

SANDVIK

SANDVIK ROCK PROCESSING

SVEDALÁBAN GYÁRTOTT
BERENDEZÉSEK FORGALMAZÓJA

1103 Budapest, Gyömrői út 31.

Tel.: 1-431-27-62 Fax: 1-431-27-60

E-mail: janos.mizser@sandvik.com



A **SANDVIK IMPACTMASTER** vízszintes tengelyű röpítőtörő-sorozat gépei a legkorszerűbb ütve törő berendezések. A P (előtörő) és az S (másodlagos törő) sorozat gépei alkalmazásának legfőbb előnye a szemcseméret nagyfokú csökkentése és a termék igen kedvező szemcseformája (minden irányban közel azonos méret).

A **SANDVIK IMPACTMASTER** alkalmazása magas fajlagos feladási teljesítményt tesz lehetővé alacsony üzemeltetési költségek mellett. A tervezés során kiemelt figyelmet szenteltek a biztonságos üzemeltetés követelményeinek.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

6

BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA



A tartalomból:

Az úrkúti mangánérc bányászat
Bányásznapi ünnepségek

2004. november–december

137.
évfolyam



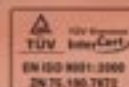
METSO MINERALS (HUNGARY) KFT.
1146 BUDAPEST, HUNGÁRIA KÖRÚT 162.
 Telefon: 1-471-9201, 06-20-9514-799
 Fax: 1-471-9200
 e-mail: laszlo.gaszner@metso.com

KOMPLETT KŐ- ÉS KAVICSFELDOLGOZÓ RENDSZEREK TERVEZÉSE ÉS GYÁRTÁSA

Szállítószalagok, kavicsmosók, homokmosók,
 rezgőadagolók, osztályozó berendezések,
 víztelenítők és valamint komplett rendszerek
 tervezése és gyártása.



3B HUNGÁRIA KFT. 8900 Zalamegyer, Wlassics Gyula u. 13.
 Tel: +36 92/549-033 • +36 92/549-034 • Fax: +36 92/549-021
 E-mail: info@3bhungaria.hu • www.3bhungaria.hu



www.3b.hu

*Valamennyi Kedves Olvasónknak
Kellemes Karácsonyi Ünnepeket
és
Boldog Új Évet Kíván*



*az OMBKE Bányászati Szakosztálya
a BKL Bányászat Szerkesztőbizottsága
a Mangán Bányászati és Feldolgozó Kft.*



A szerkesztőség címe:
Postacím: Tapolca – Pf. 17 – 8301

Felelős szerkesztő:
Podányi Tibor
(tel.: 88/522-582, fax: 88/522-566)
e-mail: bkl.banyaszat@axelero.hu

A szerkesztő bizottság tagjai:
Bagdy István (szerkesztő)
dr. Csaba József (olvasó szerkesztő)
G. Molnár Ferencné (szerkesztő)
dr. Gagy Pálffy András
(hírszerkesztő)

Dovrtel Gusztáv
Erdélyi Attila
dr. Földessy János
Győrfi Géza
dr. Horn János
Jankovics Bálint
Kárpáty Erika
Kozma Károly
Lívó László
Lois László
Mara Márta-Éva
dr. Mizser János
dr. Sümegi István
dr. Szabó Imre
Szilágyi Gábor
Szüts Huba
dr. Tóth István
dr. Turza István
Vajda István

Kiadja:
Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Budapest, II., Fő utca 68.
Telefon/fax: 201-7337

Felelős kiadó: dr. Tólnay Lajos

Nyomdai előkészítés:
Eperné Mankovics Erzsébet

Nyomda:
Press+Print Nyomda, Kiskunlacháza

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül

HU ISSN 0522-3512

TARTALOM

PÁLFY GÁBOR: Előszó	2
<i>Preface</i>	
FARKAS ISTVÁN-CSÍK MIHÁLY: A mangánérc bányászat helyzete és jövőképe ... 3	
<i>The present situation and the prospects of manganese mining in Hungary</i>	
DR. POLGÁRI MÁRTA-DR. SZABÓ ZOLTÁN: A bakonyi mangánérc telepek üledékképződési modelljei	5
<i>The alluviation models of the Bakony manganese deposits</i>	
TAKÁCS MIKLÓS-VÍGH TAMÁS: Az úrkúti mangánérc termelési rendszere	15
<i>The mining method of the Úrkút manganese occurrence</i>	
FARKAS ISTVÁN-VÍGH TAMÁS: A dúsítási mangániszap termelésének és felhasználásának tapasztalatai	20
<i>Experiments at the exploitation and utilisation of the manganese tail dump</i>	
KÁVÁSI NORBERT-SOMLAI JÁNOS-KOVÁCS TIBOR-VÍGH TAMÁS: Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti mangánércbányában ..	26
<i>Investigation of the natural ambient radiation in the Úrkút manganese mine</i>	
DR. SZABÓ ZOLTÁN: A bakonyi kovaközetek és mangánérccek ipari hasznosítása	34
<i>Industrial utilisation of Bakony diatomaceous rocks and manganese ores</i>	
PÁSZTI ANDREA: Halmaradványok az úrkúti mangánérc formáció képződményeiből	45
<i>Fossil fish in the Úrkút Manganese Formation</i>	
DR. POLGÁRI MÁRTA et al.: Az úrkúti halmaradványokat tartalmazó konkréciók vizsgálata	47
<i>Analysis of the rock samples of Úrkút containing fossil fish</i>	
Bányásznap ünnepségek	49
<i>Celebrations on the Miners' Day</i>	
Egyesületi ügyek	55
Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon!	60
Aranyoklevelesek köszöntése	62
Hazai hírek	4, 14, 25, 33, 44, 49, 63, 70
Könyv- és folyóiratszemle	46, 49
A KBM közleménye	49
Személyi hírek	51, 54
Helyreigazítás	60
Gyászjelentés	64
Muhel Illés	65
Szilvási Lajos	65
Varga Gábor	66
Benyó István	66
Dr. Szabó László	67
Dr. Alliquander Endre	67
Dr. Gyuranecz Vince	68
Körtvélyesi Géza	68
Medve István	69
Csikós Gyula	69
Külföldi hírek	72
A 2004. évi évfolyam tartalomjegyzéke	74
<i>Table of contents in the year 2004</i>	

Megjelenik 2004. december 17.

Előszó

(Volt, van, és talán lesz is magyar mangánércbányászat)



PÁLFY GÁBOR okl. bányamérnök, Budapest

Hazánkban az ércbányászatot ma már – nagymértékben csökkent termeléssel – csak a bauxit- és a mangánércbányászat képviseli. 1980-1985 között a vasércbányászat, majd a rendszerváltást követően a színesércbányászat, valamint az uránércbányászat szűnt meg. Számomra nagy jelentősége van annak, hogy Úrkúton még ma is működő bánya létezik. A mangánércbányászat eddigi fennállása mintegy 80 évre tehető, melyből az utolsó 40 évek valamilyen mértékben részese lehettem: 14 évig, mint műszaki vezető, 9 évig az Országos Érc- és Ásványbányák vezető beosztásából, majd 17 évig, mint nyugállományban lévő bányamérnök befolyásolhattam, illetve figyelemmel kísérhettem a mangánércbányászat igen változatos, többnyire gondokkal küzdő életét.

A bánya lehetőségeit mindenkor és alapvetően a kohászati igények – igen rapszodikus – változásai határozták meg. Döntő volt az éppen ható világgazdasági, és ennek valamilyen függvényében a hazai gazdasági helyzet, nemkülönben a mindenkori politikai akarat. A mangánérc stratégiai anyag, az acélgártás alapvető elegyrésze. Ennek megfelelően a vonatkozó nemzetközi statisztikák mindenkori tárgya, így azokban megtalálható a szerény hazai termelés is. Kétségtelen, hogy világszerte számos – dúsítás nélkül is – jobb minőségű előfordulást ismerünk. Az úrkúti I. osztályú dúsított érc a középszintet mindig tudta biztosítani. A gyengébb minőségű karbonátos Mn ércet 1953-ban ismerték meg. Termelése és kohászati felhasználása – természetesen igen változó igények mellett – az 1956-78 közötti időszakban folyamatosnak tekinthető. Hét teljes év szünet után, 1987-90 között került sor ismét karbonátos mangánérc termelésére. Bár a mangánércekkel kapcsolatos kutatások mindig nagy intenzitással és többnyire eredményesen folytak, elkövetkezett az az időpont, amikor a művealó-kitermelhető oxidos mangánérc készletek kimerültek, így annak termelését és dúsítását be kellett fejezni. 1996 óta Úrkúton oxidos és karbonátos, kevert ércet termelnek. A mangánércbányászat fennállása során igen változó tulajdonban és irányítás alatt működött. A kezdetben magántulajdonú bányát érdemlegesen egy német érdekeltségű részvénytársaság kezdte működtetni, majd a II. világháború után a Szovjet Javak Kezelősége vette át az irányítást, végül, az önálló vállalként való működés után, 1964-1992 között az Országos Érc- és Ásványbányák műveként folytathatta tevékenységét. A privatizáció után a Mangán Kft. a Dunaferrel célbányájaként maradt fenn. Itt fontosnak érzem megemlíteni, hogy a Dunai Vasmű a legnehezebb helyzetekben is „jó vevő”-je, támogatója volt a mangánércbányászatnak. Ma Úrkút létének meghatározója a célbánya jelleg, de nyilvánvaló, hogy a bánya szakembereinek felelősségérzete, elhatározottsága a fennmaradásra, a kiütra való törekvése nélkül már ez az ércbánya sem létezne.

Amikor 1964-ben a mangánércbányászat műszaki vezetője lettem, a bányamunka – az eplényi bányauzemmel együtt – kb. 1000 főnek nyújtott megélhetési lehetőséget. 1978-ban már csak mintegy 460, 1990-ben 363, jelenleg mindössze 80-90 főt tud, illetve tudott a bánya eltartani. Az évi kb. 40-50 kt karbonátos mangánércet termelő üzemet régi, idősebb nyugdíjas szakemberek (volt munkatársaim) és lelkes fiatal, de már tapasztalatokkal rendelkező műszakiak irányítják. A társaság vezetői már korábban is vállalkoztak szakirodalmi tevékenységre a műszaki munka mellett. A mangánércekkel kapcsolatos kutatómunka nagy tömegű írásos anyaggal, értékelésekkel és gazdag eredményekkel rendelkezik. Ezek összefoglalására született meg 2000-ben a „MANGÁNÉRCEK MAGYARORSZÁGON” című könyv, mely a hazai mangánércelőfordulások földtanával, geokémiájával foglalkozó sok évtizedes kutatások szintézise. A szerzők (Polgári Márta, Szabó Zoltán és Szederkényi Tibor) a könyvet dr. Grasselly Gyula akadémikus emlékének ajánlották, aki négy évtizeden keresztül nyújtott a kutatómunkában elvi és gyakorlati segítséget a mangánércbányászat mindenkori vezetői számára. A könyvkiadás legfontosabb támogatói a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztálya, a Mangán Bányászati és Feldolgozó Kft., a Szegedi Tudomány Egyetem és a Szegedi Akadémiai Bizottság voltak. A könyvet a szakemberek példaértékű alapműnek tekintik. Ezúttal a Mangán Kft. talán szerényebb, de nem könnyebb feladatra vállalkozott. Néhány cikket keresztül bemutatják a mangánércbányászat múltja épített jelenét, előremutatva a lehetséges jövőre. Tiszteletet érdemel törekvésük, amellyel bizonyítani kívánják létük valóságát, munkájuk fontosságát. Ugyancsak elismerésre és biztatásra méltó a fiatal szakemberek ilyen szintű megjelenése a szakírók táborában.

Mindezek alapján nagy megtiszteltetés volt számomra a felkérés – melynek igazán örömmel teszek eleget –, hogy elkészítem a lapszám bevezető írását. A lap tartalmát ajánlom mindazoknak, akik továbbra is szívükön viselik a hazai mélybányászat sorsát, és reménykednek abban, hogy lehet még újra felszálló ágba kerülni. A szerzőknek ezúton szeretnék köszönetet mondani azért, hogy eddigi munkájuk eredménye lehetővé tette a tartalmas cikkek közreadását, abban a reményben, hogy a jövő még hátra van. Jó szerencsét!

PÁLFY GÁBOR aranyokleveles bányamérnök, az OMBKE tiszteleti tagja 1949-ben szerzett bányamérnöki oklevelet a Soproni Egyetemen. 1956-ig tanársegéd, majd adjunktus volt a Szén- és Ércelőkészítési Tanszéken. 1953-tól Miskolcon volt meghívott előadó. 1956-tól a Rudabányai Vasércbánya Vállalatnál a Vasércdúsító Mű nagyberuházás főmérnöke, majd üzemvezetőjeként dolgozott. 1964-től 1987-ig az Országos Érc- és Ásványbányák Mangánérc Műveinek (Úrkút) főmérnöke volt. Irányítása alatt jelentős kutatási- és műszaki-fejlesztési eredményeket ért el; megvalósult a fúrás-robbantásos jövesztés és a távirányításos gépi rakodás. 1978-tól nyugdíjazásáig (1987) az OÉÁ központjában főmérnök helyettes, műszaki-fejlesztési főmérnök, fejlesztési igazgató volt.

A mangánércbányászat helyzete és jövőképe

FARKAS ISTVÁN ügyvezető igazgató – CSÍK MIHÁLY ügyvezető igazgató (Mangán Kft., Úrkút)

Az úrkúti mangánércbányászat kezdetének 1917. 08. 30-át tekintjük, amikor is szénkutatás közben egy lejtaknával mangánérctelepet harántoltak. Öt évvel később a termelés és a további kutatások gazdasági alapjainak megteremtésére részvénytársaság jött létre. Ez a társasági forma működött egészen 1952-ig, majd az államosítás során megszűnt. A több mint négy évtizedes állami tulajdonlást és többszöri átalakítást követően ma a Mangán Bányászati és Feldolgozó Kft. végzi a világviszonylatban is jelentős mangánérc-előfordulás művelethez szükséges kitermelését.

A BKL Bányászat lapban utoljára 1989-ben jelent meg a mangánércbányászat helyzetével foglalkozó írás. Az azóta eltelt időszak jelentős gazdasági változásai súlyosan érintették a mangánércbányászatot is. Az északi régió kohászatának (Ózd és Diósgyőr) válsága, az ottani nagyolvasztók leállítása az exportlehetőség teljes megszűnésével párosult. A piacvesztés következtében a termelés három év alatt kevesebb, mint egyharmadára esett vissza, a létszám a felére csökkent. 1997 ismét súlyos csapást hozott: megszűnt a hazai uránércbányászat, a Mecseki Ércbányászati Vállalat dúsítóüzeme nem tartott tovább igényt a mangánérc-re. Vízbetörések következtében az újabb oxidos érc-termelésre irányuló kísérletek meghiúsultak. Ekkor jutott meghatározó szerephez az 1950-es évek elején felismert karbonátos mangánérc, melyet 1955-től használnak a hazai kohászatban a nyersvas mangántartalmának növelésére. A túlélést ebben az időben az biztosította, hogy a Dunaferri Acélművek Kft., amely a gazdasági nehézségek és az időközbeni acélipari válság ellenére talpon tudott maradni, továbbra is igényelte az oxidos-karbonátos átmeneti zónákból termelt jó minőségű karbonátos mangánércet. A Dunaferri-nél a mangánércet a vasérchez keverve szinterszalagon pörkölik, és az így előállított tömörítvényt a kohókban (nagyolvasztó) használják fel.

A karbonátos érc termelésére történő átállás az érc feldolgozási technológiájában is jelentős változtatást követelt meg. Az oxidos mangánércekkel szemben, – amelyeket durva törés és osztályozás után excelsioron dúsítottak – a karbonátos mangánércek fizikai úton nem dúsíthatók. Ezeknél az érceknél a követelmény az érc 10 mm szemcseméretre történő aprítása, ami nem egyszerű feladat, mert az átmeneti zónák oxidos érce és a különböző típusú karbonátos ércek eltérő fizikai tulajdonságai megnehezítik az optimális anyagminőség kiválasztását a törőberendezéseknél.

Az úrkúti mangánércbánya jelenlegi kialakítását tekintve két függőleges aknával rendelkezik, a termelés pedig két alapszint, a +175 mBf és a +241 mBf közt folyik. A két alapszintet ereszkékből álló rendszer köti össze. A kilencvenes évek végén már látszott,

hogy a régi ereszkerendszert csak nagy erőfeszítések árán és nagy ráfordítással lehetne megtartani, és az új termelő szinttől kockázatosan tárható fel, ezért az a döntés született, hogy a két alapszint között, „hazafele” új összekötő vágatot kell hajtani. Ez a több mint 600 méteres feltárási vágatrendszer az utóbbi évtized legjelentősebb bányászati beruházása, mely – a jelenlegi igényt tekintve – még mintegy 10-12 évre biztosítja a termelést. Innen végezzük a +202 mBf szintig leművelt karbonátos-oxidos átmeneti telep továbbművelését felülről lefelé történő szintosztással, valamint a mélyszerinti alapvágattól északra és délre a karbonátos telep művelését két szelvényben.

A megkutatott ásványvagyonnal rendelkező bányákra általában jellemző, hogy a legkönnyebben elérhető, legjobb minőségű ásványi nyersanyagot termelik ki először. Mivel a karbonátos ércet csak később fedezték fel, és felhasználása is meglehetősen ingadozó volt, így napjainkra is maradt könnyen hozzáférhető megfelelő minőségű ércvagyon. A jelenleg művelt karbonátos telep a szállítóaknától mintegy 400 méterre húzódik. A fentiekből világosan látszik, hogy a termelés feltételei adottak.

A piacon maradás érdekében a megfelelő minőség biztosítása mellett a piacképes árat is ki kellett alakítani. Kiemelt hangsúlyt kapott a költségsökkentés, mert a felhasználó elvárása a minőség mellett a kedvező ár. A stratégia alapja a takarékoság, ami létszám-racionalizálással és átszervezéssel valósult meg. Ennek egyik eredménye, hogy ma – a korábbi többműszakos munkarend helyett – egy műszakban történik a termelés. Ezzel jelentősen csökkent az energiaköltség és megszűnhettek a műszakpótlékok. Jelenleg a társaság létszáma 85 fő, emellett egyes – elsősorban kutató és feltárási jellegű – bányászati munkákat alvállalkozók végeznek.

A Mangán Kft. minden kötelezettségét teljesítette a múltban, és teljesíteni fogja a jövőben is. 1997-ben elkészítette a környezeti hatástanulmányát, melynek alapján a bányászati tevékenység folytatására 2010-ig környezetvédelmi engedélyt kapott. 1999-ben – utolsósorban – a Kislódi Külfejtés fizikai rekultivációja is befejeződött. A biológiai rekultiváció folyamatban van, eddig közel 40 hektár bányászattal érintett területen végeztünk erdőtelepítést, így a bányászat okozta tájsebek lassan eltűnnek.

Úrkút a mangánércbányászattal párhuzamosan fejlődött jelentős településsé, azonban az érc-termelés csökkenésének következményei is hatással voltak a községre.

A Mangán Kft. a lehetőségeihez mérten igyekszik mindent elkövetni annak érdekében, hogy a község és annak lakói minél kevesebbet érezzenek meg ebből. A

társaság a törvényi kötelezettségén túl segíti a falu feladatait gépekkel és egyéb anyagi eszközökkel, a nehézségei ellenére folyamatosan biztosította és biztosítja az ivóvízellátást is. Az ércbányászat hosszútávú fennmaradása a község számára azért is létérdek, mivel Úrkút ivóvízzel történő ellátása a bánya által emelt karsztvízből történik. Egy új, a bányától független rendszer kiépítése hosszú éveket venne igénybe és óriási anyagi megterhelést jelentene. A sok évtizedes együttélés alatt ezer szál szövődött a falu és a bánya között, amelyek kényszerű elszakítása mindkét fél számára fájdalommal járna.

A Mangán Kft. létérdeke, hogy a meghatározó piacát jelentő Dunaferr acélgyártói tevékenysége fennmaradjon. Az egyik legnagyobb hazai vállalatcsoport privatizációja most történik. Az új tulajdonos vállalta a privatizáció feltételei között a meglévő kohászati technológia megtartását, és a fejlesztési kötelezettségeket. Ez a Mangán Kft. számára bizakodásra ad okot, hiszen a Dunaferr mangánérc igényének még hosszú időre történő megmaradását vetíti előre.

A Mangán Kft. arra törekszik – és ezt a hosszú távú célkitűzései között is rögzítette – hogy új tevékenységekkel erősítse meg a hosszú távú fennmaradásának alapjait, és ezen keresztül minél több dolgozót alkalmazhasson. Erre számos próbálkozás van, melyek közül az egyik legjelentősebb – a mangániszap hasznosítása – bányászati vonatkozású. Az oxidos ércek dúsítása hosszú évtizedeken keresztül, egészen 1997-ig folyt. A dúsítás melléktermékét jelentő, főként agyagos összetevőket tartalmazó zagyot (Fe-Mn-iszap) az üzem területén és a bányatelken belül tározókba gyűjtötték. Ezt az anyagot a társaság mindig is potenciális nyersanyagnak tekintette, és több irányban is történtek hasznosítási kísérletek. Ezek közül a legelőrehaladot-

tabb az iszap durvakerámia-ipari hasznosítása, melyben – a Mangán Kft. mellett – részt vesz a Fehérvári Téglaiipari Kft., valamint a Német GROTHE Gmbh. Az eljárás lényege, hogy az iszap a kerámiaipari agyagokhoz keverve egyrészt javítja a termék fizikai tulajdonságait, másrészt csökkenti az égetési hőmérsékletet, ezáltal energia takarítható meg. Tekintettel arra, hogy a tározókban mintegy 2,8 millió tonna iszap van és a felhasználás eléri azt a szintet, amitől indokolt az üzemszerű termelés beindítása, így hosszú évtizedekre biztosítható a bányászat egy speciális változatának a fennmaradása Úrkúton.

A mangánércbányászat fejlődésével párhuzamosan, az 1950-es évek végétől jelentős tudományos és ipari kutatás bontakozott ki. A tudományos kutatás a mangánérctelepek törvényszerűségeinek megismerésére irányult, az ipari kutatás a karbonátos mangánérc vegyi (hidrometallurgia) feldolgozását tűzte ki célul. Ez utóbbi magvalósítására nem kerülhetett sor. A bakonyi mangánérctelepek és a mangániszap tudományos kutatása napjainkban is folyamatban van, és ezt a tevékenységet a Mangán Kft. lehetőségeihez mérten támogatja.

Céljainkat és lehetőségeinket összegezve, okkal bízhatunk abban, hogy a hagyományos mangánércbányászat fennmaradhat legalább a feltárt ásványvagyon kimerüléséig. A mangániszap piacra történő bevezetésével és a feldolgozó üzem Úrkútra telepítésével pedig megteremthető a Mangán Kft. fennmaradásának feltétele az azt követő időszakra is.

A Mangán Kft.-nek, a dolgozóknak és Úrkút községnek közös vágya, hogy a mangánércbányászat fennállásának 100. évfordulóját együtt megünnepelhesük.



Úrkút Ankét

Az Úrkút Ankét a bakonyi mangánércesedés tudományos kutatásával foglalkozó szakemberek találkozájaként 2003. december 4-5-én a MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága várbeli székházában, 31 résztvevővel került megrendezésre a Magyarhoni Földtani Társulat, az MTA VeAB, az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma és a Mangán Kft. közös szervezésében. A rendezvény célja a legújabb eredmények ismertetése és megvitatása volt. A két nap folyamán 16 előadás hangzott el *Weiszbürg Tamás*, az ELTE Ásványtani Tanszéke oktatójának elnökleve mellett. A poszter-szekcióban 9 posztert mutattak be. Előadást tartott *Bruknerné Wein Alice* (MTA GKL), *Császár Géza* (MÁFI), *Farkas István* (Mangán Kft.), *Kávási Norbert* (Veszprémi

Egyetem), *Lantos Zoltán* (ELTE), *Pálffy József* (Magyar Természettudományi Múzeum), *Pekker Péter* (ELTE), *Polgári Márta* (MTA GKL), *Sajgó Csanád* (MTA GKL), *Szabó Imre* (ny. főgeológus, Mecsekérc Rt.), *Szabó Zoltán* (Mangán Kft.), *Tóth Erzsébet* (ELTE), *Vető István* (MÁFI), *Vigh Tamás* (Mangán Kft.), *Vörös Attila* (Magyar Természettudományi Múzeum).

A rendezvény előképének az MTA Úrkútra kihelyezett 1951-es ülése tekinthető. Tekintettel a rendezvény sikerére és hasznosságára, remélhető, hogy a későbbiekben nagyobb gyakorisággal lehet majd megszervezni.

Vigh Tamás

A bakonyi mangánérctelepek üledékképződési modelljei

DR. POLGÁRI MÁRTA okl. geológus, tud. főmunkatárs (MTA Geokémiai Kut. Labor)
 – DR. SZABÓ ZOLTÁN okl. geológusmérnök, nyugalmazott főmérnök (Mangán Kft.)



Az ásványi nyersanyagok képződésére, a képződést meghatározó földtani folyamatok felismerésére általában jól kidolgozott modellekkel rendelkezünk. A bakonyi mangánérctelepek képződésére vonatkozóan azonban a felfedezés óta számos elképzelést és modellt dolgoztak ki, amelyek a földtani ismeretek fejlődésével párhuzamosan állandóan változtak, és a modell-rendszer egyre bonyolultabbá vált. Az IGCP (Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program) 1980-2002 között összesen 6 olyan projektet indított, amelyben az üledékes mangánércképződés is több vonatkozásban érintett volt. Ezekben magyar kutatók is részt vettek. A bakonyi telepek egyes részproblémáinak megoldásába több külföldi kutatóintézet is bekapcsolódott.

A 20. században a Bakony-hegység három legfontosabb ásványi nyersanyaga a szén, a bauxit és a mangánérc volt. Bár a mangánércbányászat jelentőségében lényegesen elmaradt a szén- és a bauxitbányásztól, ennek ellenére Európában jelentős előfordulásnak számított. A jura időszak toarci emeletében képződött karbonátos és oxidos mangánérctelepeket Eplényben 1933-75 közötti időszakban, Úrkúton 1917-től – néhány év megszakítással – napjainkig is bányásszák. A két ipari jelentőségű előfordulást és a bakonyi jura elterjedését, mai szerkezeti vázlatát az 1. ábra mutatja be.

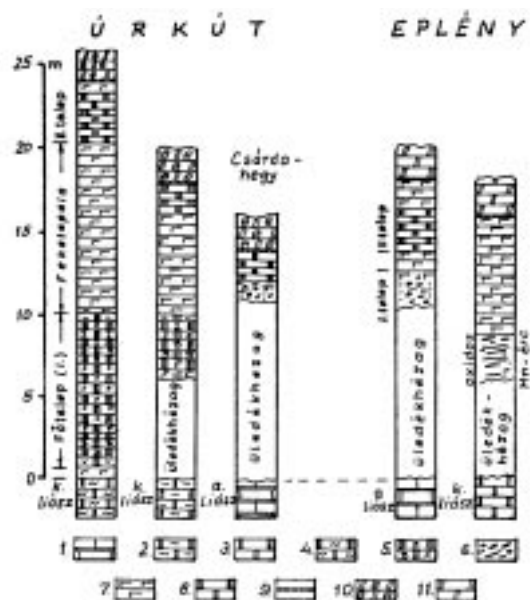


1. ábra Bakonyi mangánérclelőhelyek térképvázlata

1. Jura-korú kőzetek elterjedése
2. Mn-érclelőhelyek
3. Kiemelt magaslatok (sea-mount) hiányos jura rétegsorokkal
4. Nagy szerkezeti vonal
5. Vízzintes eltérések
6. Vető.

A jura időszak karbonátos és kovás-karbonátos képződményei között a felső-liászban (toarci) képződött mangánérces telepcsoport lokálisan „idegen” kőzetként jelenik meg. Mind az úrkúti, mind az eplényi mangánérces telepcsoportban két telep fejlődött ki, amelyek közül mindkét helyen az alsó telepet művelték. A két telep között feketepala (radioláriás agyagmárga; bokszt) képződött nagy szervesanyag- és pirittartalommal. A telepes csoport a fekére folyamatosan vagy üledékhézaggal települhet, az előfordulások peremei felé az alsó (fő) telep fokozatosan kiemelkedik, és a rétegsorból ki marad. A telepcsoportot a fedőben egy nagy Fe-tartalmú (20%) 0,2-0,3 m vastagságú kovaképződmény

zárja le. A mangánérctelepben a Mn-tartalom karbonátos (MnCO₃) és oxi-hidroxidos ásványok formájában fordulhat elő. A toarci emelet alsó részén képződött mangánérctelepek Úrkúton a Csárdahegy kivételével karbonátos kifejlődésűek, Eplényben az alsó telep oxidos, a felső telep karbonátos formában képződött. A későbbi földtani folyamatok hatására (alsó-kréta, alsó-eocén) az érctelep egy része lepusztult, a felszínre vagy felszínközébe került karbonátos mangánérccek oxidálódtak, és másodlagos oxidos mangánérctelepek alakultak ki. A helyben átalakult (autochton) alsó teleprészek ipari vagyont képviseltek, az áthalmozott mészkő- és tüzkőtörmelékkel kevert telepeket csak ritkán művelték. Az úrkúti és az eplényi terület jellemző teleptani szelvényeit a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra Úrkúti és eplényi mangánérctelepek szelvényei

1. Vörös, brachiopodás (hierlatz) mészkő
2. Vörös, tüzköves mészkő
3. Vörös krinoideás mészkő
4. Zöldesszürke, tüzköves mészmárga
5. Karbonátos főtelep (szürke, zöld, barna, fekete)
6. Laza és gumós szerkezetű oxidos Mn-érc
7. Feketepala (radioláriás agyagmárga)
8. Karbonátos II. telep
9. Tüzkőpad
10. Vörösbarna, zöldfoltos, ammoniteszes mészmárga
11. Zöldesszürke, lemezes és tüzköves mészkő (Eplényi mészkő f.)

Az üledékképződési modellek az eredeti felső-liász üledékképződésre vonatkoznak, amelynek alapvető feltétele a másodlagos folyamatok pontos ismerete, és annak elválasztása az elsődleges képződési körülményektől. Első közelítésben az üledékképződésre vonatkozó elképzelésnek, illetve modellnek legalább három alapvető kérdésre kell választ adnia:

- a mangánérces telepcsoport finom pelites anyagának eredetére és képződésére,
- a Mn, Fe, SiO₂ stb. származtatására,
- a karbonátos és oxo-hidroxidos Mn-ásványok képződési körülményeire.

A bakonyi mangánérctelepek felfedezése és feltárása Úrkúton és Eplényben, a külszíni kibúvások környékén kezdődött, ahol peremi területeken az oxidos mangánérc az alsó-liász visszaoldott felszínére települt. Ezen a területen bonyolult földtani folyamatok zajlottak és nehezen értelmezhető geokémiai sajátságok alakultak ki. Az első üledékképződési elképzelések olyan körülmények között születtek, amikor a mangánérc képződés kora ismeretlen volt, a karbonátos mangánércet nem ismerték, tehát a földtani ismeretek kezdetlegesek voltak.

Az első elképzelések

A csárdahegyi vasas oxidos mangánércet *Pobozsny I.* (1928) paleocén-kori mocsárércnek tartotta, és a kialakulásában bakteriális közreműködést tételezett fel. A földtani ismeretek bővülése nyilvánvalóvá tette, hogy az oxidos mangánérc a kréta (albai) mészkő alatt is előfordulhat, ennek alapján a lelőhelyek mangánércét *Vígh Gy. és ifj. Noszky J.* (1936-38) már barrémi korú mocsárércnek tartotta. A mocsárércre vonatkozó első elképzelés valószínű analógia alapján születhetett, amely egyrészt recens (jelenkori), másfelől hasonló kifejlődésű idős telepek származtatásán alapult. Az erdélyi Béli (Kodru Moma) hegység karsztos dolomit és mészkő töbreibe települt vasérctelepeket – amelyek jelentős mangánércet is tartalmaztak (korbi bányá) – ekkor harmadkori mocsarakban feltörő Fe- és Mn-oldatokból származtatták (*Papp K.* 1915). *Balás J.* székely származású bányamérnök jól ismerte a korbi bányát, és 1919-ben rövid ideig Úrkúton is dolgozott, s valószínű a mocsárércképződés teóriáját az Ő gyakorlati ismeretei is befolyásolták.

A csárdahegyi lelőhelyhez hasonló kifejlődésű mangánérctelepet *Véty I.* tárt fel Eplényben, ahol a mangánérc közelében bauxit is előfordult. *Földvári A.* (1932, 1933) a mangánércet és a bauxitot heteropikus fácieseknek tekintette, és a Mn-t a jura mészkövek mállásából származtatta. Ez alatt azt értette, hogy egyidőben a szárazulaton bauxit, a vízzel borított területeken (mocsarakban) mangánérc képződött, és a képződmények korát eocén előtti időszakra helyezte. *Földvári A.* a mangánérc képződésében a bakteriális hatásnak kiemelkedő szerepet tulajdonított. *Vadász E.* (1935) csatlakozott ehhez a nézethez, azonban a mangánérc korának már az alsó-krétát jelölte meg. Amikor később

nyilvánvalóvá vált, hogy a mangánérctelep felett dogger mészkősorozat található, akkor továbbra is ragaszkodva a heteropikus fácies elképzeléshez, azt *Földvári A.* (1940) már csak a dogger áttolódásával tudta magyarázni.

Már 1940-ben *Lóczy L.* az eplényi mangánérces telepcsoportot a liász rétegekhez sorolta, majd az 1945-47 évekre vonatkozó jelentésében *Kovács L.* az eplényi mangánérctelepet már a felső-liászba helyezte. A földtani megismerés az 1951 végén tartott MTA ülésen fontos állomásához érkezett, mert *Vadász E.* a mocsárérc képződését és a mangánérc-bauxit egyidejű képződését tévesnek minősítette, a mangánérc képződését a felső-liászba helyezte. Ezek az új eredmények rövidesen a karbonátos mangánérc felfedezését tették lehetővé.

A jura időszakra vonatkozó akkori ismeretek alapján született meg a *Vadász E.* által kidolgozott halmirolízisen alapuló üledékképződési modell, amely a mangánérctelep anyagát a jura mészkövek tenger alatti mállásából (hidegvizű áramlatok hatására történő kioldódás) származtatta. A szerző a tanulmányban részletesen kitér a vulkáni származtatás lehetőségére, de azt tektonikai és vulkáni kapcsolatok hiányában elutasította. Ez a modell az előző elképzelések folytatásának tekinthető, mert a telepes csoport anyagát és a Mn-t a felső-liász megváltozott körülményeire alapozva szintén a jura mészkövekből származtatta. A jura üledékképződésre és a visszaoldódásra vonatkozó későbbi eredmények ezt a modellt nem igazolták. A halmirolízis-modell a geológusok körében vitatott elképzelés volt, és hamarosan a szárazföldről történő származtatás vált uralkodó nézetűvé.

Szádeczky Kardoss E. (1955) „Geokémia” című könyvében a pH és az Eh függvényében vizsgálta a mangánérc képződés lehetőségeit, és a szárazföldi származtatás több változatával foglalkozott. Általában a folyók által szállított Fe a partok közelében, a Mn a partoktól távolabb válik ki. Az úrkúti és az eplényi mangánércet a tengerpart közelében képződtek, ahol hidroxid ásványként váltak ki, és a szervesanyagból képződő CO₂ hatására karbonátos mangánércé alakult át. *Kovács L.* (1951; 1957) a jura tengervíz Mn-koncentrációját a szárazföldről származtatta, és az elhalt állati szervezetek bomlásából keletkező ammónia (NH₃) lúgosító hatásának az MnO₂ kiválásában fontos szerepet tulajdonított. E két utóbbi elképzelés már a szárazföldi modellek előkészítésének tekinthető.

A mangánérc keletkezésével foglalkozó első elképzelések alapvetően a telepes csoport anyagát és a Mn (Fe) származtatását igyekeztek megoldani, de már a karbonátos ércképződésre is született elképzelés. A mangánérc származtatásának első időszakában már két fontos – az ércképződést befolyásoló – tényező jelent meg, amelyek részletes vizsgálatára majd csak később nyílt lehetőség:

- a baktériumok fontos szerepe a mangánércet képződésében (*Pobozsny I., Földvári A.*),
- a karbonátos mangánérc diagenetikus képződésének lehetősége, amikor a szervesanyag bomlásából

származó CO₂ épül be a karbonátos mangánérc -CO₂ gyökébe (Szádeczky Kardos E. 1955).

Az 1950-es évekre jellemző földtani és geokémiai ismeretességi szinten részleteiben is kidolgozott üledék-képződési modell kialakítására még nem nyílt lehetőség.

A szárazföldi (exogén) származtatás modelljei

A II. világháború után az ásványi nyersanyagok kutatását kiemelt feladatként kezelték, ezért a mangánércekre vonatkozó ismeretek bővítése az ipar részéről támasztott követelmény volt. A modell kialakításában egyrészt a vulkáni folyamatok kizárása, másrészt a Szovjetunió nagy mangánérctelepeire (Nikopol, Csiatúra) kifejlesztett modellek meghatározó szerepet töltek be.

Már az 1950-es évek közepén kibontakozó anyagvizsgálatok meglepő eredménnyel szolgáltak: törmelékes nehézásványok (metamorf kőzetekre és bázisos magmára utaló ásványok) csak a telepes csoport fekéjében fordultak elő, és a telepes csoport alján már csak nagyon kevés biotitot és muszkovitot lehetett kimutatni. Az anyagvizsgálati eredmények tehát a mangánérctelepek szárazföldi származtatását nem igazolták, ezért további magyarázatra is szükség volt. Mivel a környéken a jurában sem metamorf, sem bázisos kőzetek nem ismertek, Szabóné Drubina M. (1957) a Mn-t nagy távolságból szállított, ilyen kőzetek lepusztulásából származtatta. A további Mn-származtatási hipotézisek lényegében erre az alapgondolatra épültek fel.

– Cseh Németh J. (1966, 1967) szerint, mivel a jurában a vulkanizmusnak nyoma sincs, az Űrkúton folyamatos rétegsorban található mangánérctelepet és annak Mn-tartalmát a Bakony és a Mecsek között feltételezett kristályos alaphegység lepusztulásából származtatta, és az anyag beáramlását az üledékgyűjtőbe DK-i irányból tételezte fel. A felső-liász idején a jura szigettenger jellegét, illetve a medencealjzat erős tagoltságát hangsúlyozta. A jura üledékképződés idején trópusi éghajlattal számolt.

– Konda J. (1970) által elképzelt modell az előzőhöz hasonló volt; jura tengerágot tételezett fel, ahol a legidősebb töréses szerkezetek határozták meg a finom terrigén anyag beáramlását. A terrigén anyagszállítást szintén a Bakony és a Mecsek között elhelyezkedő, zömében kristályos alaphegységből származtatta. Az anyagbeáramlás ebben az esetben is DK-ről történt. Konda J. hangsúlyozta, hogy a tűzkövek diagenetikus képződmények, amelyek kialakulásához nem szükséges kovával telített tengervíz feltételezése. Megemlítette zárójelben, hogy kivételt az eplényi kovás mangánércnek képezhetnek.

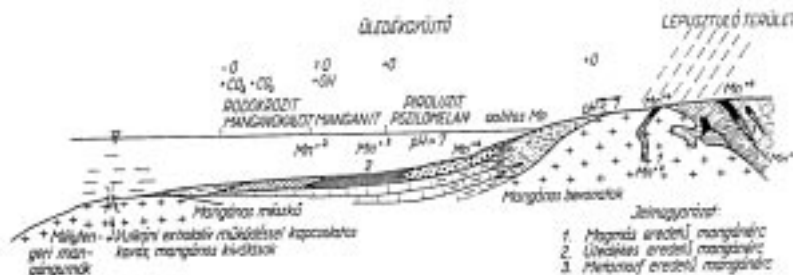
– Részletes anyagvizsgálat után Vendel M. és Kisházi P. (1968) a bakonyi mangánérctelepek genetikai vizs-

gálata alapján a Mn-t az alsó- és középső-liász mészkövek mállásából származtatták. Az érctelepek Űrkút és Eplény esetében két lomha folyó („fekete folyó”) torlatvidékén képződtek. Részletes számításokat végeztek arra vonatkozóan, hogy mekkora mészkőtömegnek kellett lepusztulni ahhoz, hogy a két előfordulás képződése biztosított legyen.

A szárazföldi modelleknél a cikk elején feltett három kérdés a mangánérctelepben található kovakiválások képződésére adandó válasszal bővült, mert ezek diagenetikus képződéssel aligha magyarázhatók. A négy kérdésre adott válasz a következő:

- a mangánérces telepcsoport finom pelites anyaga szárazföldi mállásból származik,
- a Mn (Fe) és a nyomelemek szárazföldről kerültek az üledékgyűjtőbe,
- a karbonátos és az oxi-hidroxidos érc képződését a nikopoli és a csiaturai előfordulások modellje szerint a partokhoz közel oxi-hidroxidos Mn-ásványok, a parttól távolabbi területen karbonátos érc képződtek (horizontális öves felépítés),
- a mangánérctelep kovakiválásait vagy a radiolárik felvirágzásához kötötték, vagy ezzel a kérdéssel külön nem foglalkoztak.

A szárazföldi származtatás elvi sémáját Cseh Németh J. (1966) szerint a 3. ábra mutatja be.



3. ábra. Szárazföldi származtatás elvi modellje

(Cseh Németh J. 1966) 1. Magmás eredetű mangánérc 2. Üledékes eredetű mangánérc 3. Metamorf eredetű mangánérc

A viták során a szárazföldi származtatás gyengeségei hamarosan kiderültek. Folyóvízi üledéket és a tengerparti ércképződés horizontális öves felépítését az Űrkúti lelőhely kutatása nem igazolta. Vámos R. (1968) úgy vélte, hogy a Mn-t szállító folyók mocsaras területen keresztül jutottak a liász tengerbe, ahol erős bakteriális hatásra a Mn két vegyértékűre redukálódott, és csak a finom pelites anyaggal együtt került a tengervízbe. Ez magyarázatot adott a folyóvízi üledék hiányára, azonban továbbra is ellentmondásban volt a mangánérces telepcsoport normál tengeri mikrofaunájával. A szárazulatról történő származtatás másik problémája az volt, hogy a telep agyagásványai és elemarányai felszíni trópusi mállási folyamatokra nem utaltak. A primer telepekből sem a kaolinitet, sem jelentősebb Al dúsulást nem lehetett kimutatni. Szabóné Drubina M. szerint (1961) a mangánérces telepcsoport anyagának legnagyobb része autigén (helyben kép-

zódott), és ez szintén a szárazföldi származtatás ellen szólt. Ezért Szabóné távoli vulkáni forrásból történő származtatást is elképzelhetőnek tartott. Ez az első olyan elképzelés, amely vulkáni anyag kimutatása nélkül a Mn endogén eredetét valószínűsítette.

Endogén származtatási modellek

Az 1970-es években a mélyfúrásos kutatás és a bányabeli feltárások által új ismeretek birtokába jutottunk, és ezzel párhuzamosan a földtani elméletek fejlődésében is forradalmi változások mentek végbe. Az új ismeretek a mangánérctelepek képződésére vonatkozó modellek újragondolását tették időszerűvé.

Csillag J. (1970) által végzett dekrepitációs vizsgálatok az úrkúti és az eplényi lelőhelyek idős törésvonalai mentén és az erősen gyűrt zónákból hidrotermás (epitermális) ásványtársulást (kvarc – kalcit – piroluzit – manganit) mutatott ki, amely az alsó-krétában képződött. Ezzel egyidőben a csárdahegyi felső-liász mangánérctelepben található kovakiválások összehasonlító vizsgálata a csiszolati kép alapján a hegyaljai kvarcitokra emlékeztetett, amely alapján a hidrotermális eredet látszott valószínűnek. A vizsgált anyag 55%-a kvarcitnak, 20%-a kalcedonnak, 10%-a kvarcnak és 15%-a limonitnak bizonyult (autigén kovakiválás). A lemeztektonika térhódítása és a kibontakozó lemeztektonikára épülő ősföldrajzi rekonstrukciók alapján a Dunántúli-középhegység az afrikai lemezhez tartozott, ami azt is jelenti, hogy a mangánérc képződése idején a Bakony és a Mecsek között feltételezett kristályos alaphegység valahol távol helyezkedett el. A jura képződmények üledékföldtani vizsgálatai alapján a környéken olyan szárazulatot, amelyről Mn származtatható, fel sem lehetett tételezni.

Miután a Mn és a mangánérces telepcsoport anyagának szárazföldről történő származtatása valószínűtlenné vált, a középpontba az endogén eredet vizsgálata került. Összesen három modell került kidolgozásra: vulkáni üledékes (Szabó Z. 1977; Szabó et al. 1981), exhalációs üledékes (Kaeding et al. 1983), a hidrogenetikus és erős diagenetikus hatások által módosított hidrotermás üledékes modell (Varentsov et al. 1988).

A Mn endogén eredetére vonatkozó újabb felvetés Veszprémben (1976) a Földtani Társulat ülésén, majd Pécsen (1977) az I. Országos Bányaföldtani Ankénton (1979) Szabó Z. előadásában hangzott el, amelyet akkor a szakmai közvélemény nagy többsége nem fogadott el. A Mn endogén eredetéről írt doktori értekezés (Szabó Z. 1977) az összehasonlító teleptani és geokémiai bélyegek alapján bizonyította, hogy az úrkúti és az eplényi mangánérctelepek anyaga nem lehet sem folyóvízi, sem egyéb módon beszállított finom terrigén anyag. A telepek a folyóvízi szállításra jellemző horizontális öves felépítés helyett vertikális öves felépítést mutatnak, amely a vulkáni üledékes telepek sajátossága. A telepben az üledék anyagának vertikális irányú hirtelen megváltozását (pl: feketepala- vasas kovaképződmény) a vulkáni (hidrotermális) folyamatokban bekövetkező változások idézik elő. A vulkáni üledékes eredetet a csár-

dahegyi és az eplényi telepben előforduló, valamint a telepcsoportot lezáró autigén kovakiválások egyértelműen megerősítették. A modell szerint a Mn feláramlása a Csárdahegyet is és Eplényt is ÉK-i oldalon lezáró idős, nagy szerkezeti vonalhoz köthető, ahol a felsőliásznál idősebb liász képződmények helyenként átman-gánosodtak. Ebben az időben a mangánérc lelőhelyeiről csak tájékoztató jellegű nyomelem-vizsgálatok álltak rendelkezésre, ezért a telepek geokémiai vizsgálata még kezdetleges volt.

Az 1970-es évek közepén a Göttingeni Egyetemről diákok és tanáraik az úrkúti bányához látogatóba érkeztek, és a teljes karbonátos telepcsoport anyagát begyűjtötték. A göttingeni Üledékpetrográfiai Intézetben az elemzési munkálatok 1978-ban kezdődtek, amelynek célja a mangánérces telepcsoport eredetének vizsgálata volt. A kutatók jól ismerték a magyar szárazföldi származtatásra vonatkozó modelleket, az előzőekben ismertetett vulkáni üledékes modell váratlan meglepetésként hatott. Miután a magyarok is az endogén származtatás mellett foglaltak állást szerkezeti és teleptani jellemzők alapján, az elvégzett ásványtani-geokémiai vizsgálataik eredményét publikálták (Kaeding et al. 1983).

Az exhalációs (kigőzölgés, vulkáni gázok (pl: CO₂) kiszabadulása) üledékes modell lényeges megállapításai a következők voltak:

- A mangánérces telepcsoport ásványait (agyagásványok és Fe-csillám) kémiai csapadéknak (autigén – helyben képződött) nyilvánították (lásd: Szabóné Drubina M. 1961).
- Nincs olyan felszíni mállási folyamat, amely egyszerre Mn-Fe-SiO₂-t nagy mennyiségben képes lenne biztosítani.
- A telepes csoportból új ásványként a szeladonitot mutatták ki, továbbá a Co koncentrációja többszöröse volt a terrigén telepekre jellemző értéknek, mindkét eredmény a hidrotermális eredetet bizonyítja. (Megjegyezzük, hogy Nemezz E. 1973-ban az úrkúti telepből Al-szeladonitot határozott meg, 1980-82-ben pedig a MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában Tóth M. szintén kimutatta a szeladonitot a karbonátos érctelepből. Ez utóbbi eredmény Polgári M. (1983) egyetemi doktori értekezésében került összefoglalásra.)
- A mangánérces telepcsoport anyagát biztosító oldatok eredetét lemezhatárhoz kötötték.

A göttingeni vizsgálatok alapján született cikk végül is pozitív hatással volt a mangánérc további kutatására. Miután a németek véleményt nyilvánítottak a bakonyi mangánérc képződéséről, döntés született egy részletes vizsgálat Szovjetunióban (Moszkva) történő lefolytatásáról. 1988-ban I. M. Varentsov és munkatársai a kiküldött úrkúti mintákat a rendelkezésükre álló legmodernebb eszközökkel vizsgálták, és a következő eredményekre jutottak:

- Az agyagásványtani vizsgálatok Fe-szmektitet és Fe-csillámot (szeladonit) mutattak ki, amelyek feltételezések szerint hidrotermás oldatokból képződtek.

- A részletes nyomelem-vizsgálatokból nyert adatok, és a különböző típusú telepek elemarányainak összehasonlítása a hidrotermás eredetet egyértelműen bizonyította.
- A vizsgálatok szerint korlátolt szárazföldi és hidrogenetikus hatás és erőteljes diagenetikus befolyásoltság jellemzi az úrkúti mangánérctelepeket, amelyek elfedik, illetve módosítják a primer üledékképződési folyamatokat.
- Az úrkúti mangánérctelepeket ismeretlen feláramlási centrummal hidrotermás üledékes telepek minősítették.

A három modell annak ellenére, hogy a kutatók különböző megfogalmazásokat és terminológiát használnak, mégis nagyon jól kiegészíti egymást. Az első modell az eredet kérdését a makroszerkezet és a teleptan oldaláról közelítette meg. A második modell az ásványtan és a geokémia új eredményeire támaszkodva alkotott véleményt az úrkúti előfordulásról. A harmadik modell azonban nagyon jelentős előrelépést jelentett, mert felhívta a figyelmet a diagenetikus folyamatok megértésére és fontosságára. A bakonyi Mn-érctelepek modellezése esetében tehát nem elegendő a másodlagos folyamatok ismerete, mert a primer folyamatokat a diagenetikus hatások elfedik, illetve lényegesen módosítják. A földtani ismeretek fejlődése ezzel olyan stádiumba érkezett, amikor már komplex modellek kidolgozására nyílt lehetőség.

Komplex üledékképződési modellek

A bemutatott egyszerű üledékképződési modellek a mangánérces telepcsoport képződésére vonatkozóan csak néhány kérdésre tudtak választ adni; a képződés folyamatára adott válaszok az oxidatív és a redukív viszonyok magyarázatára szorítkoztak, a mangán-ásványt (pl: rodokrozit) kémiai csapadéknak tekintették, a bakteriális befolyásoltság szerepe háttérbe szorult. Közel 50 év hazai és nemzetközi földtudományi kutatási eredményei tették lehetővé, hogy a bakonyi mangánérctelepek bonyolult üledékképződési folyamatai komplex módon modellezhetőek legyenek.

A hazai és nemzetközi földtudományi kutatás 50 éve

A bakonyi mangánérctelepek tudományos megismerése az 1950-es években geológiai és az ásványtani vizsgálatokkal kezdődött. A földtani viszonyok ismertetése, az oxidos és a karbonátos telepek Mn-hordozó ásványai mellett az agyagásványok vizsgálata ekkor még kezdeti stádiumban volt: a karbonátos érctelepéből főleg glaukonitot és illitet írtak le. Hamarosan nyilvánvalóvá vált, hogy az úrkúti és az eplényi mangánérctelepek bonyolult földtani folyamatok eredményeként alakultak ki, és a részletesebb megismerés csak különböző szakterületek kutatóinak bevonásával képzelhető el. A két előfordulás karbonátos érceiben és feketepaláiban előforduló famaradványok és palynológiai (spóra, pollen) leletek vizsgálata már az 1960-as években az ősföldrajzi kép kialakításához fontos ismereteket nyújtott.

Grasselly Gy. fontosnak tartotta, hogy a mangánérccek bonyolult geokémiai és genetikai kérdéseinek megoldására nemzetközi együttműködés alakuljon ki. Kezdeményezésére 1967-ben St. Andrews-ban (Skócia) a mangánérccekkel kapcsolatos kérdések tanulmányozására nemzetközi munkabizottság alakult, amelynek elnökévé *Grasselly Gy.*-t, titkárává *I. M. Varentsovot* választották. A munkabizottság első konferenciáját 1970-ben Kyotóban (Japán) tartotta, majd 1976-ban Sydneyben (Ausztrália) a II. Nemzetközi Mangán Szimpóziumot rendezték meg. Már 1975-ben létrehozták az IGCP-t (Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program), és ennek keretében 1980-2002 között összesen 6 kutatási témát dolgoztak ki részletesen:

- 111: Mangánérctelepek képződése (1980-85)
- 226: A mangánfelhalmozódás ökoszisztémái korrelációja (1986-91)
- 254: Fém tartalmú feketepalák (1987-92)
- 318: Tengeri polimetallikus oxidok képződése és kapcsolata (1992-96)
- 357: A szervesanyag és az érctelepek (1993-97)
- 429: Szervesanyag a főbb környezeti képződési folyamatokban (1998-2002).

Az első két project magyar indíttatású volt, és magyar kutatók a többi témában is részt vettek.

A hazai mangánérckutatók területén az 1980-as években *Grasselly Gy.* vezetésével kialakult az a hazai és külföldi kutatókból álló csoport, amely komplex kutatási programok megoldásában vett részt. Ezek eredményeként a hazai mangánérckutatók két alapvető tanulmánya készült el (*Grasselly et. al.* 1985; *Grasselly et. al.* 1990). *Grasselly Gy.* halála (1991) évekre megbénította a hazai mangánérc kutatását, mígnem 1997-ben döntés született a korábbi tudományos eredményeinek összegzésére, amely a „Mangánérc Magyarországon” című monográfia megírását és kiadását eredményezte (*Polgári et. al.* 2000). A könyv megjelenése által a mangánérckutatók újból megéledtek, amelyet a 2003 év végén Veszprémben rendezett „Úrkút Ankét” iránti nagy érdeklődés igazolt.

Részmodellek kidolgozása

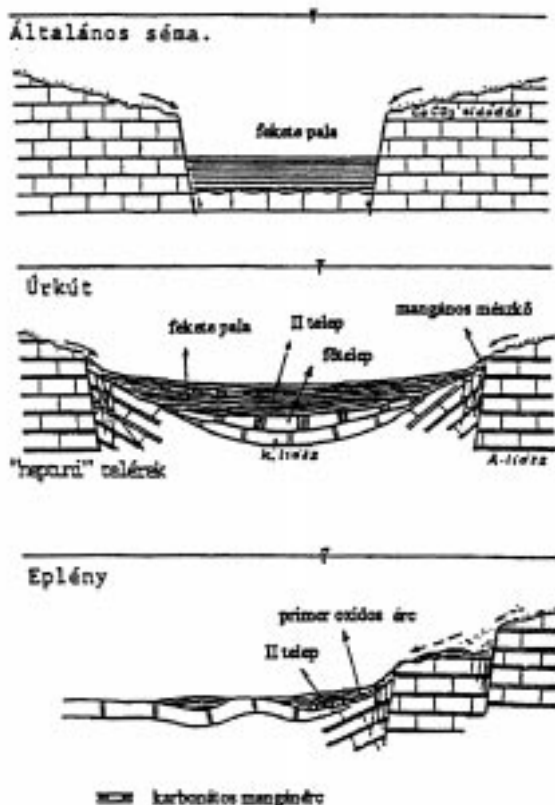
A mangánérces telepcsoport bonyolult képződési mechanizmusát egyetlen jól megfogalmazott modellel sem sikerült leírni, azonban részmodellek kidolgozására került sor. Ennek szemléltetésére a karbonátos mangánérc képződésére vonatkozóan két modellt mutatunk be.

