

Földtani

Kutatás

Meddőhányók, zagyártározók rehabilitációja

Az úrkuti vas-mangán iszap kutatása és felhasználása

Magyar geológusok Indonéziában

Magyar bányászat történelmi statisztikai adatai

Cunami-katasztrófa est a Mindentudás Egyetemén

Hulladékok vizsgálatának szabványosítása az EU-ban



A szerkesztőbizottság elnöke
Dr. FARKAS ISTVÁN

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

Felelős szerkesztő
Dr. ERDÉLYI GÁBORNÉ

Szerkesztő
Unica Zsuzsanna

A folyóirat megjelenik negyedévente
Éves előfizetési ára: 4000 Ft+ÁFA

Megrendelhető az alábbi címen:
Magyar Geológiai Szolgálat
1143 Budapest, Stefánia út 14.
Tel: (1) 267-1425 Fax: (1) 251-1759
E-mail: unica@mgsz.hu

Nyomás
Honvédelmi Minisztérium.
Térképészeti Kht.
Budapest

HU ISSN 0133 – 2422

Lapunk megjelenését a GEOVIL Kft. támogatta

Kiadó a Magyar Geológiai Szolgálat

Felelős vezető
Dr. FARKAS ISTVÁN



Tartalom

KALMÁR JÁNOS ÉS KUTI LÁSZLÓ Meddőhányók és zagytározók természetes rehabilitációjának földtani körülményei.....	4
VIGH TAMÁS Az úrkuti vas-mangán iszap kutatása és felhasználási lehetőségei.....	12
DR. VITÁLIS GYÖRGY Magyar geológusok Indonéziában.....	17
KONTSEK TAMÁS A magyar bányászat történeti statisztikai adatai.....	22
TÓTH ÁLMOS Vadász-Ljubimov írás az orosz bauxitokról, 1947-ből.....	27
Katasztrófa est a Mindentudás Egyetemén (előadás).....	34
A Mindentudás Egyetemén elhangzott előadásokat követő interjúk.....	37
FARKAS HILDA Hulladékok vizsgálatának szabványosítása az Európai Unióban.....	41
DR. UDRÁNSZKY KORNÉLIA Jogi Tallózó.....	42
Hírek.....	43
Összefoglalás.....	48

Contents

JÁNOS KALMÁR & LÁSZLÓ KUTI Geological conditions of the natural rehabilitation of the mining tailings and dumps.....	4
VIGH TAMÁS Researching and using facilities of the Fe-Mn-rich rest-ooze in the Úrkút Mining Area, Hungary.....	12
GYÖRGY VITÁLIS Hungarian geologists in Indonesia.....	17
TAMÁS KONTSEK Cronological statistic data of the mining in Hungary 1990-2003.....	22
ÁLMOS TÓTH Vadász - Ljubimov's typescripts on bauxites in russia from 1947.....	27
'Catastrophy night' at the All Knowledge (Mindentudás) University (lecture).....	34
Interviews following lectures at the the All Knowledge (Mindentudás) University.....	37
HILDA FARKAS Standardization of the examination of wastes in the European Union.....	41
KORNÉLIA UDRÁNSZKY DR. News in law.....	42
News.....	43
Summary.....	49



MEDDŐHÁNYÓK ÉS ZAGYTÁROZÓK TERMÉSZETES REHABILITÁCIÓJÁNAK FÖLDTANI KÖRÜLMÉNYEI

Előadás a "Preservation and Restoration in Tropical Mining Environments" nemzetközi konferencián, IRD Noumea Center, 2003. július 10-15, Új Kaledónia

KALMÁR JÁNOS és KUTI LÁSZLÓ – Magyar Állami Földtani Intézet

A Tisza folyó vízgyűjtője szennyezőforrásainak leltározása céljából a 2000-2001. évek folyamán felvételeztük a Kárpát-medence működő és régi meddőhányóinak és zagytározóinak helyzetét (Kalmár, 2001). Ennek során észleltük, hogy a hányók és zagytározók egy részét a természet visszahódította. A folyamatnak érdekes földtani és ökológiai vonatkozásai vannak (Bell, 1998); ezt kívánjuk bemutatni a következőkben.

BÁNYÁSZAT ÉS ÉRCFELDOLGOZÁS A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

Szlovákia, Észak-Magyarország és Erdély (Románia) területén a nemesfémek és a só bányászatáról már az ókorból vannak tárgyi és írásos bizonyítékok. A szervezett, mélyszinti bányászat és a kibányászott érc feldolgozása a XIII-XIV. században kezdődött, és kisebb-nagyobb megszakításokkal napjainkig folytatódott. A mélyszinti művelés a XVIII. században, a robbantásos technológia általános elterjedésével vesz lezünetet. Az ércfeldolgozásban a szegény ércek hasznosítása a XIX. század végén válik lehetővé, amikor bevezetik a flotációs technológiát (Faller et al, 1996). A földtani bányakutatás a múlt század 50-es éveiben válik önálló iparággá. A kilencvenes években a piacgazdaságra való áttérés miatt a bányák nagy hányada gazdaságtalannak bizonyult, és a tevékenység minimálisra csökkent vagy megszűnt.

Az évszázados bányászat és ércfeldolgozás nagy mennyiségű érc és meddő kitermelését eredményezte, amelynek jelentős része a meddőhányókban és zagytározókban halmozódott fel. A fémek ércek kohósítása is nagy kiterjedésű salaklerakatokat eredményezett. Egyéb ásványi nyersanyagok, így a bauxit, a kaolin, a földpát, a bentonit stb. feldolgozása nyomán is kiterjedt zagytározók maradtak. A kőszén- és lignitbányászat után számos meddőhányó, hamu- és salaklerakat keletkezett. Ezek tulajdonviszonyai sok esetben rendezetlenek, rehabilitációjukról még nem született döntés és folyamatosan szennyezik a környezetet. Ezért is fontos tudni, hogy s milyen mértékben számíthatunk a depóniák spontán, természetes úton történő ökológiai rehabilitációjára.

Jelen tanulmány a vasérc, színes- és nemesfém-bányászat meddőhányóival és zagytározóival foglalkozik, amelyek Erdély északi részén és Magyarország északkeleti részén találhatók

TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK

Az észak-magyarországi és észak-erdélyi ércbányászat a Kárpát-ív belső oldalán (1. ábra), részben a metamorf aljzatban, részben a mezozoos és terciér üledékes kőzetekben és a neogén magmás képződményekben található ércelepeket kutatta és művelte (Harta metalogeneticus..., 1978; Grecula, et al. 1997).

Az ércelepek az alacsony vagy közepes magasságú hegyvidékeken találhatók, 300-1200 m tszf. magasságban, a legtöbb a 400-800 m tszf. közötti intervallumban. A domborzatot a kemény kőzetekbe bevágódott mély völgyek, a részben vagy teljesen erodált vulkáni/szubvulkáni képződmények és a hegyvidék előterében szélesen kifejlődött törmelék-akkumulációk jellemzik.

A terület nagy részét erdők borítják. Jelen van a közép-európai térségre jellemző három erdőövezet: a gyertyános-tölgyes, a bükkös és a fenyő-övezet. Az alpi tundra csak a legmagasabb hegycsúcsok körül fejlődik ki, 1300-1500 m fölött.

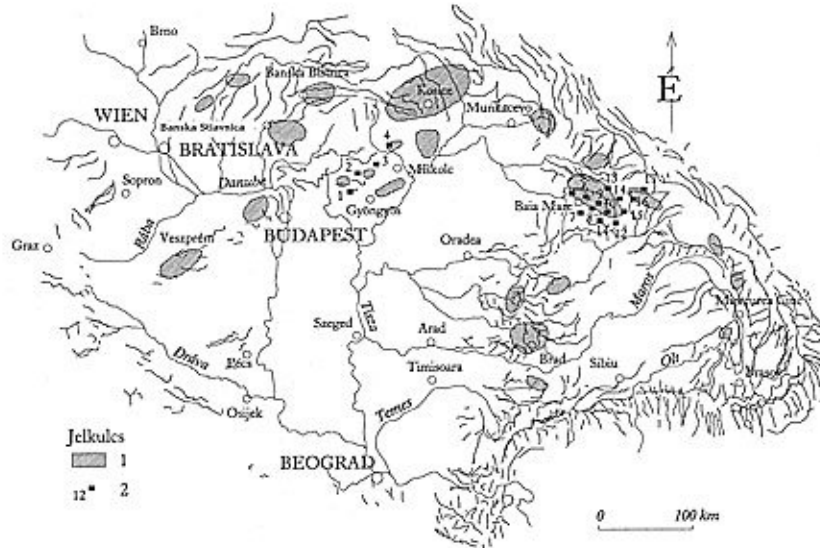
A klíma kontinentális, mérsékelt, átmeneti jellegű. Az évi csapadékmennyiség 600-1600 mm között változik, amelynek fele november és március között hó alakban esik le. Az éves átlaghőmérséklet 10°C körül van, az extrém értékek +35°C és -40°C között változnak.

E klimatikus körülmények alatt a kőzetek, beleértve a bányaredetű lerakatok anyagát is, jelentős fizikai felaprózódást és kémiai mállást szenvednek.

A MEDDŐHÁNYÓK ÉS ZAGYTÁROZÓK MORFOLÓGIAI ÉS SZERKEZETI JELLEMZÉSE

Morfológia

A meddőhányó egy szabálytalan, legtöbbször trapéz keresztmetszetű idom, amely egy vagy több



1. ábra. A kárpáti terület, a fő bányászati zónákkal

(1), a szövegben megjelenő helységek (2) feltüntetésével. 1. Gyöngyösoroszi; 2. Recsk; 3. Rudabánya; 4. Telkibánya; 5. Misztibánya (Nistru); 6. Nagybánya (Baia Mare); 7. Nagybozinta (Bozanta Mare); 8. Felsőtótfa (Tauti de Sus); 9. Kisbánya (Chiuzbaia); 10. Kapnikbánya (Cavnic); 11. Ópreluka (Preluca Veche); 12. Macskamező (Razoare); 13. Totosbánya (Iereaplin); 14. Kohóvölgy-Erzsébetbánya (Strambu-Baiut); 15. Cibles (Tibles); 16. Novat; 17. Borsabánya (Baia Borsa).

