegyházi bauxittermelés megindítása és lebonyolítása."

Ez évben jelenik meg először nyomtatásban is, miszerint a nagyegyházi telep fedőjében lévő karbonátos közettörmelék-tömeg "proluviális fanglomerátum-breccsának" tekintendő. (TÓTH Á., 1975). De a gondolat is, hogy a fő bauxitszint, a fedőbreccsa összlet (tehát a feküben esetleg lévő breccsa nem!) és a felső bauxitszint "egymással szoros fejlődési-genetikai kapcsolatban lévő, bauxitos üledékkomplexum". E gondolkör jegyében, először nagyobb hazai szakmai nyilvánosság előtt (1975. őszén, az MFT Tatabányai Vándorgyűlésén) nyertek bemutatást (Szantner F., ill. Tóth Á. által) a nagyegyházi medence bauxitföldtani viszonyai. Alapvetően másképp látta ue. konferencián VÉGHNÉ NEUBRANDT Erzsébet, FÁYNE TÁTRAY Magdolna, MENSÁROS Péter, BALÁSHÁZY László a "breccsa-kérdést, illetve a bauxitok településének mikéntjét" (publ. 1978). Véleményük lényege, hogy az ún. főtelepet a törmelékösszlet kőzetanilag két eltérő része határfelületére helyezik. Ez év elején ismerteti széles szakmai közönség előtt T. Gecse É., Tóth Á. a "szinemuri mészkő" dedolomit voltára vonatkozó vizsgálataik első eredményeit (publ. 1981).

A nagyegyházi előzetes fázisú bauxitkutatás – a Szantner F. (1976) készítette "ikertermékes bányához" kapcsolódó bauxitvagyon vizsgálat, illetve Tóth Á. et al, Operatív munkaterv (1976) alapján – folytatódik. Solymos Mihály azévi tanulmányában a szén/bauxit együttfejtés technikai lehetőségeit vizsgálja. S ebben egyértelműen visszaigazolja az alumíniumipar szakemberei aggodalmainak ismeretét a vízföldtani problémákat illetően. 1976. májusában a TSZ kutatóházában – a

¹⁴ Vadász E. korabeli anyagait később részletesen tanulmányozva, azt kell mondani, hogy az "alsó" bauxitot ő is a triász dolomitra "tette".

¹⁵ A bejelentés időpontjában a nevezett ásvány vékonycsiszolati valószínűsítése, más bauxit szöveti alkotókhöz való viszonyának tisztázása elsősorban a nagyegyházi minták esetében - új tudományos eredménynek volt tekinthető. E tény jelzi, hogy Bárdossy GY., 1977 Karsztbauxitok c. monográfiájában Gecse Éva, 1975. szóbeli közlésére hivatkozik a crandallit ásvány bemutatásakor.

nagygyeházi előzetes jelentés előkészítéseként – megbeszélésre került sor a szervező Tsz (Gerber P.), a KFH szakértője (dr. Végh Sné) és a BKV szakemberei (Tóth Á., T. Gecse É.) között az "áthalmazott dolomit" alsó határának egyeztetésére.

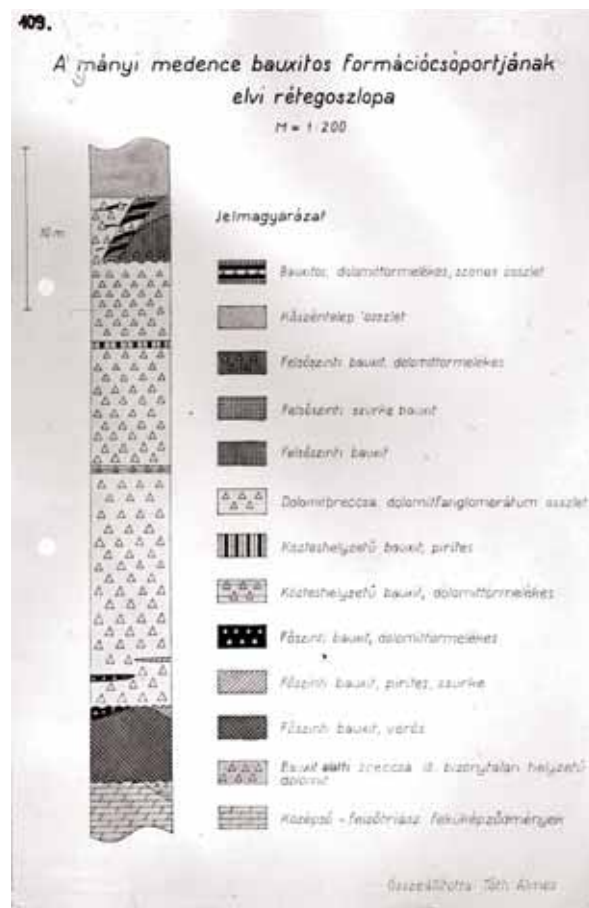
Az előzetes fázisú bauxitkutatást lezáró jelentés (1976) bauxitföldtani része (szerk. Szantner F.) megerősítette a bauxitok települési helyzetét, tektonikai preformáltságát (bauxit főtengelyek) illetően kialakított korábbi képet és nomenklatúrát (Tóth Á.). Értékeléseinkhez készített, az eocén-aljzatot mutató "féregszem" térképek (Tóth Á.), illetve ősföldrajz-érzékeny ún. "függesztett térképek" (Tóth Á., Baross G.) újabb ismereteket-megfontolásokat is hoztak. Például hogy három oldalról egyértelműen zártnak tekinthető medencéről van szó. A negyedik, a déli oldal tektonikusan lemeztett. E hatalmas szerkezeti vonal folytatása határolja a mányi, sőt a pilisi eocén kőszénterületet is. A fanglomerátum a karsztos medence legmélyebb részeire korlátozódik, a bauxittelepek ezek elterjedési mezején jóval túlnyúlnak¹⁶. S egyértelműen megfogalmazódik az is, hogy a bauxit az addigi magyarországi telepeknél jelentősen "szennyezettebb", s hogy feldolgozhatósága az akkori technológiával erősen kérdéses.

Tóth Á., Károly Gy. et al. 1976-ban "Operatív munkatervet" készített a nagygyeházi, illetve csordakúti területre. A csordakúti kőszénbányászati fejtések területén ennek során hat "telep" vált ismertté, de ezek összefüggése, mérete nem tisztázódott. Július 11-én megérkezett a szovjet (ukrán) fúróexpedíció s bekapcsolódott, először a csordakúti, majd a mányi a munkákba. A hetvenes évek közepére a Mány térségi a részletes fázisú kőszénkutatás "melléktermékeként" már négy bauxitlencse" körvonalazódik: a Cs-12, -72; a Cs-96; a Cs-84, -92; illetve a Cs-84, -92. szf. körzetében.

1977. évben – miniszteri rendeletre – a Bicskei-öböl egészére kiterjedő nyersanyag-prognózist készített Szantner F. – Knauer J. – Tóth Á. (Prognózistanulmány a "Bicskei-öböl" bauxitprognózisával kapcsolatban), illetve dr. Végh Sné (Adatok a "Bicskei medence" bauxitprognózisához")

A "szelektív bauxitbányászat" lehetőségének vizsgálata a BKV több ún. "szennyező" (CaO-MgO, CaMgCO₃, P₂O₅, S₂O₅, S₂O₃) jelentést készített, változó (Gecse É., Horváth I., Szantner F., Tóth Á., Tóth K.) szerzői "leosztással". Ezek eredményei előadásokon, illetve később publikációban is be lettek mutatva. Lényegük abban foglalható össze, hogy a "szennyezők" mennyiségi/minőségi eloszlása nem valószínűsíti a "szelektív" bauxitbányászat alkalmazhatóságát. Azaz a timföldgyártásnak föl kell készülnie az erősen "szennyezett" bauxit földolgozására.

Az 1977. évi csordakúti kutatás során több fúrásban (p. a Cs-272) közel 2 m "vastagságban" szinte monomineralikus aluminit és bassanit tömeg vált ismertté (TÓTH Á., T. GECSE É. és POPITY J., 1982). Az első Rtg-difrakciós meghatározást Viczián István. végezte, a továbbiak az ELTE Ásványtan Tanszékén (Bognár László) készültek.



3. ábra. A kőszén-dolomitberccsa-bauxit rétegek elvi viszonya (szerk.: Tóth Á., 1975)

Az ICSOBA Magyar Bizottsága 1977. évi ülésén Szantner F. és Tóth Á. "A nagygyeházi előfordulás bauxitföldtani viszonyait", Gecse É. a nagygyeházi bauxit szöveti tulajdonságait és ásvány-paragenezisét mutatta be, Solymos M. pedig a nagygyeházi szén- és bauxitelőfordulás népgazdasági jelentőségét és hasznosítását ismertette. Az OMBKE kincsesbányái "Karsztvíz-bányászat, vízemelés-technika és vízhasznosítás" c. konferencián pedig a Nagygyeházán alkalmazni tervezett ún. instantán vízvédelem rendszerének ismertetésére került sor (GERBER Pál)

A csordakúti felső kőszéntelep fejtése közben gurítóval az év elején elérték a Me-12 szf. bauxittelepét, néhány ezer tonnát ki is termeltek. Az alsó kőszéntelep feltárása-fejtése közben is több helyen érték bauxitot. Ezeket a BKV kutatói (elsősorban Popity J.) rendszeresen figyelték-mintázták.

Az ez évben befejeződött mányi előzetes kőszénkutatás eredményeiről zárójelentés (red. Gerber P.) készült. A bauxitföldtani kép a "felderítő I. fázis" jelentésben (Szantner F, Tóth Á. et. al.) nyert megfogalmazást. A jelentés megállapítja, hogy az addig lemélyült közel 160 db. fúrás döntő többsége érdemi bauxitot nem harántolt. S hogy az ősföldrajzi helyzet is alapvetően más, mint a nagygyeházi-, illetve csordakúti. A terület Ny-i, "legproduktívabb" részén ui. az alsó kőszéntelep hiány-

¹⁶ Ez egyértelművé tette mára számomra, (saját korábbi elgondolással szemben is) hogy a dolomit-fanglomerátum és a bauxit csak másodlagos kapcsolatban van.

zik, jelezve egy ősi kiemelkedést, gátat. Figyelemre méltó az is, hogy a nagygyházi, illetve a csordakúti területre jellemző, az alsó kőszénteleges összletet megosztó, vastag édesvízi mészkőréteg csak a K-i részen fejlődött ki. Az alsó/fő bauxitszint itt is a "középső" kőszénszint alatt néhány métertől 60 m-t is elérő vastagságú – a nagygyházi analóg – dolomit-fanglomerátummal fedett.

A folytatódó mányi kutatás elsősorban a bauxit megismerésére irányult. A kutatófúrások telepítésével összehangolt geofizikai mérések értelmezései a térség keleti részén jelentősen pontosították a tektonikai ismereteket (HOFFER Egon et al., 1978.). A korábbi szerkezeti felismeréseket /ismereteket (SZABADVÁRY L. et al., 1967.) pontosítva és kiegészítve több nagy ÉÉNy-DDK-i árkot sikerült kimutatni (Nagygyháza–Tornyó-, Csordakút–Tükrös-pusztá–Héreg-, Mány – Gyarmatpusztá- és Mány-K – Zsámbék – Szomor – Bajna árok). Ezeket délről – kevéssé karakterisztikus – határvető zárja, s elsősorban ezek déli "végében" valószínűsíthetők vastagabb kőszéntelegek, illetve ezek maradványai. E gondolat – a korábban túl nagy hangsúlyt kapott "infraoligocén denudáció" elméletével szemben – a földtani-tektonikai történések (és a kutatás) más rendszere kidolgozását segítették. A részletes fázisú "kőszénjelentés" (red. Gerber P.) részeként készült az elő- és felderítő fázisú bauxit-összegzés (Szantner F., Tóth Á., Baross G., Mátéfi T. et al.). A felszíni geofizikai mérések fejezetben Rezessy G. kiemelt figyelmet fordít az ún "középső eocén dolomit-breccsa"-kérdésre.

1977-ben több összefoglaló mű jelent meg. Végh Sné "A Nagygyháza – Csordakút – Mányi medencék kőszénfekvé képződményeit" ismerteti. BÁRDOSSY GY. "Karsztbauxitok" monográfiája is említi néhány vonatkozásban a térséget. KOPEK Gábor és Tóth I. a kőszénteleges összletet "fiatalítják" meg s teszik a subplanulatusos rétegek részévé. Rákosi L., pedig a nagygyházi terület bauxit- és áthalmazott dolomitösszletének palinológiai alapú kormeghatározásáról értekezik. Kiemeli a BKV (T. Gecse É.) szerepét a vizsgálatok kezdeményezésében és bonyolításában.

A Földtani Tanács a gercsei térségben folyó kőszén- és bauxitkutatásokat 1978. évi ülésén kissé "eklektikusnak" ítélte. A Bauxitkutató Vállalat kebelén belül kialakult az ún. Mányi Földtani Csoport. Ez évtől folyorsult a gercsei tágabb térségi (Gyermely, Héreg, Tarján) ún. komplex kutatás. Ez alapján véve kőszéncélú, de a bauxitra is figyelemmel volt a MÁFI (1971), illetve a DSz Tervező Iroda (1980) kutatási programja alapján. A kutatás sem ez évben, sem később érdemi bauxitleletet nem eredményezett. Csordakúton a kőszénbányához csatlakozó részekén változó eredményekkel a folytatódott a felderítő bauxitkutatás.

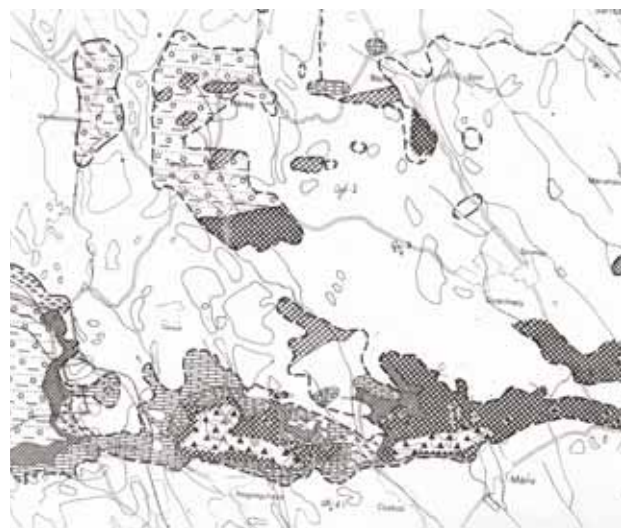
A tihanyi ICSOBA ülésen (1978) Szantner F., Horváth I., Tóth K., T. Gecse É. "A nagygyházi bauxit járulékos /szennyező/ alkotói és eloszlásuk vizsgálatáról" tartottak előadást. Tanulmányuk az ún. 3 m-es szeletosztásos szennyező térképekre épült. Végkövetkeztetésük: a nagygyházi bauxit feldolgozásának problémáit egyedül szelektív bányászattal megoldani nem lehet. A timföld-

gyártásnak fel készülnie a technológiai megoldásra. Geokémiai következtetések a Travaux de ICSOBA 12. kötetében (1982) jelennek meg.

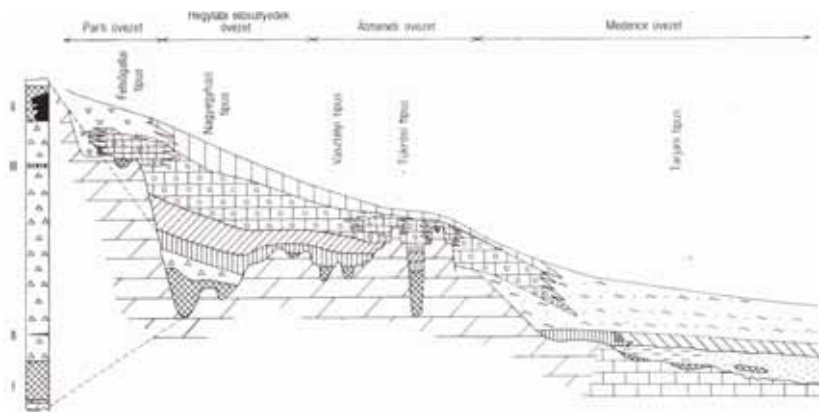
1979-ben folytatódott a csordakúti felderítő kutatás Szantner F., Tóth Á. Popity J., Mátéfi T., Gerber P., Solymos M., 1979. kutatási programja alapján. Eredményeiről "információs jelentés" készült (Szantner F., Tóth Á. et al., 1979). Az újabb megismerésekkel némileg bővült, dinamikusá tett ún. "mányi nomenklatúrával" a jelenségek jól leírhatók voltak. Tóth Á., Baross G. Mátéfi T. tanulmányban értékelik a Gercse-DK terület bauxitföldtani viszonyait.

A nagygyházi sziderites bauxit feldolgozásának lehetőségét vizsgáló OMFB-tanulmány (Simon K. et al., 1979) amelltt foglal állást, hogy a "Bayer-technológia kiegészítésével, illetve módosításával 1986-90 között az Almásfüzitői Timföldgyár alkalmas lesz a nagygyházi sziderites bauxit fogadására is." Bárdossy Györgynek a kis vastartalmú bauxitok tűzálló-ipari feldolgozása lehetősége kérdésének fölvetésére elsőként Tóth Á., majd részletesen adatolt /belső/ tanulmányában Mátéfi T. megállapította, hogy a "fehér bauxit" nem alkot a térségben iparilag figyelemre méltó mennyiséget.

1980-ban az Országos Tervhivatal a Bicskei gyűjtőerőmű üzembeépítésének elhalasztása mellett döntött. A nagygyházi bauxittermelés tervezett kezdő időpontja (1985) nem változott. Az 1981. évi nagygyházi kutatás – a bányatervező Aluterv-FKI (Komlóssy György) irányításával különösen az É-i területrészen jelentős készletnövekedést eredményezett. A bányüzem I. sz. főfeltáró vágata felett az ELGI szeizmikus méréseket végzett (Majkuth T. 1981). Célja az 1973-74 évekhez hasonló volt. A korszerűbb mérések jobb minőségű adatokat szolgáltatottak, a száibanálló/áthalmazott dolomit határ megvonásához ezúttal sem szolgáltatottak kellő megalapozottságú adatokat. Esetenként (pl. Me-92, -142 szf. körzete) a tektonikai zónákat hozzáérték/hozzáértelmezték a biztosan áthalmazott tartományhoz. A tektonikai zónák kijelöléséhez viszont a módszer minden kétséget kizáróan hasznos adatokat szolgáltatott.



4. ábra. Alulnézeti kőzetkifejlődési térkép Felsőgallától-Szomorig. (szerk. Tóth Á. 1985)



5. ábra. Az eocén fáciesövezetek egymáshoz való viszonya /elvi ábra/ (Tóth Á. 1985)

A felderítő térségről – a Nagygyeháza – Csordakút – Mátyás területeken kívüli – készült összefoglaló jelentés (Szűcs József, red., 1982) bauxitföldtani fejezete (Mátéfi T.) rámutat: "A jelentés területének túlnyomó részén a fúrásúrság olyan alacsony, hogy a bauxittestek zömének teleptani kifejlődése nem állapítható meg". "A bauxittestek mind mélyen a karsztvízszint alatt fekszenek, a triász karbonátos alaphegységen, bárminemű védőréteg nélkül."

1983-ban az Aluterv-FKI (Komlóssy Gy., Végh A. et al.) elkészítette a Csordakút I, III. sz. lencsecsoport felderítő fázisú jelentését. A készletszámítás annak a törekvésnek a szellemében készült, amely a nagyobb "népgazdasági nyereség" értelmében a 0,6 %-nál nagyobb $S_{össz}$ tartalmú bauxitot is figyelembe veszi, számolva más-más honnan való bauxitokkal történő keverésre. Megkezdődik az I. sz. telep előkészítése a külfejtéses művelésre.

MÁFI-ELGI bauxit előkutatás

1983-ban MÁFI javaslat készült (Tóth Á.) a KFH, illetve a Mátyás Bizottság felé egy "Gerecse-előtéri (sekély) bauxit előkutatás" beindítására. A KFH intézkedésére készült kutatási program (Tóth Á., Farkas I., Bernhardt B., 1983) alap gondolatai: 1./ a térségben jelentősen eltérő ösföldrajzi-, és bauxitföldtani körülményekkel jellemezhető területek vannak; 1./ a elsődleges eocén fedő kőzetkifejlődésének nagyléptékű jellege és a bauxit megléte/hiánya között bizonyos korreláció látszik. Optimumsávok jelölhetők ki. A kőzetviszonyok pedig geofizikai mérésekkel bizonyos mértékig előre jelezhetők. Tehát a geofizika a bauxit-prognosztikát az eddigieknél jobban segítheti. A MÁFI 1983. évi jelentésében (Tóth Á.), illetve a moszkvai geofizikai szimpóziumon (FARKAS I. et al., 1985) nyertek e gondolatok viszonylag részletes bemutatást.

A MÁFI-ELGI bauxit előkutatási program nagy figyelmet fordított a kismélységű területek kutatására. A kutatást a MÁFI részéről Tóth Á., majd Knauer J., az ELGI részéről Farkas I. irányította. Ehhez – a területen először, már a kutatás kezdetén – színes-, infravörös légi fotókat is használtunk. Ennek hatására később ún. fotogeológiai értékelésekre is sor került. A programterületeken (Tükrös, Szár, Tarján, Felsőgalla, Szomor) geofizikai mérésekkel megtámogatott fúrásos kutatás folyt.

Az említettek közül alapvetően újnak a felsőgallai és a szomori volt tekinthető a bauxit-kutatás szemszögéből. Az 1983-85 években Somlyóvárattól három, Tükrösön egy (Tüt I. szf. telepe), s Száron több ígéretes indikációt fedeztünk föl. Ezek hatására területre visszatért – a három évig távollévő BKV. Kérésére ezeket átadtuk (a somlyóvárit jelentéssel) további kutatásra. A BKV (Knauer J., Szantner F. et al.) a Tükrös-major – Gyermely – Bajna-Dél – Somlyóvár sekélykutatási területre felderítő kutatási programot készített. Az előkutatás során kortárs vélekedésekkel szemben bizonyítottuk, pl. a szári terület további kutatásra érdemes voltát. A vázsonyusztai terület produktív voltát a későbbi BKV-kutatások, illetve még később a bányászati tevékenység – Bakonyi Bauxit Kft – igazolták.)

1983-ban került először nyilvános bemutatásra a DKH ún. "bauxitföldtani térképe" (Haas János, Tóth Á., Császár Géza, Edelényi Emőke, Knauer J., Szantner F., Tóth Kálmán). FÁYNE TÁTRAY M. áttekintve az "áthalmazott dolomitra" vonatkozó kutatások újabb eredményeit s megerősíti a fanglomerátum megnevezést s a törmelékanyagoktól való származtatását. A MÁFI 1985. évi beszámoló ülésén bemutattam a térség általam szerkesztett "ún. alulnézeti" kőzetkifejlődési térképet. Megjelent a nagygyeházi bauxitföldtani viszonyokat 1981. állapot szerint bemutató (SZANTNER F., TÓTH Á., HORVÁTH I., T. GECSE É., 1985) cikk, illetve Tóth Á. (1985) térségi ösföldrajzi-prognosztikai írása. Parti-, hegylábi előtér-süllyedék-, átmeneti- és medence övezetet különít el az eocén fedőképződmények alapján, karakterisztikusan különböző bauxitföldtani viszonyokkal (idealizált szelvény balra, Tóth Á. után).

HAAS J., BERNHARDT B., CSÁSZÁR G. a középhegységi albai-, szenon- és eocén üledékciklusokat elemezték. Arra a megállapításra jutottak, hogy a kőszentelepek általában a középhegységi tengelyzónában, a bauxittelepek a szárnyakon halmozódtak fel. A nagygyeháza-típusú egymásra település kivételes jelenség. Az 1985. évi ICSOBA Szimpóziumon bemutatást nyert a nyomtatott bauxitprognózis térkép (HAAS J., TÓTH Á. et al.). A térkép balközép részén a mesterberek telep látható.

A nagygyeházi részletes bauxitkutatás fáziszáró jelentése elkészítésével a Tatabányai Szénbányák az Alutervet bízta meg. A vízföldtani fejezet megírására ugyanakkor a KBFI kapott megbízást. Az Aluterv-jelentésben (Komlóssy Gy., Végh Anna et al., 1986) megfogalmazódott, hogy "a KBFI által kimunkált vízhozam-prognózisokkal az Aluterv-FKI szakemberei nem tudnak azonosulni." Ez évben egyértelművé vált, hogy a térségi bányászati vízemelések még bauxittermelés nélkül is túllépi a budapesti hévzitek védelmében megszabott limitet. A jelentés Központi Földtani Hivatal által megbízott bírálók egyikeként a telepen belüli "meddő ablakok", illetve egyes "peremi jelenségek" magyarázataként meredek morfológiát-karsztkúpot s telepen belüli áthalmazódásokat tételeztem föl.

A Bauxitkutató Vállalatnál folyó anyagvizsgálatok során a vegyvizsgálatok Székér Zoltán, majd Horváth István vegyész-mérnökök irányításával történtek. A DTA vizsgálatokat a BKV-nál a kutatási időszak végéig Siklósi Lajosné geológusmérnök, a spektrál-analitikaiakat Selényi Antalné vegyész-mérnök végezte. Az Rtg-vizsgálatok változóan az Aluterv Laboratóriumában, az ELTE Ásványtani Tanszékén, illetve a MÁFI-ban történtek. A bauxitszöveti vizsgálatokat a BKV-nál T. Gecse kezdeményezte. A mesterberek-i-csordakúti minták vizsgálata is jórészt az ő kijelölése alapján, lényegében az ottani első BKV-fúrásokkal párhuzamosan megkezdődött. Azokat – a Bárdossy-Nicolas-féle nomenklátúra szerint – 1978-ig ő is végezte. 1978. után Kopeczky Andrea geológus, illetve Mindszenty A. végzett szöveti vizsgálatokat, elsősorban a mányi területéről.