Mindkét modell a *Force E. R.* és *Cannon W. F.* (1988) által kidolgozott ún. bath-tub ring („piszokcsík a fürdőkád lemeze és a víz érintkezésénél”) modellre hivatkozik, amely a karbonátos mangánérc és az oxid-hidroxidos érctelep képződésére kínál megoldást. A modell a Mn eredetével nem foglalkozik. A tenger valamely részén a vízfelszíntől mélyebben anoxikus vízréteg kialakulását tételezi fel, amelyben a Mn feldúsul, és kedvező körülmények között MnCO₃ képződhet. Az oxigénszegény és az oxigéndús vízréteg határfelületén Mn-oxid ásványok válnak ki. E modell továbbfejlesztett változata, amikor a karbonátos mangánérc nem kémiai kicsapódás eredménye,

hanem diagenetikus folyamatok hatására képződik (Okita P. M. 1987).

A karbonátos mangánérc keletkezésére vonatkozóan Szádeczky Kardoss E. által már feltételezett diagenetikus képződés bizonyítására akkor kerülhetett sor, amikor az izotópos vizsgálatok (C és O) már az üledékképződés területén is jelentős eredményeket értek el. Bizonyítottá vált, hogy a szervesanyagból származó C (C_{org}) izotópos összetétele lényegesen eltér a szervesetlen eredetű C-től, mert a C_{org} esetében a stabil C^{13} izotóp aránya sokkal kisebb, mint a szervesetlen eredet esetében. Erre a tudományos eredményre épültek fel a karbonátos mangánérc diagenetikus modelljei, amelyek oxo-hidroxidos előércet tételeztek fel. A nagy mennyiségű szervesanyag bomlásának hatására az előérc redukálódik, és jórészt a szervesanyagból származó CO_2 épül be a $MnCO_3$ -ba. A felső-liászban ezt a folyamatot az óceán fő kinyílásához kapcsolódóan óceáni anoxikus eseményhez kötötték, amely a nagytömegű szervesanyag forrását is jelentette. Ezekre a tudományos eredményekre támaszkodva az úrkúti karbonátos mangánérc képződését bakteriálisan befolyásolt korai diagenetikus folyamatokkal, a korábban radioláriás agyagmárgának nevezett képződmény kialakulását feketepala képződéssel magyarázta Polgári M. (1993). A Mn forrását távoli vulkáni működéshez kötötte. A feketepala és a karbonátos mangánérc képződésének vázlatos sémáját a 4. ábra mutatja be.

Az üledékképződés közettani szempontjait figyelembe vevő modell a karbonátos mangánérc laminált szerkezetének sajátosságaiból von le következtetéseket



4. ábra Feketepala és diagen karbonátos mangánérc üledékképződési modellje

(Lantos Z. et. al. 2003). A sötét és a világos színű (5-10 mm) rétegek eltérő összetételre és képződésre utalnak. A világos rétegek anyaga karbonátos és bioklasztos összetételű, amelynek nagy része a tengeralatti magaslatokról (hátság) származhat. A sötét rétegek heterogén összetételt mutatnak, agyagszemcse méretű összetevők, pelágikus bioklasztok és peloidok alkotják. A goethitet és a Mn-oxidot primer, finomszemű detritális összetevőnek tekintik, a Mg-ban gazdag rodokrozitot viszont magnézium-szilikát koradiagenetikus lebontásából eredeztetik. A törmelékes ásványfázisokat hidrotermálisan bontott bazaltos sorozatból származtatták, amelyhez távoli vulkáni forrást tételeztek fel.

A röviden bemutatott két modell a származtatást illetően távoli vulkáni forrást tételez fel. Az eltérő megközelítés viszont arra utal, hogy a mangánérces telepcsoport származtatása továbbra is vitatott kérdés maradt.

Komplex üledékképződési modellek főbb követelményei

A komplex üledékképződési modellek óriási adathalmaz feldolgozását és értékelését jelentik, ezért itt csak a legfontosabb összefüggéseket összegezzük. A modell kialakításánál a mai földtudományi ismeretességi szinten az alábbi földtani folyamatokat kell ismernünk:

- A másodlagos (közötté válás utáni időszak) földtani folyamatok hatásának tisztázása, elterjedésük pontos ismerete. A bakonyi mangánérces telepcsoportok esetében ezek a következők: lepusztulás, mállás, áthalmazódás, oxidációs (szupergén) folyamatok, hidrotermás hatás, elemelődés illetve kioldódás stb.
- A diagenetikus (közötté válás időszaka) folyamatok megismerése, az üledéken belül az elemeloszlásra gyakorolt hatása. Példaként említjük, hogy a normál üledékes mangánérctelepekben (Nikopol, Csiatura) a diagenetikus folyamatok konkréciót, gumókat, pizolitokat és oolitokat hoztak létre, amely Mn-koncentráció, illetve a meddő kőzetektől történő Mn-elkülönülést jelent (Sztrachov N. M. et al 1968). A másik fontos diagenetikus tényező a biokatalízis, amely élő és a már elhalt (bakteriális) szervesanyagok az üledékképződés felgyorsítását és az elemeloszlás lényeges módosulását idézte elő. Ez utóbbi diagenetikus tényezővel kapcsolatban új fogalmak születtek: a biomineralizáció magyarázat arra, hogy a $MnCO_3$ mérete miatt csak néhány mikron, a Mn-sztromatolit azt fejezi ki, hogy a mikrobák (prokarióták) közvetlen és közvetett hatása nélkül a karbonátos mangánérc finom rétegzettsége nem alakulhatott volna ki.
- A másodlagos és a diagenetikus földtani folyamatok leválasztása után juthatunk el azokhoz a primer szervesetlen folyamatokhoz, amelyek már a keletkezési körülményekre adnak információt, vagyis a primer folyamatok beható tanulmányozása a

mangánérces telepcsoport származtatására fontos ismeretekkel szolgálhat. E területen a vulkáni szórt anyag felismerése a mangánérces telepcsoportban nagyon jelentős előrelépést jelentett (Polgári M. 2001).

- A lemeztektonika és a nagyszerkezeti elemek törvényszerűségeinek megfejtése dinamikusan fejlődő tudományág. Végül a komplex üledékképződési modellt a jura időszakra jellemző lemeztektonikai és ősföldrajzi folyamatokba kell beilleszteni.

A felsorolt négy földtudományi terület mindegyike jelentős hazai és hatalmas nemzetközi irodalmi háttérrel rendelkezik, és ezek kutatása olyan intenzív szakaszba lépett, amelyet szinte lehetetlen nyomon követni. A bakonyi mangánérctelepek egészére kiterjedő első komplex üledékképződési modellt Polgári M. és Szabó Z. (2000) „Mangánércek Magyarországon” című monográfiában dolgozta ki. Ez a modell a felsorolt négy szempontot, a rendelkezésre álló adatok alapján, maximálisan figyelembe vette:

- A másodlagos földtani folyamatokat, illetve a másodlagos teleptani sajátosságokat részletesen leírta, alsó-kréta korú hidrotermás hatást mutatott ki, amely a karbonátos telepek utólagos oxidációját is segítette. Kimutatta, hogy ez a hidrotermás hatás a Sr és a Ba dúsulását eredményezte, de kimutatható Mn-dúsulást nem okozott.
- A karbonátos mangánércek diagenetikus képződését a 42. pontban Polgári M. (1993) szerint kidolgozott részmodell szerint tárgyalta, amelyet néhány újabb kutatási eredménnyel egészített ki.
- A komplex modell külön tárgyalta azokat a primer folyamatokat, amelyek nem illeszthetők a diagenetikus részmodellbe (pl: autigén vasas kovakiválás Eplényben és a Csárdahegyen). A szerzők az eplényi és a csárdahegyi telepeket helyi hidrotermás hatás eredményének tekintik, míg a teljes úrküti előfordulásnál távolabbi anyagszármaztatást is feltételeztek (pl: mikrolemez-szegélyi vulkanizmus).
- A mangánérctelepek képződését a Tethys óceán fő kinyílásához kapcsolódó riftesedéshez, illetve az ezzel együtt megjelenő toarci óceáni anoxikus állapot kialakulásához kötötték. A telepek kialakulásában a tengeráramlatok is szerepet játszottak, amelyek a telepek anyagának egy részét az üledékgyűjtő legmélyebb részében halmozták fel.

Új üledékképződési modell

A modellek fejlesztésének oka a múltban és napjainkban is az a tudományos igény volt, hogy a mangánércesedések minél ellentmondásmentesebb eredetét tudjuk felvázolni. A tudományos módszerek fejlődésével új megközelítési lehetőségek körvonalazódtak, amelyek a korábbi és az új adatok eddigiektől eltérő feldolgozását tették lehetővé.

A feketepala környezetű képződési modell olyan ellentmondásokat tartalmazott, amelyek feloldását a 2000-2003 közötti időszakban az OTKA 032140. sz. kutatási témája keretében vizsgáltuk. Nevezetesen:

- a feltételezett oxidos érc előfázis – oxidatív képződési környezet (amit a C izotóp adatok és a pozitív Ce (cérium) anomália is bizonyított) látszólag ellentmondásban van a kapcsolódó nagy szervesanyag- és pirittartalmú fekete palával,
- az oxidatív képződési környezet ellentmondásban van az érc laminites szerkezetével, ami a benthos hiányára utal.

Az előzményekben felvetett ellentmondások feloldását az új szemléletű megközelítés, az anyagforrás oldaláról a vulkanizmus komplex hatásainak, a tufa hozzájárulásnak és a hidrotermás tevékenységnek, a dúsítási folyamat és a diagenézis oldaláról pedig a bakteriális hatásnak a figyelembe vétele tette lehetővé. A forrás oldaláról a szárazföldi hatás vizsgálata, míg a dúsulás oldaláról az utólagos oxidációs folyamatok hatása sem hagyható figyelmen kívül.

Pobozsny I. és Földvári A. által már a mangánérctelepek felfedezése után hangsúlyozott bakteriális hatás tudományos vizsgálatára a feltételek csak a 20. század végére alakultak ki. Ennek oka az, hogy mikron méretű szerkezetek vizsgálatához, tevékenységük megismeréséhez nagyon precíz mintavételre és vizsgálati módszerek kidolgozására volt szükség. Az új modell szerint az üledékes mangánérctelepek kialakulásánál a sejtmag nélküli prokarióta baktériumok játszottak fontos szerepet. Ezekkel az eredményekkel egyidőben a karbonátos platformokon kialakult riftesedés (árkosodás) tanulmányozása az endogén hatások megnövekedését bizonyította (kigázosodás, tufaszórás, exhalatív Fe-metaszomatózis, hőhatás).

A Dunántúli-középhegység jura időszakában az egyidejű formában megnyilvánuló vulkanizmus többféle hatása rögzítődött az üledékanyagban. A hatalmas mangán- ércesedéseket a tufaszórások ugyan nem magyarázzák meg, azonban lokális Fe-, Mn-dúsuláshoz vezettek, mert tufaanyag biogeokémiai (bakteriális) lebontódása, átalakulása e két elem dúsulását és a karbonátos kőzetek oldódását eredményezi.

A hidrotermás anyaghozzájárulást geokémiai, elsősorban elemarány vizsgálatok ismét igazolták. A Csárdahegy területét („őskarszt”) a korábbi szerzők eredményei és új szempontú értékelésünk alapján, mint lokális szivárgási központot tételeztük fel. Az ércesedésben a távolról vízben történő szállítás tényét nem sikerült igazolni. A Dunántúli-középhegység mangánércesedésének geokémiai sajátosságai alapján a szárazföldi hatás nem, vagy csak szórványosan jelenik meg.

Az üledékes környezetű mangánérctelepek képződésének új elvi megközelítése, modellje alapján az úrküti feketepala környezetű, karbonátos Mn-ércesedés biogén-bakteriális, lokális hidrotermás eredetű, üledékes környezetű, tufa hozzájárulással képződött Mn-sztromatolit. A telep képződésében és az elemek dúsí-

tásában a bakteriális tevékenység alapvető, fő szerepet játszott. Ezek a képződmények olyan környezeteket jelezhetnek, ahol a geológiai múltban bizonyos okok miatt baktériumok, nevezetesen prokarióta baktériumok felvirágzása történt meg. A különböző baktériumcsoportok energetikai és egyéb, anyagcsere folyamatokból származó okok miatt, mind pedig az inorganikus környezettel összetett kapcsolatban álltak, és ezen bonyolult kölcsönhatás eredménye az adott képződmény, a mangánérctelep.

A feketepala környezetű Mn-formációk esetében az eredeti képződési folyamatban a prokarióta baktériumoknak a biogén féműsítésben fontos szerepe abban nyilvánult meg, hogy a folyamatokat 10^5 - 10^6 -szoros ütemben képesek gyorsítani, katalizálni a szervesetlen folyamatokhoz képest. A képződményeket tehát úgy kell tekinteni, mint a bióta és a szervesetlen világ sajátos kölcsönhatásának eredményét. E környezet mai megfelelői valószínűleg a hidrotermás szivárgási rendszerek, vagy azok a helyek, ahol a mikrobák felvirágzásának feltételei valamilyen oknál fogva adóttak. Lehetséges, hogy ezeknek az élő szervezeteknek a katalitikus hatása nélkül a szóban forgó érctelepek nem jöttek volna létre (rendkívüli eleműsítő hatás), ily módon ezek a Mn-érctelepek úgy tekinthetők, mint az élő és az élettelen világ kölcsönhatásának példái, mint egy-egy Mn-érc „sztramatolit” rendszer. Ezek ún. önszerveződő rendszerek.

Az ilyen típusú telepek vizsgálata és sajátosságai értelmezése nagyon összetett. Ennek oka az, hogy az elsődleges komplex mikrobiális rendszer átalakítja, elfedi, elrejti a szervesetlen formáció (pl: hidrotermás) eredeti sajátosságait, azzal, hogy számos elem arányát megváltoztatja. Az üledékes Mn-telep sajátos elemösszetétele, a P, Mg, As, Sr, Ba, S stb. mennyiségének növekedése a Mn és Fe mellett, és az elemarányok, anomáliák (Ce stb.) „furcsaságai” a mikrobiális folyamatokkal magyarázhatók.

A bakteriális tevékenység bizonyítékai a következőkben nyilvánulnak meg. A karbonátos mangánérccek szervesanyag-dús környezetben (feketepala, biopirit) laminites közetszerkezettel fordulnak elő. Elemösszetételbeli sajátosságait a biofil elemek (Mn, Fe, Mg, Sr, S, P, As, Co, Ni, Ce, U ...) dúsulása, és rendkívül kicsi, 1 μ m körüli szemcseméret jellemzi, ami miatt igen nehezen vizsgálhatók. A kis hőmérsékletű bakteriális hatásra képződött ásványok alapvető sajátossága a rendkívül kicsi szemcseméret, amely legfeljebb 15-20 μ m-es aggregátumokat alkot. Számos képződményben mikroanalitikai módszerrel baktériumok jelenlétét lehetett rögzíteni. Elemösszetételbeli és geokémiai bizonyítékok alapján a Fe és Mn térben együttes előfordulása és a nagy Mn/Fe arány, a P, Sr, Mg, As, Si, Ce stb. lokális szelektív dúsulása a bakteriális tevékenységgel összhangban van. Fontos bizonyítéka lehet a bakteriális hatásnak az, hogy gyorsan, nagy mennyiségű anyag képződött.

Az úrkúti mangánérctelep képződése az új modell alapján a következő lépésekben vázolható fel:

- A Dunántúli-középhegység területén, összhangban a D-alpi kifejlődésekkel, többszöri tufaszórás történt.
- A tufaszórás után, illetve azzal együtt hidrotermás emanáció vette kezdetét, amelyet prokarióta baktériumok életközösségének felvirágzása kísért. A baktériumok direkt és indirekt hatásuk révén (a folyamatokat rendkívüli módon felgyorsítva) a kibocsátott elemeket a vizes rendszerből leválasztották. Gyors Mn- és Fe-oxi-hidroxid agyagképződés vált jellemzővé. A rendszer oxigénigénye nagy volt, a rendelkezésre álló oxigént gyorsan felémésztette. Ezt a fázist az oxidáló prokarióta baktériumok tevékenysége jellemezte (primer bakteriális kör). Az üledékben az elhalt baktériumok jelentős mennyiségű, nagyon reakcióképes tömeget hoztak létre.
- A korai diagenézis során az ún. redukáló baktériumok által befolyásolt Mn-karbonát, és egyéb diagenetikus ásványképződés történt, sajátos izotóp jelleggel, és további elemarány változásokkal (szekunder bakteriális kör). A diagenetikus folyamatok a primer sajátosságokat még jobban elfedték, megnehezítve ezzel a képződési körülmények vizsgálatát.
- A jura időszak végén, a kréta elején a terület kiemelkedett, a lepusztulási folyamatok és újabb hidrotermás tevékenység mutatkozott, ami a karbonátos érctelep másodlagos oxidációjához vezetett. Az oxidációs folyamat a pirit bomlásából származó savas oldatok hatására a karbonátos kőzetek „kilúgódását” eredményezte.
- Az úrkúti feketepala környezetű Mn-karbonát ércesedés tehát biogén bakteriális, tengeri környezetű, hidrotermás elemforrású Mn-érc „sztramatolit” tufa hatással, amely diagenézis során, majd utólag részben oxidálódott (Polgári M. et. al. 2004 a, b).

A mikrobiális folyamatok megértéséhez elengedhetetlen a hidrotermás rendszerek áttekintése. A tengervíznek a földkéregben történő körforgása során, az óceánközépi hátsági rendszerekben a geotermikus energia kémiai energiává alakul át redukált szervesetlen összetevők formájában. Ezek az összetevők a tengervíznek a kéreg kőzeteivel történő nagy hőmérsékletű reakciója során keletkeznek a melegtől (≈ 25 °C) egészen forró (≈ 350 °C) hőmérsékletű szivárgási rendszereken keresztül, sokszor a kőzet/víz kölcsönhatás helyétől jelentős távolságra bocsátódnak ki, különböző mélységekben. A kemolitotróf baktériumok anyagcsere folyamataikhoz használják ezeket a redukált kémiai összetevőket. Ezek a baktériumok, amelyek sokkal inkább földi energiát, mint napenergiát hasznosítanak, a tápláléklánc alapját alkotják (Jannasch H. W. és Mottl M. J. 1985). A baktériumok tevékenysége az óceánközépi hátságok területén kiáramló energiát szétszórja az óceánokban, globális hatásokat hozva létre.

Az új modell bemutatása Veszprémben az „Úrkút Ankéton” volt, amelyet komoly érdeklődés és vita

követett. A modell egyes részletei még további pontosítást igényelnek.

A mai felfogás szerint tehát a bakonyi mangánérctelepek karbonátos platformon, tenger alatti helyzetben kialakult protoriftesedés (elhaló árkosodás) fosszilis dokumentumainak tekinthetők. Ez nem egyedi jelenség, mert aktív riftesedésre utaló sajátosságok – amelyekhez feketepala képződése kötődik – Taojiang (Kína), Moanda (Gabon), Molango (Mexikó) lelőhelyeknél szintén megfigyelhetők. A Téthys régió jura toarci emeletében a Mn-gumók és Mn-kérgek mellett több Mn-telep is előfordul, s ezek közül az úrkúti Mn-érctelep nagysága kiemelkedő.

A bakonyi mangánérctelepek üledékképződési modelljeinek áttekintése után nyilvánvaló, hogy a kutatás olyan fázisba jutott, amikor rövid idő alatt lényeges új eredmények szülehetnek, és ezek tovább módosíthatják a mangánérc képződésére vonatkozó elképzeléseinket. A bonyolult biogén-szervetlen rendszerek megismerése nemcsak a mangánérctelepek szempontjából fontos, hanem környezetvédelmi jelentősége is lényeges. A talajok is hasonló bonyolult rendszert alkotnak, és az ezzel összefüggő rekultivációs feladatok megoldásában és a vas-mangán iszap mezőgazdasági hasznosításában az új modell segítséget jelenthet.

IRODALOM

- Cseh Németh J.* (1966): A mangánérc. In: Jantsky B.: Ásványtelepeink földtana. Műszaki Könyvkiadó, Bp. (121-142).
- Cseh Németh J.* (1967): Úrkút és Eplény mangánércterületeinek összehasonlítása. Földt. Közl. 97, Bp. (29-38).
- Force, E. R. – Cannon, W. F.* (1988): A depositional model for shallow marine manganese deposits around black shale basins. *Econ. Geol.*, 83, (93-117).
- Földvári A.* (1932): A Bakony-hegység mangánérctelepei. Földt. Közl. 62, Bp. (14-40).
- Földvári A.* (1933): A Dunántúli Középhegység eocén előtti karsztja. Földt. Közl. LXIII. Bp.
- Földvári A.* (1940): Az eplényi áttolódás a Bakony-hegységben. Földt. Közl. LXX. Köt. 7-9 f. Bp. (176-185).
- Grasselly Gy. – Pantó Gy. – Szabó Z.* (1990): Hazai mangánércünk ásványtani-geokémiai-genetikai vizsgálata. Kut. Jel. Kézirat, Szeged-Budapest. (1-277).
- Grasselly Gy. – Szabó Z. – Polgári M. – Tóth M. – Molnár Á-né – Pápai L. – Geiger J. – Juhász M. – Bertalan Á.* (1985): A hazai mangánérctelepek genetikai és hasznosítási kérdéseinek komplex geokémiai és ásványtani vizsgálata. Kut. Jel. Kézirat. Szeged (1-424).
- Jannasch, H. W. – Mottl, M. J.* (1985): Geomicrobiology of deep-sea hydrothermal vents. *Science* 229 k. (717-725).
- Kaeding, L. – Brockamp, O. – Harder, H.* (1983): Submarin-Hydrothermale Entstehung der Sedimentären Mangan-Lagerstätte Úrkút (Ungarn). *Chem. Geol.*, 40, (251-268).
- Konda J.* (1970): Bakony hegység liász földtana. A Bakony hegységi juraidőszaki képződmények üledékföldtani vizsgálata. MÁFI Évk. L 2, Bp. (157-260).
- Kovács L.* (1951): A Kávéshegy jurakorú üledékeinek sztratifráiai és mikrotektonikai viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1945-47-ről. II, Bp. (191-220).
- Kovács L.* (1956): A bakonyi juratenger Kávéshegy-lókúti részének bionómiai vonatkozásai a fáciesváltozások tükrében. Kandidátusi disszertáció. Sopron.
- Lantos Z. – Vető I. – Földvári M. – Pálffy Kovács I.* (2003): On the role of remote magmatic source and intrabasinal redeposition in the genesis of the Toarcian Úrkút manganese ore, Hungary. *Acta Geol. Hung.* 46/4. (321-340).
- Nemecz E.* (1973): Agyagásványok. Akadémiai Kiadó, Bp. (1-507).
- Okita, P. M.* (1987): Geochemistry and Mineralogy of the Molango Manganese Orebody, Hidalgo State, Mexikó Doktori értekezés, Cincinnati University (1-285).
- Papp K.* (1915): A Magyar Birodalom vasérc és kőszénkészlete. Földt. Int. Alk. És Gyak. kiadványa. Bp. (1-964).
- Pobozsny I.* (1928): Vértes-hegység bauxittelepei. Földt. Szemle. I, 5, (215-252).
- Polgári M.* (1993): A mangán geokémiája a feketepala és a diagenetikus folyamatok tükrében. (Az úrkúti karbonátos mangánérc képződési modellje). MÁFI Alk. Kiadvány, Bp. (1-106).
- Polgári M.* (2001): Contribution of volcanic material? – A new aspect of the genesis of the black shale-hosted Jurassic Mn-carbonate ore formation. Úrkút basin, Hungary. *Act. Geol. Hung.* 44. 4. (419-438).
- Polgári M. – Szabó Z.* (2000): A jura időszak bakonyi mangánérci. In: Polgári M. – Szabó Z. – Szederkényi T.: Mangánérc Magyarországon. Juhász Nyomda, Szeged. (69-444).
- Polgári M. – Szabó-Drubina M. – Szabó Z.* (2004a): Theoretical model for Jurassic manganese mineralization in Central Europe, Úrkút, Hungary. *Bulletin of Geosciences*, Vol. 79, 1. Praha (53-61).
- Polgári M. – Szabó-Drubina M. – Szabó Z.* (2004b): Bacterial-hydrothermal formation of the black-shale hosted manganese mineralization of Jurassic age, Central Europe, Hungary. *Abst., Part 2*, p. 876, 32nd IGC 2004. 20-28, August.
- Szabó Z.* (1977): A bakonyi mangánérctelepek eredete. Egyetemi doktori értekezés. Kézirat (1-126).
- Szabó Z.* (1979): A mangánérc távlati terv végrehajtása a mélyfúrásos és a bányabeli kutatás egybevetése. Földt. Közl., 109, 3-4, Bp. (459-468).

Szabó Z. – Grasselly Gy. – Cseh Németh J. (1981): Some conceptual question regarding the origin of manganese in the Úrkút deposit, Hungary. Chem. Geol., 34. (19-29).

Szabóné, Drubina M. (1957): A magyarországi mangánérccek földtani és üledékásványtani jellege. Földt. Közl. 87, 3. Bp. (261-273).

Szabóné, Drubina M. (1961): A bakonyi liász mangántelepek. MÁFI Évk., 49, 4. Bp. (951-957).

Sztrachov, N. M. – Sterenberg, L. E. – Kalinenko, V. V. – Tihomirova, E. S. (1968): Geohimija oszadacsnovo margancovorudnovo processza. Akad. Nauk. Sz. Sz. R. Moszkva (1-492).

Szádeczky Kardoss E. (1955): Geokémia. Akadémiai Kiadó Bp. (1-586).

Vadász E. (1935): A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora. Bány. Koh. L. 68, 9. Bp.

Vadász E. (1952): A bakonyi mangánércképződés. Magy. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl., 5, 3. Bp.

Varentsov, I. M. – Grasselly Gy. (1980): Geology and Geochemistry of manganese. Vol 1, 2, 3. Akadémiai Kiadó Budapest.

Varentsov, I. M. – Grasselly Gy. – Szabó Z. (1988): Ore-formation in the early-Jurassic basin of Centrale Europe: Aspects of mineralogy, geochemistry and genesis of the Úrkút manganese deposit, Hungary. Chem. Erde, 48, (257-304).

Vámos R. (1968): Limnológiai adatok az üledékes mangánérc képződési lehetőségéhez. Földt. Kut. XI, 2, 16. Bp.

Vendel M. – Kisházi P. (1968): A Dunántúli-középhegység mangánérc telepeinek genetikai vizsgálata. Kut. Zárójelentés. BKI. Sopron.

Vígh Gy. – ifj. Noszky J. (1941): Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. Földt. Int. Évi Jel. 1936-38-ról 1 k. Bp.

DR. POLGÁRI MÁRTA az ELTE földtudományi szakán 1980-ban geológus diplomát szerzett. Az egyetem elvégzése óta az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában dolgozik. Egyetemi doktori címét 1983-ban az úrkúti mangánércesedés geokémiai vizsgálatáért, a földtudomány kandidátusa címet 1992-ben az úrkúti karbonátos telep diagenetikus modelljének kidolgozásáért kapta meg. A Grasselly Gyula akadémikus által irányított tudományos mangánércutatási programba már 1980-ban bekapcsolódott.

DR. SZABÓ ZOLTÁN NME Bányamérnöki Karán 1963-ban geológusmérnöki oklevelet szerzett. A mangánércbányászatban betöltött munkakörök: 1965-89 között az eplényi és az úrkúti mangánércbányák bányageológiai és mélyfúrásos kutatását, mint vezető geológus irányította, 1989-97 között főmérnöki teendőket látott el, majd nyugdíjba vonulás után mint tanácsadó rész munkaidőben dolgozik. 1979-ben egyetemi doktori címet szerzett. A Grasselly Gyula által irányított tudományos mangánérckutatáshoz 1968-ban csatlakozott.



Hazai hírek

Mégis lehet arany- és rézbánya Recsken

A fémárak emelkedése gazdaságossá teheti a Kárpát-medence érceit. A Világgazdaság 2004. október 19-i számában Papp Béla, a Mecsek-Óko Rt. vezérigazgatója megerősítette, hogy befektetői érdeklődés nyomán nyilvános pályázatot hirdetett a bányatelek értékesítésére. A tervek szerint még ez év novemberében hirdetnek eredményt.

A cikkben Szabóné Géza, a Magyar Geológiai Szolgálat ásványvagyon-nyilvántartási osztály munkatársa is nyilatkozik, melyben többek között kifejti, hogy „... a kisebb koncentrációjú, nagy tömegű előfordulásokról elegendő mennyiségű ismerettel rendelkezünk, a gazdaságosabban kitermelhető, nagy koncentrációjú előfordulások azonban részben még feltáratlanok. Így az esetleges befektető három-négy éves munka után juthat el oda, hogy dönteni tud a bányászat beindításáról ...”

Szólott arról is, hogy lényegesen kisebb (legalább egy nagyságrenddel) ráfordítással lehetne termelésbe állítani a Recsk

Lahóca aranyelőfordulást. Emlékeztetett arra is, hogy 1991-ben egy angol cég a 2005-2010 közötti időszakra határozott fémáremelkedést jósolt.

Dr. Horn János

Konferencia az energiatudatos társadalom alakításáért

A GTTSZ, a MTESZ és az ETE 2004. szeptember 14-én a BNV-n rendezte meg a címben szereplő konferenciát.

Az előadások a biomassza energetikai hasznosítását mutatták be. Szakmánk szempontjából két előadás volt különösen figyelemre méltó: Braun Attila, a PANNONPOWER Holding Rt. energetikai igazgatóhelyettese a szeszes erőmű biomassza tüzelésre történő átalakítását, Vécsi György, a AES Borsodi Energetikai Kft., Borsodi Hőerőmű ügyvezető igazgatója a szeszes erőmű biomassza tüzelésre való átalakításának gazdasági-pénzügyi vonzatát mutatta be.

Dr. Horn János

Az úrkúti mangánérc termelési rendszere

TAKÁCS MIKLÓS okl. bányamérnök, felelős műszaki vezető helyettes – VIGH TAMÁS okl. bányamérnök, felelős műszaki vezető (Mangán Kft., Úrkút)



A cikk áttekintést nyújt a mangánércbányászat jelenlegi műszaki jellemzőiről, a termelési, szállítási, ércelőkészítési folyamatokról és a bányaveszélyek elleni védekezésről. Az Úrkúton kitermelt mangánérc 1994 óta kizárólag föld alatti művelésből származik. A jobb minőségű oxidos érckészletek kimerülése miatt 1997 óta csak karbonátos ércet termelünk.

Bányaföldtani adottságok

Az érctelep közvetlen fekvése középső liász korú vörös, gumós, ammonites-es mészkő. Fontos jellemzője, hogy egyik földtörténeti időszak során sem került a felszín közelébe, ezért nem karsztosodott, bizonyíthatóan nem főkarsztvíztározó. A fekvésben kihajtott vágataink többnyire állékonyak, biztosítást csak akkor igényelnek, ha a mészkő agyagközös, vagy lokálisan aprózódott.

A karbonátos mangánérc telepes kifejlődésű, földtani értelemben egy finoman rétegzett agyagmárga-képződmény, amely mikronos szemnagyságú rodokrozitot ($MnCO_3$) tartalmaz. Kifejlődési vastagsága 12-15 m. Víz nem tárol, agyagos jellege miatt vízzáró közegeként viselkedik. A karbonátos telep alárendelten tartalmazhat oxidált padokat, rétegeket, néhány 10 cm-es vastagságban. A finom rétegzettségéből adódóan nagy inhomogenitások tapasztalhatók az érc fizikai tulajdonságaiban, színváltozatokban, törőszilárdságban, jöveszthetőségben, omlaszthatóságban. Érdekes megemlíteni, hogy az egyes tulajdonságok változásai a tapasztalatok szerint az érc Mn-tartalmával nem mutatnak szoros összefüggést. A telep helyzete az 1979-ben befejezett mélyfúrásos kutatásnak köszönhetően tisztázott, a további információszerezés már vágatkutatással, esetenként bányabeli kutatófúrással zajlik. A mintegy 10 km² területű telep legjellemzőbb tulajdonsága az átlagos 40°-os dőlése, amely miatt az egyes bányamezők fokozatosan egyre mélyebbre kerülnek.

Az érctelep közvetlen fedőjét felső liász korú, 10-15 m vastag radioláriás agyagmárga alkotja. Szürke színű, nem repedezett, kemény, tömött szövetű, finoman rétegzett kőzet, vizet nem tárol, agyagos jellege miatt vízzáró közegeként viselkedik. Általában nagy törőszilárdságú, koporsófedélszerűen omlik és 5-10% szervesanyag-tartalom jellemzi.

A magasfedőt a radioláriás agyagmárga felett 5-8 m vastagságú nem műrevaló kifejlődésű karbonátos érctelep (II. telep) alkotja, ennek fizikai tulajdonságai közel azonosak a művelt I. telepével. A II. telepre mintegy 40-50 m vastagságban középső jura (dogger) zöldesszürke tűzköves mészmárga települ. Az 1999-2002 között kiépített fedőirányú feltárás (kb. 400 m) tapasztalatai szerint kemény, szál-

ban álló, tömött szövetű, nem repedezett, nem karsztosodott kőzet, vizet nem tárol és nem vezet. A dogger képződményre kréta requieniás mészkő települ, amely a tapasztalatok szerint karsztosodott, hasadékos víztároló kőzet.

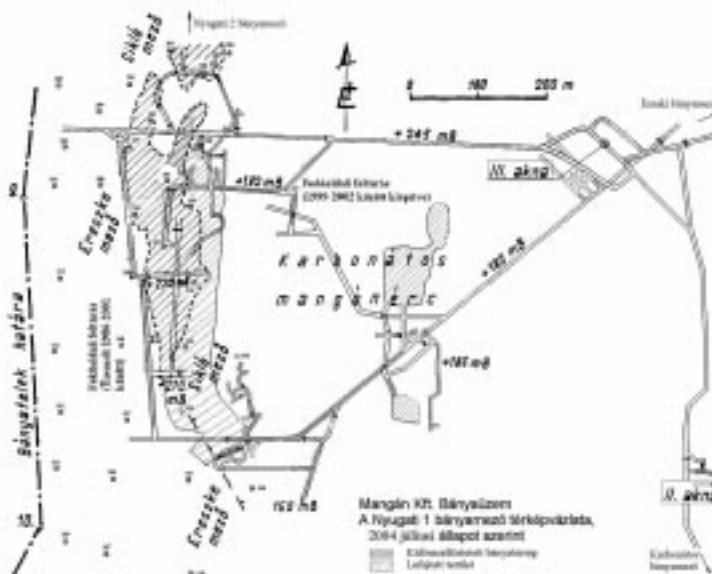
Tektonikai viszonyok: A mangánércmedence átfogó földtani kutatása során egyetlen jelentős szerkezeti zavart okozó vetőt, az ún. Csinger-vetőt mutatták ki, 20-50 m elvetési magassággal. Mélyfúrások és vágatok is harántolták, helyzete tisztázott. Vízföldtani szempontból a fedőoldali vizek kommunikációjára ad lehetőséget, fekiüldalról nem.

Egyéb vetők (1-2 m elvetési magasságú tektonikai zavarok) a területen előfordulnak, de ritkák, művelési szempontból nem jelentősek.

Feltárás és termelés

A bánya két függőleges aknája (II. és III. aknák) közül az 1943 és 1964 között két ütemben lemélyített, 225 m mélységű III. akna szállítóaknaként, az 1940-ben épült, 90 m mélységű II akna légaknaként szolgál.

Szintes feltáróvágatokból kiinduló ereszkés és síklós mezők rendszere alkotja az egyes bányamezőket. (A bányamezők elhelyezkedése és elnevezései dr. Szabó Zoltán cikkéhez tartozó áttekintő térképen láthatók.) Jelen-



1. ábra: A Nyugati-1. bányamező térképvázlata (2004. július)

leg csak az ún. Nyugati-1 bányamezőt műveljük. A 180 mBf szinti alapvágat alkotja a jelenlegi feltárási rendszer gerincét (1. ábra). Az áthúzó légáram biztosítása céljából a fekübe telepített siklós mezeje a korábban már leművelt 245 mBf szint ereszkés mezejével, ezen keresztül a 245 szinti alapvágattal állt összeköttetésben. A termelés rendszere omlasztásos kamrapillérfejtés, felülről lefele haladó szeletosztással. Az ereszkékből, illetve siklókából 8-10 m-es szintosztással történt a termelősintek kiépítése. Az említett feküoldali siklós-ereszkés rendszer az 1980-as évek közepén épült ki. A soron következő művelési szint (192 mBf) bekötésére, elhasználódása miatt, kevésbé volt alkalmas. Ezért kezdődött meg 1999-ben az új összeköttetés kiépítése, amely a vízzáró, jó állékonyságú fedő irányából, két siklóval érte el a 245 mBf szintet. Ez a beruházás saját erőből történt. A két sikló között alakítottuk ki a 192 mBf osztószintet, valamint erről a szintről közelítjük meg a 245 szinti alapvágat feleslegessé vált szakaszának védőpillérében lekötött ércvagyont is. Itt az oxidos-karbonátos átmeneti zóna érceinek fejtésére nyílik lehetőség, ezzel a tiszta karbonátos ércnél jobb minőséget produkálhatunk. A korábbi rendszer végleges felhagyását követően a bánya nyitott vágatainak összes hossza is jelentősen lecsökkent (jelenleg mintegy 4 km), ezzel együtt lerövidültek és egyszerűsödtek a bányabeli logisztikai rendszerek (szállítási, szellőztetési, villamos- és sűrített levegővel működő hálózat).

A fejtési mező kialakításának tipizált elrendezését mutatják a 2. a., 2. b. ábrák.

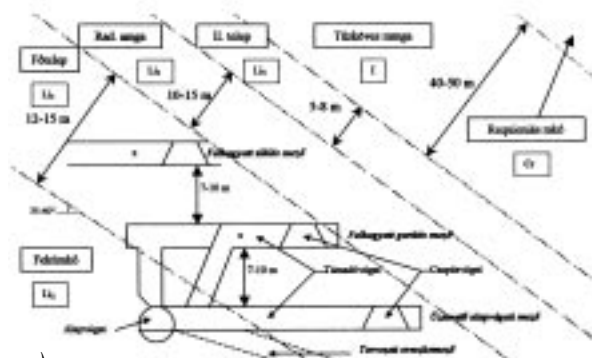
Látható, hogy egy, a fekü irányából vízvédelmi előfúrás védelme mellett kihajtott „támadóvágatból”, egy er-



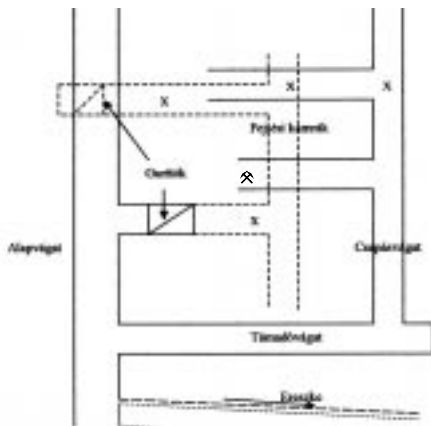
Akkumulátoros mozdonyszállítás

re merőleges fejtés előkészítő (csapás) vágatból, és ez utóbbiból kihajtott fejtési kamrákból áll a fejtési mező vágatrendszere. A fejtési mező művelése hazafelé haladva történik. A kamrákat kihajtásuk után a főtégym és a kétoldali pillérek irányában robbantással megbontva, fogásonként visszafejtik. Az így kialakuló fejtési üregbe gravitációs úton, felszakadással további készlet kerül, amit az önjáró rakodógéppel ki lehet rakni, mindaddig, amíg a felszakadás el nem éri a meddőközetet. Ekkor új „kört”, új fogást kell visszaroobantani a kamrában. A módszer alkalmazását az önjáró rakodó-szállító gép távirányíthatósága teszi lehetővé. Egy szelet vastagsága a visszafejtéskor megbontott főtégymmal együtt 7-10 m.

Az ércben hajtott fejtési vágatokat és fejtési kamrákat fa trapézácsolattal biztosítjuk, a feltárvágatokat Z3 szelvényű acél biztosítószerkezettel. A vágathajtás és a fejtés robbantással történik. A karbonátos érc fűréséhez MKF 64-es sűrített levegővel működő szénfűrógépet villás koronával, az oxidos padok fűréséhez Böehler BH-16 vagy szovjet PR-27-es fűrókalapácsot egyélű fűrókoronával, 40 mm-es lyukátmérővel használunk. A robbantáshoz német gyártmányú töltéyzett Emulgit robbanóanyagot és cseh gyártmányú DED-N 250 ms késleltetésű villamos gyutacsot alkalmazunk. A rakodást Cavo 310, illetve LB 125/1000 típusú sűrített levegővel működő, gumikerekes puttonyos rakodó-szállító gépekkel végezzük. A termelvény a 180-as szinten alapesetben csapolóbunkereken keresztül kerül csillékbe. Nagyobb szállítási távolság esetén – pl. osztószinti szállítás – az önjáró gép és a csilletöltő hely között 800 mm-es gumihevederes szállítóberendezést építünk be. Mivel a puttonyos rakodógépek nem tudnak közvetlenül csillékbe tölteni, alapvágati fejtési mezőben, ahol szintkülönbség híján nincs lehetőség csapolóbunker kialakítására, kétszeri rakodással kell megoldani a csilletöltést. Erre a célra sínhez kötött fej feletti rakodógépet (PML-5) használunk. A csilléket talpi mozdonyszállítással (EL-9 tip. akkumulátoros mozdony) juttatjuk a szállítóaknához, ahol egydobogós, kétcsillés kasos aknaszállítással kerülnek a napszintre (400 mBf). Innen a csillék Ohnesorge-rendszerű, végtelenkötélű pályán jutnak a törőüzembe, ahol tüskés törővel 50 mm-nél kisebbre, majd kalapácsos és röpítő-törő soros alkalmazásával 10 mm-nél kisebbre aprítjuk az ércet, a vevő igényének megfelelően. A koráb-



a)



b)

2. ábra: A fejtési rendszer elvi vázlata a) oldalnézetben, b) felülnézetben

ban (1997-ig) használt Excelsior-gyártmányú keverőkaros dúsítóberendezések nem üzemelnek, mivel a karbonátos érc fizikai úton nem dúsítható. A végterméket gépkocsikkal a felső-csingervölgyi vasúti rakodóra szállítjuk, ahol négytengelyes, 55 t terhelhetőségű vasúti kocsikba töltjük. Így az érc vasúton jut el a megrendelőhöz.

Bánya-veszélyek

A bányauzem tűzveszélyes, vízveszélyes és szilikózisveszélyes minősítésű.

A karsztvíz elleni védelem

A bánya vízveszélyes, mivel a karsztvíz eredeti nyugalmi szintje alatt művel. A vízemelés bizonyos késleltetéssel az éves csapadékmennyiséghez igazodik, és 1993 óta 1,8 és 5,8 m³/p között változott. Az egyik – fekü-mészkö eredetű – vízfakadási hely megfelelő forrásfoglalásával és az iparvíz-emeléstől teljesen függetlenül kiépített rendszerrel szolgáltatjuk Úrkút település ivóvízellátását is.

A bányaműveletek megkezdése előtt a karsztvíz eredeti nyugalmi szintjét a nyugati bányamező területén 240 mBf szinten határozták meg. Aktív víznívósüllyesztés a területen nem történt. A karsztvíz jelenlegi nyugalmi szintje az 1993-2003 időszakban a három karsztvízszint-megfigyelő fúrólukban végzett mérések szerint 225-249 mBf szintek között ingadozott. Ez arra utal, hogy a bányaműveletek nincsenek hatással a karsztvíz nyugalmi szintjére, a csapadékfüggés viszont kimutatható. Példaként ábrázoltuk az U-119 sz. karsztvízszint-megfigyelő fúrólukban végzett mérések és az iparvíz-emelés adatait, kiegészítve a csapadék adataival (3. ábra).

A bánya művelési rendszeréből adódóan az öregségi vizek reális problémát jelentenek, amit új szelet feltárásakor figyelembe kell venni. Jó példa erre a 192 mBf osztású fejtési mező és a felette levő 203 mBf szintű ereszkés fejtési mező viszonya. Az ereszkés mezőben fakadó vizek kiemeléséről mindaddig gondoskodni kellett (több száz méter vágat, energiaellátás, szellőztetés fenntartásával), amíg a 192-es osztású fejtésekbe lejutó víz már nem veszélyeztette az ottani műveleteket.

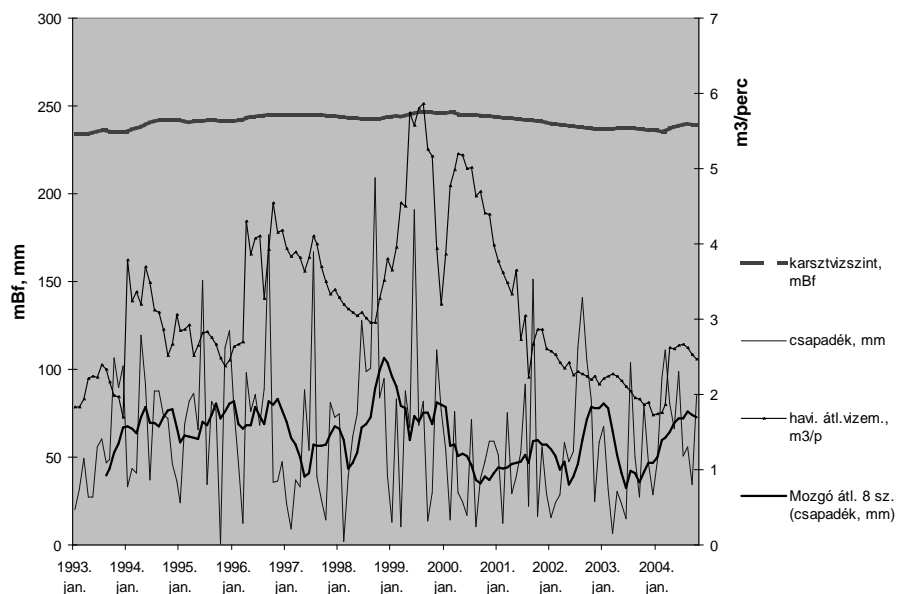
A Nyugat-i bányamezőben eddig csupán kétféle, 0,5 m³/perc körüli vízbetörést kaptunk (1996, 1997) ami összevetve a többi bányamezőkben kapott rendszeres vízbetörésekkel, jelentős különbségre utal. Ez elsősorban földtani okokra vezethető vissza, ugyanis az ismertetett vízzáró magasfedőrendszer a Csingervető korábban művelt oldalán üledékhezagos, lepusztult. Itt a



Rakodás PML 5 géppel

telep a felszín közelében, sok esetben csak a vízvezető kréta és eocén mészkövek által fedve jelent meg. Így paradox módon, a bánya az 1980-as évektől kezdődően a mélyebben fekvő teleprészek felé kényszerülve kedvezőbb vízvédelmi helyzetbe került.

A bányauzem fő vízmentesítő telepe a 175 mBf szinten, az akna körüli állandó jellegű bányatérsegek közé integrált, klasszikus ikerzsompos kialakítású rendszer. Gépi berendezései fekvőtengelyű centrifugálszivattyúkból, a hozzájuk mereven kapcsolt 3 kV feszültségű villanymotorokból és NÁ 300-as nyomócsőrendszerből állnak. A mélyszinten fakadó vizeket a 2000 m³ kapacitású ikerzsomposokba, a 241 mBf szinten fakadó vizeket a 241-es szintű zompokba gyűjtjük. Utóbbi vizeket szintén a 175-ös szintű fő vízmentesítő telepről emeljük ki, ráfolyásos üzemben. Meg kell említeni, hogy a 241 mBf szinten is rendelkezünk beépített üzemképes szivattyúegységgel (5 m³/p névleges kapacitással), valamint a nyomásálló gáttal lezárt egykori északi feltárásvárat tartalék zompként szolgál az onnan fakadó vizek számára. Víz-tároló-kapacitása több ezer m³-re tehető, amit vészhely-



3. ábra: A csapadék, a vízemelés és a karsztvízszint változásai 1993-2004 között



Rakodás CAVO rakodógéppel

zet (pl. energiaszolgáltatás kimaradása vagy a szivattyúkapacitások lekötöttsége) esetén ki lehet használni.

Igazgatói utasításban megfogalmazott követelmény szerint a 175 mBf szintű üzemképes szivattyúkapacitás $C_{\text{tényl. min.}} = 10 \text{ m}^3/\text{p}$, ezzel szemben a megvalósított $C_{\text{tényl.}} = 23,9 \text{ m}^3/\text{p}$. A jelenlegi vízfakadás ismeretében (2003. évi átlag $2,05 \text{ m}^3/\text{p}$) így egy váratlan esemény is kezelhető.

Meg kell még említeni, hogy az iparivíz-kezelés rendszerétől teljesen függetlenül kiépített csőhálózaton keresztül Úrkút község ivóvízellátását is a bányából oldjuk meg. Mindez a +175 mBf szinten, fekümszékben fakadó karsztforrás megfelelő foglalásán és hozamán alapul. A bánya esetleges bezárása esetére a falu ivóvízellátásának további biztosítására műszaki tervet dolgoztunk ki.

A bánya szellőztetése, tűz- és porvédelme

A bánya szellőztetési rendszere a II. akna talpszintjén, a 310 mBf szinten elhelyezett főszellőztető ventilátoron alapul. Típusa AE-11, légszállítási kapacitása mintegy $1000 \text{ m}^3/\text{perc}$.

A bányának egy légosztálya van. A behúzó és kihúzó légáramok között átlagosan $80 \text{ m}^3/\text{perc}$ légmennyiség-különbség mutatkozik, évszakos változással. Ez nagyrészt a sűrített levegő expanziója és a bányalevegő bányában történő felmelegedése miatt következik be. A bánya átlagos száraz hőmérséklete áthúzó légáramban 12-13, különszellőztetett bányatérsekben 14-16 °C között alakul. Így effektív hőmérséklet mérésére nincs szükség. A szilikózisveszély kapcsán a szellőztetés feladata a megfelelő légsebesség biztosítása (Porképződéssel járó munkavégzés helyszínén min. $0,3 \text{ m/s}$).

A porártalom elleni védekezés a megelőzésre helyezi a hangsúlyt. Ennek módja a termelő munkahelyeken alkalmazott vízóblítós fűrés és a ködzárás robbantás, így a képződő szálló por nagy hányada megköthető. Először 1958-ban, utoljára 1983-ban észleltek szilikózisos megbetegedést, azóta új megbetegedést nem regisztráltunk. A megbetegedés kialakulása nagyobb részben a meddő vágathajtásban (fekümszék) foglalkoztatott

dolgozókhöz volt köthető. Az 1960-as években bevezetett műszaki intézkedések (szellőztetés javítása, vizes fűrés stb.) hatására az 1970-es évektől új megbetegedés csak elvétve fordult elő.

A bányauzem tűzveszélyessé minősítése egy 1974-ben gondatlanságból bekövetkezett exogén tüzeset miatt történt. Nyíltlángú tüzeset azóta nem következett be. Tűzveszélyt jelent még az érctelep közvetlen fedőjét alkotó radioláriás agyagmárga, amely omlásba kerülve szervesanyag- és pirittartalma miatt endogén melegedési jelenségeket produkál. Az ilyen tüzek kialakulása ellen a fejtési üregek megfelelő elzárása, a fejtés haladása nyújt védelmet. Itt nagy hangsúlyt kell fektetni a bányalevegő minőségének folyamatos ellenőrzésére (CO).

A Bányauzem a számok tükrében

A létszám és a termelés volumene között szoros kapcsolat állapítható meg. A vállalat történetében a legnagyobb létszámot 1968-ban érte el (1007 fő, az eplényi bányauzemmell együtt), az évi termelés 278 kt -val szintén a csúcspontot jelentette. Az 1980-as években a kb. 500 fős létszám folyamatos, kis mértékű csökkenése a természetes nyugdíjba vonulás következménye volt. 1990-től nagymértékű csökkenés következett be, részben a kormányzat által az ércbányászatra is kiterjesztett nyugdíjba vonulás lehetősége miatt.

1998 óta a 90 fő körül ingadozó létszám szükséges az alapvető cél, az évi 40-50 kt késztermék előállításához. Az 1996-98 közti csökkenés a 90-es évek eleji létszámleépítés lecsengését mutatja. 1999-től, a stabilizálódott viszonyok között a csökkenés már kisebb mértékű. (1. táblázat) A bányász-nyugdíjra vonatkozó kormányren-

A létszám és a termelés adatai 1989-2003 között 1. táblázat

Év	Termelés, t	Kft. létszám	Év	Termelés, t	Kft. létszám
1990	85.141	363	1997	49.021	130
1991	57.966	305	1998	34.000	108
1992	31.629	214	1999	41.285	98
1993	37.817	183	2000	40.743	92
1994	43.109	163	2001	41.240	86
1995	36.933	157	2002	41.410	87
1996	46.582	161	2003	46.114	80

delet legutóbbi, 2003-as módosítása törzsgárdánkat is jelentősen érintette, így további, nem tervezett csökkenés állt be. 2004-ben, elsősorban az ajkai Ármin-bánya bezárása folytán felszabaduló munkaerőt igénybe véve, létszámpótlást tudtunk végrehajtani (2. táblázat).

Balesetek

A 3. táblázatban foglaltuk össze az elmúlt 14 év baleseti mutatóit. Látható, hogy az ún. „0 napos balesetek” száma (a dolgozó jelentéktelen sérüléssel a baleset után tovább dolgozik) ingadozik ugyan, de a létszámviszo-

A létszám megoszlása 2002-ben és 2003-ban (fő) 2. táblázat

37	33	bányász (vájár, csillés és kiszolgáló)
16	15	bányaiparos (mechanikus és villamos karbantartó, aknagépkezelő)
15	13	külszíni szakmunkás (központi gépműhely és előkészítőmű)
68	61	bányaüzemi fizikai dolgozó
5	5	bányászati felügyelet
2	2	külszíni felügyelet (közp. gépműhely vezető és szállításvető)
75	68	bányaüzemi dolgozó
12	12	alkalmazott (központi irodaház)
87	80	összes létszám

Munkabalesetek a mangánérc-bányászatban, 1990-2003 3. táblázat

Év	0 napos	3 napon belüli	3 napon túli	Súlyos	Halálos	Táppénzes napok	Kft. létszám
1990	16	-	17	-	-	1116	363
1991	4	-	12	-	1	372	305
1992	7	-	11	1	-	777	214
1993	2	-	8	-	-	197	183
1994	3	-	9	1	-	1465	163
1995	10	-	10	-	-	913	157
1996	7	-	18	-	-	1205	161
1997	3	-	3	-	-	106	130
1998	5	-	4	-	-	150	108
1999	4	-	5	-	-	138	98
2000	6	-	5	-	-	113	92
2001	2	-	4	-	-	181	86
2002	2	-	6	-	-	206	87
2003	5	-	1	-	-	13	80

nyok alakulásától függetlenül nagyságrendileg nem változik. A 3-nál kevesebb táppénzes nappal járó balesetek száma 0. A 3 táppénzes napnál többet igénylő balesetek száma 1996 óta öröndetesen lecsökkent, a létszám csökkenésénél nagyobb arányban. Ez összefüggésben áll a dolgozói létszám csökkentése során tett „minőségi javításra” való törekvéssel, valamint azzal is, hogy a teljesítményprémiumos motivációs rendszerünk és a bányásznyugdíj követelményei már nem ösztönzik a táppénzes időszak „elhúzóadását”.