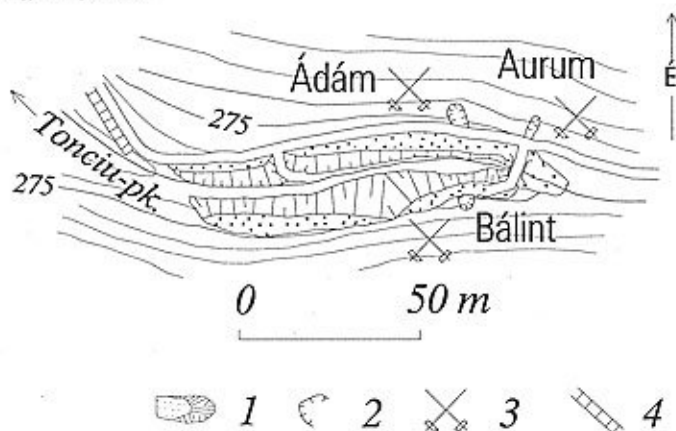
irányba dőlő részből és egy többé-kevésbé sík és vízszintes tetőzetből áll. A hányók méretei nagyon változatosak: alapterületük néhányszor tíz m²-től a több hektárig terjed, térfogatuk 10-20 m³-tól egy millió m³-ig (A Valea Secu-t kitöltő meddőhányó, Borsabánya).

A hegyvidéki meddőhányók a hegyoldalban, a völgygel párhuzamosan vagy a völgyet lezárva jöttek létre. Számos esetben, főleg az inaktív meddőhányókon vagy az anyagot elszállították, vagy megkezdődött a természetes lepusztulás (2. ábra): a részüket mély barázdák, vízmosások tagolják, a hányó anyaga szétszóródik a lejtón, vagy a völgy alluviumába kerül.

A zagytározó, amely egy vagy több ércfeldolgozó meddőjét gyűjti össze, a szélesebb völgyekben (Rachitis-Kapnikbánya, Leorda-Erzsébetbánya), vagy egy lankás domb oldalában (Recsk, Gyöngyösoroszi), vagy a hegység lábánál elterülő sík vidéken létesült (Felsőtótfa; Nagybozinta). Alakja a völgyi tározók esetében kúpszerű, a sík területen létesült tározóké lapos, sokszög alapú csomka gúla. Nagyságuk néhány hektár és többször tíz hektár között változik. A zagyból leülepedett anyag vastagsága elérheti a

40 m-t (Recsk, Felsőtótfa).

A zagytározókat fokozottan fenyegeti az erózió, a részüknél keletkezett suvadások, iszapfolyások. Egyes zagytározókból az így keletkezett gátszakadás miatt nagy mennyiségű mérgező anyag jutott az élővizekbe, amelyekben valós ökológiai katasztrófát okozott (a nagybozintai Aurul ciánlúgos zagytározó, 2000. jan. 30.-án; a Novat zagytározó 2000. március 11.-én) (Baia Mare Task Force... 2000).



2. ábra. Az Aurum-tároló hányója a nagybányai Borpatakon, egy a megbolygatott és eróziót szenvedett hányók közül.

1. Hányó; 2. Horpa; 3. Régi bányabejárat; 4. Beton támfal.

Szerkezet

A meddőhányó egy mesterségesen létrehozott üledékhalmozék, amely különböző szemcseméretű, legtöbbször szögletes törmelékkel áll, a mikronos agyagrészecskéktől a 30-50 cm-es tömbökig. 50 meddőhányón végzett szemcseösszetétel-vizsgálat a következő átlagolt értékeket adta (I. táblázat)

Frakció	mm	%
Agyag	<0,005	0,86
Közetliszt	0,005-0,064	1,19
Finom-apró homok	0,064-0,2	2,11
Közepes homok	0,2-0,5	3,00
Durva homok	0,5-2,0	3,32
Finom törmelék	2,0-16,0	6,32
Apró törmelék	16,0-64,0	15,79
Közepes törmelék	64,0-128,0	33,68
Durva törmelék	128,0-256,0	25,26
Tömbök	>256,0	8,42

I. táblázat

A törmelék alakja szögletes, nagy részét szabálytalan, lapos poliéderek képezik.

A meddőhányók belső szerkezete igen változatos. A bányavágatok által harántolt képződmények függvényében legtöbbször egy sajátos keresztretegződés jön létre. A különböző, egymást fedő, kúpszelet alakú "rétegeknek" gravitációs jellegű gradáció észlelhető (Ponomarionov, 1995), ugyanis a nagyobb tömbök hamarabb gurulnak le a részsűn, mint a finomabb szemcseméretű részek. (3. ábra)

A zagytározók finomszemcsés depóniák. 15 zagytározóból vett 165 minta átlagát II. táblázat mutatja.

Frakció	mm	%
Agyag	<0,005	16,21
Közetliszt	0,005-0,064	18,5
Finom és apró szemű homok	0,064-0,2	51,4
Középszemű homok	0,2-0,5	12,02
Durva homok	0,5-2,0	1,87

II. táblázat

A zagytározó durva- és közepes szemcsés frakciója a tározót körülvevő gátakat képezi, míg a tározó közepén a finomabb szemcsés frakció akkumulálódik. A tározó anyaga vízből ülepedett le, ezért finomréteges a szerkezete.

A zagytározót képező törmelék alakja szögletes, szilánkos. A zagytározó egyik lényeges komponense a szemcsék közötti teret kitöltő, vagy a szemcsékhez tapadó víz.

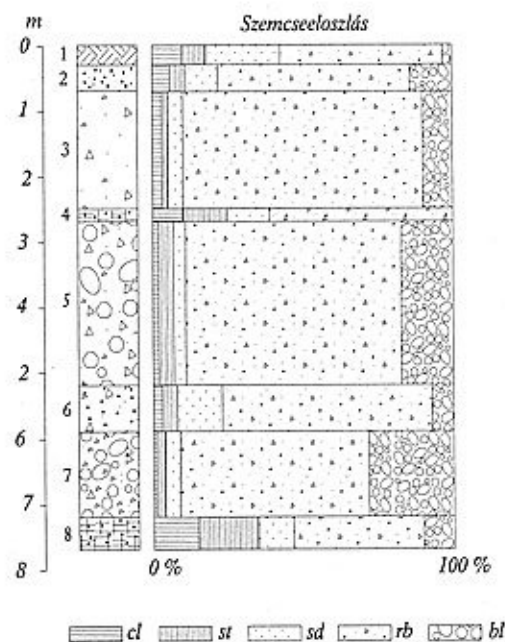
Ásvány-közzetani összetétel

A meddőhányók ásványi összetétele igen változatos, a bányá által átszelt vagy leművelt képződmények függvényében. A kőzetdarabokban jelenlévő ásványok viselkedése alapján háromféle kőzet külön-

böztethető meg:

- Inert kőzetek (pl. kvarcit, a legtöbb kristályos pala, szarukő, üde mélységi és felszíni eruptív kőzetek, homokkő, egyes mészkövek és dolomitok, stb.). Ezek a kőzetek éves-évtizedes időintervallumban gyakorlatilag változatlanok maradnak.
- Gyengén bontható kőzetek és ércek (egyes epimetamorfi palák, bontott vulkáni kőzetek, agyagos és márgás kőzetek, egyes karbonátos kőzetek, vas-és mangánérc, stb.). Ezek a kőzetek főleg fizikai elváltozásokat szenvednek (fellazulnak, szétporladnak, szétesnek), kioldódnak, vagy csak a felületen oxidálódnak.
- Erősen bomló kőzetek és ércek (piritesedett eruptív vagy üledékes kőzetek, szulfidokat tartalmazó ércek). Igen rövid idő alatt elbomlanak, a bomlás oxidatív-hidratációs jellegű és a pórúsvíz jelenléte szükséges. A keletkező kénsav az amúgy gyengén bontható kőzetdarabokat is megtámadja (Fokhagymáspataki táró hányója, Kereszthegy, Nagybánya).

A szinesérc- és nemesfémhányók hányóiban rendszerint mindhárom kőzettípus jelen van, különböző részarányban és eloszlásban.



3. ábra. Szemcseeloszlás a Csizma X táró hányója szelvényében (Erzsébetbánya).

1. Talajréteg; 2. Homokos törmelék. 3. Törmelék agyagos közetlisztes homokkal; 4. Törmelék, kötöttömbökkel; 6. Homokos törmelék, 7. Törmelék, kötöttömbökkel; 8. Törmelék agyagos-közetlisztes homokkal. SzemcsEFRakciók: cl, agyag, <0,005 mm; st, 0,005-0,064 mm; sd, homok, 0,064-2,0 mm; rg, törmelék 2-256 mm; bl, kötöttömbök, >256,0 mm.

A zagytározók ásványi összetétele egyszerű és általában egynemű. A törmelék nagy része kvarcból és kvarcosodott-szericitesedett-kloritoidosodott közettörmelékéből áll, változó mennyiségben jelenlevő agyag-ásványokkal és szulfid-maradványokkal. Az idősebb zagytározókban másodlagos ásványok is megjelennek, így a limonit, a kalcit, a gipsz és egyéb szulfátok.

A MEDDŐHÁNYÓK, ZAGYTÁROZÓK ÉS A VÍZ

A legtöbb meddőhányóra és a zagytározókra jellemző a víz jelenléte.

Nedvesség, pórusvíz

A meddőhányó szemcseösszetételéből adódóan egy üreges-pórusos közeg. A pórusokban, a közettörmelék felszínén vékony vízárta található, amelyet a felületi feszültség, vagy a kapillaritás köt a szemcsék felszínéhez. A pórusvíz eloszlása a szemcseméret és az ásványi összetétel függvénye: a durvaszemcsés, inert kődarabokból álló halmozat kevesebb vizet képes megtartani, mint a finomszemcsés, agyagásványokban és limonitban gazdag törmelékanyag. A különböző módon kötött víz koncentrációja oldott anyagokban jelentősen magasabb, mint a szivárgó vagy stagnáló vízé.