Vízbetörés, 1987

Februárban hatalmas erejű karsztvízbetörés történt a nagygyeházi kőszénbányában. Ennek hatására egyértelművé vált, hogy a térségben karsztvízszint alatti bányászati tevékenységek nem folytathatók. Ennek következménye lett a Dunántúli Gyűjtőerőmű leállítása. Ezzel az "Eocén Program" elvesztette (gazdasági/politikai) háttérét/bázisát. A bauxitkutatások, gyakorlatilag sekélykutatások, folytatódtak a térségben, s újabb (kicsi, de gazdaságosan leművelhető) szári, vázsonypusztai telepek megismeréséhez, illetve bányászatához vezettek.

A térségi bauxitok kiváló minőségét jelzi a nagygyeházi bauxittelep/ek Bárdossy András és Bárdossy Gy., 1985. évben végzett, az Aluterv-FKI részletes kutatást záró jelentéséhez készített, geostatistikai vizsgálata. A bauxitminőséget leginkább meghatározó SiO_2 eloszlás jelege "a behordott bauxit viszonylag nagy tisztaságára vall", állapítják meg (többek között), ezzel genetikai hátteret is adva a számításaiknak.

Zárszóként az 1989. I. 1. állapotú bauxitmérleg szerint az akkori összes ismert földtani bauxitvagyon 17,7 %-a (29,4 Mt), az összes ipari bauxitvagyon 26,0 %-a itt volt található, az ipari átlagot (7,1 hányados) lényegesen meghaladó minőséggel (11,8 hányados). A bauxit akkori in situ értéke 12,7 Md Ft volt. Az ismert mellett a mérleg 36,2 Mt reménybeli földtani bauxitvagyonot tartott nyilván, az összes reménybelinek 19,9 %-át. A remélt 17 "ipari" vagyon 14,4 Mt (30,1 %) volt Al_2O_3 : 48,9 %, SiO_2 7,2 %, mod.: 6,8 várt átlagminőséggel. Megállapíthatjuk, hogy a Véghné-Nemecz féle 1973. évi (nem hivatalos) 50 Mt-ás reménybeli becslésből akkorra mintegy 30 Mt realizálódott, s a kutatások az ismert készletet meghaladó további reménybelit indukáltak. A térség vízföldtani viszonyait illetően viszont az alumíniumipar szakembereinek (Balkay B., Hóriszt Gy., Víz B.) prognózisa igazolódt.

A több évtizedes, hatalmas erőket mozgató kutatás eredményeinek továbbgondolása, hatalmas tömegű adatának beható elemzése a jövő feladata.



¹⁷ Az országos bauxitmérleg reménybeli földtani vagyon számértékét 1961-től kezdődően itt és többi bauxit-területen is a Bauxitkutató Vállalat főgeológusa, Szantner F. határozta meg.

FELSZÍNI GEOFIZIKAI MÉRÉSEK A GERECSÉ DÉLKELETI ELŐTERÉBEN

Rezessy Géza

BEVEZETÉS

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (továbbiakban: ELGI) 1965-től 1990-ig rendszeres, jelentős terjedelmű geofizikai kutatást folytatott a Gerecsé hegység délkeleti előterében. A tevékenység elsősorban az ország szén és bauxit iránti igényét szolgálta. A mérések pénzügyi fedezetét a költségvetés (változó elnevezéssel, nagyobb részt a Központi Földtani Hivatal (továbbiakban: KFH) kezelésében lévő földtani kutatási alap, kisebb mértékben a módszer- és műszerfejlesztéshez biztosított "intézeti forrás"), illetve a szén- vagy bauxitkutatásban érdekelt vállalatok (Bauxit Kutató Vállalat (továbbiakban: BKV), Tatabányai Szénbányák Vállalat (továbbiakban: TSZV), Geominco RT) megrendelése biztosították.

Alapkutatást (geofizikai módszerek fejlesztése, külföldi eljárások adaptálása, komplex módszertan kialakítása, lásd Kakas K. írását) az első évektől kezdve végeztünk, párhuzamosan a földtani megismeréssel. A régió földtani sajátosságainak előkutatását a fokozatos megismerés elvét betartva, a Magyar Állami Földtani Intézet (továbbiakban: MÁFI) szakembereivel együttműködve kezdtük meg. A fúrásokkal igazolt nyersanyag-indikációkra alapozva a '70-es évek közepétől egyre nagyobb szerepet kapott az ásványvagyon mennyiségi és minőségi megismerése. Együttműködő partnereink köre ekkor bővült a megbízást adó vállalatok szakembereivel.

A térségben folytatott bauxitkutatást nem lehet elválasztani a kőszénkutatástól. A terület nagy része a TSZV érdekeltségi körébe tartozott (olyannyira, hogy itt még a bauxit egy részét is a szénbánya termelte), illetve a terület északi részén a Dorogi Szénbányák Vállalat volt érdekelt (Hantos-pusztá, Bajna). Bár a kutatások elsődleges célja sokszor a kőszén volt, és a bauxitkutatás szempontjai csak a második helyre szorultak, általában mégis mindkét nyersanyag szerepelt a mérések céljai között. A kutatási cél csak ritkán szűkült le egy nyersanyagra (pl. kis mélységű bauxittestek kutatása a BKV megbízásából, vagy bányageofizika a TSZV megrendelésére). E két "alapterület jellegű" nyersanyag geofizikai kutatását azért is célszerű együtt tárgyalni, mert az alkalmazható módszerek nagy része azonos.

A következőkben a felszíni geofizikai kutatás történetéről számolunk be. A felszíni geofizika és a lyukgeofizika határozottan elkülönült az ELGI kutatási gyakorlatában szervezetileg is és a földtani kutatásban betöltött szerepe alapján is. Míg a felszíni geofizikai kutatások a földtani térképezéshez kapcsolódtak, és a fúrások telepítését készítették elő; a fúrólukokban végzett geofizi-

kai mérések a fúrások geológiai értékelését, ellenőrzését szolgálták. A karotázs mérések adatait a felszíni geofizikai mérések értelmezéséhez is felhasználtuk, ezek alapján ellenőriztük a földtani képződmények geofizikai paramétereit. A térség felszíni geofizikai kutatását kizárólag az ELGI végezte, lyukgeofizikai vizsgálatot több más vállalat is végzett. Ezért más szerzők hivatottak megírni a Gerecsé délkeleti előterében végzett karotázs mérések történetét.

A geofizikai mérések elsősorban a fúrások telepítésével hasznosultak. Legfontosabb eredményként értékeltük, ha méréseink alapján sok és nyersanyagra eredményes fúrás mélyült. Ezzel azonban nem fejeződött be a geofizika szerepe: felhasználásra kerültek a fúrások közötti interpolációnál, a földtani szintek követésénél, a tektonikai elemek kijelölésénél. Ma az eredmények az Országos Földtani és Geofizikai Adattárban kéziratos jelentések, vagy – bizonyos módszerek esetében – alapadatként is fellelhetők. Az ELGI időszakos adatszolgáltatásokat készített fúrástelepítéshez, mérési eredményeit évente jelentésben foglalta össze, működési jelentéseiben rendszeresen beszámolt az elvégzett kutatások mennyiségi teljesítéséről, nyomtatott évi jelentésében a sikerként elkönyvelt eredményeit ismertette.

Szakmai szempontok alapján sikeresnek tartjuk az elvégzett geofizikai kutatásokat. E siker alapja a konkrét feladathoz, a földtani szituációhoz megválasztott geofizikai módszeregyüttes, a geológusok és geofizikusok összehangolt munkája és a kutatócsoport 25 éven keresztül (szinte) változatlan személyi összetétele volt.

Az e térségre alapozott eocén program mégsem valósult meg; a szén, bauxit és víz termelésére ünnepélyesen megnyitott nagygyházai ikerbányát, majd a mányi bányát "nem várt geológiai nehézségek" miatt bezárták és a megkutatott bauxitvagyon döntő része is a föld alatt maradt. A megkutatott ásványvagyon kitermelésének elmaradásához a kutatási eredményeket figyelmen kívül hagyó, erőltetett bányanyitások, a környezetvédelmi elvárások eltérbe kerülése és a "népgazdaság" nyersanyagigényének visszaesése vezetett. A mából visszatekintve a kutatásban résztvevőknek is el kell fogadniuk: jó, hogy a megismert nyersanyagok kitermelésére már nem került sor. A megszerzett ismereteket azonban igyekszünk megőrizni, bízva abban, hogy a jövő szakemberei még hasznosíthatják azokat.

A terület bauxitkutatásával, a földtani megismerés folyamatával Tóth Álmos cikke (A Bicskei-öböl /Gerecsé-DK/ bauxit-története 1987-ig) foglalkozik. Az általa kiválasztott kutatási lépések és a jelen cikkben felidézett események nem mindig azonosak, a hangsúlyok is gyak-

ran eltérőek. A szubjektív okok mellett eben az is közrejátszik, hogy a geofizika szerepe a földtani megismerés elején és a medence-típusú területeken jelentős, míg a bauxitkutatás legfontosabb eseményei a (már korábban fúrásokkal kutatott) nagygyházai medencében és annak kibúvásokkal tagolt környezetében történtek.

tünk szeizmokarotázs mérést. A fajlagos ellenállásértékek vertikális elektromos szondázások és karotázs ellenállásszelvények elemzésén alapulnak. A sűrűségértékeket egyrészt a gravitációs mérések értelmezése alapján becsültük, másrészt azok labormérések eredményei. (1. táblázat)

Kőzet	Szeizmikus sebesség (m/s)	Fajlagos ellenállás (ohmm)	Sűrűség (kg/m ³)
Negyedidőszak	1700-1800	20-50	1900-2100
Miocén	1700-1900	10-30 (200-1000)	2100-2400
Oligocén	2000-2200	15-25	2100-2300
Eocén fedőrétegek	2500-2700	20-50 (500-1500)	2300-2600
Széntelepes összlet	2300-3200	50-300	1400-2000
Bauxitos összlet	2500-3000	100-250 (40-100)	2000-2500
Dolomit törmelék	2000-3000	50-2500	2200-2500
Triász mészkő	5000-6000	3000-10000	2700-2800
Triász dolomit	4500-5000	800-3000	2600-2700
Triász márga	4000-4500	15-20 (100-150)	2400-2600

1. táblázat.

Volt idő a '70-es évek végén, amikor az ELGI igen jelentős erőket irányított a térség kutatására. Ez a mérő és feldolgozó kapacitásának 20%-át is meghaladta. Számos kutató munkája biztosította az eredményeket. Szándékom: pontosan idézni egykori írásaikból, nevüket felsorolni. Azonban ez a felsorolás szándékom ellenére nem lesz teljes. A méltatlanul kimaradtak elnézését kérem. – Mindenki előtt az ELGI igazgatójának, Müller Pálnak nevét kell megemlítenünk. Ő a kutatások vezetésében természetesen nem vett részt, de korai "manager" szemléletével, az eredményeket megkövetelő és a sikereket díjazó irányításával meghatározó szerepe volt az ELGI minden tevékenységében.

GEOFIZIKAI MODELL

Geofizikai szempontból az eocén kőszent és a bauxitot "alapterület jellegű"-nek nevezhetjük. Az alapterület jelleg az azt értjük, hogy ezek a szilárd ásványi nyersanyagok az elsőrendű geofizikai határfelületet jelentő triász időszaki mészkő, dolomit felszínének közelében, annak bemélyedéseiben található. Az alaphegységnek ezek a negatív formaelemei alkották e nyersanyagok képződésének helyét, és bizonyos védelmet nyújtottak a későbbi időkben végbement lepusztulási folyamatokkal szemben. Tehát a geofizikai mérések elsődleges feladata a triász időszaki képződmények felszínének, szerkezetének térképezése.

Az előzőekben vázolt, leegyszerűsített modellt azonban számos – részben csak a kutatás későbbi szakaszában megismert – földtani tényező bonyolítja.

A kőszent- és bauxitkutatáshoz megalkotott geofizikai modell jellemző paramétereit táblázatban foglaltuk össze. A szeizmikus intervallum sebesség meghatározásához a Mátyás K - Zsámbék területen 5 db fúrásban végez-

Megjegyzések az 1. táblázat értékeihez:

A miocén kőzetek közül a felszínközeli elhelyezkedő szarmata mészkövet kiugróan magas fizikai paraméterek jellemzik (fajlagos ellenállása: 200-1000 ohmm, sűrűsége: 2400 kg/m³). A szarmata rétegeknek "elektromos árnyékoló" hatását a kutatások kezdetén felismertük, ezt követően már értelmezési problémát nem jelentett. Az alatta elhelyezkedő vastag és jól vezető oligocén összlet biztosította a nagyellenállású medencealjzat valós mélységének meghatározását.

A széntelepes összlet eocén fedőrétegei gyakran mészköves kifejlődésűek, e rétegösszlet fajlagos ellenállása elérheti az 1000 ohmm-t is. Ebben az esetben az elektromos mérések az eocén mészkő felszínét adják, míg a szeizmika a triász felszínét követi. A két módszer eltérő eredményéből az eocén képződmények jelenlétére következtethetünk. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy bizonyos esetekben a tömör eocén mészkövek elsőrendű szeizmikus szintként jelentkezhetnek (például a nagygyházai medencében).

A szénpadok sűrűsége átlagosan 1400 kg/m³, ellenállása 150-300 ohmm. A közbetelepült rétegek sűrűsége a labormérések szerint 2000 kg/m³ érték fölé is nőhet, ellenállása pedig 10 ohmm (agyag) és 1500 ohmm (mészkő) között változhat. A 20-30 méteres összvastagságot is elérő szénpadok jelentős tömeghiányukból adódóan – települési mélységüktől függően – graviméterrel kimérhető anomáliát okozhatnak.

A bauxitok közepes ellenállásúak; az áthalmozott, gyengébb minőségűek ellenállása esik az alacsonyabb tartományba. A bauxitok sűrűsége, sebessége becsült érték.

A dolomit-törmelék több rétegtani helyzetben is előfordulhat. Geofizikai szempontból a következőket emeljük ki. A helyben maradt törmelék felett lehet bauxittelep. A bauxitot áthalmozott dolomit-törmelék boríthatja.

Ez a két, törmelékes kőzet szemrevételezés alapján is nehezen különböztethető meg és fizikai paramétereik is hasonlóak. Legnagyobb vastagságban a nagygyházai medencében ismeretek, de előfordulási területük megszakításokkal kiterjed a csordakúti, mányi és zsámbéki medencékre is. A mányi medencében ismertté vált a dolomit-törmeléknek egy harmadik szintje is a szénteleses összlet fedőjében (lásd a következő fejezetben: Mány-33 fúrás).

A triász időszi karni márga homogén, nagyvastagságú kifejlődés esetén igen jól vezető kőzet (15-20 ohmm), de gyakran tartalmaz mészkő közbeépüléseket. Fel nem ismerve a márgás kifejlődést, a geoelektromos módszerek értelmezésénél földtani szintet téveszthetünk: a karni márga jelentős részét a fedőösszlethez (oligocén rétegekhez) sorolhatjuk. A szinttévesztés szeizmikus mérések alkalmazásával elkerülhető; erre azonban a felszínközeli bauxittelepek kutatásánál általában nem került sor.

A Gerecse délkeleti előtere földtani megismerésének történetét jól tagolja az eocén program időszaka. A hazai szénkutatás ezideig utolsó fellángolása idejére a terület földtani előkutatása megtörtént, fúrások igazolták a szén és bauxit előfordulási lehetőségét, a geofizikai mérések alapján további nyersanyagkutató fúrások tervezése kezdődhetett. A fúrásos kutatásra ritkán látott lehetőség nyílt meg, amit a költségvetés az eocén program keretében biztosított a bányanyitások és – rekonstrukciók mellett. Az 1983-ban összeállított bauxit előkutatási programnak pedig alapjául szolgáltak – többek között – az eocén program keretében megvalósított fúrások is.

KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS AZ EOCÉN PROGRAM ELŐTT

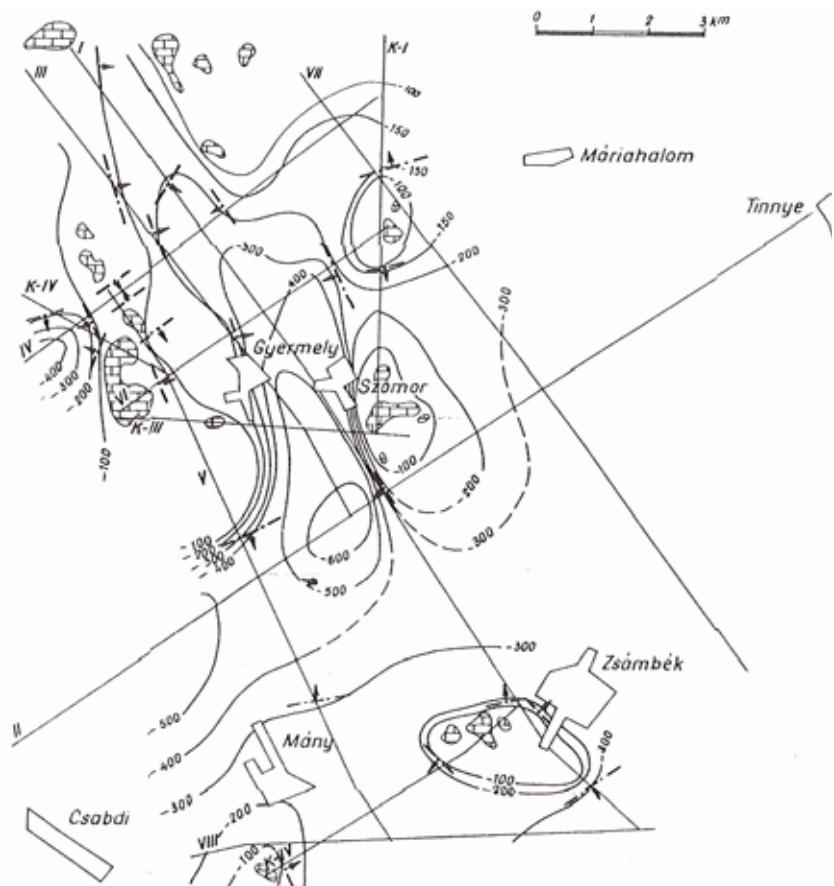
A Dunántúli-középhegység rendszeres, komplex geofizikai kutatása 1965-ben kezdődött. A peremi és belső medencékre kiterjedő programot az ország nyersanyagigénye indokolta. Szolgálni kívánta a szén-, bauxit-, mangán- és minden egyéb bányászati szervezet igényét. A geofizikai mérések tervezésében és értelmezésében a geológusok közreműködését a MÁFI biztosította, a közreműködő geológusok vezetője Jámbor Áron volt, a gerecsei földtani kutatásokat Gidai László vezette.

A geofizikai mérések közvetlen célja a "főleg triász, de esetleg kristályos paleozóos medencealjzat" kutatása, mert "a medencealjzat domborzatának meghatározása támpontot nyújt a rajta települő ásványi nyersanyagtelep képződési, illetve fennmaradási esélyeinek megítélésére, a fúrások helyes tervezésére, és tájékoztat, hogy a kutatott telep nem a műrevalóság mélységi határa alatt fekszik-e?" (Szabadváry L. 1966). A kutatás méretaránya kezdetben 1:100 000-es volt, amely a '70-es években 1:25 000-esre bővült a térképező módszerek bevezetésével. (Adott méretarányban megkutatottnak tekinthetjük a területet, ha a térkép minden négyzetcentiméterére egy mérési pont esik.)

Kezdetben vertikális elektromos szondázásokat végeztünk a bicskei medence északi részén (1. ábra). A következő évben a méréseket szeizmikus refrakciós szelvényekkel és az országos hálózatban mért gravitációs és mágneses mérések értékelésével egészítettük ki (2. ábra).

A kutatásnak ez a kétéves első szakasza a következő eredményekkel zárult:

- ❖ a triász időszi képződmények felszínét kedvező földtani-geofizikai felépítés esetén (a kedvezőtlen felépítésre példákat a következő pontokban adunk) mind a szeizmikus, mind a geoelektromos mérésekből elfogadható hibával (fúrási adatokkal összehasonlítva: $\pm 10\%$) meg lehetett határozni;
- ❖ a dolomit felső része gyakran mállott, porló dolomit, amiben a szeizmikus refrakciós hullám elmerül; ebben az esetben a szeizmika a valódinál (és a geoelektromos mérésekből meghatározhatónál) nagyobb mélységet ad;



1. ábra.
A triász időszi képződmények mélysége
geoelektromos mérések alapján
(ELGI 1966. évi jelentése)



2. ábra.

A bicskei medence nagysűrűségű aljzatának domborzati képe (ELGI 1967. évi jelentése)

- ❖ a geoelektromos mérések a vastag (a települési mélységének 20%-át elérő) és mészköves kifejlődésű eocén rétegek felett azok felszínét képezik le nagyellenállású szintként; ebben az esetben a két módszer eltéréséből eocén rétegek jelenlétére következtethetünk;
- ❖ a geofizikai mérések alapján felismerhetővé vált az ÉÉNy-DDK csapású harántvetők rendszere, amely több száz méteres elvetési magassággal aszimmetrikus árkok (és gerincek) rendszerét hozta létre;
- ❖ a geofizikai mérések értékelése azonban ekkor még nem terjedtek ki a különböző irányú vetők eltérő korának vizsgálatára;
- ❖ a kutatásnak ebben a szakaszában a geofizikai mérések sűrűsége még túl kicsi volt, a későbbiekben nyersanyagra produktív részmedencék felismerése elmaradt.

A terület egy részén a későbbiekben ismertté vált az eocénnek olyan alveolinás, miliolinás mészkőösszletéhez kapcsolódó – triász dolomit alpanyagú – áthalmozott törmelékes összlete, amelyben néhány fúrást (pl. Csabdi-7, -20) leállítottak, kőzetét triászidőszaki képződménynek vélték. Ezek a fúrások nem érték el az áthalmozott törmelék alatt a széntelepés összletet, amelyet először az itt mélyített Mány-33 fúrás mutatott ki. Az 1966-ban mért MÁR-2 szeizmikus refrakciós szelvény az eocén mészkőben leállított fúrásokhoz (pontosabban az eocén mészkő felszínéhez) képest 156 méterrel nagyobb mélységet jelzett, de 3%-os pontossággal megadta a fúrásban harántolt triász dolomit (?) felszínét (Hoffer E. et al. 1972).

A geofizikai mérések vezetői ebben az időszakban: Szabadváry László, Lányi János, Nyitrai Tibor és Trenka Sándorné.

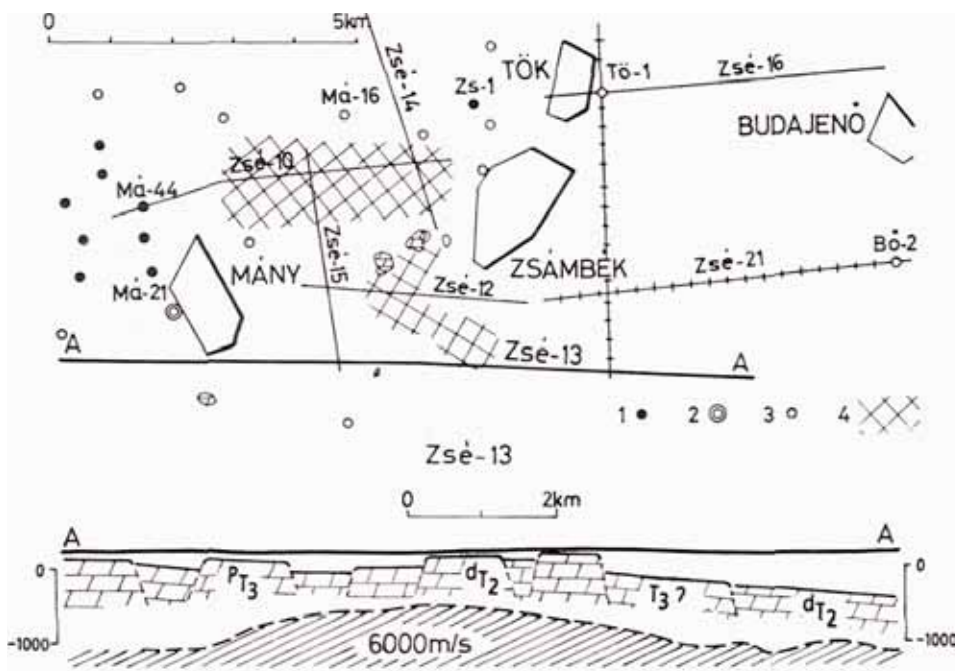
A geofizikai kutatások 1970-ben indultak újra. Először a Héreg-tarjáni medence komplex geofizikai kutatására került sor. A területen részletes gravitációs méréseket végeztünk. A mérési adatokat a középhegységi kutatások során elsősorban számítógépen dolgoztuk fel. A gravitációs térkép alapján értelmezett szerkezeti vonalakhoz igazított szelvényhálózatban szeizmikus refrakciós méréseket és vertikális elektromos szondázásokat végeztünk. Ez a geofizikai módszer együttes (komplex geofizika) sikeresnek bizonyult, a tektonizált, blokkokra tagolt földtani egységeket általában valóságosan, oldalhatásoktól mentesen sikerült meghatározni. A komplex szelvények földtani értelmezésénél törekedtünk az eocén előtti és az eocén utáni vetők megkülönböztetésére. A geofizikai előkészítés után telepített kutatófúrások igazolták, hogy az eocén szénrétegek műrevaló kifejlődésben megtalálhatók

a medencében. A szelvény- és a ponthálózat sűrűsége azonban még nem felelt meg az 1:25 000-es méretaránynak, a néhány km² területnél kisebb méretű blokkok még ismeretlenek maradhattak. A módszeregyüttes kialakítását Szabadváry László és Ráner Géza irányította.