Ebben a táblázatban „Súlyos” balesetnek azokat az eseteket tekintjük, amikor a sérült sérülése folytán életveszélybe került, és/vagy tartós egészségkárosodást szenvedett.

Látható, hogy az ilyen esetek ritkák a Mangán Kft. történetében, csakúgy, mint a halálos kimenetelű munkabalesetek. Az egyetlen halálos balesetet gépi berendezés helytelen, az előírásoknak nem megfelelő kezelése okozta.

A 4/2001 GM rendeletnek megfelelően 2003. január 1-jétől a munkavédelmi tevékenység *irányítási rendszer-szemlélet* alapján zajlik. Meg kell állapítani, hogy a bányászatra vonatkozó korábbi, az átlagnál részletesebb munkavédelmi szabályoknak köszönhetően a MEBIR létrehozása nem igényelt gyökeres átalakításokat a szervezetben. A korábban is létező dokumentációs rendszer és a szerteágazó munkavédelmi tevékenység egységes szervezetbe foglalása és felülvizsgálata a rendszerszabvány alapján folyamatosan történik.

IRODALOM

Polgári M. – Szabó Z. – Szederkényi T.: Mangánérc Magyarországon, MTA Szegedi Akadémiai Bizottság, Szeged (2000)

Farkas J. – Dr. Szabó Z.: A mangánércbányászat helyzete és kilátásai, BKL Bányászat 1989/9. p 588-595 (1989)

Farkas, J. et al.: Tanulmány az úrkúti mangánércbánya környezetvédelméről és bezárás utáni hasznosításáról, kézirat, Úrkút, Irattár (1997)

Takács M. – Vigh T.: A Bányárium vízvédelmi helyzetének vizsgálata, kézirat, Úrkút, Irattár (2003)

Farkas I. – Takács M.: A Mangán Kft. Bányáriumának 2003-2004. évi műszaki üzemi terve, kézirat, Úrkút, Irattár (2002)

Vigh T.: Munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági irányítási rendszer (MEBIR) bevezetése a Mangán Kft. földalatti bányáriumában, Szakdolgozat a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karán (2002)

Jáger Z.: Az úrkúti Mangán Kft. földalatti bányáriumának bezárási műszaki üzemi terve, Diplomaterv a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán (2003)

TAKÁCS MIKLÓS 1971-ben szerzett bányamérnöki oklevelet a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1971-től az Országos Érc- és Ásványbányák Mangánérc Művei, majd ennek jogutódja, a Mangán Kft alkalmazottja. Több mint két évtizeden át a bányárium felelős műszaki vezetője volt. Jelenleg, nyugdíjasként a felelős műszaki vezető helyettesi munkakört látja el. 1966 óta tagja az OMBKE-nek.

VIGH TAMÁS bányamérnöki oklevelet 2000-ben, mérnök-menedzser szakmérnöki oklevelet 2003-ban szerzett a Miskolci Egyetemen. 2000 óta a Mangán Kft. alkalmazottja, 2004 szeptemberétől felelős műszaki vezetői beosztásban. 1995 óta az OMBKE tagja, az Egyesületi Munkáért Oklevél kitüntetettje.

A dúsítási maradékiszap termelésének és felhasználásának tapasztalatai

FARKAS ISTVÁN ügyvezető igazgató– VIGH TAMÁS felelős műszaki vezető (Mangán Kft., Úrkút)

A mangánérc dúsítása során nagy tömegben felhalmozódott maradékiszapot a bányavállalkozó nyersanyag-nak tekinti. A nyolcvanas évek óta folyamatos kutatások folynak a felhasználási lehetőségek felmérésére. A szilikátipar különleges minőségű klinkertégla adalékanyagát, a mező- és erdőgazdálkodás talajjavító és mikroelem-pótló anyagot nyerhet belőle. A laboratóriumi vizsgálatokat 2002 óta termelési és felhasználási kísérletek egészítik ki.

Az iszap kialakulása, jellemzői

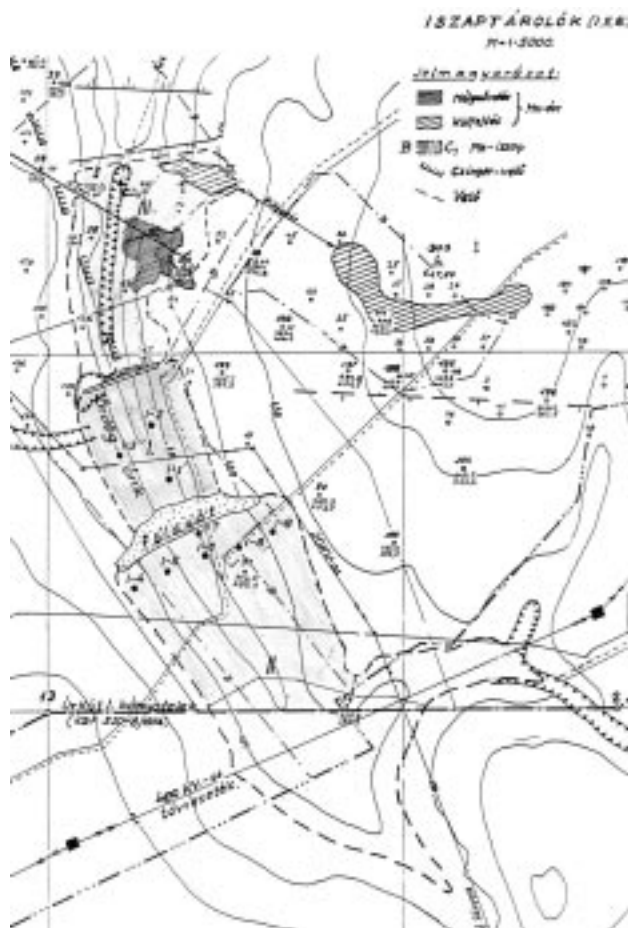
Az érc bányászata és dúsítása

Az úrkúti mangánérc két fő típusa a mikronos méretű rodokrozit-szemcsékben dús, finoman rétegzett agyagpala, az ún. karbonátos mangánérc és a Mn-oxidokban, oxihidroxidokban gazdag, különféle megjelenési formákban előforduló oxidos mangánérc. Az érc képződésére, megjelenése változatosságának okaira vonatkozóan számos elmélet született, ezek legjobb összefoglalását Polgári M. et al. adja [1].

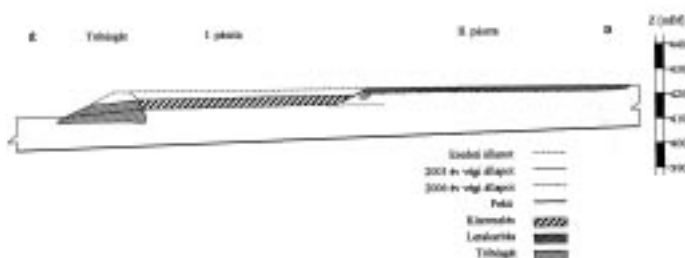
A dúsítás a Mn-tartalom növelésére, a meddő agyagásványok eltávolítására irányult. A karbonátos ércet csak költséges vegyipari eljárással lehetne dúsítani [1], melynek melléktermékeként nehezen értékesíthető Mn-sók is nagy mennyiségben keletkeznének. Az oxidos érc viszont fizikai úton dúsítható. A dúsítás alapelve a kezdetektől (1924), a művelhető oxidos érckészletek kimerüléséig változatlan volt. A technológia lényege, hogy a meghatározott szem nagyságúra tört nyers ércet és a bányából emelt karsztvizet összekeverve zagyot hoztak létre. Amelyik szemcsékben az agyagtartalom nagyobb a Mn rovására, azok kisebb sűrűségűek, és viszont. Így a zagyot a forgókaros mosóberendezés a sűrűségkülönbség következtében elválasztja. A maradék, főként agyagos összetevőket tartalmazó zagy jelenti a Fe-Mn-iszapot (III. osztályú Mn-érc). Ezt csővezetéken juttatták az iszaptározókba.

Az iszap kutatása

Az Úrkút községtől D-re húzódó, elgátolt Ördög-árokban három tározót alakítottak ki az évtizedek során, melyek – több, mint 20 ha-on – Szabó Z. számításai szerint összesen 2.8 Mt iszapot tartalmaznak [5]. Jelölésük a keletkezés sorrendjében római számokkal történik. (1. és 2. ábra) Az Ördög-árkot a Kabhegy ÉNy-i oldaláról lezúduló csapadékvizek vajták ki, nagyobb esőzések és a hóolvadás alkalmával a víz jelenleg is igyekszik követni eredeti útvonalát. Jellemző az iszap kötöttségére és fedettségére, hogy az iszaputánpótlás megszűnése óta az erózió az iszaptározót nem bontotta meg.



1. ábra: Átnézeti térkép az iszaptározókról



2. ábra: Metszet a II. tározó műveléséről

Az iszap fizikai és kémiai jellemzőinek meghatározása fúrásos kutatással kezdődött. Első ütemben 1986-ban mélyítettek az I. tározó területén 3 db magfúrást, majd 2001-ben a II. tározó területén további 6 db-ot. Az

Az elemzést végző intézmény	Az elemzés célja	Ideje
OÉÁ Mangánérc Mű Laboratórium, Úrkút	Ércminőség paraméterei	1985-1989
OÉÁ Egri Laboratórium, Eger	Ásványtani elemzés (DTA)	1985-1988
Magyar Állami Földtani Intézet, Bp.	Talajtani értékelés	1985
Kertészeti Egyetem Anal. Kémiai Tanszék, Bp.	Hg-tartalom meghatározás	1985
MÉM Növényvédelmi Agrokém. Központ, Bp.	Mikrobiológiai vizsgálatok	1985
ELTE Kőzettan-Geokémia Tanszék, Bp.	Tenyészedényes kísérletek	1980
Növényvédelmi Állomás, Balassagyarmat	Tenyészedényes kísérletek	1985
Növényvédelmi Állomás, Csupak	Kisparcellás kísérletek	1986-1988
Nehézvegyipari Kutatóintézet, Veszprém	Nyomelemvizsgálat	1989
ÁG-ok Szakszolgálati Állomása, Keszthely	C _{org} -elemzés	1985
Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen	Részletes vegyelemzés	1985, 1989
Grothe Keramische Rohstoffe GmbH.	Téglaip. felh. paraméterei	2001
Mangán Kft. Laboratórium, Úrkút	Ércminőség paraméterei	2002-2003
Veszprémi Egyetem Radiokémiai Tanszéke	Radiokémiai elemzés	2002-2003

utóbbi program célja a téglagyártáshoz történő felhasználás lehetőségeinek tisztázása volt. A fűrészi folyómeterenként vett mintákat az 1. táblázatban ismertetett intézmények elemezték, ennek eredményeként komplex ismeretanyag gyűlt össze [1], [3], [4], [5], [6].

2002-2003 folyamán 2 ha megbontásával járó bányászati termelési kísérletet végeztünk [4], amely lehetővé tette a fizikai tulajdonságok térfogati változásainak tanulmányozását és az átfogó mintavételezést.

Fizikai-szerkezeti jellemzők

Az iszap fekete színű, nagyon finom szemcsés, ragacsos, vályogszerű anyag. Fizikai jellemzői a mesterséges ülepítés körülményeiből adódnak, ami nagymértékben hasonlít a folyó által szállított üledék lerakódásához [1]. A durvább szemcsék a betápláló csővezeték végpontja közelében rakódtak le, ettől távolodva egyre finomabb frakció található. A szemeloszlási vizsgálatok eredményei szerint átlagosan az anyag mintegy 75%-a 0-5, 98%-a 0-63 µm szemnagyság-tartományba tartozik. A tározók alatti eredeti talajt (barna agyag) elért fűrészek jól elkülönülő talpszintet tártak fel, jelentős bemosódási nyomok nélkül.

Fontos fizikai jellemző az iszap víztartalma. A tapasztalatok szerint képlékeny anyagról van szó, 40-55 V/V % víztartalommal. Viszont mindhárom tározó eredeti felszíne kemény, gépjárművel járható. A felszíni 1-1.5 m vastag kemény réteg alatt nő meg a víztartalom ugrásszerűen. Szemcsőösszetétele miatt víztartalmát gravitációsan nem adja le. A nagy víztartalom miatt a száradáskor kialakuló poligonális repedéshálózat széles (2-3 cm) és mély (20-35 cm) résekkel, nagy átmérőjű hasábokkal jellemezhető. A víztartalmát veszített iszap márgaszerűen kemény, viszont a poligonális hasábok belső részei megtartják eredeti nedvességtartalmukat. Jellemző a prizmában tárolt nyers iszapra is, hogy néhány cm vastag felületi száradás már megvédi a kész-

A DTA vizsgálatok eredményei

2. táblázat

Mangánásványok	16-21 %	Piroluzit, manganit, kriptomelán
Vasásványok	23-27 %	Goethit, limonit, hematit
Agyagásványok	45-55 %	Szmektit, illit, szeladonit, kaolinit
Egyéb ásványok	5-9 %	Kalcit, dolomit, kvarc, gipsz, apatit

A vegyelemzés eredményei

3. táblázat

SiO ₂	29,0-33,0	CaO	3,0-7,0
TiO ₂	0,3-0,4	MgO	2,0-4,0
Al ₂ O ₃	6,0-10,0	K ₂ O	2,0-3,0
Fe ₂ O ₃	22,0-26,0	Na ₂ O	0,2-0,3
MnO ₂	13,0-19,0	P ₂ O ₅	0,4-0,5
MnO	2,0-3,0	C _{org}	1,0
BaO	0,05-0,1	Izz.veszt.	8,5
Jelentősebb nyomelemek		As, B, Cd, Co, Cr, Cu, V, Li, Ni, Pb, Zn, Sr, Sc, Be	
Részleges vegyelemzés:			
Mn	Fe	SiO₂	P
10-13	15-18	29-33	0,2
			S
			0,1

let belsejében levő anyagot a kiszáradástól, és gyakorlatilag évek múlva is változatlan marad a nedvességtartalma.

Kémiai tulajdonságok

Az OÉÁ Egri Laboratóriumában 1986-ban végzett DTA (differenciál-termoanalízis) vizsgálatok alapján az iszapot a 2. táblázatban összefoglalt fontosabb ásványok alkotják.

A vegyelemzés eredményeit [%] a 3. táblázatban foglaltuk össze,

Az elemzések alapján az alábbi következtetéseket lehet levonni:

- Az iszap összetevői a dúsítási folyamat során nem változtak, csak az arányok.
- Az iszap csak az ásványi eredetű érc természetes anyagait tartalmazza, másodlagos vegyi átalakulás nem következett be.
- Az elvégzett vizsgálatok szerint nem tartalmaz veszélyes, toxikus anyagokat a megengedettnél nagyobb arányban.
- Az ásványos összetevők stabil, oxidos alakban vannak jelen, ezért további vegyi átalakulás (pl. agresszív szulfidos reakciók kialakulása) nem várható.
- A kémhatása semleges, helyenként gyengén lúgos (pH = 7,0 – 7,7).
- Sugárbiológiai kockázatot nem jelent környezetére.

Tehát a természetes eredetű érc és karsztvíz keveréke természetes anyagként fogható fel.

Meg kell említeni az iszap mangánoxid-tartalmából fakadó jelentős kationadszorpciók képességét [1]. Ennek köszönhető a nyomelemek jelenléte, amelyek az élő szervezetek számára optimális mennyiségben találhatóak az iszapban, így azzal együtt a talajba vihetők.

Biológiai tulajdonságok

A Mn az élő szervezetekben sokoldalú szerepet tölt be, hiánya kimutatható az élőlények rendellenes fejlődésében. A növények tápanyagcseréjében fontos szerepe van, pl. az enzimek aktiválásában, a fotoszintézis katalizálásában. A növények átlagos Mn igénye 30-150 g/t között változik. Az állati szervezetekben is nélkülözhetetlen mikroelem: enzimrendszerekhez kapcsolódik, szerepet játszik a szövetlégzésben, részt vesz a csontképzésben, a nemi folyamatokban. Mn-hiány esetén a növények állatok fejlődése lelassul, ellenálló képességük csökken. A Mn túladagolása viszont amnézia kialakulásához vezet. [1], [2]

Az 1986-os vizsgálatok egy része már a mezőgazdasági hasznosítás lehetőségeinek előzetes felmérésére irányult. Ennek keretében az alábbi megállapításokat tették [1], [3]:

- A tározók konszolidált, növényekkel borított iszapfelszínéről származó mintákban a mikroorganizmusok száma közel azonosnak adódott a talajokra jellemző mikroorganizmus-számmal.
- A MÁFI talajtani értékelése szerint erősen kötött, kolloidális anyag, alacsony humusz- és CaCO₃-tartalommal, összes sótartalma a talajokra vonatkozó határértékek alapján a „kissé sós” fokozatnak felel meg, így sóérzékeny növények számára kedvezőtlen. A felvehető kationok mennyisége alapján „jól ellátott” (N, P, K, Ca) ill. „közepesen ellátott” (Zn, Cu) kategóriába tartozik. Természetesen a Mn és Fe tekintetében „nagyon nagy”.

Az iszap felületén kialakuló biotópok a három tározón jól követhetően váltották egymást:

- Már a feltöltés alatt álló tározók peremén megjelentek a mocsári életközösségek, kialakult a nádas.
- A feltöltés befejezése után az egész felületet nádas borította be.
- Először a peremen, majd az egész felületen füzek jelennek meg.
- A füzeket a nyár, majd a nyír követi.

A legrégebbi (I-es) tározón nagy átmérőjű (40-60 cm), 20 m magas füzek és fehér nyárok találhatók, a II-es felületét összefüggő, rudas nyár-nyír-fűz pionír erdő borítja. A III. tározó még a nádas és a bokros-fás biotóp közötti átmenet állapotában figyelhető meg.

A biológiai vizsgálatok az emberre és állatra kifejtett esetleges káros hatásokra is kiterjedtek. Egyértelműen megállapítható volt, hogy toxikus, irritáló, allergén vagy mutanogén hatást sem az érc, sem annak összetételéhez teljesen hasonló mangániszap nem vált ki. Ezt maga a mangánbányászat tapasztalata is igazolja, máskülönben az eddigi 86 év alatt az ilyen jellegű problémáknak a dolgozók körében felszínre kellett volna kerülniük.

Az iszap, mint másodnyersanyag

Felhasználási lehetőségek

A Mangán Kft. az iszapot kezdettől fogva nem hulladéknak, hanem potenciális nyersanyagként tekinti, éppen ezért a Magyar Geológiai Szolgálat ásványvagyonként nyilvántartja. A felhasználására irányuló kísérletek több szálon futnak. Legkézenfekvőbb az iszap fémtartalmának *kohászati* felhasználása. Ezen belül biztatóak a nagy térerősségű mágneses szeparálással kapcsolatos kísérletek (Newport, Wales, 1998) [1]. Legegyszerűbb lehetőség a betápláló csővezeték végpontja környezetében leülepedett durvább szemmagyságú, nagyobb sűrűségű (nagyobb Mn-tartalmú) öszlet elkülönített kitermelése, mivel ez elfogadható minőségű ércként is számításba jöhet, igaz, csak néhány ezer tonna mennyiségben. Másik lehetséges terület a különleges *szilikátipari* adalékanyagként való felhasználás. Erre a célra csak az iszap legfinomabb szemmagyságú és teljesen homogén, szennyeződésmentes része alkalmas. Több magyar és német téglá- ill. cserépgyártó cég kísérletei kedvező eredményekre vezettek. Túl azon, hogy új színvilágú termékek születtek, a kopásállósági, fagyállósági, szilárdsági tulajdonságok is javultak, valamint az égetési hőmérséklet is csökkenthető. Nagyobb volumenű felhasználása technológiai fejlesztést igényel. [6]

A *mezőgazdaság (erdészet)* számára az iszap, mint talajjavító- és mikroelem-pótló adalék jöhet számításba. Az első, inkább csak népi megfigyeléseket eredményező „kísérlet” 1968 nyarán történt, amikor egy felhőszerkezetes alkalmával átszakadt az egyik tározó gátja, és az iszap az Úrkút környéki szántóföldekre került. Ebben az évben az érintett területek rekordtermést produkáltak. A későbbi, tudományos kísérletek, valamint a tározó felszínén burjánzó növényzet gyors növekedése is alátámasztják ezt. A MÁFI talajtani értékelése szerint

az iszap „alkalmas Mn és Fe bevitelére az ilyen hiányú talajokba”. Hasonlóképpen nyomelemek (3. táblázat) bevitelére is alkalmas. A részletek kidolgozására irányultak az 1. táblázatban is említett tenyészedenyes és kisparcellás szabadföldi kísérletek. Ezek fontosabb eredményei az alábbiak:

- Javította a homokos talajok szerkezetét.
- Általában nőtt a terméshozam, különféle kultúrnövények esetén.
- Napraforgónál nőtt az olajtartalom és csökkent a hamutartalom.
- Fitotoxikus hatást nem észleltek.

A talajokba juttatott iszapidózis elméleti alapokon számított mennyisége 10 t/ha, a kísérletek során 3-5 t/ha esetében is hatékonyan bizonyult alkalmazása. Meg kell azonban említeni, hogy ezek a kísérletek műszakilag nem oldották meg az iszap egyenletes kijuttatását a szántóföldekre. Ebben a szilikátipari adalékanyaggyártási kísérletek (porítás, granuláció) eredményei segítséget jelenthetnek. Másrészt, a kísérletek nagyparcellás szemlélettel zajlottak, így a kistermelői hasznosíthatóságot nehéz megítélni. A rendszerváltás és az OÉÁ megszűnése megakadályozta a kísérletek további folytatását.

Az erdészeti felhasználás elsősorban erdőtelepítések, erdősítések esetén jöhet szóba. Az 1. képen látható a II. tározó felszínén spontán létrejött nyíres keresztmetszete. A nyír egyedek magasságának változása (a fama-gasságok burkológörbéje) a tározó mélységének változásával korrelál. Az iszap esetleges kedvező hatásán túl valószínű, hogy az egyre vastagodó iszapréteg egyenletesebbé teszi a terület vízgazdálkodását is. A nyírek növekedésének a tározó keresztmetszetében elfoglalt helyüktől való függése állományvizsgálattal is alátámasztható. Mindez összevethető a kultúrnövényeknél kísérletileg igazolt kedvező hatással. További, már erdészeti kutatásokat igényel ennek egyértelmű, akár fajspecifikus igazolása.

Jellegében az erdészetihez hasonló felhasználási lehetőség a bányászattal és egyéb ipari tevékenységgel érintett területek komplex rekultivációja. Az iszap kötött, agyagos szerkezete és a növények növekedésére gyakorolt kedvező hatása segítséget nyújthat olyan esetekben, amikor a megfelelő termőréteg kialakítása nehézségekbe ütközik, pl. meddőhányók erdősítése során.

Erre vonatkozóan saját hatáskörben tudunk kísérleteket lefolytatni. A Mangán Kft. egyes, meddőhányó művelési ágú területeire vonatkozóan erdőtelepítési tervvel rendelkezik, melynek megvalósítása során eredetileg azonos „termőhelyi” adottságú parcellákon iszappal terített, iszap „földlabdás” és iszap nélküli referenciaterületeket tervezünk kialakítani, melyeken az iszap hatása vizsgálható lesz. Hasonló kísérleteket folytatnak a Honolulu Egyetemen (Hawaii, USA) *Wiltshire J. C.* vezetésével [8]. Részben ausztrál mangánércbányákból, részben a tenger alatti mangánrögök feldolgozásából származó mangániszappal kezelt talajba ültetett koa magoncokkal végeztek kísérleteket (a koa ipari jelentőségű keményfa Hawaii-n). A növények az ültetés utáni hatodik ill. tizedik hónapban végzett mérések szerint, – eltérő iszap-talaj keverési arányok mellett a legkedvezőbb értékeket figyelembe véve – 50%-kal nagyobb magassági és 30%-kal nagyobb átmérőbeli növekedést produkáltak az iszappal nem kezelt kontroll-növényekhez képest. Ezek a tapasztalatok némi fantáziával a csemetekerti alkalmazásokat is előrevetítik. A Hawaii-n használt mangániszap több Mn-t (22%), kevesebb Fe-at (4,4%) és közel azonos mennyiségű SiO_2 -ot (28%) tartalmazott, az egyéb összetevői és fizikai tulajdonságai is hasonlóak az úrkúti iszaphoz, viszont jelentősen kisebb a víztartalma (8%).

A vázolt ötletek kidolgozása érdekében a Mangán Kft. szándékában áll az alábbi kísérletek lefolytatásához segítséget nyújtani, illetve ezekben részt venni:

- a szilikátipari felhasználás technológiai kutatásainak további elősegítése
- az erdészeti felhasználás lehetőségeinek további kutatása (a tározókon spontán kialakult állományok erdészeti tudományos vizsgálata, tenyészedenyes kísérletek a hawaii tapasztalatok figyelembe vételével, meddőhányók erdőtelepítési kísérletei).

Az iszaptermelés technológiája

A 2002-ben megkezdett bányászati termelési kísérlet a téglaiipari felhasználás igényeinek figyelembe vételével zajlott. Az iszap bányászati termelése sajátos konzisztenciája miatt sok nehézségbe ütközött. Az iszap felszínén burjánzó növényzet táptalajaként szolgáló, gyökérszálakkal sűrűn (30, 30 cm mélységköz) és kevésbé



1. kép: A II. tározó felszínén természetes úton kialakult nyíres magasságának változása a tározó mélységének függvényében



2. kép: Mangániszap-termelés speciális dózerrel
(Fotó: Horváth S.)

sűrűn (70-80 cm mélységköz) átszótt iszapréteget meddőnek tekintve két szeletben, külön deponálva indokolt kitermelni. A felszíni réteg alatt következik a „valódi” iszap. A két meddőréteg letakarítását végre tudtuk hajtani úgy, hogy a termelési terület teljes felülete gyakorlatilag bármilyen járművel járható volt. Így a technológia mélyásó kotróval végzett jövesztés-rakodás, tehergépkocsi-szállítás és lánctalpas földtolóval végzett depózás munkafolyamataiból épült fel. Sajnos, elérve a valódi iszapot, a további szeletek kitermelése ezzel a módszerrel már nem megvalósítható. Tapasztalatunk szerint több hetes aszályos időjárás során is az iszap csak kéregszerűen, a legfelső 8-10 cm vastagságában szikkad meg, és ez nem elegendő a közönséges földmunkagépek és járművek által okozott terhelés viselésére. Ezért speciális, alacsony talajnyomású munkagépre van szükség, amely a tározó határvonala mentén alkalmasan kialakított rakodóterületre halmozza a termelvényt. Ott már szilárd altalajviszonyok között, közönséges rakodó- és szállítógépekkel folytatódhat a logisztikai sor. Megoldásként az alpesi sípályákról ismert alacsony talajnyomású könnyű földtoló „ratrak” (2. kép) és az egysoros borona kombinációja vált be, mint hatékony jövesztő-közelítő eszköz [4]. A földtolót széles gumilánctalpak és rendkívül könnyű felépítmény jellemzi. A boronaszerűen kialakított bontókörmök 5-10 cm mélységben, 20 cm osztásközzel fellazítják az iszap felszínét, majd az így megnövelt felületen lezajló kiszáradást és az ezzel járó

természetes elválást kihasználva, a tolólappal a jövesztés elvégezhető. A termelvényt a gép a tározó töltésgátjának koronája mentén felhalmozza. A gátkoronára telepített rakodógép már megsüllyedés veszélye nélkül rakodhat az ugyanott várakozó tehergépkocsikra.

A munkagödör mélyítésével párhuzamosan el kell végezni a gátkorona süllyesztését, egyrészt a munkagödör gravitációs víztelenítése, másrészt a rakodás-szállítás megkönnyítése miatt (3. ábra).

A technológia előnyei:

- A jövesztés során a nyersanyag természetes tulajdonságai (száradási zsugorodás, poligonális repedés) kihasználhatók.
- A speciális gépen kívül más berendezésnek nem kell a termelési területen munkát végezni, így a gépelsüllyedés veszélyét minimalizáltuk.
- A vékonyszeletes műveléssel precízen szabályozhatók az iszap felszínének lejtviszonyai, így a csapadékvizek felhalmozódása elkerülhető.
- A természetes kiszáradás körülményeitől függően a lehető legkisebb nedvességtartalmú termelvényt állítjuk elő. (Fajlagos szállítási költség optimalizálhatósága.)
- Nincs szükség villamos- vagy sűrített levegős energiaforrás telepítésére.
- A termelési veszteség és a nyersanyag hígulása minimális, gyakorlatilag csak a gáttal érintkező, 1-2 m széles zónában lép fel.

Hátránya, hogy nagymértékben függ az időjárástól. Nagyobb esőzések, valamint hóolvadás után, az iszap felületének kiszáradásáig fel kell függeszteni a termelést, és várhatóan a téli időszakban is, ha nagyobb vastagságú hóréteg borítja a területet. Mindkét eset a termelésen kívül a termelvény elszállítását is akadályozza.

Bányaveszélyek és elhárításuk

A termelés során három fő veszéllyel számolunk:

- Gépelsüllyedés a megbontott iszapfelszínen. A gépi technológia megfelelő megválasztásával védekezünk ellene (alacsony talajnyomású munkagép). Megelőző intézkedésként minden más géptípus számára tilos a megbontott iszapfelszínre járni.

M. fázisok	Idő [nap]	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dózeres közelítés (letolás)		■	■							
Lazítás bontókéssel		■	■							
A munkafelület száradása				■	■	■	■	■		
Rakodás-szállítás				■	■	■	■	■		
Gátkorona lebontás, depózás						■	■	■		
Dózeres közelítés (letolás)									■	■

Megjegyzés: A száradás időjárás-függő.

3. ábra Az egyes munkafázisok ütemezése

A ciklusdiagram egy szeletre (közelítőleg 1,5 ha-os területen kb. 10 cm mélységben fellazított iszapmennyiségre, tehát 1500 m³-re) vonatkozik.

- Vízesély: a munkagödör csapadékvizel való feltöltődése. Ez a veszély főként a nagyobb nyári esőzések és a tavaszi hóolvadás alkalmával áll fenn. Az I. és II. tározók közötti szintkülönbséget kihasználva, a termeléssel párhuzamosan a töltésgát koronaszintjének folyamatos csökkentésével, a gátkorona és a termelési terület lejtviszonyainak alkalmas kialakításával a csapadékvizek folyamatosan elvezethetők.

- Rézsűcsúszás. A termelés során a terület peremén mintegy 30°-os mértékű rézsűt kell tartani. Jelenlegi

tapasztalataink alapján ez a rézszűző megfelelő állékonyságot biztosít.

A bányaművelés környezetvédelmi vonatkozásai

A korábbi kutatások során bebizonyosodott, hogy az iszap nem jelent veszélyt a környezetre. A termeléshez kapcsolódó veszélyes és kommunális jellegű hulladékokat össze kell gyűjteni. Ez a termelés érdeke is, hiszen a nyersanyag nem tartalmazhat idegen anyagot, ez pl. a minőségi (díszburkoló) téglagyártással összeférhetetlen.

Tájékepi szempontból az iszap kitermelése egyben az eredeti környezeti állapot visszaállításának kezdetét is jelenti, egyrészt az Ördög-árok, mint „fekü” feltárásával, másrészt a töltésgát anyagának eredeti helyére való fokozatos visszahordásával és majdani rekultivációjával.

IRODALOM

[1] *Polgári M. – Szabó Z. – Szederkényi T.*: Mangánércsek Magyarországon, MTA SzAB, Szeged (2000)

[2] *Pantó Gy. – Polgári M. – Tomschey O.*: Bioesszenciális elemek körforgalmának geokémiai alapjai. Anyagáramlások és hatásaik a természetben. Stratégiai tanulmányok a MTA-n. (Műhelytanulmányok) Szerk. Glatz Ferenc. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 113-151 (2003)

[3] *Farkas, J. – Szabó Z. – Polgári M.*: Environmental effects of Toarcian manganese ores, Úrkút, Hungary. Mineral Deposits: Process to Processing, Stanley et al. (eds.) Balkeema, Rotterdam, p. 227-230 (1999)

[4] *Farkas, I. – Takács, M.*: Műszaki üzemi terv vas-mangán iszap termelésre 2004-2006, kézirat, Úrkút, Irattár (2003)

[5] *Szabó Z.*: Mangániszap kutatása és készletszámítása, kézirat, Úrkút, Irattár (2004)

[6] *Horváth, S.*: Új klinkertéglagyártó cég Magyarországon, Építőanyag, 53. évf. 3. szám (2001)

[7] *Polgári, M. – Szabó, Z. – Vigh, T.*: The role of manganese in stimulation of plant growth, poster No 47, Bio-Energy Enlarged Perspectives, Budapest (2003)

[8] *Wiltshire, J. C.*: Use of marine tailings for aggregate and agricultural applications, The International Society of Offshore and Polar Engineers, Honolulu (1997)

Hazai hírek

50 éves a MGE

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 50. évfordulóján tartott emlékülés alkalmával *Ábele Ferenc*, az MGE elnöke így írt: „A történelmi visszatekintés egyúttal emlékezés is az alapítókra, akik egy ellentmondásokkal teli nehéz időszakban is vállalták az önálló egyesület megalakítását. Vállalkozásuk egyúttal példát mutat az utókornak, hogy miként kell szembenézni a kihívásokkal és nem megfutamodni a nehézségek elől.”

2004. április 27-én egész napos ünnepi tudományos ülés volt Budapesten a MTESZ Kossuth téri székházában.

Ábele Ferenc, az MGE elnöke nyitotta meg az ünnepi ülést. Ez alkalommal üdvözlötték az egyesületet: *dr. Zettner Tamás*, a MTESZ elnöke, *dr. Magyarai Béla* úrhajós, a Magyar Asztronautikai Társaság elnöke, a Bochumi Egyetemről *prof. Lothar Dresen*, *dr. Dudich Endre*, a Magyarhoni Földtani Társulat társelnöke, *dr. Ambrózy Pál*, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke és *id. Ósz Árpád*, az OMBKE KFVSZ elnöke.

A plenáris előadást *dr. Bodoky Tamás*, az MGE alelnöke tartotta: „50 éves a Magyar Geofizikusok Egyesülete” címmel.

A szakmai történelmi előadások délelőtti levezető elnöke *Molnár Károly* volt. Ez alkalommal a következő előadások hangzottak el:

Szabó Zoltán: A gravitációs és földmágneses kutatások története Magyarországon.

Ádám Antal akadémikus – *dr. Takács Ernő* – *Nagy Zoltán* – *dr. Nemesi László*: A szeizmikus kutatások története.

Dr. Baráth István – *dr. Kiss Bertalan*: A mélyfúrásokban történt geofizikai mérések története.

A délelőtti előadásorozat végén *Ábele Ferenc* kitüntetések, elismerések adott át.

Délután az előadások az elmúlt 50 év kiemelkedő kutatási eredményeiről szóltak, ahol *dr. Baráth István* elnökölt. A következő előadások hangzottak el:

Meskó Attila akadémikus: A geofizikai kutatások szerepe és jelentősége a nemzetgazdaságban.

Dr. Bencze Pál – *Vérő József* akadémikus: A Föld körüli térség fizikája.

Márton Péter akadémikai lev. tag: Általános geofizika és a Föld fizikája.

Dr. Posgay Károly: A mélyszeizmikus kutatások újabb eredményei, kapcsolat az alkalmazott kutatásokhoz.

Törös Endre: Környezetgeofizikai problémák megoldása.

Dr. Horváth Ferenc: A Pannon-medence földtani-geofizikai modellje.

A tudományos ülésen elhangzott előadások a Magyar Geofizika különszámában teljes terjedelemben megjelentek, valamint az ülés résztvevői megkapták az MGE 50 éves történetéről készült, fényképekkel gazdagon illusztrált könyvet. Mind a könyv, mind a magyar Geofizika különszáma méltóképpen járult hozzá az 50 éves jubileumi megemlékezéshez.

Csath Béla

Szent Borbála kép a perecsi templomban

A BKL Bányászat 2004/5. számának 17. oldalán közölt – Borbála misére szóló – meghívó illusztrációja a perecsi templomban lévő *Szent Borbála kép* egy része. A teljes képet 2004/1. számunk 41. oldalán a „Borsodban történt” című beszámolóban közöltük, a 2003. évi perecsi Borbála-napi események kapcsán.

A képet tagtársunk, *Takács István* nyugalmazott bányagazgató, a kép festője adományozta a templomnak 2002-ben. A kép ezen adatairól csak a közelmúltban szerzett tudomást a szerkesztőség, ezúton is köszönjük az alkotó utólagos hozzájárulását.

Szerkesztőség

Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti mangánércbányában

KÁVÁSI NORBERT okl. környezetmérnök – SOMLAI JÁNOS okl. vegyészmérnök –
KOVÁCS TIBOR okl.vegyészmérnök (Veszprémi Egyetem, Radiokémiai Tanszék, Veszprém)–
VIGH TAMÁS okl. bányamérnök (Mangán Kft., Úrkút)



A szerzők a mangánércbánya föld alatti térségeiben lévő radonkoncentráció mérési és számítási módszereit ismertetik. Tényleges mérések alapján megállapítják a radon szezonális, valamint napi ingadozásait. Kiemelik annak fontosságát, hogy a bányatérsegekben folyamatos odafigyelés szükséges, annak ellenére, hogy az úrkúti mangánércbányában sugárvédelmi beavatkozásra nincs szükség, és a terület biztonságos.

Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb szerepet kap a természetes eredetű radionuklidoktól származó sugárterhelés felmérése, korlátozása. Mint többen rámutattak, a barlangokban, illetve nagy ^{226}Ra -tartalmú kőzetek, ásványok föld alatti bányászata esetén a légtér magas radonkoncentrációjára kell számítani.

A korábbi nemzetközi tapasztalatokra és az EU ajánlására alapozva 2003. január 1-től Magyarországon is előírják a munkahelyek radonkoncentrációjára vonatkozó korlátot, külön kiemelve a föld alatti munkahelyeket, mint potenciális veszélyforrásokat. Ezért látta a Mangán Kft. szükségesnek egy ellenőrző vizsgálat-sorozat elvégzését, amely szerencsés módon jól illeszkedik a Veszprémi Egyetem Radiokémiai Tanszékének kutatási programjába.

Munkánk során, egy éven keresztül az úrkúti mangánércbányában a bányalevegő radonkoncentrációját vizsgáltuk, mivel korábbi földalatti területeken végzett mérések eredményeiből várható volt, hogy jelentősebb eltérések is jelentkezhetnek a különböző hónapok értékei között [1]. Az átlagos havi radonkoncentráció meghatározására szilárdtest nyomdetektoros mérési módszert alkalmaztunk kilenc rögzített mérési ponton, melyek a munkaidőn kívüli radonmennyiséget is detektálták, illetve öt darab, a csapatvezetők illetve szivattyúkezelők által hordott mérőeszköz alkalmazásával, melyek csak a munkaidőre vonatkozóan adtak információt a radon koncentrációjáról. A radonkoncentráció napi ingadozásának tanulmányozása és a nyomdetektoros mérések eredményeinek ellenőrzése érdekében, eltérő hónapokban egy-két hetes idő intervallumokban folyamatos méréseket is végeztünk.

A minél pontosabb dózisbecslés érdekében mértük a radon leányelemeinek (bomlástermékeinek) koncentrációját is, majd számítottuk az egyensúlyi faktort. Az egyensúlyi faktor és az átlagos radonkoncentrációk birtokában becsültük a munkavégzők radontól származó sugárterhelését. Továbbá bányából származó kőzet és a külszíni tározókból származó iszapminták gamma-

spektrometriai elemzését is elvégeztük, egyrészt az esetleges építőipari alapanyagként való hasznosítás szempontjából, másrészt a radon anyaelem (^{226}Ra) koncentrációjának meghatározása érdekében.

A radon fontosabb fizikai, kémiai tulajdonságai

A radon színtelen, szagtalan nemesgáz, forráspontja $-62\text{ }^\circ\text{C}$, olvadáspontja $-71\text{ }^\circ\text{C}$. A radonnak három természetes radioaktív izotópja van: a radon (^{222}Rn , régebbi nevén rádiumemanáció) az ^{238}U bomlási sorának tagja. A toron (^{220}Rn , régebbi nevén tóriumemanáció) a tórium bomlási sor tagja és az aktinon (^{219}Rn) az ^{235}U bomlási sor tagja (1. táblázat).

Jelen munkában csak a ^{222}Rn izotóp aktivitáskoncentrációját vizsgáltuk, így a továbbiakban a radon név alatt mindig ezt az izotópot fogjuk érteni.

A munkahelyi radon-koncentráció szabályozása

Magyarországon az említett 16/2000 (VI. 8.) EüM rendelet munkahelyekre éves átlagban az 1000 Bq/m^3 -es radon-koncentráció értéket, mint cselekvési szintet határozza meg, ami 0,4-es egyensúlyi faktor, és 2000 óra/év munkaidő esetén $6,3\text{ mSv/év}$ sugárterhelést jelent. [2]

Mérési és számítási módszerek

Folyamatos radonmérés

A radonkoncentráció változásának dinamikáját néhány hétig folyamatos üzemmódú radonmérő eszközökkel ellenőriztük. Méréseinknél Radim5 WP és PYLON AB-5 CPRD radon-monitorokat használtunk, amelyek az óras átlagértékeket rögzítették memóriájukban.

A Radim5 WP kifejezetten barlangi körülmények közötti radonvizsgálatra kifejlesztett, félvezető detektorral ellátott eszköz. Ennek megfelelően egyszerű kivitelezésű, nedvesség- és por-, bizonyos mértékig ütésálló, kijelző nélküli, egyetlen nyomógommbal vezérelhető mérőműszer, amely tulajdonságok alkalmassá teszik bányabeli körülmények közötti alkalmazásra is.

Bomlási sorok radonnal kapcsolatos legfontosabb jellemzőinek összefoglalása

1. táblázat

Bomlási sor	Urán	Tórium	Katínium
Tömegszám kód	4n+2	4n	4n+3
Hosszú életű elem és felezési ideje	²³⁸ U 4,5 x 10 ⁹ év	²³² Th 1,4 x 10 ¹⁰ év	²³⁵ U 7,1 x 10 ⁸ év
Rádium anyaelem és felezési ideje	²²⁶ Ra 1622 év	²²⁴ Ra 3,6 nap	²²³ Ra 11,7 nap
Radon izotóp és felezési ideje	²²² Rn (radon) 3,8 nap	²²⁰ Rn (toron) 55,6 mp	²¹⁹ Rn (aktinon) 3,9 mp
Potenciális alfaenergia a rövidéletű bomlási sorban	19,2 MeV	20,9 MeV	20,8 MeV
Stabil végmag	²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb	²⁰⁷ Pb

termék a levegőben található (EEC vagyis egyensúlyi ekvivalens koncentráció), a műszer által jelzett WL értékekből a következőképpen számoltuk az EEC értéket:

$$EEC = WL \times 3700$$

Az egyensúlyi faktor pedig az egyensúlyi ekvivalens koncentráció és a radonkoncentráció (C_{Rn}) mért óránkénti átlagának hányadosa

$$F = \frac{EEC}{C_{Rn}}$$

Az AB-5 hordozható, adatgyűjtésre alkalmas mérőegység, amely igen széles körben alkalmazható különböző típusú radioaktív bomlások mérésére. Az egyes alkalmazások közvetlenül beállíthatók az AB-5 billentyűzeten keresztül (radon, toron gáz mérése, alfa, béta sugárzó leányelemek mérése stb.). Vizsgálataink során CPRD-vel (Continuous Passive Radon Detector) felszerelve alkalmaztuk, amely szcintillációs réteggel bevont diffúziós kamra.

Passzív radonmérés szilárdtest nyomdetektorral

A szilárdtest nyomdetektorok a radonmérések területén a legszélesebb körben alkalmazott mérési eszközök, ami elsősorban olcsó, egyszerű és mechanikai értelemben ellenálló kivitelüknek köszönhető. A mérés alapelve az, hogy a radongáz diffúzióval egy kamrába jut, ahol az általa és leánytermékei által kibocsátott alfa-részecskék a detektorlemez felületébe csapódnak. A kialakuló nyomsűrűség arányos a detektoron kívüli légtérben lévő radonaktivitás-koncentráció időintegráljával. A látens nyomokat NaOH-dal végzett maratással lehet láthatóvá, majd mikroszkóppal és kamerával kiértékelhetővé tenni.

Egyensúlyi faktor és mérése

Az egyensúlyi faktor az alfa-sugárzó leányelemek koncentrációjának arányát fejezi ki a radon koncentrációjához viszonyítva. Mértékegység nélküli viszonyszám, értéke 0 és 1 között mozoghat. Mérését PYLON WLX típusú műszerrel hajtottuk végre, mely nem az egyensúlyi faktort méri közvetlenül, hanem a munka szintet (Working Level, WL). A WLX mérőrendszer ipari, bányabeli, petrokémiai és laboratóriumi használatra egyaránt alkalmazható. Félvezető detektorral felszerelt többcsatornás (255) analízatorának energia szelektivitása alkalmassá teszi a munkaszint meghatározására, leányelemek radioaktív bomlásának mérése révén.

Számítási módszerek

Egyensúlyi ekvivalens koncentráció (EEC) és az egyensúlyi faktor (F) számítása

Mivel egy munkaszint (WL) olyan 3700 Bq/m³-es radonkoncentrációnak felel meg, ahol az összes leány-

A sugárterhelés számítása

Az egyensúlyi faktor (F) és a mért radonkoncentráció (C_{Rn}) ismeretében a sugárterhelés (lekötött effektív dózis) számítása az alábbi összefüggéssel történt:

$$E = C_{Rn} \times F \times T \times D$$

ahol:

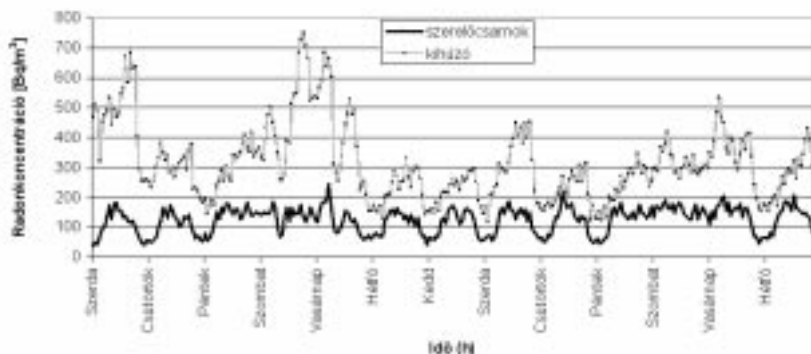
- E – effektív dózis (Sv)
- C_{Rn} – mért radonkoncentráció (Bq/m³)
- F – egyensúlyi faktor
- T – tartózkodási idő (h)
- D – dózis konverziós tényező
($7,9 \times 10^{-9}$ Sv/((Bq/m³)×h))

Amennyiben dózis meghatározás a cél, a radonkoncentráció mérésére nem igazán volna szükség, hiszen az ekvivalens koncentrációból számítható a sugárterhelés $EEC = F \times C_{Rn}$. De mivel nem állnak rendelkezésünkre hosszabb vizsgálat ekvivalens koncentrációinak adatai, így az egyensúlyi faktor átlagára, és a radonaktivitás koncentráció szorzatára kell hagyatkoznunk.

Mérési és számítási eredmények

Folyamatos mérések eredményei

Az 1. ábrán a radon koncentrációjának március hónapban mutatott napi ingadozásait tanulmányozhatjuk közel két hetes intervallumban. Az ábrán jól kivehető le-töréseket láthatunk, amelyek mindkét görbén szinte teljesen azonos időben valósulnak meg, ami a szellőztető rendszer radoncsökkentő hatását demonstrálja. A bányában a munkavégzés jelenleg egy műszakban történik, így a szellőztető rendszer működése behatárolható, ami nyomon is követhető a feldúsuló radongáz mennyiségéből. A kisebb radonkoncentrációk mindkét esetben a szellőztető rendszer működésekor voltak mérhetőek, míg a rendszer lekapcsolásakor azonnali növekedés tapasztalható. Az ábrán a hétvégék is kiválóan láthatók, amikor is a munkaleállás miatt csak a természetes áthúzó szellőzés következtében lehetséges a radongáz szintjének ingadozása. Ebben az időtartamban a radonkoncentráció munkavédelmi szempontból nem volt túl jelentős, mivel mindkét vizsgálati ponton munkaidőben általában 200 Bq/m³ alatt mozgott, sőt a szil-



1. ábra A radonkoncentráció változása a +175 mBf szinti szivattyúkammerában és a +245 mBf szinti főkihúzó légáramban március hónapban

vattyúkammerában még a 100Bq/m^3 -t sem érte el. Mivel a hivatkozott EüM rendelet sem a mérési módszerre, sem a mérés időtartamára nem tartalmaz előírást, vizsgálódásainkat akár be is fejezhetjük volna, de korábbi, barlangban végzett méréseink tapasztalata alapján gyanítottuk, hogy nyári hónapokban lehetséges lehet nagyobb radonszintek kialakulása is, amit a 2. és 3. ábrán látható eredmények bizonyítottak is.

A két ábra mérési eredményei alapján megállapítható, hogy a melegebb nyári hónapokban jóval nagyobb radonkoncentrációk is előfordulhatnak, a hidegebb márciusi hónaphoz viszonyítva. Látható, hogy a szellőztetési rendszer leállítása után akár a 2000Bq/m^3 , illetve afölötti értékek kialakulása sem ritka. A 3. ábra szerint hétféteken is lehet a radon mennyiségében ingadozás, ami egyértelműen a már említett természetes szellőzés hatásának tudható be. A szezonális váltakozásra magyarázatként elsősorban a bányabeli és a külső környezet közötti hőmérséklet különbségek által létrehozott légáramlás jöhet szóba. A bányában a levegő hőmérséklete nagyjából állandó, 15°C körül ingadozik. Ennek következtében hidegebb hónapokban, amikor is a külső hőmérséklet ez alá süllyed, a melegebb és így könnyebb bányabeli levegő a kéményhatásnak megfelelően kifelé igyekszik, természetes légcirkulációt hozva létre, ami friss, radongázban szegény levegőt juttat a bányába, illetve a radonban gazdagabb belső levegőt kifelé mozdítja. Ez egyben növeli a szellőztető rendszer radonsökkentő hatását. Amennyiben a külső hőmérséklet meghaladja a 15°C -ot, a belső levegő már hidegebb, vagyis sűrűbb lesz a külsőhöz képest, vagyis a természetes légmozgás egyre csökken, így radonsökkentő hatása sem érezhető, nagyobb radonkoncentrációk kialakulására van lehetőség. A 3. ábrán látható, hogy a hétfégen tapasztalható volt a természetes légmozgásból eredő hatás, de az 1500Bq/m^3 alá nem nagyon tudta a bányabeli radonkoncentrációt leszorítani. A szellőztető rendszer

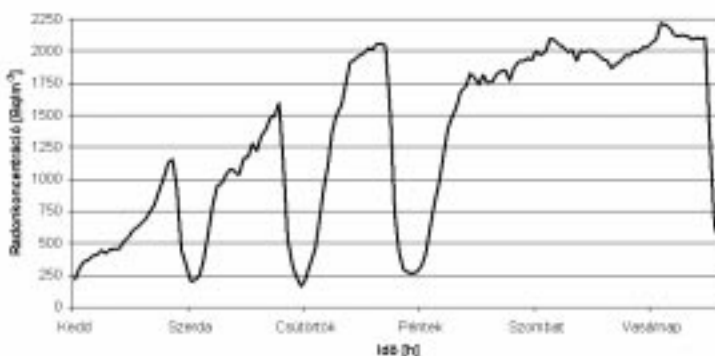
üzemelése esetén $500\pm 47\text{Bq/m}^3$ volt a minimum, amit el lehetett érni, míg júliusban a 2. ábra alapján ez $250\pm 23\text{Bq/m}^3$ körül ingadozott.

A fentiekből az is következik, hogy a nem telepített műszakhardokban, illetve hétfégen a külön-szellőztetett bányatérsegek (termelő munkahelyek) levegőjének radonkoncentrációja a telepített műszak megkezdésekor még relatíve nagy. A kapott eredményeket felhasználva a kapcsolóórával automatizált indítású fő- és külön-szellőztető rendszer indítási időpontját a műszakkezdés előtt 2 órával javasoltuk

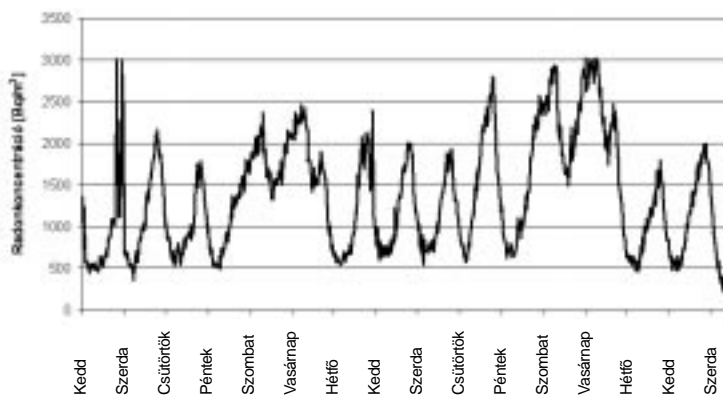
meghatározni. Ezt az intézkedést a bányai üzem vezetősége meghozta, így az éves dózisértéket tovább lehet csökkenteni.

Nyomdetektoros mérések eredményei

A folyamatos mérések eltérő eredményei alapján szükségesnek láttuk, hogy egy teljes éven keresztül vizsgáljuk a radon koncentrációját a bánya különböző pontjain, illetve, hogy egyes termelő csapatok mindenkori csapatvezetői, valamint az éjszakai műszakhar-



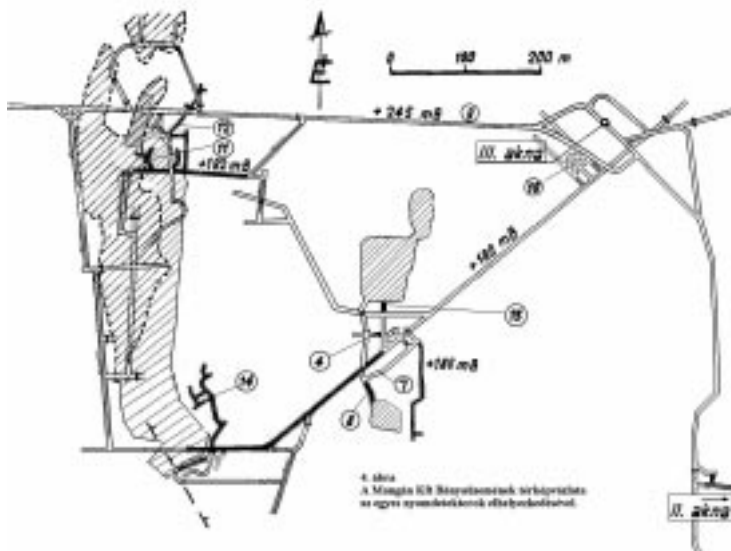
2. ábra A radonkoncentráció napi változása a +192 mBf osztószint külön-szellőztetett szakaszán július hónapban



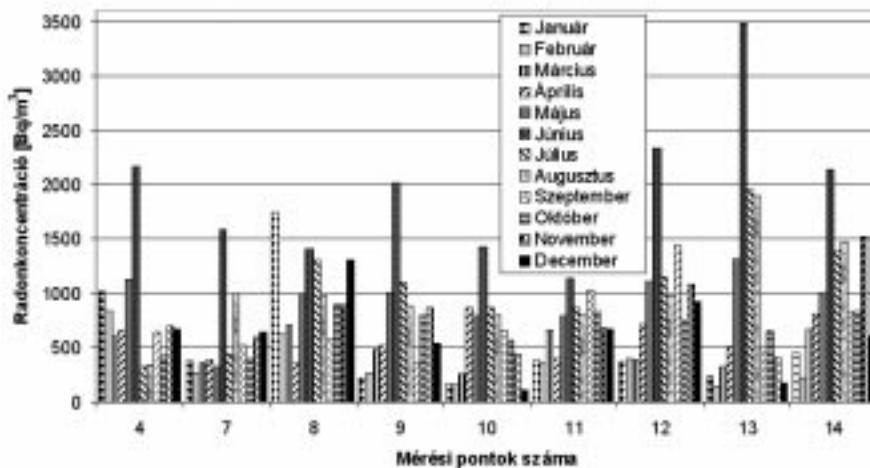
3. ábra A radonkoncentráció napi változása a +192 mBf osztószint áthúzó szellőztetett szakaszán, 2003. augusztus hónapban

madban telepített szivattyúkezelők is el legyenek látva radonmérő eszközökkel. Ehhez szilárdtest nyomdetektorokat alkalmaztunk, melyeket havi rendszerességgel cseréltünk és értékeltünk, és amelyek így a havi átlagos radonkoncentrációk alakulásáról adtak felvilágosítást.