Átszivárgó víz

A meddőhányók gyakran töltik ki a bányászati elvált futó völgyet. Ott, ahol a völgyben folyó víz nincs elvezetve, a víz átszivárog a törmeléken, átmosza azt és megjelenik a meddőhányó lábánál. Ha a patak alluviuma eltömi a kövek közötti réseket, a patak idővel ráfolyik a hányóra és onnan szivárog be a kövek közé, vagy bevágódik a hányó anyagába és lassan elhordja azt. Beszivárgó víz jöhet a csapadékból is, főleg a hó olvadásakor.

Bányavíz

A bányából kifolyó, savas, vaskolloidokat és oldott sókat tartalmazó vizet szabályos körülmények között megfelelő módon vezetik, tározókba gyűjtik, semlegesítik és derítik. Ahol mindez nem történik meg, a bányavíz átszivárog a hányó anyagán, vagy tölcsárat képez a hányó felszínén (4. ábra), amelyekbe vashiidroxidos-agyagos iszap ülepedik le.

A meddőhányóban tárolódó vagy átfolyó vízre jellemző a környezettől eltérő oldottanyag-összetétel, savas vagy erősen savas kémhatás (pl. a Csizma II tározóból kifolyó víz pH-értéke 1,5), télen a környezetnél magasabb, nyáron alacsonyabb hőfok és egy sajátos, kizárólag baktériumokból álló biocönózis.

Az oldott sókat főleg szulfátok képviselik. Jelen vannak a toxikus fémek ionjai: Zn, Cd, As, Sb, Cu, Tl, Pb, Ag, az utóbbiak nehezen bontható komplex ionokként.

A zagytározók vízháztartása

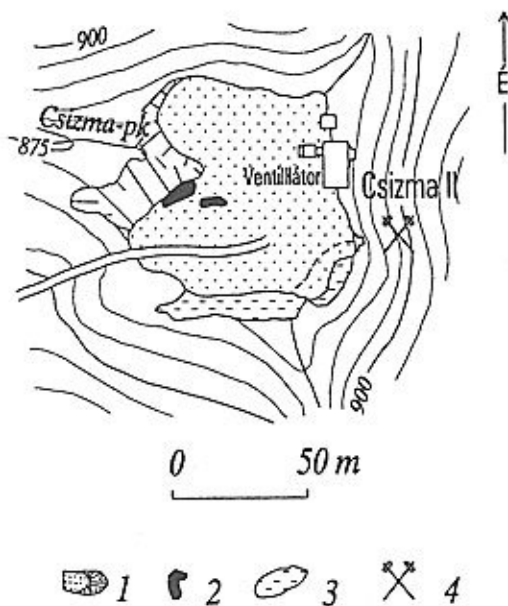
A zagytározóba a víz az ércfeldolgozóból jön, a zagytározó képező szemcsék szállítójaként. Egyes színes-ércbányáknál jelentős mennyiségű bányavizet engednek a zaggyal együtt a zagytározóba, ahol az a lúgos kémhatású zaggyal vizet semlegesíti és ezzel elősegíti a zaggyal ülepedését. A zagytározó víze a csapadékból is gyarapszik, főleg ott, ahol a környező magaslatokról lezúduló víz nincs megfelelően levezetve.

A zagytározó pórustere, a magasabb részek kivételével, vízzel telített. Ha a víz mennyisége valamely okból meghaladja a rendelkezésre álló pórusteret (rendkívüli csapadékmennyiség, főleg hóolvadás, túltöltődés, a derített vizet eltávolító berendezés meghibásodása, pl. Novlét, 2000. március 12.), a zagytározó anyaga folyós iszappá válik.

A zagytározókban felgyülemelő víz a tározó belső részében lévő ún. fordított szondákon távozik. A durvább üledékből kialakított gáton áthatoló víz a tározót körülvevő árokba szivárog. Ugyancsak jelentős víz távozik a zagytározóból párolgás útján.

A zagytározó derített víze, kisebb koncentrációban, mint a bányavíz, ugyanazokat a nehézfém-ionokat tartalmazza, ezen kívül az ércfeldolgozásnál használt vegyszereket: krezolt, polialkoholokat, merkaptánt, kalciumhidroxidot, káliumcianidot (Aurul zagytározó, Nagybozinta), stb.

A vízzáró szintek kialakulása úgy a meddőhányókban, mint a zagytározókban jelentősen csökkenti az vízszivárgás sebességét, ezért felgyorsulnak a víz je-



4. ábra. Az erzsébtányai Csizma II tározó hányója, savas bányavíz-tölcsákkal.

1. Hányó; 2. Szulfidos érclerak maradványai;
3. Tölcsár; 4. A tározó szája.

lenlétét feltételező folyamatok: a szilikátok bontása, a karbonátok, szulfátok oldása, a szulfidok oxidációja, a szemcsék kémiai úton történő felaprózódása. Ugyanakkor az agyagásványok, a kolloidális SiO₂ jelenléte elősegíti a nehéz fém-ionok kicsapódását és a sav semlegesítését. A zagytározóból a csapadékkal vagy a talajvízzel elszivárgó víz nehézfém-tartalma rövid távon jelentősen csökken (Recsk; III. táblázat).

A régi, jelenleg nem működő zagytározókban számos esetben találtak két vízzáró réteg között függő, esetenként nyomás alatt lévő vízakumulációt. Egyes zagytározók közepén megmaradt az eredeti víztűkőr vagy egy ideiglenesen (csapadék) vízzel borított mocsár.

Elemek	25 m	50 m	100 m	300 m	Regionális háttértérték
Fe	12500	10600	13500	10100	10500
Pb	350	50	25	20	55
Zn	1500	650	250	110	100
Cu	3300	4400	2000	550	50
Cd	55	10	5	tr	3
Hg	100	50	50	75	5
As	1100	tr	100	tr	200
Sb	550	100	tr	tr	300
Cr	50	50	45	50	55
Ni	55	120	60	20	45
Co	15	10	10	10	20
Mo	25	2	tr	tr	3
Sr	120	150	100	140	200
Ba	600	500	1200	1000	500

Licsó I. [1997] után

III. Táblázat. Egyes nehézfémek koncentrációja a talajban, a recskai zagytározó alatt (ppm)

A MEDDŐHÁNYÓKBAN ÉS ZAGYTÁROZÓKBAN LEZAJLÓ FIZIKO-KÉMIAI FOLYAMATOK

Egy meddőhányó a föld mélyéből származó ásványgyűttesből áll, amely felszíni körülmények között nincs egyensúlyban a környezetével. Ez hatványozottan érvényes a zagytározók esetében. Mindkettő különbözik a természetes környezettől morfológiai, szemcseeloszlási, ásványtani és geokémiai szempontból. Ugyanakkor a meddőhányók és a zagytározók anyaga a természetben előforduló vagy ahhoz hasonló anyagokból tevődik össze, amelyek különböző jellegű átváltozások árán hajlamosak alkalmazkodni a környezetükhöz.

Fizikai felaprózódás

A meddőhányók anyaga, a modern bányászati technológia révén már eleve a robbanás lökéshulláma által összetört köanyag, amelyben, a látható repedéseken kívül kiterjedt hajszálrepedés-hálózat van. A közetben fellazulnak az ásványközi, amúgy is gyenge zónák, a beforradt erek, a réteglapok, a paláság szerkezete. A felaprózódásban egyaránt része van a hőingadozásoknak, a víznek és a fagynak. Így pl. a

hegy mélyéből kiszállított egyes monzodiorit-darabok a ciblési Izvorul Rlu I. meddőhányón egy év alatt murvás, aprókavics-halmazzá estek szét.

Szintén fizikai jellegűnek mondható egyes karbonátos kőzetek szétesése (dolomitliszt, dolomitmurva) a prelukai kutatótárók hányóján; a kalcitos-ankerites telérkitöltés szétesése a ciblési Kelemen-táró hányóján, a rudabányai sziderites dolomit fellazulása az Andrassy I-II. kijejtés hányóján stb.

Oxidáció

A meddőhányókon a kén, a két vegyértékű vas és mangán, a színes fémek nagy része víz jelenlétében oxidálódik, hidroxidok és a kén esetében kénsav keletkeznek. A kénsav különösen a porózus, rendezetlen rácsszerkezetű vasszulfidokból, a markazitból, a hidrotroilitből és egyes szivacsos, vagy a környező kőzetbe hintett piritszemcsékből keletkezik. Kénsav jön létre a vasszulfát (melanterit) hidrolízise által is. A kőzetben, a mállott ércdarabokban vörösesbarna vashidroxid-gél és ebből limonit keletkezik, valamint számos más oxidos ásvány. A macskamezei karbonátos-szilikátos mangánércdarabok felületét néhány nap alatt sötét hártya borítja, amelynek anyaga amorf mangánhidroxid, azaz pszilomelán. A zagytározóknak azon részében, amelyet nem áraszt el a víz, a meddőzagyan lévő finoman disperz pirit és egyéb szulfidok néhány hét leforgása alatt oxidálódnak, a meddő szürkéről vörösesbarna színre vált.

Hidratáció

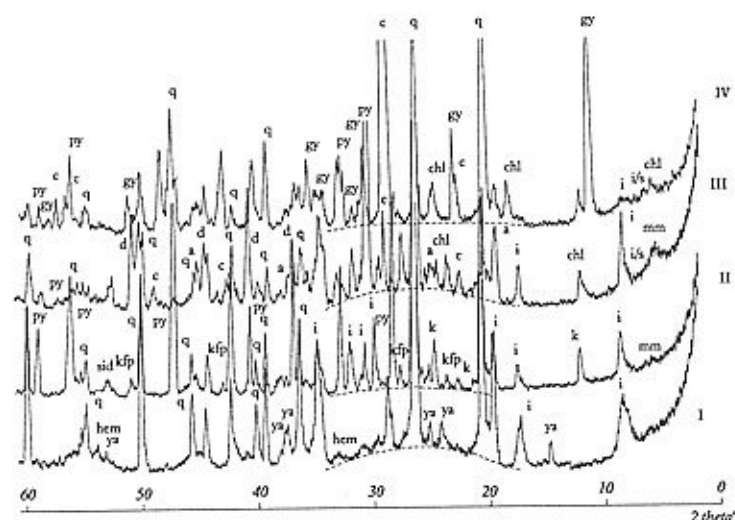
A savas víz hatására a kellőképpen felaprózódott kőzet egyes ásványai átalakulnak. A földpátokból kaolinit és/vagy illit, a csillámokból hidromuszkovit és (a biotit esetében) limonit, vagy montmorillonit keletkezik. Hasonlóképpen mállik a piroxén és az amfibol, sőt a mangántartalmú gránát, a szpesszartin is (Macskamező, Kufoj-pataki meddőhányó). A zagytározókban ily módon nő az agyagásványok mennyisége.