A Csordakút, Mány, Bajna és Tarján határolta területen hasonló módszeregyüttesrel folytatódott a kutatás (1972-73. évek) azzal a különbséggel, hogy a gravitációs mérések szerepét a potenciáltérképezés vette át. A viszonylag kisebb kutatási mélységnek és a sűrűbb ponthálózatban végzett potenciáltérképezésnek megfelelően itt a mérések már valóban elérték az 1:25 000-es méretarányt.

Nagyegyháza és Óbarok között geoelektromos méréseket végeztünk 1974-ben. A mányi és a bajnai medence kutatására – a korábbiakhoz hasonló módszerekkel – 1975-ben került sor. A mérések tervezésénél és értékelésénél elsőrendű szempont volt annak felderítése, hogy a korábbi kutatások során nem maradt-e ismeretlenül nyersanyagra reményteljes részmedence. Ilyen részmedencét sikerült kimutatni gravitációs mérések alapján a mányi szénmedence és Zsámbék között (3. ábra, fúrásos kutatásra javasolt terület). A fúrásos kutatás az eocén program keretében valósult meg (Mány I/a akna).

A 3. ábra alsófelén bemutatott Zsé-13 szelvény példa arra a törekvésünkre, amely során a triász időszaki és annál idősebb képződmények belső szerkezetét vizsgáltuk. E vizsgálat célja: földtani-geofizikai adatok biztosítása a bányászati karsztvízszelvény hatásának modellezéséhez. Speciális lövés rendszerben végzett szeizmikus refrakciós mérésekkel sikerült kimutatni a triász képződ-



3. ábra. A Zsámbék környékén végzett mérések eredménye

1. kőszent harántoló fúrás, 2. bauxitot harántolt fúrás, 3. meddő fúrás, 4. fúrásos kutatásra javasolt terület

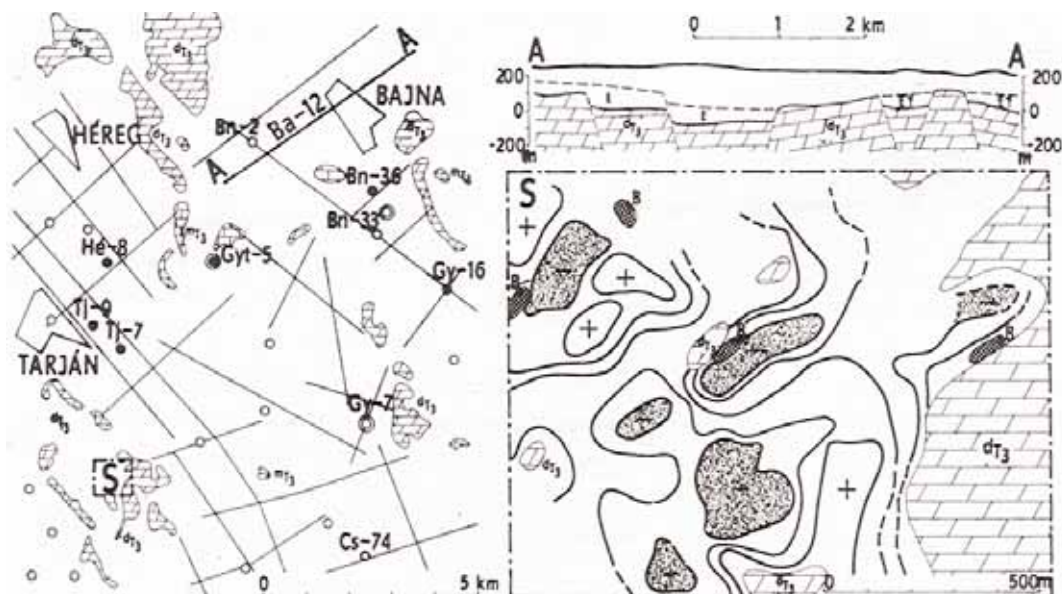
mények alatt (azokon belül?) egy közel 6000m/s határsebességű felületet. E szint földtani azonosítása azonban nem történt meg; sebessége alapján paleozóos képződmény felszíne lehetne, de ennek ellentmond viszonylag kis mélysége (Zsámbéknál, a ladini dolomit kibúvás alatt 600 méter).

Bauxitkutatás szempontjából kiemelt fontosságú az (eocén széntelepes összlet alatt elhelyezkedő) áthalmazott, illetve helybemaradt dolomittörmelék megkülönböztetése. Ipari jelentőségű bauxit települhet az áthalmazott törmelék alatt. Szeizmikus refrakciós és reflexiós méréseket végeztünk a nagygyházai medencében a feladat megoldására (Hoffer E. et al. 1973.). Majkuth Tamás és Ráner Géza vizsgálatai alapján a következők ál-

lapíthatók meg. A széntelepes összlet alatt – bizonyos területeken – még további reflektáló felület is kijelölhető. Ilyen szint mutatható ki például a NaR-5 reflexiós szelvényen a Nagygyháza-38 fúrás környékén. Elfogadva a fúrás földtani rétegsorát a következő földtani modell adható: a reflexiós mérések a széntelepes összlet fekvését annak fizikai paraméterei szerint tagolják. Ez a tagolás azonban nem választja szét az áthalmazott dolomittörmelék (magminták alapján legfeljebb néhány száz 10 méter vastagságú) és a helyben maradt törmelékes dolomitt (reflexiós mérések szerint kb. 200 méter vastagságú). – Fábiáncsics László a nagygyházai szén-, bauxit-

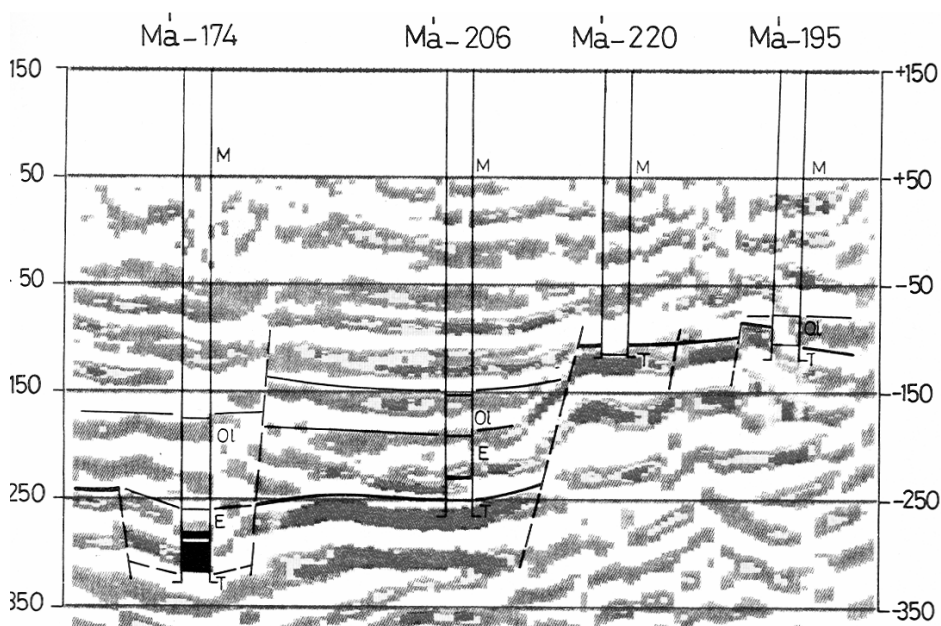
és vízföldtani kutatásokról készített összefoglaló jelentésben (Gerber P. et al. 1976) még további vizsgálatot tart szükségesnek a kérdés eldöntésére. "A szeizmikus szelvények alapján több esetben el lehetett dönteni, hogy (a korábban mélyült fúrások) áthalmazott összletben állhattak meg. Nem tisztázott viszont a jelentés lezárásáig a NaR-5 által megállapított eocénnél idősebb árokszerű szerkezet jelenléte."

A 4. ábra jól szemlélteti a különböző módszerekhez tartozó különböző területi felbontást. Míg a komplex szelvényhálózat (helyszínrajz) sűrűsége csak $M = 1:100\ 000$ -nek felel meg, addig a potenciáltérképezés (S-sel jelölve) 100 méteres, azaz $M = 1:10\ 000$ -nek megfelelő felbontást biztosít.



4. ábra. Komplex geofizikai mérések Somlyóvár és Bajna környékén (ELGI 1975. évi jelentése)

S = vezetőképesség térkép Tarjánról D-re Somlyóvár környékén



5. ábra. Zsámbék-77 reflexiós migrált mélységsvélvény (ELGI 1979. évi jelentése)

1976-ban a geofizikai méréseket a megismert nyersanyag-előfordulásoktól távol; Epöl, Dág, Szomor térségében végeztük. A következő évben a terepi kutatások szüneteltek. A '70-es években a komplex geofizikai kutatást Szabadváry László és Ráner Géza irányítása mellett Majkuth Tamás, Nyitrai Tibor, Pintér Anna és Rezessy Géza vezette.

URALKODÓ SZÉNÁNYÁSZATI IGÉNYEK AZ EOCÉN PROGRAM SORÁN

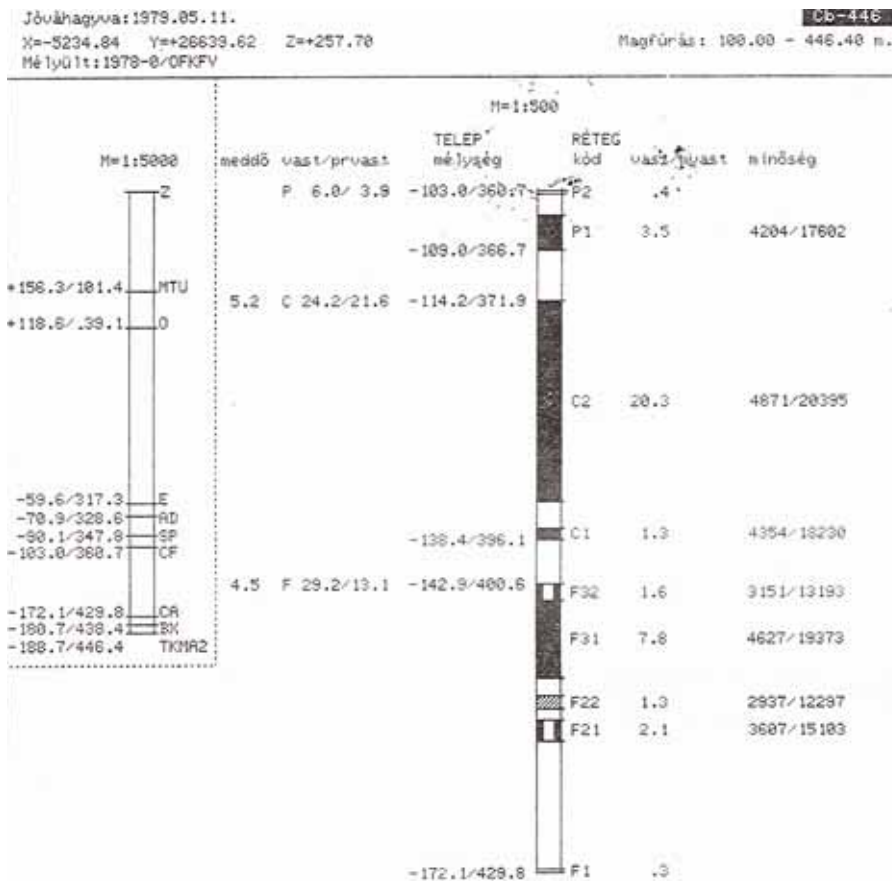
1977-re elkészült a geofizikai méréseknek egy olyan hálózata (összesen 200 km szelvény), amely alapján a harmadidőszaki medencealjzat 1:25 000-es méretarányban megszerkeszthető volt. Ennek összeállításához jó segítséget nyújtott a már korábban elkészült gravitációs maradék-anomália térkép. Körülhatárolhatóvá váltak a legalább 1-2 km² kiterjedésű süllyedékek, magasrögök és a közbülső blokkok. Az ELGI és a MÁFI 1977 júliusában a KFH megbízása alapján fúrásjavaslatot állított össze, amelynek célja az ismeretlen földtani felépítésű, szénre, vagy bauxitra reményteljesnek ítélt szerkezetek azonosítása. A fúrásjavaslat Epöl, Nagysáp, Bajna, Héreg, Tarján, Tükröspuszta, Mány és Zsámbék területére terjedt ki. A Technoexport Szovjet Geológiai Expedíció, a BKV és az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat a fúrások lemélyítését 1978 tavaszán kezdte el. A fúrásos kutatással egyidőben a terület geofizikai kutatása is jelentősen bővült.

Az 1981. április elsejéig végzett kutatásokat összegző kutatási jelentés (készült a Dorogi Szénbányák Tervező Iroda (továbbiakban: DSZTI) fővállalkozásában) összefoglalójában a szerzők a következőket emelik ki: "Az 1978-81. között folytatott komplex földtani kutatás mind szerkezeti, mind pedig kutatási módszerében újszerű volt. Újszerűségét az jelentette, hogy a területen együtt dolgozó geológus és geofizikus szakemberek

egymás eredményeinek ismeretében folyamatos, közös kiértékelő tevékenységet végeztek, ezzel a továbbkutatási javaslatokat – a komplex kiértékelés alapján – az eddigieknél megalapozottabban, tehát megbízhatóbban tudják meghatározni. Előnye volt a rendszernek, hogy a kutatás tervezését irányítását, a fúrási anyag földtani és műszaki ellenőrzését, terepi feldolgozását és értékelését összehangoltan, azonos szakemberek végezték. Végül ugyanezen szakembercsoport kapott lehetőséget a kutatási eredmények kiértékelésére, a zárójelentés elkészítésére is." A szakembereknek ebben a csoportjában a MÁFI, a DSZTI munkatársai vettek részt a földtani kutatásban, a geofizikai munkákat az ELGI részéről dr Szabadváry László, Rezessy Géza, Majkuth Tamás, Bagi Róbert és Richter János (utóbbi a számítógépes feldolgozást) végezte. A kutatási zárójelentés készítői a "tektonikai munkabizottság" tagjai voltak. A bizottságot Dr Végh Sándorné egyetemi tanár vezette, a KFH részéről a koordinációt Dr Szabó Nándor biztosította, tagjai voltak: Majkuth Tamás és Rezessy Géza az ELGI, Baross Gábor a BKV, Sass Endre a TSZV és Muntján István a DSZTI részéről.

A kutatás területét a szénbányászat igénye határozta meg. Tartalmazta a tarjáni medencét (igazolt szénelőfordulás), Zsámbék környékét (a mányi szénmező lehetséges folytatása), Bajna környékét (DSZTI érdekeltségi területe); de nem tartalmazta a kőszénre megkutatott nagyegyházi, csordakúti és mányi medencét, valamint az ettől délre eső területeket (eocén képződmények hiánya). A kutatás fázisokra történő szakaszolása is a szénkutatás igénye szerint történt. A kutatási zárójelentés lezárásakor a barnakőszén vagy ismertségi szintje előzetes fázist ért el a Mány K - Zsámbék területen és felderítő fázist a Tarján - Héreg, Bajna és Tükröspuszta területeken. Bauxitra a kutatás minden területrészen csak előzetes fázist ért el.

A geofizikai méréseket a mérési pontok vagy szelvények sűrűsége szerint sorolhatjuk kutatási fázisokba.



6. ábra.

Kutatási irányítási rendszer, fúrási adatlap (ELGI 1979. évi jelentése)

A térképi ábrázolás lehetőségeihez igazodva, a geofizikai kutatás gyakorlata szerint adott méretarányban megkutatottnak tekinthetünk egy területet, ha a térkép minden négyzetcentiméterére legalább egy mérési pont esik. Ezeknek a mérési pontoknak azonban egymástól függetleneknek kell lenniük. Például 300 méteres kutatási mélység esetén a 150 méteres gravitációs mérési hálózat az optimális, ennek a mérési hálózatnak sűrítése új földtani információt már nem ad. Tekintettel arra, hogy a kutatásra érdemes vízszintes telep méret szentlepek esetében kilométer nagyságrendű, bauxit esetében azonban száz méter alatt is maradhat, a különböző nyersanyagok azonos fázisban történő kutatásához különböző méretarányú, más és más geofizikai módszeregyüttes kialakítása szükséges.

Az előzőek értelmében mondhatjuk, hogy a Gerecse délkeleti előterének geofizikai kutatása 1977 közepén 1:25 000-es méretarányban befejeződött. A geofizikai előkészítés megfelelt a felderítő szintű barnaköszén-kutatás fúrásainak telepítéséhez, de nem érte el azt a felbontást, ami egy néhány száz méteres bauxittest felderítéséhez szükséges.

A fúrásos kutatás alapját az 1977 júliusában elkészült kutatási javaslat képezte. A javasolt időütemezésnek és a rendelkezésre álló fúrási kapacitásnak megfelelően a soron következő fúrások helyének pontosítására új méréseket végeztünk, vagy a régebbi méréseket újraértelmeztük. Ezek után került sor a fúrás terepi kitűzésére, amit általában az ELGI képviselője végzett. A fúrás he-

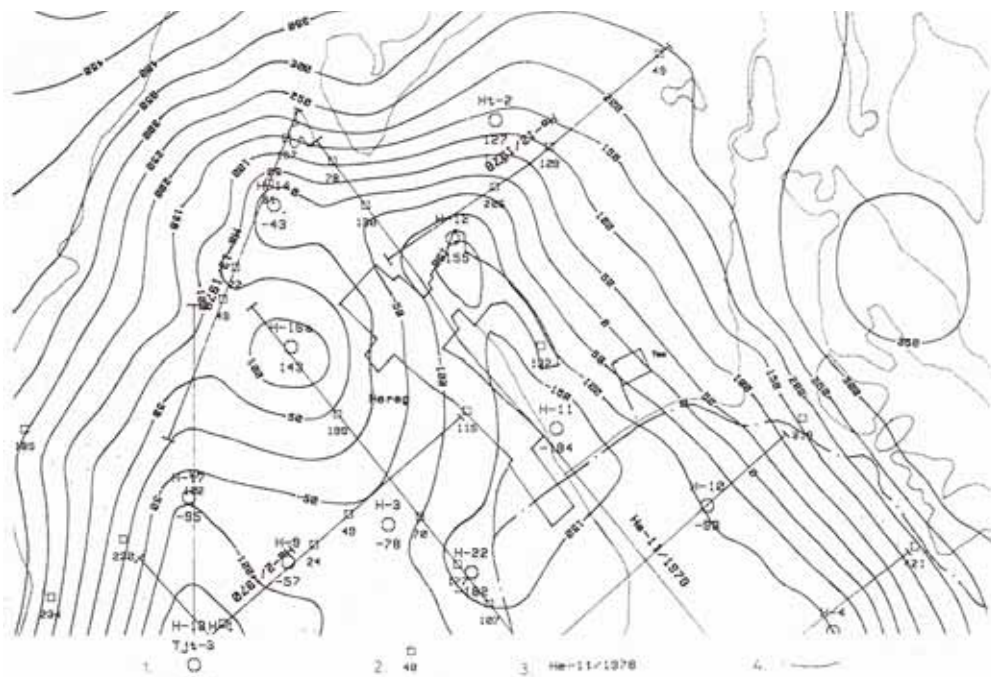
lyének módosításáról, ha az szükségessé vált, a KFH képviselőjének vezetésével a tektonikai szakbizottság döntött.

Már 1978-ban lemélyült a Mál 174 és -179 számú fúrás a 3. ábra szerint javasolt területen. E fúrások az eocén szenet közel 30 méteres összvastagságban harántolták. Az eredmények növelték a geofizika jóhírért, ezzel együtt nőtt irányunkban az elvárás is. A következő években a geoelektromos és szeizmikus módszerek széles körét alkalmazva kiegészítő méréseket végeztünk a fúrások kitűzéséhez. A vetőzónák elkerülése érdekében a nagyobb mélységű területeken reflexiós méréseket is végeztünk (5. ábra), a kisebb mélységek vizsgálatára multifrekvenciás elektromágneses szondázásokból álló szelvényeket mértünk. A rohamosan növekvő földtani-geofizikai információk egységes kezelésére bevezettünk egy kutatási irányítási rendszert, amelynek futását a terepi körülmények között is működőképes HP-9845S asztali számítógép biztosította. A programrendszer együtt kezelte az ellenőr-

zött és jóváhagyott fúrási adatokat (6. ábra) és a földtanilag értelmezett geofizikai méréseket (7. ábra). A számítógépes rendszer kialakítását Gosztonyi László, annak gerecsei alkalmazását Richter János végezte.

Részvételünk az eocén programban az ELGI terepi mérő és feldolgozó kapacitásának, szakember állományának jelentős koncentrálását kívánta meg. Erőfeszítéseink eredményességét a "Gerecse DK-i előterének kutatási jelentése" (DSZTI Dorog, 1982.) bizonyítja: három év alatt 420 fúrás telepítését alapoztuk meg, ezek felét (210 darabot) geofizikai szelvényre tűztük ki. A fúrások tervezéséhez megadott mélységadatok relatív hibája $\pm 16\%$ -nak bizonyult. Barnaköszénre produktív volt a fúrások 79%-a (332 darab), a kutatott 152 km²-ből a produktív terület nagysága 19,1 km², a megkutatott műrevaló ipari vagyon 113,83 millió tonna.

Az 1978-82. közötti időszak utolsó két évében fellendült a bauxitkutatás is, nagyrészt költségvetésből finanszírozva, kisebb részben a TSZV megbízása alapján. Egyenáramú és elektromágneses módszereket alkalmaztunk (8. ábra). A méréseket Csordakút, Szárújtelep, Tornó és Tükröpuszta környezetében, Farkas István vezetésével végeztük. A bauxitra vonatkozó célkitűzést nem sikerült teljesíteni. Ipari vagyont nem határoztunk meg, a területre vonatkozó bauxitföldtani ismeretek továbbra is az előkutatás szintjén maradtak. Bár az előzőekben hivatkozott jelentés szerzői között a BKV is képviselte magát, az öt kötetes dokumentáció bauxitkutatási eredményeket nem ismertet. Ezek az új ismeretek a



7. ábra. Kutatási irányítási rendszer, földtani-geofizikai mélységtérkép (ELGI 1979. évi jelentése

1. fúrás jelével és térképezett határfelület t. sz. a. mélységével, 2. szelvény mentén meghatározott vető az elvetési magassággal, 3. szeizmikus-geoelektromos szelvény, 4. műút

fúrásokban feltárt bauxitindikációk (elsősorban Tükrös-pusztá környékén), a fekü- és fedőképződmények elterjedése és ezek mélysége lehetett volna.

RÉSZVÉTEL A PROGNOZSTIKUS BAUXITKUTATÁSBAN

A MÁFI és az ELGI 1980-ban "Bauxit előkutatási és prognózis program"-ot állított össze, amelyben az eocén program területét bauxitra reményteljesnek ítélték. Tóth Álmos, Farkas István és Bernhardt Barna 1983-ban elkészítette a Gerecse hegység DK-i előterének bauxit előkutatási programját az Epöl - Bajna - Héreg - Tornyó - Felsőgalla - Szár - Óbarok - Csabdi - Zsámbék - Somodor-pusztá - Máriahalom - Sárísáp területre. Így a bauxitkutatás az eocén program területén nyugati és déli irányban jelentősen túlterjedve terbe vette a triász kibúvásokkal tagolt Somlyóvár, Tornyó, Felsőgalla, Szár és Vázsonypusztá területek kutatását is.

A program célja a felderítő bauxitkutatás előkészítése a legfontosabb bauxitföldtani adatok biztosításával, a további kutatásra érdemes területek kijelölésével és rangsorolásával. A kutatás ütemezését egyeztetettük a Magyar Alumíniumipari Tröszt-tel. Az iparági igény azoknak a részterületeknek kutatását helyezte előre, ahol a jó minőségű érc felszínközélen remélhető. A felszíni geofizikai méréseket az ELGI végezte, a program bázisintézménye a MÁFI és vezetője Tóth Álmos volt. Az előkutatási szinten eredményesen lezárt területeket a BKV-nek adtuk át a kutatás folytatása céljából.

A geofizikai mérések tervezése és kivitelezése során a következő elveket alkalmaztuk:

- ❖ A program készítése idején – az addig végzett földtani térképezés és nagyszámú fúrás értékelése alapján –

már meghatározható volt a bauxitos képződmények lehetséges rétegtani helyzete, kifejlődési típusa. A program készítői nyolc települési-kifejlődési típust határoztak meg; egy-egy típushoz hozzárendelve a várható elterjedési területet is. Az egyes típusokat a bauxittest meghatározott alakjával, méretével, továbbá fekü- és fedőképződményével jellemezték. Ezek a típusok előfordulási helyük szerint a következők: nagyegyházai, tükrösi, somlyóvári, vázsonypusztai-szári, tarjáni, sereshegyi, felsőgallai és zsámbéki típus (Tóth Á.).