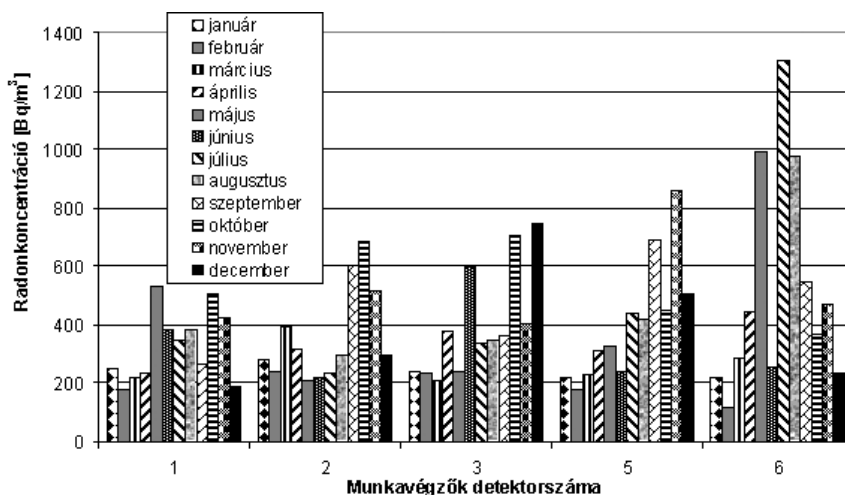
A 4. ábrán látható, hogy kilenc állandó mérési ponton vizsgáltuk a havi radon koncentrációkat. Ebből az áthúzó légáramban két vizsgálati pont helyezkedik el, a 9-es és a 10-es. Az 5. ábrát tanulmányozva ez megmutatkozik a mérési eredményeken is, mivel ezen pontok eredményein kiválóan megfigyelhető a radon mennyiségének hónapoktól, illetve évszakoktól való függése.



4. ábra: A nyomdetektorok telepítési helyei



5. ábra: Telepített detektorokkal mért havi átlagos radonkoncentrációk



6. ábra: Mobil detektorokkal mért havi átlagos radonkoncentrációk

Külön szellőztetett bányatárségekbe telepített pontokon ez nem tükröződik teljesen tisztán, mivel a szellőztető berendezés működtetésétől, teljesítményétől függenek az ott kialakuló radonkoncentrációk. A kiugróan nagy júniusi értékek még magyarázatra szorulnak.

A 6. ábrán a munkavégzők által munkaidőben hordott detektorok eredményeit tanulmányozhatjuk. A detektorok munkavégzést követően egy ellenőrzött kis radon koncentrációjú ($20 \pm 8 \text{ Bq/m}^3$) térben lettek elhelyezve, amivel az eredményeket korrigáltuk. Szezonális nem figyelhető meg egyik esetben sem, hiszen a szellőztető rendszer munkaidőben a kialakuló radon mennyiségét nagyban befolyásolja. Emellett figyelemmel kell lennünk arra is, hogy a bányászott ércek radioaktív anyagtartalma is eltérő, így az egyes munkahelyeken eleve eltérő lehet a maximálisan kialakuló radonszint, valamint, hogy a munkavégzők mozgása következtében azok eltérő radontartalmú helyeken tartózkodhatnak eltérő időintervallumban.

Emiatt ezen eredményeket csak sugárvédelmi szempontból szabad figyelembe vennünk.

Mivel a végrehajtási rendlet pontosan nem rendelkezik a radon mérésének módszeréről és időtartamáról, mind a rögzített mérési pontok, mind a munkavégzők által munkaidőben hordott detektorok éves eredményeit összesítettük a 2. és a 3. táblázatban. Látható, hogy az előírt átlagos 1000 Bq/m^3 -es szint túllépése egyik esetben sem következik be, sőt a 3. táblázat eredményei alapján elmondható, hogy munka-

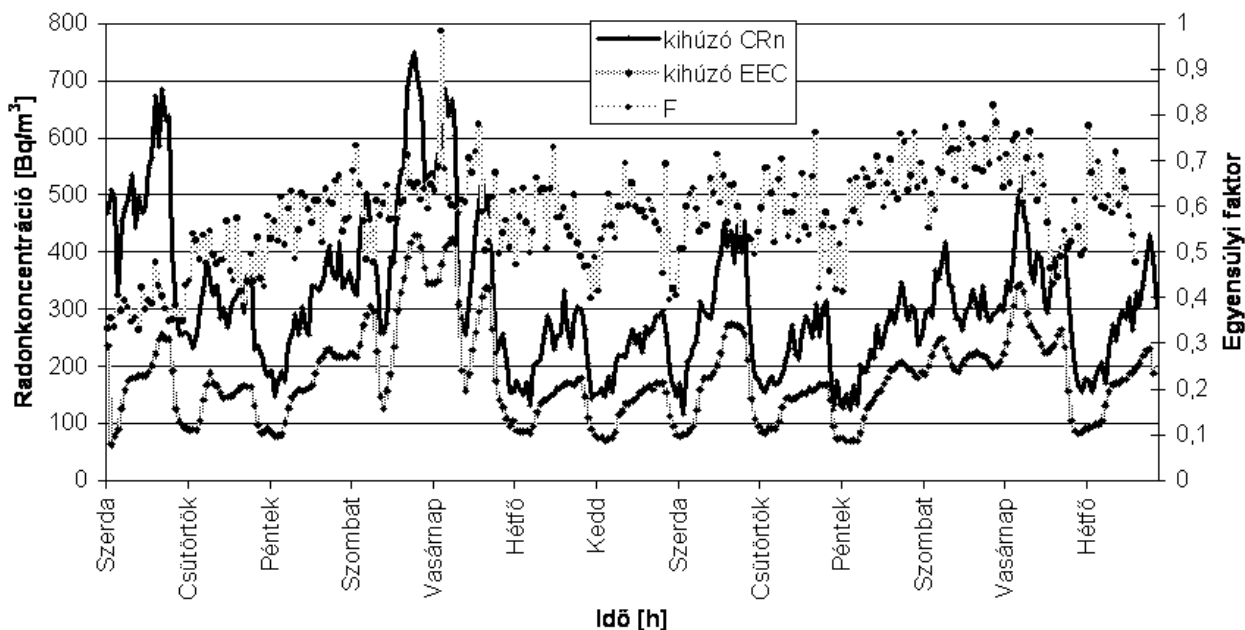
időben az évi átlagos radonkoncentráció maximálisan csak 600 Bq/m³-t közelített meg. Ez azért nagyon fontos, mert a munkavégzők sugárterhelésekor értelemszerűen azon eredményekkel kell a dózisbecslést elvégezni, amelyek az ott tartózkodás időtartamára vonatkoznak.

Mérési pont Radonkoncentráció	Éves átlagos [Bm/m ³]	Hiba [Bq/m ³]
4	793,8	± 80,1
7	574,6	± 49,8
8	983,9	± 102,5
9	755,7	± 79,5
10	593,2	± 62,3
11	717,1	± 72,9
12	969,7	± 94,8
13	967,2	± 101,4
14	996,8	± 99,8

2. táblázat Évi átlagos radonkoncentrációk a mangánércbánya különböző munkaterületein

Mérési pont	Éves átlagos radonkoncentráció [Bm/m ³]	Hiba [Bq/m ³]
1	324,9	± 31,6
2	358,2	± 33,9
3	399,7	± 40,5
5	406,3	± 41,2
6	593,1	± 61,9

3. táblázat Évi átlagos radonkoncentrációk munkaidőre vonatkozóan



7. ábra: Március hónapban az egyensúlyi faktor és az egyensúlyi ekvivalens koncentráció a kihúzó légáramban. A mérések naponta azonos időpontban történtek

Egyensúlyi faktor

A végrehajtási rendelet az egyensúlyi faktorra vonatkozóan 0,4-es értéket ad meg, ami lakóépületek esetén valóban kiválóan alkalmazható [3, 4, 5], de bányabeli területek esetén az eltérő levegőminőségi paraméterek (hőmérséklet, páratartalom, aeroszol méretek és azok koncentrációja stb.) ezt jelentősen befolyásolhatják [6, 7]. Ezért szükségesnek láttuk megvizsgálni az egyensúlyi faktort is, amely vizsgálat eredményei a 7. ábrán láthatók. A közel kéthetes mérések szerint munkaidőben az átlagos egyensúlyi faktor 0,57, teljes időtartamra vonatkozóan pedig 0,58-nak adódott, ami jelentősen meghaladja az ajánlott 0,4-es értéket. Az, hogy a munkaidő és a teljes idő egyensúlyi faktora között nincs eltérés, igen érdekes, és további vizsgálatokat igénylő kérdés, mivel a nagyteljesítményű szellőztetőrendszernek elvileg jelentősen meg kellene változtatnia az aeroszol összetételt a bánya levegőjében, ami az egyensúlyi faktor egyik fő befolyásoló tényezője. Ezen eredményeket a mérés aránylag rövid időtartama miatt fenntartásokkal kell kezelnünk, mindenesetre a figyelmünket felhívja arra, hogy bányabeli területeken az egyensúlyi faktor vizsgálata elengedhetetlen.

A munkavégzők dózisbecslése

A sugárterhelés számítását leíró egyenlet alapján megállapítható, hogy a dózisbecslés végrehajtása esetén három alapvető paraméter igényel odafigyelést. A sugárvédelmi szempontból kockázatosnak minősülhető munkahelyen eltöltött tiszta munkaidő, az ekkor mérhető egyensúlyi ekvivalens radonkoncentráció és a dóziskonverziós tényező.

Bányabeli viszonyok esetén a tartózkodási idő meghatározása nem jelent különösebb problémát, hiszen a munkavégzők a be- és kiszállást leszámítva folyamatosan a munkahelyeken tartózkodnak. Az egyensúlyi ekvivalens radonkoncentráció mérése hosszabb idő esetén már komolyabb problémát jelent, a szükséges műszerezettség költsége miatt. Ezért nemzetközi gyakorlatban az olcsóbban megoldható radonmérésre koncentrálnak, és az egyensúlyi faktort általában irodalmi adatokból származtatják, ami a dózisbecslés pontatlanságát növeli.

További pontatlanság-növelő tényező a nem megfelelő dóziskonverziós tényező alkalmazása, hiszen könnyen belátható, hogy egy ülőmunkát végző és egy nehéz fizikai munkát végző ember szervezetének légcseréje, és az ahhoz kapcsolódó további biokémia folyamatai eltérőek, valamint a munkahelyek közötti levegőminőségi paraméterekben is lehet jelentős eltérés. Ezen paraméterek együttes befolyásoló hatásai a dóziskonverziós tényezőben ötvöződnék, így ugyanazon konverziós tényező alkalmazása egy bányában és egy iskolában jelentős dózisbecslési bizonytalanságot hordoz magában.

A munkavégzők dózisbecslése során első esetben a végrehajtási rendeletnek megfelelő adatokkal ($F=0,4$, $D=7,9 \times 10^{-9}$ Sv/((Bq/m³)×h) számoltunk, a második esetben pedig a mért legnagyobb értékű egyensúlyi faktort vettük figyelembe.

A végrehajtási rendeletnek megfelelően eljárva az éves maximális sugárterhelés sem az ajánlott, sem pedig a mért egyensúlyi faktor alkalmazása esetén nem érte el a 6,3 mSv/évet, a legnagyobb érték 3,3 mSv/év, illetve 4,8 mSv/év volt.

Gamma-spektrometriai vizsgálatok eredményei

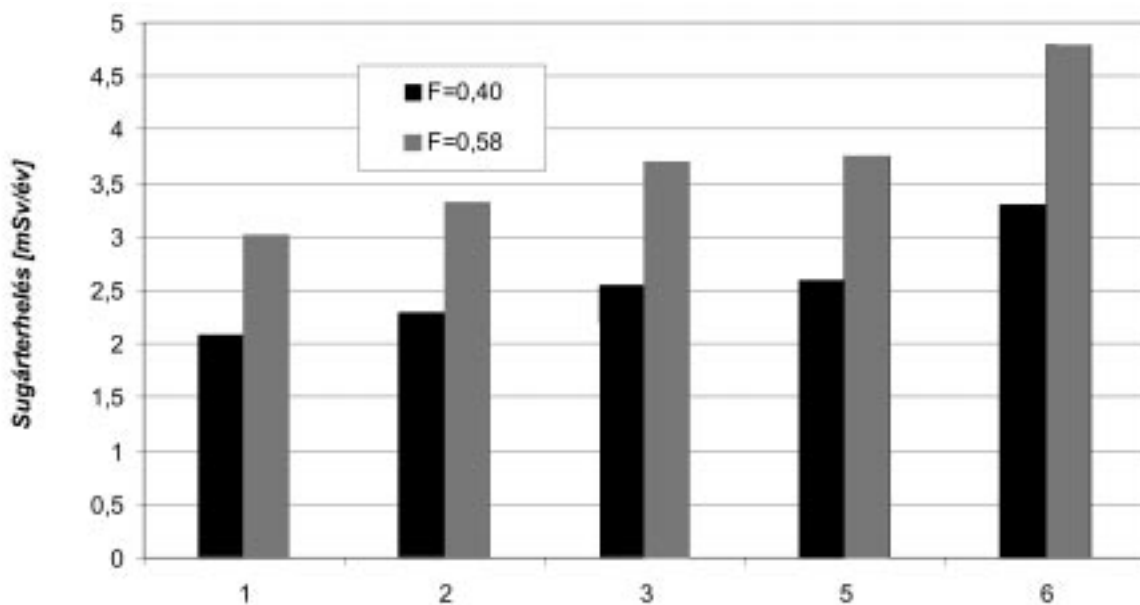
A radon forrásának meghatározására irányuló első kísérleteink során a telepből és közvetlen környezetéből, az egymástól jól elkülöníthető kőzet- ill. érc típusokból vettünk mintát. A mintákat ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th, ²³⁸U izotópokra vizsgáltuk.

Minta száma	⁴⁰ K [Bq/kg]	²²⁶ K [Bq/kg]	²³² Th [Bq/kg]	²³⁸ U [Bq/kg]	I
1	846	23,4	27,1	29,8	0,49
2	577	7,0	11,9	9,2	0,28
3	292	8,1	11,9	9,2	0,18
4	183	3,1	8,1	8,5	0,18
5	1249	4,2	5,6	6,8	0,46
6	175	8,4	6,3	6,5	0,12
7	189	9,2	6,0	6,2	0,12
8	162	9,3	6,9	6,5	0,23
9	338	12,6	15,3	17,3	0,23
10	82	3,6	5,5	8,6	0,07
11	393	10,8	16,3	17	0,25
12	87	3,9	6,2	6,3	0,07
13	769	21,9	28,9	3,4	0,47
14	162	3,4	6,6	8,0	0,10
15	8,5	2,3	5,0	7,5	0,06
16	131	3,1	6,7	7,4	0,09
17	461	11,7	17,2	16,9	0,28
18	47	12,9	19,9	16,2	0,29
19	210	9,4	8,5	13,2	0,14
20	414	10,7	11,7	10,8	0,21
21	1130	10,3	14,7	2,3	0,46
22	234	8,1	12,5	4,7	0,15
23	70	19	2,7	15,7	0,09
24	247	2,8	10,4	3,9	0,13
25	1028	36,1	40,2	26,5	0,60
26	1369	3,1	5,8	5,2	0,49
27	512	28,5	24,0	38,4	0,35
28	84	44,9	4,0	21,0	0,19
29	495	49,6	39,2	58,7	0,53
30	555	87,0	31,7	75,1	0,63

5. táblázat Elemzett minták radioaktív anyagtartalma és I indexe

Sorszám	Minta megnevezése	Sorszám	Minta megnevezése
1, 2, 3, 4, 5	Karbonátos Mn-érc, I. telep	23	Szürke rodokrozitos réteg az I. telepből
6, 7, 8	Oxidos Mn-érc	24	Karbonátos mangánérc, I. telep, fekete
9,10,11,12,13	Fekete pala	25	Radioláriás agyagmárga, fekioldal
14, 15, 16	Fekü mészkő	26	Karbonátos mangánérc, I. telep, zöld
17, 18, 19	Dogger fedő	27	Radioláriás agyagmárga, fedőoldal
20	Karbonátos mangánérc	28	Karbonátos-oxidos vegyes man I. telep, szürke mangángumó kalcittal és kvarccal
21	Karbonátos mangánérc, I. telep, barna-zöld	29	Dúsítási maradékiszap 1.
22	Karbonátos mangánérc, II. telep	30	Dúsítási maradékiszap 2.

4. táblázat Elemzett minták



8. ábra: Az ajánlott és a mért egyensúlyi faktorok alapján a föld alatti dolgozók becsült éves sugárterhelése (1, 6: szivattyúkezelő, 2, 3, 5: csapatvezető vájár)

A 4. táblázat a vizsgált minták felsorolását tartalmazza, az 5. táblázat pedig az elemzések eredményeit és az I minősítő indexet. Az I-index értelmezése:

$$I = \frac{C_{Ra}}{300} + \frac{C_{Th}}{200} + \frac{C_K}{3000}$$

– ahol a C_{Ra} , C_{Th} , C_K az építőanyagokban mért ^{226}Ra -, ^{232}Th -, ^{40}K -aktivitás-koncentrációja (Bq/kg) egységben. [8] Az I-index eredetileg az építőipari alapanyagok sugárvédelmi szempontból történő felhasználhatóságának elbírálására szolgál. Meghatározását azért végeztük el, mert egyrészt a kőzet üregeiben való tartózkodás a lakásban tartózkodás analógiájaként is felfogható, másrészt a dúsítási mangániszap esetleges építőipari felhasználása miatt szükséges az iszap I-indexének az ismerete. Magyarországon a nagy tömegben felhasználásra kerülő építőanyagok (pl. falazóanyagok, betonalapanyagok) esetén $I_{\text{megeng}} = 1$, a felületi felhasználású anyagok (pl. cserép) esetén $I_{\text{megeng}} = 6$. Látható, hogy az általunk mért értékek ezekhez képest kisebbek.

A bányában kialakuló radonkoncentrációk mértékéhez viszonyítva a vizsgált minták ^{226}Ra tartalma meglehetősen kicsi, vagyis a radon forrásának meghatározása további vizsgálatokat igényel.

A telepsor aktivitáskoncentrációjának a vizsgálata az ércgenetikai kutatások szempontjából sem másodlagos. A legújabb, biogén modellt figyelembe véve a ^{238}U izotóp jelenléte, a koncentráció lokális változásai és a Mn feldúsulásáért felelős prokarióta szervezetek között is lehet összefüggés. [9] Ennek vizsgálata egy újabb perspektivikus kutatási tématerületet körvonalazhat.

Megállapítások

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy az úrkúti mangánércbányában a radon mennyisége a természetes légcserének köszönhetően szezonálisan változik, télen alacsonyabb (200-800 Bq/m³), nyáron magasabb értékek (1500-3500 Bq/m³) a jellemzőek, de a külszellőztetett bányatérsekben eltérések lehetségesek.

A nagyteljesítményű szellőztető rendszernek köszönhetően munkaidő alatt a radon mennyisége jelentősen lecsökken, átlagosan évi 300 és 600 Bq/m³ közötti értékre.

Az egyensúlyi faktor vizsgálata alapján megállapítható, hogy jelentős eltérés lehet az ajánlott 0,4-es értékhez viszonyítva, ami felhívja a figyelmet a bányabeli területeken ezen paraméter vizsgálatának fontosságára.

A radon forrásának meghatározása érdekében a kőzetvizsgálatok további elmélyítése szükséges.

Összességében megállapítható, hogy az 1996. évi CXVI. atomenergiáról szóló törvény 16/2000 (VI. 8.) EüM végrehajtási rendeletének értelmében az úrkúti mangánércbányában sugárvédelmi beavatkozásra szükség nincs, a terület biztonságosnak tekinthető.

A vizsgált kőzetek és az iszap építőipari anyagként felhasználhatók.

IRODALOM

- [1] N. Kávási, J. Somlai, T. Kovács, T. Szabó, A. Várhegyi, and J. Hakl: Occupational and patient doses in the therapeutic cave, Tapolca (Hungary) Radiation Protection Dosimetry, 106, 2003, 263-266
- [2] Az egészségügyi miniszter 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelete, az Atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról. Magyar Közlöny 55, 2000, Budapest

- [3] Sources and Effects of Ionizing Radiation, Report to the General Assembly UNSCEAR, United Nations 2000, New York.
- [4] T. Iyogi, S. Ueda, S. Hisamatsu, K. Kondo, N. Sakurai and J. Inaba: Radon concentration in indoor occupational environments in Aomori Prefecture, Japan, Journal of Environmental Radioactivity, 67, 2003, 91-108
- [5] K. N. Yu, T. Cheung, Z. J. Guan, B. W. N. Mui and Y. T. Ng: ²²²Rn, ²²⁰Rn and their progeny concentrations in offices in Hong Kong, Journal of Environmental Radioactivity, 48, 2000, 211-221
- [6] A. A. Qureshi, D. M. Kakař, M. Akram, N. U. Khattak, M. Tufail, K. Mehmood, K. Jamil and H. A. Khan: Radon concentrations in coal mines of Baluchistan, Pakistan, Journal of Environmental Radioactivity, 48, 2000, 203-209
- [7] Piotr T. Wasiolek and Anthony C. James: Unattached fraction measuring technique and radon lung dose, Journal of Environmental Radioactivity, 51, 2000, 137-151
- [8] Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, Radiation Protection 112, Directorate – General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, European Commission (1999)

KÁVÁSI NORBERT a Veszprémi Egyetem környezetmérnöki szak, radiökológia szakirányán 2002-ben szerzett környezetmérnöki oklevelet. Jelenleg a Veszprémi Egyetem Radiokémia Tanszékén doktorandusz, a Környezettudományi Doktori Iskola hallgatója.

DR. SOMLAI JÁNOS 1976-ban okleveles vegyészmérnök végzettséget, 1978-ban műszaki doktori-, 1997-ben PhD fokozatot szerzett a Veszprémi Egyetemen. Az 1978-1982 közötti, az MTA Izotóp Intézetében tett kitérőt leszámítva, 1976 óta a Veszprémi Egyetem Radiokémia Tanszékének oktatója, 2004-től habilitált egyetemi docens. 1988 óta az egyetemi sugárvédelmi szolgálat vezetője.

KOVÁCS TIBOR a Veszprémi Egyetemen szerzett vegyészmérnöki diplomát 1994-ben. Jelenleg tanársegéd a Radiokémia Tanszéken.

VIGH TAMÁS bányamérnöki oklevelet 2000-ben, mérnök-menedzser szakmérnöki oklevelet 2003-ban szerzett a Miskolci Egyetemen. 2000 óta a Mangán Kft. alkalmazottja, 2004 szeptemberétől felelős műszaki vezetői beosztásban. 1995 óta az OMBKE tagja, az Egyesületi Munkáért Oklevél kitüntetettje.

Hazai hírek

Mány I/A emléktábla avatás

A 2004. évi Bányász napi ünnepségek nagy létszámú rendezvényei mellett, szeptember 3-án a bezárást végző dolgozók kis csoportja emléktáblát helyezett el a Mány I/A bányauzem szállító lejtősaknájának falazatán.

Szám Ferenc, a bezárási munkákat irányító felelős műszaki vezető rövid megemlékezést tartott a szénmedence utolsóként bezáró bányájáról.

Az eocén program részeként épült a Mányi Bányauzem (Öreg Mány). A beruházás 1979-ben kezdődött, és 1985. november 4-én az első fejtésen megindult a termelés. A nem várt, kedvezőtlen természeti körülmények, a megváltozott energetikai koncepció és a Bicskei Erőmű építésének leállítása miatt a bányauzemet 1988 márciusában bezárták.

A bezárást megelőzően 1987 szeptemberében megkezdődött a kedvezőbb adottságú, kisebb kapacitású Mány I/A bányauzem építése. Az első fejtés 1988. szeptember 01-i indulásával kezdődött a termelés. A bánya közel 16 éves működése során 51 km vágatot hajtottak ki és több mint 9 millió tonna szenet termeltek a Bánhidai és Tatabányai Erőművek, valamint a lakossági és egyéb ipari igények kielégítésére.

Az éves rekordtermelést 2000-ben érték el 693.866 tonnával, a legnagyobb napi termelés pedig 1999. 08. 30-án volt: 5.070 tonna. Az üzemben 1990-en dolgoztak a legtöbben – 1.209 fő fizikai és 119 fő műszaki, adminisztratív munkakörben.

A bányauzem a hatékony, szénomlasztásos, egyedi támos és gépesített biztosítású frontfejtéses technológiával a kedvezőtlen kőzetnyomás, a vízveszély és tűzveszély ellenére is jó

önköltséggel működött, és gyakorlatilag lefejtette a teljes hasznosítható ásványvagyont. Nem a szénvagyon kimerülése miatt történt bányabezárás a fájó tehát – hiszen ez egy szomorú, de természetes folyamat –, hanem a folytatás hiánya.

A befalazott lejtősaknaszájra helyezett tábla emlékeztet mindenkit a Tatabányai Szénmedencében 1894-ben megkezdett, hatalmas értékeket, fejlődést teremtő, sok tízezer embernek munkát, családjuknak megélhetést biztosító, 110 évig tartó szénbányászatra.

A megemlékezés végén az egybegyűlték egy percnyi néma főhajtással tisztelegtek a munkabalesetben elhunyt *Palkovics János, ifj. Nagy József* és *Orosz Gyula* munkatársak emléke előtt.

Nagy Csaba



A bakonyi kovakőzetek és mangánércek ipari hasznosítása

DR. SZABÓ ZOLTÁN okl. geológusmérnök, nyugalmazott főmérnök (Mangán Kft.)



A bakonyi jura időszak földtani képződményei közül az ember számára hasznosítható ásványi nyersanyaggá a kovakőzetek (tűzkövek) és a mangánérctelepek váltak. Ez a tanulmány e két ásványi nyersanyag felhasználását a késő neolitikumi, az uradalmi és a modern ipar sajátosságain keresztül mutatja be.

Földtani háttér

A Bakony hegység ÉK-DNy-irányú tengelyében található jura képződmények a földtörténet olyan időszakát képviselik, amikor a Tethys ósóceán fő felnyílása és ezzel összefüggésben a karbonátos tábla (platform) riftesedése (árkosodás) ment végbe (Polgári M. el. al. 2000). Ez a geológiai folyamat hatalmas tömegű kovasavat mobilizált, és a mangánérctelepek képződését tette lehetővé. Tűzköves mészkövek és egyéb kovás kőzetek képződtek, amelyek kialakulásában a kovavázak élőlények (kovaszivacsok, radioláriák) közreműködése meghatározó volt, de hidrotermás eredetű kovakiválások (SiO₂) is előfordulnak. Ha a tűzkövek képződésében uralkodóan a kovaszivacsok, illetve azok túli mutathatók ki, spongiolitos, ha a radiolária vázak, akkor radioláriás tűzkő megnevezést, s amikor túlnyomóan a kőzet radiolária vázából képződött, a radiolarit nevet használják. A jura időszak toarci emelete előtt a kovaszivacsok, utána a radioláriák váltak uralkodóvá.

A felső-liász (toarci) alsó részén a Bakonyban Úrkúton és Eplényben ipari értékű mangánérctelepek képződtek. A telepek képződése a toarci anoxikus állapot kialakulásához kötődik, amely a feketepala fácies képződését és a karbonátos mangánérctelepek diagenetikus folyamatait meghatározta (Polgári M. 1993). A Tethys geoszinklinálisban a toarci emeletben a mangánérccsedés nyomai számos helyen megtalálhatók, azonban ipari értéket képviselő előfordulásokkal csak ritkán lehet találkozni. Úrkút és Eplény lelőhelyeit már a 18. században ismerték és kis mértékben hasznosították, majd a 20. században virágzó mangánércbányászat alakult ki.

Kovakultúrák a D-i Bakonyban

Az emberi kultúrák hajnalán a paleo- és mezolitikumban az ember alig egy tucatnyi ásványi nyersanyagot használt, és ezek között is kiemelt szerepet a kovakőzetek (kvarcit, tűzkő, radiolarit, obszidián, opál, jáspis, kalcedon, szarukő vagy lidit) játszottak. Az emberi kultúrák azon csoportját, ahol a kovakőszerszámok uralkodó szerepet töltöttek be, összefoglalóan a régészek kovakultúra néven említik. Az ásványi nyersanyagok ipari méretű feldolgozása illetve felhasználása az őskorban és a középkorban azért nem alakulhatott

ki, mert az emberi kultúrák elszigeteltsége dominált, a cserekereskedelem kezdetleges volt. A neolitikumban ment végbe az a gazdasági fejlődés, amely az alkalmazott technikák elterjedését és a kereskedelmi útvonalak kialakulását lehetővé tette. A neolitikum végére tehető a dunántúli virágzó kovakőbányászat kialakulása, amelynek két fő lelőhelye a sümegi Mogyorós-dombon és Tatán, a Kálvária-dombon található (Fülöp J. 1984). A D-i Bakony Ény-i részén a legkorábbi leletnek Városlőd egyik homokbányájából előkerült 104 pattintott kőszerszám tekinthető, amely valószínű a mezolitikumból származik (Gerevich L. 1969). Eplényben a Kis-háton Laczkó D. kovakultúra nyomait fedezte fel (Dax M. et. al. 1972).

Amíg az elmúlt másfél évszázad bányászata alig áttekinthető hatalmas szakirodalmi háttérrel rendelkezik, addig az időben visszafelé haladva az ismeretek egyre szegényesebbek. Az ipari-régészeti kutatások segítségével és módszereivel szerencsére a régmúlt idők kultúrái részben felderíthetők. A kőkorszaki ember által használt ásványi nyersanyagok származási helyével a petroarcheológia foglalkozik. A ma rendelkezésre álló modern vizsgálati eszközökkel (mikroszkóp, röntgen, elektron-mikroszkóp, atomabszorpciós szinképelemzés stb.) az ősember által használt nyersanyagok származási helyei meghatározhatók (Polgári et al 2000).

A Dunántúli-középhegység kovás képződményei a neolitikum középső részétől megjelenő kovakultúrákban (alföldi és dunántúli vonaldíszes kerámia kultúrák, a Tisza, Sopot és a Lengyel kultúra) már elterjedt nyersanyagoknak számítottak. A dunántúli radiolarit a használt nyersanyagok között a legelterjedtebbek közé tartozott. A dunántúli kovás képződményeket makroszkópos tulajdonságuk alapján a régészek 7 csoportba sorolták: szentgáltípus (vörös), úrkút-eplényípus (mustársárga), hárskúttípus (barna, narancsárnyalatú), tatatípus (májszínű), gerecsetípus (vöröses szürke), vörösbarnatípus és más egyéb típusok. A típusok szerinti elkülönítés alapján a szentgál- és az úrkút-eplényípus volt a legelterjedtebb (Bíró K. 1998).

A régészeti irodalom a mangánérc képződésével szoros kapcsolatban álló világosbarna, mustársárga kovakőzetet Úrkút-Eplény radiolaritnak nevezi. Ez a kőzet az újabb vizsgálatok szerint hidrotermás eredetű autigén kovakiválásnak tekinthető. Fő előfordulási területe a csárdahegyi és az eplényi ércesszint, és a telep-

csoport rétegsorát záró 0,2-0,3 m vastag vasas kovapad. Felhasználása már a késői neolitikum korai szakaszából ismert, az időszak végén a Sopot és a Lengyel kultúrákban már szintjelző szerepet tölt be (Polgári M. et. al. 2000). Az úrkút-eplénytípusú radiolaritot a következő régészeti lelőhelyeken mutatták ki:

- a Bakonyban Ajka, Csók út 3. és Nemesvámos-Baláca,
- a Dunántúl más területein, Bicske-Galagonyás, Sé és Szakály-Rétiföldek,
- az Alföldön Öcsöd-Kováshalom és Szegvár-Tűzköves lelőhelyeken.

A Tisza mentén Szegvár-Tűzköves lelőhelyről 33 db-ból álló készlet zömében úrkút-eplénytípusú radiolarit került elő (Bíró K. 1984, 1998; Polgári M. et. al. 2000). A

anyagforrást, amely a feltételezések szerint a nyersanyag védelmét és hozzáférhetőség valamilyen szabályozását is jelentette (Bíró K. 1998). A nyersanyag bányászatára vonatkozó ismeretek nem állnak rendelkezésre. Feltételezhetjük, hogy a nyersanyagot elsősorban felszíni gyűjtéssel, vagy kisebb felszíni gödrökből szerezhették be. A leletek alapján (néhány kg) a tevékenység nyersanyagigénye minimális lehetett (Bíró K. 1998).

Az egykori műhelyek leletanyaga általában feldolgozatlan nyersanyagot, a megmunkálás hulladékát, félkész termékeket, a megmunkálás néhány eszközét (kovafűrő, kalapács), és a termék néhány példányát tartalmazza. Ajka környékének első ipari méretű nyersanyagfeldolgozását a régészek a késő neolitikumból tár-

Sorszám	Régészeti lelőhely megnevezése	Időszak, kultúra megnevezése	Nyersanyag megnevezése	Készített eszköz eszköz	Regisztrált leletek (db)
1.	Ajka, Csók út 3.	KN, S(III), L(I)	SzR, UER, teveli tk	mikropengék	105
2.	Ajka, Pál-major	KN, L(III)	SzR, teveli tk, MR, AJ tk	mikropengék, kőszerszámok	235
3.	Szentgál, Füzikút	KN, L(III)	SzR	mikropengék	439
4.	Szentgál, Teleki dülő	KN, L(III)	SzR	mikropengék, kőszerszámok	215
5.	Kislőd, Újmajor	KN, L(III)	SzR	mikropengék	?
6.	Úrkút, Csárdahegy			kőeszköz, 3 db balta	8
7.	Szentgál, Tűzköves-hegy			tűzkőeszköz	?
8.	Bánd, Essegvár	KN		kovaeszköz	10
9.	Ajka, Fekete-hegy	KN		kovaeszköz	9

1. táblázat Kovakőeszköz készítő ipar műhelyei (1-5) és a kovakultúrák nyomai (6-9) a D-i Bakonyban

Rövidítések: KN= késő neolitikum, S(III)= késői Sopot kultúra, L(I)= korai Lengyel kultúra, L(III)= késői Lengyel kultúra. SzR= szentgáltípusú radiolarit, UER=úrkút-eplénytípusú radiolarit, MR= mecsektípusú radiolarit, tk=tűzkő, AJ= alsó-jura

Dunántúli-középhegység jura időszaki kovás képződményeit a neolitikumban már nem csak helyben, vagy a lelőhely környékén használták fel, hanem kereskedelem útján távoli helyekre is eljutott. A mangánérces telepcsoportból tehát először a késő neolitikumi kovakultúrák a vasas kovakiválásokat hasznosították.

A 20. század utolsó két évtizedének régészeti kutatásai egyértelműen kimutatták, hogy a D-i Bakony ÉNy-i részén a fő nyersanyagforrás a szentgáli Tűzköves-hegy és annak környéke volt (Bíró M. és Regénye 1991). A dunántúli radiolaritok szentgáltípusát a késői Sopot kultúrától a késői Lengyel kultúra időszakáig hasznosították, amely hozzávetőlegesen a Kr. e. 3400-4000 közötti időszakot öleli fel. A nyersanyag lelőhely körül 5 kovaeszközt készítő műhelyt mutattak ki, amelyekre a nyersanyag magasfokú feldolgozottsága (pl: csiszolás) volt jellemző.

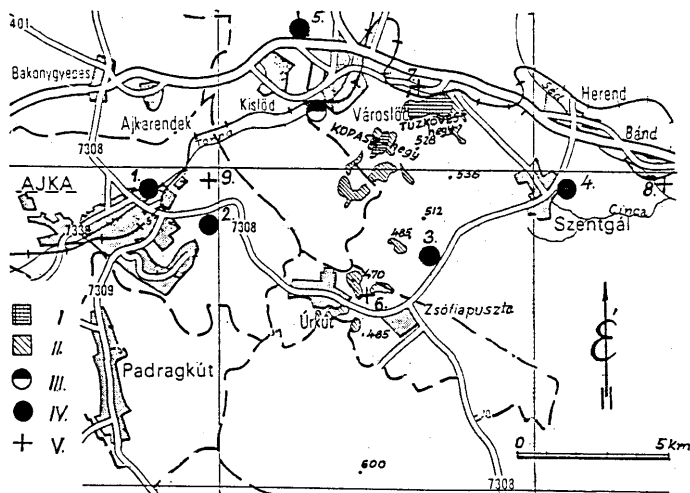
A késő neolitikumi településeken a kovakőeszközöket készítő műhelyek a környék nyersanyagát dolgozták fel, és saját szükségleten kívül a kovakőeszközöket mások számára is gyártották, s azt cserekereskedelem útján értékesítették. A kovaipar körülveszi a nyers-

ták fel, amely lényegében manufakturális kovakőeszköz készítő ipar volt. A műhelyek elhelyezkedését és a fontosabb kovakultúrára utaló leleteket az 1. táblázat, és ezek térképi ábrázolását az 1. ábra mutatja be.

A kőkorszakot követő fémkorokban (réz, bronz, vas) a kovakőeszközök háttérbe szorultak, és így a dunántúli radiolaritok megmunkálása is feledésbe merült. Ezután hosszú idő telt el úgy, hogy a Bakony jura-korú nyersanyagainak hasznosításáról leletek nem állnak rendelkezésre. Ez nem jelenti feltétlenül azt, hogy eseti felhasználásra sem kerülhetett sor.

Tűzkövek hasznosítása az üveghutákban

A jura-korú kovakőzetek felhasználásának lehetőségét a 18. században kialakult uradalmi ipar teremtette meg. Az uradalmi ipar a Bakony hatalmas földbirtokain (Veszprémi Püspökség, Eszterházy, Zichy) alakult ki, amelynek egyik ipari tevékenységét a vándorló üveghuták létesítése jelentette. Az üvegyártás meghonosítására az uradalmak külföldről (Németország, Csehország) betelepített németajkú szakmunkásokat (hutá-



1. ábra: Késő neolitikumi kőszközzipar a D-i Bakonyban

Jelmagyarázat: I. Radiolarit felszíni elterjedése II. Alsó-jura felszíni elterjedése III. Mezolitikumi? lelet. IV. Késő neolitikumi leletek (Sopot és Lengyel kultúra) V. Egyéb kovakőszköz leelőhelyek. 1. Ajka, Csók út 3. 2. Ajka, Pálmajor 3. Szentgál, Füzikút 4. Szentgál, Teleki dűlő 5. Kislőd, Újmajor 6. Úrkút, Csárdahegy 7. Szentgál, Tűzköves-hegy É-i oldal 8. Bánd, Essegvár 9. Ajka, Fekete-hegy

sokat) alkalmaztak. Ebben az időben az üveghuták telepítése az erdők korszerű hasznosítását, és az erdőirtások helyén új mezőgazdasági területek kialakítását jelentette. Az energiát és a hamuzsirt az erdő fának kivágása, a helyi nyersanyagot (kvarchomok, mész, tűzálló agyag, cserkő stb.) a környék biztosította.

Az üvegyártás legfontosabb nyersanyaga a kvarchomok, de ennek hiányában tűzkő felhasználásával is gyártottak üveget (flintüveg). Bár a flintüveg gyártása Angliában terjedt el, de ezt az üvegyártási tech-

nológiát más országokban (pl.: Olaszország) is alkalmazták. Az úrkúti II. üveghuta megszűnésekor a leltárban zúzó és kvarckő-örló is szerepel, amely egyértelműen a tűzkő felhasználására utal (Barta É. et. al.1978; Pataki J. 1998). A tűzkő forrása Úrkúttól DK-re a Tűzkő-hegyen található alsó-liász tűzköves mészkő lehetett.

A tűzkő különleges felszíni mállásából Úrkút környékén 98% SiO₂-tartalmú tűzkölszt képződött, amely felszíni elterjedésben is ismert. Ezért nem zárható ki az üvegyártás alapanyagai közül a tűzkölszt sem (Markos Gy. 1967). A somhegyi üveghuta esetében viszont a huta maradványai szürke finomszemű homok felhasználására utalnak. Más források szerint az úrkúti üveghuta alapanyaga a Balaton-melléki homokbányákból származik (Gyay F. 1989; Kozma K. 1996).

Az üvegyártási alapanyag összetételét azért nehéz felderíteni, mert az üveghutások tapasztalati úton kialakított receptek szerint dolgoztak, és ennek titkosságára szigorúan vigyáztak. Ezért a felhasznált nyersanyagok mennyiségére vonatkozóan adatok nem állnak rendelkezésre. A bakonyi üveghuták néhány jellemző adatát Éri I. (1966) a bakonyi üveghutákról írt tanulmánya alapján a 2. táblázat mutatja be.

Kovaközetek a modern iparban

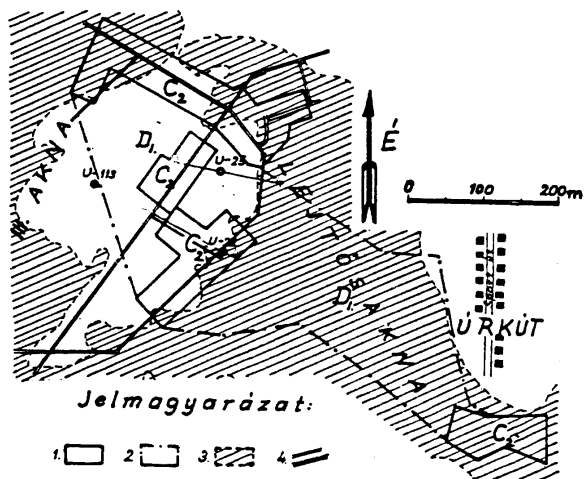
Az esztétikailag tetszetős kvarcmódosulatokat (ametiszt, opál, kalcedon achát stb.) mint féldrágaköveket ékszer készítésére az ember már nagyon régen használja. Ilyen jellegű hasznosítást már a késő neoli-

Sorszám	Üveghuták helye	Működés időpontja	Becsült létszám	Hutamesterek, tulajdonosok	Gyártott üveghutatermék
1.	Városlőd-Pille	1715-62	8-12	Rubner, Gasteiger Adler	Fehér üveg, kerek ablaküveg
2.	Németbánya (Deutsch-hütten)	1757-81	10-12	Gasteiger J. Mihály Gaisteiger Fülöp	Fehér és zöld üveg, ablak-, öblös üveg
3.	Csehbánya (Böhmische-hütten)	1760-96	18-22	Adler Ferenc, Adler Ferdinánd	Fehér és zöld üveg, kerek ablaküveg
4.	Lókút-Óbánya	1765-95?	18-20	Klyma, Gleisner A., Gleisner K	Fehér és zöld üveg, öblös-üveg
5.	Úrkút I.	1781-1824	12-14 18-25	Ifj. Gasteiger J. M. Pfantzelt (Pántzély)	Öblös-, csiszolt-, és táblaüveg
6.	Pénzeskút-Újhuta	1791-1816	18-20	Gleisner K. és J. Gasteiger, Vernhardt	Nincs adat
7.	Somhegy	1815-59	12-14	Neumann Á., Neumann S.	Fehér-, zöld-, kék-, öblös-, és táblaüveg
8.	Úrkút II.	1862-76?	24-26	Neumann család	Fehér-, zöld-, öblös- és táblaüveg
9.	Ajka	1878-	-	Neumann, Kossuch	-

2. táblázat Vándorló bakonyi üveghuták adatai a 18-19. században

tikumi kovakultúrák esetében is feltételezhetünk. A modern ipar a kovaközetek (kvarcitok) felhasználását lényegesen kiszélesítette: optikai lencsákat, saválló tegeleket, kvarclámpákat készítenek, viszont tömeges felhasználását a kohászatban sziliko-mangán, ferroszilícium és szilikatégla gyártása jelzi. Ezekon kívül más kerámiai és egyéb ipari anyagok előállításához is felhasználják. Az elektronikában használatos félvezetők nélkülözhetetlen eleme a Si (szilícium), amelynek a csúcstechnológiákban betöltött szerepe közismert („Szilícium-völggy”). A szilíciumot (Si) általában kvarciból kohászati eljárással, különleges tisztítási és kristályosítási módszerrel állítják elő, amelyet azután az elektronika számára csiszolt, vékony lemezek formájában értékesítenek. A kovaközetek hasznosítása az emberi fejlődés múltját és fejlődésének távlatait markánsan kifejezi (pattintott kovaközeszköz – informatikai rendszerek).

A 20. században a jurakorú ép tűzkövek helyett a tisztább hidrotermás kvarcitok és az úrkúti tűzkölszt ipari hasznosítása került előtérbe. Az úrkúti mangánércbányában 1959-86 közötti időszakban melléktermékként – esetenkénti termeléssel – közel 9,0 kt tűzkölsztet ($\text{SiO}_2 = 96-99\%$) termeltek. Az úrkúti tűzkölszt („kerámiai homok”) fő felhasználói a Csepeli Elektróda Gyár, a Magnezitipari Művek Kerámiai Gyáregysége,



2. ábra: Tűzkölszt készletek térképvázlata

Jelmagyarázat: 1. Kategorizált tűzkölszt készletek (C2)
2. Reménybányai készletek (DI) 3. Leművelt oxidos Mn-érc területek 4. Vágat, ereszke.

valamint a diósgyőri és az ózdi kohászat voltak. A felhasználás alapvetően kerámiai célokra és a kohók bélelésére használt szilikatégla gyártására szolgált. Ipari értékű tűzkölszt az oxidos mangánérclepek fekéjében kénsavas mállási folyamat eredményeként alakult ki. Ezért ezt a nyersanyagot a fekében kihajtott feltárási vágatok a lejtőszakna és a III. akna közötti területen és a lejtőszakna DK-i bányamezőben tárták fel. A tűzkölszt készletek elhelyezkedését a 2. ábra mutatja be. A lejtőszakna és a III. akna É-i és D-i bányamezőinek felhagyása után a tűzkölszt termelési lehetősége megszűnt.

Mangánásványok az emberi kultúrában

A természetben a Mn fémes alakban nem fordul elő, ezért az ember már ősidőktől kezdve csak a Mn-ásványaival és érceivel kerülhetett kapcsolatba. A Mn-ásványok és -ércek megismerésében a fém Mn felfedezése új korszakot jelentett, amely svéd vegyészeknek köszönhető. Scheele, K. W. 1774-ben kémiai módszerrel Mn-elemet mutatott ki – amely ekkor még ismeretlen elem volt, de Gahn, J. G. 1780-ban kohászati módszerrel már fém Mn-t állított elő. Ez a fordulópont az ipari felhasználás tekintetében is két időszakot különít el: a felfedezés előtti és a felfedezés utáni szakaszt.

A Mn-elem felfedezése előtt nyersanyagainak feldolgozása illetve hasznosítása gyakorlati tapasztalatokon alapult. Az Mn ásványainak és érceinek felhasználási módja ebben az időszokban lehetett rejtett és lehetett tudatos. Rejtett formában a Mn a vasércekben és a gyártott vasban fordult elő. Az üveg szintelenítésére illetve színezésére, majd később festésére tudatos felhasználásnak tekinthető az üvegyártásban alkalmazott piroluzit (MnO_2). Ide sorolhatók a kerámiai színezésére esetenként felhasznált porlódó (wad-szerű) Mn-oxidok is.

A periódusos rendszerben a Mn a 25., a Fe a 26. rendszámú elem, és e két fém geokémiai tulajdonságai sok tekintetben hasonlóak. A földtani folyamatok túlnyomó többségében a Mn a Fe mellett rejtve marad, amely annak köszönhető, hogy a Fe a földkéregben 50-szer gyakrabban fordul elő mint a Mn. A nagy Mn-tartalmú és kis Fe-tartalommal rendelkező mangánérclepek ezért a földtörténet során csak ritkán alakultak ki. A vasnak és a mangánnak ez a különös viszonya nemcsak a földtani folyamatokra, hanem az ipari felhasználásra is jellemző.

Ha a Fe és a Mn geokémiai tulajdonságait a vasérc oldaláról vizsgáljuk, akkor az derül ki, hogy a vasérc többsége jelentős mennyiségű Mn-t tartalmazott. A Kárpát-medencében kohósított hidrotermás eredetű vasérc rendszerint 1% feletti Mn-tartalommal rendelkeztek, de előfordultak 3-5% Mn-t tartalmazó ércek is (Papp K. 1915). A rudabányai vasérc átlagosan 1,5% Mn-t tartalmaztak (Podányi T. 1980). Ezek alapján biztosan állíthatjuk, hogy a Kárpát-medencében kitermelt vasérc több fém Mn-t tartalmazott, mint amennyi a kitermelt mangánérc összes Mn-tartalma volt. A Mn rejtett felhasználása a 19. században általánossá vált Mn-elemzéssel gyakorlatilag megszűnt.

Az előzőekben ismertetett kovakultúráknál magasabb szintű felhasználást a kovaközetek számára az üvegyártás feltalálása jelentett. Feltételezések szerint az üveggéskészítést az ember már több mint 5000 éve ismeri. Az első üveggéskészítmények valószínű kerámiai üvegmázak lehettek, amelyek egyes tárgyaknak csillogó külsőt kölcsönöztek. Ezt követően az üvegyöngyök mint dísz tárgyak jelentek meg, amelyeket különböző fémoxidokkal színezték (Borsos B. 1974). A fémoxidok között a piroluzit (MnO_2) is szerepelt. A Brit vaskorban a Mn-t a bíborszín előállítására használták, az üveg vas

okozta elszíneződés szintelenítésére Sb-pentoxidot és Mn-oxidot használtak. A modern vizsgálati módszerek a Mn-t a régi üvegekből olyan mennyiségben mutatták ki, hogy az üveg alapanyagaival nem kerülhetett a készítménybe (Henderson J. 1985). A vizsgált avarkori gyöngyök Mn-tartalma 0,5-1,9% Mn volt (Fórizs et. al. 1999).

Az ősemlő festékanyagot már a paleolitikumban is használt, amelynek egyik régészeti lelőhelye a Lovas község mellett feltárt festékföldbánya, ahol vörös limonitos-hematitos agyagot termeltek (Fülöp J. 1984). A cserépedények és kerámiaak díszítésére különböző fém-oxidokat használtak, s ezek között a lágymorzsás Mn-oxidok a sötétbarna szín előállítására szolgálhattak.

A Mn oxidos érceit illetve ásványát, a piroluzitot az ókorban már ismerték, de külső megjelenése alapján a vasérc egyik fajtájának tekintették. Plinius (Kr. u. 23-79) a „Naturális historia” 77-ben megjelent művében a piroluzitot „lapis magnes” néven a mágnesvasérc (magnetit) egyik fajtájaként említette. A középkorban először annyi változás történt, hogy a lapis magnes megnevezést a mágneses vasércre cserélték, a hasonló külsejű, de nem mágneses ércet magnesia névvel illették. A középkor végén Toscanában és Németországban a mangán elnevezés jelent meg, és Caesalpinus 1596-ban a piroluzitra a lapis manganensis megnevezést használta (Pilter P. 1968; Papp G. 1990).

Magyarországon a bakonyi mangánásványok első szak szerű leírása Piller M. nevéhez fűződik, aki 1774-től a Pesti egyetem első természetrajz professzora volt. A bakonyi mangánércről még Zay S. (1791) és Kitaibel P. (1802) tesz említést (Papp G. 1990). Ezekben a leírásokban még a magnesium szó szerepel, az ásványok leírására illetve jellemzésére a maihoz hasonló jelzőket használtak (tömött, földes, lyukacsos stb.). Az ásványok származási helye Pillernél Zirc közelében Eplény, lódi hegyek Szent István akna, Kitaibel esetében Városlődvasbánya és Úrkút szerepel.

Mangánérc kohósítása a kislódi vashámorban

Az uradalmi ipar tevékenységi köre az üveghuták mellett vashámorok működtetésére is kiterjedt. A Bakonyban három vashámor működéséről tudunk, amelyek közül a kislódi és a hegyesdi vasat is olvasztott, a Zirc melletti vashámornak csak az alapításáról található feljegyzések. Ezek közül legjelentősebb a kislódi vashámor volt (Károly F. 1992).

Az ipari-régészeti kutatások a 20. század második felében a kislódi vashámor működésével kapcsolatban jelentős eredményeket értek el (Schleicher A. 1957, 1962; Károly F. 1992; Papp G. 1990). A vashámor alapítása Schleicher A. szerint 1751-52-ben lehetett, és a működése valószínűleg 1817-ig tartott. Első vezetője a Csehországból származó Hollán J. (1751-65) volt, akít bérlőként Schebele J. (1765-85) és Tscheschka (1785-93) követett. A vashámorban olvasztó, öntőde és kovácsműhely működött, és az érc olvasztása valószínűleg olvasztóban történt. Az érc kohósítása 1795-ben befe-

jeződött, de a kovácsműhely feltehetően még 1817-ig működött (Schleicher A. 1957; Károly F. 1992). A rendelkezésre álló adatok szerint az éves vastermelés maximum 200 t-ra becsülhető, amely mintegy 700 t érc kohósítását tette szükségessé. A termelés elsősorban helyi és környékbeli igényeket elégített ki, ezért erősen ingadozó termelést tételezhetünk fel. A kohósított nyersanyag („vasérc”) egyrészt a bauxittelepek erősen vasas kérgéi, másrészt az úrkúti mangánérc lehetett (Schleicher F. 1957, 1962; Károly F. 1992; Papp G. 1990; Tóth Á. 2001) A bauxit erősen vasas részét Kislódtól É-ra Farkasgyepű és Csehbánya közötti részen található „ércclukából ásták” (Dornyai B. 1927).

Az úrkúti mangánérc kohósításának legfontosabb bizonyítékai a következőképpen összegezhetők:

- A helyszínről származó vasdarab 8,4% Mn-t tartalmazott, és a salakminták összetétele alapján is a mangánérc adagolását kell feltételezni (Schleicher A. 1957).
- A selmecbányai levéltárban őrzött levél 1777-ből Szent István nevű bányaműveletet a gróf Zichy-féle erdőbirtok Úrkút melletti részére helyezi. Ebben az okiratban három akna, illetve táró szerepel, és egy 1791-ben készült jelentés a Zichy-uradalomhoz tartozó vaskőbányákat említi (Papp G. 1990).
- Schwarzköning osztrák kohászati szakember 1791-ben Kislódon is járt, és erről az útról készített jelentésében a Kislódtól D-re fekvő Zichy-féle bányákról is megemlékezett. Az ott fejtett ércet barna vasércnek és vaskőnek minősítette (Schleicher A. 1962).
- A korabeli ásványtani leírások helymegjelölései (Szent István akna, Úrkút stb.) szintén a mangánérc bányászatára utalnak.