Karbonátok kioldása

A karbonátos kötőanyagú, vagy karbonáttal cementált kőzetek, mint pl. a márgakő vagy egyes homokkővek karbonátja kioldódik, részben a pirit bomlásából származó kénsav, részben a csapadékvíz szénsavtartalma hatására. Ezek a kőzetek alkotóelemeikre, kavicsra, homokra és agyagra esnek szét (Paltinul táró hányója, Kohóvölgy).

luviális agyag- és iszapbemosódás. A hányó felszínén és különböző pontjain keletkezett és a környezetből származó finomszemcsés anyag a kőzetdarabok között a lezivárgó vízzel együtt behatol a hányó mélyébe, ahol akkumulációs szintek jönnek létre. A finomszemcsés anyag főleg ott reked meg, ahol a vízszivárgás lelassul, tehát a hányónak a szemcseösszetételéből adódóan a vizet gyengén áteresztő rétegei fölött, vagy a hányó fekvésében. Idővel a hányó pó-

5. ábra. A 0,064 mm alatti frakció röntgendiffrakciós felvétele.



I. Hubert tóró hányója, Kisbánya; II. Paltinu altóró hányója, Kohóvölgy; III. Andrásy külszíni fejtés hányója, Rudabánya; IV. Recski nagyhányó; kőzetdarabot bekérgező ásványok. 1. Az alapvonal deformációja, amely az amorf fázis részarányától függ. Ásványok: a, albit; c, kalcit; chl, klorit; d, dolomit, gy, gipsz; hem, hematit; i, illit; i/s, illit szmektit vegyesréteges ásvány; k, kaolinit; kfp, kálium-földpát, mm, montmorillonit; py, pirit, q, kvarc, sid, sziderit; ya, jarozit.

rusterének nagy része telítődik a felülről jövő iluviális finomszemcsés anyaggal.

Egyes zagytározókban, ahol a helytelen kezelés miatt a durvaszemcsés külső övezetbe, tehát a gátak anyagába agyagos rétegek is telepedtek, az iluviális bemosódás komoly háváriákat okozhat (Mórána zagytározó, Kapnikbánya). Viszont a felhagyott zagytározók gátjainak a homokjába és a meddőhányókba a környezetből rákerülő finomszemcsés, gyakran humuszos anyag iluviális bemosódással kerül a depónia mélyebb rétegeibe.

sokat képeznek (Gyöngyösoroszi).

Az idősebb, 30-50 éves meddőhányókban (Fokhagymás, Nagybánya; Ferenc, Kapnikbánya) és a zagytározók aljzatában (Meda, Nagybánya) megkezdődött az agyagásványok átkristályosodása. A röntgendiffrakciós felvételeken látható (5. ábra), hogy az illit (és a kaolinit) rendezettségéje jelentősen megnövekszik, ugyanakkor a montmorillonit rendezetlen marad.

A meddőhányókban és a zagytározókban lezajló fo-

Kicsapódás, átkristályosodás

A meddőhányók és zagytározók mélyebb szintjeiben gyakran telítődnek a beszivárgó oldatok és ún. neomorfi ásványok csapódnak ki (IV. táblázat), mint pl. limonit, opál, kalcit, mangankalcit, gipsz, yarozit, melanterit, szmektit (Kalmár, 1959), kalkantit, ceruzit, malahit, azurit. Az ásványok a kődarabokon bekérgeződéseket, kivirágzásokat, a finomabb szemcsés részeken cementet képeznek. Egyes zagytározóknál (Recsk) az alsó 2-3 m vastag réteget meniszkusz-cement jellegű limonit-gél köti meg, amely jól kivethető padkaként jelenik meg a részszerű oldalában (Misztbánya). Egyes ásványok a zagytározó felületére csapódnak ki, ahol néhány mm vastag, kristályos porszerű kivirágzá-

Ásványok	Recsk*	Rudabánya	Chiuzaiba (Kisbánya)	Cavnic (Kapnikbánya)	Strámbu (Kohóvölgy)	Rázoare (Macskamező)
Montmorillonit		4			2	
Montmorillonit/klorit kevert szerkezet		2				2
Illit	2	24	26		14	
Illit/szmektit kevert szerkezet	1				21	
Muszkovit						8
Blotit						4
Kaolinit				6	6	3
Klorit	17	5			2	8
Kvarc	43	18	61	65	52	45
Albit		7				5
K-földpát		2			3	10
Gránát						2
Amfibol					1	2
Kalcit	19	6				2
Dolomit		25				
Sziderit					6	
Rodokrozit						5
Gipsz	10				1	
Jarozit			7			
Pirit	5	2			13	1
Anatáz	1			1		
Hematit			1	1		1
Amorf fázis	2	5	5	4	2	2
Összesen	100	100	100	100	100	100

* Kődarabokon megjelenő sárga kéreg

IV. Táblázat. Röntgendiffrakciós analízis egyes meddőhányók <0,064 mm alatti frakciójából (%)

(Kovács-Pálffy P., MÁFI Fázisanalitikai Laboratórium)

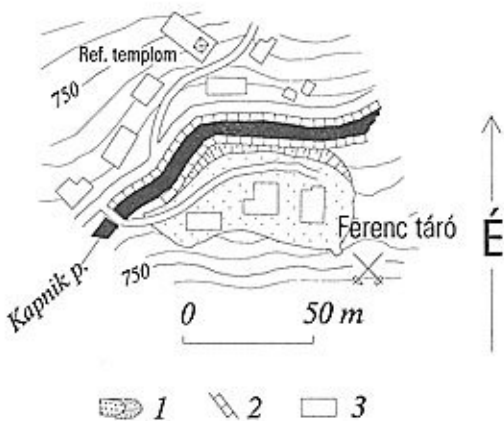
lyamatok egyértelműen az ásványi egyensúly visszaállítására irányába mutatnak (Black, 1978). Ebből kifolyólag, ha a folyamatba az emberi tevékenység nem avatkozik bele, előbb vagy utóbb létrejön az objektumok természetes ökológiai rehabilitációja.

A MEDDŐHÁNYÓK ÉS ZAGYTÁROZÓK IDŐBELI VISELKEDÉSE

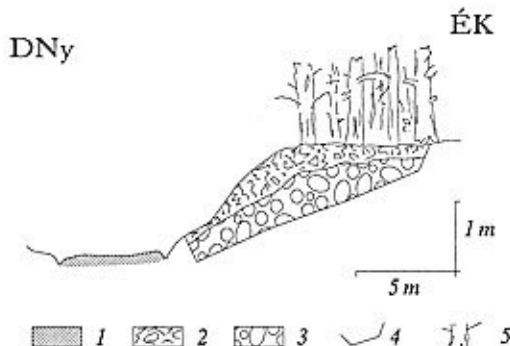
Egy meddőhányó élettartama lehet néhány hét vagy több száz év is. Mivel a régi hányókban jelentős mennyiségű érc maradt, amelyet korszerű technológiával még gazdaságosan fel lehet dolgozni. Ezen hányóknak felkutatása és értékesítése folyamatban volt és van ma is, főleg, ahol a hányók nemesfémeket is tartalmaznak. A földtani kutatásokat szolgáló, kis méretű bányavágatok hányóit gyakorlatilag pár év alatt benövi a vegetáció vagy szétszóródnak a hegy oldalában. Maradnak tehát a közepes életkorú (10-50 éves) és közepes, vagy nagy kiterjedésű (0,2-50 hektáros) meddőhányók, amelyek létük során négy fázison mennek át:

I. Kősvatagi-fázis

Kopár meddőhányók. A bányából kiszállított kőzetanyagot és egyéb hulladékokat elhelyezik a meddőhányóban, kialakul a hányó jellegzetes trapézszerű szelvénye. A hányó felszíne élettelen, kopár köhalmaz. Sok esetben ez az állapot állandósul, a bánya bezárása után is, főleg ott, ahol a csapadékon kívül nincs állandó vízutánpótlás. Ehhez járul a meddőhányó szélsőséges mikroklímája is, nyáron nappal, főleg a sötétebb színű kőzetek esetében a hőmérséklet eléri a 60-80 °C-ot, amelyet az éjszaka folyamán teljes egészében szétsugároz. Ebből kifolyólag a párolgás igen erős, ugyanakkor a kőzetdarabok felaprózódása is jelentős az ismételt hevülés-lehűlés miatt.



7. ábra. A kapnikbányai régi Ferenc-tározó hányója. 1. Hányó; 2. Beton és terméskő támfal; 3. Épületek.



6. ábra. A totosbányai régi Gergely-tározó hányója. 1. Erdőtű, 2. Talajréteg, közettörmelékkel; 3. Andezit-törmelék és tömbök; 3. Kutatóárok; 4. Fenyőfák.

II. Felsővatai-fázis

Úttörő növényzet. Ha a felszínen lévő szulfidok elfogynak, ha a kőzetdarabokból a csapadék és az átszivárgó víz eltávolította a savak és oldható sók nagy részét és főleg, ha a kőzetek széteséséből vagy a környezetből minimális mennyiségű finomszemcsés anyag kerül a meddőhányó felszínére, megjelennek az első, ún. úttörő növények: mohák, zsurlók, fűfélék, sásfélék, a kétszikűek közül a martilapu (*Tussilago farfara*) és a boglárkafélék (*Ranunculaea*), végül a fák közül, a tszf. magasságtól függően, a nyírfa (*Betula alba*), vagy a lucfenyő (*Picea excelsa*), az alpi zóna közelében a henyefenyő (*Pinus mugo*), nem egyszer a savas-vasas mocsárba eresztve gyökereiket (a ciblessi XIII. tározó hányója).