- ❖ A mintegy 300 km² területet bauxitföldtani szempontok (előfordulási típus, perspektívitás stb.) szerint részterületekre osztottuk. A kutatást a leginkább reményteljes egységeken kezdtük el. A már kimutatott bauxit-előfordulásoktól távolabbi területek vizsgálatát az 1990-es évekre ütemeztük.
 - ❖ Egy-egy részterület kutatását két fázisban terveztük végrehajtani. Mindkét fázisban a fúrástelepítés előkészítéséhez geofizikai mérések is tartoztak.
 - ❖ A geofizikai mérések célja azoknak a földtani szerkezeteknek megkeresése és térbeli leképezése, amelyekben a bauxit képződhetett és meg is maradhatott.
- Geofizikai módszerek és azok alkalmazási területe:*
- ❖ VLF (alacsony frekvenciás rádióhullámmal végzett) térképezés a triász kibúvások környezetében maximum 50 méteres mélységig, a kibúvásos területek kiterjesztése (maximum 5 méteres mélységig) és kizárása a további kutatásból;
 - ❖ PM (egyenáramú potenciál) térképezés a fekü domborzatának leképezésére az 50-200 méteres mélység-tartományban;
 - ❖ Δg (graviméteres, jelen esetben 100*100 méteres szigorú hálózatban végzett) mérés a fekü domborzatának leképezésére a 200 méternél mélyebb területeken;

- ❖ FFG (egyenáramú, fúrólukban elhelyezett tápelektrodával végzett felszíni potenciál-gradiens) térképezés egyedi esetekben (pl. eocén mészkő esetében);
- ❖ VESZ (egyenáramú vertikális elektromos szondázás) a térképező módszerekkel kimutatott anomáliákhoz tartozó mélységadatok meghatározására;
- ❖ szeizmikus reflexiós szelvények a fedőösszlet tagolására (magasabb költsége és hosszabb feldolgozási időigénye miatt csak egy esetben alkalmaztuk);
- ❖ MFS (Maxi-Probe berendezéssel végzett sokfrekvenciás) elektromágneses szondázás a térképező módszerekkel jelzett szerkezetek pontosabb leképezésére;
- ❖ TS (időtartományban végzett elektromágneses szondázás), szerepe az MFS mérésekéhez hasonló.

A kutatás legfontosabb eredménye: az előkutatás sikeres befejezése, a terület átadása a BKV részére a felderítő kutatás lefolytatása céljából. Ezt sikerült elérnünk három-hat éven belül az előkutatási részterületek egyharmadánál (lásd a táblázatot). Eredmény a földtani felépítés pontosabb meghatározása azokon a területeken is, ahol a bauxitkutatás nem bizonyult eredményesnek.

Azonban a program – ezen belül a geofizika szerepének – két korlátjáról is említést kell tennünk:

- ❖ a '90-es évek elejére megváltozott gazdaságpolitika az alumíniumiparnál is a nyersanyagigény visszaeséséhez vezetett, ennek következményeként a gerecsei terület kutatása fokozatosan háttérbe szorult;
- ❖ a felszíni nyersanyag-előfordulások esetében a fúrásos kutatás viszonylag olcsón elvégezhető, a fedő- és feképképződmények sok esetben kibúvásban is tanulmányozhatók – ezeknek a telepítéseknek kutatásában a geofizika súlya kisebb, mint a több száz, esetleg több ezer méter mélységű (szén-, Kőolaj- stb.) telepek felderítésében.

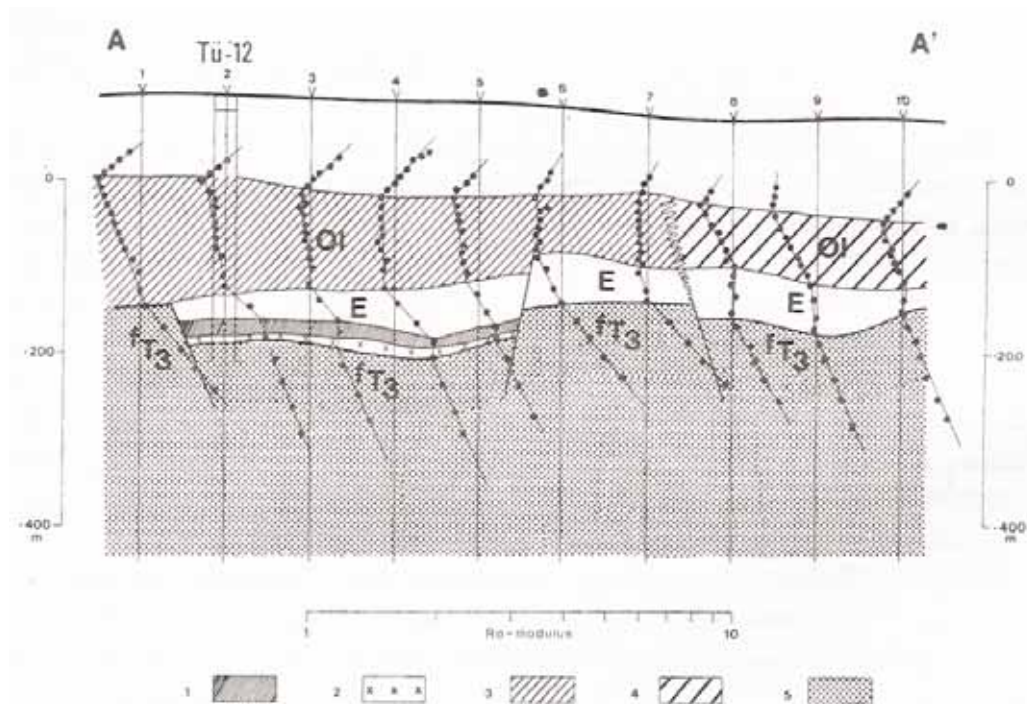
Az elvégzett geofizikai mérések területi és időbeli megoszlását a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Az avatott szemű olvasó több ésszerűtlenségre is felfigyelhet. Ezekre azonban találhatunk magyarázatot. Például a szári területen – az előkutatás keretében – egyáltalán nem végeztünk geofizikai mérést. Ennek az volt az oka, hogy a BKV, már az előkutatás lezárása előtt, a bauxitra produktív fúrások környékén megkezd-

Terület	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Somlyóvár		VLF, VESZ, MFS		▶					
Szár					▶				
Vázsonypuszta (Csabdi)				VLF		▶			
Tornyó	Δg, PM, VLF, VESZ, MFS			MFS					
Felsőgalla		Δg, MFS	VLF, PM, MFS	VLF, PM, MFS		VLF, PM	Δg, VESZ, MFS	VLF, PM, VESZ	VESZ, MFS
Tükrösmajor (Vasztély Ny)	Δg, PM, VLF, VESZ, MFS		reflexió, MFS	MFS ▶					
Jancsármajor, Gyarmatpuszta				Δg, MFS					
Gyermely				Δg, MFS	MFS				
Szomor (Kablás- hegy, Vörös- hegy)				Δg, PM, MFS	PM, VESZ, MFS	Δg, TS	VESZ	Δg,	VLF, VESZ
Bajna, Epöl					Δg, PM, VLF, VESZ	MFS	VLF, PM, MFS		VLF, VESZ, MFS
Alsóörpuszta						VESZ, MFS	PM, MFS	PM, VESZ, MFS	VESZ, MFS
Körtvélyes- puszta, Csákány- puszta								VLF, VESZ	VLF, VESZ

2. táblázat.

Jelölés: ▶ az előkutatás lezárva, a terület felderítő kutatásra (hivatalosan is) átadva a BKV részére



8. ábra. Elektromágneses frekvenciaszondázási szelvény a Tü-12 fúráson keresztül (ELGI 1982. évi jelentése)
1. eocén széntelepes összlet, 2. bauxit, 3-4. oligocén homokos-márgás összlet, 5. felső-triász földolmit

te a felderítő fúrásos kutatást. A kialakított gyakorlat szerint (lásd Kakas K. írását) a fúrások geofizikai előkészítését az ELGI végezte a BKV részére is. A BKV megbízása alapján 1983 és 1990 között a Gerecse délkeleti előterében ezek a munkák jelentős kapacitással folytak, és elsősorban Somlyóvár, Szár, Vázsonypuszta, Tükrösmajor kismélységű területeit fedték le. Az ELGI hasonló feladatot látott el a csordakúti bauxitlencsék felderítésében és lehatárolásában a TSVZ megbízása alapján.

A földtani kutatásban jártas olvasó furcsállhatja azt is, hogy a felsőgallai területen a bauxit előkutatását nyolc évre elhúzva végeztük. Még ennél is kevésbé érthető, hogy miért kellett a hatodik évben visszatérni a kutatás első szakaszában szokásos gravitációs mérésekhez. Ennek magyarázatául két tény szolgálhat. Az ipar elsősor-

ban a kismélységű nyersanyagvagon felderítését igényelte, ezért a kutatások a kibúvások környezetéből indultak. A '80-as évek második felében azonban már tudni lehetett, hogy a térségben csak Csordakút, Tükrös és Szár környékén lehet bauxitbányászat. Ezért fontosnak tartottuk, hogy az adott pénzügyi kereten belül az előkutatásra kijelölt teljes területről, térben összefüggően földtani – jelen esetben geofizikai – információkkal rendelkezünk.

A '80-as évek geofizikai kutatásait Bodrogi Marilla (Körtvélyespuszta, Felsőgalla), Farkas István (Tükrösmajor, Csordakút, Bajna, Epöl), Pataki Nóra (Bajna, Epöl), Szilasi György (Szár, Vázsonypuszta, Körtvélyespuszta, Szomor, Alsóörpuszta), Szörényi Zoltán (Szár, Vázsonypuszta, Körtvélyespuszta, Alsóörpuszta) és Vértessy László (Felsőgalla, Tornyópuszta, Bajna, Epöl) vezette. Tóth Álmos, majd Knauer József irányította a MÁFI részéről a kutatásokat.

A rendszeres geofizikai kutatások 1990 végén megszűntek a Gerecse délkeleti előterében. Mára a mélyművelésű szénbányák is bezártak, már csak felszíni bauxitbányászat folyik. A térségben azonban jelentős mennyiségű megkutatott ásványvagon maradt vissza. Partényi Zoltán ezeket táblázatos formában összesítette a Magyar Geológiai Szolgálat országos ásványvagon nyilvántartás 2005. január 1.-i állapota szerint.

Megkutatott eocén korú kőszén maradt Bajna, Csordakút, Gyermely, Héreg, Mány, Nagyegyháza, Tarján, Tükröspuszta és Zsámbék térségében (3. táblázat):

Megkutatott bauxit maradt Csordakút, Gyermely, Mány, Mesterberek, Nagyegyháza, Óbarok, Somlyóvár, Szár, Szomor, Tükröspuszta, Újbarok és Vázsonypuszta területén (4. táblázat):

	Eocén kőszén, földtani vagyon kt-ban				
	Összesen	A+B	C1	C2	PILLÉR
Működő	-	-	-	-	-
Leállított	240173	48208	171611	20354	29956
Szabad	149609	4256	50439	94914	5441
Összes	389782	52464	222050	115268	35397

3. táblázat.

	Bauxit, földtani vagyon kt-ban			
	Összesen	A+B	C1	C2
Működő	118	0	102	15
Leállított	20880	1797	10183	8900
Szabad	11624	58	4962	6604
Összes	32622	1855	15247	15519

4. táblázat.

KÉTELYEK ÉS AJÁNLÁSOK

A jelen összefoglalás 25 év távlatából készült. Alapjául kéziratok, éves jelentések és saját emlékek szolgáltak. Nem tudom nyújthat-e bármilyen tanulságot, iránymutatást a jövő nemzedékének; csak azt tudom, hogy ilyen emlékekkel támogatva már kevesen írhatták volna meg.

A földtani, geofizikai adattárakban járva leginkább nyugdíjas kollégákkal találkozom. Ők azok, akik archív adatok alapján, de szakmai emlékeiket is hasznosítva igyekeznek az aktuális kérdésekre válaszolni. A fiatal szakembereknek már kezükbe sem vesznek olyan adatokat, amelyek nincsenek adatbázisba rendezve. Nem lehet azonban minden ismeretet táblázatba foglalni. Ki tudja, hogy a megbízásokból (közpénzből) készült adatbázisoknak hány százaléka kerül tényleges felhasználásra? Miért nem hasznosul ezeknek a befektetéseknek a jelentős része?

A mai rohanó világban elvesznek a (nem is olyan) régmúltban szerzett tapasztalatok. Házat építünk a régen vízjárta területre, bár az csak időszakosan száradt ki, és a szép kilátást nyújtó, de felszínmozgásos lejtőre. Miért nincs pénz és erő a baj megelőzésére csak a kár felszá-

molására?

Lassan elveszünk az információ tengerében. Mire van most, és mire lesz szükség a jövőben? Ismerjük a felkutatott nyersanyagok helyét, mennyiségét és minőségét; de már a földtani és geofizikai adatoknak jelentős része is elvész. Tudnunk kellene, hol volt bányászat és az milyen utólagos hatásokkal járhat. Úgy vélem, több itt a tennivaló, mint amennyit jelenleg tenni tudunk.

A cikkünk célja mindössze a Gerecse délkeleti előterében végzett geofizikai mérések összefoglalása volt. A szerzőben azonban – aki tudatában van annak, hogy az állami földtani intézmények jogszabályban előírt kötelessége a földtani ismeretek hasznosításának elősegítése – óhatatlanul felmerülnek a fenti kétségek. Ismeri azokat a kezdeményezéseket és eredményeket, amelyek ezen a területen megvalósultak (adatgyűjtés, adattárak, adatbázisok), de úgy látja, hogy a szükséges adatok köre bővítendő, a megfelelően feldolgozott adatok lakossági, gazdasági, államigazgatási hasznosítása javítandó. Szeretné elősegíteni a közös gondolkozást mindazokkal, akik ebben egyetértenek, és ennek érdekében tenni kívánnak.

Jogi Tallózó



Összeállította: Dr. Udránszky Kornélia

- ❖ A **2005. évi CXXXI. törvény** módosította az egyes környezetvédelmi, természetvédelmi, vízügyi feladat és hatásköröket megállapító törvényeket: így a **bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvényt, a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvényt, a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvényt, a védett természeti területek védeltségének helyreállításáról szóló 1995. évi XCIII. törvényt, a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvényt, és a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvényt.** (MK 155/2005.)
- ❖ A **bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény újabb módosítására került sor,** a 2005. évi CXXXVI. törvény által. (MK 160/2005.)
- ❖ Ugyancsak módosult a **bányászatról szóló törvény végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet. A 267/2005. (XII. 14.) számú Korm. rendelet módosította, decemberben.** (MK 160/2005.)
- ❖ Módosította az **atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényt** a 2005. évi CLI. törvény. (MK 164/2005.)
- ❖ Megjelent a **környezeti hatásvizsgálati és az egyéges környezethasználati engedélyezési eljárásról** szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet (MK 168/2005.)
- ❖ Kormányrendelet született, 18/2006. (I. 26.) Korm. rend. számon, a **veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről.** (MK 7/2006.)

“FÖLDTANI EGYPERCESEK”

Tóth Álmos

"A mellékelt novellák rövidségük ellenére is teljes értékű írások. Előnyük, hogy az ember időt spórol velük, mert nem igényelnek hosszú hetekre-hónapokra terjedő figyelmet. Amíg egy tojás megfő, amíg a hívott szám (ha foglaltat jelez) jelentkezik, olvassunk el egy Egyperces Novellát." (Örkény István, Egyperces Novellák: használati utasítás). "Munkámban sok az idézet, de azt gondolám, hogy a keresett igazságot jobban megközelítem, ha íróinkat nem értelmezem, hanem magukat szólaltatom meg." – vallom Kandra Kabossal (Magyar mythologia, Eger, 1897.)

Arenga: Jelen sorok összeállítója a székesfehérvári Magyar Alumíniumipari Múzeum negyedévente megjelenő hírlevelében harmadik éve írja "Bauxit egyperceseit", közel 300 db jelent meg eddig. Adalékok a magyar bauxitkutatás-bányászat-megismerés történetéhez. Tudó-

mány-történeti "adat-bányászat" (data mining) során számos nem, vagy nem csak bauxitra vonatkozó elfeledett vagy "félig értett félemléket" (Babits) leltem. Ezek újraközlése, csokorba kötése új gondolatokat (is) ingelhet. Volt, hol megjegyzésekkel láttam el ezeket, máskor úgy véltem: a kommentár csökkentené az idézet értékét. Egyes "szócikkek" szakmánkon kívüli szerzőktől származik, de szakmánkról, illetve az azt művelő, vagy megszenvedő emberről szól. A válogatásnál tudatosan törekedtem a szakmakultúrák találkozási sávjait megjeleníteni. Néhány "récens" írást is bevettem a válogatásba, melyek szakmai pályafutásom számomra sarkalatos pontjai voltak. Köszönöm a "Földtani kutatás" szerkesztő-bizottsága elnökének, hogy "meghívta" e lapba is **Egyperceseimet.**

Föld ingás "...a babonás principiumoknak elejek vétetődjenek, hogy esmérjék meg, miből lesz az eső, mennyi kő, és hogy az aeri tűz nem lüderc, a holdat nem a kutyák eszik meg, és mikor a föld ingás vagy, nem az óriások forgatják." (...) "egy kis természet- és haza történetét, – hazájok történetét, productumait meg kell vélek ismertetni, igen röviden az ő értelmeik szerint (...) Egy kis fizika geografiát, összekötve más geografiával, igen röviden." Ekként utasította 1820-ban a kerületbe tartozó tanítókat Kiss Ferenc étfalvi pap, háromszéki iskola-felügyelő" (Benkő Samu, 1979. Haza és megmaradás. Művelődéstörténeti tanulmányok. Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest). Földrengésekről való tudásunk szinte az írásbeliséggel egyidős. Az Ószövetség szerint "Mikor a Törvény a Sinai Hegyen kiadattat-nék, a földrengés vala." Mózes II. 19. rész és a Mózes ellen pártot ütők (Mózes 16.)" elnyelettetnek és a föld megrendült volna." Isten hatalmát hirdette régi korok emberének Hieronymus, ki szerint Krisztus a halál kötelékeitől földrengés által szabadbá vált koporsóból szabadult. (Kovács Sámuel, 1829.) A magyar Szt. László monda tordai hasadéka is minden bizonnyal ilyen, isteni beavatkozásra történt földrengés hitét közvetíti.

Bibliográfia mint geológiai visszatekintés. Beke György "Tolmács nélkül" c. kötetében (alcím: Interjú 56 íróval a magyar román irodalmi kapcsolatokról, Kriterion Kiadó, 1972 Bukarest) Domokos Sámuel bemutatott írásában idézi a román irodalomtörténet-észtorát, Perpessiciust, aki Domokos Sámuelnek a "Román irodalom magyar bibliográfiájának" összeállítójának művéről ezt írja: "valóságos geológiai visszatekintés a múltba, előretéteknél a jövőbeni román-magyar irodalmi kapcsolatokra."

Bauxit prekelta kultúrrétegben, Iharkút. Ilon Gábor és Varga István a Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei, 1994. évi kötetében írják: 1984-87. között, négy ásatási szezonban régészeti feltárást folytattak a Németbánya-felsőerdei dűlőben. Az ásatás során részben feltárt hajdani telep "P" szelvényében 45 cm mélységben egy 9,9 kg-os bauxit-rögöt találtak. Vizsgálataik alapján a bauxit kémiai és ásványtani szempontból a megismert iharkúti bauxittal egyeztethető. Hogy a telep "kultúrrétegébe" miképpen, illetve főleg miért került a bauxit, kérdés marad, de föltételezik, hogy a hajdani fazekasok edényeik alapanyagába, talán színezőként (vörös), talán soványító anyagként keverték.

Szalay Imre wocheinit ajándéka a Földtani Intézetnek, 1893. A wocheini előfordulásról (Wocheiner Feistritz, Felső-Krajna) Szalay Imre miniszteri tanácsos ajándékként wocheinit [egy ideig a auxit színinímája] kerül a Földtani Intézetbe. Ezt Kalecsinszky [a Földtani Intézet fővegyésze] tűzállósági vizsgálatnak veti alá (elemi összetétel nem közöl). "A wocheinitet egy angol vállalkozó nagy mennyiségben termeli és waggon számra Angliába szállítja" – jegyzi meg, Kalecsinszky nyilván az ajándékozó nyomán. "A nyersanyag színe élénk-sárga, kőkeménységű, sósavval nem pezseg [...] Tűzállósági fokozata = 1. L.Sz 448)" – írja Kalecsinszky Sándortól, 1893-ból. Az említett Szalay Imre azonos a Nemzeti Múzeum volt igazgatójával, kinek felesége Baby – Eötvös Rolanda, Eötvös Loránd leánya volt. A minta ma is föllelhető a Természettudományi Múzeumban.

Papp Simon erdélyi bauxitkutatásai, 1918. Papp Simon nemzetközi ismertségű olajgeológus, a hírhedt MAORT-per fővádlottja és eliteltje. Bauxittal kapcsolatos tevékenységéről szűkebb bauxitos szakmánk legjobb tudomásom szerint eddig nem tudott. Életem c. Zalaegerszegen, 1996-ban, a MOL támogatásával, a Magyar Olajipari Múzeum kiadásában megjelent viszonylag vaskos könyvből idézek alábbiakban. "1918. augusztusában Vércsorog, Fancsika, Valeni-Poieni, Mézged, Meziád és a Gruiu Pestyeri környéki bihari bauxitok tanulmányozása volt a feladat." Az 1950-es év eseményei (Gyűjtőfogház) között említi Bindert [Binder Béla], kinek egy másik bauxitos történetben van szerepe. Idé-

zem tovább a szerzőt. "(Az 1920. év szeptembere előtt írt jelentéseim címei fel vannak sorolva az Akadémia műszaki osztályához 1962-ben benyújtott irodalmi működésem jegyzékében. Ezeknek egy része elveszett az ellenem 1948. augusztusában indított szabozás-per folyamán, de egy másik része, melyet az állam-rendőrség elkobzott, meglesz az Országos Levéltárban, ahol tudomásom szerint az ilyen perek anyagát elhelyezik.) A kötet szövegét gondozó Srágli Lajos és Tóth János jegyzetben ezt írják: A jelentéseket - és a perek anyagát sem - sajnos nem helyezték el az Országos Levéltárban. Nagy részének helye még ismeretlen.

Telegdi Roth Károly hagyatéka. "S hogy kitől mit kap örökül az ember, nehéz megfogalmazni." 1955 szeptemberében a bauxitkutatásban is elismert Telegdi Roth Károly professzor úrnak segédkeztem könyvei rendezésében az ELTE Őslénytani tanszékén. Beszélgetés közben megjegyezte. "fiatalember, hagyok magára egy bölcstanácsot, ha majd nem tud az emberek zsebébe pénzt tenni, vigyázzon arra, hogy ne vegyen ki belőle." Néhány hét múlva meghalt. Halálát követő héten az őslénytani tanszéken voltam és a csengetésre ajtót nyitottam. Telegdi professzor urat keresem – mondta a tisztos kopottas öltönyben álló öregúr. A professzor úr meghalt, nemrég volt a temetése - mondtam. Hát akkor ki fog engem ezután támogatni? – döbbsent meg a látogató. Azt a kétségbeesett arcot nem lehet feledni. A professzor úr havi fizetését szétosztotta nehéz helyzetben élő rokonai között." {A történetet Kozma Károly geológus küldte meg nekem.}

Alunit, mint a magyar alumíniumipar lehetséges nyersanyagbázisa, 1917. Papp Simon önéletírásából idézek: "1917. júliusában, szeptemberében és októberében a már 1916. decemberében elkezdett tanulmányaimat folytattam a beregszászi Nagy hegyen, az ottani alunit (kálium-alumínium-szilikát) előfordulások megismerése céljából. Ugyanis Magyar Pénzügyminisztériumban felmerült az a gondolat, hogy az alunitból fognak alumíniumot és kálium-műtrágyát gyártani az erdélyi földgáz felhasználásával. Ezt a gondolatot a közös Hadügy-minisztérium is felkarolta. A hadügyminisztérium szakértő megbízottja Kropác József osztrák bányatanácsos az idriai higanybányák vezetője, az erdélyi bányakerület katonai bánya-felügyelője volt. Rajtuk kívül Schafarzik Ferenc budapesti műegyetemi tanár, Szontagh Tamás földtani intézeti aligazgatóval, Rozlozsnik Pál főgeológussal, Schréter Zoltán főgeológussal, továbbá Ballenegger Róbert geológussal is tanulmányoztatták ezt az alunit előfordulást, velünk egyidőben. Az első világháború eredményei azonban megghiúsították ezt a tervet." Az elmondottakat alátámasztják Rozlozsnik 1918. évi sorai "I.../ a bauxitnak a Beregszász környékén jelentékeny mennyiségben előforduló alunitban figyelemre méltó vetélytársa akadt. A világháború folyamán részkezelteink teljesen kimerültek s minthogy a magyarországi bányák réztermelése a rendes szükségletek fedezésére sem volt elegendő, fölmerült az az eszme, hogy a már katasztrofális rézhiányon az alumíniumnak szélesebbkörű felhasználásával segítsünk. A magyar alumíniumgyár felállítása az 1917. év nyarán a viszonyok nyomasztó hatása alatt már közvetlenül a megvalósítás előtt állott. Hogy ennek dacára sem valósult meg, annak fő oka abban keresendő, hogy az érdekeltségek nem tudtak megegyezni abban, hogy az alumíniumgyárat a bauxitra vagy az alunitra bázírozzák-e?"