Az ásványtani leírásokban az eplényi lelőhelyről származó minták (Eplény mellett, Zirc közelében) is szerepelnek, ezért az eplényi érc üveghutákban vagy kohóban történő hasznosítása sem zárható ki.

Mangánérc a modern iparban

A Mn elem felfedezése után (1774; 1780) közel egy évszázad telt el, amíg a mangánnal kapcsolatos új ismeretek a gyakorlatban is elterjedtek. A Mengyelejev-féle periódusos rendszer (1869) összeállításával a mangán név az egész világon elfogadottá vált. Magyarországon a kiegészítés (1867) után a vaskohászatban a vasérc Mn-ra történő elemzése meghonosodott. A Mn-elemzés általánossá válása a Mn rejtett formában történő felhasználását megszüntette, és a tudományos kutatás számára új távlatokat teremtett.

A Kárpát-medencében a mangánércbányászat az 1870-es években alakult ki, és ekkor a Mn-ércet önálló mangánérctelepekből vagy a vasércbányászat és egyéb hidrotermás ércbányászat melléktermékeként állították elő. A legjelentősebb üledékes mangánérctelepet a Felvidéken a Poprádi-medencében Kisóc-Svabóc (Kisovce-Svabovce) környékén művelték. Az egyéb ércbá-

nyászathoz melléktermékként kötődő mangánércet általában válogatással termelték, a hidrotermás ércesedésekhez kapcsolódó Mn-ásványok a legjobb minőséget képviselték. A 19. század végén 2 kt-ról 8 kt-ra növekedett, majd az I. világháború idején a mangánérc termelése elérte a 30 kt-t (Papp K. 1915; Fülöp J. 1984). Az érc fő felhasználója a kohászat és a szárazelemgyártás volt.

A világ mangánérctermelése a Kárpát-medencéhez hasonlóan alakult ki, és 1900-ban elérte az 1,3 Mt-t. Az I. világháború után 1920-tól 1980-ig egyre meredekebben ívelő növekedés figyelhető meg, amely azután 20-26 Mt éves termelés között állandósult. A világon kitermelt összes mangánérc 1,2 milliárd tonnára becsülhető, és ennek kb. 90%-át a kohászat, 10%-át egyéb nem kohászati célra hasznosították.

A mangán a vaskohászat gyártási folyamataiba általában három módon juthat be:

- Mn-tartalmú és mangános vasércsekkel,
- Oxidos és karbonátos mangánércsekkel,
- Hulladék vas és acél kohósításával.

A Mn-t a kohászat korábban kéntelenítő és dezoxidáló hatása miatt is alkalmazta. A vasgyártás folyamatába a Mn-tartalom növelésére a mangánércet adalékanyagként kerülnek be, viszont az acélgyártáshoz többfajta Mn-ötvözetet használnak, és kohászati úton állítanak elő. A legjelentősebbek a következők: ferromangán (FeMn), szilikomangán (SiMn), egyéb fémekkel alkotott Mn-ötvözetek (Cr, Ni, Cu, Zn, Mo stb.) és a fém Mn. Ezek az ötvözetek az acél tulajdonságait javítják, és speciális igények kielégítését teszik lehetővé (antimágnesez, saválló acélok).

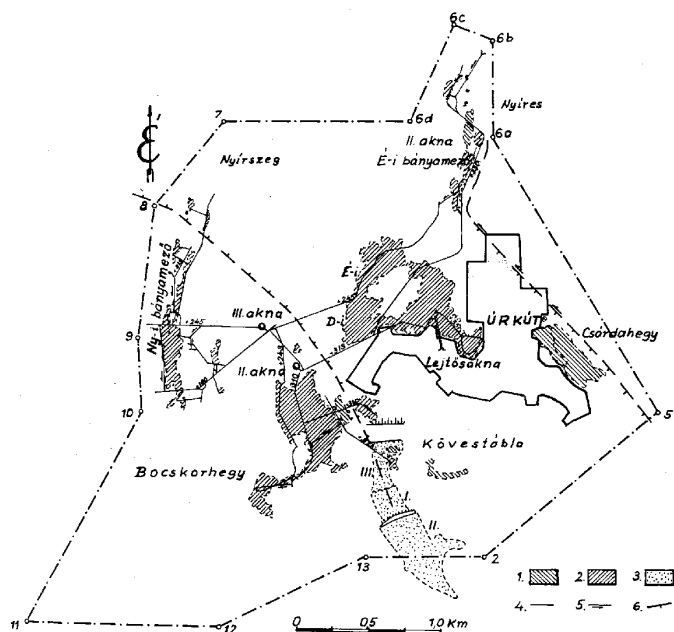
A mangánércet nem kohászati (egyéb) célú felhasználási körét a fejlett tőkés országok ipari kutatása szélesítette ki. A mangánércet speciális előkészítésére szakosodott (órlás, homogenizálás, tesztelés stb.) néhány nagy cég jött létre, amelyek a világpiacon meghatározó szerepet tölthettek be. A szocialista országokban a mangánércet egyéb hasznosítása a fejlett kapitalista országokhoz képest lényegesen szűkebb területre korlátozódott. Az egyéb mangánérc felhasználás legfontosabb területei kialakulásuk sorrendjében a következők:

- Üvegipari felhasználás az üveg színtelenítésére, színezésére és festésére. Mai minőségi követelmény: $MnO_2=85\%$, max 1% Fe.
- A kerámiái és festékipari felhasználás a téglá, cserép és csempe színezésére, zománcok, festékek és színező anyagok előállítására terjed ki. Az érc MnO_2 tartalma biztosítja a barna színt, amelynek színárnyalatait teszteléssel kísérletezik ki.
- Az akkumulátor- és szárazelemgyártásnál elemaktív természetes mangánércet vagy mesterségesen előállított műbarnakövet (MnO_2) a szárazelem katódjába építik be. A természetes mangánérc minőségét tesztelésel ellenőrzik.

- Vegyipari Mn-termékek (Mn-sók) előállítása főleg hidrometallurgiai eljárással történik, amelyeket az ipar számos területén használnak.
- Az uránérc dúsítási folyamatában az MnO_2 mint oxidálószer a pH beállítására szolgál. Erre a célra közepes minőségű oxidos érc is megfelelnek.
- Hegesztésnél az MnO_2 -t salakképző anyagként, az $MnCO_3$ -t és ferromangánt dezoxidáló szerként és salakképzőnek is használják. A fedettíves és villamos salakhegesztés fedőporaiba jó minőségű oxidos mangánérc ($MnO_2=80-84\%$) is megfelel.
- A mágneses kerámiák (ferritek) porkohászati úton előállított olyan polikristályos termékek, amelyek ferromágneses vagy félvezetői tulajdonságokkal rendelkeznek. A lágy ferritek közül kiemelkedő jelentőségűek a Zn/Mn tartalmúak, amelyek az elektronikában nyernek felhasználást.
- Végül említésre érdemes a mezőgazdaságban és a környezetvédelemben felhasználásra kerülő vegyipari Mn-termékek: $MnCO_3$, $KMnO_4$, $MnSO_4$ stb.

Bakonyi mangánércet termelése, előkészítése és értékesítése

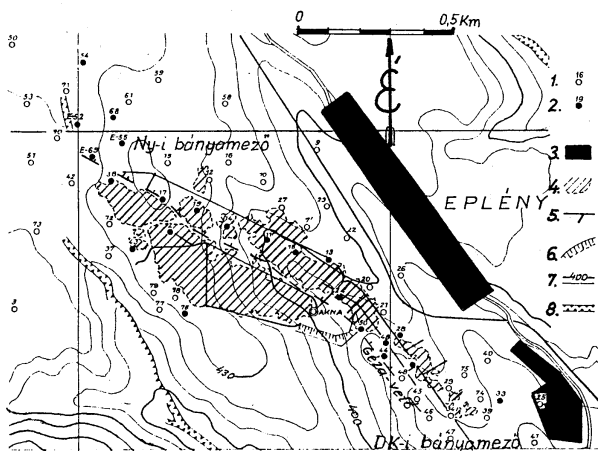
A 18. század második felében megismert és leírt úrkúti és eplényi mangánásványok feledésbe merültek. Az úrkúti mangánércet újból 1917-ben *Meinhardt V.* bányamérnök, az eplényi mangánércet *Balás J.* és *Véty I.* fedezték fel. A mangánérctelepek felfedezése során kibontakozó földtani kutatás a bakonyi mangánércbányászat kialakulását teremtette meg. A bányászat az oxidos mangánércet termelésével kezdődött, a karbonátos mangánércet csak jóval később ismerték fel (*Noszky J.* és *Sikabonyi L.* 1953). Iparilag hasznosítható



3. ábra: Az úrkúti mangánércbánya térképvázlata
Jelmagyarázat: 1. Külfejtés 2. Mélyművelés 3. Vas-mangániszap tárolók 4. Vágat 5. Vető vízszintes elmozdulással 6. Vető.

karbonátos mangánérc Úrkúton képződött, az eplényi karbonátos mangánérc nem bizonyult művealónak.

A felső-liász alsó részén képződött mangánérctelepekben a Mn nagy része karbonátos ($MnCO_3$), kisebb hányada oxi-hidroxidos formában (primer oxidos) vált



4. ábra: Az eplényi mangánércbánya térképázata
Jelmagyarázat: 1. Mn-érc kutatófúrás 2. Produktív kutatófúrás 3. Beépített terület 4. Leművelt területek 5. Feltárási vágatok 6. Feltöltés rézsúja, meddőhányó 7. Külszíni szintvonalak 8. Jelentős vízmosás.

ki. Az alsó-krétában a jura területek kiemelkedése megkezdődött, és az alsó-kréta felső részén a jura kőzetek lepusztulása került előtérbe. A lepusztulási folyamattal a karbonátos mangánérctelepek a felszínre, illetve felszínközébe kerültek, és szupergén (hypergén) folyamatok hatására helyben oxidálódtak és részben áthalmazódtak. A helyben oxidálódott telepek Mn-tartalma dúsult, az áthalmazott teleprészek a fekü- és fedőkőzetekkel keveredtek, minőségük leromlott. Az áthalmazódással egyidőben Eplényben olyan körülmények alakultak ki, hogy a Mn oldatba került, és az áthalmazott mangánérc felett karbonátos mangánérc képződött, amely később részben oxidálódott (szekunder oxidos mangánérc). Az áthalmazott mangánérc felett képződött érctelepben már bauxit ásványok is előfordultak. Az úrkúti és az eplényi mangánércbányászat leművelt területeit a 3. és 4. ábra mutatja be.

A mangánérc termelése már a bányában az ipari követelmények figyelembe vételével történt. Az úrkúti és az eplényi bányában termelt mangánérc típusok a következők voltak:

Barnakő (BK) Úrkúton a lejtősakna DK-i részén és a II. akna magasabb művelési szintjein 0,5-0,7 m vastagságban fordult elő.

Úrkúti dúsítható oxidos mangánérc (UDO) az úrkúti karbonátos mangánérc oxidációja során képződött, réteges szerkezetű agyagközös érc típus.

Nyers, darabos oxidos mangánérc (NDO) mélyművelésből termelt olyan oxidos érc típus, amely viszonylag nagy Mn-tartalommal rendelkezett, de számottevően nem lehetett dúsítani.

Csárdahegyi oxidos mangánérc (CsO) a csárdahegyi külfejtésből termelt erősen vasas és kovás érc típus.

Eplényi oxidos mangánérc (EO) a Ny-i bányamezőben termelt primer oxidos, a DK-i mezőben termelt áthalmazott és szekunder oxidos mangánércet képviseli.

Úrkúti karbonátos mangánérc (UK) a karbonátos főtélepből termelt 18% Mn-tartalmat meghaladó érc típus, amely fizikai úton nem dúsítható.

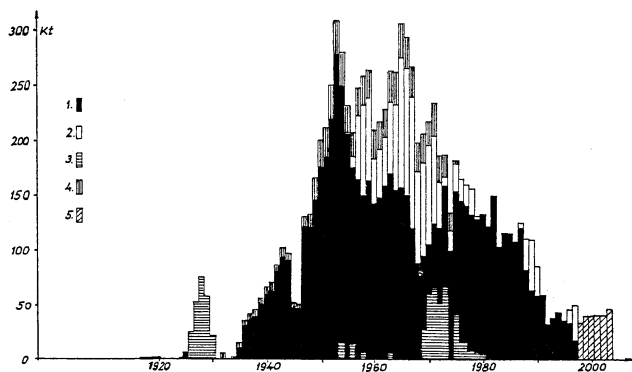
A bakonyi mangánérc termelését és átlagminőségét a 3. táblázat, a termelés időbeli megoszlását az 5. ábra mutatja be.

A mangánérc típusok előkészítése már a bányabeli termelés (külfejtés, mélyművelés) során megkezdődött, amikor a nagy érc tömböket fejtőkalapáccsal vagy batározással kisebb darabokra aprították. A föld alatti töltőbunkerok alkalmazása után a döntés helyén az érc vasrácsra (25x25 cm) keresztül került a bunkerba, majd adagolón át a csillébe. Az eplényi oxidos mangánérc legnagyobb hányadát és a csárdahegyi érc egy részét a bá-

Sor-szám	Mn-érc jele	Termelés ideje	Termelés módja			Mn-érc száraz súly, kt	Átlagminőség, %				
			külfejtés	mélyműv.	összesen, kt		Mn	Fe	SiO ₂	P	
1.	BK	1940-45		2,0	2,0	1,7	(<50,0)				
2.	UDO	1917-97	476,6	5920,2	6396,8	5469,3	24,6	13,6	20,5	0,21	
3.	NDO	1942-45									
		1974-89		239,9	239,9	205,1	25,7	12,2	20,8	0,28	
4.	CsO	1926-30									
		1969-80	639,5		639,5	546,8	20,8	16,7	19,0	0,27	
5.	EO	1932-75	26,0	740,4	766,4	708,9	28,0	9,7	21,1	0,26	
1-5.	Ox. Össz.	1917-97	1142,1	6902,5	8044,6	6931,8	24,7	13,4	20,5	0,22	
6.	UK	1955-2003		1783,0	1783,0	1524,5	20,3	10,0	21,7	0,35	
1-6.	M össz.	1917-2003	1142,1	8685,5	9827,6	8456,3	23,9	12,8	20,7	0,24	

3. táblázat Bakonyi mangánérc termelése és átlagminősége

Megjegyzések: 1. Mangánérc megnevezése az érc típusok leírásánál látható. 2. A statisztikákban a termelés bázis súlyal szerepel, amely az úrkúti érceknél 14,5%, az eplényi érceknél 7,5% víztartalmat jelent. A minőség száraz súlyra vonatkozik. 3. Az úrkúti karbonátos mangánércben 1998-tól az átmeneti zóna oxidos Mn-érce is szerepel.



5. ábra Bakonyi mangánérc termelési diagramja (1917-2003)

Jelmagyarázat: 1. Úrkúti dúsítható és nyers darabos oxidos Mn-érc (UDO+NDO) 2. Úrkúti karbonátos Mn-érc (UK) 3. Csárdahegyi oxidos Mn-érc 4. Eplényi oxidos Mn-érc (EO) 5. Karbonátos és oxidos kevert Mn-érc

nyából kikerülő darabos formában értékesítették. A többi mangánérc általában egy durva törésen esett át, ahol 100 mm alá törték az ércet. Ennél finomabb frakciót 1998-tól a karbonátos mangánérc 10 mm alá történő aprításával állítottak elő. A durva törésen áthaladó dúsítható oxidos mangánérből a 10 mm alatti szemnagyságot rosta segítségével leválasztották (finom osztályozott Mn-érc), és ezt a frakciót az uránipar használta fel. A durva törésen átesett oxidos mangánérceket

adták fel a mosóra, ahol az agyagos részektől megtisztítva I. és II. osztályú (o) dúsítmányt állítottak elő. A mangánérc előkészítését a 4. táblázat foglalja össze.

A csárdahegyi külfejtés oxidos mangánércét 1926-30 közötti időszakban mosódobokkal dúsították, de ez a módszer körülményes eljárásnak bizonyult. A mosódobokat hamarosan a keverőkaros mosóberendezések (excelsiorok) váltották fel. Az előtörés után az oxidos mangánérc az excelsiorba került, ahol ellenáramelv alapján az agyagos részektől az ércszemcsék és ércdarabok fokozatosan megtisztultak, mert egyre tisztább vízzel találkoztak, míg az excelsior teknőjén áthaladtak. A kések spirális elrendezése az érc haladását segítette, és az átfutási időt két gát magasságával lehetett szabályozni. Az érc típusától és szerkezetétől függően gyors vagy lassú mosást alkalmaztak, amely a súly- és fémkhozatal növelését célozta. Az úrkúti dúsítható oxidos mangánércen kívül a csárdahegyi érc 76%-át, az eplényi mangánérc (főleg áthalmozott) 10,2%-át dúsították. Úrkúton az oxidos mangánérc dúsítását 1997-ben fejezték be, Eplényben az ércmosó 1963-66 között működött. Az ércdúsítás jellemző paraméterei az 5. táblázatban látható.

Az ércelőkészítés és a dúsítás után előállított mangánérc termékek 84,6%-át kohászati célra, 15,4%-át nem kohászati (egyéb) célra hasznosították. Az előállított termékek megnevezését, jelét és minőségét a 6. táblázat foglalja össze.

Sorszám	Mn-érc jele	Összes termelés	Előkész. nélkül	Törésre feladott	Aprításra feladott	Osztályozás	Dúsítóra feladott	Szárítás (BK)	Eltérés (+/-)
1.	BK	2,0					2,0	1,3	
2.	UDO	6396,8		6308,4		205,0	6103,4		-88,4
3.	NDO	239,9		239,9					
4.	CsO	639,5	149,0	486,2			486,2		-4,3
5.	EO	766,4	684,6	78,3			78,3		-3,5
1-5.	Összesen	8044,6	833,6	7112,8		205,0	6669,9	1,3	-96,2
6.	UK	1783,0		1783,0	237,0				
1-6.	M. össz.	9827,6	833,6	8895,8	237,0	205,0	6669,9	1,3	-96,2

4. táblázat Bakonyi mangánérc előkészítése és dúsítása (kt).

Megjegyzések: 1. A csárdahegyi oxidos mangánérből (CsO) 66,0 kt-t az UDO érchez keverték, s ezt a CsO-nál vettük figyelembe. 2. A termelés és az előkészítésre feladott érc közötti különbséget az utolsó oszlop mutatja.

Sorszám	Mn-érc jele	Dúsításra feladott érc		Dúsított termékek			Dúsítm. szár. súly	Súlykihozat. %	Fémkihozatal	
		nyersérc	szár. súly	I. o. DO	II. o. DO	Össz.			Mn%	Fe%
1.	BK	2,0	1,7	1,3		1,3	1,1	(64,5)		
2.	UDO	6169,4	5274,8	2405,2	565,3	2970,5	2452,2	46,5	70,3	34,6
3.	CsO	420,2	359,3	148,4		148,4	126,9	35,3	54,8	38,3
4.	EO	78,3	72,4	29,5		29,5	27,3	37,7	56,8	34,8
1-4.	Össz.	6669,9	5708,2	2584,4	565,3	3149,7	2607,5	45,7	69,7	34,9

5. táblázat Mangánérc típusok dúsítása és jellemző paraméterei

Rövidítések: I.o.DO= I. osztályú dúsított oxidos Mn-érc; II. o. DO= II. osztályú dúsított oxidos Mn-érc.

Megjegyzések: 1. Az I. o. DO 14,5%, a II. o. DO 30%, az eplényi dúsítmány (EDO) 7,5% nedvességtartalommal rendelkezik.

2. A BK (barnakő) súlykihozatala becslés érték. 3. A Fe alacsony fémkhozatalának az az oka, hogy a Fe túlnyomó része az agyagokhoz kötődött, és a mosási zaggal az iszaptárolókba távozott.

Sor- szám	Termék jele	Termelési időszak	Bázis súly (kt)	Száras súly (kt)	Minőség %			
					Mn	Fe	SiO ₂	P
1.	BK	1940-45	1,3	1,1	(MnO ₂ =75-86%)			
2.	I. o. DO	1935-97	2405,2	2056,4	39,7	8,9	7,7	0,19
3.	EDO	1963-66	29,5	27,3	35,7	10,6	10,8	0,20
4.	CsDO	1926-30; 1969-75	148,4	126,9	32,3	18,1	7,8	0,24
5.	OFO	1974-97	205,0	175,3	29,0	13,0	15,4	0,27
6.	EO	1932-75	688,1	635,5	28,0	9,7	21,2	0,26
7.	NDO	1942-45; 1974-89	182,1	155,7	25,7	12,2	20,8	0,28
8.	II. o. DO	1935-84	565,3	395,7	23,9	16,0	19,1	0,22
9.	VMI	1935-2003	25,5	17,9	15,4	15,1	24,7	0,32
1-9.	Össz.	1926-2003	4250,4	3591,8	34,3	10,5	12,4	0,22
10.	UK+NDO	1955-2003	1989,7	1701,2	21,0	10,6	21,2	0,34
1-10.	M. össz.	1926-2003	6240,1	5293,0	30,1	10,6	15,2	0,26

6. táblázat Bakonyi mangánérc termékei és átlagminőségük

Rövidítések: BK= Barnakő, I. o. DO= I. osztályú dúsított oxidos Mn-érc, EDO= Eplényi dúsított oxidos Mn-érc, CsDO= csárdahegyi dúsított oxidos Mn-érc, OFO= Osztályozott finom oxidos Mn-érc, EO= Eplényi oxidos Mn-érc, NDO= Nyers, darabos oxidos Mn-érc, II. o. DO= II. osztályú dúsított oxidos Mn-érc, VMI (III. o.)= Vas-mangán iszap, amely a dúsítás mellékterméke volt, UK+NDO= Úrkúti karbonátos mangánérc és karbonátost pótló oxidos Mn-érc.

Megjegyzések: 1. A termékek víztartalma 14,5%, kivétel EOD, EO 7,5%, II. o. DO és VMI 30%. 2. A termékek minősége száraz súlyra vonatkozik. 3. A VMI termelése az ércdúsítással folyamatos volt, de terméké csak ritkán vált.

Sor- szám	Termék jele	Dunaújv. (DV)	Diósgyőr (LKM)	Ózd (OKÜ)	Készlete- zés	Egyéb felhasz.	Hazai ko- hók össz.	Kohásza- ti export	Mind összesen
1.	I. o. DO	435,6	660,0	220,0	309,4	45,1	1670,1	668,9	2339,0
2.	CsDO		67,1	4,5			71,6	61,4	133,0
3.	EDO				25,1		25,1	4,4	29,5
4.	II. o. DO	16,5	39,6	45,5	11,3		112,9	10,4	123,3
5.	VMI		21,0	0,9			21,9		21,9
6.	EO	14,1	30,7	418,4	52,8		516,0	5,8	521,8
7.	NDO		13,7	18,5	1,3		33,5		33,5
1-7.	Összesen	466,2	832,1	707,8	399,9	45,1	2451,1	750,9	3202,0
8.	UK+NDO	1071,1	613,7	284,2	19,8		1988,8		1988,8
1-8.	M. össz.	1537,3	1445,8	992,0	419,7	45,1	4439,9	750,9	5190,8

7. táblázat Mangánérc termékeink kohászati felhasználása (kt)

Megjegyzések: 1. A 6. oszlopban látható készletezést a KAV (Kohászati Alapanyagellátó Vállalat), a BÉM (Borsodi Ércelőkészítő Mű) és a KOKÖV (Kohászati Közös Vállalat) végezték. A készletezett Mn-érből kb. 200 kt-t a Szovjetunió vett át (1981), amelyért acélhulladékkal fizetett. 2. Az egyéb kohászati felhasználók (7. oszlop): Salgótarjáni Ötvözetgyár, Csepeli Fémmű, Fémtermia és néhány Gépgyár. 3. A kohászati exportból (8. oszlop) 135,4 kt I. o. DO-t az NSZK-ba bérkohosítás céljából szállítottak ki (1963-66). Az exportált csárdahegyi dúsított oxidos mangánérc (1926-30) eljutott Felső-Sziléziába (Dabrova, Chorzow, Bedzin, Czestochowa), Bajorországba (Amberg), Ruhr-vidékre (Krefeld) és Ausztriába (Eisenerz). Az úrkúti I. o. DO-t a II. világháború idején a német kohók (Köln, Hamburg, Leipzig, Bitterfeld stb.) használták fel. A II. világháború után jelentősebb Mn-érc export az NSZK-ba (Salzgitter, Augsburg) és Lengyelországba történt. 4. A kohászati felhasználás 85,5%-a hazai, 14,5%-a külföldi volt.

A hazai kohászati felhasználás elsősorban a nyersvas Mn-tartalmának növelését szolgálta, és a hazai nagyolvasztók – ismereteink szerint – összesen 121,7 kt ferromangán karburét állítottak elő. A ferromangánt a kohászat importból szerezte be, a tervezett ferromangánkohó megépítése elmaradt. A kohászat után az uránipar volt a hazai mangánérctermelés legnagyobb felhasználója, az uránérc bányászata és dúsítása az

oxidos mangánérc termelésével egyidőben szűnt meg (1997). A mangánércbányászat tehát az uránipar igényét teljes mértékben kielégítette.

A bakonyi mangánérc termékeinek 98,2%-át a kohászati és urándúsítási célokra használták fel, és az egyéb felhasználás csak 1,8% volt. Ez annak a következménye, hogy a mangánérc vegyi (hidrometallurgiai) feldolgozására sem kerülhetett sor, ezért a magasabb

Sor-szám	Termék jele	Urán ipar	Kerámia és festék	Üveg ipar	Hegesztés	Száraz-elem, akk.	Vegyipar és egyéb	Hazai felhasznál.	Export felhasznál.	Mind összesen
1.	BK					1,3		1,3		1,3
2.	I. o. DO	2,5		2,1	2,8		14,0	21,4		21,4
3.	CsDO	0,5						0,5		0,5
4.	II. o. DO	314,9	72,1	1,9			0,4	389,3		389,3
5.	VMI	0,2	1,6				0,5	2,3	1,3	3,6
6.	EO	78,6						78,6	84,2	162,8
7.	NDO	8,0					1,3	9,3	144,7	154,0
8.	OFO	201,6		0,3				201,9		201,9
1-8.	Össz.	606,3	73,7	4,3	2,8	1,3	16,2	704,6	230,2	934,8
9.	UK							5,2	1,9	7,1
1-9.	Össz.	606,3	73,7	4,3	2,8	1,3	21,4	709,8	232,1	941,9

8. táblázat Mangánérc termékeinek egyéb felhasználása (kt)

Megjegyzések: 1. A barnakő (BK) hazai felhasználója a Tudor akkumulátorgyár volt, a táblázatban (9.) a teljes mennyiséget hazai felhasználásként tüntettük fel, mert a külföldi értékesítést nem ismerjük. 2. Az exportból 222,8 kt-t a cseh uránipar használt fel, a többi export főleg kísérleti célt szolgált. 3. A 4. oszlopban a II. o. DO ércből 69 kt-t a tűzállóanyag-gyárak (Dunaújváros, Diósgyőr) használtak fel. 4. Üvegipari felhasználók: tokodi, nagykanizsai és a salgótarjáni üvegyárak. 5. Az összes egyéb mangánérc felhasználás 88%-át a hazai és a cseh uránipar hasznosította, a hazai felhasználás 75,4%-ot, az export 24,6%-ot tett ki.

minőségi követelmények kielégítésére – a barnakő kivételével – mangánércünk alkalmatlanok.

Az egyéb felhasználás az uránipar kivételével főleg az 1950-60-as években történt, amikor az ország tőkés exportja minimális volt, és ezért gyenge minőségű hazai nyersanyagokat voltunk kénytelenek felhasználni. A kohászati felhasználást a 7., az egyéb felhasználást a 8. táblázat mutatja be.

A földtörténet jura időszakában képződött ásványi nyersanyagok Magyarország bányászatában a 20. században lényeges szerepet töltek be. A mecseki liász kőszén mellett az úrkúti mangánérctelep európai mértékkel mérve jelentős lelőhelynek számított, amelyet a számos külföldi édeklődés és bányalátogatás is igazol. E két jól ismert nyersanyagon kívül azonban a neolitikum emberi kultúráiban a jura időszak tűzkő- és kovaképződményeinek nagy része a Bakony és a Mecsekhegység területéről származott. A Bakonyban a modern ipar előhírnökének tekinthető uradalmi ipar már a bauxit vasas részét és a mangánércet vasércként dolgozta fel, amelyhez a vándorló üveghuták is társultak. Feltételezhetjük, hogy a kislódi vashámor, az úrkúti és a környékbeli üveghuták kialakulásához a jura kovaképződményei és mangánércei lényegesen hozzájárultak.

IRODALOM

Barta É. – Erdélyi Gy. – Székegy J. (1978): Huta a Bakony alján. (1-140)

Bíró K. (1984): Őskőkori és őskori pattintott kőeszközök nyersanyagának forrásai. Arch. Ért. 111, (42-52)

Bíró K. (1998): Lithic implements and the circulation of raw materials in the Great Hungarian Plain during the Late Neolithic Period. Hungarian National Museum, Bp. (1-350)

Bíró K. – Regénye J. (1991): Prehistoric workshop and exploitation site Szentgál-Tűzköves-hegy. Acta Arch. Hung. 43, (337-375)

Borsos B. (1974): A magyar üvegművesség. Műszaki Könyvkiadó. Bp (1-126)

Dax M. – Éri I. – Palágyi Sz. – Torma I. (1972): Veszprém megye régészeti topográfiája. Akad. Kiadó, Bp. (1-330)

Dornyai B. (1927): Bakony. Részl. Magyar Utikalauzok. Turistaság és Alpinizmus kiadása. Bp.

Éri I. (1966): Adatok a bakonyi üveghuták történetéhez. Veszprém Megyei Múzeumok Közl. 5, (143-180)

Fülöp J. (1984): Az ásványi nyersanyagok története Magyarországon. Műszaki Könyvkiadó, Bp. (1-184)

Gyay F. (1989): Város a Torna partján. Kiadó: Ajka, Városi Tanács. Pannon Nyomda, Veszprém. (1-262).

Gerevich L. (1969): Magyarország régészeti topográfiája 2. Veszprémi Járás. Akad. Kiadó, Bp. (1-340)

Henderson, J. (1985): The raw materials of early glass production. Oxford Jour. of Arch. 4. (3) (267-291)

Károly F. (1992): Visszaemlékezés a kislódi vashámorra. Kézirat. MTA-VEAB pályázat (1-41)

Kozma K. (1996): Az Ajkai Erőmű története. Kiadó: Bakonyi Erőmű RT. (1-399)

Markos Gy. (1967): Ajka a bauxitváros. Földrajzi Tanulmányok. 6. Akad. Kiadó. Bp. (1-172)

Noszky J. – Sikabonyi L. (1953): Karbonátos mangánüledékek a Bakony-hegységben. Földt. Közl. 83, 10-12.

Papp G. (1990): XVIII. századi adatok a bakonyi mangán-
ásványokról. Bakonyi Természettudományi Múzeum Közl. 9,
(7-10).

Papp K. (1915): A Magyar Birodalom vasérc és kőszénkész-
lete. Földt. Int. Alkal. és Gyak. Kiadv. Bp. (1-964)

Pataki J. (1998): Ajka-Kristály (1878-1998). Ajka. (1-133)

Pilster P. (1968): Mangán a kohászatban. Műszaki Könyvkiadó.
Bp. (1-292)

Podányi T. (1980): Rudabánya. Érc és Ásványbányászati Mú-
zeumi Füzetek. 6. (1-34)

Polgári M. (1993): A mangán geokémiája a feketepala képző-
dés és a diagenetikus folyamatok tükrében. MÁFI Alkalmi
Kiadvány. Bp. (1-106)

Polgári M. – Szabó Z. – Szederkényi T. (2000): Mangánérc-
ek Magyarországon. (Manganese ores in Hungary) Kiadó: MTA
– SzAB, Szeged (1-652)

Schleicher A. (1957): Kislódi vashámor története. MTA Műsz.
Oszt. Közl. 21. (395-411)

Schleicher A. (1962): Kislódi vashámor története. MTA Műsz.
Oszt. Közl. 30. (393-405)

Tóth Á. (2001): Bauxit egypercesek. Vasbányászat Iharkút tér-
ségében a XVIII. században. A Mi Múzeumunk 13. sz. (13-14).

Hazai hírek

Múzeumfejlesztés Salgótarjában

Az elmúlt hetekben újabb gépekkel gyarapodott a salgó-
tarjáni Nógrádi Történeti Múzeum Bányászati Kiállítóhelye.

Putnokról a Gömör Kft.-től – *Sztermen Gusztáv* főmérnök
segítségével – szállító vitlát, csilléket kaptunk a skanzen részé-
re, valamint a VÉRT Rt. Oroszlányi Szénbányák Mányi Bány-
üzeme bezárása után – Havelda Tamás bányagazgató és
munkatársai támogatásával – egy F-6-os fejtőgépet ajándé-
koztak a múzeumnak.

A gép szállítási költségeit *dr. Kapolyi László* vállalta.

A Nógrád Megyei Múzeumi Szervezet igazgatósága és a
Bányamúzeum nevében köszönjük a bányász kollégák önzet-
len segítségét.

Vajda István – a Bányamúzeum gondnoka

Beszámoló a MMK Szilárdásvány-bányászati Tagozat elnökségi üléséről

A Szilárdásvány-bányászati Tagozat 2004. május 8-án
Bátaapátiban tartotta elnökségi ülését. Az ülést megelőző
napon a bátaapáti telephelyen egy előadás és egy terepi kirán-
dulás keretében az elnökség tagjai megismerhették a kis és
közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezési koncep-
cióját. Az elnökségi ülés házigazdája a Calamites Kft. volt. Ez-
úton is szeretnénk köszönetet mondani a vendéglátónknak.

A másnapi ülésen az elnökség áttekintette a kamarai tör-
vénymódosítás tervezetét, és meghatározta az elnökség fel-
adatait a várható törvényt módosítással kapcsolatban.

Az elnökség egyetértésével és a MMK támogatásával
Gádori Vilmos és *Németh László* képviseli a tagozatot a petro-
zsényi Bányászati-Kohászati-Földtani Konferencián.

A kredit alapú minősítéshez elkészült az új javaslatunk,
melyet a MMK elfogadott és azt be kell építenünk a
minősítési rendszerünkbe. A www.mernok.hu/bat honla-
punkon a javaslat elérhető.

A tagozatok pénzelérésére változtatási javaslat érkezett
a kamara vezetőségétől. A 19 tagozati alszámlát megszüntet-
ni tervezik, és helyettük egy közös számla jöhetne létre. Az el-
nökség egyetértett a költségcsökkentést célzó javaslattal. A
tagozatok számlájának kezelése azonban még nincs kidolgoz-
va. A tagozat minimális költségvetéssel gazdálkodik.

Az elnökség a jóváhagyott éves munkatervben megfogal-
mazott feladatokhoz kijelölte a témafelelősöket.

Lívó László tájékoztatása alapján a hagyományos Bányá-
gépészeti Konferencia szeptember 30. – október 1 között lesz
Balatongyörökön. Szlogenje: „Csatlakozás után”.

A robbantási engedélyek kiadására új jogszabály van. Ké-
szül a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó sajátos építmé-
nyekre vonatkozó építésügyi és építés-felügyeleti eljárásait
szabályozó rendelet, mely érinti a tagozat érdekeltségét, így
mi is részt kívánunk venni a jogszabály alkotásban. Az Alkot-
mánybíróság határozata alapján júniusban megkezdődik a
bányatörvény módosítása. A bányatörvény módosításában is
részt kívánunk venni. Célszerű lenne jogosultsághoz, de leg-
alább végzettséghez kötni a műszaki üzemi tervek készítését.

Készült egy tanulmány „A szilárdásvány-bányászat műkö-
désének jogszabályi környezete” címmel, amelyet a MMK el-
juttatott a jogszabályalkotókhoz és döntéshozókhoz. Több
helyről érkezett már válasz a tanulmányra. Az elnökség ezzel
kapcsolatban megvitatta a bányászati engedélyezés folya-
matának lehetséges egyszerűsítését.

A tagozat elnöksége felkérte *Csethe Andrást*, hogy
képviselje a tagozatot a MMK történeti bizottságában..

A elnökség határozata alapján a MMK Szilárdásvány-
bányászati tagozatért végzett munkája elismerésül az alábbi
személyeket a tagozat könyvjutalomban részesíti:

Gádori Vilmos elnököt, *dr. Bohus Géza*, *dr. Füst Antal*,
Lívó László, *Nagy Lajos*, *Németh László*, *Sztermen Gusztáv*, *dr.*
Zergyi István elnökségi tagokat és *dr. Schmotzer Imre*, *Muhel*
József, *Csethe András*, *Forgács László*, *dr. Bodnár János*,
Tasnádi Tamás MB tagokat.

Németh László



Terepi bejárás az elnökség tagjai

Halmaradványok az Úrkúti Mangánérc Formáció képződményeiből

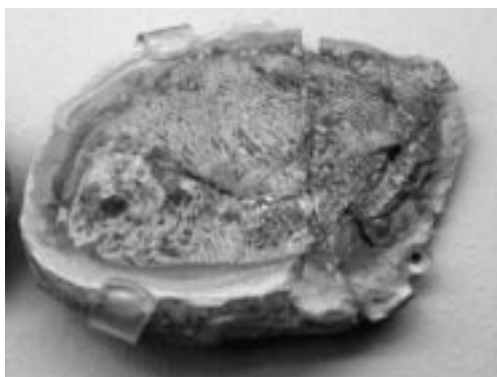
PÁSZTI ANDREA geológus hallgató (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék)



A szerző részletes leírást és azonosítást ad az úrkúti mangánérc bányában az utóbbi időben talált két őshalmaradványról.

Bevezetés

Az Úrkúti Mangánérc Formáció képződményeiben 1963-ban Cseh-Németh József által talált őshalmaradvány eredeti fotója és leírása 1966-ban jelent meg [1]. Később Polgári Márta és szerzőtársai is írtak a maradványról [2]. Az előkerült halmaradvány a Pycnodontida rendbe sorolható (1. ábra).



1. ábra: Pycnodontida őshal (MÁFI gyűjtemény)

Újabban több hasonlóan jó megtartású halmaradvány került elő a területről, melyek közül két példányt Polgári Márta bocsátott vizsgálat céljából a rendelkezésemre (H1/2003 és H2/2003 mintaszámon). A maradványok vizsgálata alapján a következő jellemzők mondhatók el.

Rendszertani leírás

Classis: Osteichthyes

Ordo: Pycnodontiformes

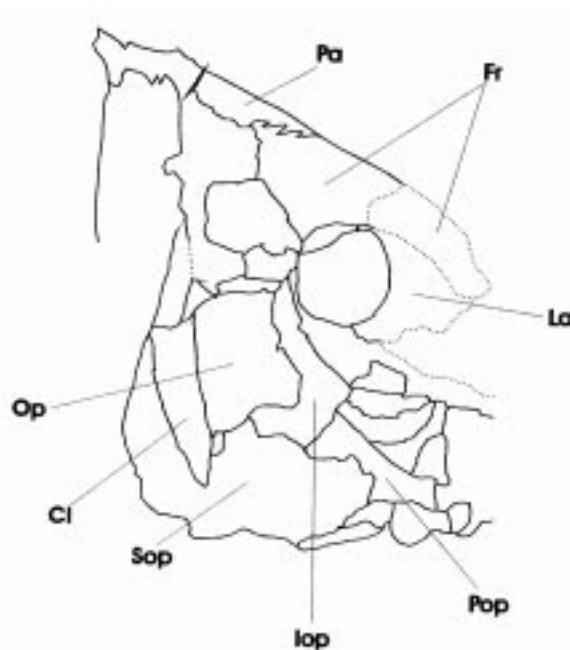
Genus: *Eomesodon* WOODWARD, 1918

Az *Eomesodon* sp. jellemzői (2-3. ábra):

A koponyacsontok közül a dorsalis oldalon található frontale és a parietale erősen összefogazódik. A frontale erőteljesen előrehúzódik a koponya anterior vége felé. Az operculum és a praeoperculum nem érintkezik, közöttük helyezkedik el L alakban az interoperculum, amelynek mérete lényegesen nagyobb, mint a többi csontoshal taxonnál, visszaszorítva ezzel a praeoperculum méretét.



2. ábra: *Eomesodon* sp. (H2/2003 jelű konkrécióból)



3. ábra: *Eomesodon* sp. koponyarajz

Pa.= parietale, Fr.= frontale, Pop.= praeoperculum, Iop.= interoperculum, Sop.= supraoccipitale, Cl.= cleithrum, Op.= operculum, La.=lacrimale.

A koponya teljes mérete: 7,2 cm

A pikkelyek ovális alakúak, eres, hálózatos mintázattal. A fosszilián található posterior pikkelyek distalis részére jellemző a 2-3 ágú tüske megjelenése [3].



4. ábra: *Caturus* sp. (H1/2003 jelű konkrécióból)

Ordo: Amioidea

Genus: *Caturus* AGASSIZ, 1843

A *Caturus* sp. jellemzői (4. ábra):

A koponyán az operculum és a praeoperculum hosszan és szorosan érintkezik. A két csont alakja és egymáshoz való viszonya egyelőre még nem tisztázott, de jellemző az átlagosnak megfelelő nagy kerekített operculum és a hosszú, nyúlt, hajlított praeoperculum. Ezzel ellentétben előfordul a szokásostól eltérő alakú nyúlt, vékony operculum és a viszonylag keskeny, nagy felületű praeoperculum is. A frontale és a parietale nem érintkezik, közéjük ékelődik a pteroticum nyúlványa. A maxillare posterior vége szögletes [4].

A farkúszót négy egymástól nehezen elkülöníthető hypuralia lemez alkotja, a parhypuralia proximális nyúlványa nem csúcsosodik ki. Az uroneurale csupán egy tagból áll, viszont összeforrt az első csigolyatest dorsalis nyúlványával. Egyetlen epuralia lemez van, mely a második csigolyatest dorsalis nyúlványához kapcsolódik. A második csigolyatest ventralis nyúlványa teljesen összeforrt a parhypuralia lemezzel, az pedig az első és második lemezzel, így ezek együtt egy nagy összefüggő lemezt alkotnak [5].

Összefoglalás

A kora-toarci Úrkúti Mangánérc Formáció hal-fossziliáinak feldolgozása során 3 taxont sikerült elkülönítenem, melyek közül az *Eomesodon* sp. és *Caturus* sp. pontosabb vizsgálatát is elvégeztem. A Magyarországon eddig nem alkalmazott halhatározási módszerek segítségével vizsgáltam a fossziliák farkúszóját, valamint koponyacsontjait. A paleoökológiai kérdések pontosabb tisztázásához a pikkelyek vékonycsiszolati vizsgálata szükséges.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom dr. Galács Andrásnak, dr. Norbert Micklich-nek, Polgári Mártának, Kordos Lászlónak, Dominique Delsate-nek, valamint Szűcs Zoltánnak, Szabó Zoltánnak, Vigh Tamásnak és a Mangán Kft. dolgozóinak. Munkám az OTKA T032140 sz. program támogatásával készült.

Irodalom

- [1] Cseh-Németh J. (1966): Ásványtelepeink földtana A mangánérc, Műszaki könyvkiadó, pp.: 120-142. Budapest.
- [2] Polgári M., Szabó Z. és Szederkényi T. (2000): Mangánércsek Magyarországon, Grasselly Gyula akadémikus emlékére. – MTA Szegedi Akadémiai Bizottsága. pp.: 1-652, Szeged.
- [3] Delsate D. (1998): L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. – Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Lux. 31. pp.: 1-101.
- [4] Poyato-Ariza F.J. és Wenz S. (2000): A new pycnodontiform fish from the Early Cretaceous of Las Hoyas (Cuenca, Spain). Bulletin de la Société géologique de France 171 (2): 251-258
- [5] Delsate D. (1999): Un Pholidophoridae nouveau (Osteichthyes, Actinopterygii) du Toarcien (Jurassique inférieur) luxembourgeois – Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Lux. 32. pp.: 141-205.

Könyv- és folyóiratszemle

A megkérdőjelezett sikerágazat

A *Magyarország az ezredfordulón* c. könyvsorozatban jelent meg (sorozatszerkesztő: Glatz Ferenc) „A megkérdőjelezett sikerágazat, az EU környezetvédelmi követelményeinek teljesítése” c. 453 oldalas könyv, mely hét főfejezetben és számtalan alfejezetben mutatja be a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdéseket.

Szakmánk szempontjából a főfejezetek címei:

- A széndioxid-kibocsátás csökkentése és az Európai Unió csatlakozás.
- Energetikai célú biomassza-termelés.
- Vállalati környezetvédelem.

A könyvet az MTA Társadalomkutató Központ adta ki.

Dr. Horn János

Könyv az ajkacsingervölgyi bányászok befejezésének emlékére

Csinger volt a hazám címmel írt könyvet A. Tóth Lajos, aki maga is Felsőcsingerben született és az Élmunkás telepen nevelkedett. A riportkötet két idősíkban keletkezett, egyik

része negyedszázada, a Bányász és a Visszhang hasábjain, a többi napjainkban. Ajkacsingervölgyet három fejezetben mutatja be: Felsőcsinger, Élmunkás telep és Alsócsinger. A könyv nem hagyományos üzemtörténeti munka, hanem a cselekvő, aktív emberek visszaemlékezése az ajkai bányákban töltött időszakokra. A történetek, események személyes élmények által befolyásoltan kerülnek új megvilágításba. 1959-re Ajka a bányászat nélkül nem lehetett volna vezető ipari település, sőt még város sem. A könyv emléket kíván állítani a bányászoknak és azoknak, akik ebben a nagy bátorságot és férfias erőt kívánó iparágban dolgoztak. A kötet a Bakonyi Erőmű Rt. és a Bakonyi Bányász Hagymányórzó Alapítvány támogatásával jött létre.

Hartinger Ottó



Az úrkúti halmaradványokat tartalmazó konkréciók ásványos- és kémiai összetételének vizsgálata

DR. POLGÁRI MÁRTA okl. geológus, TÓTH MÁRIA okl. geofizikus DR. DOBOSI GÁBOR okl. geológus,
DR. BAJNÓCZI BERNADETT okl. geológus (MTA Geokémiai Kutató Laboratórium)
DR. SZABÓ ZOLTÁN okl. geológusmérnök, VIGH TAMÁS okl. bányamérnök (Mangán Kft.)

Az úrkúti karbonátos mangánércben Cseh Németh József 1963-ban foszfortartalmú gumóban Pycnodontida őshalmaradványt talált, amely ma a MÁFI gyűjteményében található. A halmaradvány kitűnő állapota szinte egyedülálló. A közelmúltban a bányaműveletek során számos kisebb-nagyobb méretű konkréciót gyűjtöttek be, amelyek közül négy darab halmaradványt tartalmazott. Ezek közül két halat Pásztai Andrea (ELTE, végzős geológushallgató Galács A. témavezető irányításával) meghatározott (lásd a jelen lapszámában), míg jelen tanulmány a konkréciók ásványtani és kémiai vizsgálatainak eredményét mutatja be.

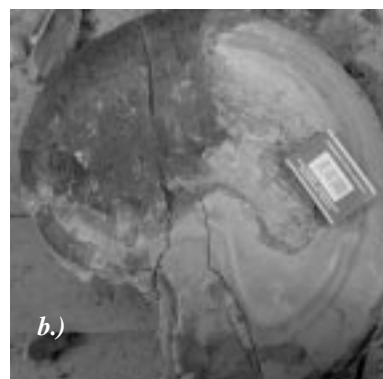
Bevezetés

Az úrkúti jura időségi karbonátos mangánércsedés halmaradványainak vizsgálata az egyéb ősmaradványokhoz hasonlóan nagy jelentőségű, mert az ércecsedés keletkezési körülményeire vonatkozóan újabb adatokkal szolgálhat. Régóta ismert, hogy az Úrkúti Mangánérc Formáció, radioláriás agyagmárga és karbonátos ércsorozata jelentős mennyiségű mikroszkópikus méretű halmaradványt tartalmaz (fogak, pikkelytöredékek stb.), amelyek gyantasárga, barna szemcséként jelennek meg a kőzetben. A legújabb vizsgálatok szerint egyes rétegekben ezek a foszforit-tartalmú maradványok annyira feldúsulnak, hogy a kőzet P_2O_5 tartalmát akár 16 %-ra is megemelik (II. telep). Az érc nagy foszfortartalma az ércfeldolgozás során nehézségeket jelent. A jó megtartású halmaradványok előfordulása ritka, sajátos üledékképződési feltételeket, gyors betemetődést kíván. Ezért különösen nagy jelentőségűek az úrkúti karbonátos ércből előkerült maradványok. E halak pontos meghatározása és őskörnyezeti igényeik meghatározása a közelmúltban készült el, illetve jelenleg is tart (Pásztai A.). A halakat magukba foglaló konkréciók anyagi minőségének, ásványos- és kémiai összetételének meghatározása szintén fontos feladat, hiszen a halak megőrződésére, a korai diagenetikus folyamatokra adhat ismereteket.

Minták

2003-ban 2 db, majd 2004-ben újabb két darab halat tartalmazó konkréció került elő a bányaműveletek során. A minták makroszkópos megjelenését az 1. a-b. ábrák, gyűjtési helyüket az 1. táblázat mutatják be.

A konkréciók néhányszor 10 cm átmérőjű, lapos drapp, barna finomszemcsés, kemény gumószerű képződmények. Törési felületük kagylós. Egy részükben a halmaradványokhoz közelebbi helyzetben sötétebb barna sávok, rétegek figyelhetők meg (2. a-b. ábrák). Az átítatódásos formák jellemzőek.



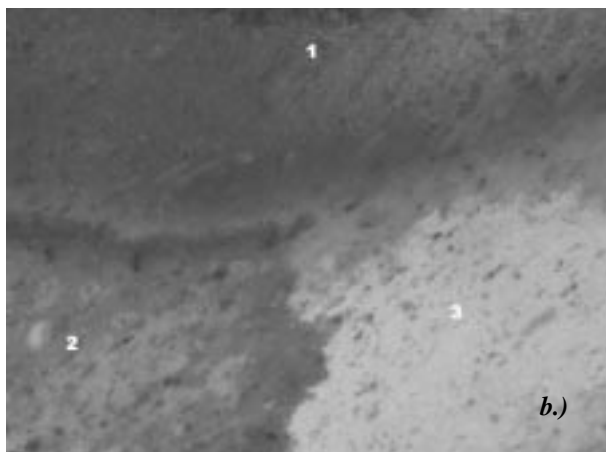
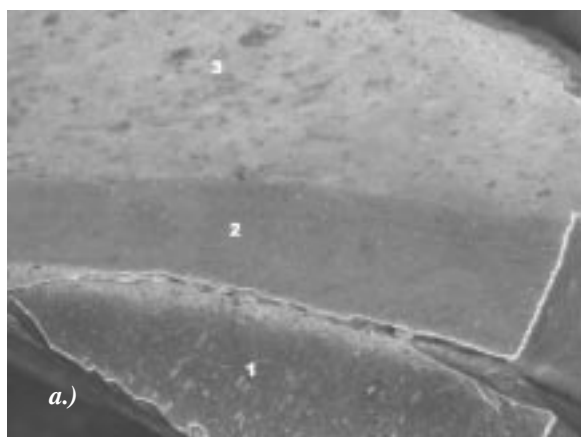
1. ábra: Halat tartalmazó konkréciók

Vizsgálati módszerek

A minták felületét polírozták, majd binokuláris mikroszkóppal szöveti képek készültek (2. a-b. ábrák), majd katódlumineszcens vizsgálattal a minták olyan mikroszvöveti sajátosságait tárták fel, amelyek kőzetmikroszkóppal nem tanulmányozhatók (RELITRON katódlumineszcens berendezés, MTA GKL, Budapest). A kémiai összetételt rutin, félkvantitatív elektron-mikroszondás elemzésekkel határozták meg (JEOL 733 elektron-mikroszonda, EDAX energia-diszperzív rendszerrel, MTA GKL, Budapest).

Mintaszám	Gyűjtés helye	Gyűjtés ideje	Hal
H1/2003	III. akna, +186. szint, IV/5. tömb	2003. 07. hó	Caturus sp
H2/2003	III. akna, +180. szint, IV/4-2. tömb	2003. 09. hó	Eomesodon sp
H3/2004	III. akna, +186. szint, D1 csapásvágtat	2004. 06. hó	
H4/2004	III. akna, +186. szint, D2 csapásvágtat	2004. 09.16.	

1. táblázat Az úrkúti konkréciók gyűjtési helye



2. ábra: A H1(a) és H2 (b) jelű minta felülete
(a képek rövid oldala 8 mm)

Az ásványos összetétel meghatározására porminták készültek, és Phillips 1730 típusú készülékkel felvett röntgenpordiffrakciós felvételeken történt a kiértékelés (MTA GKL, Budapest).

Ásványos összetétel

A H1 és H4 jelű minták összetétele nagyon hasonló, fő összetevője rodokrozit (MnCO_3), és kevesebb kutnahorit $\text{Ca}(\text{Mn}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+})(\text{CO}_3)_2$. Ezenkívül a H1 jelű mintában kisebb mennyiségű agyagásvány (szmektit) is kimutatható. A H1 jelű minta sötétebb fázisa

rodokrozitot és kisebb mennyiségben hidroxil-apatitot tartalmaz. A H3 jelű mintában a H1 és H2 mintához képest kevesebb a kutnahorit, az agyagtartalom viszont több. A H2 minta kovásodott, erre utal kvarc-krisztobalít tartalma. Mellette rodokrozit jelenik meg. A H2 minta sötétebb részében szintén kimutatható kisebb mennyiségű hidroxil-apatit.

Katódlumineszcens vizsgálati eredmények

A polírozott mintafelületeket elektronnyalábbal bombázva narancssárga fényjelenséget, lumineszcenciát észleltünk. A röntgendiffrakciós eredményekkel összevetve a megfigyeléseket úgy tűnik, hogy a kutnahorit mutat lumineszcenciát. Két mintában egyértelműen érkitöltésként jelenik meg a kutnahorit, a minták más részein valószínűleg impregnálta a rodokrozitszemcséket. Ez arra utal, hogy későbbi oldatvándorlás eredményeként keletkezett, valószínűleg a halak pusztulása után a szervesanyag bomlása okozta a környezetben.

Kémiai összetétel

Az elektron-mikroszondás elemzésekkel a minták különböző színárnyalatú területein 4-4 kisebb terület átlagos összetételét, illetve egyes pontok (pl. érkitöltés, kovás átítatódás) összetételét határoztuk meg. A kémiai összetételt a 2. táblázat foglalja össze. Az adatokat oxidos formában adtuk meg, amelyek karbonátos összetétellel a CaO-CaCO_2 esetében 1,79, illetve MnO-MnCO_3 esetében az 1,62 átváltó faktorokkal számolhatók át.

Összefoglalás

A halmaradványok körül a szerves anyag bomlása következtében a korai diagenézis során konkréciók képződtek. A konkréciók maradványokhoz közeli részein sötétebb barna színű jelentősebb foszfortartalmú rész jött létre, ami a szerves anyag bomlásának közvetlen környezetét mutatja. Ettől távolodva rodokrozit tartalmú, helyenként kovásodott konkréció részeket figyeltünk meg. A szervesanyag bomlásának, illetve egyéb diagenetikus folyamatoknak a további következményeként kutnahorit érkitöltések, átítatódások alakultak ki.