A kőzetdarabok részbeni leárnýékolása mérsékeli a nappali felhevülést és csökkenti az éjszakai hővesztést, mérsékeli a párolgást.

III. Sztyeppe-fázis

Füves-bokros, még nem záródott növényzet. Ha fokozódik egy felső, finomszemcsés anyagból álló réteg kialakulása, ha ebben a rétegben megjelenik a humusz (Hubert tározó hányója, Kisbánya; Andrásy I. Rudabánya), a meddőhányó nagy részét elfedi a vegetáció, a fák-cserjék csoportokban jelennek meg. A folyamatos növénytakaró és a talaj szigetelőréteggént hat, a hányó mikroklímája mérséklődik, a vízháztartása kiegyenlítődik.

IV. Erdős-fázis, humifikáció

Az erdős övezetben a meddőhányón idővel több tíz cm vastag talajréteg keletkezik, amely elegendő ahhoz, hogy a fás növényzet záródjon. Fiatalt, záródott erdőfoltokat találtuk egyes 25-30 éves meddőhányókon (Hubert hányó, Kisbánya; II. akna hányója, Macskamező) és az egész lejtőt borító kis hányók teljes fedését a bükk-zónában (Telkibánya), sűrű, 10-15 éves lucfenyőbozótot egy 1986-ban bezárt bánya hányóján (XII. tározó hányója, Cibless-Tomnáti) és 40-50 cm

átmérőjű fenyőfákat egy 1942-ben működő bánya hányóján, 40-50 cm vastag erdei talajrétegen (Ger-gely bánya hányója, Totosbánya; 6. ábra). A teljes re-habilitáció évtizedekig tart, minimális időtartama 15-20 év.

A lakott területeken a növényzettel lefedett med-dőhányók idővel beépültek: lakóházak, közösségi épületek, ipari létesítmények kerültek a meddőhá-nyókra, különösen ott, ahol a szűk völgyekben nem volt lehetőség a helyiség oldalirányú terjeszkedésére (Eristől és Ferenc, Kapnikbánya; 7. ábra).

A zagytározók rézsűjét aránylag hamar belepi a nö-vényzet, főleg a sásfélék és a vadszeder. A tározó al-ján, ahol állandóan szivárog a víz, gyakran alakulnak ki vízkedvelő növénytársulások, s a későbbiekben nyírfa-, nyárfa-, éger- és fűzligetek (Felsőtótfalusi zagytározó). A növényzet, miután a tározót bezárják, felkúszik a hajdani tó szintjéig és lassan körülvési azt. A tározó sima felületét belepi a gyp és a bokrok. Egyes tározókra erős gyökerű növényeket telepítet-tek (Recsk), mint pl. lucernát (*Medicago medicago*) vagy perjét (*Agrostis tenuis*).

KÖVETKEZTETÉSEK

A felhagyott meddőhányók és zagytározók földtani módszerekkel való tanulmányozása azt mutatja, hogy az objektumok spontán rehabilitációja bizonyos kör-ülmények között lehetséges és valószínű, a követke-zőképpen:

1. A meddőhányók és zagytározók természetes re-habilitációjára ott van esély, ahol több éven át a hányót nem bolygatták meg és az nem erodáló-dott. Ugyanaz a helyzet a stabilizálódott zagytá-rozók esetében is.
2. A meddőhányók heterogén szemcse-összetételű

lerakatok. A természetes rehabilitáció azzal kez-dődik, hogy a finomszemcsés (agyagos-közet-lisztes, esetenként homokos) frakció egy része a felszínen, egy része a hányó alsó rétegeiben kon-centrálódik, vagy függő vízzáró szinteket képez. A zagytározók esetében már az első év után megindul az iluviális agyagbemosódás, főleg a tározó vízzel fedett részében.

3. A vízzáró szintek kialakulása jelentősen csökken-ti az víztárolás sebességét, ezért felgyorsul-nak a víz jelenlétét feltételező folyamatok: a szil-likátok bontása, a karbonátok, szulfátok oldása, a szulfidok oxidációja, a szemcsék kémiai úton történő felaprózódása.
4. A finomszemcsés szintekben a természetes kő-zetekben lévő autigén ásványokhoz hasonló mó-don kicsapódnak egyes ásványi komponensek, adszorbeálódnak a toxikus, nehéz fémek és csökken az átszivárgó víz pH-értéke.
5. A meddőhányók és az idősebb zagytározók fel-színét alkotó ásványi anyagból idővel kimosód-nak egyes káros komponensek, ezért a kezdet-ben kizárólag bakteriális asszociációt felsőbb-rendű szervezetek váltják fel. Kezdetben az érces hányót csak a savas közeget tűrő úttörő növény-zet (mohák, páfrány, sás, nyír, fenyőfélék) fedi, majd megjelennek a többi fűfélék, a különböző kétszikűek és a cserjék. A hányón vékony hu-muszréteg keletkezik, amely lassan beborítja az egész területet.

A természetes rehabilitáció kezdete minimum 5 év után érzékelhető. A Kárpátok belső övezetében uralkodó klímaviszonyok között tizenöt-húsz év már a teljes rehabilitációt eredményezheti; a meddőhányó-kon és egyes zagytározókon parkok, utcák, házak épültek.

IRODALOMIEGYEZÉS

- BELL, F. G. 1998: *Environmental geology, Principles and Practice*. – Blackwell Science, Oxford. 25. old.
- BLACK, G. P. 1978: *Geology in conservation*, in: Knill, J. L. (editor): *Industrial Geology*, – McGraw-Hill, N.Y., 310-330. old.
- FALLER G., KUN B., ZSÁMBOKI L. 1996: *A magyar bányászat évezredes története. I. – Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület*, 72-112. old.
- GRECULA, M. P., LEXA, L., TÓZSÉR L. 1997: *Mineral Resources of Slovak Republic*. Ministry of the environment of Slovak Republic, Bratislava
- KALMÁR J. 1959: *Sur la présence de smikite dans les anciens dépôts de minéral de manganèse de Rûzoare, reg. Baia Mare*. – *Révue Romaine de Géologie*, 5., 2, Bucuresti, 26-30.
- KALMÁR J. 2001: *Cadastrul halzilor miniere din regiunea miniera Baia Mare. Jelentés, ICPM Baia Mare*, 3-355 old.
- KUN B. (ED.) 1988: *Gyöngyösorszi és környéke ércbányászata (zárójelentés) – MÁFI Adattár*, 138-141. old.
- LICSKÓ I., LOIS L., SZEBÉNYI G. 1997: *A recski hányók szennyező hatásának vizsgálat a környezet élővízeire*. – *Bányászati és Kohászati lapok*, Budapest 131.3., 222-227.
- PONOMARIONOV, L.I. 1995: *Tailings and Heaps*. Nedra, Moszkva, 225-230. old.
- ****1978: *Harta metalogenetica a Romaniei – Institutul Geologic al Romaniei*, Bucuresti
- ****2000: *Report of the Baia Mare Task Force*, Buxelles, 3-225. old.

AZ ÚRKÜTI VAS-MANGÁN ISZAP KUTATÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

VIGH TAMÁS – Mangán Kft, Úrkút

AZ ISZAP KIALAKULÁSA, JELLEMZŐI

Az érc bányászata és dúsítása

Az úrküti mangánérc a felső liász toarci emeletében képződött. Tengeri üledékes eredetű, de képződése során feltehetően terresztrikus és vulkáni folyamatok is közrejátszottak, valamint hidrotermás és biogén-bakteriális folyamatok hatásai sem zárhatók ki. Két fő érc típus különíthető el, a mikronos méretű rodokrozit-szemcsékben dús, finoman rétegzett agyagmárga, 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 et al. adja [2].

talmazó zagy jelenti a *Fe-Mn-iszapot* (III. osztályú Mn-érc). Ezt csővezetékén 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 [9]. Jelölésük a keletkezés sorrendjében adott római számokkal történik. 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 eróziós elszállítódás ennek ellenére nem lép fel.

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

I. Táblázat

A dúsítás a Mn-tartalom növelésére, a meddő agyagásványok eltávolítására irányult. Az oxidos érc esetében ez fizikai úton megvalósítható, a karbonátos ércet viszont csak költséges vegyipari eljárással lehetne dúsítani [2]. A dúsítás alapelve a kezdetektől (1924) fogva változatlan volt a művelhető oxidos érc-készletek kimerültségéig. A technológia lényege, hogy a meghatározott szemmagyságra tört nyers ércet és a bányából emelt karsztvizet összekeverve zagyot hoztak létre. Amely szemcsékben az agyagtartalom nagyobb a Mn rovására, azok kisebb sűrűségűek, és viszont. Így a zagyot forgókaros mosóberendezés segítségével sűrűség szerinti elválasztásnak lehet alávetni. A maradék, főként agyagos összetevőket tar-

Az iszap fizikai és kémiai jellemzőinek meghatározása fúrásos kutatással kezdődött. Első ütemben 1986-ban mélyítették az I. tározó területén 3 db magfúrást, majd 2001-ben a II. tározó területén további 6 db-ot. Az utóbbi program célja a téglagyártásra való felhasználás lehetőségeinek tisztázása volt. Az 1986-os fúrások 7-12 m vastag iszapréteget tártak fel, a mintavétel méterenként történt. A 2001-es fúrások egyike (a tározó tengelyvonalában) 15 m után iszapban állt meg. Itt az eredeti térszín térképei alapján kb. 18 m vastag iszapot sejtünk. A fúrási folyóméterenként vett mintákat az I. táblázatban ismertetett intézmények elemezték, ennek eredményeként komplex ismeretanyag gyűlt össze [2], [4], [5], [6].