Érmegyűjtőknek: alumínium Emlékérem, 1894. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1894. augusztus 6-án, Nagybányán tartott Közgyűlése emlékére emlékérmeket veretett. "Az érem Gerl Károly (1857-1907) osztrák származású, magyarrá lett éremművész alkotása. Wekerle Sándor, akkori pénzügyminiszter, az Egyesület védnöke részére egy darab aranyból, Teleki Géza elnök és Nagybánya városa részére egy-egy darab ezüstből, a közgyűlés résztvevő tagjai részére pedig alumíniumból készült." Tudjuk, hogy a XIX. században volt idő, amikor az alumíniumból készült ékszerek az arany ékszerekkel vetélkedtek árban, tehát az érmeknek alumíniumból veretése nem lebecsülése a részt vevőknek. Kérdés: őriz-e az utókor ezekből akár csak egy darabot is?

Röfögő konkurencia – avagy Ahol a kis kurtafarkú malac túr. Hol volt, hol nem volt egy kismalac kezdődik a mese. Mese közben a kinyilatkoztatás: "itt várom a gazdámat, hadd lássa, hogy felfedeztem az iharkúti bauxitot." S igen prózaian ér véget: "A kis kurtafarkú csodamalac" már elhalálozott. Levágta őt gazdája" Eddig a mese. Utána jött a kommentár, amiből világosan kiderül: igaz, hogy röfög, de mégiscsak betette lábát a konkurencia a bauxit-kutatásba. A mese a Bauxitkutatók, a Bauxitkutató Vállalat üzemi lapjának 1980. áprilisi (II. évf. 2. szám) számában jelent meg Ahol a kis kurtafarkú malac túr címmel.

A címben jelzett röfögő konkurencia kifejezést Móra Ferenc-től vettem. (Móra F., Utazás a föld alatti Magyarországon. Bp., 1982) Így nevezi ő a kéretlen felfedezőket. Móra e kifejezését Révész László, 1999. is használja Emlékezettek utatok kezdetére c., honfoglalás-kori vezéri-fejedelmi ásatási leleteit bemutató csodálatos könyvében.

A röfögő konkurenciának két jelentése van. Jelenti egyrészt a valódi malacot. Az iharkúti bauxit felfedezésében ezt a jelentést a Gerócs-féle házisertés hordja, "akire" egy 1980. tavaszi "esti tv-mesében" rákenték a bauxit felfedezésének dicsőségét, mert hát a felfedezéshez nem elég, ha valaki, mint Gerócs László, a Bakonyi Bauxitbányánál vágja, tehát sok bauxitot látott, ahhoz ért. Kellott a deus ex machina is, ezt testesítette meg a disznó. S jelenti ténylegesen a konkurenciát. Azt pedig senki sem szereti.

Pedig disznó által szerencsétlenné nem szegyen. A disznó, természetesen nem a házi, hanem a vad, nevezetes állat, többek között a kelták szent állata volt. A pogány hitekben, majd a keresztény hitben volt szerepét az alábbi idézet jelzi: "És ezért látja a középkori ember a disznóban, a szőlőt pusztító tisztátalan állatban az ördögöt, Krisztus egyházának, azaz misztikus testének ellenségét, vagy a bujaság és mértéktelenség allegorikus hatását – ahogyan a lőcsei plébániatemplomban is ábrázolták. (Így, a szimbolikus tudat ismeretében tételezhető fel az, hogy Szent Imre halálát azért okozta vadkan, mert ez volt a hatalomra törő s a pogány köz-népet képviselő Aba-család totemállata Thonuz Oba = kandisznó, s a keresztény szimbolika révén pozitív pogány tartalma: az erő és bátorság negatívvá változott, a bűnhöz, az ördöghöz kapcsolódott) - olvashatjuk a Középkori természetszemlélet c. tanulmányban (Süpek Ottó, 1996 Eretnek hitvallók).

Úgy látszik, hogy a sertésnek nem a dicső, szent állat mivolta jelent meg a hivatkozott cikkecske arra kiválasztott írói előtt, hanem a negatív, az ártó disznó, ártó vadkan kép. S pamfletben védekeztek az ártó gondolat ellen, miszerint az iharkúti bauxitot a malac találta meg.

Malaca van, mondjuk ma is, ha valaki váratlanul nyer, talál, fölfedez, jó pénzért értékesít valamit. Az állatoknak még a nemes fémek feltalálásban is jelentős szerepet tulajdonítanak a népi ihletésű, de az ún. magas kultúrába is bekerült történetek, pl. Selmecbánya esetében a királyi éteknek szánt nemes madár gyomrában letek aranyszemeket. S e szemek vezettek a régi írások szerint az érclelőhely fölfedezéséhez. Meg hát a térképező, a terepet járó geológus is becsüli, segéd-geológusnak tekinti a túrások, túrzások "szerzőit".

Ne szégyelljük, hát a disznót! Iharkút, ha volna még, a címerébe is fölvehetné! A házi sertés nemes, bátor ősökkel büszkélkedhet. Tehát, nem (lenne) szégyen, ha ő fedezte (volna fel) az iharkúti bauxitot.

Megszületik a magyar bauxitgeofizika: 1933, Gánt. Ismereteink szerint első (magyarországi) bauxit-geofizikai mérésekre Pekár Dezső (Eötvös Loránd tanítványa, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet névadó igazgatója) 1932. év végén, a pénzügyminisztériumhoz intézett fel-terjesztésben tett javaslatot. Rámutatott arra, hogy "tekinettel a bauxitok vastartalmára, valószínű, hogy azokat földmágneses mérések segítségével kimutathatjuk." A terepi méréseket megelőző laboratóriumi vizsgálatai alapján a gánti bauxit átlagos szuszceptibilitása $45 \cdot 10^{-6}$ CGS-nek adódott. Megállapítja, hogy "a bauxitok, dacára a nagy vastartalomnak, a kevésbé mágnesezhető anyagok közé tartoznak. A vas ugyanis olyan vegyületek alakjában fordul elő bennük, amelyek ugyancsak kis mértékben mágnesesek. Éppen ezért csak a kellő pontossággal végzett földmágneses mérések alapján várhatjuk a bauxitok kimutatását." A terepi mérések 1932. decemberében és 1933. januárjában folytak. A mérési adatokat összevetették az Aluérc által rendelkezésükre bocsátott térképekkel és szelvényekkel. Vizsgálataik végeredményeképpen megállapítja, hogy "dacára kevésbé mágnesezhető voltuknak, a bauxitokat kellő pontossággal és körültekintéssel végzett földmágneses mérésekkel kimutathatjuk." (Pekár D., 1937.) Érdekes, hogy Bartha György, aki posztumusz cikkében (Földmágneses kutatások Magyarországon, Magyar Geofizika 34. 1.) Mátyás király korától Hell Miksán át a 90-es évek elejéig áttekinti a magyarországi földmágneses kutatások történetét, a gánti, Pekár-féle, az alumínium-ipar által is segített méréseket nem említi.

Hadi bányászat. "Általános tájékoztató", anno 1941. (Részletek a M.kir. szombathelyi III. honv.hadtest parancsnokság III/15.hü csoport "Általános tájékoztatójából" aláírás nélkül. Tollal ráírva: Alumíniumérc bánya és ipar rt.) I./ Legutóbb személyes kihallgatásom alkalmával utasítást kaptam, hogy közöljem a vállalatokkal: A munkásság anyagi problémáinak rendezésében némi segítség-nyújtást és jóindulatú támogatást adjanak a vállalatok s ne engedjék, hogy egyes szervezetek segítségét vegyék igénybe, amelyek ha némi sikert érnek el a közben járásukkal károkat okozhatnak a vállalatnak és a nemzetnek. /??SZO, Hivatásszervezet, nyilasker.párt, stb./ Teljesen a vállalatától függ a pártok és szervezetek közbenjárásának sikere, miért legyen hát a pártoké az érdem, mikor a vállalat is lehet. [...] Legkisebb megmozdulásról, illetve annak előjeleiről a vállalatok hozzám azonnal távbeszélőn tegyenek jelentést. [...] A hadiüzemi tiszt-viselők és munkások lehetőleg ne politizáljanak, pártjelvények üzemidő alatt nem viselhetők. Az üzem a munka szentélye és nem a politizálás otthona. [...] Vörös Mihály katona szökevény esetleg a területen lévő valamelyik hadiüzemben akar elhelyezést találni, lehet, sőt valószínű, hogy hamis adatokkal. Személyi adatai [...]. Személy-leírása [...]. Szeretője [...] Üzemben való jelentkezése vagy feltalálása esetén a legközelebbi csendőrségnek, vagy rendőrségnek átadni. Ide távbeszélőn azonnal jelentendő. 941. III. 15. Hüm. és ütök." A késői recenzens sok mindent mondhatna, de most talán annyi is elég, hogy kiemeli: "az üzem a munka szentélye és nem a politizálás otthona".

Vadász Elemér a Geofizikai Intézet munkájáról, 1936. A Bányász Kohász lapok 1940. évi februári számában mintegy másfél hasábos cikkben ismerteti v.e szignóval a m. kir. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1936-38 években c. összeállítást, melyet dr. Fekete Jenő igazgató készített. E jelentést több okból említjük:

- ❖ hírt ad Nézsza környéki kutatásokról. S ezek tulajdonképpen a legkorábbi bauxit-geofizikai mérések közé tartoznak még akkor is, ha vasérc-kutatásként volt elkönyvelve. A térségben ui. bauxitlepek mállási zónájához köthető vasdús "muglikat" találtak. S ennek nyomozására indult meg a kutatás. A nézsai bauxitlelep e kutatások révén vált ismertté;
- ❖ a kiváló bauxitgeológus egész életében figyelemmel kísérte az országban zajló általános és nyersanyagra irányuló kutatásokat, köztük e geofizikai méréseket, módszereket is. Természetesen elsősorban a gyakorlati használhatóság oldaláról;
- ❖ Vadász az "Pekár Dezső vezetése alatt" "1919-ben megalakult geofizikai intézet"-ről ír. Az 1919-es évszámnak, mint megalakulási időpontnak azonban nem sok ténybeli alapja van. Az intézet születési időpontjaként tulajdonképpen az 1907-as év tekinthető, ui. a magyar kormányzat ez évben Eötvös geofizikai méréseire hatalmas összeget (60 ezer koronát) juttatott. 1919-ben az intézet Pekár Dezső (Eötvös munkatársa és utódja) javaslatára "mind-össze" az Eötvös nevet vette föl.

Templomtorony alumíniumból. Vadász Elemér szenvedélyesen gyűjtötte a nemzetközi szak- és nem szaksajtó alumíniumra vonatkozó híreit. Ez is egyik cetlijéről van átemelve: "Az alumínium tartósságát már annyira bebiztosították, hogy Amerikából érkezett hír szerint Pittsburgban a Smithfield Street-en épült protestáns templom tornyát ebből készítették. A Revue de l'Aluminium szerint az alumíniumból készült toronycsúcs 27 m magas és 60 m magas betonra áll. Összes súlya 3300 kg. A szép ezüstfehér fény és szín este szükséges kisugárzó világítással van megvilágítva. Pittsburg egyike a legfűstösebb amerikai városoknak s így az alumínium tartóssága különösen próbára van téve."

Ki kicsoda a magyar bauxitkutatásban? Balyi Károly. Egyperces sorozatunk további élete során (bízunk!) szeretnénk a bauxitkutatás-bauxitmegismerés kevésbé, alig, vagy épp sehogy-se ismert neveiről kideríteni-közreadni, kik voltak, mit tettek. A nevek sorrendjének kiválasztásában semmiféle prekoncepció nincs, amint egy "egypercesre" való információ összegyűlik, közreadni tervezem. Szeretném, ha reflexiók, illetve akár önálló egypercesek érkeznének, mindannyiunk érdeke, hogy lehető teljes esemény- és személytörténet bontakozzék ki. A Vadász-cetlik között van egy dátum- és címnélküli 4 oldalas összeállítás. A "Bauxitok sklerométeres vizsgálata 1938-45 között" címet adtam neki. Vadász (1953) Bauxitföldtana a Keménység c. fejezetben ezt írja: "Balyi K. keménységmérővel végzett vizsgálatai nagyon változó értékeket adtak, ami a kőzet nem-egyenmű (inhomogén) volta miatt vezethető vissza." Irodalomjegyzékében neve nem szerepel. A Bányászati Lapok repertóriumában sem található Balyi neve. A Földtani Közlemben több tanulmányát megtaláljuk: 1935 (7-9 füzet) A nyomás és melegítés hatása a galenitre; 1938 (1-3 füzet) Az ingás sklerométerrel kapcsolatos kérdések, (10-12 füzet) Vizsgálatok ingás sklerométerrel; 1945-46 (Papp Ferencsel közösen) Néhány magyarországi kőszén fényvisszaverő képessége; 1950 (szintén Papp Ferencsel közösen) Kőzeteink hővezetőképessége. A név hordozójáról Papp Gábor geológus, főmúzeológus "A magyar topografikus és leíró ásványtan története" c. könyvében annyit találunk, hogy Balyi Károly Ferenc (1897-1975) "tanár, premontrei szerzetes". A kutatásmódszertani fejlődés fejezetben ezt találjuk: az "ércmikroszkópia területén Sztrókey Kálmán és Balyi Károly kvantitatív reflexió-mérései és ezzel kapcsolatos elméleti munkássága említendő (1953)." A bauxitbányászattal való kapcsolatának egyetlen momentumára sikerült rábukkanni: a Földtani Közlemben 1938. évfolyamának 10-12. számában megjelent cikkében említi, hogy gánti gipszkristályokat vizsgált: "E gipszkristályokért Graul Róbert igazgatónak e helyen is köszönetet mondok." – írja. Arról, hogy bauxitot is vizsgált volna egyik sklerométeres cikkében sem tesz említést. A Vadász-hagyatékban lelt összeállítás azonban arról tanúskodik, hogy bauxitvizsgálati tevékenysége több éven át folyt. Úgy tűnik, hogy az alumíniumipar már a hőskorban is áldozott (ma azt mondanánk) az alapkutatásokra. És hogy ez esetben is neves, megbízható szakemberek eredményeire támaszkodott. A keménységmérések – minden bizonnyal – ipari (jövészeti-aprítási) tulajdonságok meghatározását célozták. Nem világos – fentiek ellenére sem – hogyan került Balyi (a szerzetes tanár!) kapcsolatba a bauxittal, a bauxitiparral, hol végezte vizsgálatait. Volt-e ebben a geológusoknak szerepe, vagy a bemutatni tervezett Kísérleti Labor vezetése volt az összekötő kapocs, illetve a munkaadó? Tudományos eredményeit több alkalommal a Magyarhoni Földtani Társulat előadójelentésén mutatta be. Egyházi pályafutásáról további adatokat nyerhetünk a Katolikus Lexikon hasábjain. A gödöllői premontrei gimnázium, illetve az ottani premontrei perjelség őrzi emlékét. Ígéretüket bírom, ha a fenti kérdésekről valamit ki tudnak deríteni (esetleg a Gimnáziumi Évkönyvekben) értesítenek.

Bauxitok paleomágneses vizsgálata, 1981. "A M. Állami Földtani Intézet 1980-ban 50 db. bauxit és mellékkőzet paleomágneses vizsgálatával bízta meg a M. Áll. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézetet. A vizsgálat célja elsősorban annak az eldöntése volt, hogy bauxitjaink mennyire alkalmasak paleomágneses feldolgozásra. A mintagyűjtést a műszaki ellenőrrrel, Tóth Álmossal közösen végeztük Halimbán, Szöcön és Gánton. A ténylegesen feldolgozott minták száma 50." (Mártonné Szalay Emőke, 1981. Jelentés. Bauxitok és mellékkőzeteik paleomágneses vizsgálata, ELGI.) E vizsgálatok a MÁFI Elvi és Módszertani Osztálya megrendelésére, a Központi Földtani Hivatal MÁFI-ban megvalósult Bauxit Elő kutatási, illetve ezen belül a BARV (Bauxitok Alapszelvény-rendszerű Vizsgálata) programja alapján történtek.

Koch Antal levele Geroge Barithoz. Barit bemutatása nyilván nem lehet e kis írás feladata, annyit azonban el kell mondani, hogy a 19. századi román értelmiség kiemelkedő alakja, lapszerkesztő, kinek sok és jó magyar kapcsolata van. Csak néhány név közülük: Hunfalvy Pál, Wass Samu, Mocsáry Lajos. Koch Antal a kolozsvári egyetem tanára Barihoz mint lapszerkesztőhöz fordul. Kéri a "Fölszólítás a földrengésre vonatkozó adatok beküldésére" kezdetű románra fordított levél leküldését. A levelet, mely 1880. október 4-én – az előző napi erdélyi földrengés apropóján íródott – a 135 év Révai szócikkben idézett kötet teljes terjedelmében közli. E levél abba a tevékenységsorba tartozik, amit később a magyar Földrengés Bizottság kolozsvári osztálya vezetőjeként végzett.

Mendelevjev és a Nobel-díj. Carroll Lane Fenton Earth's Adventures c. könyvének 1950. évi II. magyar kiadása (Földünk titkai, Dante Könyvkiadó) Bevezetésében (írta: Jakucs László) találjuk a következőket. "A szovjet szénelgőgusok és bányamérnökök is csodálatos eredményeket értek el. MENDELEJEV-nek, a nagyhírű Nobel-díjas szovjet tudósnak a gondolatát tökéletesítették és alkalmazták a gyakorlatban, az úgynevezett szénelgőgázosítási folyamatban." A baj ott van, hogy Mendelevjev 1907-ben elhunyt, tehát nem lehet szovjet (mondom a fiatalabbaknak) s Nobel-díjat sem kapott. A többi stimmel, ahogy pestiesen mondani szokták. E mondat jó példája annak, hogy a politika még a tudományos ismeretterjesztő irodalomra is ráterült e korban.

A Lóvy-féle szeizmográfia. Lóvy Árpád (dr. Réthy László) költészetét az utókor nem egységesen ítéli meg. De talán közérdeklődésre tart számot, hogy az 1911. évi híres-hírhedt kecskeméti földrengés őt meghihlette. Eképpen:

SZEIZMOGRÁFIA

Az 1911 július 8 éjjel 2 óra 5 perckor volt földrengés alkalmából

Ma éjjel az Alföldön végig,

Földrengés volt Pestig s Kecskeméig:

Utóbbi helyen már nagy pánik volt,

A rengés tört, pusztított, rombolt.

A pesti szeizmográfusoknak

Észleletei nyugodtabbak:

Lökések történetek itt is, az áll:

De legtöbb mégis a - Fridánál*

Lábjegyzetben: * "Maison Frida", Magyar u. 29.

Az adat nem új, Budapestet is sorolja Réthly Antal nagy műve (A Kárpát-medencék föld-rengései 455-1918, Akadémia Kiadó, 1952) a kecskeméti rengés alkalmából, ahol a rengést észlelték. De figyelemre méltó az észlelet pontossága: Réthly 2 óra 2 percet, Lőwy pedig 2 óra 5 percet ad meg.

Kőpénzek - Szt. László pénzek. Csodálatos könyv jelent meg Kőpénzek címen minapában, Dudich Endre és Hámor Géza 70. életéveik tiszteletére ajánlva, Kolozsvárott. A gyűjtés Hála József, a földtani-paleontológiai tanulmány Kecskeméti Tibor, a néprajzi-történeti visszapillantás Voigt Vilmos munkája.

Egy művet, hiszem, akkor becsüljük meg a legjobban, ha más vonatkozásokra is föl hívjuk a figyelmet. Ennek szellemében említtem, hogy a magyar bauxitbányászat egyik (néhai) fellegvára Kincsesbánya végső soron – a határában lévő Kincses-hegyi – kőpénzekről, a Nummulitesekről kapta nevét (miként a Kecskeméti T. által is említett Pénzeskút). Erről Dornyay Béla (Bakony útikalauz, 1927) írja: a Kincsesi Szőlőhegy "K-i árkaiban nagymennyiségű Nummulites található, amelyhez a nép itt is a Sz. László-féle kővé vált pénzek mondáját fűzi; maga a Kincses szó is ezen kövesedett Szt. László-pénzekről származik." Véleményét a Földrajzi nevek etimológiai szótára (Kiss L.) is átveszi. Rómer Flóris a 19. század jeles bencés tudósa A Bakony című művében (1860) említi, hogy Városlődről Csehbányára utaztában "pénzige mészke sziklát" látott. Másutt (Vas-kapu) a "pénzigekeplet" formát találjuk nála. Miként Pávay Eleknél (1860) is. A "pénzige" kifejezés Kecskeméti T. szerint a "pénzike", azaz pénzecske származéka. S valóban, a magyarban sok a g/k hangcsere.

Bányász Czimboraság. Szabó T. Attila (néhai kiváló nyelvtörténészünk) Torockó és vidéke XVIII-XIX. századi írásbeliségének nyelvéről c. cikkéből. (Nyelv és település. Válogatott tanulmányok és cikkek Európa Könyvkiadó, Budapest, 1988) közöl "mutatványokat". Bevezetésében kiemeli, hogy a "szótörténeti közlemény nem egy címszava kiegészítés Jankó Jánosnak a torockói bányászat szókinéséből egybegyűjtött kis bányásszótárához." Ebben találjuk a "bányász czimboraság" kifejezést is. Sem Jankó János nevét, sem e kifejezést nem leltem meg a Magyar Bányászat Évezredes Történetében. Ezért úgy gondoltam a szó szakmánkbéli bemutatása nem fölösleges. A cimborá szót Bárczi Géza "Magyar szófejtő szótára" így magyarázza: "az oláh šambra 'társaság, társulás, egyesület' átvétele; a magyar szó eredeti jelentése szintén 'szövetkezés, társulás' s mai jelentése vagy ebből fejlődött ki, vagy, ami valószínűbb, a cimborá 'pajtás' elvonás a cimborál, cimborásból..."

Magyarból átvett román sóbányászati szakszavak. "Moldva-bányában és Aknavásárban bányászattal foglalkozott a Kárpátokon túli magyarság. Néhány csökevényes adatunk csak a tatrosi sóbányáról, Aknavásárról van, amely az oklevelekben 1502-ben tűnik fel. Művelői az oda kihúzódtok székelyek lehettek, mert a román nyelv, mely sóval kapcsolatban egy terjedelmes latin szócsoporthoz őrzött meg (...), a sóbányászt a magyar eredetű sangau, salgau (= sóvágó) szóval jelöli. A sóbányászok szervezete is magyar volt, élükön a birau (= bíró) állott, felvigyázójuk a camaras (= kamarás) volt, mint az összes magyar sóbányákban. A tatrosi sóvágók bírójának 1692-iki pecsétje, melyet a hagyomány szerint egy cigány csinált, egy emberi alakot ábrázol, "nem oláh öltözékben, széles nadrágokban, magyar subával és sapkával, mindkét kezében egy kalapácsot tartva" [Iorga, 1901]. Mindezekből joggal következtethetjük, hogy a Kárpátokon kitelepedett magyarságban bányászok is voltak." Fenti idézet Makkai László, 1989. Magyar-román közös múlt c. könyvéből való (Héttorony Könyvkiadó, Budapest, második kiadás. Bővebben e kérdéskörrel A magyar bányászok emlékei a Kárpátok déli lejtőjén c. írásomban (Földtani Kutatás) foglalkozom. A bevezetőben rámutatok, hogy a magyar köztörténetnek mostoha, a magyar bányatörténetnek pedig szinte elfeledett területe a mindenkor uruszágnak az ún. szentistváni határokon túlnani része. Pedig középkori királyaink hatalmas területek fölött gyakoroltak uralkodói jogokat e határokon túl is. Alábbiakban a déli Kárpátok déli lejtője vidékéről, Kunországról, Havaselvéről, Barcaságról, Szörényi bánaságról, Bukovináról, Moldováról (időben változó fogalmak) való csekély bányászati, bányászattörténeti ismereteinkből szedtem össze egy csokrot. E kérdéskört sem a magyar bányatörténet alapvető műve, az 1880-ban megjelent Magyarország Bányászatának kritikái története (Wenzel Gusztáv), sem az 1997-ben megjelent újabb alapvetés, A magyar bányászat évezredes története (a vonatkozó kötet szerkesztője: Faller G., Kun B., Zsámboki L.) nem érinti. Indokoltnak tartom a mégoly csekély ismeret közreadását, abból a megfontolásból is, hogy föl hívjuk a figyelmet ezekre a fehér foltokra.

Alumínium és epilepszia. Az alumínium figyelemre méltó biogeokémia sajátosságára mutat rá Ivanov V.V. Páros és páratlan c. kismonográfiájában (Kozmosz Könyvek): majmokon végzett kísérletek megmutatták, hogy epilepsziás góc keletkezhet az agyban "alumínium-vegyületekkel való kezelés következtében" – írja. Mi, geológusok anno sokat nyelveltünk a bauxitokkal, megállapítandó minőségüket. A geofizikusok meg talpaltak.

Rómaiak bauxitfestéke. Baláca pusztán Nemesvámos és Veszprémfajs között található. Római kori leleteiről híres. A helység neve szláv eredetű és kb. tavacska jelentésű a Földrajzi nevek etimológiai szótára (Kiss L., 1983.) szerint. Gedeon Tihamér vegyész-mérnökéről megemlékezve írja Bidló Gábor (Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 8., 1981), hogy "Élete alkonyán bekapcsolódott a Rajz- és Formaismereti Tanszék színdinamikai kutatásaiba, ahol a régi római kori falfestékeket tanulmányozta. Ennek a tanulmánynak során ismét találkozott kedvenc bauxitjával, mint a balácai római villa időtálló vörös falfestékével."