Mintarész (4 terület átlaga)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total
H1 1 sötétbarna	0,16	0,00	0,09	0,32	40,65	0,23	12,85	0,31	0,03	8,72	63,36
H1 2 középbarna	0,65	0,09	0,40	0,32	42,92	1,05	10,19	0,12	0,06	0,34	56,13
H1 3 világos	1,81	0,01	0,75	0,16	32,41	2,01	19,43	0,06	0,01	0,37	57,02
H2 1 sötétbarna	52,74	0,04	0,20	0,05	6,48	0,11	18,06	0,45	0,02	15,10	93,25
H2 2 középbarna	94,04	0,06	0,37	0,02	1,27	0,09	0,14	0,10	0,10	0,00	96,16
H2 3 világos	69,32	0,05	0,46	0,07	17,53	0,38	1,26	0,10	0,07	0,29	89,53
H3 1 középszürke	1,22	0,04	0,31	0,24	33,82	1,76	18,49	0,08	0,03	0,19	56,18
H3 2 szürke	29,43	0,13	2,60	2,24	23,49	12,29	2,80	0,11	0,62	0,08	73,79
H3 3 világos	11,25	0,08	1,01	0,55	33,36	6,36	10,27	0,13	0,22	0,13	63,37
H4 1 világos	1,57	0,05	4,65	0,19	43,52	1,69	5,16	0,21	0,06	0,46	57,54
H4 2 sötét durvaszemcsés	0,92	0,05	1,18	0,23	40,70	1,23	11,21	0,08	0,13	0,32	56,06
H4 3 érkitöltés	0,17	0,03	0,11	0,20	11,21	1,25	39,89	0,05	0,00	0,00	52,91

2. táblázat A konkréciók kémiai összetétele (%) A H1 és H2 mintákban elemzett területeket a 2. ábrán jelöltük.

A Bányászati Közlöny tartalmából

A 2003/1. szám (szeptember) közli:

- Kinevezéseket, felmentéseket (lásd személyi hírek)
- a 2004. évi XI. törvényt a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény módosításáról
- a 2004. évi LXXV. törvényt a területfejlesztésről és a területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény és egyes kapcsolódó törvények módosításáról
- a 2004. évi LXXVI. törvényt a környezet védelmének általános szabályairól, szóló 1995. évi LIII. törvény, valamint a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény módosításáról
- 33/2004. (III. 8.) Korm. rendeletet az áruk és szolgáltatások biztonságosságáról és az ezzel kapcsolatos piacfelügyeleti eljárásról szóló 79/1999. (IV. 29.) Korm. rendelet módosításáról
- 101/2004. (IV. 27.) Korm. rendeletet a polgári felhasználású robbanóanyagok forgalmazásáról és felügyeletéről szóló 191/2002. (IX. 4.) Korm. rendelet módosításáról
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendeletet a felszín alatti vizek védelméről
- 1/2004. (I. 9.) FMM rendeletet a közbeszerzési eljárásokhoz kapcsolódó, a munkavállalók védelmére és a munkafeltételekre vonatkozó tájékoztatási kötelezettség eljárási szabályairól és díjazásáról
- 13/2004. (IV. 19.) FMM rendeletet az egyéni védőeszközök megfelelőségét tanúsító, ellenőrző szervezetek kijelölésének részletes szabályairól
- 14/2004. (IV. 19.) FMM rendeletet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről

- 15/2004. (IV. 19.) FMM rendeletet a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről szóló 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet módosításáról
- 16/2004. (IV. 19.) FMM rendeletet a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet módosításáról
- 86/2004. (VI. 10.) GKM rendeletet az egyes villamossági termékek biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelésértékeléséről szóló 79/1997. (XII. 31.) IKIM rendelet módosításáról
- 101/2004. (VII. 30.) GKM rendeletet a Külszíni Bányászati Tevékenységek Bányabiztonsági Szabályzata kiadásáról
- az MBH elnökének utasításait
 - 1. 9/2004. a 3/1979. és a 3/1987. OBF szabályzatok hatályon kívül helyezéséről
- az MBH közleményeit:
 - 1102/2004. a 3/1979. és a 3/1987. OBF szabályzatok hatályon kívül helyezéséről
 - a hites bányamérők 2004. június 30-án érvényes jegyzéke
 - a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó sajátos építmények felelős műszaki vezetőinek 2003. évi névjegyzéke
 - a 3/1998. (I.12.) IKIM rendelet szerint 2004. június 30-án érvényes hatósági alkalmassági bizonyítványok jegyzéke
 - tájékoztatók

PT

A Központi Bányászati Múzeum Közleménye

Tájékoztató

A Központi Bányászati Múzeum Alapítvány, mint *kiemelten közhasznú szervezet* a 2003. évi tevékenységét az alapító okiratban meghatározott célok érdekében és a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVII. törvény szellemében végezte.

A Kuratórium és a Felügyelő Bizottság által elfogadott közhasznúsági jelentés az Alapítvány székhelyén (Sopron, Templom u. 2.) munkaidőben megtekinthető.

Összes közhasznú tevékenység bevétele	52134 E Ft
Vállalkozási tevékenység bevétele	4200 E Ft
Összes bevétel	56334 E Ft
Közhasznú tevékenység költségei	51063 E Ft
Vállalkozási tevékenység költségei	726 E Ft
Összes költség	51789 E Ft

Az Alapítvány vezető tisztségviselői juttatásban nem részesültek.

Köszönetnyilvánítás

A Központi Bányászati Múzeum Alapítvány (9400 Sopron, Templom u. 2. adószám: 19638634-2-08) köszöni a részére a 2003. évben felajánlott 1 % személyi jövedelemadót, melynek összege 182883 Ft, és amelyet közcélú tevékenység végzésére fordít.

Bircher Erzsébet
múzeumigazgató

Hazai hírek

Kettévált a Mecsekérc

A tulajdonos Állami Privatizációs és Vagyonkezelő Rt. (ÁPV) döntésére az állami reaktivációs és környezetkármentesítési feladatokat közpénzen végző Mecsek-Öko Környezetvédelmi Rt. kivált a továbbiakban a piacon megélő Mecsekérc Rt.-ből. Ez utóbbi feladata volt eddig a pécsi uránbányászat meddőhányóinak és úgynevezett perkolációs tavainak rendbetétele, a Hidrotech Kft. és a Recski Ércbányák Rt. tavalyi beolvadása után pedig a gyöngyöSOROSZI és a recski ércbányászati reaktiváció is.

Az ezeket a feladatokat megöröklő Mecsek-Öko az idén közel 2 milliárd forint értékű munkát végez, a 730 millióról 280 millió forint alaptőkéjűre csökkentett „megmaradt” Mecsekérc pedig a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. izotópok, kis és közepes aktivitású, illetve nagy aktivitású nukleáris hulladék elhelyezésének előkészítésére kiírt pályázatainak elnyert munkáival – a püspökszilágyi, bátaapáti és bodai földtani kutatásokkal – 3,5 milliárd forint árbevételre és 50 millió forint körüli adózás utáni eredményre számít.

Az ÁPV privatizációs terve szerint a 489 millió forint saját tőkével rendelkező „új” Mecsekérc kikerül az állami tulajdonból, az erre vonatkozó pályázatot talán már az idén kiírják.

Dr. Hom János

Bányásznap i ünnepségek

Központi bányásznap i ünnepség Dorogon

A 2004. szeptember 2-án Dorogon, a József Attila Művelődési Központban megtartott országos központi bányásznap i ünnepség résztvevői zsúfolásig megtöltötték a színháztermet. Az ünnepség elnökségében helyet foglalt Gyurcsány Ferenc miniszterelnök-jelölt, Burány Sándor foglalkoztatáspolitikai és munkaügyi miniszter, Hatvani György, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium energetikai helyettes államtitkára, dr. Tittmann János Dorog város polgármestere, dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke, Rabi Ferenc, a Bánya és Energiaipari Dolgozók Szakszervezete elnöke, Bokor Csaba, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke, dr. Tolnay Lajos, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke, valamint dr. Zoltay Ákos, a Magyar Bányászati Szövetség főtitkára, az ünnepség levezető elnöke.



Rabi Ferenc, BDSZ elnöke megnyitójában köszöntötte az 54. Bányásznapon megjelenteket, utalt arra, hogy az idén újabb bányák kerülnek bezárásra, újabb munkahelyek szűnnek meg. Emlékeztetett a tavalyi Bányásznapon a Kormánnyal megkötött megállapodásra, mely ezen a helyzeten kell segítsen, és kifejezte reményét, hogy a hazai szilárd tüzelőanyagok erőművi felhasználásának feltételeit a kormányzat biztosítani fogja. A Bányásznap ma tisztelgés a több évszázados bányászat, és az általa létrehozott és megszűnése után is megmaradó közösségi értékek előtt.

Ezután Gyurcsány Ferenc miniszterelnök-jelölt köszöntötte a bányászokat. Ünnepi beszédében – többek között – az alábbiakat mondta:

„... Egy bányásznap hagyománya nem 54 éves tradíciója miatt fontos. A bányásznap hagyománya a jelenről szól. Arról szól, hogy vannak emberek tízezerrel, – volt idő, hogy százezerrel – akik azt mondták: nem várunk a szerencsére, hanem megcsináljuk. Van hozzá tehetségünk és bátorságunk, és nem szégyelljük, hogy munkás-emberek vagyunk. Nem szégyelljük, hogy ha kell, megfogjuk a lapátot. És hát nem szégyelljük, hogy ha kell,

akkor kérünk a kocsmá asztalára – hogy is énekeltek? – fél liter bort.

Azokat az embereket látom a bányászokban, akik azt mondták, hogy képesek vagyunk valami olyasmire, amire a többség nem, vagy még vállalkozni sem mer. ...

Persze fontos mindaz, ami az országról szól, fontosak az országos ügyek. Fontos egy ágazat, fontos az energiaexport, fontos az energiapolitika. De mind mögött egyedi sorsok, emberek vannak. Az ő boldogulni vágyásuk. ...

Egy ország az emberek munkájából él. Ne higgyék el, hogy az országot a kormányok építik, főleg ne, hogy a politikusok. Higgyék el, Önök fogják megcsinálni. Önök meg a gyermekeik. Akkor csinálunk jó politikát, ha kinyitjuk azokat az ajtókat önöknek és a gyermekeiknek, meg az unokáiknak, amelyen átlépve ők maguk – két kezükkel, tehetségükkel, bátorságukkal, vállalkozókészségükkel, az újítás iránti elkötelezettségükkel – építenek egy új Magyarországot. ...

Sok mindent lehet csodálni a bányászokban. ... Én leginkább azt csodáltam bennük ... hogy csapatban működtek. ... Csodáltam mindig azt, hogy fölépült egy közösség, amelyben soha, egy percig nem volt kétséges, hogy lehetnek pillanatok, amikor nem az számít, ki van feljebb a ranglétrán és ki van lejjebb. Csak egy dolog számít: hogy muszáj együtt menni előre, különben odateszünk, hogy muszáj együtt menni előre, mert külön-külön nem megy. És ebben a helyzetben nem érdekes, hogy melyikünk mit gondol a világról. Ebben a helyzetben csak az érdekes, hogy együtt vagyunk. Ha Magyarország képes lesz megtanulni, hogy a legfontosabb ügyekben nem az a fontos, hogy kinek milyen értékei, milyen politikai nézete, milyen vallásos meggyőződése és hite van, hanem az, hogy az ország érdekében közös dolgunk van, akkor ez az ország sikeres lesz.

Tanulni kell a bányászoktól. Ha valamit, akkor ezt meg kell tanulni. Nem azért van adóssága a közösségnek a bányászok felé, mert ez általános és erkölcsi kötelesség, hanem azért van adóssága, mert *teljesítményük elismerésre és megbecsülésre érdemes*. Olyan ez a teljesít-



mény, amely előtt a Magyar Köztársaság kormánya – mindenkori kormánya – meghajtja fejét. ...

Egy kormány sokféleképpen lehet sikeres, de egy dolog mindenképpen kell a sikeréhez: hogy meghallja az emberek hangját, hogy megértse, hogy Magyarország nem a Kossuth térből, és a Kossuth teret körülölelő hús utcaból áll. Hogy Magyarország 10-15 millió jóra való, tehetséges, sokat érdemlő ember országa. Ha megértjük, hogy róluk szól a politika, nem rólunk, politikusokról, akkor talán kevesebb lesz a szomorú, időnként lemondó megjegyzés, és sokkal több a bizakodás és az öröm, hogy építünk egy fantasztikus országot, amelyben jó magyarnak lenni. Jó szerencsét, sok sikert!”

Gyurcsány Ferenc ezután *Magyar Köztársasági Érdemkereszt*, valamint *Magyar Bányászatért Érdemérem* kitüntetésekkel adta át.

Hatvani György beszédében röviden áttekintette a magyar bányászat jelenlegi helyzetét, és elismerését fejezte ki az „újabb és újabb feltételeknek, követelményeknek mindig megfelelő évezedes magyar bányászat munkájáért, korszerű gondolkozásáért, helytállásáért és áldozatvállalásáért”. Ezután *Burány Sándor* is köszöntötte az ünneplő bányászokat, majd átadta a Miniszeri Elismerés és a Kiváló Bányász miniszeri kitüntetésekkel.

Rabi Ferenc, a BDSZ és *Bokor Csaba* az MBSZ elnöke *Bányász- és Bányamentő Szolgálati Oklevelet* adott át, majd a BDSZ elnöke a bányász művelődésért, a kulturális hagyományok ápolásáért végzett kiemelkedő művészeti és közművelődési tevékenységért Nívódíjakat adományozott.

Az ünnepség a Bányászhimnusz eléneklésével zárult. Az állófogadáson *dr. Tittmann János*, Dorog város polgármestere mondott pohárköszöntőt.

Dr. Horn János-PT

Az 54. Bányásznapi alkalmából kitüntetett tagtársaink

„*Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje*” kitüntetésben részesült

(augusztus 20-a alkalmából a Parlamentben vette át):

Rabi Ferenc, a Bánya- és Energiaipari Dolgozók Szakszervezete elnöke

Szabados Gábor Tamás, a Magyar Bányászati Hivatal elnökhelyettese

„*Magyar Köztársasági Ezüst Érdemkereszt*” kitüntetésben részesült:

Dr. Farkas Géza, a Perlit-92 Kft. ügyvezetője

Szabó Csaba, a Vértesi Erőmű Rt. nyugdíjas bányamérnöke

„*Magyar Köztársasági Bronz Érdemkereszt*” kitüntetésben részesült:

Fekete István, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. Fenyőfő Bányüzem vezetője

„*Magyar Bányászatért Érdemérem*” kitüntetésben részesült:

Bokor Csaba, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke
Nagy Lajos, az OMYA Eger Mészfeldolgozó Kft. ügyvezető igazgatója

Szilas László, a Mecseki Bányavagyon-hasznosító Rt. vezérigazgatója

Tamaga Ferenc, a Bakonyi Erőmű Rt. bányászati igazgatója

„*Miniszeri Elismerés*” kitüntetésben részesült:

Erdélyi István, a volt Tatabányai Szénbányák nyugdíjas bányagazdásza

Halasi Tamás, a Mátrai Erőmű Rt. főmunkatársa

Dr. Ocskay Attila, az É-dunántúli Bányavagyon-hasznosító Rt. egyéni ügyvédje

Dr. Zsíros László, a Magyar Bányászati Hivatal miskolci helyettes bányakapitánya

„*Kiváló Bányász*” kitüntetésben részesült:

Falusi Ernő, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. Fenyőfő Bányüzem szakvezető főaknásza

Papp Tibor, a Lyukószén Bányászati Befektetési Kft. termelési főmérnöke

Jankovics Bálint, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. Halimba Bányüzem geológusa

Somodi Hornyák János, a Ruda-Gipsz Bányászati és Feldolgozó Kft. termelésirányítója

Szűdy Béla, a Mecsekérc Rt. Bányászati és Geotechnikai Osztály vezetője

Kitüntetett tagtársainknak, és valamennyi kitüntetettnek ezúton is gratulálunk, és kívánunk további jó egészséget és sikeres munkát!

Szerkesztőség

Bányásznapi ünnepségek Visontán, Gyöngyösön és Bükkábrányban

2004. szeptember 3-án a Mátrai Erőmű Rt.-nél bányásznapi kitüntetésekkel adták át.

Valaska József, a részvénytársaság igazgatóságának elnöke a dolgozóknak négy Kiváló Bányász kitüntetést és Emlékérmeket, tíz céggyűrűt adott át, és elnöki dicséretben részesített 29 főt. További 14 dolgozót *Hámori István Péter*, a Bányászati Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének alelnöke tüntetett ki.

2004. szeptember 4-én, szombaton nagyszabású ünnepi bányásznapot rendeztek Gyöngyösön, a gyönyörűen felújított Fő téren. Kora reggeltől éjjelig állandó műsor volt. Játszott a bányász fúvószenekar, szerepeltek a majoretta táncosok, fellépett a Vidróczi néptáncgyűttes, *Zoltán Erika*, *Hatvani Kiss Gyöngyi*, *Szentendrei Klára*, *Korda György*, *Balázs Klári*, *Nádas György*, *Marót Viki* és még sokan mások. Az ünnepség tűzijátékkal és utcabállal fejeződött be.

A bányásznapi ünnepségen a gyöngyösieken kívül a környék településeiről is több százan eljöttek.

Dr. Szabó Imre

Búcsú az ajkai szénbányásztól Bányász- és Villamosnap Ajkán

A Bakonyi Erőmű Rt., Ármin Bánya Szakszervezete és az Ajkai Hőerőmű Munkavállalóinak Szakszervezete rendezésében szeptember 3-án került sor a villamos- és bányásznapra, melynek keretében a résztvevők búcsúztak a 139 éves ajkai szénbányásztól.

Az emlékülést *Tamaga Ferenc* bányászati igazgató vezette le. Az elnökségben helyet foglalt *Németh Frigyes* vezérigazgató, *Schwartz Béla*, Ajka város polgármestere, valamint *Rabi Ferenc*, a Bánya- és Energiaipari Dolgozók Szakszervezetének elnöke.

Németh Frigyes megnyitójában elmondta, az ajkai ipari vertikum a bányászatra épült, de a mai környezetvédelmi, gazdasági feltételek nem teszik lehetővé a termelés folytatását az ajkai szénmedence utolsó bányájában, Ármin Bányán. A Bakonyi Erőmű Rt. a bányászati hagyományokat továbbviszi.

Rabi Ferenc felszólalásában kiemelte a bányászat szerepét a művelődés, a kultúra területén. Magyarországon 1985 óta a mélyművelésű bányák bezárásának irányába hatottak a feltételek. Ennek ellenére, véleménye szerint, a szénhidrogének világpiaci ára miatt újra versenyképessé válhat a mélyművelésű szénbányászat. Az ajkai egy nagy szakmakultúrájú közösség, mely a legkedvezőbb önköltséggel volt képes termelni, ezért bízott a további fennmaradásában. A tudás az, ami reményt ad, hogy máshol is megállják a helyüket az ajkai bányászok.

Kozma Károly ny. főgeológus tartott visszaemlékezést az ajkai szénbányászat múltjáról. Az 1865-ös kezdetektől napjainkig ismertette Ármin Bánya, Jókai Bánya, Padrag Bánya történetét. Beszélt a bányaveszélyekről, a bányamentésről, a vājárképzésről, a kulturális és szociális vívmányokról, melyek az egész településre hatottak. Ezután hozzászólások hangzottak el. Elsőként *Gazdag György* ny. főmérnök emlékezett a friss diplomás nehézségeire, hiszen a nagy tapasztalatú beosztottaktól itt lehetett megszerezni a gyakorlati ismereteket. A hatvanas évektől kezdve részese lehetett annak az időszaknak, mely az ajkai bányászatot világszínvonalúvá tette. Beszélt a jövesztő-, a rakodó- és szállítógépek fejlődéséről, a személyszállításról és a biztosításról. Véleménye szerint a csabrendek-gyepükajáni területen folytatható lett volna a bányászat. Megemlékezett az 50-es évek sártengeréről, melyet az életkörülmények folyamatos javulása követett. *Kerekes Árpád*, Padrag Bánya ny. igazgatója székely származásával kezdte felszólalását. A sokfelől ideérkezettek itt tanulhatták meg a szakmát. Megismerték Ármin Bánya már 1957-ben is régi tradícióit. Száz évvel ezelőtt a Selmeci Akadémia hallgatói is jártak ide tapasztalatszerelésre. Eredetileg a bányász búcsút sem Szent Borbála, hanem július 6-án, Ulrik napján tartották a német és cseh hagyományokat őrző csingeri bányászok. (*Kerekes Árpád* 200 archív fotóját adta át, melyeket a Padragi Kultúrházban állítottak ki.) *Karsai József* ny. gépészeti vezető részletesen megemlékezett a bánya gépészeti



fejlődéséről. A vágathajtás gépesítése az 50-es évektől kezdődött F-4-es, majd F-6-os gépekkel. A 80-as évek közepétől alkalmazták az AM-50-es gépeket. A rakodásnál a Kóta-féle kifelrakót a HDE Hidasi rakodógép, majd az EHOR gépek követték. A fejtésbiztosítás acéltámokkal 1958-tól terjedt el. 1988-ra a medencében üzemelő mind a 6 fejtést hazai pajzsokkal szerelték fel. A jövesztés során az 50-es évektől réselőgépeket alkalmaztak, majd gyalulással próbálkoztak. Végül jobb megoldásnak bizonyultak a maróhengerek, melyek a termelvényt ugyan túlzottan felaprították, de erőművi felhasználásra ez megfelelt.

Ezt követően *Tamaga Ferenc* bemutatta *A. Tóth Lajos*: Csinger volt a hazám című könyvét. *Bognár József*, Ármin Bánya volt vezetője hozzászólásában saját életútján keresztül is érzékeltette az élő hagyományokat, de mint mondta, bármennyire is szeretnék a 140 éves bányászatot tovább folytatni, tudomásul kell venni, elfogyott a gazdaságosan kitermelhető szén. *Dr. Járász László* volt igazgató a 80-as évek naturális és pénzügyi eredményeivel kezdte hozzászólását. Kiváló szakembergárda működött itt, melyet a külföldi bányászdelegációk is igazoltak. Az ajkai bányászok munkájukkal kimentették a nehéz anyagi helyzetben lévő Veszprémi Szénbányákat, de az ígéretek ellenére a jövőt biztosító beruházások elmaradtak. Az Ajka II. projektről már 1987-ben kiderült, hogy hatalmas kockázatot rejt magában, ennek ellenére a propagálása tovább folyt, míg az új tevékenységekre való felkészülés ellehetetlenült, az önállósodási kísérleteket leállították.

Tamaga Ferenc bányászati igazgató az 1993-as integráció utáni időszakról számolt be. Az erőmű-bánya integráció stabilizálta a bányák helyzetét, de ennek a generációnak szembeülnie kellett a ténnyel, hogy a bányabezárás jutott osztályrészéül. Kiragadva néhány adatot: a létszám az 1993-as 2142-ről 2003-ra 306-ra csökkent, az egy föld alatti műszakra jutó termelés 1993-ban 5 tonna, míg tíz évvel később 13 tonna volt. A fűtőérték eközben 7000 kJ/kg alá csökkent. Az első a bezárások sorában 1997-ben a Padragi Bánya volt. Ezt követte 2000-ben Jókai Bánya, melynek oka Balinka Bánya megmentése volt a tervezett új inotai szenes blokk tüzelőanyag ellátásának biztosítása érdekében. A sort 2004-ben Ármin Bánya zárta. Még két évig folytatódhatott volna a termelés, de a környezetvédelmi előírások szigorodása ezt megakadályozta. Az ajkai



bányák termelése a 139 év alatt összesen 88 millió tonnát tett ki, a kihajtott vágatok hossza meghaladta a 988 kilométert. Az Ajkai Önkormányzat föld alatti élményparkot kíván kialakítani, ezért október 15-től kezelésébe kerül Ármin Bánya. Amennyiben az élménypark források hiányában nem valósulhat meg, a Bakonyi Erőmű Rt. elvégzi a bányabezárást.

Az emberi tényező fontosságáról szólt *Kovács József*, megköszönve azt a lehetőséget és tudást, melyet itt kapott, és ami lehetővé tette a helytállást új munkahelyén. *Balogh Károly* Kossuth Akna utolsó vezetőjeként mindenkinek megköszönte a munkáját. *Győr Sándor* volt szakszervezeti vezető és jelenleg önkormányzati képviselő is köszöntötte a bányásznapon jelenlevőket. Bejelentette, hogy Ajkán a 139 éves bányászat emlékére egy Szt. Borbála szobrot szeretnének felállítani. *Mádai Péter* „Ajka alpolgármestere a szénbányászat szerepéről szólt Ajka fejlődésében. Ajka város a bányászatnak köszönheti létét. Nemcsak munkát, de kultúrát is teremtetett, igényt a jobb életre. Minden vezető és dolgozó köszönetet érdemel a várostól. Az erőmű is sokat tett Ajkáért. A Hélios szobor a fény és a meleg jelképe, melyet a városnak hozott. Az értékek nem veszhetnek el, a hagyományörzést az önkormányzat támogatni fogja.

A Villamos- és Bányásznapi programja délután a Parkerdőben folytatódott. Először a Bakonyi Erőmű Rt., a város és a szakszervezet képviselői a munka közben elhunyt bányász és erőműves dolgozók emlékművét koszorúzták meg. Ezt követően került sor a legszomorúbb eseményre: *Simon Lajos* aknász és *Varga Lajos* vájár kitolta az utolsó csille szenet a Bányászati Múzeum udvarára. A csille mellett *Tamaga Ferenc* bányászati igazgató és *Ferenczi Zoltán* bányász szakszervezeti elnök emlékezett az elmúlt 139 évre, búcsúzott az ajkai szénbányásztól.

H. O.

Bányásznapi megemlékezések Nógrádban

Nógrádban a bányásznapi megemlékezések augusztus 29-én, Mátranovákon kezdődtek az önkormányzat és a helyi nyugdíjas alapszervezet szervezésében.

A Déli-bánya bejáratánál *Csikó István Béla* polgármester köszöntötte a megjelenteket, és külön a Nógrád Megyei Szabadidő Klubok Szövetsége által szervezett bányász emléktúra résztvevőit. Ez már az ötödik emlék-

hely látogatás, amit minden évben bányásznapon egy régi bányásztelepülésre szervezett a szövetség. Felkeresik a régen működött aknák helyeit, tisztelnek a bányászat emléke előtt, végül megkoszorúzzák a bányászercsétlenség emléktábláját.

Mátranovákon több mint száz éven át adott munkát a bánya az embereknek, a településnek lakásokat, iskolát, kórházat. A helyi emberek büszkék lakóhelyük fejlődésére, őrzik a múlt gazdag hagyományait. Befejezéséért az önkormányzat és a helyi szakszervezeti alapszervezet nevében koszorút helyeztek el a Déli-bánya bejáratánál.

*

Az OMBKE Nógrádi Szervezete szeptember 3-án a Nógrádi Történeti Múzeum Bányászati Kiállítóhelyén emlékezett a bányásznapi.

A múzeum kertjében, a bányászshösök táblájánál elhelyezték a megemlékezés koszorúját. Utána a könyvtárteremben *Józsa Sándor* bányász alelnök köszöntőjében méltatta a bányásznapi jelentőségét. Röviden szólt arról, hogy már nem tudunk tervteljesítésekről, beruházásokról, termelési eredményekről beszámolni. Ma az ünnep napján arról a harminc-negyven évről emlékezünk, amit a bányászatban eltöltöttünk. Nostalgizunk a múlttól, a fiatalságunkról. Ma az a feladatunk, hogy a hagyományainkat, a bányász szokásainkat megőrizzük. Fehér asztal mellett, kötetlen beszélgetés és egy pohár ital elfogyasztása után fejeződött be a bányásznapi.

*

Nádújfalun a bányász-kohász zenekar köszöntötte a gyülekező ünneplőket az Emléktáró bejáratánál. Az ünnepi megemlékezés, koszorúk elhelyezése után, egy-egy tányér gulyással vendégelték meg a résztvevőket, idézve a régi bányásznapi hangulatát.

Bátonyterenyén, Vizsláson a városnapi program keretében tartották meg a bányásznapi megemlékezést.

Salgótarján baglyasaljai városrészében az ünnepi köszöntő után az ötvenéves szakszervezeti tagsággal rendelkezőket oklevéllel és szerény ajándékkal jutalmazták.

Salgóbanán, Rónabánán, Kazáron, Dorogházán és a többi településen is polgármesterek mondtak ünnepi köszöntőt és megkoszorúzták az emlékhelyeket.

Vajda István

Bányász- és Villamosnapi ünnepségek Oroszlányban

Péntek délután verőfényes napsütés és táncoslábú mazsorettek fergeteges bemutatója fogadta a város főterén a bányásznapi ünnepségen megjelenteket. Az oroszlányi Bányász Fúvószenekar méltóságteljes taktusaira kezdetét vette a koszorúzás, ahol a bányászszobor talapatánál elsőként *Kiss Péter* kancelláriaminiszter, majd országgyűlési képviselők, a megye, a város vezetői, a Vértesi Erőmű Rt., a Bányászati Igazgatóság, valamint a szakma képviselői helyezték el az emlékezés koszorúit. Ezt követően *Havelda Tamás*, bányászati igazgató köszöntötte az ünnepség résztvevőit, majd *Kiss*

Péter kancelláriaminiszter lépett a mikrofonhoz. A miniszter elismeréssel szólt a bányában dolgozó emberekről. Az első hivatások egyike – mondta –, amely igazi közösségfejlesztő erejével olyan emberi tulajdonságokat fejleszt ki, mint: helyállás, szolidaritás, bátorság és feyelem. A kormánynak le kell tennie a voksát a bányászatban dolgozó emberek mellett, s ezt meg is teszi – mondta a szónok.

Kiss Péter a Vértesi Erőmű Rt. jövőjéről a következőket mondta: „A gazdasági kabinet július 6-án megtárgyalta a társaság helyzetét bemutató, a pénzügyminisztérium által jegyzett előterjesztést. Az Európai Unió előírásaival összhangban lévő támogatási rendszer kidolgozása folyamatban van – ezt fel kell gyorsítani –, a határidő december 31. Ily módon lehetőség nyílik a társaság hosszú távú működésének megteremtésére. A kormány tegnap az EU-nak bejelentette, hogy 2014-ig támogatja a Vértesi Erőmű Rt. működését. Ez garancia arra, hogy a Vértesi Erőmű Rt. 2014-ig versenypiaci feltételek között is megbízható egysége lesz a magyar villamosenergia-rendszernek.”

A miniszter kiemelte: feltöltik a villamosenergiaipar foglalkoztatási alapját két év alatt 1,5 milliárd forinttal. Ez a munkanélkülivé vált bányászok számára nyújt segítséget. Ezenkívül harmincmillió forinttal támogatják a bányász közösségek, szakszervezetek, múzeumok működését, nyolcmillió forintot adnak a bányász segélyalapba.

A beszédekkel követően kitüntetések átadására került sor. Vicsai János, a Márkushegyi Aknaüzem aknavezető főmérnöke a Magyar Köztársasági Érdemkereszt ezüst fokozatát, Lisztmayer János termelési főmérnök és Rembeczki László frontmester pedig Kiváló Bányász kitüntetést vehetett át Kiss Pétertől. Ezután a Verebély-díjban részesülőket szólította az emelvényhez Holló Vilmos, a VÉRT. igazgatóságának elnöke, s végül

jubileumi kitüntetések és elismeréseket adott át Vás László, a VÉRT. vezérigazgatója.

Az ünnepség zárógondolatait Kovács István, a VÉRT. koordinációs tanácsának elnöke fogalmazta meg.

A szakma képviselőinek bányásznap ünnepzése ezen az estén a „fehér asztal” mellett, a hétvége elkövetkezendő két napján pedig a család ill. a barátok társaságában a sokszínű programok széles palettáját felvonultató városi rendezvényeken folytatódott.

Bariczáné Szabó Szilvia

Bányásznap ünnepség a Bakonyi Bauxitbányánál

2004. szeptember 3-án, a Tapolca melletti Artemisz Vadászház kertjében, kötetlen baráti összejövetelen ünnepelték meg a Bakonyi Bauxitbánya Kft. dolgozói a Bányásznapot.

A „hivatalos részben” Petrusz Béla, a MAL Rt. alelnöke mondott ünnepi beszédet, melyben megköszönte a bauxitbányászok helyállását, a terven felül termelt bauxitot. A Bányásznap alkalmából több munkatársunk kapott állami és vállalati kitüntetést, melyeket részben az országos-, részben az üzemi ünnepségeken osztottak ki, ill. itt adta át Kovacsics Árpád vezérigazgató és dr. Sillinger Nándor, a MAL Rt. vezérigazgatója.

Magyar Köztársasági Bronz Érdemkereszt kitüntetést 1 fő, Kiváló Bányász-t 3 fő kapott. A Bauxitbányászattért vállalati kitüntetésben öten részesültek.

A Bányász Szolgálati Oklevél különböző fokozatait összesen 87-en, a Bányamentő Szolgálati Oklevél különböző fokozatait 11-en nyerték el.

Az ünnepség további része kellemes beszélgetéssel, sörözéssel, pörköltfőző- és borversennyel telt el.

PT

SZEMÉLYI HÍREK

2004. augusztus 19-én az Iparművészeti Múzeumban dr. Hiller István miniszter kitüntetésekkel adta át a kultúra területén kiemelkedő munkát végzetteknek. Móra Ferenc-díj kitüntetésben részesült Bircher Erzsébet, a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatója.

Dr. Barátosi Kálmánt, a Bányamérő Szakcsoport elnökét, a MBH főosztályvezetőjét a Nemzetközi Bányamérő Egyesület (ISM) XII. Kongresszusán (Kína, 2004. szeptember 20-27.) annak elnökévé választották.

Dr. Fazekas Jánost, az OMBKE tiszteleti tagját, a MAL Rt. stratégiai igazgatóját a Veszprém-megyei Kereskedelmi és Ipari Kamara az október 18-ai tisztújító küldöttgyűlésén elnökévé választotta.

A 2004. október 23-ai nemzeti ünnep alkalmából dr. Kóka János gazdasági és közlekedési miniszter tagtársainknak az alábbi kitüntetésekkel adományozta:

Magyar Gazdaságért Díj

Dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke

Eötvös Loránd-díj

Cseh Zoltán, a Colas Északkő Bányászati Kft. ügyvezető igazgatója

Miniszteri Elismerés

Horváth Károly, a Bakonyi Erőmű Rt. osztályvezetője

Tisztelt tagtársainknak ezúton gratulálunk, további munkájukhoz sok sikert és jó egészséget kívánunk!

A 2004/5. lapszámunkban megjelent, az Agricola-éremmel kapcsolatos felhívásunk nyomán újabb kitüntetettekkel kaptunk értesítést:

Dr. Bodrogi Jenő és dr. Korompay Péter 1986-ban, Hegedűs Csaba 1988-ban nyerte el a kitüntetését.

Kitüntetett tagtársainknak utólag is szeretettel gratulálunk, és várjuk az esetleges további bejelentéseket!

Szerkesztőség

Egyesületi ügyek

Az OMBKE választmányának 2004. október 5-i ülése

A Budapesten, az OMBKE Mikoviny tanácstermében tartott ülésen az elnöklő *dr. Tolnay Lajos* tájékoztatta a jelenlévőket, hogy az egyesület létszáma az elmúlt három és fél év alatt csökkent, és ezért a 93. Küldöttgyűlés az alapszabályban foglaltak szerint a korábbi 34 fős választmányi létszám helyett 27 fő választmányi tagot választott.

Az elnök bejelentette, hogy a választmányi ülés a közhasznú egyesületekről szóló törvény értelmében nyilvános, de tárgyalási, hozzászólási joga csak a választmányi ülésre hivatalosan meghívott személyeknek van. A választmányi ülés állandó meghívottjai az ellenőrző bizottság elnöke, az ügyvezető igazgató, a választmányi bizottságok vezetői, a MTESZ egyesületi alelnöke, a BKL felelős szerkesztői, a bányász és kohász dékán, a valétaelnökök. Ezen túlmenően a napirendi pontokhoz kapcsolódva az elnök szakértőket hívhat meg. Az alapszabály szerint évente legalább két választmányi ülést kell tartani.

Az **1. napirendi pontban** *Kovacsics Árpád* főtítkárnak a választmányi bizottságok újjászervezésére tett előterjesztést. Etikai, Érem- és Alapszabály Bizottságok működését az ügyrend kötelezővé teszi. Javasolta még Történeti, Nemzetközi Kapcsolatok, Oktatási, Ipargazdasági, Környezetvédelmi és Hulladékhasznosítási valamint Ifjúsági Bizottságok megalakítását, melyek vezetőit a decemberi ülés jelölje ki. Hozzászólások és vita után a Választmány az előterjesztéssel egyetértett. Ugyancsak szükségesnek tartották a Pártoló Tagok Tanácsának, a Tiszteleti Tagok és Szeniorok Tanácsának tovább működtetését.

A **2. 3. és 4. napirendi pontokban** a Választmány határozatokat fogadott el (lásd alább).

Az **5. napirendi pontban** *dr. Gagyi Pálffy András* ügyvezető igazgató adott tájékoztatást az egyesület pénzügyi helyzetéről, melynek fő pontjai:

Az egyesület költségvetése év végéig egyensúlyban tartható, ha a kiemelten fontos támogatóktól várt (Dunaferr Rt., MOL Rt., Rotary Rt., Fémalk Rt., System Consulting Rt.) bevételek befolyanak. A még mindig sok egyéni tag (557 fő) nem rendezte ezévi tagdíját, sőt a felük a 2003. évit sem. Felhívást mindenkinek küldenek.

A 2003. évi személyi jövedelemadó 1%-aként 3.828.000 Ft érkezett be.

A Nemzeti Civil Alapítványnak benyújtott pályázatra 3 millió Ft vissza nem térítendő támogatást kaptunk. A MTESZ a költségvetési támogatásból idén sem juttat a tag egyesületeknek.

A választmány a tájékoztatást tudomásul vette. *Dr. Tolnay Lajos* szerint a potenciális támogatóink figyelembe vételével a támogatások megőrzésére akciótervet kell készíteni.

A **6. napirendi pontban** (egyebek) a Választmány zászló adományozásáról és kitüntetésekről határozott (lásd alább).

Meghallgatta *Kovacsics Árpád* főtítkárnak tájékoztatóját a BKL megjelentetésével kapcsolatos aktuális kérdésekről. Javaslatot tett egy kiadói bizottság létrehozására, melynek feladata:

1. az egyesületi alapszabály, továbbá a küldöttgyűlés és a választmány határozatait figyelembe véve meghatározza a lapok megjelentetésének és szerkesztésének koncepcionális kérdéseit. Évenként írásos értékelést ad a választmány részére az egyesületi lapokról;

2. állást foglal a lapok azonos arculatára vonatkozó kérdésekben; meghatározza a lap szerkezetét;

3. az egyesület anyagi helyzetére is tekintettel állást foglal az évente megjelenő lapszámok, többek között a közös számok kérdésében.

Kovacsics Árpád javasolta, hogy a következő választmányi ülésen történjen döntés a bizottságról.

Dr. Lengyel Károly főtítkárhelyettes ismertette, hogy *dr. Verő József* akadémikus Miskolci Egyetemen ellopott szobrának pótlása várhatóan decemberre elkészül. Az ehhez szükséges egymillió forint felét a Verő család, másik felét a BKL Kohászat szerkesztőségének tagjai és még néhány kohász kollega adományozta.

A *Tóth János* által a „Nagybánya és környéke” kiadvány faximile kiadásának támogatására benyújtott javaslat anyagi lehetőségeit még vizsgálni kell.

Dr. Szűcs László röviden ismertette a Dunaferr Rt. privatizációjának helyzetét, ill. *dr. Takács István* tájékoztatást adott a dunaujvárosi vas- és acélöntés 50. évfordulója kapcsán tervezett megemlékezésről.

A választmányi ülés határozatai

V. 10/2004 sz. határozat

A választmány megköszöni a korábbi választmány azon 16 tagjának (*Bács Péter, Fehér Ernő, Gajdócsi János, Hermann György, dr. Katona Gábor, Kovács János, dr. Kun Béla, Liptay Péter, dr. Sándor József, Solt László, dr. Szabó György, dr. Szabó József, Szilágyi Gábor, dr. Tardy Pál, Zámbo József*) munkáját, akik a jelenlegi választmánynak már nem tagjai. (Egyhangúlag)

V. 11/2004 sz. határozat

Közgyűlési határozatok és indítványok végrehajtása tárgyában előterjesztett intézkedési tervet a választmány elfogadta. (Egyhangúlag)

V. 12/2004 sz. határozat

A választmány *dr. Gagyi Pálffy András* ügyvezető igazgatói megbízását 2007. június 30-ig meghosszabbítja. (Egyhangúlag)

V. 13/2004 sz. határozat

A választmány jóváhagyja, hogy a 2007 szeptemberében megrendezendő Nemzetközi Bányamérő Konferencia házigazdája és a konferencia szervezőbizottságának központja az OMBKE legyen. Az egyesület a konferencia szervezését magára vállalja. (Egyhangúlag) [Lásd alább]

V. 14/2004 sz. határozat

Az OMBKE Fémkohászati Szakosztályának kezdeményezésére az egyesület szakosztályai az Egyetemi Osztály részére zászlót adományoznak. A zászlónak jeleznie kell az egyesület selmebányai eredetét és a zászlót adományozó szakmák jelképeit. A felmerülő költségeket a szakosztályok biztosítják. (Egyhangúlag)

V. 15/2004 sz. határozat

A 2004. évi Szent Borbála kitüntetési keretek: Bányászati Szakosztály 3 fő, Kőolaj Fgáz és Vízb. Sz.O. 1 fő, Egyetemi Osztály 1 fő, Vaskohászati Szakosztály 2 fő, Fémkohászati Szakosztály 1 fő, Öntészeti Szakosztály 1 fő, elnöki keret 1 fő. A Szent Borbála központi ünnepségen átadandó egyesületi plakett 2-3 fő. (4 ellenszavazzal és 1 tartózkodással.)

V. 16/2004 sz. határozat

Az OMBKE választmányja elismerésben részesíti a Dunaujvárosi Főiskola hallgatóit, ezen belül az egyesületi tagokat a selmebányai hagyományok ápolása terén kifejtett példamutató tevékenységükért, a selmebányai szalamander ünnepségen tanúsított fegyelmezett és impozáns megjelenésükért, amellyel méltóan képviselték kohász szakmánkat és magyarságunkat. Ezen elismerést az egyesület vezetősége juttassa el a főiskola vezetője részére, kérve további támogatását a Dunaujvárosban tanuló diákok szakmai hagyományainak ápolásában. (Egyhangúlag)

A választmányi ülés jegyzőkönyve alapján PT

Intézkedési terv

A Küldöttgyűlés határozatainak végrehajtása

A 93. Küldöttgyűlés 3. és 4. sz. határozatában feladatult tüzte ki az egyesület további működési stratégiájának kidolgozását és az Alapszabály és a működési szabályzatok ennek megfelelő felülvizsgálatát. A követendő stratégia alap gondolatait a *dr. Tolnay Lajos* elnök által a küldöttgyűlésen elmondott összefoglaló értékelés tartalmazza, melyet az elnöktitkári értekezlet is a követendő stratégia főbb célkitűzéseinek javasolt elfogadni.

Az Alapszabály Bizottság a szakosztályokkal együttműködve készítse el javaslatát ezen feladat megszervezésére, melyet, egy időutemet tartalmazó munkatervvel együtt, jóváhagyás céljából terjesszen a 2005. év első választmányi ülésén a választmány elé.

A Küldöttgyűlési indítványok intézése

Az OMBKE 93. küldöttgyűlésére betervezett indítványokat a BKL 2004/4. (közös) szám 12. oldala tartalmazza.

A felvetett indítványokat a következőképpen javasoljuk kezelni:

ad 1.) A Nemzetközi Bizottság és a Történeli Bizottság egyeztesse munkaprogramját. Javasoljuk, hogy mindkét bizottság egy-egy tagja vegyen részt a másik bizottságban.

ad 2.) A Selmecbányai Akadémia falán legyen magyar nyelvű emléktábla is. Az eddigi próbálkozások eredménytelenek voltak. A Nemzetközi Bizottság szervezésével további egyeztetések szükségesek a szlovák féllel.

ad 3.) Legyen-e „örökös tag” cím? Az Érembizottság az Alapszabály Bizottsággal együtt tegyen közös javaslatot. Adjon véleményt a Tiszteleti Tagok Tanácsa is.

ad 4.) A Történeli Bizottság és a Tiszteleti Tagok Tanácsa tegyen javaslatot az egyéni visszaemlékezések védelmének kezelésére.

ad 5.) Az EU himnuszának elhangzására tegyen javaslatot a Nemzetközi- és az Alapszabály Bizottság, valamint a Tiszteleti Tagok Tanácsa.

ad 6.) A felsőoktatási kérdések figyelemmel kísérésére tegyen javaslatot az Egyetemi Osztály és az Oktatási Bizottság.

ad 7.) Az ünnepélyekre javasolt formai kérdésekkel kapcsolatban foglaljon állást a Történeli Bizottság és a Tiszteleti Tagok Tanácsa.

A fentiekben felsorolt állásfoglalásokat, véleményeket a megnevezett felelősök a javaslattevőkkel való konzultációt követően a 2005. év első választmányi ülésén terjesszék a választmány elé.

A Bányászati Szakosztály 2004. szeptember 15-ei vezetőségi ülése

Az OMBKE budapesti, Fő utcai tanácstermében tartott ülést *Havelda Tamás* elnök vezette, aki – mivel a tisztújítás után ez volt az első ülés – a napirend előtt felkérte a helyi szervezetek vezetőit, hogy röviden mutakozzanak be.

Havelda Tamás beszámolt a Közgyűlés óta eltelt időszak főbb egyesületi és szakosztályi eseményeiről, kiemelve a Knappentag-on (Heringen), a különböző bányásznap rendezvényeken és a selmeci Szalamander-en való részvételt, a Magyar Robbantástechnikai Egyesület megalakulását, valamint a BKL lapok közös nyomdában történő előállítását.

Ezután *Havelda Tamás átadta azokat a kitételeket*, melyeket kitéüntetett tagtársaink a szakosztályi, ill. az egyesületi tisztújító küldöttgyűléseken nem tudtak átvenni.

A szakosztály működési rendjére vonatkozóan megállapodás történt abban, hogy a vezetőségi ülések évi 4 alkalommal (általában február, június, szeptember, december) kerülnek megtartásra. Majd *dr. Gagy Pálffy András* ügyvezető igazgató tartott ismertetést az egyesület működéséről, pénzügyi helyzetéről, amelynek során kitért a bevételek összetételére, alakulására, a befizetett tagdíjak mértékére, a BKL finanszírozási helyzetére, a pártoló tagvállalatok által befizetett összegek alakulására. A helyi szervezetek vezetőinek kiosztották a csoportok névsorait a tagdíjfizetés jelenlegi állásának kimutatásával, azzal, hogy a tagdíjfizetési hátralékban lévő tagtársakat figyelmeztessék elmaradásuk rendezésére.

A szakosztályon belül működő *szakcsoportok működéséről* az alábbi ismertetések, javaslatok hangzottak el:

Szilágyi Gábor szerint a Vállalkozói Szakcsoport létrehozásakor megfogalmazott célok nem teljesültek, ezért megszüntetését javasolja, de a végső döntéshez kéri megvárni a csoport elnökének, *Szentai Györgynek* a véleményét is.

Benke István felvetette, hogy az egyesületi Történeli Bizottság mellett szükséges-e működtetni egy közbülső szakcsoportot, de nem ellenzi.

Gagy Pálffy András az egyesületi döntésektől függetlenül javasolja egy környezetvédelmi szakcsoport létrehozását.

Havelda Tamás szerint szükség van az elmúlt ciklus végén létrehozott Kő- Kavics és Ásványbányászati szakcsoportra, melynek aktív tevékenységére számít a Szakosztály.

Ugyancsak számít a Szakosztály az eddig is aktívan működő – Bányamérő, Bányagépész és Bányavillamossági, Bányagazdasági, valamint Robbantástechnikai Szakcsoportok további munkájára.

Huszár László titkár kérte a helyi csoportok vezetőit, hogy a 2005. évre tervezett nagyobb rendezvények programját küldjék meg, hogy a következő vezetőségi ülésen napirendi pontként tárgyalni lehessen.

Az egyebek keretében:

Dr. Horn János adott tájékoztatást a „Környezetvédelmi szempontból káros támogatások a magyar gazdaságban” címmel megtartott konferenciáról.

Dr. Tóth István szorosabb együttműködést, összefogást szorgalmazott a MTESZ társegyesületeivel, és bejelentette, hogy ezentúl Tatabányán is hallható műszakváltáskor a bányász harangjáték.

Lóránt Miklós bejelentette, hogy Borsodban is megszűnt a nagyüzemi szénbányászat; október 7-én Lyukóbányából ki-gördül az „utolsó csille” szén.

Tamaga Ferenc elmondta, hogy a 140 éves bányászati múlttal rendelkező ajkai medencében Ármin akna bezárásával év végével megszűnik a szénbányászat. Kiosztotta a jelenlévőknek a „Csinger volt a hazám” című, erre az alkalomra megjelenő monográfiát, és hangsúlyozta, hogy Ajka városa továbbra is őrzi a bányász hagyományokat, decemberben Borbála-szobor felállítására kerül sor.

Havelda Tamás a mányi bánya bezárásáról adott hírt.

Podányi Tibor felelős szerkesztő kérte, hogy az egyes csoportok adjanak tájékoztatást területük eseményeiről, hogy a BKL Bányászat első kézből tudjon azokról beszámolni.

A Szakosztály vezetősége a szakosztály tagjai közé az alábbiakat felvette: *Dulházi István, Kárpáti László, dr. Kovács Mihályné* (Budapesti Helyi Szervezet), *Bogdán János, Hernádi Béla, Horváth Gusztáv, Nagy Andrea, Türi Elemér* (Mátraaljai HSz), *dr. Kereki Ferenc, Nagy Ferenc, Takács Attila, Tóth Péter* (Mecseki HSz), *Gajdár Vencel* (Nógrádi HSz), *Huff László* (Tapolcai HSz).

Az ülés emlékeztetője alapján PT

Előadások az Oroszlányi Szervezetnél

Az OMBKE Oroszlányi Szervezete 2004. november 9-én találkozót rendezett nyugdíjas tagjai részére a Márkushegyi Bányüzem szabadidő központjában, amin csaknem ötvenen vettek részt.

Vicsai János, a Márkushegyi Bányüzem felelős műszaki vezetője ismertette a bánya közeli múltjának eseményeit. Előadását térképek és számítógépes kivetítő használatával tette színesebbé és érthetőbbé.

Az eredeti (öreg) bányászterületén a bányamezők kimerülése miatt 2004. év végére az É-II, utolsó bányamezőben is befejeződik a termelés, a bányászat 2005. évtől teljes egészében az új területekre helyeződik át.

Ismertette az új bányamezők (Kőhalom, Márkushegy II) feltárását, bekapcsolását a termelésbe, majd a 2004. évi fontosabb változásokat: a retrofit program keretében az erőműnél a kéntelenítő üzembe helyezése, a bányánál pedig termelést segítő új berendezések beszerzése, termelésbe állítása. Ezek között kiemelt érdemel az Elektra 600 jövesztőgép, a 180 m hosszúságú, Glinik típusú, „szárny kaparó”, a három Glinik típusú keresztződési pajzs és egy KSZP típusú elővájási jövesztőgép.

Az előadó szólt a Mányi Bányászterület termelésének befejeződéséről, a bezárást és átköltöztetést követő márkushegyi szervezeti és termelés-szervezési változásokról, majd ismertette 2004 hátralévő termelési feladatait, valamint a 2005. évi termelési terveket. 2005-ben 1284 kt mennyiségű, 11565 kJ/kg fűtőértékű, 14,85 PJ hőmennyiségű energetikai szén kitermelése a feladat két – 180 m homlokszélességű – fejtéssel. Ennek eléréséhez a vájár létszám rendelkezésre áll, a földalatti lakatos és villanszerelő létszámnál viszont gondok vannak.

Vicsai János végül kiemelte, hogy a biztonsági helyzet 2003-hoz viszonyítva javult, valamint, hogy a VÉRT minőség-ellenőrzés irányítási rendszeréhez való csatlakozással még igen sok feladatot kell év végéig elvégezni, többek között valamennyi technológiai utasítást át kell dolgozni.

A találkozó másik előadója *Juhász József*, a helyi szervezet titkára, a Bányamentő Állomás parancsnoka volt, aki a bányamentő szervezet átalakulásáról beszélt, amely 1999-ben kezdődött, amikor a VÉRT-en belül egy igazgatóság alá vonták a tatabányai és oroszlányi bányákat, és összevonták a két bányamentő szervezetet is. A központ Oroszlányba került, de a nagy távolság miatt a mányi aknáknál is kialakítottak egy „alállomást”.

Több kisebb után, a legnagyobb változás 2004-ben, a mányi akna bezárása után következett be. Megszűnt az ottani „alállomás”, ugyanakkor a Központi Bányamentő Állomás is kiköltözött a régi – XVI-os akna melletti – helyéről a Márkushegyi Bányászterületére. Az eddigi gyakorlótároló helyett a bányászterület felhagyott vágatainak egyikében alakítanak ki megfelelő gyakorlóhelyet. Az Állomásnak mind az eszközei, mind a személyi állománya megfelelő.

Ilyen jellegű bányamentő állomásként egyedüliek az országban, ezért felkérésre vállalnak – szakmai megfontolásból és szabályozott formában – az ország egész területén bányamentést (pl. még Füzerradványban is).

A találkozó résztvevői mindkét előadást nagy figyelemmel hallgatták és vastappsal fejezték ki tetszésüket. Ezután fehér asztal mellett folyt tovább a társalgás.

Györfi Géza

Látogatás a gyöngyösi műemlékkönyvtárban

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének tagjai 2004. október 19-én látogatást tettek Gyöngyösön a ferencesek műemlékkönyvtárában.

A megjelentek között a tagokon kívül feleségek, gyerekek, unokák is voltak. *Hován Ágoston* atya, a barátok templomának esperese, plébánosa fogadott bennünket. Bemutatta a ferences barátok kolostorát, a nevezetesebb helyiségeket. Az ország egyik legrégebbi rendje a ferenceseké, 1400 körül telepedtek le Gyöngyösön, de a pápa csak 1475-től említi különböző írásokban létezésüket. Kolduló rend volt, akik a szegény embereket támogatták, segítették, gyógyították. 1460-as évektől kezdték a nyomtatott könyveket gyűjteni, függetlenül attól, hogy egyházi vagy világi tárgyúak voltak, mindent megőriztek.

A II. világháború borzalmaival is megvédték a könyveket. A szépen, esztétikusan berendezett könyvtárban Ágoston atya bemutatta *Sarkadi József* tanárt, a könyvtár vezetőjét, és a továbbiakban ő adott szakavatott ismertetést a könyvtárról, a híres könyvekről.

A könyvtár többszöri átépítés után került a mai helyére, ahol nagyjában helyreállították eredeti, részben 18. századi berendezését. Saját könyvük még a nagy tudós, könyvbarát ferenceseknek sem lehetett, ennek nyoma a könyvtár sok könyvébe a megszerző neve mellé bejegyzett „ad usum” (használatra) formula. Ezáltal van a könyvtárnak valamilyen bensőséges, személyes hangulata. A vallásos tárgykörök kiegészültek a gyakorlati élet tárgyköreivel, főleg a betegápoláshoz, gyógyításhoz szükséges orvostudományi, vegytani s hasonló kézikönyvekkel. Megtalálhatók a nagy ellenfelek, a reformátorok művei, s hazánkban egyetlen példányként itt bukkantak rá „A tőke” első kiadására.

1481-ben Nürnbergben kiadott *Nicolaus Lyra*: Postilla super totam Bibliam féltve őrzött bibliája, 1485-ben Mainzban megjelent „A gyógyítás kertje” címet viselő könyv,

Az 1498-ban Veneziában megjelent ősnymtatvány Szent István király legendájáról itt található.

Az említettek a legrégebbi kiadású könyvek közül valók, de a 16., 17. századból is vannak nagyon értékes könyvek.