2002-2003 folyamán 2 ha megbontásával járó bányászati termelési kísérletet végeztünk [5], 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 mesterseges üleítés körülményeiből adódnak, ami nagymértékben hasonlít a folyó által szállított üledék lerakódásához [2]. 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 μ m szemnagyságtartományba tartozik. A tározók alatti eredeti talajt (barna agyag) elért fúrások 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. Szemcseösszetétele 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 (1. kép). A víztartalmát veszített iszap márgaszerűen kemény, viszont a poligonális hasábok belső részei megtartják eredeti nedvességtartalmukat. Jellemző a prizmában ("kucpacban") tárolt nyers iszapra is, hogy néhány cm vastag felületi száradás már megvédi a készlet belsejében levő anyagot a kiszáradástól és gyakorlatilag évek múlva is változatlan marad a nedvességtartalma.



1. kép. Száradási repedések az iszapfelületen

- 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 kationadszorpcióes képességét [1], [2]. Ennek köszönhető a nyomelemek jelenléte, amelyek az élő szervezetek számára optimális mennyiségben találhatóak az iszapban, így azzal együtt a talajba vihetők.

Kémiai tulajdonságok

Az OEÁ Egri Laboratóriumában 1986-ban végzett DTA vizsgálatok alapján az iszapot a 2. táblázatban összefoglalt fontosabb ásványok alkotják

A teljes 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 magasabb arányban
- Az ásványos összetevők stabil, oxidos alakban vannak jelen, ezért további vegyi átalakulás (pl. agresszív szulfidos reakciók kialakulása) nem várható

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

2. 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	Corg	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	SiO ₂	P	S
10-13	15-18	29-33	0,2	0,1

3. Táblázat

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: enzimszerekhez kapcsolódik, szerepet játszik a szövetlégzésben, részt vesz a csontképzésben, a nemi folyamatokban. Mn-hiány esetén a növendék állatok fejlődése lelassul, ellenálló képességük csökken. A Mn túladagolása viszont amnézia kialakulásához vezet. [2], [3]

Az 1986-os vizsgálatok egy része már a mezőgazdasági hasznosítás lehetőségeinek előzetes felmérésére irányult. Ennek keretében az alábbi megállapításokat tették [2], [4]:

- A tározók konszolidált, növényekkel borított iszapfelszínéről származó mintákban a mikroorganizmusok száma közel azonosnak adódott a talajokra jellemző mikroorganizmus-számmal.
- A Magyar Állami Földtani Intézet talajtani értékelése szerint erősen kötött, kolloiddús anyag, alacsony humusz- és CaCO_3 -tartalommal, összes só-tartalma 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 magas".

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 fűzek jelennek meg
- A fűzeket a nyárák majd a nyír követi.

A legrégebbi (II-es) tározón nagy átmérőjű (40-60cm), 20 m magas fűzek és fehér nyárák találhatók,



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

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.

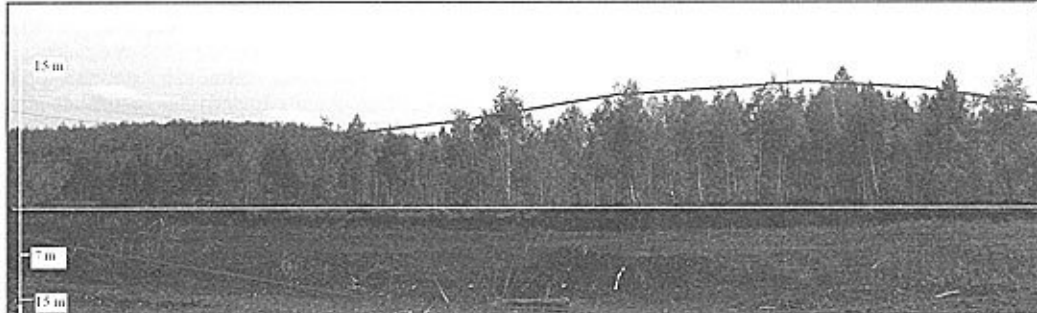
A biológiai vizsgálatok az emberre és állatra kifejlesztett esetleges káros hatásokra is kiterjedtek. Egyértelműen megállapítható volt, hogy toxikus, irritáló, allergén vagy mutagen hatást sem az érc, sem annak összetételéhez teljesen hasonló mangániszap nem vált ki. Ezt maga a mangánbányászat tapasztalata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

AZ ISZAP, MINT MÁSODNYERSANYAG

A Mangán Kft. az iszapot kezdettől fogva nem hulladéknak, hanem *potenciális nyersanyag*nak tekinti, éppen ezért a Magyar Geológiai Szolgálat ásványvagyonként nyilvántartja. Bányászati termelése sajátos konzisztenciája miatt sok nehézségbe ütközött. Megoldásként az alpesi sípályákról ismert alacsony talpnyomású könnyű dózer és az egysoros borona kombinációja vált be, mint hatékony jövesztő-közelítő gépsor [5]. A boronával felszaggatott iszapfelszín néhány cm mélységben a természetes száradás hatására morzsalékosá válik, ezt a vékony réteget a dózer ki tudja tolni a tározó peremére.

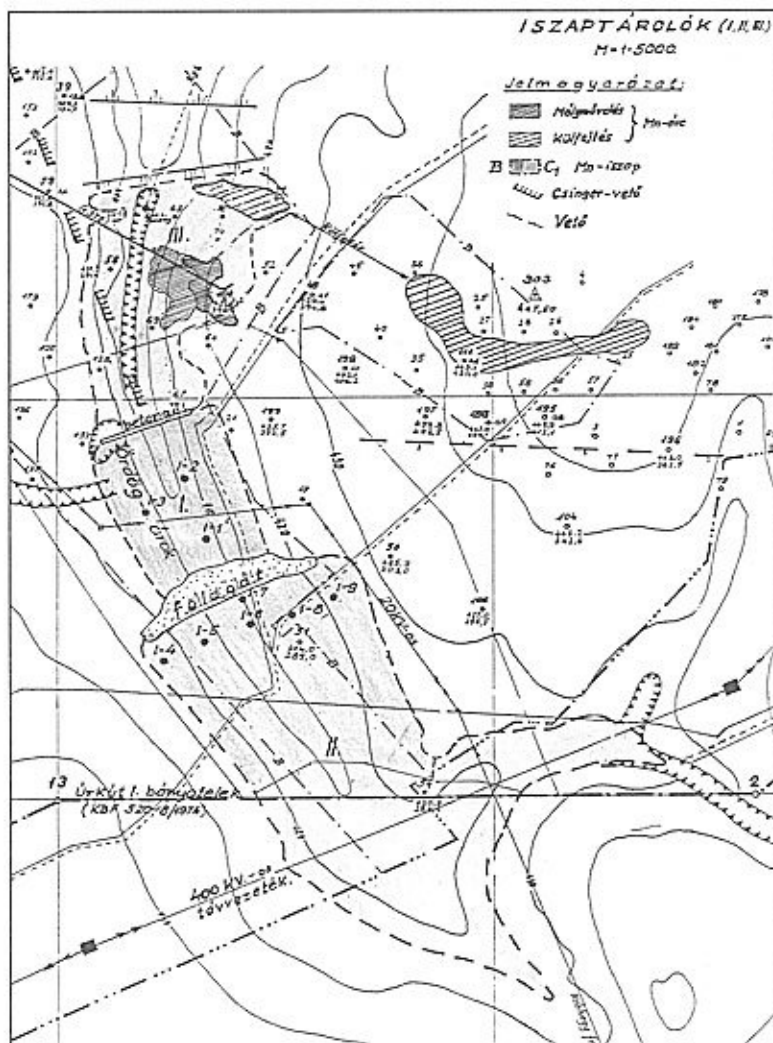
A felhasználására irányuló kísérletek több szálon futnak. Legkézenfekvőbb az iszap fémtartalmának *elsőfázisú* felhasználása. Ezen belül biztatóak a nagy térfogatú mágneses szeparálással kapcsolatos kísérletek (Newport, Wales, 1998) [2]. Másik lehetséges terület a különleges *szilikátipari* adalékanyagként való felhasználás. Erre a célra csak az iszap legfinomabb szemnagyságú és teljesen szennyeződésmentes része alkalmas. Több magyar és német téglá- és cserépgyártó cég kísérletei kedvező eredményekre vezettek. Túl azon, hogy új színvilágú termékek születtek, a kopásállósági, fagyállósági, szilárdsági tulajdonságok is javultak. Nagyobb volumenű felhasználása technológiai fejlesztést igényel. [6]

A *mezőgazdaság* számára az iszap, mint talajjavító- és mikroelem-pótló adalék jöhet számításba. Az első, inkább csak népi megfigyeléseket eredményező "kísérlet" 1968 nyarán történt, amikor egy felhőszakadás 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, (...) sós, szikes talajok esetén csak előzetes szabadföldi kísérletek kedvező eredménye esetén". Hasonlóképpen nyomelemek (3. táblázat) bevitelére is alkalmas. A részletek kidolgozására irányultak az 1. táblázatban is említett tenyésztési és kiscellás szabadföldi kísérletek. Ezek fontosabb



3. kép. A II. tározó felszínén természetes úton kialakult nyíres magasságának változása a tározó mélységének függvényében. Előtérben a bányászattal érintett felszín.

4. kép. Átnézeti térkép az iszaptározókról



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 iszapdózis elméleti alapokon számított mennyisége 10 t/ha, a kísérletek során 3-5 t/ha esetében is hatékonyan bizonyult alkalmazása. Meg kell azonban említeni, hogy egyrészt ezek a kísérletek műszakilag nem oldották meg az iszap egyenletes kijuttatását a szántóföldekre. Ebben a szilikátipari adalékanyag-gyártási kísérletek (porítás, granuláció) eredményei segítséget jelenthetnek. Másrészt, a kísérletek nagyparcellás szemlélettel zajlottak, így a kistermelői hasznosíthatóságot nehéz megítélni [2]. A rendszerváltás és az OEÁ megszűnése megakadályozta a kísérletek további folytatását.