Andronov szakértői véleménye, 1955. június 19. A MASZOBAL megszűnése (1954) után is nagy érdeklődést tanúsított a Szovjetunió a magyar bauxitok iránt. Ennek megnyilvánulási jelensége szakértőik magyarországi

tátogatásáról készült jelentések. Egyik szakértő Andronov Sz.M. a Szovjet Tudományos Akadémia Földtani Tudományos Intézetének tudományos munkatársa volt. A ránk marad adatokból nem derül ki, mennyi időt töltött Andronov itt. De azt kell mondani, hogy a magyar bauxit-problematikába tisztességesen "beleásta" magát. Megmaradt magyar bauxit-geológusokkal folytatott munka-megbeszélésen fölött kérdések és rájuk adott válaszok jegyzőkönyve is. A kérdések természetesen keveset árulnak el, kérdezni nyilván kötelező volt. Akármint is volt, jó érzés olvasni Andronov és társai jelentésében: "Magyarország összes geológusa és nevezetesen a bauxittal foglalkozó geológusok a modern tudomány magas színvonalán állnak, a gyakorlati feladatok megoldásánál teljes mértékben lehet rájuk támaszkodni." Kétségtelen, jó szemmel rámutat néhány valódi hiányosságra is. Persze, itt sem lehet ma már kibogozni, hogy kinek az ötleteként jelenik meg a hiányosság. A világ mindig úgy működött, hogy a vezetők kívülről jött szakértőnek inkább hittek, mint munkatársainak. Mi tehát a megoldás? A szakértővel kimondatni valamely feladat szükségességét, s aztán lehet dolgozni. Ilyen gondolat, hogy a kutatások komplexitását növelni kell, a különböző iparágak ellen-érdekeltségét az információ-cserében csökkenteni kell s a prognosztikai térképek szerkesztésének szükségessége. Ez utóbbi gondolat évekkel később, 1961-ben öltött először testet. Kiemelendő Andronov hite a magyarországi bauxit-kutatás további lehetőségében, új területek kutatásba vonhatóságában. Önálló gondolatnak tűnik, miszerint "az összes létező bauxit-képződmény Magyarország területén néhány rétegtani szinttel függ össze." Érdekes a Móri árok perspektívikus voltára való utalás. A ma Gerecse DK területnek nevezett térség, pontosabban az eocénnel fedett részek (kimondatlanul: Nagyegyháza, Csordakút, Mátyás = Gerecse Program) kutatásra érdemlegességét – a szénkutatással párhuzamosan – meg kell vizsgálni – írja. "A feladat teljesítése érdekében kötelezni [sic! T.Á.] kell a szénipari vállalatokat, hogy a kutató fúrásokat nemcsak a szénig, hanem a triász-dolomitig mélyítsék le." Andronov szerint "a magyar bauxitok anyag-összetétele rosszul van tanulmányozva" Ekkor már készül Bárdossy nagy alapozó műve: "A magyar bauxit geokémiája", amely megjelenik 1961-ben.

A bauxit-karotázs hősi korszakából. 1969-ben a halimbai fúrócsoportnál kezdtem bauxit-kutató pályafutásomat. A hetvenes évek legelején kezdődött meg ismét a szőci terület kutatása Nyíreskút térségében. Akkoriban még nem volt a karotázs a bauxitkutatás szerves része. Sőt. A később Nyíreskút IV/a nevezetű részén folyt a kutatás. Talán épp a teleprészt fel-fedező fúrás (Sz-824) rétegsorát mentem ki felvenni, a bauxitot átvenni. A kirakott maganyag alapján az volt az érzésem: a bauxitösszlet felső része maghiányos. S "benaplóztam", hogy karotázs-vizsgálatot kérek. Aznap-é, másnap-é már nem emlékszem, de megjelent a fúrásnál a vállalat kutatásban illetékes két részének teljes vezérkara. Roppant megtisztelő volt. Mecsnóber Miklós főmérnök hosszasan faggatott, szilárd meggyőződésem-e hogy maghiány van? S komolyan gondolom-e karotázs-vizsgálatot? Tudom-e, hogy azt a MÉV-től kell megrendelni stb. Szantner Ferenc főgeológus a csoport-geológia hatáskörébe utalta a kérdést. A végül is elvégzett vizsgálat 8 m körüli bauxit (mag)hiányt állapított meg. Ezek után, ha valamely lyuk újrafúrása iránt intézkedtem, viszonylag kis vita után, ha fogcsikorgatva is, de megtették.

Bauxitgeofizika, Nézsai, 1941. Földváry Aladár geológus a Magyar Bauxit és Vasércbánya Rt. igazgatóságának írott 1943. január 19-i jelentéséből idézek. "1942. decemberében megtekinttem a nézsai bányánál dolgozó német geológus és geofizikus munkáját (...) Megállapítottam, hogy a geofizikai méréseket mi nem tudjuk elvégezni megfelelően begyakorolt szakember és készülék hiányában. A mérések a kőzetek elektromos vezető-képességére vonatkoznak. Minden kőzetnek bizonyos határok között változó vezetőképessége van. Ezt a vezetőképességet az egymás fölé települt kőzetek módosítják. Ha az egymás fölé települt kőzetek vezetőképessége egymástól erősen különbözik, lehetséges a föld alatt rejtő kőzet-előfordulás jelenlétének és mélységének kiszámítása. A német szakértők ezen a télen a nézsai ismert bauxit-területen mértek végig egy keresztmetszélynyt abból a célból, kiszámítsák először a fekvő mészkő, a bauxit és a bauxitfedő rétegek vezetőképességi értékeit. Másodszor, hogy ezen ismert bauxitterületen megállapítsák, hogy a fokozatosan vastagodó bauxit fedőrétegek milyen hatással vannak a bauxit vezetőképességére. Ezen adatok birtokában tavasszal a környéken lévő mélységben rejtő bauxitmedencéket kívánják felkutatni..." A könyveknek is, a jelentéseknek is, no meg az egyéb papíroknak is megvan a maguk sorsa. E jelentés, pontosabban két jelentés minden bizonnyal azért maradt meg, mert Vadásztól jelentést kért Rákosi belső elhárítása Földváry Aladáról s ekkor lemásolták az eredetét. Idén emlékezünk a 100 éve született Földváry Aladárra.

Bauxitkutatási Bizottság. A bauxitipar (első) 5 éves tervének kidolgozása során az Országos Tervhivatal utasítást adott egy Bauxitkutatási Bizottság megalakítására. Ennek a bizottságnak a feladata a bauxitkutatások további kilátásainak megállapítása, valamint a kutatási munkák módszeres megszervezése volt. E bizottság megállapította, hogy az iparilag feldolgozható készleteink igencsak korlátosak s hogy az 1950-52-es években a legfontosabb feladat új bauxit-lelőhelyek föl kutatása. Ugyancsak e bizottság tett javaslatot akkor még Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium Rt /Maszobart/ kebelén belül kutató kirendeltség létesítésére. Ez a későbbi Kutató Expedíció, majd 1954 után a Bauxitkutató Vállalat.

Földtani Intézet igazgatója politikai szerepben. Gróf Bethlen Béla Észak-Erdély kormánybiztosa voltam (Zrínyi katonai Kiadó, 1989) c. visszaemlékezésében több helyet találunk bányászati, főleg sóbányászati emlékképeket. Észak-Erdélynek a bécsi-döntéssel történt visszacsatolása új vasút(szárnny) vonal építését tette sürgősen szükségesé. A vonalvezetési lehetőségek egyikének "Lóczy Lajos, az Európa-szerte nagyrabecsült geológus professzor is ellene volt éppen a bizonytalan terep miatt." Ennek ellenére az építési munkálatok nagy erővel meg-indultak 1940 őszén. Egy szakasza igen csúszásveszélyes volt. A víztelenítési munkálatok után kiderült, hogy a helyben kitermelt föld nem felel meg a pálya töltés-alapjául. Végül budapesti szeméttelépének anyagát szállították oda e célra. A pályaaavatási ünnepségen maga a kormányzó is részt vett, annak ellenére, hogy "néhány nappal a megnyitás előtt az országos geológiai intézet feje még tiltakozást jelentett be az ellen, hogy az államfő életét a bizonytalan vonalon kockára tegyék..." [A kéziratot sajtó alá rendezte Romsics Ignác].

TÁJÉKOZTATÓ A FÖLDTANI SZAKÉRTŐI ENGEDÉLYEKTRŐL

A Magyar Geológiai Szolgálatról (MGSZ) szóló 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet 7. §-a szerint az MGSZ adja ki a földtani szakértői engedélyeket, és vezeti a földtani szakértők nyilvántartását. A szakértői engedély kérelmének benyújtását, megadásának, illetve visszavonásának feltételeit, a szakértő működésének általános előírásait a többszörösen módosított 24/1971. (VI. 8.) Korm. rendelet szabályozza.

A rendelet alapján a tudományos fokozattal rendelkező személyek – külön engedély nélkül – a szakértői címet használhatják, szakértőként működhetnek. Kérelmükre nevüket a szakértői névjegyzékbe felvesszük. A szakértői tevékenységre jogosító engedély, illetve a szakértői névjegyzékbe történő felvétel az MGSZ Szakhatósági Főosztályán beszerezhető adatlapon kérvényezhető (1440 Budapest, Pf. 17), vagy a www.mgsz.hu honlapon letölthető:

Felhívjuk a Tisztelt Kérelmező figyelmét, hogy a szakértői engedély díja kizárólag az MGSZ Szakhatósági főosztálya által megküldött készpénz-átutalási megbízáson fizethető be. Csekket igényelhet az (1) 267-1433-as telefonon, az (1) 220-6193-es faxon és a szakhat@mgsz.hu e-mail címen. Más csekken történő befizetést nem áll módunkban elfogadni.

A szakértői tevékenységre jogosító engedély kérvényezésekor mellékelni kell:

- szakmai életrajzot, publikációs jegyzéket;
- 3 hónapnál nem régebbi erkölcsi bizonyítványt;
- befizetést igazoló csekkszelvényt (a csekk az adattal együtt igényelhető, az engedély díja szakterületenként 500,- Ft);
- szakértői engedélyenként 100,- Ft-os okmánybélyeget;
- nyilatkozatot szakértői névjegyzékben történő megjelenés hozzájárulásáról.

Szakértői névjegyzékbe történő felvétel kérvényezésekor mellékelni kell:

- szakmai életrajzot és publikációs jegyzéket;
- a tudományos fokozatról szóló oklevél másolatát.

A szakértői tevékenység vonatkozásában a földtant hét szakterületre bontottuk. Minden szakterületre önálló szakértői engedélyt adunk ki, ezekből egyidejűleg több is kérvényezhető.

Felhívjuk az érintettek figyelmét arra, hogy a 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet 8. § (1) bekezdése és 34. § 8. pontja szerint kutatási zárójelentés aláírására szilárd ásványi nyersanyag kutatásánál csak a „03/Szilárd ásványi nyersanyagok földtana”, szénhidrogén, széndioxid és geotermikus energia kutatásánál csak a „04/Szénhidrogénföldtan és mélységi vízföldtan” szakterületre vonatkozó engedély jogosít.

A következőkben, szakterületenként ismertetett névjegyzék a 2005. december 31-én érvényes engedéllyel rendelkező szakértőket tartalmazza.

*Dr. Hámor Tamás főosztályvezető
Bodor Katalin koordinációs titkár
Magyar Geológiai Szolgálat*

01 / Földtan

Az általános földtan témakörére szerzett szakértői jogosultság felhatalmaz:

1. üledékföldtani, öslénytani, rétegtani vizsgálatokra és értékelésekre;
2. ásványtani, közettani, geokémiai vizsgálatokra és értékelésekre;
3. tektonikai felvételekre és értékelésekre;
4. földtani térképezésre és térképszerkesztésre, az ezekhez szükséges felszíni feltárások és mélyfúrások anyagvizsgálatára, véleményezésére, összefoglaló értékelésére;
5. képződményenkénti, előfordulásonkénti vagy regionális földtani tanulmányok és jelentések készítésére és véleményezésére;
6. ásványi nyersanyag lelőhelyek (szilárd, szénhidrogén stb.), felszín alatti vizek földtani viszonyainak elemzésére, szintézisére;
7. agrogeológiai, természet- és környezetvédelmi földtani feladatok megoldására.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Barabás Andor dr.	folyamatos*	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Andó József dr.	folyamatos	1112 Budapest, Olt u. 31/A
Azari Zita	2007. V. 29.	8073 Csákberény, Bajcsy-Zsilinszky u. 80.
Bagolyné Árgyelán Gizella dr.	2009. IX. 21.	1118 Budapest, Csiki-hegyek u. 3.
Baksa Csaba	2007. II. 12.	1148 Budapest, Kaffka Margit utca 26.
Bálint Gábor	2007. II. 12.	1113 Budapest, Bartók Béla út 106-110. A/B.
Balla Zoltán dr.	folyamatos	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Bariczáné Szabó Szilvia	2009. II. 25.	2840 Oroszlány, Bánki Donát utca 39.
Bata Gábor	2008. VI. 11.	2040 Budaörs, Vasvári Pál u. 11/2.
Bihari Dániel	2008. IV. 17.	8229 Paloznak, Zrínyi u. 014/4.
Budinszkyne Szentpétery Ildikó dr.	2006. VII. 12.	2233 Ecsér, Petőfi u. 14.
Chikán Géza dr.	2006. XI. 20.	1144 Budapest, Kerepesi út 118.
Csalagovits Imre dr.	2008. XI. 11.	1074 Budapest, Dohány u. 4.
Csányi Viktor	2008. VI. 11.	2700 Cegléd, Rákóczi út 19/C
Csathó Béla	2010. V. 27.	3534 Miskolc, Nyár u. 35/A
Cserny Tibor dr.	folyamatos	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csicsák József	2008. I. 16.	7636 Pécs Hordós dűlő 8.
Csiki Izabella	2009. IX. 21.	2462 Martonvásár, Orgona u. 43.
Csillag János dr.	2009. XI. 24.	1203 Budapest, Topánka u. 4.
Csima Kálmán	2009. II. 16.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Dudkó Antonyina	2009. II. 25.	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Farkas Sándorné dr.	folyamatos	8300 Tapolca, Bányász u. 39.
Fedor Ferenc	folyamatos	3524 Miskolc, Hajós u. 38.
Fogarasi Attila	2009. XI. 18.	3036 Gyöngyöstarján, Hóvirág u. 31.
Földessy János dr.	folyamatos	1031 Budapest, Lópormalom u. 9.
Fülöp Miklós	2009. V. 12.	3525 Miskolc, Kazinczy F. u. 28.
Galicz Gergelyné	2010. II. 11.	5000 Szolnok, Bajcsy-Zsilinszky út 3.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Gulyás Sándor	2008. XII. 6.	6723 Szeged, Tarjanszéle u. 6/A
Gunyó András	2007. I. 18.	2030 Erd. Dráva u. 18.
Gyalog László dr.	2010. VIII. 15.	1112 Budapest, Törökbalinti út 58/B
Gyarmati János	2010. IX. 29.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Hadházy Balázs	2006. XII. 21.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hámorné Vidó Mária dr.	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Hámos Gábor	2007. I. 31.	7636 Pécs, Tildy Zoltán u. 35.
Hargitai Róbert dr.	folyamatos	8002 Székesfehérvár, Pf. 142.
Hernády László	2008. IV. 3.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Horváth János	2008. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér lejtő 12.
Horváthné Korom Zita	2009. IX. 15.	9476 Zsira, Locsmándi u. 8.
Hum László dr.	2009. IV. 16.	6725 Szeged, Barát u. 15.
Jámbor Aron dr.	folyamatos	1131 Budapest, Jász u. 104.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Jankovics Bálint	2007. XII. 30.	8300 Tapolca, Egry J. u. 58.
Józsa Gábor	2008. XI. 11.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Juhász Imola dr.	folyamatos	6724 Szeged, Makkoserdő sor 7.
Keresztes Csaba	2007. II. 7.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi utca 13.
Knauer József dr.	folyamatos	1082 Budapest, Baross u. 110.
Knauerné Gellai Mária	2010. IX. 29.	8220 Balatonalmádi, Móra Ferenc u. 5.
Konrád Gyula	folyamatos	7678 Abaliget, Kossuth Lajos u. 124.
Kovács Balázs dr.	2009. VII. 30.	3519 Miskolc, Bencések útja 111.
Kovács Endre	2009. VI. 9.	7627 Pécs, Dózsa György út 67.
Kovács-Pálffy Péter	2007. III. 22.	2518 Leányvár, Bécsi út 62.
Kövesi Gábor	2007. II. 12.	1093 Budapest, Közraktár u. 10.
Kraft János	2007. IV. 4.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Latrán Béla	2007. IV. 4.	3530 Miskolc, Toronyalja u. 47.
Leél-Ossy Szabolcs dr.	Folyamatos	1015 Budapest, Baththyány u. 53.
Liptai Edít	2007. VII. 22.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Loránt Miklós	2006. VIII. 30.	1211 Budapest, Kapisztrán u. 10.
M. Tóth Tivadar dr.	2009. V. 3.	6728 Szeged, Alkotmány u. 22.
Magyar Balázs	2007. VIII. 14.	1223 Budapest, Sárgabarack u. 15.
Martinkó Mária	2007. VIII. 2.	8222 Balatonalmádi, Hold köz 4.
Mátéfi Tibor	2009. V. 25.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor út 50.
Máthé Zoltán	2007. VI. 26.	7632 Pécs, Anikó u. 4.
Miklós Gábor dr.	2009. III. 25.	3529 Miskolc, Sályi István út 12.
Molnár Ferenc dr.	folyamatos	1213 Budapest, Erdősor u. 186.
Molnár Tibor	2009. II. 25.	2067 Szárliget, Gyöngyvirág út 21.
Németh Károly	2006. V. 10.	8638 Balatonlelle, Rákóczi út 2.
Olasz József	2009. II. 25.	1028 Budapest, Gazda u. 82/B
Paál Gábor	2008. V. 6.	7627 Pécs, Meszes-dűlő 7/A
Pap Sándor	2008. I. 22.	5008 Szolnok-Szandaszőlős, Wittmann Viktor u.28.
Péter Gy. Zoltán	2009. IX. 15.	2626 Nagymaros, Diófa u. 15.
Pozsgai János	2008. VIII. 11.	9400 Sopron, Panoráma út 12.
Prakfalvi Péter	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Kassai sor 4.
Puzder Tamás	2006. XII. 7.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Radeczky János	2006. X. 5.	3533, Miskolc, Szegedi út 12.
Scharek Péter dr.	2010. VI. 29.	2144 Kerepes, Rét u. 2.
Schönviszky László	2007. VIII. 14.	1025 Budapest, Törökvész út 64/A
Simon Ernő	2009. IX. 21.	1039 Budapest, Királyok útja 202.
Sóki Inre	2008. III. 4.	2800 Tatabánya, Ifjúnunkás út 23.
Somlai Ferenc	2007. X. 31.	1047 Budapest, Báthori u. 21/A
Sőreg Viktor	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Konstantin u. 15.
Szabó Attila	2009. IX. 21.	2011 Budakalász, Béke sétány 12.
Szanyi János	2006. II. 20.	6726 Szeged, Fő fasor 13-15.
Szebényi Géza	2010. II. 3.	2030 Erd, Torockói u. 30.
Szegő István	2007. II. 19.	7632 Pécs, Maléter Pál utca 56..
Szeremley Gézané	2006. VI. 29.	2837 Vértesszőlős, Kánya u. 22.
Szilágyi Inre	2009. XI. 18.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Takács Attila	2009. V. 25.	3521 Miskolc, Rák u. 12
Tarnóczy Ferenc	2006. XI. 20.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tompa László	2008. XII. 6.	2120 Dunakeszi, Krajcár u. 2.
Tóth Gyula	2007. IV. 4.	3535 Miskolc, Hegyalja út 151.
Tóth Inre	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A
Tóth Róbert	2008. VII. 2	3531 Miskolc, Báthory I. u. 36.
Tungli Gyula	2009. XI. 24.	2040 Budaörs, Semmelweis u. 21.
Udvarhelyi Nándor	2006. IV. 18.	3529 Miskolc, Dessewffy u. 32.
Unger Zoltán	2009. XII. 20.	1144 Budapest, Szentmihályi út 5.
Varga Gusztáv ifj.	2006. II. 20.	8300 Tapolca, Ady Endre u. 14.
Várkonyi László	2009. IX. 21.	2200 Monor, Pozsonyi Ltp. A/4.
Vatai József	2006. VII. 12.	1188 Budapest, Nyárfás sor 29.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Veres Lajos	2009. V. 12.	3533 Miskolc, Nyírjes u. 3.
Wéber Béla	2006. II. 20.	7633 Pécs, Esztergár Lajos u. 9/A.
Zelenka Tibor dr.	2006. III. 28.	2038 Sósút, Viola u. 9.
Zentay Tibor dr.	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

* tudományos fokozattal rendelkező szakértő

02 / Geofizika

A geofizikai szakértői tevékenység kiterjed:

1. egyes geofizikai (felszíni, illetve mélyfúrás) mérések tervezésére, a mérések végrehajtására, feldolgozására, kiértékelésére és földtani–geofizikai elemzésére;
2. komplex, több geofizikai kutatási módszert alkalmazó kutatások tervezésére, kutatási tervek bírálatára, az eredmények földtani–geofizikai elemzésére és értékelésére;
3. egyes geofizikai műszerek fejlesztésére, építésére, hitelesítésére;
4. a geofizikai mérések végrehajtásának műszaki ellenőrzésére.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Abele Ferenc	2009. XI. 18.	1112 Budapest, Hegyalja út 65.
Albu István	2009. II. 5.	1165 Budapest, Hunyadvár u. 41/C
Balogh Iván dr.	folyamatos	8220 Balatonalmádi, Vadász u. 10.
Berta Zsolt	2008. IV. 3.	7634 Pécs, Zsongorkő u. 7.
Bodri Gyula	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Endrődi u. 51.
Császár János	2009. XI. 18.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi út 29/B
Dávid Gyula	2009. XII. 20.	1118 Budapest, Háromszék u. 28.
Dorkó Róbert	2010. XI. 23.	1125 Istenhegyi út 43/B
Draskovits Pál dr.	2008. XII. 29.	2011 Budakalász, Erdőhát u. 38.
Formáné Gulyás Csilla	2009. XI. 18.	1165 Budapest, Hunyadvár u. 31.
Göncz Gábor	2009. XI. 18.	1033 Budapest, Kórház u. 7.
Gyarmati János	2010. IX. 29.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2010. IX. 29.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Horváth Zsolt	2007. IV. 4.	8960 Lenti, Ady Endre út 3.
Kakas Kristóf	2010. IV. 19.	1026 Budapest, Gábor Aron út 50/A
Keresztes Csaba Gábor	2007. III. 22.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi utca 13.
Kiss Bertalan dr.	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Vajda János út 20.
Kiss Lajos	2009. XII. 20.	1033 Budapest, Búza u. 8.
Kónya Albert	2009. XI. 18.	1025 Budapest, Barlang u. 22.
Kormos László dr.	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Fényes Adolf u. 68.
Kovács András	2010. IV. 20.	2096 Üröm, Rákóczi u. 54.
Kovács Illés	2009. XII. 20.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi János u. 33-35/A
Kovács Zsombor	2009. II. 25.	1161 Budapest, Mária u. 62.
Landy Kornélné	2009. X. 25.	1092 Budapest, Bakáts tér 9.
Lévay Tibor	2009. III. 25.	1221 Budapest, Honfoglalás út 61.
Magyar Balázs	2007. VIII. 14.	1223 Budapest, Sárgabarack u. 15.
Majkuth Tamás	2007. VIII. 2.	1029 Budapest, Táltos u. 9.
Martinecz Sándor	2010. V. 12.	1173 Budapest, Borsó u. 28.
Marton Tibor	2009. XI. 18.	8800 Nagykanizsa, Levente u. 1/A
Mileji Salamon Batur dr.	2007. XI. 6.	1173 Budapest, Barátka u. 68/B
Nemesi László dr.	2006. V. 10.	1145 Budapest, Újvidék u. 61.
Paulik Dezső	2007. III. 22.	8800 Nagykanizsa, Platán sor 4.
Polcz Iván dr.	2010. IV. 20.	1126 Budapest, Fodor u. 25.
Prónay Zsolt	2006. X. 31.	1042 Budapest, József Attila u. 26.
Regős Ferenc	2009. XII. 20.	2120 Dunakeszi, Madách u. 13.
Rezessy Géza	2010. VIII. 11.	2071 Páty, Somogyi Béla u. 12.
Rumpler János	2007. VII. 22.	1111 Budapest, Egrý József u. 19-21.
Samu Lajos	2009. XI. 18.	1111 Budapest, Budafoki út 37-39.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Schönviszky László	2007. VIII. 14.	1025 Budapest, Törökvész út 64/A
Szabó Zoltán	2008. XI. 3.	1126 Budapest, Nárcisz u. 26.
Szalai né Bánlaki Emília	2009. XI. 18.	5065 Nagykörű, Petőfi Sándor u. 7.
Szalay István	2010. IV. 20.	1114 Budapest, Móricz Zsigmond körtér 4.
Szilágyi Imre	2009. XI. 18.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Szűcs István dr.	folyamatos	7629 Pécs, Papkert u. 29.
Taba Sándor	2007. III. 22.	1141 Budapest, Paskál u. 32.
Tóth József dr.	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Kassai út 62.
Tóth László	2009. XI. 18.	8800 Nagykanizsa, Teleki út 11/A
Tóth Péter dr.	2008. V. 26.	8200 Veszprém, Szabadság tér 7.
Törös Endre	2006. X. 31.	1142 Budapest, Kassai u. 96.
Unger Zoltán	2009. XII. 20.	1144 Budapest, Szentmihályi út 5.
Vargáné Tóth Iлона	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Lovas István út 3.
Wittmann Géza	2009. XI. 18.	1141 Budapest, Kalocsai u. 51.
Zalai Péter	2007. V. 9.	1202 Budapest, Nagysándor J. u. 112.