A szakszerű és lelkes tárlatvezetést *Ágoston* atyának, a barátok temploma esperesének és *Sarkadi József* tanárnak, főkönyvtárosnak e sorok írója köszönte meg.

Dr. Szabó Imre

A nógrádi szervezet életéből Testvérszervezetek találkozója

Az OMBKE tatabányai szervezete északi túrán vett részt, és július 4-én meglátogatta a salgótarjáni Bányamúzeumot. Utána a helyi szervezet vezetőségével baráti beszélgetésre került sor.

Józsa Sándor bányász elnökhelyettes ismertette a helyi szervezet munkáját, gondjait. A vendégek oklevéllel köszönték meg a vendéglátást. A végén egy pohár bor elfogyasztása után további eredményes munkát kívánva indultak haza.

Augusztus 24-én az OMBKE budapesti vaskohász szakosztálya látogatta meg a Bányamúzeumot. A bánya megtekintése után *Liptai Péter* kohász elnök köszöntötte a kollégákat. Rövid beszélgetés után elköszöntek a vendégek, még egy várlátogatás várt a kissé fáradt csoportra.

Hasznos volt a két találkozás. Betekintést nyerhettek egymás munkájába, néhány értékes tanáccsal segítve a további munkát.

Vajda István

Kirándulás Szlovákiába

Az OMBKE salgótarjáni szervezete a 2004-es esztendő nyarán is megszervezte hagyományos kirándulását. A tagság Szlovákia mellett döntött.

Június 22-én indult a csoport, régi szlovák partnerünk szervezésében. Első megállónk az Ochtina-i híres aragonit barlangnál volt, ahol a mélyben rejlő kristálycsodák szépségében gyönyörködtünk.

Folytatva utunkat, Kraszna-Horka „büszke” vára tűnt elő a látóhatáron. Itt megnéztük a vármúzeumot, majd a betléri kastély következett, ahol egy nagyon szépen felújított, a korábnál gazdagabb, szépen rendezett kiállítással találkoztunk. Estére érkezünk Poprádra, a szálláshelyinkre.

A második nap Lőcse óvárosának megtekintésével kezdődött. A téren található szegyenketrec vidám élcelődésre sarkallta a társaságot, de a hölgyek hiányolták a kalodát, mely a férfinép büntetésére szolgált.

Következett Késmárk. Első utunk Thököly Imre mauzóleumához vezetett. Nagyon szép a templom, mely magába foglalja a sírt. A közelben áll a csodálatos fatemplom is, melynek restaurálása befejeződött. A két szép templom látogatása után a késmárki várba mentünk. Itt váratlan meglepetésben volt részünk. Cserkész fiatalok hadijátékot vívtak, és mi, a látogatók is várfogságba kerültünk. A fogságból szabadulva indultunk a nap legizgalmasabb helyszínére, a Dunajec folyóhoz. A Dunajecen a tutajozás mindig óriási élmény. A csodálatos hegyszorosban hömpölygő folyó mindig elbűvöli az embert, ezt a látványt soha nem lehet megunni.

Harmadik nap a Tarpataki-vízesést kerestük fel. A vízesés szépsége a kissé szemerkélő esőben is fotózásra készítette a csoport tagjait. A vízesést elhagyva az időjárás naposra váltott. Gyors programmódosítással a távoli Csorba-tó helyett a Tátra Múzeumba mentünk. Elhagyva a Tátra körzetét, a délután pihentető fürdőzéssel telt Besenován, egy rohamosan fejlődő melegvízű strandon.

Negyedik nap indultunk haza, de ez a nap is bővelkedett látnivalókban. Meglátogattuk *Balassi Bálint* sírját. Leeszedtünk a Bystrionskai-cseppkőbarlangba ahol különleges képződmények láthatók, nem oszlopok, hanem a legváltozatosabb – rojt, legyező, baldachin – formák alakultak ki. Még egy búcsúpillantásra megálltunk a Ružomberoki-i pihenőben. Lassú sétát tettünk Besztercebánya óvárosában. Gyönyörködtünk a sok szépen felújított épületben, a hangulatos szökőkútban, a rendezett tiszta környezetben. Zólyom volt az utolsó megállónk – séta a várban és a belvárosban.

Amerre jártunk, mindenütt nagy gondosságot tapasztaltunk, a városok szépen megújulva, tisztán fogadják a külföldi látogatókat. Mi is sok szép élménnyel gazdagodva hagytuk el Szlovákiát.

Adorján Gizella

Látogatás az Országos Műszaki Múzeumban

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Köre szervezésében 2004. szeptember 21-én megtekintettük Budapesten a Kaposvár úton lévő Országos Műszaki Múzeumot.

A közel húsz fős csoportot fogadta *Kóczianné dr. Szentpéteri Erzsébet* főigazgató, és a múzeumot bemutatta *Gajdos Gusztáv* okl. gépészmérnök, a múzeum főosztályvezetője. Az 1973. január 1-jétől működő Országos Műszaki Múzeum elődei voltak: 1808-tól a Magyar Nemzeti Múzeum, 1883-tól a Technikai Iparmúzeum, 1935-től a Magyar Műszaki Múzeum, 1954-től a Műszaki Emlékeket Gyűjtő és Nyilvántartó Csoport. A múzeum anyagát három alkalommal állandó kiállításon és több alkalommal időszakos és vándorkiállításon mutat-

ták be. 22 évig a múzeum főigazgatója volt *Szabadváry Ferenc* akadémikus.

Az Országos Műszaki Múzeum közel 15.000 műszaki emléket őriz. Főbb témakörök: gépészeti emlékek, mechanikai és optikai műszergyűjtemény, elektronikai emlékek, háztartási gépek és eszközök.

Megszemléltethető *Hell József Károly* (1713-1789) Selmechánán szerkesztett atmoszférikus gőzgépe, a „tüzesgép” 1:10 léptékű működtethető modellje, az 1788-ban szabadalmaztatott *Kempelen Farkas* (1734-1804)-féle gőzturbina őse. A gyűjteményben található az 1861-ben szerkesztett Jedlik-féle dinamó, az 1900-ban a Ganz és Társa cégnél készült 4 LE-s radiális átömlésű szabadsugaras vízturbina, az 1893-ban szabadalmaztatott világelső Bánki-Csonka-féle karburátor, az 1920-ban előállított Csonka-féle postautóhoz készült 4 hengeres, vízhűtéses benzinmotor, az 1940-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen készített Jendrassik-féle JR-300 jelű kísérleti gázturbina gépészeti egysége stb.

A szerszámgépek közül az ősi vonóíjas faesztérgák modelljeit, az 1880-ból származó lábhajtásos esztérgát, a Kőrösi-féle forgattyús kivágó-lyukasztó prést, a Bánki Donát- és Csonka János-féle gáz és petróleum-kalapácsot stb. és különböző kézi szerszámokat nézhettünk meg.

Mindnyájan megcsodáltuk a győri Mayer-féle világórát, mely az 5 világrész 64 fővárosában mérhető időpontokat mutatja egyszerre. 1911-ben a világra a torinói világkiállításon díjat is nyert.

Érdeklődéssel és nosztalgiával szemléltük az első magyar rádiót és TV készüléket és a különböző háztartási eszközöket.

Dr. Szabó Imre

A 10. német Knappentag Heringenben

Thüringiában a kő- és kálisó bányászat 2500 éves múltja tekint vissza. Hessen tartomány Heringen városába invitált bennünket a 10. Német Knappentagra szóló meghívó, melyet a fehér arany földjén szeptember 3-a és 5-e között rendeztek.



A rendezvényre kiadott „GLÜCKAUF” című lap felelevenítette a korábbi bányásznapokat, és bemutatta helyszíneiket is. 1965-ben került sor az első találkozóra Duisburgban és Essenben, majd Goslar, Bodenmais, Lünen-Alstedde, Saarlouis, Sulzbach-Rosenberg, Aalen, Schneeberg im Erzgebirge és 2000-ben Herne következett.

A rendezvény keretében szakmai előadást hallhattunk a kálisóbányászat múltjáról és jelenéről, a város múzeumában kiállítást tekinthettünk meg, míg a sátorban volt a szokásos baráti találkozó. A vasárnap délelőtti ökumenikus istentiszteletet követően a város sportpályáján sorakoztak fel az egyes bányavidékek képviselői. A mintegy 3400 fős felvonuló tömeget itt üdvözölte *Roland Koch*, a tartomány miniszterelnöke, *Wolfgang Clement* gazdasági és munkaügyi miniszter, valamint *dr. Ralf Bethke*, a házigazda K+S AG igazgatótanácsának elnöke.



A felvonulás a városon keresztül kitűnő időben volt. A környező országok bányászatának osztrák és cseh képviselői mellett a 37 fős magyar OMBKE küldöttség baráti, meleg fogadtatásban részesült. A felvonulók 170 zászlót követve, 18 zenekar közel 550 tagjának zenei kíséretében tették meg a négy kilométeres utat. Az élmény leírhatatlan volt. Küldöttségünket a felvonulás alatt végig nagy taps, magyar nyelvű üdvözlések kísérték. Ismét jó volt magyarnak lenni Németországban, ahogy ezt már korábban is tapasztalhattuk!

A rendezőktől meghívást kaptunk a 2007-ben, Bajorországban megrendezésre kerülő 11. Knappentag-ra, melyen reméljük, még több tagtársunkkal együtt vehetünk részt!

A Bányászati Szakosztály borsodi helyi szervezetének 34 fős delegációja ezúton köszöni meg szolnoki és salgótarjáni tagtársainknak az együtt eltöltött négy nap közös élményeit.

Lóránt Miklós – Törő György

A 37. Bányagépész Konferencia

Szakmai előadások hallgatása, baráti kapcsolatok ápolása, tapasztalatcsere: ezen célok megvalósítása érdekében rendezett 37. alkalommal nemzetközi konferenciát a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány október első hetében. A kétnapos fórum helyszíne a Vértesi Erőmű Rt. balatongyöröki üdülője volt, ahol a szakma képviselői az iparág műszaki fejlesztési, biztonságtechnikai és gazdasági eredményeiről tájékoztak.

Az alapítványt a magyar bányászatban dolgozó szakemberek az iparág közös eredményeinek megőrzése érdekében hozták létre. Az alapítók közé 19 magánszemély és 24 jogi személy tartozik. A fejlődést mutatja, hogy a csatlakozók száma gyarapszik. Az alapítvány ismertsége és elismertsége évről évre nő, csakúgy, mint az általa rendezett konferenciáé.

Ács József alapítványi elnök (Vértesi Erőmű Rt.) elmondta: A meghívásos konferencián idén a hazai cégek mellett részt vesz a DBT német részvénytársaság, a lengyel Kopex és a Glinik Bányagépgyár Kft., valamint a Krakkói, a Miskolci és a Petrozsényi Egyetem is delegált professzorokat. Míg az előző két év konferenciája az EU-csatlakozásra való felkészülés jegyében telt, most a találkozó „Bányászatunk a csatlakozás után” címet kapta.

A konferenciát Vás László, a Vértesi Erőmű Rt. vezérigazgatója nyitotta meg, majd dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke az EU-csatlakozással összefüggő bányászati jogszabályi változásokról beszélt.

A konferencia címéhez szorosan kapcsolódott dr. Kamarás Béla ny. műszaki igazgató (Pécsi Erőmű) előadása, mely hazánk csatlakozás-időszakbeli energiaellátásával foglalkozott. Tájékoztatójában kiemelte, hogy hazánkban az olaj és a gáz részaránya a primerenergia felhasználásban 71%-ot tesz ki,

mely igen magas érték. Megállapította, hogy az atomenergia nagyon fontos, enélkül ma a villamosenergia-igényeket nem tudnánk kielégíteni, ezért a Paksi Atomerőmű élettartamhosszabbítását meg kell oldani. Fontos az is, hogy a szénfelhasználást növeljük, ha nincs Magyarországon bánya, akkor import szenet kell felhasználni, mert a földgáz és az olaj behozatala hosszú távon igen költséges – hangsúlyozta az előadó. Dr. Kamarás Béla további feladatként határozta meg az energetikában a hatásfok-javítást, a megújuló energiahasznosítást és a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelést. A hazai erőművek közül kiemelte a mátrai erőművet és a Vértesi Erőmű Rt.-t, mely széntüzeléssel működik tovább, köszönhetően a füstgáz-kéntelenítő üzem megépülésének.

Ez utóbbiról Nagy Sándor projekt menedzser (Vértesi Erőmű Rt.) tartott előadást, majd a konferencia résztvevői ismereteiket bővíthették olyan témákban, mint a mélyművelé-



ses bányákban a termelékenység és üzembiztonság növelése, tájékoztatást kaptak a rendelkezésre állás növelésének lehetőségeiről a Visontai bányában, információt kaptak a bonyolult rendszerekbeli szűrésről. Hajtóművek, technológiai tervezés, fajlagos vágóerő meghatározása, lignit forgácsolása is szerepeltek a konferencia programjában.

Szilvássy Zsolt (Gravitas Kft.) rendszeres látogatója a konferenciának. Az okleveles gépészmérnök számára ez a találkozó különösen szép élményű, mert életművéért megkapta a Hell-Bláthy-díjat. Ezzel az elismeréssel az olyan kiemelkedő gépészeti, villamosági műszaki megoldásokat díjazták, melyek bányászati eredetűek ellenére az ipar több területén alkalmazhatóak. Szilvássy Zsolt több évtizedes szakmai munkái közül kiemelhető a könnyűfém-támok fejlesztése, tervezése és a Balassagyarmati Fémipari Vállalatnál ennek a gyártási technológiának a bevezetése, valamint a bányagépészet területén alkalmazott berendezések és eszközök vizsgálatára vonatkozó szabványok megalkotása, továbbá részvétele a Bányászati Kutató Intézetbeli vizsgálóállomás létrehozásában.



Szilvassy Zsolt – életútjáról szóló rövid beszélgetés során – fontosnak tartotta megjegyezni: a bányászközösség olyan, mint egy nagy, összetartó család, s ez a konferencia is ezt a hitet és együttműködést erősíti.

Az alapítvány Hell-Bláthy-díjjal ismerte el még Salzinger György okleveles gépészmérnök (Magyar Bányászati Hivatal) eddigi tevékenységét is.

Vás László vezérigazgató (Vértesi Erőmű Rt.) is elismeréssel nyilatkozott a kétnapos rendezvényről: „Nagy jelen-

tőségű, hogy ez a nehéz helyzetben lévő iparág képes egy ilyen konferenciát megrendezni, ahol barátságok szövődhetnek és a résztvevők a szakmai tapasztalatokat ki tudják cserélni. Ritkán tapasztalni ebben az iparágban hasonló, nagy létszámú konferencia szervezését. Bízom benne, hogy a Vértesi Erőmű Rt. jövőre is házigazda lesz, mert ez azt jelenti, hogy a tradíció és a Vért is tovább él.”

Lovasi Andrea

Helyreigazítás

A BKL 2004. évi 4. (közgyűlési közös) számának első belső borítóján a Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály, a MOL Rt. és az Olajipari Múzeum által kiírt *történeti pályázat* díjait szerkesztési hiba folytán *tévesen* jelentettük meg:

A pályadíjak helyesen (nettó összegben):

3 db I. díj egyenként 25.000 Ft

3 db II. díj egyenként 15.000 Ft

6 db III. díj egyenként 10.000 Ft.

Hibánkért ezúton kérjük tisztelt Olvasóink és a kiírók szíves elnézését.

Szerkesztőség

Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon!

Ebergényi László okl. bányamérnök szeptember 24-én töltötte be 85-ik életévét.

Dankó Sámuel okl. bányamérnök november 6-án töltötte be 70-ik életévét.

Dr. Orosz Elemér okl. bányamérnök november 19-én töltötte be 75-ik életévét.

Radoszta István okl. bányamérnök november 23-án töltötte be 70-ik életévét.

Csizmadia Lajos okl. bányamérnök november 29-én töltötte be 70-ik életévét.

Makrai László okl. geológus mérnök december 6-án töltötte be 70-ik életévét.

Pender Ferenc okl. bányamérnök december 8-án töltötte be 75-ik életévét.

Csatár Kálmán okl. bányamérnök december 8-án töltötte be 75-ik életévét.

Szilárd Imre bányatechnikus december 9-én töltötte be 80-ik életévét.

Éliás Károly okl. villamosenergia-ipari szaktechnikus december 15-én töltötte be 70-ik életévét.

Dr. Dakó György okl. bányagépész mérnök december 16-án töltötte be 70-ik életévét.

Varga József okl. bányamérnök december 16-án töltötte be 70-ik életévét.

Boros Iván villamosmérnök december 19-én töltötte be 70-ik életévét.

Fekete Lajos okl. bányamérnök december 20-án töltötte be 70-ik életévét.

Demeter Tibor okl. bányamérnök december 29-én tölti be 75-ik életévét.

Dr. Budavári Sándor okl. bányamérnök január-1 én tölti be 75-ik életévét.

Forintos Ottó bányatechnikus január 8-án tölti be 85-ik életévét.

Lengyel István okl. gépészmérnök január-9 én tölti be 70-ik életévét.

Nagy Gyula okl. bányamérnök január-12 én tölti be 75-ik életévét.

Vass István okl. bányamérnök, okl. külfejtési szakmérnök január 13-án tölti be 70-ik életévét.

Dr. Gráf Kálmán okl. tervgazdász január 16-án tölti be 80-ik életévét.

Neuberger Antal okl. bányamérnök január 17-én tölti be 70-ik életévét.

Sztermen Gusztáv okl. bányamérnök január 21-én tölti be 80-ik életévét.

Hild József okl. bányamérnök január 22-én tölti be 70-ik életévét.

Túri Elemér közgazdász, bányaipari technikus január 28-án tölti be 80-ik életévét.

Ezúton gratulálunk tisztelt Tagtársainknak, kívánunk még sok boldog születésnapot, jó egészséget és jó szerencsét!



Ebergényi László



Dankó Sámuel



Dr. Orosz Elemér



Radoszta István



Csizmadia Lajos



Makrai László



Pender Ferenc



Csatár Kálmán



Szilárd Imre



Éliás Károly



Dr. Dakó György



Varga József



Boros Iván



Fekete Lajos



Demeter Tibor



Dr. Budavári Sándor



Forintos Ottó



Lengyel István



Nagy Gyula



Vass István



Dr. Gráf Kálmán



Neuberger Antal



Sztermen Gusztáv



Hild József



Túri Elemér

Aranyoklevelet kaptak

Az előző számunkban köszöntöttük a 2004-ben arany- és gyémántoklevéllel kitüntetett kartársainkat. Technikai okok miatt – mivel tiszteletdiplomájukat nem a Műszaki Földtudományi Karon kapták meg – a Bányászati Szakosztály alábbi tagjainak életút ismertetése akkor kimaradt. Most pótoljuk:

Dr. Kolozsvári Gábor okl. földmérő mérnök



Miskolcon született 1932-ben. Földmérőmérnöki diplomáját a budapesti Műegyetem soproni Földmérőmérnöki Karán 1954-ben szerezte meg. Szakmai életútja a Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalatnál kezdődött. 1956-tól bányamérési főelőadóként öt évig dolgozott az Ózdvidéki Szénbányák bányamérési osztályán. Az aknatelepítésekhez, az üzemek összekapcsolásához szükséges kitűzési és áttörési méréseknek volt tevékeny résztvevője. 1961-től adjunktus, majd docens a *Miskolci Műszaki Egyetem Geodéziai és Bányamérési Tanszékén*. 1981 és 1992 között tanszékvezető egyetemi tanár.

Az egyetemi doktori címet 1967-ben, a műszaki tudomány kandidátusa tudományos fokozatot 1972-ben szerezte meg. Szerzője és társszerzője öt egyetemi jegyzetnek, felelős szerkesztője két bányamérési szakkönyvnek, lektora egy geodéziai tárgyú egyetemi tankönyvnek. A bányászat, az építőipar, a metróépítés és közlekedés tárgyköreiben félszáznál több szakcikke jelent meg szaklapokban, konferenciák anyagában magyar és idegen nyelven.

1980-tól tagja volt az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya Geodéziai Tudományos Bizottságának. Az OMBKE Bányamérő Szakcsoportjának elnöke és a Nemzetközi Bányamérő Szövetség szakmai bizottságának tagja volt 1985 és 1990 között. 1992 óta nyugalmazott egyetemi tanár.

Érdemei elismeréseként megkapta a *Bányászat Kiváló Dolgozója*, az *Oktatásügy Kiváló Dolgozója* kiténtetéseket, a *Bányász Szolgálati Érdemérem* négy fokozatát és a *Signum Aureum Universitatis Miskociensis* kiténtetést.

Dr. Sebestyén Gyula okl. bányagépész mérnök

Oklevelének megszerzése (NME 1954) után két évig tanársegéd volt a soproni egyetem Bányagéptani Tanszékén. Ezután tervező mérnök volt az Uránércbánya Vállalatnál, majd a Tűzvédelmi Berendezéseket Gyártó Vállalatnál, illetve a Bányagépgyárban. 1961-1974 között tudományos munkatárs, majd főmunkatárs az MTA áramlástechnikai tanszéki munkaközösségében, ezt követően nyugdíjazásáig (1996) egyetemi docens a BME Vízgépész Tanszékén. Nyugdíjasként 2002-

ig ugyanitt meghívott előadó volt. A BME-en 1978-1981 és 1981-1984 között dékánhelyettesi tisztséget töltött be. 1965-ben a műszaki tudományok kandidátusa, és műszaki doktori címet szerzett (NME).

Tudományos tevékenységét – elsődlegesen – a kavitációs áramlások vizsgálata képezte. A kutatási eredményeket mintegy 100 magyar és idegen nyelvű dolgozatban, valamint kutatófilmekben publikálta. Több találmánya szabadalmat kapott.

Fejlesztette és oktatta a „tervezés és szerkesztés”, „hidrodinamikusan erőátvitel”, „kavitációtan”, „orvostechnikai áramlástan”, „környezetvédelmi gépészeti berendezések” című tantárgyakat.

Tagja volt a Nemzetközi Hidraulikai Kutatásügyi Szövetségnek (IAHR) és Magyar Nemzeti Bizottságának, az ASME Polyphase Flow Committee-nek, az Encyklopaedia Cinematographia-nak, jelenleg is tagja az OMBKE-nek és a GTE-nek.

Munkássága elismeréseként: *Akadémiai Díj I.* (1967), *Műszaki Filmszemle II. Díj* (1968), a *Haza Szolgálatáért arany fokozat* (1983), *Nívódíj* (1984), *GTE érem* (1977), *OMBKE Sólym Vilmos Emlékérem* (1998), valamint több alkalommal *Kiváló Dolgozó*, *Kiváló Munkáért* és *Kiváló Feltaláló* kiténtetéseket kapott.

Üveges János okl. bányagépész mérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök



1954. július 1-jétől nyugállományba vonulásáig (1990. január 31.) a Borsodi Szénbányák alkalmazásában állt. Hét évig volt bányaiüzemi gépészeti vezető, tizenhárom évig üzemi főmérnök, hét évig üzemigazgató, kilenc évig gazdasági vezérigazgató-helyettes.

Gépészeti vezetőként előkészítette Herbolya, Terv-tároló villamosenergia-hálózatát a Donbass-kombájn fogadására, és részese volt a fejtesgépészeti kísérleteknek. A Berentei Központi Szénosztályozón, mint főmérnök, elvégezte az üzem rekonstrukcióját, a szénmosómű építésének előkészítését, melyhez számos mosási kísérletet vezetett le.

A függőkötélpályák karbantartásának hálódiaagramos tervezésével és kivitelezésével országos érdeklődést és elismerést váltott ki. Az 1970-es évektől kezdve meghívott előadóként karbantartási, valamint üzem- és munkaszervezési ismereteket oktatót a NIM esztergomi továbbképző központjában, illetve a Borsodi Szénbányáknál. Gazdasági vezérigazgató-helyettesként a vállalati átvilágítás, az értékelmezés és a stratégiai tervezés módszereinek alkalmazásával irányította a gazdálkodást, döntés-előkészítést.

36 éves műszaki-gazdasági tevékenységét 23 alkalommal ismerték el különböző szintű kiténtetéssel. Az OMBKE Borsodi Helyi Szervezetének 1958 óta tagja.

Hazai hírek

A szénbányák bezárása az országgyűlés plenáris ülésén

2004. szeptember 7-én az Országgyűlés első őszi ülésének második napján hangozott el Ékes József országgyűlési képviselő napirend előtti felszólalása „Magyarországi szénbányák bezárása„ címmel.

„Tisztelt Elnök Úr! Tisztelt Államtitkár Úr! A múlt pénteken, tehát 3-án egy nagyon szomorú eseményen vettem részt több társammal együtt. Ajkán 139 év után bezárt az utolsó bánya is. Délután három órakor az utolsó csille szentet a múzeumba tolták a bányászok. 139 év, 175 áldozat, akik bányászercsétlenségben hunytak el, 80 millió tonna szén, 1 millió méter vágat és rendezetlen sorsok. Rendezetlen sorsok – mondom ezt azért is, mert annak idején a bányák és erőművek összevonásával megindult egy folyamat, hisz tudott volt, hogy a bányák bezárásra kerülnek, így különböző kht.-k, bt.-k alakultak, melyekbe a bányászokat átmentették, így ezek az emberek elestek a végkielégítéstől.

Szeretném azt is elmondani, hogy a bánya – erőmű összevonásával a tulajdonosi szerkezet is megváltozott, hisz az állami tulajdonból átkerült magántulajdonba. Pontosan azok az erőművek – ezt lehetne akár Pécsre, akár Ózdra, Komló környékére mondani – amelyek a mai viszonyok között környezetvédelmi szempontból is nagyon rossz sorsot kaptak, hisz az energialiberalizáció kapcsán a mai versenyfeltételeknek nem tudnak maximálisan megfelelni. Rájuk maradt tulajdonképpen a végkielégítés, rájuk maradt az a hihetetlen nagy mennyiségű rekultivációs kötelezettség, amelyben az állam semmiféle szerepet nem vállal.

Emberi sorsokról beszéltem, hisz – főleg Ajka esetében, ahol 139 éven keresztül folyt a bányászat – azt lehet mondani, hogy hét generáción át nagyapákról apákra, fiúkra szállt a bányászati múlt. Ezeknek az embereknek a zöme megváltozott munkaképességűvé vált. Egyrészt az állam semmiféle segítséget nem nyújtott a végkielégítésben, másrészt pedig a megváltozott munkaképességűek helyzetében sem tudja a költségvetés azt a formát biztosítani, amellyel ezeknek az embereknek az élete rendezetté tudna válni.

Szeretném azt is hangsúlyozni, hogy a rekultivációs kötelezettség, amely a tulajdonosokra hárul, 139 éves múltat tekint vissza. Ma ott tartunk, hogy tájsebek alakulnak ki, 50-70 éves beszakadások vannak, és olyan településrészek is, mint például Ajka-Padragkút, ahol vita folyik arról, hogy egyáltalán bányamozgásból adódóan repednek-e meg a házak. Tehát az államnak, a tulajdonosoknak vannak olyan felelősségek, amelyek hosszú távon, igenis nagyon hosszú távon szükségessé teszik, hogy az állam nem hagyja magára sem a bányászokat, sem pedig a településeket, hisz ezek a települések adták az országnak a szénre épülő gazdasági fellendülését, adták az embereknek a meleget és az energiát.

Nem szabad egy országnak ezekről az emberekről megfeledkeznie, és mindenképpen szeretném kérni a kormányt és javasolni, hogy hozzon létre egy alapot, amely az élő bányászok és családtagjaik esetében valamilyen mentőövet tud nyújtani. Másrészt pedig hozzon létre egy alapot az ilyen területeken, ahol előre nem látható tájsebek fognak alakulni, ahol be nem látható rekultivációs kötelezettségeket kell az államnak, a tulajdonosoknak a későbbiek folyamán felvállalnia.

Szeretném, ha ebben a kormány partner lenne. Szeretném mindenképpen, hisz Ajka városa például, Európa egyik legnagyobb bányászati múzeumát szeretné létrehozni, de sajnos, ahogy a tulajdonos nem rendelkezik forrással a

végkielégítésre, nem rendelkezik forrással a 139 éves rekultivációs kötelezettségek rendberakására, úgy egy település egymaga sem tud rendelkezni olyan költséggel, forrással, amellyel egy valóban csodálatos bányamúzeumot tudna kialakítani. Szomorú volt az esemény, ezért ezen keresztül kérem a kormányt és hívom fel a figyelmét, hogy sem a bányászokat, sem az emberi sorsot nem szabad magára hagyni, sem pedig azt a környezetvédelmi problémát, amely nagyon hosszú távon fogja egy-egy település életét meghatározni és befolyásolni. Köszönöm elnök úr.”

A kormány nevében Gaál Gyula, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium politikai államtitkára válaszolt.

„Elnök Úr! Hölgyeim és Uraim! Tisztelt Képviselő Úr! Szeretném megköszönni a képviselő úrnak, hogy nagy együttérzéssel és tájékozottsággal, hozzáértéssel vetette fel a parlamentben a bányászok helyzetével kapcsolatos kérdéseket. Ez valóban egy évtizedek óta húzóódo nehéz kérdés a magyar gazdaság- és társadalompolitikában. Szeretném megnyugtanni képviselő urat, hogy magunk részéről is komoly felelősséget érzünk azért, hogy a bányásztársadalom megfelelő és méltó elismerésben részesüljön azért az áldozatkész munkájáért, amit évtizedeken – és ahogy képviselő úr mondta, generációkon – keresztül végeztek.

Az állami szerepvállalást jogi értelemben rendezettnek tekinthetjük. Nyilván külön kell választani a jogi rendezettséget és azt a felelősségérzetet, amit a képviselő úr szorgalmaz. Jogi értelemben azért mondom, hogy rendezettek a kérdések, mert nem csak úgy ott maradtak új tulajdonosok új helyzetben a régi problémákkal, hanem olyan szerződések zárták le ezeket a kérdéseket, amelyek biztosítják, hogy mindig legyen felelős gazdája azoknak a problémáknak – akár a végkielégítéssel kapcsolatos, akár a környezetvédelmi problémáknak – amelyek ott felmerülnek. Így történt ez a Bakony térségében is.

Ott egy privatizációs eljárás zajlott le, amire képviselő úr is utalt, és ennek során egyértelművé vált, hogy az állami kötelezettségeikért a Szénbányászati Szervezetátalakító Központ megfelelt, teljesítette a feladatait, és a jövőben fennálló minden kötelezettségért a Bakonyi Erőmű Rt. tartozik felelősséggel. Mivel ez a cég működik, a jogutód megvan, jogi értelemben a helyzet rendezett. Az más kérdés, hogy anyagi értelemben milyen támogatásra szorul, hogy ezen kötelezettségeinek meg tudjon felelni.

Amikor az állam mérlegel, természetesen mindig kétféle felelősséget kell a mérlegre tenni. Egyik oldalról az energiaellátásban dolgozók gazdasági-társadalmi helyzetét, másik oldalról a fogyasztók érdekeit kell mindig figyelemmel kísérni, hogy mi az az energiamennyiség, amit még gazdaságosan, értelmesen elő lehet állítani, mekkora ráfordítással érdemes ezt előállítani, hiszen végső soron vagy a fogyasztónak kell közvetlenül megfizetni azokat a ráfordításokat vagy az adók révén olyan költségvetési átcsoportosítást kell végrehajtani, ami végső soron szintén a lakosságra hárítja ennek a terheit. Ez egy olyan kétoldalú mérlegelést igénylő, felelősségteljes munka, aminek – meggyőződésem szerint – a mindenkori kormányok igyekeznek megfelelni.

A Bakony térségében az Ármin-bánya bezárásával kapcsolatban merültek most fel ezek a kérdések. Itt a szénvagyon került ki, és korábban is úgy dolgoztak, hogy Lencsehegyről vásároltak jó minőségű barnaszenet, és ennek bekeverésével lehetett előállítani az erőművi hasznosításhoz megfelelő minőségű szenet. Az információim szerint az itt foglalkoztatottak közül 40 fő az erőműbe került áthelyezésre, 60-an

kerültek nyugdíjba, és jelenleg folynak a tárgyalások a további 200 fő Márkushegyen történő továbbfoglalkoztatásáról. Szeretném megjegyezni, hogy Márkushegyen jelen pillanatban 170 külföldi bányász dolgozik, tehát itt felmerülhet egy ilyen értelmű csere is.

Zárásképpen csak annyit szeretnék mondani még, hogy konkrét kérdésekkel – nyilván nem egy napirend előtti felhívás keretében tudunk érdemben foglalkozni – a továbbiakban is kívánunk foglalkozni. A bányásznapon három alapvető kérdésre vonatkozóan úgy érzem, megegyezés született a politika és a bányásztársadalom részéről is. Ennek az útján kívánunk a jövőben is foglalkozni a kérdéssel. Köszönöm szépen a figyelmet.”

Dr. Horn János

Tájrendezés a fenyőfői bauxitbányában

A *Fenyőfő IV-V* bauxitlencse művelése 1985-ben kezdődött. Az 1,16 millió tonna ércvagyon kitermeléséhez 4,18 millió m³ fedőkőzetet kellett eltávolítani. A kitermelés előrehaladásával megkezdtek a már kibányászott terület visszatöltését, így az újabb részek letakarításából származó 2,35 millió m³ fedőkőzet már nem a meddőhányóra, hanem a kitermelt részekre került vissza.

A terület tájrendezési terve 2000-ben készült el. A terv elkészítéséhez figyelembe vették a szakhatóságok véleményét, előírásait. Közös területi bejárásan egyeztettek a környezetvédelem, a természetvédelem, az erdészet, a vízügy és a bányászat érdekeit, elvárásait. A tájrendezési terv részleges visszatöltéssel számolt, és az erdősítést – tehát a törvényi előírásnak megfelelően az eredeti művelési ághoz való visszatérést – határozta meg célként. A meddőhányó és a humusz visszatöltése 2002-re fejeződött be.

A végső felszín egy hosszan elnyúló, mindkét végén lezárt, enyhe lejtésű völgy formáját vette fel. A lejtés kialakításánál fontos szempont volt az erózió elleni lehető legnagyobb fokú védelem. A felszín kialakításakor arra is ügyeltek, hogy a völgy aljának egyetlen mélypontja legyen, ahová fákat sem telepítettek, így az esőzések után összegyűlő víz vaditatóul szolgálhat.

A talajvizsgálat és erdőtelepítési terv elkészítése után mintegy 50 hektáron telepítettek erdőt. A fenyőfélék közül erdei, valamint fekete fenyőt, a lombhullatók közül vörös tölgyet, hegyi és ezüst juhart, illetve akácot telepítettek, a rezgő nyár a környék fáihoz hasonlóan, spontán telepedett meg.

Az erdő telepítésére és megfelelő ideig történő ápolására a *Bakonyi Erdészeti és Faipari Rt.-vel* kötött szerződést a bányavállalkozó. A kivitelező két év alatt, 2002-ben és 2003-ban végezte el a telepítést, amihez a területen élő fajokból nyert magból nevelt csemetéket használták fel. Bár mindkét év tavaszi és nyári időjárása kedvezőtlen volt, 2003 nyár végén az

ellenőrző Állami Erdészeti Szolgálat az eredést jónak, az erdősítést biztatónak ítélte. Érdekességként említhető, hogy a területen végignéve szemünkbe tűnik néhány, a telepített fákhoz képest jóval fejlettebb növénycsoport, amelyek a bányászat felhagyását követően spontán telepedtek meg, és amelyeket a visszatöltés folyamán meghagytak.

A szerződés szerint az erdészet 2009-ig pótolja az elpusztult csemetéket, ápolja a telepítést, valamint végzi a rovar- és vadkármegelőzést, ami biztosítéka annak, hogy a kitermelt bánya helyén újra erdő zöldelljen.

A Ma & Holnap területfejlesztési és környezetvédelmi folyóirat 2004/3. számában megjelent, „Tájrendezés a fenyőfői bauxitbányában” című, Kovacsics Árpád vezérigazgatóval készített interjú alapján.

Az utolsó kanál bauxit Fenyőfő II/1 bányából

2004. október 29-én felszínre hozták a Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1998-ban átadott Fenyőfő II/1 mélyművelésű bányájából az *utolsó kanál* bauxitot. Mivel a hazai bauxitbányászat az 1980-as évektől kezdve nem alkalmaz csilleszállítást, a dízel



LHD gép kanálában kiszállított 2 m³ bauxit jelképezi itt az utolsó csillét.

Az 1996-ban megindított beruházással létrehozott bányát az 1998-as bányásznapon adták át, és az eltelt 7 év alatt 1760 kt bauxitot termeltek ki belőle.

Fenyőfő II/1 befejezésével befejeződik a Bakonyiszentlászló-Fenyőfő térségi bauxitok bányászata. A korábbi (1985-1999) Fenyőfő I bányával együtt mélyműveléssel összesen 5665 kt-át, a szomszédos külfejtéssel együtt 6830 kt-át termelt ki innen a Fenyőfői Bányüzem.

Az üzem a jövőben Bakonyoszlop környezetében folytat mélyművelésű bauxitbányászatot, ill. hozzá tartozik a Bauxit Kft. valamennyi külfejtése. *Izményi-Novák*

Gyászjelentés

Dr. h.c. dr. Horváth Zoltán okl. kohómérnök, nyugalmazott egyetemi tanár, az OMBKE tiszteleti tagja 2004. október 26-án, életének 84. évében Miskolcon elhunyt.

Vajk Miklós aranyokleveles bányamérnök 2004. október 24-én, életének 87. évében elhunyt.

Sűrű András okl. bányamérnök 2004. november 23-án, 74 éves korában Miskolcon elhunyt.

Maróthy Lajos László gépészmérnök 2004. november 20-án, életének 66. évében Egerben elhunyt.

(Tagtársaink életútjáról későbbi lapszámunkban fogunk megemlékezni.)

Muhel Illés (1942–2004)

2004. március 20-án, Pécsen elhunyt *Muhel Illés* okl. bányamérnök.

1942. június 15-én született Kisteleken, életútjának mérföldkövein a komlói vágáriskola, a pécsi bányai pari aknász-képző technikum, a Nehézipari Műszaki Egyetem, majd 1969-től 2000-ig Komló Zobák-akna olvashatók. Hiánytalan szakmai felkészültségét aknász, főaknász, bányamester, bányamentő, termelési főmérnök-helyettes beosztásokban kamatoztatta egészen nyugdíjazásáig.



Munkásságát megbecsülték, szakmai pályafutását többek között három miniszteri kitüntetés, honvédelmi érdemrend, a szolgálati érdemérmek összes fokozatai, a Magyar Köztársaság elnökének kivételes elismerése fémjelzik.

Életútja etalonértékű példája a szakmájához, munkahelyéhez való töretlen hűségének. Értékközlésében meghatározóan összefonódott a termelési és a biztonsági munkafegyelem, valamint a bányá, a munkahely, a kenyérforrás megtartása, megőrzése, amihez birtokában volt „az emberek közötti eligazodás” taníthatatlan képességének is.

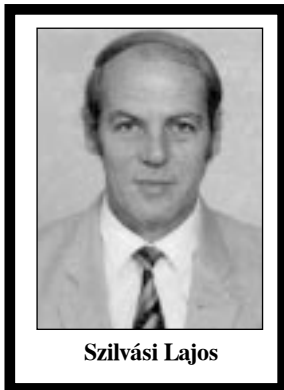
Egyesületünk tagját 2004. április 2-án, Pécsen kísértük utolsó útjára hagyományaink szerinti tiszteletadással. Emléke maradandó nyomot hagy a mecseki és a hazai szénbányászati szakembereiben. Utolsó Jó szerencsét!

Dr. Turza István

Szilvási Lajos (1948–2004)

Mély megrendüléssel vettük tudomásul a szomorú hírt, hogy csoportunk tagja, *Szilvási Lajos* okl. vegyész-mérnök, okl. környezetvédelmi szakmérnök 2004. augusztus 9-én váratlanul elhunyt.

1948. április 9-én született Vattán. Iskoláit is itt kezdte el, majd Miskolcon, a Földes Ferenc Gimnáziumban folytatta. Egy év katonai szolgálat után a Veszprémi Vegyipari Egyetemen tanult tovább, és a Nehézvegyipari Szak Petrolkémiai Ágagatán 1972-ben szerzett oklevelet.



Mérnöki tevékenységét Leninvárosban, a TVK-nál üzemmérnökként kezdte, majd Veszprémben a Bakony Műveknél dolgozott. 1975-től a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézetben helyezkedett el, ahol csaknem 10 évig témavezető mérnökként tevékenykedett.

Egy kutatócsoport irányításával a bitumen és bitumenes készítmények gyártás- és termékfejlesztése, ill. ezek piaci bevezetésének, értékesítésének menedzselése terén komoly eredményeket ért el, négy szabadalomnak volt részese. Kétszer kapta meg a „Kiváló Feltaláló” kitüntetés arany fokozatát.

A MÁFKI után 1984 tavaszán rövid ideig a Nehézvegyipari Kutatóintézet korróziós osztályán dolgozott, majd ugyanebben az évben a Veszprémi Szénbányákhoz került. 1987-ig a MEO osztályon dolgozott, ezután a vállalat környezetvédelmi vezetője lett. 1990-ben okleveles környezetvédelmi szakmérnöki diplomát kapott.

1993-ban a Veszprémi Szénbányák FA által alapított Envirocarbon Környezetvédelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezetőjévé választották. 1994-ben a Veszprém Ber Rt.-nél helyezkedett el, majd 1995. februártól 1997-ig a veszprémi székhelyű Bányászati-Ipar-Technikai Kft.-nél tevékenykedett. 1997-től kezdve egyéni vállalkozóként környezetvédelmi és vízgazdálkodási szakértőként dolgozott.

Folyamatosan bizonyította széleskörű tájékozottságát, magas szakmai tudását, alaposágát, megbízhatóságát. Szerették és tisztelték munkatársai, megbízói, sokat lehetett tanulni tőle. Nemcsak a munkája volt példaértékű, hanem emberi tartása, emberi tulajdonsága és segítőkészsége is. Sokoldalú ember volt, akinek a legfontosabb szeretett családja volt.

2004. augusztus 13-án családja, felesége, három lánya és két unokája – akikre nagyon büszke volt –, volt munkatársai, barátai vettek végső búcsút tőle.

Nagy úr maradt utána. Csendes, szerény, segítőkész, kiváló felkészültségű kollegát veszítettünk el. Emlékedet örökre megőrizzük szívünkben, kívánunk Neked utolsó „Jó szerencsét!”

Bolyky Zoltán

Varga Gábor (1932–2004)

Ismét temettünk. *Varga Gábor* nyugalmazott bányagazdasági üzemmérnök, életének 73. évében elhunyt. Varga Gábor 1932. április 19-én Nagybajcsón született, munkáscsalád negyedik gyermekeként. Az általános iskolát is itt végezte. Ezután Győrben az Építőipari Technikumba járt, majd annak elvégzése után, Tatabányán a vágáriskolában tanult, ahol 1951-ben vágár szakmunkás képzést nyert, ezt követően 1956-ban Tatabányán az Aknásképző Technikumban végzett, mint aknász. Az aktív bányász szakmát az Oroszlányi Szénbányák XIX-es aknájában kezdte. A fiatal, energikus aknász szakértelmével, szorgalmával csakhamar kiérdemelte a főaknási kinevezést. 1962-től dolgozott a Tatabányai Kerületi Bányaműszaki Felügyelősnél. A rövid kitérő után visszajött Oroszlányra, a XVII-es aknára, bányamesteri beosztásba. 1965-től 1968-ig az Oroszlányi Bányamentő Állomáson dolgozott, mint parancsnokhelyettes. Néhány évet a mozgalmi munkában is eltöltött; az Oroszlányi Szénbányák Pártbizottságának a titkára volt. 1984-től az Oroszlányi Szénbányák Termelési osztályán volt területi főmérnök. 1990-ben nyugdíjba vonult



Varga Gábor

Varga Gábor munkáséveiben tanulmányait is folytatta. 1974-ben a *Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen* bányagazdasági-üzemmérnöki oklevelet szerzett.

Munkáját minden munkahelyén lelkesen, odaadással végezte. Ezért vezetői tevékenységét több kitüntetéssel ismerték el, munkatársaitól és beosztottaitól pedig megbecsülést és tiszteletet kapott. 1983-tól tevékenyen részt vett az OMBKE Oroszlányi Szervezetének munkájában, mind aktív, mind nyugdíjas korában is.

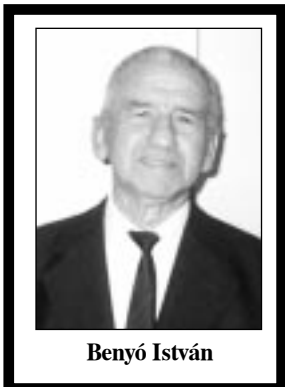
Varga Gábor halálával nagy űr maradt családjában, barátai, munkatársai, tisztelői körében.

2004. október 2-án vettünk Tőle búcsút az oroszlányi temetőben, és mondtunk utolsó „Jó szerencsét!”

Kőbányai Ferenc

Benyó István (1934–2004)

Benyó István okl. bányamérnök ny. vezérigazgató 2004. szeptember 23-án türelemmel viselt betegség után elhunyt. 1934. augusztus 5-én született Szentgálon. Az elemi iskola után 1953-ban a celldömölki Állami Gimnáziumban érettségizett. Miskolcon, majd Sopronban a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán folytatta tanulmányait, és szerzett 1958-ban bányamérnöki oklevelet. Szakmai munkáját a Középdunántúli Szénbányászati Tröszt, illetve a vállalat Padrag Bánya üzemében kezdte meg, ahol 1958-59-ben üzemmérnök, 1960-72 között aknavezető, majd 1973-78-ig az üzem főmérnöke volt. 1979-83-ig az Országos Tervhivatalban csoportvezető főmérökként dolgozott. 1984-87-ig a Veszprémi Szénbányák műszaki vezérigazgató helyettese, 1988-91-ig a vállalat vezérigazgatója volt. Szakmai munkájában elismerést váltott ki a korszerű fejtésmódok kialakításával, a bányamunka gépesítésével, automatizálásával, valamint a tűz- és vízveszély elleni védekezés korszerűsítésével. A tervhivatal főmérnökeként az üzemi vállalati, iparági szervezések problémakörével, azok célszerű megoldásaival foglalkozott. Szakmai munkáját több kitüntetéssel jutalmazták.



Benyó István

2004. október 1-jén fia és családja, valamint kollégái és barátai a budaörsi új temetőben kísérték utolsó útjára. Az evangélikus egyházi szertartás után sírjánál évfolyamtársa, Makrai László ny. főgeológus fájdalommal emlékezett az együtt töltött egyetem évekre, a közösen megélt üzemi, vállalati eseményekre. „*Ahogy élél, ahogy munkádat végeztél, akár beosztottként, akár vezetőként, emberi és példamutató volt. Minden körülmények között EMBER voltál, csupa nagybetűvel, emellett kiváló bányamérnök és szakember. Búcsúzom tőled Pista barátom a többi barátod nevében is. Búcsúzom az OMBKE országos és helyi csoportja, a volt munkatársaid, a bányászok nagy családja nevében.*”

Nekünk, kollégáinkat, barátunkat gyászolóknak a fájó emlékezés marad, mint ahogy azt bányászdalunk megfogalmazza:

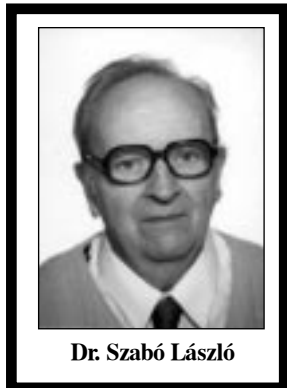
„*S ha az ki elment közülünk
Eszedbe jut megint,
Köszönts rá egy „Jó szerencsét”!
Bányász szokás szerint.*”

Kozma Károly

**Dr. Szabó László
(1926–2004)**

2004. július 9-én, hosszas betegség után, Pécsen elhunyt *dr. Szabó László* aranyokleveles bányamérnök, a hazai ércbányászat kiváló alakja, a BKL Bányászat szerkesztőbizottságának volt tagja.

Szabó László 1926. március 30-án született Budapesten. Frontszolgálat, majd szovjet hadifogság miatt egyetemi tanulmányait 1948-ban kezdte meg Sopronban, ahol 1952-ben kapott bányamérnöki oklevelet. 1974-ben műszaki doktorátust szerzett.



1952-1962-ig a *Recski Ércbánya Vállalatnál* üzemvezetői és főmérnöki beosztásokban dolgozott, ahol személye, munkássága nagy tiszteletnek örvendett. Irányította az ércelőkészítőmű rekonstrukcióját, a bánya élettartamát növelő kutatásokat, új eljárásokat vezetett be, mint pl. a hidrociklonos meddőkezelés és tömedékelés.

1962-ben a *Nehézipari Minisztérium Uránipari Titkárságára* helyezték, itt, ill. később a Műszaki Főosztályon miniszteri tanácsosként dolgozott 1986-ban történt nyugdíjazásáig, ill. ezután is még 1990-ig. Több hazai illetve nemzetközi bizottság munkájában vett részt, és jelentős a szakirodalmi munkássága; számos cikke jelent meg a BKL-ben, és technikai tankönyvet is írt.

Az OMBKE-ban 1948-tól végzett aktív munkát; az egyetemi ifjúsági tagozat alapító tagja, több cikluson át a bányászati szakosztály vezetője tagja, ill. több bizottság vezetője volt. 1968-tól 32 éven át volt tagja, több éven át a hírszerkesztője a BKL Bányászat szerkesztőbizottságának. Munkásságát több állami és egyesületi kitüntetés is fémjelzi. Birtokosa a *Munka Érdemrend bronz és ezüst*, valamint a *Bányászati Érdemérem* valamennyi fokozatának, továbbá a *Szentkirályi, Déliusz, Soltz és OMBKE Emlékérmeknek*.

Végző nyughelyére, a pécsi Lyceum templom kolumbáriumába, a templomban tartott szertartás után kísérték családtagjai, barátai, az OMBKE pécsi szervezetének és a BKL Bányászat szerkesztő bizottságának képviselői.

PT

**Dr. Alliquander Endre
(1913–2004)**

Dr. Alliquander Endre gyémántokleveles bányamérnök, vasokleveles államtudor, az OMBKE tiszteleti tagja 2004. január 14-én elhunyt.

1913. augusztus 1-jén a dél-erdélyi Petrozsényban született. 1935-ben a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen államtudományi doktorátust, majd 1940-ben Sopronban bányamérnöki oklevelet szerzett. Első munkahelye rövid ideig a *HFK aknamélyítő* cégnél volt, ezután közel három éven át a *Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt.* ózdi bányagazgatóságán bányamérési és szénjogi feladatokkal foglalkozott. 1943-ban az *Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt.* szolgálatába állt, a bauxitkutatásokat irányítva Gánton, Fenyőfőn és Halimbán.



1945-től 10 éven át e vállalat, majd jogutóda, a MASZOBAL bányászati osztályvezetője volt. A MASZOBAL megszűnése után 1955 és 1974 között az *ALUTERV* bányászati osztályát vezette, illetve létesítményi főmérnöki és műszaki-gazdasági tanácsadói munkakört töltött be, ellátva az *ALUTERV* külföldi munkáinak az összefogását is. Ilyen irányú feladatokat 1974. évi nyugállományba vonulása után is hosszabb ideig sikeresen vállalt. Kiemelkedő szerepe volt a Bauxitkutató Expedíció megszervezésében, a bakonyi új bauxitbányák telepítésében, korszerű szállítási technológiájuk kialakításában és a karsztvíz-veszély leküzdésében. Tervező tevékenysége az ásványbányászat területére is kiterjedt (Felnémeten, Pálházán, Zebegényben stb.). Munkássága

elismeréseképpen megkapta a *Magyar Népköztársasági Érdemérem arany* fokozatát és a *Bányászati Szolgálati Érdemérem* fokozatait.

Egyesületünknek 1940 óta – még idős korában is igen aktív – számos tisztséget betöltött tagja, a *Z. Zorkóczy Samu és Soltz Vilmos Emlékérem* tulajdonosa. Az egyesület 1990. évi közgyűlése a *tiszteleti tagok* sorába emelte.

2004. február 20-án Budapesten, a Farkasréti temetőben nagy részvét mellett helyezték végző nyugalomra, a búcsúbeszédet *Wisnovszky Károly* mondta. A temetés után az OMBKE székházban gyászszakestélyt tartottak, ahol a volt kollégái, tisztelői idézték fel „Bandi bácsi” emlékét, a vele kapcsolatos eseményeket.

PT

Dr. Gyuranecz Vince
(1926–2004)

Szomorúan értesültünk róla, hogy *dr. Gyuranecz Vince* okl. bányamérnök és jogász, a köztisztletnek örvendő vezető, egyre súlyosbodó betegségek sorozata után, 2004. szeptember 20-án meghalt.

1926. augusztus 31-én született Murakeresztúron, háromgyermekes családban. Korán felismerte, hogy a szorgalmas tanulás és a szívós munka teremti meg számára az elvárt életformát. Ez az elhivatottság egész életében elkísérte. Először 1951-ben jogi diplomát szerzett a *Pécsi Egyetemen*, ami után a *Komlói Bányaépítő Tröszt*hez irányították, ahol végérvényesen eljegyezte magát a bányászattal. Szakmai fejlődésére nagy hatást gyakorolt, hogy dolgozhatott az ország egyik legnagyobb beruházásán, jogi, műszaki és gazdasági problémák megoldásán. Részese lehetett a komlói bánya, a város, illetve az üzemi és városi infrastruktúra kialakításának. Gyorsan halad a ranglétrán, 1952-ben főelőadó, majd 1954-ben osztályvezető lett. 1952-ben elkezdte tanulmányait a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán, ahol 1958-ban okl. bányamérnökké avatták, közben 1954-ben a MT Titkárságára helyezték, ahonnan egy más perspektívából láthatta az egész magyar ipar, szorosabban a bányászat fejlesztését és irányítását.



1957-től a Várpalotai Szénbányánál dolgozott, először beruházási osztályvezető, majd a közvetlen gyakorlati problémákból, a termelés szervezéséből és műszaki vezetésből is kivehette részét, S-II. bánya főmérnökeként. Pályája továbbra is felfelé

ívelt, a vállalat műszaki igazgatóhelyettese, majd 1981-től 85-ös nyugdíjazásáig a Veszprémi Szénbányák műszaki igazgatója volt.

A rá jellemző szívós tenni akarással dolgozott minden munkakörében, amit környezete mindig nagyra értékelt. Kérlelhetetlen volt a feladatok végrehajtásában, de mély megértést tanúsított még a legegyszerűbb beosztottjának gondjaiban is. Minden határon túl segítőkész volt. Szívesen vett részt baráti összejöveteleken, ahol mindig felszabadultan és jól érezte magát. Gondolkodását és értékítéletét a humanista szemlélet szőtte át.

A Farkasréti temetőben, 2004. szeptember 30-án, dr. Buzási István ismertette életútját, értékelte emberségét, majd barátai, munkatársai, kollégái, tisztelői és a bányásztársadalom nevében köszönt neki utolsó Jó szerencsét!

Buzási

Körtvélyesi Géza
(1937–2004)

Megrendülve értesültünk, hogy 2004. szeptember 19-én váratlanul elhunyt *Körtvélyesi Géza* villamos üzem mérnök. 1937. október 2-án a dunántúli Vereb községben született, de az általános iskoláit már Karancsbesziben végezte. 1956-ban érettségizett a pásztoi Közgazdasági Technikumban.