Az erdészeti felhasználás elsősorban erdőtelepítések, erdősítések esetén jöhet szóba. A 3. képen látható a II. tározó felszínén spontán létrejött nyíres keresztmetszete. A nyír egyedek magasságának változása (a fmagasságok 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 függése a tározón elfoglalt helyüktől állományvizsgálattal is alátámasztható. Mindez összevethető a kultúrnövényeknél kísérletileg igazolt kedvező hatással. További, már erdészeti kutatásokat igényel ennek egyértelmű, akár fajfajspecifikus 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, meddő-

hányó 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-i Egyetemen (Hawaii, USA) Wiltshire 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). 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 kontrollnövényekhez képest. Ezek a tapasztalatok némi fantáziával a *csemetekerti* alkalmazásokat is előrevetítik. A Hawaii használt mangániszap több Mn-t (22 %), kevesebb Fe-at (4,4%) és közel azonos mennyiségű SiO₂-ot (28 %) tartalmazott, az egyéb összetevői és fizikai tulajdonságai is hasonlóak az úrkúti iszaphoz, viszont jelentősen kisebb a víztartalma (8 %).

További célkitűzések

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, tenyész-edényes kísérletek a Hawaii tapasztalatok figyelembe vételével, meddőhányók erdőtelepítési kísérletei).

Reméljük, néhány év múlva jelentős eredményekről számolhatunk be az úrkúti iszap alkalmazásait illetően.

IRODALOMIEGYÉK

- [1] POLGÁRI, M. 1993: A Mn geokémiája a feketepala képződés és a diagenetikus folyamatok tükrében, MÁFI, Budapest.
- [2] POLGÁRI, Z. - SZABÓ, Z. - SZEDERKÉNYI, T. 2000: Mangánérc Magyarországon, Magyar tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottság, Szeged.
- [3] PANTÓ GY. - POLGÁRI M. - TOMSCHEY O. 2003: 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.
- [4] FARKAS, J. - SZABÓ Z. - POLGÁRI M. 1999: Environmental effects of Toarcian manganese ores, Úrkút, Hungary. Mineral Deposits: Process to Processing, Stanley et al. (eds.) Balkema, Rotterdam, p. 227-230
- [5] FARKAS, I. - TAKÁCS, M. 2003: Műszaki üzemi terv vas-mangán iszap termelésre 2004-2006, kézirat, Úrkút, Irattár.
- [6] HORVÁTH, S. 2001: Új klinkertéglagyártó cég magyarországon. Építőanyag, 53. évf. 3. szám
- [7] POLGÁRI, M. - SZABÓ, Z. - VIGH, T. 2003: The role of manganese in stimulation of plant growth, poster No 47, Bio-Energy Enlarged Perspectives, Budapest.
- [8] WILTSHIRE, J. C. 1997: Use of marine tailings for aggregate and agricultural applications, The International Society of Offshore and Polar Engineers, Honolulu.
- [9] SZABÓ Z. 2004: Mangániszap kutatása és készletszámítása, kézirat, Úrkút, Irattár, 2004

MAGYAR GEOLÓGUSOK INDONÉZIÁBAN

DR. VITÁLIS GYÖRGY

A mai Indonézia, korábban Kelet- vagy Holland-Indiának nevezett szigetvilágában egykor dolgozó magyar geológusok közül Borneó és Bangka, kisebbrészt Szumátra és Flores szigetén Posewitz Tivadar (1850-1917); Szumátra, Timor és Celebesz szigetén Ifj. Lóczy Lajos (1891-1980); míg Szumátra, Jáva, Borneó és Celebesz szigetén Bandat Horst (1895-1982) végzett, nemzetközileg is elismert, figyelemreméltó geológiai térképezési, illetve kutatási tevékenységet. (1. ábra)

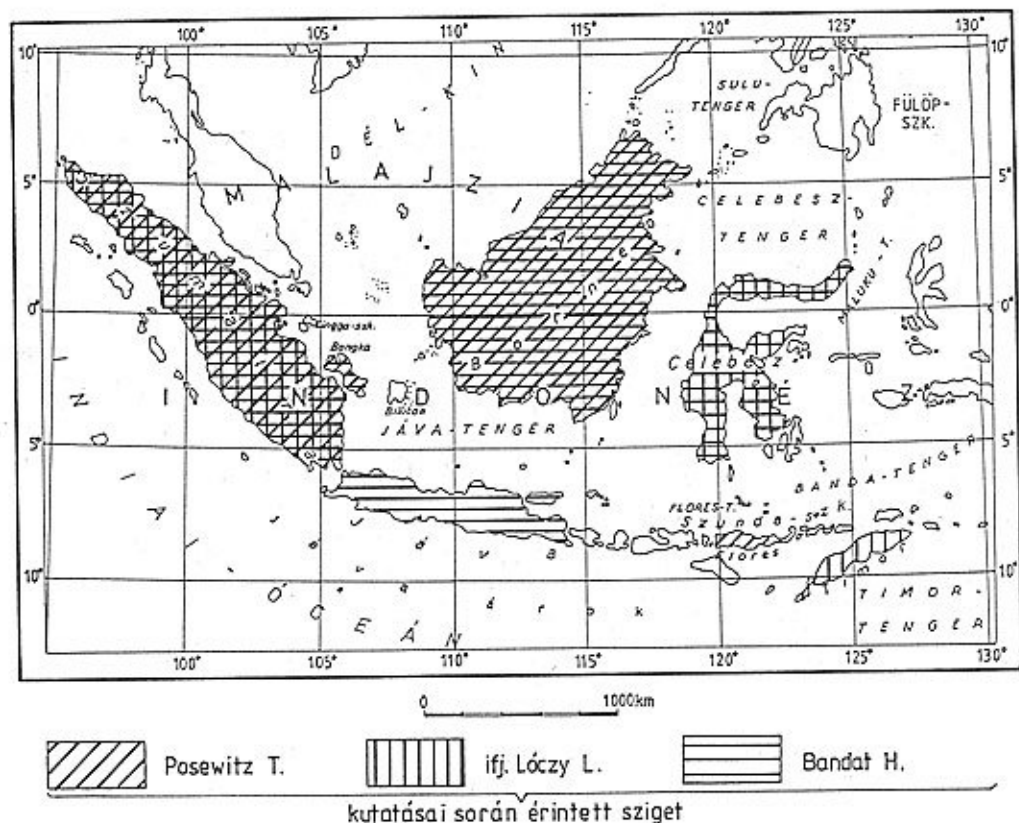
A rokonszakma érdemes művelőjeként figyelmet érdemel Mazalán Pál okl. bányamérnök, aki rátermettsége és kimagasló szaktudása alapján a Dél-tengeri Szigetvilág kőolajkutató fúrásait vezette, majd szakértőként dolgozott a jávai, szumátrai és a japán kőolajterületeken (Csath B. 1991., Dobos I. 1991.).

Posewitz Tivadar életéről és szakmai munkásságá-

ról Papp K. (1918.), Ifj. Lóczy Lajosról Erdélyi M. (1984.), Bandat Horstéről Dank V. (1989.), Hála I. (1992.), Czákó T. – Hála J. (1992.) és Vitális Gy. (2000., 2001.) közleményei segítségével tájékozódhatunk, míg indonéziai tevékenységüket a mindenki által hozzáférhető, nyomtatásban megjelent – és a jelen tanulmányban is hivatkozott – munkáik alapján követhetjük.

A kéziratot munkáikat, mivel azok nem teljes egészében hozzáférhetőek, nem vettük figyelembe. Ifj. Lóczy Lajos és Bandat Horst kutatásai nyomtatásban csak kevés közleménnyel szerepelnek, mivel a koncessziós szabályok nem tették lehetővé eredményeik közzétételét.

A területre vonatkozó valamennyi nyomtatásban közzétett munkájukat az irodalomjegyzékben felsoroltuk.



1. ábra

Az egyes geológusok indonéziai tevékenységét nem a szigetek, hanem a kutatók, illetve a szerzők szerint a következőkben foglaljuk össze.

Posewitz Tivadar

Fő tevékenységi területe Borneó, kisebbrészt Bangka, érintőlegesen Szumátra és Flores szigete volt. Munkásságának eredményeit terjedelmesebb tanulmányokban A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve 1877-1890 évek közötti hasábjain, valamint a Borneó című könyvében foglalta össze, mely 1889-ben Berlinben, 1892-ben Londonban jelent meg. Kisebbszámú tanulmányai, útleírásai és levelei a *Das Ausland* (Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde), a *Földtani Közöny*, a *Földrajzi Közlemények*, a *Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, a *Petermanns Geogr. Mitteilungen* és a *Mitteilungen der kais. Königl. Geographischen Gesellschaft* oldalain jelentek meg nyomtatásban.

A hivatkozott kiadványokban leírtakat összegezve elmondhatjuk, hogy Posewitz összefoglalta a Borneó szigetére vonatkozó földtani ismereteket, foglalkozott az arany előfordulásával, az aranynerés és -termelés módjaival, az eocén szurok- vagy fénylőszén, a neogén barnaszén előfordulásokkal, valamint a jelenkori gyantalerakódásokkal, mindenütt utalva saját földtani megfigyeléseire.

Rövid közleményekben beszámolt Borneó szigeti utazásairól, a korabeli közlekedési adottságokról, a vízi közlekedés érdekességeiről, miközben a földrajzi viszonyokat is ismertette. Számos kirándulást tett és közben földtani megfigyeléseket végzett az arany- és gyémántelőfordulásairól nevezetesen dél-borneói Tanahlaut (= tengeri ország), a közép-borneói Pararawen hegryre és a nagyrészt kiszáradó észak-borneói Kina-balu (= kínai asszony) tóhoz.

Ismertette Borneó sótelepeit, petróleum, platina, higany és laterit előfordulásait, valamint a szigeten végzett barlangkutatásokat. Földtani megfigyelései során bemutatta a terciárnál idősebb formációkat, Borneó északkeleti részén tett felfedezéseit, továbbá Borneó hegység szerkezetét, különös tekintettel a központi hegységre.

Borneó szigetéről írt főműve I. részében történeti-kritikai részében rövid politikai áttekintést adott, változta a földtani ismeretek akkori állását, a felfedezések történetét, az utazásokat és a vizsgálatokat és kritikailag elemezte az egyes kutatók tevékenységét.