03 / Szilárd ásványi nyersanyagok

A szilárd ásványi nyersanyagok földtana keretében folyó szakértői tevékenység kiterjed:

- egy-egy ásványi nyersanyag lelőhelyen, illetve kutatási területen az ásványi nyersanyag kutatására vonatkozó földtani adottságok jellemzésére, értékelésére és bírálatára;
- a földtani kutatás koncepciójának kidolgozására a földtani kutatási tervek készítésére és bírálatára, a kutatás műszaki lebonyolítására;
- a földtani kutatás műszaki ellenőrzésére;
- a földtani kutatási tevékenységnek, annak eredményeinek (záró)jelentés formájában történő összeállítására, az ásványvagyon mennyiségi és minőségi számbavételére, illetve ezen jelentések értékelésére és bírálatára;
- a bányászat során felmerülő földtani, vízföldtani természetű problémák megoldásában való közreműködésre és a megoldási lehetőségek földtani elemzésére;
- az ásványi nyersanyagok és lelőhelyek kutatásának, termelésének gazdaságosságával kapcsolatos elemző és értékelő tevékenységre, az ásványi nyersanyagok számbavételi és műrevalósági kondícióinak megállapítására és bírálatára.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Andó János	2006. VI. 29.	8343 Balatonakali, Révész u. 29.
Andó József dr.	folyamatos	1112 Budapest, Olt u. 31/A
Azari Zita	2007. V. 29.	8073 Csákberény, Bajcsy-Zsilinszky u. 80.
Baksa Csaba	2007. II. 12.	1148 Budapest, Kaffka Margit utca 26.
Balla Zoltán dr.	folyamatos	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Balogh Iván dr.	folyamatos	8220 Balatonalmádi, Vadász u. 10.
Barabás Andor dr.	folyamatos	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Bariczáné Szabó Szilvia	2009. II. 25.	2840 Oroszlány, Bánki Donát utca 39.
Bernáth Zoltán dr.	2006. XI. 20.	1135 Budapest, Lehel u. 46.
Bihari Dániel	2008. IV. 17.	8229 Paloznak, Zrínyi u. 014/4.
Bíró Ferenc	2010. IX. 14.	3700 Kazincbarcika, Szemere Bertalan tér 13.
Bodri Gyula	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Endrődi u. 51.
Cene János	2010. IX. 14.	3300 Eger, Kalcit köz 20.
Csillag János dr.	2009. XI. 24.	1203 Budapest, Topánka u. 4.
Csima Kálmán	2009. II. 16.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Csongrádi Jenő dr.	folyamatos	1121 Budapest, Ágnes út 29/B 8.
Deák János Kálmán, dr.	2007. IV. 4.	3534 Miskolc – Diósgyőr, Csavar u. 2.
Dömsödi János dr.	folyamatos	1125 Budapest, Szarvas Gábor út 42/B.
Érdi-Krausz Gábor	2009. XII. 28.	7624 Pécs, Ferencesek u. 20.
Fábiáncsics László dr.	2008. VI. 11.	1174 Budapest, Katlan u. 29.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Farkas Sándorné dr.	folyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fodor Béla dr.	2006. X. 31.	1126 Budapest, Kakukk u. 16.
Földessy János dr.	folyamatos	1031 Budapest, Löpormalom u. 9.
Fülöp Miklós	2009. V. 12.	3525 Miskolc, Kazinczy F. u. 28.
Gadzojannisz Panajotisz	2007. VI. 12.	8220 Balatonalmádi, Taksony u. 37.
Gál István dr.	folyamatos	1194 Budapest, Udvarhely u. 45.
Gálfí Éva Gyöngyvér	2007. V. 9.	2800 Tatabánya, Bélakirály körtér 39.
Germus Bertalan	2006. IX. 12.	3200 Gyöngyös, Aranyas u. 51.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Gyalog László dr.	2010. VIII. 15.	1112 Budapest, Törökbálinti út 58/B
Hadházy Balázs	2006. XII. 21.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hámorné Vidó Mária dr.	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Hámos Gábor	2007. I. 31.	7636 Pécs, Tildy Zoltán u. 35.
Hargitai Róbert dr.	folyamatos	8002 Székesfehérvár, Pf. 142.
Harsányi Alfréd	2009. V. 3.	1022 Budapest, Bogár u. 39.
Hernády László	2008. IV. 3.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Holló Sándor László	2010. IX. 29.	3300 Eger, Agas u. 5.
Horváth János	2008. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér lejtő 12.
Horváthné Korom Zita	2009. IX. 15.	9476 Zsira, Locsmándi u. 8.
Jámbor Aron dr.	folyamatos	1131 Budapest, Jász u. 104.
Jankovics Bálint	2007. XII. 30.	8300 Tapolca, Egry J. u. 58.
Józsa Gábor	2008. XI. 11.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kappel Gizella	2010. V. 12.	8229 Csopak, Füredi u. 31.
Károly Ferenc	2008. VIII. 29.	8300 Tapolca, Vajda János u. 101.
Kaszás Ferenc dr.	2010. XII. 27.	7625 Pécs, Bagoly-dűlő 19/c
Katona Zsigmond	2006. V. 21.	3231 Gyöngyössolymos, Dózsa György u. 56.
Kerekes István	2006. VI. 29.	8100 Várpalota, Szabolcska út 45.
Kéri János dr.	folyamatos	3350 Kál, Kápolnai u. 6.
Kiss Péter	2007. VII. 22.	3524 Miskolc, Kölcsey Ferenc u. 23.
Kissné Mezei Ágnes	2006. XI. 20.	3200 Gyöngyös, Gazdász u. 3.
Kloska Károly	2006. X. 5.	1118 Budapest, Ratkóc u. 12.
Knauer József dr.	folyamatos	1082 Budapest, Baross u. 110.
Knauerné Gellai Mária	2010. IX. 29.	8220 Balatonalmádi, Móra Ferenc u. 5.
Konrád Gyula	folyamatos	7678 Abaliget, Kossuth Lajos u. 124.
Kontsek Tamás	2010. II. 11.	2519 Piliscsév, Vörösvári u. 30.
Kovács Endre	2009. VI. 9.	7627 Pécs, Dózsa György út 67.
Kovács István	2007. VI. 12.	8314 Vonyarcvashegy, Erdei út 19.
Kovács László	2006. V. 21.	7632 Pécs, Dóra u. 11.
Kovalóczy György	2009. V. 3.	1037 Budapest, Kiscelli köz 5.
Kraft János	2007. IV. 4.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Lantos Lászlóné	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Vereckei út 1.
Latrán Béla	2007. IV. 4.	3530 Miskolc, Toronyalja u. 47.
Lévay Tibor	2009. III. 25.	1221 Budapest, Honfoglalás út 61.
Liptai Edit	2007. VII. 22.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Loránt Miklós	2006. VIII. 30.	1211 Budapest, Kapisztrán u. 10.
Madai László	2007. II. 15.	3200 Gyöngyös, Kócsag utca 14.
Majkuth Tamás	2007. VIII. 2.	1029 Budapest, Táltos u. 9.
Martinkó Mária	2007. VIII. 2.	8222 Balatonalmádi, Hold köz 4.
Mátéfi Tibor	2009. V. 25.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor út 50.
Máthé Zoltán	2007. VI. 26.	7632 Pécs, Anikó u. 4.
Miklós Gábor dr.	2009. III. 25.	3529 Miskolc, Sályi István út 12.
Mikó Lajos	2010. XII. 27.	4034 Debrecen, Holló László u. 26.
Molnár Ferenc dr.	folyamatos	1213 Budapest, Erdősor u. 186.
Molnár Tibor	2009. II. 25.	2067 Szárliget, Gyöngyvirág út 21.
Nagy Enikő	2007. XII. 30.	1106 Budapest, Dorogi u. 34.
Németh Károly	2008. X. 17.	1039 Budapest, Királyok útja 180.
Németh Lajos	2010. IX. 14.	7300 Komló, Kodály Zoltán u. 43.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Nyerges Lajos	2010. III. 25.	8220 Balatonalmádi, Batthyány u. 18.
Olasz József	2009. II. 25.	1028 Budapest, Gazda u. 82/B
Paál Gábor	2009. XI. 24.	7627 Pécs, Meszes dűlő 7/A
Pál István	2009. X. 21.	7624 Pécs, Angster József u. 2/2.
Papp Márton	2010. IV. 20.	8300 Tapolca, Simon István u. 4.
Pataki Attila dr.	2006. XII. 7.	8300 Tapolca, Ady e. u. 6/2.
Péter Gy. Zoltán	2009. IX. 15.	2626 Nagymaros, Diófa u. 15.
Petz Rudolf	2007. I. 18.	1215 Budapest, Iv u. 27.
Pozsgai János	2008. VIII. 11.	9400 Sopron, Panoráma út 12.
Puzder Tamás	2006. XII. 7.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Radeczky János	2006. X. 5.	3533, Miskolc, Szegedi út 12.
Radovits László	2006. II. 22.	3300 Eger, Törvényház u. 23/B.
Reiner György	2006. VII. 12.	1023 Budapest, Harcsa u. 2.
Rezessy Géza	2010. VIII. 11.	2071 Páty, Somogyi Béla u. 12.
Román Árpád	2010. XII. 3.	3300 Eger, Diófakút u. 24.
Sili István	2010. XII. 3.	8420 Zirc, Húség u. 63.
Sóki Imre	2008. III. 4.	2800 Tatabánya, Ifjú munkás út 23.
Solti Gábor dr.	2007. IX. 25.	1148 Budapest, Vezér u. 143.
Szanyi János	2006. II. 20.	6726 Szeged, Fő fasor 13–15.
Szebényi Géza	2009. VI. 22.	2030 Erd, Torockói u. 30.
Szegő István	2007. II. 19.	7632 Pécs, Maléter Pál utca 56.
Szepessy András	2009. VI. 22.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 36.
Szeremley Gézáné	2006. VI. 29.	2837 Vértesszőlős, Kánya u. 22.
Szilágyiné Villám Erzsébet dr.	2007. II. 7.	8100 Várpalota, Jókai utca 13.
Sztermenné Tóth Anikó Nóra dr.	2008. XII. 6.	3519 Miskolc, Zárda u. 10.
Szücs István dr.	folyamatos	7629 Pécs, Papkert u. 29.
Tamaga Ferenc	2009. VI. 9.	8400 Ajka, Zrínyi u. 12.
Tamás Károly	2008. VI. 11.	1155 Budapest, Rákos út 96.
Tarnóczy Ferenc	2006. XI. 20.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tóth Gyula	2007. IV. 4.	3535 Miskolc, Hegyalja út 151.
Tóth Imre	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A
Tóth Róbert	2008. VII. 2	3531 Miskolc, Báthory I. u. 36.
Tóth Szabolcs	2008. IV. 29.	3245 Recsk, Bajcsy Zsilinszky út 5.
Tungli Gyula	2009. XI. 24.	2040 Budaörs, Semmelweis u. 21.
Udvarhelyi Nándor	2006. IV. 18.	3529 Miskolc, Dessewffy u. 32.
Varga Gusztáv ifj.	2006. II. 20.	8300 Tapolca, Ady Endre u. 14.
Veres Lajos	2009. V. 12.	3533 Miskolc, Nyírjes u. 3.
Veresné Miskolczi Rita	2009. X. 25.	7634 Pécs, Mária dűlő 63/A.
Zelenka Tibor dr.	2006. III. 28.	2038 Sósút, Viola u. 9.
Zentay Tibor dr.	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

04 / Szénhidrogén földtan és mélységi vízföldtan

A szénhidrogénföldtani és mélységi vízföldtani szakértői tevékenység kiterjed:

1. szénhidrogén-kutatási tervek készítésére és bírálatára;
2. szénhidrogén-kutatási földtani (záró)jelentések készítésére és bírálatára;
3. a szénhidrogénvagyonnal és a szénhidrogén kitermelésével kapcsolatos vízvagyonra vonatkozó számítások készítésére és bírálatára;
4. a leművelési tervekkel, az alkalmazott és javasolható eljárásokkal, továbbá a másodlagos-, harmadlagos műveléssel kapcsolatos földtani anyagok készítésére és bírálatára;
5. a szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások földtani–műszaki ellenőrzésére;
6. adott területek minősítésére mélységi hideg-, termál- vagy ásványvízkutatásra, illetve fluidum előfordulás szempontjából;
7. a különböző részletességgel megkutatott felszín alatti vízvagyon földtani környezetének jellemzésére;
8. olyan földtani szakvélemények és kutatási tervek készítésére és bírálatára, melyek a vízbeszerzési lehetőséget tárgyalják;

9. vizkutató fúrások földtani–műszaki ellenőrzésére.

A mélységi vízföldtani szakértői jogosultság ivó-, fürdő-, ipari- és mezőgazdasági vízellátásnál a vízbeszerzés tervezésére nem jogosít.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Albu István	2009. II. 5.	1165 Budapest, Hunyadvár u. 41/C
Bagolyné Árgyelán Gizella dr.	2009. IX. 21.	1118 Budapest, Csiki-hegyek u. 3.
Bérczi István dr.	folyamatos	1111 Budapest, Budafoki út 34/C
Blahó János	2009. IX. 21.	1224 Budapest, Körmöci u. 13.
Boncz László	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Mária u. 23.
Campbell Riley Bates	2008. VI. 11.	1054 Budapest, Kálmán I. u. 1.
Csiki Izabella	2009. IX. 21.	2462 Martonvásár, Orgona u. 43.
Farkas Sándorné dr.	folyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fedor Ferenc	folyamatos	3524 Miskolc, Hajós u. 38.
Ferincz György	2009. XI. 18.	8900 Zalaegerszeg, Botfa út 72.
Fetter Zoltán	2009. XI. 18.	2100 Gödöllő, Király u. 35.
Fodor Béla dr.	2006. X. 31.	1126 Budapest, Kakuk u. 16.
Fogarasi Attila	2009. XI. 18.	3036 Gyöngyöstarján, Hóvirág u. 31.
Galicz Gergely	2010. II. 11.	5000 Szolnok, Bajcsy-Zsilinszky út 3.
Gerzsenyi István	2009. XI. 18.	8981 Gellénháza, Olajbányász körút 35.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Gunyhó András	2007. I. 18.	2030 Erd, Dráva u. 18.
Gyalog László dr.	2010. VIII. 15.	1112 Budapest, Törökbálinti út 58/B
Gyarmati János	2010. IX. 29.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2010. IX. 29.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Gyenes István	2009. XI. 3.	8800 Nagykanizsa, Városkapu lrt. 2/B.
Hadházy Balázs	2006. XII. 21.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hámorné Vidó Mária dr.	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Horváth Zsolt	2009. XI. 18.	8960 Lenti, Ady Endre út 3.
Jámbor Aron dr.	folyamatos	1131 Budapest, Jász u. 104.
Jósvai József	2009. XI. 18.	2234 Maglód, Arady vértanúk út 33.
Keresztes Csaba Gábor	2007. II. 7.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi utca 13.
Kiss Károly	2009. XI. 18.	2600 Vác, Buki-sor 26.
Kloska Károly	2006. X. 5.	1118 Budapest, Ratkóc u. 12.
Kovács Balázs dr.	2009. VII. 30.	3519 Miskolc, Bencések útja 111.
Kovács Illés	2009. XII. 20.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi János u. 33-35/A
Kováts Zsombor	2009. II. 25.	1161 Budapest, Mária u. 62.
Kuhn Tibor	2009. XII. 28.	1118 Budapest, Előpaták u. 1.
Latrán Béla	2007. IV. 4.	3530 Miskolc, Toronyalja u. 47.
Liptai Edit	2007. VII. 22.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Loránt Miklós	2006. VIII. 30.	1211 Budapest, Kapisztrán u. 10.
Lukács Andrea	2010. III. 7.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 22.
M. Tóth Tivadar dr.	2009. V. 3.	6728 Szeged, Alkotmány u. 22.
Miklós Gábor dr.	2009. III. 25.	3529 Miskolc, Sályi István út 12.
Nemesi László dr.	2006. V. 10.	1145 Budapest, Újvidék u. 61.
Olasz József	2009. II. 25.	1028 Budapest, Gazda u. 82/B
Oszkó László dr.	folyamatos	1067 Budapest, Eötvös u. 46.
Paál Gábor	2008. V. 6.	7627 Pécs, Meszes-dűlő 7/A
Pap Sándor	2008. I. 22.	5008 Szolnok-Szandaszőlős, Wittmann Viktor u. 28.
Prakfalvi Péter	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Kassai sor 4.
Rumpler János	2007. VI. 26.	1111 Budapest, Egr József u. 19-21.
Samu Lajos	2009. XI. 18.	1111 Budapest, Budafoki út 37-39.
Simon Ernő	2009. IX. 21.	1039 Budapest, Királyok útja 202.
Sinkó József	2009. XI. 18.	6724 Szeged, Hétvezér u. 15.
Sóreg Viktor	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Konstantin u. 15.
Szabó Attila	2009. IX. 21.	2011 Budakalász, Béke sétány 12.
Szebényi Géza	2010. II. 3.	2030 Erd, Torockói u. 30.
Szilágyi Imre	2009. XI. 18.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Sztermenné dr. Tóth Anikó Nóra	2008. XII. 6.	3519 Miskolc, Zárda u. 10.
Tósné Lukács Judit	2009. II. 25.	2800 Tatabánya, Gál István Ltp. 532.
Unger Zoltán	2009. XII. 20.	1144 Budapest, Szentmihályi út 5.
Várkonyi László	2009. IX. 21.	2200 Monor, Pozsonyi Ltp. A/4.
Váry Miklós	2009. XII. 10.	2200 Monor, Nemzetőr u. 11.

05 / Építésföldtan és mérnökföldtan

Az építésföldtani és mérnökföldtani szakértői tevékenység kiterjed:

1. településtervezés, településfejlesztés, városrendezés céljából földtani alapadatok összeállítására beépítési javaslatoknál, új lakótelepek, üzemek, ipari vagy egyéb telephelyek földtani szempontból optimális helykijelölésére;
2. út-, vasút és vízepítési tervezések építésföldtani, mérnökföldtani feladataira;
3. különböző célú műszaki létesítmények tervezéséhez szükséges földtani alapok kidolgozására;
4. javaslat készítésére a természeti környezettől közvetlenül függő létesítmények tervezéséhez;
5. a talajmechanika földtani megalapozására;
6. környezeti hatástanulmány építésföldtani és mérnökföldtani fejezeteinek készítésére.

Az építésföldtani, mérnökföldtani szakértői tevékenység önálló talajmechanikai szakvéleményezésre nem jogosít.

Név	Érvényes	Elérhetőség
Andó János	2006. VI. 29.	8343 Balatonakali, Révész u. 29.
Azari Zita	2007. V. 29.	8073 Csákberény, Bajcsy-Zsilinszky u. 80.
Bálint Gábor	2007. II. 12.	1113 Budapest, Bartók Béla út 106-110. A/B.
Balogh Iván dr.	folyamatos	8220 Balatonalmádi, Vadász u. 10.
Bata Gábor	2008. VI. 11.	2040 Budaörs, Vasvári Pál u. 11/2.
Csányi Viktor	2008. VI. 11.	2700 Cegléd, Rákóczi út 19/C
Cserny Tibor dr.	folyamatos	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csima Kálmán	2009. II. 16.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Fábián Miklós József	2008. XII. 15.	1029 Budapest, Nádor u. 23.
Fodor Béla dr.	2006. X. 31.	1126 Budapest, Kakuk u. 16.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Gunyhó András	2006. X. 31.	2030 Erd, Dráva u. 18.
Hámos Gábor	2007. I. 31.	7636 Pécs, Tildy Zoltán u.
Hernády László	2008. IV. 3.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Horváth János	2008. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér lejtő 12.
Józsa Gábor	2008. XI. 11.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kaszás Ferenc dr.	2010. XII. 27.	7625 Pécs, Bagoly-dűlő 19/c
Kiss Péter	2007. VII. 22.	3524 Miskolc, Kölcsey Ferenc u. 23.
Konrád Gyula	folyamatos	7678 Abaliget, Kossuth Lajos u. 124.
Kontsek Tamás	2010. II. 11.	2519 Piliscsév, Vörösvári u. 30.
Kovács András	2010. IV. 20.	2096 Üröm, Rákóczi u. 54.
Kovács Balázs dr.	2009. VII. 30.	3519 Miskolc, Bencések útja 111.
Kovács István	2007. VI. 12.	8314 Vonyarcvashegy, Erdei út 19.
Kovács László	2006. V. 21.	7632 Pécs, Dóra u. 11.
Kövesi Gábor	2007. II. 12.	1093 Budapest, Közraktár u. 10.
Kraft János	2007. IV. 4.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Lantos Lászlóné	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Vereckei út 1.
Lengyel Tibor	2006. IV. 18.	6728 Szeged, Hidverő u. 41.
Lévay Tibor	2009. III. 25.	1221 Budapest, Honfoglalás út 61.
Liptai Edit	2007. VII. 22.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Magyar Balázs	2007. VIII. 14.	1223 Budapest, Sárgabarack u. 15.
Máthé Zoltán	2007. VI. 26.	7632 Pécs, Anikó u. 4.
Miklós Gábor dr.	2009. III. 25.	3529 Miskolc, Sályi István út 12.
Mikó Lajos	2010. XII. 27.	4034 Debrecen, Holló László u. 26.
Németh Károly	2008. X. 17.	1039 Budapest, Királyok útja 180.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Nyerges Lajos	2010. III. 25.	8220 Balatonalmádi, Batthyány u. 18.
Paál Tamás dr.	2008. IV. 29.	1113 Budapest, Ulászló u. 62.
Petz Rudolf	2007. I. 18.	1215 Budapest, Ív u. 27.
Pozsgai János	2008. VIII. 11.	9400 Sopron, Panoráma út 12.
Puzder Tamás	2006. XII. 7.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Radeczky János	2006. X. 5.	3533, Miskolc, Szegedi út 12.
Rezessy Géza	2010. VIII. 11.	2071 Páty, Somogyi Béla u. 12.
Scharek Péter dr.	2010. VI. 29.	2144 Kerepes, Rét u. 2.
Schönviszky László	2007. VIII. 14.	1025 Budapest, Törökvész út 64/A
Stang Gusztáv	2007. VI. 26.	1108 Budapest, Agyagfejtő u. 2.
Szanyi János	2006. II. 20.	6726 Szeged, Fő fasor 13–15.
Szebényi Géza	2010. II. 3.	2030 Erd, Torockói u. 30.
Szilágyiné Villám Erzsébet dr.	2007. II. 7.	8100 Várpalota, Jókai utca 13.
Szűcs István dr.	folyamatos	7629 Pécs, Papkert u. 29.
Takács Attila	2009. IV. 16.	3521 Miskolc, Rák u. 12
Tarnóczy Ferenc	2006. XI. 20.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tóth Gyula	2007. IV. 4.	3535 Miskolc, Hegyalja út 151.
Tóth Róbert	2008. VII. 2	3531 Miskolc, Báthory I. u. 36.
Veresné Miskolczi Rita	2009. X. 25.	7634 Pécs, Mária dűlő 63/A.
Zentay Tibor dr.	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

06 / Gazdaságföldtan

A gazdaságföldtan keretében folyó szakértői tevékenység kiterjed:

1. az ásványi nyersanyagok értékelésére korszerű piacgazdasági módszerekkel;
2. tájékoztató anyagok összeállítására egyes területek ásványi nyersanyag helyzetéről;
3. az ásványi nyersanyagszükséglet jövőbeni alakulását elemző tanulmányok készítésére;
4. hazai ásványi nyersanyagszükségletek jobb kielégítését szolgáló információs tanulmányok készítésére;
5. egyes hazai ásványi nyersanyag vagy nyersanyagcsoport külföldi értékesítési lehetőségeinek tanulmány formájában történő kimutatására;
6. külföldi lelőhelyek kutatására és bányászatára vonatkozó javaslatok készítésére.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Érdi-Krausz Gábor	2009. XII. 28.	7624 Pécs, Ferencesek u. 20.
Fodor Béla dr.	2006. X. 31.	1126 Budapest, Kakukák u. 16.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Hadházy Balázs	2006. XII. 21.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hargitai Róbert dr.	folyamatos	8002 Székesfehérvár, Pf. 142.
Horn János dr.	2006. III. 28.	1028 Budapest, Kevélyhegyi u. 1.
Horváth János	2008. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér lejtő 12.
Józsa Gábor	2008. XI. 11.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kausay Tibor dr.	folyamatos	1093 Budapest, Közraktár u. 24.
Keresztes Csaba Gábor	2007. II. 7.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi utca 13.
Kloska Károly	2006. X. 5.	1118 Budapest, Ratkóc u. 12.
Kontsek Tamás	2010. II. 11.	2519 Piliscsév, Vörösvári u. 30.
Kuhn Tibor	2009. XII. 28.	1118 Budapest, Előpatak u. 1.
Martinkó Mária	2007. VIII. 2.	8222 Balatonalmádi, Hold köz 4.
Németh Lajos	2010. IX. 14.	7300 Komló, Kodály Zoltán u. 43.
Olasz József	2009. II. 25.	1028 Budapest, Gazda u. 82/B
Pataki Attila dr.	2006. XII. 7.	8300 Tapolca, Ady e. u. 6/2.
Péter Gy. Zoltán	2009. IX. 15.	2626 Nagymaros, Diófa u. 15.
Puzder Tamás	2006. XII. 7.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Szanyi János	2006. II. 20.	6726 Szeged, Fő fasor 13–15.
Szebényi Géza	2009. VI. 22.	2030 Erd, Torockói u. 30.
Szilágyi Imre	2009. XI. 18.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Sztermenné dr. Tóth Anikó Nóra	2008. XII. 6.	3519 Miskolc, Zárda u. 10.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Tamaga Ferenc	2009. VI. 9.	8400 Ajka, Zrínyi u. 12.
Tarnóczy Ferenc	2006. XI. 20.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tóth Imre	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A
Tóth Péter dr.	2008. V. 26.	8200 Veszprém, Szabadság tér 7.
Varga Gusztáv ifj.	2006. II. 20.	8300 Tapolca, Ady Endre u. 14.
Veresné Miskolczi Rita	2009. X. 25.	7634 Pécs, Mária dűlő 63/A.
Zentay Tibor dr.	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