Első munkahelye a pásztoi Járási Tanács mezőgazdasági osztálya volt, de közben Ipari Szakiskolában villanyszerelő szakmunkás bizonyítványt szerzett. 1958-tól Jobbágyiban dolgozott villanyszerelőként. 1962 októberében került a *Nógrádi Szénbányák* 10 kV-os üzeméhez, mint villamos csoportvezető. 1968-tól művezetőként irányította a gépzem villamos motor javító részlegét. Közben ismét tanult, és 1973-ban a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Erősáramú Karán üzem mérnöki diplomát szerzett. 1972 augusztustól a gépzem villamos részleg főművezetője lett. A villamos gépjavítás mellett a vállalat teljes villamos energia ellátása, a hírközlő rendszer működtetése volt a feladata. 1975-ben irányításával készült el az aknaüzemek villamosenergia-körhálózata.

Munkáját számos kitüntetéssel ismerték el, így többszörös *Kiváló Dolgozó*, három alkalommal *Kiváló Munkáért* miniszteri kitüntetésben részesült. Megkapta a *Bányász Szolgálati Érdemérem* mindhárom fokozatát.

Szabadidejében nagyon sok társadalmi munkát vállalt, részt vett a környező óvodák, iskolák karbantartási munkáiban. Az OMBKE-nek 1966-tól tagja, a rendezvények aktív részvevője volt. Több esetben tartott előadást szakmája területéről. Mindig szívesen segített másoknak, igazi közösségi ember volt.

Pásztón 2004. szeptember 22-én családja, rokonai, barátai, volt kollegái kíséretében, a *Bányász Himnusz* éneklése közben helyezték örök nyugalomba.

Emlékét megőrizzzük, nyugodjon békében. Utolsó „Jó szerencsét!”.

Vajda István

Medve István (1935–2004)

2004. szeptember 30-án, rövid betegség után, Salgótarjában meghalt *Medve István*, a Nógrádi Szénbányák szociális osztályának volt vezetője.



1935. augusztus 5-én született Kazáron, bányász családban. Az általános iskoláit szülőfalujában végezte, 1953-ban érettségizett a salgótarjáni Közgazdasági Technikumban. Külföldi ösztöndíjjal még ebben az évben megkezdte tanulmányait a Bukaresti Természettudományi Egyetemen, matematika-fizika szakon. Két év után hazajött és elhelyezkedett a *Nógrádi Szénbányászati Tröszt* Kazári Bányauzeménél, mint normás. Később bérelszámolás lett a feladata. 1961-63 között elvégezte a nagybányai Bányaiipari Technikum aknászképző tagozatát.

1963-tól a Kazári Bányauzem bér és norma csoport vezetője, 1968-ban az üzem megszűnése után a vállalat szociális osztályán munkaügyi előadó lett. 1972-től osztályvezetői beosztásban dolgozott 1992-ig, nyugdíjaztatásáig.

Munkáját az évtizedek során számos kitüntetéssel (többszörös *Kiváló Dolgozó* és miniszteri kitüntetések) ismerték el.

A megyei Nyugdíjasok Bizottságában végzett társadalmi munkáját nagyra értékelték, amit az elnyert emléklapok is bizonyítanak. Az OMBKE-nek 1959-től volt tagja, több szakmai kirándulás szervezésében vett részt.

Kazáron, 2004. október 2-án családja, rokonai, volt kollégái, barátai részvételével helyezték örök nyugalomba. A bányászok köszönésével búcsúznak, kívánva utolsó „Jó szerencsét!”.

Vajda István

Csikós Gyula (1933–2004)

Hosszú betegsége után, mégis megrendülten vettük tudomásul, hogy *Csikós Gyula* okl. bányász mérnök kollégánk, barátunk 2004. június 5-én örökre eltávozott körünkől.



1933-ban született Disznóshorvát községben, hatgyermekes munkáscsaládban. Az elemi iskolát Ormosbányán végezte el 1947-ben. Ezután a helyi bányánál, a külszínen, a szállításnál kapott munkát. 1949-ben lehetősége nyílt tanulni, 1951-ben Diósgyőrben esztergályos szakmunkás lett. Ekkor egy újabb, számára rendkívüli jelentőségű, szinte történelmi esélyt kapott, amivel élt is. Pécsen szakérettségi előkészítő iskolát végzett és felvették a NME-re, ahol 1957-ben okl. bányamérnöké avatták.

Ezt követően Várpalotán helyezkedett el. Beosztott mérnök, körletvezető, főmérnök helyettes, bányavezető helyettes (e három beosztásában felelős műszaki vezető helyettes), végül mint bányamentő parancsnok szolgálta a medence bányászata. Tévékenységének döntő része időben és jelentőségében S-II bányára esett, amely a medence, de az egész magyar szénbányászat egyik legnehezebben művelhető bányája volt. Nap mint nap szembe kellett nézni gyakorlatilag minden bányaveszéllyel. Legjelentősebb probléma az általában apró darabokra törött fedő kőzetekkel, emiatt elfolyásokkal és omlásokkal nehezített termelés volt. Ilyen körülmények között, több mint két évtizedet dolgozott megbecsült vezetőként.

Nagyon közel álltak hozzá a beosztottjai, még a legegyszerűbb emberek is, akik hálával emlékeznek meg közvetlenségéről, segítőkészségéről és tisztességéről. Összefüggött ez nagyfokú igazságérzetével és erkölcsi értékítéletével.

Szabadidejében igen vidám hangulatú, magyar nóta kedvelő, felszabadultan szórakozó, igaz, szókimondó ember és megbízható, jó barát volt.

Szerettei és nagyszámú tisztelői kísérték utolsó útjára. A végső nyughelyén e sorok írója méltatta emberi és szakmai értékeit, majd mondott utolsó Jó szerencsét!

Dr. Buzási István

Hazai hírek

Lyukóbányán harang kísérté az utolsó csille szenet

A bánya fénykorában két és fél ezren, a rendszerváltás táján kétezren, tavaly ilyenkor hétszázán, az idén háromszázán mondhatták magukat lyukói bányásznak. Most – alighanem már végképp – bezárt Észak-Magyarország utolsó mélyműveléses szénbányája, amit 1938-ban nyitottak meg. A bánya 66 éve alatt 32 millió tonna szenet hoztak felszínre, sokáig az ország első számú bányájaként üzemelt.

Lyukóbánya sorsát egy amúgy üdvözlendő folyamat, azaz a fokozatosan szigorodó környezetvédelmi előírások, valamint a villamosenergia-piac liberalizációja, végső soron a mélyművelésű bányászat gazdaságtalanná válása pecsételte meg.



Az utolsó csille

2004. október 7-én harangot kongatott fekete díszöltözetben egy fiatal ember. Lélekharang ez, egy hatvanhat éves halottért, a lyukói szénbányászatért szól. Őt sárga munkaruhás bányász tolja végső helyére, az üzem udvarán emelt alkalmi emelvény mellé az utolsó – szénnel megrakott – csillét. Az emlékművé nemesülő, frissen feketére festett csillén a két évszám – 1938 és 2004 – között ott a jól ismert, kétalapácsos bányászjelvény. De lefelé fordítva.



Emlékparkavatás

Háromnegyed egykor Szabó László bányamester főmérnökének jelenti: Lyukóbányán befejeződött a bányászat, felszínre érkezett az utolsó csille szén. A fúvószenekekar elkezdte a bányászhimnuszt, és a népes vendégsereg szinte valamennyi tagja együtt éneklé, hogy „Szerencse fel, szerencse le, ilyen a bányász élete ...” Már csak annyi van hátra, hogy megkoszorúzzák a bányászshősök kopjafáját, és az ünnepség véget ér. Miként a nagy múltú borsodi bányászat élete is. A Borsodi-medencében ez volt az utolsó mélyművelésű bánya. Az országban is már csak egy, a márkushegyi tartja a frontot, a Vértesben.



Volt lyukóbányai igazgatók
(Bozsó Ferenc, Kovács Loránd, Szócs Elemér, Lóránt Miklós, Cseh Ferenc)

Harminc-negyven lyukói bányász gondol most úgy Márkushegyre, mint az utolsó mentsvára.

Mi marad a lyukói bányából? Szepessy András azt mondja: november végéig tart a kivonulás. Addig még marad a jelenlegi létszám, de jövőre, amikor már az aknazárás, a tömedékelés, majd a tájrendezés lesz soron, már legfeljebb negyven embernek ad munkát a kft. A bányaiüzem felszíni létesítményei, műhelycsarnoka iránt mutatkozik érdeklődés, így az remélhetőleg hasznosulni fog.

A szénbányászatnak viszont most már valóban meg vannak számlálva a napjai a Borsodi-medencében. Ezt a két évszázados, korántsem csak szakmai kultúrát, legalábbis az emléket azonban – mint a megyei közgyűlés elnöke, Gyárfás Ildikó fogalmazott – kötelességük megőrizni az itt élőknek. Ennek egyik első lépéseként – még mielőtt megkondukt volna az a lyukói lélekharang – a Kohászati Múzeum együttműködésével bányászati emlékparkot avattak Ómassán. És nem csupán az ottani bányászteszközök hivatottak továbbörökíteni a múltat, hanem a tervezett bányásmúzeum is. Az egyedülálló ipartörténeti jelentőségű, szintén a Lyukószén Kft. területén álló perencesi légaknát szintén meg kellene menteni, még ha sok tízmillió forintba kerülne is. Már nincs sok idő rá: ha heteken belül nem születik legalább elvi döntés a védettségéről, akkor le kell bontani.

Papp Dénes cikke alapján (Népszabadság, 2004. október 8.)

CSJ

175 éve alapították a világ legnagyobb belvízi hajózási társaságát

A magyar és európai gazdaságtörténet újkori szakaszának egyik legnagyobb vállalata, az Első császári és királyi szabadalmaztatott Dunagőzhajózási Társaság (DGT), – német nevén Erste k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft (DDSG) – 2004-ben ünnepli alapításának (1829) 175. évfordulóját.

A Habsburg-birodalom, majd a monarchia legnagyobb belvízi hajózási társasága példás szervezethez, a technika mindenkor állásának megfelelően vett részt a Duna-medence szállítási feladataiban. A hajózási érdekelttség saját gépgyártással, hajóépítéssel, bányák megszerzésével, megépítésével párosult. Korát meghaladó „marketing” tevékenysége következtében szerteágazó kapcsolatrendszerben működött, összekötő szervezetként szolgálva a dunamenti országokat és a tengerhajózást.

1982-ben, a mecseki szénbányászat kétszáz éves évfordulóján a szemléleti bizonytalanság következtében csak szerény megemlékezés és utalás volt a hajdani DGT kiemelkedő szerepére, mint a Mecsek vidék veszélyei ellenére sikeres mélybányászatának megteremtőjére. A DGT által megalapozott feketekőszén-bányászatnak 1852-2000 között megye meghatározó város- és településalkotó ereje volt.

A 175. évforduló megemlékezéseit Regensburgban (2004. április 30.) és Bécsben (május 9.) tartották. Magyarországról, Pécsről egyedül *Huszár Zoltán* múzeumigazgató, a DGT tevékenységének hivatott kutatója vett részt az ünnepeken, itthon nem volt megemlékezés a nagy múltú, ma is működő vállalatra. Az évforduló alkalmából a vállalat reprezentatív kötetet adott ki: *Donau-Schiffahrt 1829-2004 175 Jahre Erste Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft* címmel. (Szerk.: *Susanne Völk, Rainer Ehm, Heribert Heilmeyer, Klaus Ott, Arbeitskreis Schiffahrtsmuseum Regensburg e. V.* 2004)

Dr. Krisztián Béla

A Magyar Bányászati Szövetség tisztújító közgyűlése

A MOL Rt. menedzsmantijában elhatározott vezetőváltás következtében *Bokor Csaba*, Szövetségünk elnöke 2004. szeptember 30-tól (érdemei messzemenő elismerése mellett) megvált a MOL Rt.-től, ezért az alapszabály szerint a MBSZ elnöki funkciójától is.

A Szövetség 2004. október 6-án rendkívüli tisztújító közgyűlést tartott, melyen meghívott vendégként részt vett *Horváth J. Ferenc*, a Magyar Energia Hivatal elnöke, *dr. Esztor Péter*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke, a Bányászati Ágazati Párbeszéd Bizottság elnöke, *dr. Tolnay Lajos*, az OMBKE elnöke, valamint *Hámori István*, a BDSZ alelnöke.

Először a meghívottak részéről hangzottak el rövid köszöntések, majd első napirendi pontként főtítkári tájékoztató az MBSZ tevékenységéről, gazdálkodásáról, a bányászatot érintő aktualításokról.

Második napirendi pontként következett a tisztújítás, melyen a Közgyűlés *Valaska Józsefet*, a Mátrai Erőmű Rt. Igazgatóságának elnökét a Magyar Bányászati Szövetség elnökévé, *Áldott Zoltánt*, a MOL Rt. Kutatás-Termelési Divízió igazgatóját, alelnökké, *Mészáros Balázst*, a Wienerberger Téglaiipari Rt. bányászati vezetőjét az elnökség tagjává egyhangúlag megválasztotta.

Harmadik napirendként az írásban benyújtott csatlakozási szándéknyilatkozatok alapján a Közgyűlés a Szövetség tagjai sorába a *CALAMITES Mérnöki, Üzleti és Tanácsadó Kft.*, a *DOLOMIT Kőbányászati Kft.*, a *FLORAAQUA Kft.*, a *Magyar*

Robbantástechnikai Egyesület, a *MECSEK-ÖKO Környezetvédelmi Rt.*, a *POL-CARBONA Kft.*, valamint a *Saint Gobain Weber TERRANOVA Kft.* társaságokat felvette.

A Közgyűlést követően közbeszerzési fórumra került sor. Vitaindító korreferátumot *Valaska József*, a Mátrai Erőmű Rt. Igazgatóságának elnöke tartott, ezt követően a Winsdom Tanácsadó Kft. részéről *dr. Gelléri Péter*, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem professzora tartott előadást.

Az MBSZ honlapjáról PT

A fantázia felhossa a mecseki szenet?

A Népszabadság pécsi tudósítója szerint a mecseki szénlelőhelyek kutatási adatainak újraértékelésével foglalkozik a pécsi Calamites Kft. Ennek érdekében a társaság – az illetékes szakhatóságoktól – hat évre megszerezte a geológiai kutatási jogot Bonyhád határában. Erről a gazdasági társaság ügyvezetője, *Vérbóci József* bányamérnök tájékoztatót.

A korábbi geológiai kutatások alapján több évtizede ismert, hogy a Mecsek mélyében mintegy másfél milliárd tonna – részben kokszolható – szén található. Ennek ellenére a baranyai szénbányák – a szászvári, a pécsi és komlói aknák – a kilencvenes években sorra bezártak, a mecseki szén kitermelése ugyanis gazdaságtalan volt. Az itteni szén felszínre hozását drágította a szénmezők mélysége, széttagoltsága, meredek dőlési szöge, illetve a bányák robbanásveszélye.

Vérbóci József, a Calamites Kft. ügyvezetője, a korábban felszámolt Mecseki Szénbányák főmérnöke úgy véli, hogy Bonyhád közelében a 300-400 méteres mélységben lévő szénvagyon valamivel olcsóbban kitermelhető, mind a Mecsek más fejtéseinek szene, így esély van arra, hogy itt egy bánya gazdaságosan működjön.

Ezt a véleményt erősíti, hogy a koksiz világpiaci ára emelkedett az utóbbi években. Mindamelllett az említett területen egy bánya beindítása – a legóvatosabb becslések szerint is – több tízmilliárd forintos beruházást igényel. Akkor kerülhet majd sor a Mecsekben bányanyitásra, ha valamelyik acélkohászattal foglalkozó, s ezért koksizra szoruló, tőkeerős cég üzletileg fantáziát lát egy ilyen befektetésben.

Dr. Horn János

Karácsonyi kiállítás a Központi Bányászati Múzeumban

2004. november 26-án ph. dr. Peter Maraky, a Szlovák Nemzeti Múzeum főigazgatója nyitotta meg a „Békesség a jóakarátú embereknek...” című kiállítást Sopronban, a Központi Bányászati Múzeumban. A kiállítás a Szlovák Nemzeti Múzeum, a Szlovák Bányászati Múzeum és az Újbányai Múzeum gyűjteményéből válogatott betlehemeket mutatja be.

A betlehemek érdekessége, hogy azokon a szokásos pásztorok helyett (mellett) számos bányászfigura szerepel, ami ugyan nem tükröz teljes bibliai hűséget, de annál jellemzőbb készítésük környezetére és idejére.

A kiállítás 2005. január 16-ig tekinthető meg.

A Múzeum nyitva tartása december 23-ig 10-19 óráig, december 25-től január 16-ig 10-16 óráig. Szünnap: hétfő, továbbá december 24-e és 25-e, valamint január 1-je.

PTHJ

Külföldi hírek

23 USA atomerőmű 60 éven át működhet

Az USA-ban eddig 23 atomerőmű kapta meg az engedélyt, hogy az eredetileg engedélyezett 40 év helyett további 20 évig, tehát összesen 60 éven át működjenek. További atomerőművek működésének meghosszabbítását jelenleg vizsgálják, engedélyezésük esetén az USA-ban működő atomerőművek kb. fele 60 éven át fog működni. A hosszabbítást igen szigorú vizsgálatok alapján az Amerikai Nukleáris Felügyelőbizottság (NRC) engedélyezi.

Bulletin, 2004. április

Dr. Horn János

Lengyelország a szénbányák bezárásához kap pénzt

A Világgazdaság 2004. augusztus 26-i számában számol be arról, hogy a Lengyelország 84,1 millió euró (kb. 100 millió dollár) kölcsönt kap a Világbanktól. Ez a kölcsön a költségvetési hozzájárulással együtt lehetővé teszi a szénbányászati kapacitások felszámolási folyamatának finanszírozását 2004-2006-ban. A kormányzat törekvése, hogy 2006-ra javítsák a szénbányászati gazdaságosságát, és helyrehozzák az okozott környezeti károkat. További cél, hogy 7,8 millió tonnával, 94,8 millió tonnára csökkentsék a széntermelést 2004-2006 között.

Dr. Horn János

Az Alcoa részt vesz a Chalco fejlesztésében

Az Alcoa és a kínai Alumínium Corp. of China (Chalco) szerződést kötött egy 50/50%-os közös vállalkozásra, melynek keretében a Pinghu-ban üzemelő alumíniumkohó jelenlegi 130.000 t/éves kapacitását 380.000 t/évesre bővíti. A Chalco-val egyéb termelésnövelések is folyamatban vannak, mégpedig a Shanxi alumíniumkohót 280.000 t/évre, a timföldgyártást Henanban 700.000 t/évre, Shanxiban 800.000 t/évre, míg Xinzhouban új üzemlet építenek 1 millió t/év kapacitásra.

A Chalco termeli a timföld 90%-át, és tervezi, hogy 2004-ben már 6,5 Mt-át fog előállítani. A gyorsan növekvő hazai alumíniumkohóknak ez még mindig kevés, mert emellett továbbra is szükségük van importból pótolni a hiányt (pl. 2003-ban 5,6 Mt-át vásároltak).

Engineering & Mining Journal, 2004. április

Bogdán Kálmán

Humbold Wedag ülepítő Indiában

A KHD 300 t/óra teljesítményű BATAC rendszerű sűrített levegős ülepítő rendszert épít Indiában a Jamshedpur melletti Noamundi vasérc bányáuzem meglévő ércdúsító üzemében. A német Humbold Wedag cég először mintát vitt a bányából és otthon végzett kísérleteket, majd a sikeres próbák után kötötték meg az üzletet. A Humbold Wedag dél-afrikai leányvállalata is részt vesz az építésben.

World Mining Equipment, 2004. június

Bogdán Kálmán

Frontfejtés hosszú homlokhosszal

Ausztráliában az Új-Dél-Wels (N.S.W.) tartomány Ulan Coal Mines bányáuzeme vásárolt a Joy cégtől egy komplett gépesített frontfejtési berendezést, öt év szervizszolgálatral együtt. A frontfejtés hossza (először a világon) 400 m, 2 m széles pajzsokkal felszerelve és BROADBAND tip. ún. lapos

profilú 50 mm-es láncos vonszolóval, egybeépítve a szállító vágati átfedő kaparóval, melyek együttes hajtóteljesítménye 3750 kW. A maróhengeres fejtőgépet az Eickhoff cég szállítja.

Az Ulan Coal Mines bányáuzem közös vállalkozást létesített a Xstrata és a Mitsubishi cégekkel, melynek keretében Kínában Shenhua bányavállalat vásárol két frontra való (179 db és 150 db) 884 t teherbírású és 2,55 m – 5,5 m-es telepvastagságra alkalmas pajzsbiztosítást RS 20 tip. elektro-hidraulikus vezérléssel és 48 mm-es láncsal üzemelő láncos vonszolóval. Itt a jövesztő gépek Joy gyártmányú 7LS6 tip. maróhengerek.

World Mining Equipment, 2004. szeptember

Bogdán Kálmán

Tiszta dízel hajtások

Az USA kormányának környezetvédelmi hivatala olyan törvénytervezeten dolgozik, mely a dízel motor kipufogógázában a káros szemcsék és a szén-monoxid 90%-ának lekötését írja elő. Ez az előírás érvényes lesz a nem autótúton közlekedő gépjárművekre. Ugyanakkor a dízel hajtóanyagban lévő kéntartalmat is csökkentik, és ezzel együtt csökken a füst és az ún. savas eső is.

A Caterpillar, a Cummins, a Detroit Diesel, valamint Európa, Japán autógyárai már dolgoznak a megoldáson, és szerintük ez a motort kiegészítő berendezés nem jelent majd áremelkedést. Ezt az ún. tiszta dízel motorhajtást be fogják vezetni a föld alatti bányagépeknél is.

World Mining Equipment, 2004. szeptember

Bogdán Kálmán

Deubenben megszűnt a brikett-termelés

2003. december 19-én a Középnémet Barnaszén Társaság (MIBRAG) átmenetileg befejezte a brikett gyártását. Ezzel ott a 145 éves brikett-termelés befejeződött. Erre a lépésre az eladás csökkenése, a fűtőüzem, valamint a magánháztartások olaj- és gáz energiahordozókra áttállása miatt került sor. A jövőben Deubenben a cementipar számára csak barnaszénport állítanak elő. 1858-ban az első brikettpréseket a Halle melletti Ammendorfban állították elő. Korábban Karl Exner mérnök már 1851-ben épített téglaprést, amellyel először nyers barnaszénen préselt.

A 19. század második felében Közép-Németországban számos brikettgyár épült. A mai deubeni gyár 1936-ban csőszárítót és tizenhét ikerprést állított üzembe. 1980 elején a gyárat felújították. 1987-ben az évi 1,13 Mt brikett termelésével a gyár rekordot ért el. A felújítás után a brikettgyárban keverőüzemet is létesítettek és környezetbarát „zöld” brikettet állítottak elő úgy, hogy a szénhez mésztejet és antracitport kevertek. 2003-ban végül kb. 75000 t brikett gyártásával zárták Deubenben a brikett-termelést.

Dr. Pethő Szilveszter

Kevesebb földgáz-erőmű az USA Colorado államában

Az Xcel Energy 10 éves fejlesztési tervében a fő erősség a széntüzelésű és szélerőművek fejlesztése. Jóllehet a következő 10 évben néhány új földgázüzelésű erőművet létesítenek, de a magas gázár miatt kapacitásuk csak kisebb mértékű lesz. A földgázárak az elmúlt egy évben több mind duplájára emelkedtek, és úgy becsülik, hogy lehetséges a még további növe-

kedés is. Az Xcel társaság 10 év alatt 2000 MW új erőmű kapacitás építését tervezi, ez 29%-os emelkedést jelent a saját fejlesztésű és értékesített villamos áramban. A 2000 MW mintegy 2 millió ember áramszükségletét fedezi. Első lépcsőben az Xcel tervei szerint 500 MW-ot új szélerőművekkel és 750 MW-ot széntüzelésű erőművekkel szolgáltatnak.

Power Engineering, 2004. június

Dr. Horn János

Működik Németország első geotermikus erőműve

Németország első geotermikus erőműve 2003 végén csatlakozott a hálózatra Neustadt-Gleweben (Mecklenburg tartomány). A 800 000 eurós erőmű teljesítménye 2100 kW, és 500 háztartást lát el energiával. A 2000 m mélységből felszínre hozott víz hőmérséklete: 97 °C.

VEÖ, 2003. december

Dr. Horn János

Az energiaárak várható alakulása

2010-ig az energiaárak mérsékelten növekednek, ezt követően nagyobb olaj- és gázáremelkedéssel kell számolnunk. A szén ára viszont változatlan marad. Az IEA a szénkitermelés tekintetében komoly racionalizálással számol.

Energia Hírek XXII. évf. 3. sz.

Dr. Horn János

Új lignittüzelésű erőműegységek létesítése

A német RWE Power cég 2004 májusában engedélyt kért a hatóságoktól a Neurath Erőműben létesítendő új, optimáltnál barnaszéntüzelésű (BoA) egységekre. Az új blokk névleges nettó teljesítőképessége 1050 MW lesz, határfoka pedig 43%. A külfejtésű lignittel működő erőműben ilyen megoldással helyettesítik a leállítandó régi blokkokat. Még nem dőlt el, hogy egy vagy két egységet építenek. Egyblokkos megoldásban 1,2 Mrd euróba (kb. 300 Mrd Ft-ba), kétegységű kivitellel 2 Mrd euróba (kb. 500 Mrd Ft-ba) kerülne ez a korszerűsítés.

Egy ilyen blokk (BoA1) már üzemel a Niederaußem Erőműben. A kiváltott régi, rosszabb hatásfokú blokkokhoz képest az évi szén-dioxid-kibocsátás három millió tonnával csökkent. Az új egységet (BoA2) 2010-ben állítanák üzembe – az engedélyezési eljárástól függően. Az erőmű hosszú távú versenyképességét a szén-dioxid-kereskedelem és a nemzeti allokációs terv is meghatározza, a beruházási döntés ezektől is függ. Az építés nagyban hozzájárulna a rajnai barnaszénbányászat munkahelymegtartó szerepéhez.

VGB Power Tech. 2004/6. sz.

Dr. Horn János

Tiszta üzemű LHD gépek

A Daimler-Chrysler-rel és a Forddal az üzemanyagcellás autók fejlesztésében már együttműködő Modine cég egy üzemanyagcellás LHD gép prototípusán dolgozik. Egy 23 t-ás Caterpillar-Elphinstone gép dízelmotorját cserélik ki a 160 kW energiát szolgáltató üzemanyag cellával, amelyik elektromotorokat hajt. A berendezést egy nevadai és egy Quebec-i aranybányában fogják kipróbálni. Mivel az üzemanyagcella hidrogénnel üzemel és vizgőzt bocsát ki, nagyon előnyös a föld alatti bányászatban a szellőztetési költségek csökkentése révén, és nem jelentkezik az akkumulátoros és kábeles elektromos gépek hátrányai, nevezetesen a korlátozott kapacitás, ill. a kábel okozta megkötöttségek és mindkettő többletköltségei. Az üzemanyag cellás hajtás egyesíti a dízel gépek mozgékonyágát és az elektromos üzem tisztaságát. A kanadai War-

ren Equipment üzemanyagcellás dízelmozdonya már kiterjedt bányabeli teszteken ment át (WME 2000. december).

World Mining Equipment Hírlevél, 2004. szeptember 14.

PT

Világörökség lett egy angliai kőbánya

A világörökség részének nyilvánították azokat a dél-angliai kőbányákat, amelyek XVIII-XIX. században működtek Cornwall és Devon térségében. A bánya a maga idejében igen korszerű technológiát alkalmazott, és nagy hatással volt a világ bányászatára is, beleértve az amerikai, ausztrál, afrikai és ázsiai területeket is.

Anglia ezen részének regionális önkormányzata adta be a pályázatot az UNESCO-hoz a cím elnyerésére, melynek előkészítése hosszú évekbe telt. A mintegy 225 oldalas anyagban részletesen bemutatják a bányákat és indokolják, hogy miért tartják érdemesnek arra, hogy megmaradjon az utókor számára, és a világból mind többen ismerhessék meg. A szakértők és tanácsadók egész sora segítette a Világörökség munkabizottságát felelősségteljes munkájában.

Mining Magazine, 2004. augusztus

Martényi Árpád

Halálos bányabalesetek Kínában

Henan tartomány Daping bányájában október végén hatalmas sújtólégrobbanás történt. A robbanás időpontjában 440 bányász volt a föld alatt. Sokuknak sikerült kimenekülni, de 64 biztosan meghalt és 84 eltűnt, akik megmenekülésére alig van remény. A robbanás főteomlást is okozott, elzárva a bányászokat, így az áldozatok közül többen a mérgező robbanási gázok miatt veszítették életüket. A baleset az utóbbi idők legnagyobbika a kínai szénbányászatban, de sajnos, az utóbbi hónapokban számos kisebb is előfordult, a biztonsági mutatók kétségbeejtőek. A hivatalos adatok szerint a kínai bányákban 2004 I-III. negyedévében 4153 halálos baleset történt, ami ugyan 13 %-kal kevesebb a tavalyinál, de a hivatalos statisztikák csak az esetek egy részét tartalmazzák. A kínai gazdaság növekedése növeli a szénigényeket, ezért számos korábban betiltott kis, és sokszor illegális bányát újraindítottak. Az itteni baleseteket nem jelentik. Nem sokkal a Daping-i eset után egy É-Hebei tartománybeli szénbányában 29 bányász tűnt el egy vízbetörés során, továbbá a délnyugati Chongqing-ben 12-en szenvedtek halálos gázmérgezést.

WME Hírlevél, 2004. október 27.

PT

Sújtólégveszélyes orosz szénbányák

2004. október 27-én az egyébként jó baleseti mutatókkal rendelkező Listvyazhnaya szénbányában szakszerűtlen javítás okozott sújtólégrobbanást, melyben 13 bányász veszítette életét, és további 23 sérült meg.

Az orosz Kuzbassz régió bányáit a szintén sújtólégveszélyes amerikai és ausztrál bányákhoz képest kevésbé biztonságosnak tartják. Az Uglemetan kutatóintézet 2003-ban készült vizsgálata szerint a helyzet modern gázlecsapolási eljárásokkal javítható lenne. Számos német, lengyel és cseh szénbányában a nagy gázveszély ellenére alacsony baleseti mutatókat érnek el. A mély német szénbányászatban kifejlesztett metán-lecsapolási módszert sikerrel alkalmazzák Ukrajnában is. A módszer növeli a biztonságot, ugyanakkor gazdaságos és környezetkímélő, mert a gázt erőműben égetik el, nem engedik a légkörbe.

WME Hírlevél, 2004. október 27.

PT

A 137. évfolyam (2004) tartalomjegyzéke

A 136. ÉVFOLYAM (2003) TARTALOMJEGYZÉKE 1/57

A 137. ÉVFOLYAM (2004) TARTALOMJEGYZÉKE 6/74

A MAGYAR BÁNYÁSZATI SZÖVETSÉG HÍREI

Vélemény a „Natura 2000 területekre vonatkozó szabályokról”
szóló előterjesztéshez 2-3/51
A Magyar Bányászati Szövetség tisztújító közgyűlése 6/71

A SZERKESZTŐSÉG POSTÁJÁBÓL 5/24

BÁNYÁSZ-NAPI MEGEMLEKEZÉSEK

Bányásznapi Oroszlányban 1/50
Bányásztörténeti kiállítás Oroszlányban 1/50
Az Oroszlányi Bányászati Múzeum kiállítása Tatán 1/50
Központi bányásznapi ünnepség 6/50
Bányásznapi ünnepség Visontán, Gyöngyösön és Bükkábrányban 6/51
Bányász- és villamosnap Ajkán 6/52
Bányásznapi megemlékezések Nógrád megyében 6/53
Bányász- és villamosnapi ünnepségek Oroszlányban 6/53
Bányásznapi ünnepség a Bakonyi Bauxitbányánál 6/54

BORBÁLA-NAPI MEGEMLEKEZÉSEK

Központi Szt. Borbála-napi ünnepség 1/35
Borbála napi ünnepségek és szakestély a Bakonyi erőmű Rt.-nél 1/36
Szent Borbála szoboravatató és évzáró szakestély Oroszlányban 1/37
Szt. Borbála-napi ünnepség a BOE-nél 1/38
Szt. Borbála-napi ünnepségek Bükkábrányban 1/38
Szt. Borbála-napi megemlékezések Nógrádban 1/38
Szt. Borbála-napi ünnepség Pilisszentivánon 1/39
Borbála szakestély Tapolcán 1/39

CIKKEK CÍM SZERINT

A bakonyi kovaközetek és mangánérc ipari hasznosítása
(*dr. Szabó Zoltán*) 6/34
A bakonyi mangánérc telepek üledékképződési modelljei
(*dr. Polgári Márta, – dr. Szabó Zoltán*) 6/5
A bányamentés története, szerepe a nógrádi szénmedencében
(*László Gyula*) 5/20
A bányászati tevékenység kockázata (*dr. Füst Antal*) 2-3/12
A dúsítási mangániszap termelésének és felhasználásának
tapasztalatai (*Farkas István – Vigh Tamás*) 6/20
A fejtés teljesítményét befolyásoló tényezők elemzése
(*dr. Gál István*) 1/18
A magyar szabványosítás jogharmonizációja (*Forgács László*)
..... 1/26
A mangánércbányászat helyzete és jövőképe
(*Farkas István – Csík Mihály*) 6/3
A primér energiahordozók aránya a villamosenergia termelésben
(*dr. hc. mult. dr. Kovács Ferenc*) 1/4
A relatív GPS helymeghatározás pontosságáról tesztmérések
alapján (*dr. Havasi István – Chrabák Péter*) 2-3/19
A rétegvízszint-csökkenés és felszínülledés kapcsolatáról
(*dr. Kovács Ferenc – dr. Janositz János – Breuer János*) 2-3/8
A vízszintülledés és a felszínmozgások jelentkezése közötti
késletelési idő meghatározása
(*dr. Kovács Ferenc – Breuer János*) 5/2
Az ismert, nyilvántartott ásványvagyron változása Magyarországon az
elmúlt 10 évben (*Kontsek Tamás – Gombárné Forgács Gizella*) 2-3/25
Az úrkúti halmaradványokat tartalmazó konkréciók vizsgálata
(*dr. Polgári Márta et al.*) 6/47
Az úrkúti mangánérc termelési rendszere
(*Takács Miklós – Vigh Tamás*) 6/15
Előző a Mangán Kft. célszámához (*Pály Gábor*) 6/2
Halmaradványok az úrkúti mangánérc formáció képződéséből
(*Pászti Andrea*) 6/45
Hogyan lehet ma bányászatra alkalmas földterülethez jutni
Magyarországon? (*Horányi István*) 1/9
Hozzászólás a „Hogyan lehet ma bányászatra alkalmas
földterülethez jutni...” c. cikkhez (*Rózsavári Ferenc*) 5/18
Merre tovább, hites bányamérők? (*dr. Barátosi Kálmán*) 2-3/29
Miről szólnak „A mecseki szénbányák metánfelszabadulási
adatainak függvényeszméletű vizsgálata I-II” című dolgozatok
(*dr. Biró József*) 1/33

Osszefüggések a marótárcsás kotrógépek elméleti és tényleges
teljesítménye között (*Breuer János – dr. Dakó György*) 5/11
Szentkirályi Zsigmond (1804-1870) bányamérnök emlékezete
(*Debreczeni Droppán Béla*) 4/32
Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti mangánérc
bányában (*Kávási Norbert – Somlai János – Kovács Tibor –
Vigh Tamás*) 6/26
Véget ért az Ózd-vidéki szénmedencében a barnaszén mélymű
veléses bányászata (*Lóránt Miklós – Mikó Attila*) 2-3/31
Volt egyszer egy ... Dorogi Szénbányák (*Sziklai Ede –
Martényi Árpád – Vadász Endre*) 1/13
Volt egyszer egy ... Mátraaljai Szénbányák (*dr. Szabó Imre – Martényi
Árpád – Vadász Endre*) 5/4
Volt egyszer egy ... Oroszlányi Szénbányák (*Barabás Mihály –
Martényi – Árpád – Vadász Endre*) 2-3/2

CIKKEK SZERZŐK SZERINT

Barabás Mihály - Martényi - Árpád - Vadász Endre: Volt egyszer egy
Oroszlányi Szénbányák 2-3/2
dr. Barátosi Kálmán: Merre tovább, hites bányamérők? 2-3/29
dr. Biró József: Miről szólnak „A mecseki szénbányák metánfelsza-
badulási adatainak függvényeszméletű vizsgálata I-II” című
dolgozatok 1/33
Breuer János – dr. Kovács Ferenc – dr. Janositz János: A rétegvíz-
szint-csökkenés és felszínülledés kapcsolatáról 2-3/8
Breuer János – dr. Kovács Ferenc: A vízszintülledés és a felszín-
mozgások jelentkezése közötti késletelési idő meghatározása 5/2
Breuer János – dr. Dakó György: Osszefüggések a marótárcsás
kotrógépek elméleti és tényleges teljesítménye között 5/11
Chrabák Péter – dr. Havasi István: A relatív GPS helymeghatározás
pontosságáról tesztmérések alapján 2-3/19
Csik Mihály – Farkas István: A mangánérc bányászat helyzete és
jövőképe 6/3
dr. Dakó György – Breuer János: Osszefüggések a marótárcsás
kotrógépek elméleti és tényleges teljesítménye között 5/11
Debreczeni Droppán Béla: Szentkirályi Zsigmond (1804-1870)
bányamérnök emlékezete 4/32
Farkas István – Csík Mihály: A mangánérc bányászat helyzete és
jövőképe 6/3
Farkas István – Vigh Tamás: A dúsítási mangániszap termelésének
és felhasználásának tapasztalatai 6/20
Forgács László: A magyar szabványosítás jogharmonizációja 1/26
dr. Füst Antal: A bányászati tevékenység kockázata 2-3/12
dr. Gál István: A fejtés teljesítményét befolyásoló tényezők elemzése 1/18
Gombárné Forgács Gizella – Kontsek Tamás: Az ismert, nyilvántartott
ásványvagyron változása Magyarországon az elmúlt 10 évben 2-3/25
dr. Havasi István – Chrabák Péter: A relatív GPS helymeghatározás
pontosságáról tesztmérések alapján 2-3/19
Horányi István: Hogyan lehet ma bányászatra alkalmas
földterülethez jutni Magyarországon? 1/9
dr. Janositz János – Breuer János – dr. Kovács Ferenc: A rétegvíz-
szint-csökkenés és felszínülledés kapcsolatáról 2-3/8
Kávási Norbert – Somlai János – Kovács Tibor – Vigh Tamás:
Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti
mangánérc bányában 6/26
Kontsek Tamás – Gombárné Forgács Gizella: Az ismert, nyilvántartott
ásványvagyron változása Magyarországon az elmúlt 10 évben 2-3/25
dr. hc. mult. dr. Kovács Ferenc: A primér energiahordozók aránya
a villamosenergia termelésben 1/4
dr. Kovács Ferenc – dr. Janositz János – Breuer János: A rétegvíz-
szint-csökkenés és felszínülledés kapcsolatáról 2-3/8
dr. Kovács Ferenc – Breuer János: A vízszintülledés és a felszín-
mozgások jelentkezése közötti késletelési idő meghatározása 5/2
Kovács Tibor – Vigh Tamás – Kávási Norbert – Somlai János:
Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti
mangánércbányában 6/26
László Gyula: A bányamentés története, szerepe a nógrádi
szénmedencében 5/20
Lóránt Miklós – Mikó Attila: Véget ért az Ózd-vidéki szénmeden-
cében a barnaszén mélyműveléses bányászata 2-3/31
Martényi Árpád – Vadász Endre – Barabás Mihály: Volt egyszer
egy Oroszlányi Szénbányák 2-3/2
Martényi Árpád – Sziklai Ede – Vadász Endre: Volt egyszer egy
Dorogi Szénbányák 1/13

Martényi Árpád – Vadász Endre – dr. Szabó Imre: Volt egyszer egy Mátraaljai Szénbányák	5/4
Mikó Attila – Lóránt Miklós: Véget ért az Ózd-vidéki szénmedencében a barnaszén mélyművelésű bányászata	2-3/31
Pálfy Gábor: Előszó a Mangán Kft. célszámához	6/2
Pászti Andrea: Halmaradványok az úrkúti mangánérc formáció képződményeiből	6/45
dr. Polgári Márta – dr. Szabó Zoltán: A bakonyi mangánérc telepek üledékképződési modelljei	6/5
dr. Polgári Márta et al.: Az úrkúti halmaradványokat tartalmazó konkréciók vizsgálata	6/47
Rózsavári Ferenc: Hozzászólás a „Hogyan lehet ma bányászatra alkalmas földterülethez jutni...” c. cikkhez	5/18
Somlai János – Kovács Tibor – Vigh Tamás – Kávási Norbert: Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti mangánérc bányában	6/26
dr. Szabó Imre – Martényi Árpád – Vadász Endre: Volt egyszer egy Mátraaljai Szénbányák	5/4
dr. Szabó Zoltán – dr. Polgári Márta: A bakonyi mangánérc telepek üledékképződési modelljei	6/5
dr. Szabó Zoltán: A bakonyi kovaközetek és mangánérc ipari hasznosítása	6/34
Sziklai Ede – Vadász Endre – Martényi Árpád: Volt egyszer egy ... Dorogi Szénbányák	1/13
Takács Miklós – Vigh Tamás: Az úrkúti mangánérc termelési rendszere	6/15
Vadász Endre – Martényi Árpád – Sziklai Ede: Volt egyszer egy Dorogi Szénbányák	1/13
Vadász Endre – Barabás Mihály – Martényi Árpád: Volt egyszer egy Oroszlányi Szénbányák	2-3/2
Vadász Endre – dr. Szabó Imre – Martényi Árpád: Volt egyszer egy Mátraaljai Szénbányák	5/4
Vigh Tamás – Takács Miklós: Az úrkúti mangánérc termelési rendszere	6/15
Vigh Tamás – Farkas István: A dústítási mangániszap termelésének és felhasználásának tapasztalatai	6/20
Vigh Tamás – Kávási Norbert – Somlai János – Kovács Tibor: Természetes eredetű sugárzások vizsgálata az úrkúti mangánérc bányában	6/26
CIKKÍRÓINKHOZ	5/37
EGYESÜLETI ÜGYEK	
110 éves a „Jó szerencsét” köszöntés	4/45
A 37. Bányagépészeti és Bányavillamosági konferencia	6/59
A Bányászati Szakosztály vezetőségi ülése	2-3/35, 6/56
A borsodi Nyugdíjas Baráti Társaság rendezvénye	2-3/38
A Mátra-Haider-Dóser Kft. meglátogatása Visontán	2-3/38
A nógrádi szervezet életéből	1/42
A választmány beszámolója (az OMBKE 93. küldöttgyűlése részére)	4/26
A XLIII. Bányamérő Továbbképző és Tapasztalatcsere	5/30
Az OMBKE 2003. évi közhasznúsági jelentése	4/30
Az OMBKE 93.(tiszttűjtő) küldöttgyűlése	4/3
Az OMBKE Bányászati Szakosztály tisztújító küldöttgyűlése	5/25
Az OMBKE küldöttgyűlésére beterjesztett indítványok	4/12
Az OMBKE tisztségviselői a 2004. évi tisztújítás után	4/50
Az OMBKE választmányának ülése	1/40, 2-3/34, 5/29, 6/55
Az V. Bányász-Kohász-Erdész Találkozó	4/40
Bányászbál a Mecsek alján	2-3/37
Borsodban történt	1/41
Dr. Horn János előadása Gyöngyösön	1/42
Egy elfeledett érmünk	5/46
Előadás a budapesti helyi szervezetben	2-3/37
Előadás a Mátrai Erőmű Rt.-ről	5/31
Előadások az oroszlányi szervezetnél	6/57
Erőmű látogatás Oroszlányban	2-3/39
Földessy professzor előadása Gyöngyösön	2-3/39
Kirándulás a szlovák és lengyel Tátrában	5/32
Knappentag Heringenben	6/58
Látogatás a gyöngyösi műemlék-könyvtárban	6/57
Látogatás a Magyar Olajipari Múzeumban	2-3/40
Látogatás az Országos Műszaki Múzeumban	6/58
Megemlékezés Soltz Vilmos sírjánál	4/31
Múzeum-látogatás a Dunántúlon	5/32
Nógrádi kirándulás Szlovákiába	6/58
Nyugdíjas találkozó Oroszlányban	1/40
Pécs Antal serlegbeszéd	4/1
Professzor sírok megkoszorúzása	4/39

Simon Sándor emlékülés	4/44
Szakmai előadások a tapolcai szervezetnél	1/42
Szentkirályi Zsigmond emlékünnepe	4/51
Testvérszervezetek találkozója Salgótarjánban	6/57
Tisztújítás a nógrádi szervezetnél	2-3/36
Tisztújítás Pécssett	2-3/35
Vezetőségválasztás Gyöngyösön	2-3/35
Vezetőségválasztó taggyűlés a dorogi helyi szervezetnél	2-3/36
Vezetőségválasztó taggyűlés a tapolcai szervezetnél	2-3/37

EGY MÁSIK BÁNYÁSZHIMNUSZ	1/55
--------------------------	------

FELHÍVÁSOK, KÖZLEMÉNYEK

A Központi Bányászati Múzeum közleménye	6/49
Köszönetnyilvánítás	4/52
OMBKE közlemény a SZJA 1%-ának felhasználásáról	5/B3
A BKL e-mail címének változása	2-3/40, 5/43
A Műszaki Földtudományi Kar Valéta Bizottság Felhívása	2-3/41
Pályázati felhívás (történeti pályázat)	4/B2

GYÁSZJELENTÉSEK – NEKROLÓGOK

Dr. Alliquander Endre	6/67
Benyó István	5/44, 6/66
Bucsi József	5/45
Csatáry Károly	1/56
Csikós Gyula	5/44, 6/69
Dobos István	2-3/24
Eck Ferenc	1/56
Farkas Béla	1/56, 5/44
Dr. Gyurancz Vince	5/44, 6/68
Dr. hc. dr. Horváth Zoltán	6/64
Hervai Ferenc	1/56
Horváth Sándor	1/56
Dr. Kenyeres László	1/56
Körtvélyesi Géza	5/44, 6/68
Kullai Zoltán	1/56
Maróthy Lajos László	6/64
Medve István	5/44, 6/69
Muhel Illés	6/65
Nagy Imre	5/44
Németh Sándor	2-3/24, 5/46
Dr. Perschi Ottó	5/44
Róth Sándor	2-3/24
Solymár János	1/56
Sulyok Pál	1/56
Sűrű András	6/64
Dr. Szabó László	5/44, 6/67
Szalók Imre	5/44
Szerencsés István	1/55
Szilvási Lajos	5/44, 6/65
Szűcs Ferenc	2-3/24
Tátrai József	5/45
Tóth József	2-3/50
Vajk Miklós	6/64
Varga Gábor	6/66
Varga Gusztáv	2-3/50
Vér László ifj.	1/56

HAZAI HÍREK

50 éves a Magyar Geofizikusok Egyesülete	6/25
60 éves az Ajkai Erőmű	1/45
175 éve alapították a világ legnagyobb belvízi hajózási társaságát	6/71
A bányaiipari technikusokképzés Pécssett	2-3/46
A fantázia felhívza a mecseki szenet?	6/71
A Magyarhoni Földtani Társulat választmányi ülése	5/41
A MAL Rt. Boszniaiban	4/45
A MMK Szilárdásvány-bányászati Tagozat elnökségi ülése	6/44
A Nemzetközi Bányamérő Egyesület (ISM) 31. elnökségi ülése	5/38
A szénbányák bezárása az országgyűlés plenáris ülésén	6/63
A szén-dioxid kibocsátás nemzeti elosztási tervének alapelvei	5/39
Aranybánya a Velencei tó mellett?	5/40
Átadják a bányavagyont	5/39
Átalakítják a pécsi erőmű blokkjait	1/46
Átalakulások az Anyag- és Kohómérnöki Karon	2/37
Az EU tagság köszöntése	2-3/48
Az utolsó kanál bauxit Fenyőfő II/1 bányából	6/64
Bányaiipari Ágazati Párbeszéd Bizottság	5/56
Bányászati kiállítás Gyöngyösön	5/56

Bányászati-kohászati-földtani Konferencia – 2004	4/47
Bányászgyermeknap Salgótarjánban	5/40
Befejezte termelését Halimba III.	1/8
Búcsú az ajkai szénbányásztól	6/52
Emlékez(z)ünk	2-3/44
Emléktábla avatás (Fülöp József)	5/39
Energetikai konferenciák	5/40
„Energia és környezet” tudományos konferencia	2/39
Fűfélék az energetikában	5/42
Halimba III. légakna átalakítása vízemelésre	2-3/44
Három jeles évforduló Oroszlányban	2-3/45
Hiány van a timföldpiacon	2-3/47
Hírek Nógrádból	5/40
Industria 2004 konferencia	4/46
Ipari (bányászati) műemlék a TV műsorán	2-3/46
Karácsonyi kiállítás a KBM-ban	6/71
Kettévált a Mecsekérc	6/49
Konferencia az energiatudatos társadalomért	6/14
Liberalizációs szótár	5/41
Lyukóbánya gazdát cserélt	5/39
Lyukóbányán harang kísérete az utolsó csille szentet	6/70
Mány I/A emléktábla avatás	6/33
Megérkezett a biomassa erőmű egyik alapterendezése	2-3/44
Mégis lehet arany- és rézbánya Recsken	6/14
Múzeumfejlesztés Salgótarjánban	6/44
NATO-mentők a bányában	1/8
Ötven éves a komlói helytörténeti múzeum	2-3/45
Palackba zárt bányászat	4/48
Szél erőmű Törökszentmiklós határában	2-3/44
Szent Borbála kép a pereségi templomban	6/25
Tájrendezés a fenyőfői bauxitbányában	6/64
Új bányászati kiállítás Gánton	5/42
Úrkút Ankét	6/4
Ülést tartott az MTA bányászati tudományos bizottsága	5/19
Ünnepélyes tanévnyitó a Miskolci Egyetemen	5/55
Van még remény!?	1/46
Villamosenergia-piac konferencia	5/42

HELYREIGAZÍTÁS 1/34 1/49 2-3/33, 5/32, 5/50, 6/60

HIRDETÉSEK

20. Bányászati Világkongresszus és Kiállítás	5/56
3B Hungária	5/B2, 6/B2
Bányamérnök Bt	5/B3
Bányász-Kohász-Erdész Találkozó	1/2
„Csak csengj kupa!”- CD	1/54
Geoász Kft.	2-3/B2
INDUSTRIA ipari szakkiallítás	1/B2
Industrial Minerals	4/B3
Knappentag Németországban	2-3/52
Magyar Településtár	2-3/B3
Meghívó (Szt. Borbála napi misére)	5/17
Metso Minerals	1/B2, 2-3/B2, 4/B2, 5/B2, 6/B2
OMBKE tisztújító küldöttgyűlése	1/B3
OMBKE Bányászati Szakosztály tisztújító küldöttgyűlése	1/B3
Sandvik Rock Processing	1/B4, 2-3/B3, 2-3/B4, 4/B4, 5/B4, 6/B4
Szalamander ünnepségek Selmecebányán	2-3/24

KÖNYV- és FOLYÓIRATSZEMLE

A Bányászati Közlöny tartalmából	6/49
A Földtani Kutatás 2003. III. negyedév	1/32
A Kárpát-medence vasgyártása a neoabszolútizmus korában	2-3/49
A megkérdőjelezett sikerágazat	6/46
Az Érc-és Ásványbányászati Múzeum Közleménye I.	5/50
Az MGSZ a Földtani Kutatásban	5/49
Dr. Horn János szerkesztésében: Ahogy én láttam...	5/50
Emléklapok a pécsi bányászat történetéből	1/48
Erdészeti Közlemények LVI. kötete	1/49
Geológia mindenkinek	2-3/48
Gy. Bárdossy, J. Fodor: Evaluation of Uncertainties and Risk in Geology	1/47
Hartai Éva: A változó Föld	1/48
Híres selmecebányai tanárok	1/25
Könyv az ajkacsingervölgyi bányászok befejezésének emlékére	6/46
Könyvismertetés – némi sóvárogva irigykedő felhanggal	1/48
Magyar Bányajog	2-3/49
Mérnökgeológia jubileumi konferencia kiadványa	2-3/48
Pécsi Szemle	1/47

Sopron, a leghűségesebb város, honvéd emlékkönyv	5/49
Tóth I.: Dr. AliquanderEndre élete és munkássága	1/32
Üzleti fogalomtár	2-3/48

KÜLFÖLDI HÍREK

23 USA atomerőmű 60 éven át működhet	6/72
A 19. Bányászati Világkongresszus (Quo vadis?)	1/44
A frontfejtések bányagépei 2003-ban	1/17
A Gleithobel szénnyaló kínai rekordja	1/12
A világ legmagasabb malma	2-3/18
Az Alcoa részt vesz a Chalco fejlesztésében	6/72
Az energiaárak várható alakulása	6/73
Az energiatermelés és -fogyasztás irányai	5/47
Bányabeli portalanító	5/49
Bányagép szállítások a kínai szénbányáknak	5/48
Csehország új atomerőműveket tervez	5/48
Délkelet-Ázsia egyik legnagyobb beruházása: szén-erőmű	5/48
Deubenben megszűnt a brikettermelés	6/72
EMCEF konferencia a bányászat jelenéről	5/47
Fejtési világrekord Matla bányában	2-3/18
Frontfejtés hosszú homlokhosszal	6/72
Frontfejtés Kínában	1/12
Gumiabroncsok élettartamának növelése	5/48
Halálos bányabalesetek Kínában	6/73
Humbold Wedag ülepítő Indiában	6/72
Kevesebb földgáz-erőmű az USA Colorado államában	6/72
Lengyelország a szénbányák bezárásához kap pénzt	6/72
Működik Németország első geotermikus erőműve	6/73
Növekszik a grafit igény	1/12
Olajpala bánya indul Kanadában	2-3/30
Rajna-menti lignit külfejtés	5/48
Rekord a Spitsbergákon	1/12
Sújtólégrobbanás Ukrajnában	5/48
Sújtólégveszélyes orosz szénbányák	6/73
Szénbányák metánhasznosítása Európában	2-3/30
Szén-dioxid emisszió	5/47
Szivattyú abrazív iszapokhoz	5/48
Tiltakozás a lignit-tüzelésű erőmű ellen	5/49
Tiszta dízel hajtások	6/72
Tiszta üzemű LHD gépek	6/73
Tudtad-e?	2-3/52
Új aknazállító gép a lengyel rézbányászatban	5/49
Új beruházásokat indít a BHP Billiton	2-3/18
Új erőmű Törökországban	5/47
Új lignittüzelésű erőműegységek létesítése	6/73
Új veszélyes hulladék	5/49
Vasérc pelletező művet épít Kínában a Metso	5/48
Világörökség lett egy angliai kőbánya	6/73
Villamoenergia árak az EU-ban	1/17

MI IS VOLTUNK EGYSZER AZ „AKADÉMIÁN” 1/51

OLVASÓINKHOZ 1/1

SZEMÉLYI HÍREK

2003. évi Szent Borbála napi kitüntetések	1/35
A 93. küldöttgyűlés kitüntetettjei	4/13
A bányászat Eötvös Loránd-díjasai	5/43
A BKL Bányászat 2003. évi nívódíjasai	5/36
Agricola érmeseink	5/46, 6/54
Akadémiai doktori címvédés	5/36
Bircher Erzsébet kitüntetése	6/54
Elnökválasztások az ISM-ben és a VMK-ban	6/54
Kitüntetések a 2004. évi Bányásznapi alkalmából	6/51
Kitüntetések március 15-e alkalmából	1/60
Kitüntetések október 23-a alkalmából	6/51
Köszöntjük a gyémánt- és aranyoklevéllel kitüntetett tagtársainkat	5/51, 6/62
Köszöntjük tagtársainkat születésnapjukon	1/43, 2-3/42, 5/33, 6/60
Molnár László kitüntetése	5/36
Változások a Központi Bányászati Múzeum Alapítvány vezetésében	5/36