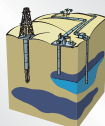
07 / *Vízföldtan*

A vízföldtani szakértői engedély kiterjed:

1. a felszín alatti vizek beszerzésével kapcsolatos földtani és vízföldtani adottságok ismertetésére, jellemzésére;
 2. a különböző részletességgel megkutatott felszín alatti vízkészletek földtani környezetének jellemzésére, vízkészletek minőségével kapcsolatos információkra;
 3. a felszín alatti vizek földtani jelentéseinek bírálatára;
 4. vízháztartási, vízbányászati vonatkozású földtani hatásvizsgálatok készítésére.
- A vízföldtani szakértői megbízás vízbeszerzés tervezésére nem jogosít.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Andó János	2006. VI. 29.	8343 Balatonakali, Révész u. 29.
Azari Zita	2007. V. 29.	8073 Csákberény, Bajcsy-Zsilinszky u. 80.
Bálint Gábor	2007. II. 12.	1113 Budapest, Bartók Béla út 106-110. A/B.
Balogh Iván dr.	folyamatos	8220 Balatonalmádi, Vadász u. 10.
Bariczáné Szabó Szilvia	2009. II. 25.	2840 Oroszlány, Bánki Donát utca 39.
Bata Gábor	2008. VI. 11.	2040 Budaörs, Vasvári Pál u. 11/2.
Csalagovits Imre dr.	2008. XI. 11.	1074 Budapest, Dohány u. 4.
Csányi Viktor	2008. VI. 11.	2700 Cegléd, Rákóczi út 19/C
Csathó Béla	2010. V. 27.	3534 Miskolc, Nyár u. 35/A
Cserny Tibor dr.	folyamatos	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csicsák József	2008. I. 16.	7636 Pécs Hordós dűlő 8.
Csima Kálmán	2009. II. 16.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Deák János Kálmán, dr.	2007. IV. 4.	3534 Miskolc – Diósgyőr, Csavar u. 2.
Dobos Irma	2008. VI. 11.	1027 Budapest, Margit krt. 44.
Draskovits Pál dr.	2008. XII. 29.	2011 Budakalász, Erdőhát u. 38.
Farkas Sándorné dr.	folyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fodor Béla dr.	2006. X. 31.	1126 Budapest, Kakukk u. 16.
Gadzojannisz Panajotisz	2007. VI. 12.	8220 Balatonalmádi, Taksony u. 37.
Gruber Görgy	2008. VII. 2.	6900 Makó, Nap u. 98.
Gunyhó András	2006. X. 31.	2030 Erd, Dráva u. 18.
Hadházy Balázs	2006. XII. 21.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hámos Gábor	2007. I. 31.	7636 Pécs, Tildy Zoltán u. 35.
Hernády László	2008. IV. 3.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Horváth János	2008. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér lejtő 12.
Horváth Zsolt	2007. IV. 4.	8960 Lenti, Ady Endre út 3.
Jankovics Bálint	2007. XII. 30.	8300 Tapolca, Egy J. u. 58.
Józsa Gábor	2008. XI. 11.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kiss Péter	2007. VII. 22.	3524 Miskolc, Kölcsey Ferenc u. 23.
Konrád Gyula	folyamatos	7678 Abaliget, Kossuth Lajos u. 124.
Kovács András	2010. IV. 20.	2096 Üröm, Rákóczi u. 54.
Kovács Balázs dr.	2009. VII. 30.	3519 Miskolc, Bencések útja 111.
Kovács Zsombor	2009. II. 25.	1161 Budapest, Mária u. 62.
Kövesi Gábor	2007. II. 12.	1093 Budapest, Közraktár u. 10.
Kraft János	2007. IV. 4.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Lantos Lászlóné	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Vereckei út 1.
Latrán Béla	2007. IV. 4.	3530 Miskolc, Toronyalja u. 47.

<i>Név</i>	<i>Érvényes</i>	<i>Elérhetőség</i>
Lengyel Tibor	2006. IV. 18.	6728 Szeged, Hidverő u. 41.
Lévay Tibor	2009. III. 25.	1221 Budapest, Honfoglalás út 61.
Liptai Edit	2007. VII. 22.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Madai László	2007. II. 15.	3200 Gyöngyös, Kócsag utca 14.
Magyar Balázs	2007. VIII. 14.	1223 Budapest, Sárgabarack u. 15.
Máthé Zoltán	2007. VI. 26.	7632 Pécs, Anikó u. 4.
Miklós Gábor dr.	2009. III. 25.	3529 Miskolc, Sályi István út 12.
Mikó Lajos	2010. XII. 27.	4034 Debrecen, Holló László u. 26.
Molnár Tibor	2009. II. 25.	2067 Szárliget, Gyöngyvirág út 21.
Nemesi László dr.	2006. V. 10.	1145 Budapest, Újvidék u. 61.
Nyerges Lajos	2010. III. 25.	8220 Balatonalmádi, Batthyány u. 18.
Paál Gábor	2008. V. 6.	7627 Pécs, Meszes-dűlő 7/A
Paál Tamás dr.	2008. IV. 29.	1113 Budapest, Ulászló u. 62.
Pataki Attila dr.	2006. XII. 7.	8300 Tapolca, Ady e. u. 6/2.
Pataki László András	2007. IV. 4.	3519 Miskolc, Görömbölyi út 40.
Pataki Nándor dr.	2008. XII. 15.	1142 Budapest, Csáktornya park 4.
Péter Gy. Zoltán	2009. IX. 15.	2626 Nagymaros, Diófa u. 15.
Petz Rudolf	2007. I. 18.	1215 Budapest, Iv u. 27.
Pozsgai János	2008. VIII. 11.	9400 Sopron, Panoráma út 12.
Prakfalvi Péter	2007. II. 7.	3100 Salgótarján, Kassai sor 4.
Puzder Tamás	2006. XII. 7.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Radeczky János	2006. X. 5.	3533, Miskolc, Szegedi út 12.
Scharek Péter dr.	2010. VI. 29.	2144 Kerepes, Rét u. 2.
Schönviszky László	2007. VIII. 14.	1025 Budapest, Törökvész út 64/A
Sőreg Viktor	2009. XI. 18.	5000 Szolnok, Konstantin u. 15.
Szanyi János	2006. II. 20.	6726 Szeged, Fő fasor 13–15.
Szebényi Géza	2009. VI. 22.	2030 Érd, Torockói u. 30.
Szepessy András	2009. VI. 22.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 36.
Szeremley Gézáné	2006. VI. 29.	2837 Vértesszőlős, Kánya u. 22.
Sztermenné dr. Tóth Anikó Nóra	2008. XII. 6.	3519 Miskolc, Zárda u. 10.
Szűcs István dr.	folyamatos	7629 Pécs, Papkert u. 29.
Takács Attila	2009. V. 25.	3521 Miskolc, Rák u. 12
Tarnóczy Ferenc	2006. XI. 20.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tompa László	2009. V. 25.	2120 Dunakeszi, Krajcár u. 2.
Tósné Lukács Judit	2009. II. 25.	2800 Tatabánya, Gál István Ltp. 532.
Tóth Imre	2010. IV. 20.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A
Tóth Róbert	2008. VII. 2	3531 Miskolc, Báthory I. u. 36.
Tungli Gyula	2009. XI. 24.	2040 Budaörs, Semmelweis u. 21.
Varga Gusztáv ifj.	2006. II. 20.	8300 Tapolca, Ady Endre u. 14.
Varga Károly	2006. IX. 12.	1188 Budapest, Póth Irén u. 61/A.
Vatai József	2006. VII. 12.	1188 Budapest, Nyárfás sor 29.
Zentay Tibor dr.	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.



A FÚRÁS SZEREPE A MAGYARORSZÁGI BAUXITKUTATÁSBAN

Károly Gyula, Szakály Áron, Víz Béla

A bauxitkutatási költségek 80%-át a fúrásos kutatás teszi ki. A több mint 40.000 db 3600 km összhosszt kitevő fúrási munka történetét, eredményességét, hatékonyságát, szervezeti kereteit, valamint a fúróberendezések és a fúrési technológia fejlődését tekintik át a munkában évtizedeken át résztvevő szerzők. Az úrkúti vas-mangán iszap kutatása és felhasználási lehetőségei.

AZ ANYAG-VIZSGÁLAT TÖRTÉNETE A BAUXITKUTATÓ VÁLLALATNÁL

Dudich Endre, Kovács Árpád, Siklósi Lajosné, Szekér Zoltán, Tóth Kálmán

Szerzők a Bauxitkutató Vállalat kutatásaihoz kapcsolódó anyagvizsgálatok történetét tekintik át 1960-tól napjainkig. Megállapítják, hogy a vizsgálatok mindvégig jól szolgálták a kutatásokat, illetve a bányászati igényeket. A vizsgálati eredmények szervesen beépültek a magyarországi bauxittudományba, de nemzetközi elismerést is szereztek annak

VÍZFÖLDTANI KUTATÁSOK A BAUXITBÁNYÁSZATBAN

Víz Béla, Hőriszt György

A bauxitbányászat az 1950-es évektől került szembe a vízveszéllyel, ezért kiterjedt vízföldtani kutatásokba kezdett. Ennek eredményeire támaszkodva döntöttek el az alkalmazott vízvédelem módját. A fokozódó vízkivételek felborítva a karsztvízháztartás egyensúlyát, károsodást okoztak a vízhasználatokban és veszélyeztették a Hévízi-tó működését. A bányavízvédelem megoldása és a károk megelőzése, elhárítása érdekében végzett vízföldtani kutatásokat foglalták össze a szerzők.

PARADIGMÁK A BAUXITKUTATÓ GEOFIZIKÁBAN - A GEOFIZIKAI INTÉZET SZEREPE A BAUXITKUTATÁSBAN

Fancsik Tamás, Kakas Kristóf

A cikk az Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet szerepét ismerteti a bauxit-kutatásban, valamint azt a három komplex kutatási stratégiát (mostani megfogalmazásunk szerint: paradigmát), amelyet az ELGI kutatói (az alumíniumipar szakembereivel együtt) kialakítottak az előkutatásban, a közepes mélységű bauxittároló szerkezetek detektálásában és a kibúvásos területek térképezésében.

A BAUXIT-KÉSZLETSZÁMÍTÁSI ELJÁRÁSOK, A BAUXITVAGYON MÉRLEG ÉS A GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉS TÖRTÉNETE

R. Szabó István, Fodor Béla

A bányászati kockázat becslését is lehetővé tevő készletszámítás kérdései már évtizedekkel korábban fölmerültek. Szerzők a Magyarországon alkalmazott módszereket tekintik át kezdetektől.

AZ ALSÓPEREI BAUXIT FÖLDTANI KUTATÁSA ÉS SZEREPE A FÖLDTANI MEGISMERÉSBEN

Császár Géza

Szerző a Dunántúli Középhegység (Transdanubian Central Range) középső kréta bauxitjának, az Alsóperai Bauxit Formációnak kutatástörténetét (research history) mutatja be. A bauxitelőfordulásnak gazdaságilag kis jelentősége volt, de a térségi kutatások a földtani megismerés számára nagy jelentőségű adatokat szolgáltattak, hathatósan elősegítették a földtani képződmények formációkba sorolását.

A BAUXITKUTATÁS HOZZÁJÁRULÁSA A TRIÁSZ ÉS A FELSŐ-KRÉTA KÉPZŐDMÉNYEK RÉTEGTAN MEGISMERÉSÉHEZ

Haas János

Az írás bemutatja a bauxitkutatás során és eredményeként született legfontosabb triász-, illetve felsőkréta rétegtani eredményeket

A BAUXITKUTATÁS EOCÉN RÉTEGTANI HOZADÉKA

Kecskeméti Tibor

A Kopek Gábor emlékének szánt írás a legelterjedtebb bauxitfedő képződmény megismerés történetének néhány, főleg személyes vonatkozását tekinti át.

A GÁNTI ÉS EGYÉB VÉRTESI BAUXITKUTATÁSOK RÖVID, IDŐRENDI ÁTTEKINTÉSE

Szabó Elemér

A gánti a harmincas években a világ legnagyobb, s emiatt legismertebb bauxittelepének számított. Kutatástörténetét tekinti át szerző.

AZ ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXITTELEPEK KUTATÁSÁNAK TÖRTÉNETE

Komlóssy György

A 60-as és 70-es években az iszkaszentgyörgyi telepek kutatása óriási mennyiségű adatot szolgáltatott a tudomány számára is. A munka rövid és vázlatos összefoglalás a több évtizedes ipari kutatási eredményeiről és az e területhez kapcsolódó legfontosabb tudományos megállapításokról.

A NYIRÁDI BAUXITKUTATÁS

Jankovics Bálint, Pataki Attila, Tóth Kálmán

A magyar alumíniumipar legfontosabb bauxittelepe évtizedeken át a Nyirád-csabpusztai volt. A kutatások a huszas évektől 1991-ig tartóan és megszakítás nélkül folytak. Az írás a bányageológiai- és a vízföldtani kutatásokra (research) is figyelemmel van.

A GERCSE-DK TERÜLET BAUXITTÖRTÉNETE 1987-IG

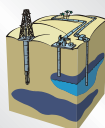
Tóth Álmos

A Gerecse-térségi Magyarország legösszetettebb bauxit-előfordulása. Szerző a huszas évekbeli első nyomoktól 1987-ig tekinti át a több szakaszban folyt kutatások történetét.

FELSZÍNI GEOFIZIKAI MÉRÉSEK A GERCSE DÉLKELETI ELŐTERÉBEN

Rezessy Géza

Az írás a Gerecse térségi kőszén- és bauxitkutatások során és a fúrások telepítését segítő felszíni geofizikai mérések történetét mutatja be.



THE ROLE OF DRILLING THE HUNGARIAN BAUXITE PROSPECTING

Gyula Károly, Áron Szakály, Béla Víz

The authors summarise more than 40,000 pieces drilling work, 3,600 km in total and the sufficiency, efficiency, constitutional frames, and the development of the drilling machines and the drilling technologies.

THE HISTORY OF THE MATERIAL-ANALYSIS AT THE BAUXITE PROSPECTING COMPANY

Endre Dudich, Árpád Kovács, Mrs. Lajos Siklósi, Zoltán Szekér, Kálmán Tóth

The Authors summarise the researches of the Company linking to the history of the material-analyses from 1960 nearly up to these days. It is claimed that the analyses have been serving the bauxite researches, and the mining requirements. The results of the analyses became an integral part of the Hungarian bauxite science, but also international application was gained to it.

HYDROGEOLOGICAL EXPLORATIONS IN BAUXITE MINING

György Höriszt, Béla Víz

Bauxite mining faced water risk from the '50s so extensive hydrogeological explorations were initiated. Based upon its results the means of water protection was defined. The increasing water uplifts - overbalancing the karst water household - caused significant damage to water practices and endangered the operation of the Hévíz thermal lake.

The authors summarised the hydrogeological explorations done in favour of preventing and averting damages and solving water protection.

GEOPHYSICAL PARADIGMS IN BAUXITE PROSPECTING – WHAT THE GEOPHYSICAL INSTITUTE DID FOR THE HUNGARIAN BAUXITES

Tamás Fancsik, Kristóf L. Kakas

The paper reports the (late) role of the Eötvös Loránd Geophysical Institute in the domestic bauxite prospecting, and outlines three of leading strategies (paradigms) of the application of the geophysical methods (for the evaluation of prognostic areas, for the mapping of bauxite traps, and for detecting of near-surface bauxite bodies).

THE HISTORY OF THE BAUXITE RESERVE ESTIMATION PROCESSES, RESERVE BALANCE AND THE ECONOMICAL ASSESSMENT IN HUNGARY

R. Szabó István, Fodor Béla

Matters on reserve estimation making main risk possible, came up some decades ago. The authors summarise the applied methods in Hungary from the very beginning.

THE BAUXITE GEOLOGICAL PROSPECTING OF ALSÓPERE AND THE ROLE IN THE GEOLOGICAL RECOGNITION

Géza Császár

The author presents the research history of the mid-cretaceous bauxite, the Alsóperre Bauxite Formation from the Transdanubian Central Range. Bauxite deposit had very little economical significance. but the regional explorations served data of inevitable importance for the geological science as they efficiently advanced the rank the geological formations among the Formations.

THE CONTRIBUTION OF THE BAUXITE PROSPECTING TO THE STRATIGRAPHICAL-COGNITION OF THE TRIASSIC AND UPPER CRETACEOUS FORMATIONS

János Haas

The text presents the most important triassic and upper cretaceous stratigraphical results, that were arisen during and in the results of the bauxite prospecting

THE PROCEEDS OF THE BAUXITES PROSPECTING FOR THE EOCENE STRATIGRAPHY

Tibor Kecskeméti

The text intended to the memory of Gábor Kopek summarises the history of the most spreaded bauxite overlying bed formation's mainly related to personal concerns.

SHORT AND CHRONOLOGICAL SUMMARY OF THE BAUXITE PROSPECTING OF GÁNT AND VÉRTES

Elemér Szabó

The Gánt bauxite was the biggest and the most well-known bauxite seam in the 1930s. The research summarises the reasearch history.

THE HISTORY OF THE ISZKASZENTGYÖRGY BAUXITE DISTRICT

György Komlóssy

In the 60s' and 70s' the prospecting of the Iszkaszentgyörgy bauxite districts adomes served a huge amount of data for the science, too. The work is a short and outline summary of decennial results of the industrial prospecting and the most important scientific claims linked to this field.

THE NYIRÁD BAUXITE PROSPECTING

Bálint Jankovics, Attila Pataki, Kálmán Tóth

The most important bauxite area of the Hungarian Aluminium Industrial was Nyirad-Csabpuszta through decades. The prospecting was on from the 1920s up to 1991 without any breaks. The text takes not only the main-geological but the hidrogeological researches into consideration

THE BAUXITE RESEARCH HISTORY OF THE SOUTH-EASTERN GERCSE UP TO 1987.

Álmos Tóth

The bauxite-occurrence in the Gerecse region is the most complex in Hungary. The author presents the history of the research, going on in more periods, from the 1920s up to 1987.

THE GEOPHYSICAL SURVEYING AT THE FORELAND OF THE SE GERCSE

Géza Rezessy

The work presents the Gerecse coal and bauxite explorations and the history of geophysical surface measurements that helps to settle the drillings.

Tisztelt FÖLDTANI KUTATÁS Olvasó!

Örömmel tájékoztatjuk Önöket, hogy a **FÖLDTANI KUTATÁS szakmai folyóirat 2006-tól interneten jelenik meg.**

Az elektronikus újság továbbra is megtartja korábbi arculatát, azaz a rovatokba szerkesztetten készül és évente 4 alkalommal jelenik meg.

KUTATÁS rovat a korábbi hagyományoknak megfelelően, elsősorban az alkalmazott kutatások eredményeinek ismertetését szolgálja. A *GEOJOG* rovat a földtani kutatáshoz kapcsolódó jogszabályok, a földtani államigazgatási és hatósági eljárási rendek ismertetését szolgálja. A *HÍREK* rovatba várunk minden olyan friss információt, közleményt, amely a széles szakmai közvélemény számára érdekes lehet.

A megújult FÖLDTANI KUTATÁS továbbra sem kíván a tudományos folyóiratokkal konkurálni, sokkal inkább a legérdekesebb kutatással kapcsolatos hírek és eredmények közreadójává kíván válni. A bányászat, a környezetvédelem, a területfejlesztés, a vízkutatás és az oktatás területén dolgozók reményeink szerint hasznos információkkal gazdagodhatnak lapunkból.

A lapot elsősorban a szakma területén dolgozó kollégáknak szánjuk, azonban szeretnénk azt is, hogy olyanok is olvassák, akik nem földtani szakemberek, de munkájuk, tanulmányaik és a hétköznapi életük során kapcsolatba kerülhetnek a földtannal, illetve szükségük lehet a legújabb földtani kutatási ismeretekre.

Tapasztalataink szerint óriási igény van az információ áramlására a földtant is érintő gyorsan változó társadalmi és gazdasági környezetben. Elsősorban ennek az igénynek szeretnénk eleget tenni. Az interneten történő megjelenés szélesíti az olvasótáborot, hiszen így minden érdeklődő számára elérhetővé válik a lap.

A FÖLDTANI KUTATÁS nem tudományos, hanem elsősorban olyan szakmai lap, amely a széleskörű tájékoztatás mellett lehetőséget nyújt a szakma művelőinek az informálódáson túl a publikálásra, valamint tevékenységük reklámozásához hirdetések közzétételével.

Az internetes közzététel a lap külső megjelenésében is előnyt jelent, hiszen megszűnnek a terjedelmi korlátok és lehetővé válnak a színes ábrák és fényképek megjelentetése is. **Az interneten való hozzáférés természetesen ingyenes.** Külön kérésre – akik ezt igénylik – CD-n is el tudjuk juttatni a kért számot 500Ft+ÁFA ár ellenében, .

Hogy lapunk érdekes és naprakész legyen várjuk minden kedves Olvasó megjelentetésre szánt anyagát, híréit és véleményét, javaslatait a megadott postai vagy e-mail címre.

Reméljük, hogy ez az új forma legalább olyan népszerű lesz, mint a korábbi nyomtatott forma volt, s talán azok számára is elérhető lesz, akik eddig nem tudták megrendelni vagy nem tudtak a lap létezéséről.

Elérhetőségek:

Levélezési cím: Magyar Geológiai Szolgálat 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Fax: 251-1759 Tel: 267-1425 Email: unica@mgsz.hu

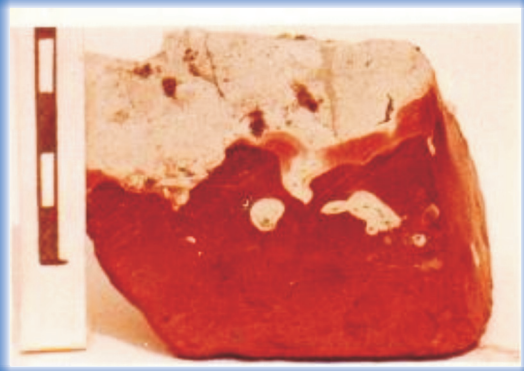
<http://www.foldtanikutatas.hu>



A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TÁJÉKOZTATÓJA

A cikkeket a felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni. A cikkekhez az ábrákat, fényképeket és térképeket A4-nél nem nagyobb méretben scannelhető formában, vagy mágneslemezen kérjük. A szöveget számítógépes szövegszerkesztő formátumban tudjuk fogadni, továbbá magyar és angol összefoglalót kérünk. Az irodalom jegyzéket és a hivatkozásokat a szerzők nevének és a közlemény időpontjának feltüntetésével kérjük megadni. Gépelést és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja. A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenési sorrendjéről a szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikkek tartalmáért a felelősség a szerzőt terheli. Lehetőséget kínálunk reklám és hirdetés megjelentetésére, további bővebb felvilágosítás a szerkesztőségünktől kapható.

Levelezési cím: 1143 Budapest, Stefánia út 14. Postacím: 1440 Budapest, POB 17.
Tel: 267-1424 Fax: 251-1759



*Szürke bauxit az alatta lévő vaskéreggel
(hematitosodott (re-oxidálódott))
pirit sárvval*



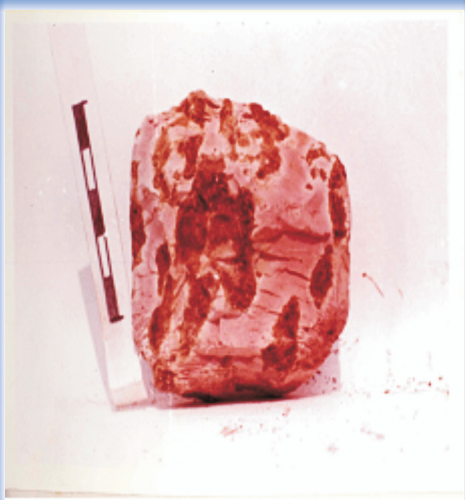
*Homogén szövetű, gyéren pizolitos bauxit Fehér
kaolinites foltokkal*



Sárga vörös foltos, ál- és valódi breccsás bauxit



Sötétvörös sárga foltos-eres bauxit



*A legjellegzetesebb
Iszkaszentgyörgyi bauxitfajták
Homogén szövetű, sötétvörös
bauxitban világossárga, abban
rózsaszín erekkel*