A földtani viszonyok című II. részben a hegy- és vízrajzot követően – a nagyobb tájegységek szerint – a hegyvidékek, a dombvidékek, a síkságok és a mocsárvidékek geológiáját foglalta össze.

A hasznosítható ásványok című III. részben a kőszén, arany, gyémánt, platina, antimon, higany, vasérc, rézérc, ezüstérc, ólom- és cinkérc, ónérc, só és petróleumterületeket, valamint a hévforrásokat ismertette, míg végül a bányászati lehetőségeket tekintette át.

A könyvhöz 4 db 1:360000 méretarányú térképen

Borneó felfedezőútjait, a földrajzi-geológiai vizsgálatokat végzőket és Borneó politikai beosztását, a sziget geológiai vázlatát, valamint hasznosítható ásványkincseit szemléltette. Ezek is reprezentálják azt a sokoldalú és sokrétű munkásságot, melyet Posewitz a szigeten, illetve azzal kapcsolatban végzett.

Posewitz Bangka szigetén elsősorban a cinn- (= ón) érc előfordulásokat tanulmányozta. Az Indiai-óceán cinnszigetei című kétrészes tanulmányában ismertette Bangka geológiáját, valamint a cinnérc előfordulását és a cinnbányászatot.

Az ónérc részint a gránitokba behintve, részint telérekben fordul elő, melyek kibukkanó része (ún. vaskalapja) helyenként látható is. A másodlagos ún. mosóón lerakódásokban az érc jelentős elterjedésű, de szabálytalan településű. A mosóón lerakódások helyben keletkezett és vízhorda képződmények (hegyi ón és völgyi ón: kilit és kollong) lehetnek.

Az ónérc többnyire aprószemcséjű és igen tiszta, a legjobb ónércben 94% SnO (74% Sn) van. Az ónérctek három változatát különböztették meg:

- vörös érc 70-74 % SnO,
- fekete érc 60-74 % SnO
- finom fekete ónhomok 5-25 % SnO tartalommal.

Az első ón-ásók malájok voltak, akik apró aknákat ástak s úgy bányászták az ónt, majd a folyóban kimosták. Az 1880-as években kizárólag kínaiak voltak az ón-ásók, akik 1725 óta élnek Bangka szigeten. Tevékenységük abból állt, hogy folyó vízzel valamennyi réteget elmosták, míg az ércréteg tartalma, mint a legnehezebb anyag, a mosócsatorna fenekén rakódott le. Az összegyűlt ónérctet évenként egyszer megolvasztották.

Az ón (vagy cinn) szigeteken (Riomo – Linggaszigetecsoport, Bangka és Billiton) a lateritek igen elterjedt képződmények, míg a szigetecsoport többi táján nem fordulnak elő.

Az ónérc előfordulásának köszönhetően Bangka földtanilag a legszorgosabban tanulmányozott sziget. Míg Szumátra és Jáva szigete többnyire fiatalabb eruptív és üledékes kőzetekből áll, addig Bangka szigetén csak idősebb gránit, kristályos palák, az üledékes kőzetek közül palás agyagokkal váltakozó homokkő, konglomerátum és breccsia található. Legfiatalabbak a mocsárképződmények, a parthomok, valamint a korall-mész.

Az ónérc mellett arany, vasérc, rézkovand (= kalkopirit) és ólomfényle (= galenit), arzénkovand (= arzenopirit) és kénkovand (= pirit), továbbá mangánérc található.

A melegforrások a gránit és az agyagpala határán bugyognak fel.

Ifj. Lóczy Lajos

1920. novemberétől 1923. tavaszáig dolgozott Indonéziában. Szénhidrogén-kutatást végzett Dél-Szumátrában a Royal Dutch Shell Co. geológusaként, Timor szigeten pedig az Anglo Saxon Co. részére. A szumátrai Palembang környékén kutatásai nyomán

olajmezőt tártak fel. 1928. februárjától 1928 októberéig Celebeszen térképezett (Erdélyi M. 1984., Lóczy L. 1933.)

Indonéziai munkásságáról csak "A keletcelesbeszi Északboengkoé és Bongkavidék földrajzi és földtani viszonyai" című tanulmánya jelent meg nyomtatásban magyar, német (Lóczy L. 1933.), illetve holland (Lóczy L. et al. 1934.) nyelven.

Az Északboengkoé és a Bongkavidék – miként Lóczy írta – "morfológiai tekintetben rendkívül fiatalon kiemelkedett gyakori és élénk másodlagos, emelkedő és süllyedő mozgásokat felmutató, még éretlen eróziós formákat viselő hegységre."

Földtani kutatásait a Tolo öböl déli partján Tokala és Kolo-Kolo vidékén kezdte meg. E részterület – eredetiben 1:50000 ma. – földtani térképét mindkét tanulmányában megtaláljuk, melyeken a földtani képződmények mellett – a szénhidrogén kutatás szempontjából fontos – aszfaltlelőhelyeket és a CH₄ forrásokat is feltüntette.

A Földtani Közlönyben közzétett Északboengkoé és a Bongkavidék geológiai térképén (1:200000 ma.), melyet Schaad H. W. és Wasch K. asszisztensgeológusok közreműködésével térképezett, 14-féle földtani képződményt, míg a holland nyelvű közleményéhez mellékelte 1:100000 ma. "észlelési" geológiai térképén 31-féle földtani képződményt jelölt. A magyar kiadású térkép a szén és lignitelfordulásokat, míg a holland kiadású térkép a gázforrásokat és az égő gázforrásokat is feltünteti.

A területet az alluviális képződmények mellett, pleisztocén-pliocén fiatal korallmészkö és fiatal orogén konglomerátum, miopliocén konglomerátum, homokkő és márga, oligomiocén világos lepidocyclinás mészkő és márgás homokkő, felsőeocén bitumenes szürke homokkő és mészbreccsia orthophragminákkal, kréta, jura, triász és permokarbon foltos mészkő, vörös márga és homokkő, szaruköves vörös és fehér mészkövek belemniteszekkel, kemény crinoideás homokkövek, triász-karbon tokalamészkö és konglomerátum, továbbá bázikus eruptívák, valamint ismeretlen korú "csillámmészkö" és márga csoport építi fel.

Hegység szerkezeti szempontból öt részre tagolta a térképezett területet: I. Az egykori paleozoós és mezozoós lánchegység reliktumai, II. A Pikkelyvonulat, III. A Molaszvonulat, IV. A Tokahegységi takaró és V. Az ofiolit tömegek.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy Ifj. Lóczy Lajos celebeszi kőzetgyűjtéseinek mikroszkópos vizsgálatát Dr. Jugovics Lajos végezte, míg azok kémiai elemzését Szelényi Tibor és Dr. Emszt Kálmán készítette (Jugovics L. 1940., 1950.) A holland nyelvű tanulmányhoz a magyar geológusok közül Dr. Jugovics Lajos az eruptív és a kristályos kőzetek közötti, Dr. Hojnos Rezső az üledékes kőzetek mikropaleontológiai, Dr. Kutassy Endre a paleozoós és a triász időszerű képződmények, valamint a molassz képződményekben található fiatal terciér korallok és molasz kők meghatározását írta le (Lóczy L. et al. 1934.).

Megemlítjük még. Hogy Gr. Széchenyi Béla 1877-1880. évi keletázsiai expedíciója alkalmával az 1878. év áprilisában Id. Lóczy Lajossal három hetet töltött Jáva szigetén. Lóczy az élvezetes stílusban leírt utazási jegyzeteiben (Id. Lóczy L. 1881.) a közép-jávai Szalmat, a Szindora, a Szumbing, az Ungaran és a Merbabu vulkánt általánosan ismerteti, míg a Merapi vulkán tanulmányozásáról részletes beszámolót közöl.

Bandat Horst

Szumátra, Jáva, Borneó és Celebesz szigetén fejtette ki szénhidrogén-kutatási tevékenységét. 1929-1932 között a Shell Company szolgálatában a Szumátra-sziget déli részén folyó kőolajkutatások geológus-tanácsadója volt. 1933-1935-ben Celebesz szigetén a Bataafshe Petroleum Mattshappij (Royal Dutch - Shell) holland cég geológusaként a Makassarszoros menti Mamudjoe tartományban részletes földtani térképezést és kőolajkutatást végzett. 1936-1938 között a Shell Standard Pacific Co. Keretében Borneó szigetén szervezte az első légifotó-geológiai expedíciót, mellyel szép és értékes eredményeket ért el. 1938 és 1940 között Jáva szigetén is kutatott.

Az Olajat keresek Celebeszen című könyvében a következők szerint vázolta a trópusi szigeteken történő kutatás módszerét és nehézségeit.

A kutatás kezdetén "csupán a concessziós terep térképezésére és a rétegtani kutatásra szorítkozunk. Fel kell keresnünk azokat a helyeket, ahol az altalaj közei: homokkövek, agyagok, mészkövek, vulkános tufák, palák kibukkannak a napfényre. Itt a nedves, forró égőben a kőzetek gyorsan pusztulnak, állománna és a geológiai kutatásra alkalmatlanná lesznek, ezért ott kell őket felkutatni, ahol frissen bukkannak ki a termőtalaj alól. Ez csak a patakmedrek mentén szokott megtörténni, mert a víz itt mossa ki a kőzetrétegeket a hegyoldalakból. A geológiai munka tulajdonképpen abból áll itt a trópusokon, hogy az ember patakmedrekben szalad naphosszat. A patakokban megkeresi a kőzeteket, megvizsgálja őket, megméri dőlésük irányát iránytűvel, megállapítja csapásukat, azután számmal látja el az előfordulást. Az utána járó térképezés műszereivel felméri a helyet. Így készül hosszadalmas eljárással a terep térképe: a folyók, patakok lefutása, a hegycsúcsok helyzete és ebbe kerül bele a geológiai megfigyelések ezer adata. Így fejlődik ismeretlen területen a vidék földtani térképe, erre jegyizzük fel azután a petróleumra vonatkozó különleges megfigyeléseket, amelynek eloszlásából, a kőzetrétegek lefutásából alakul ki lassan a kép, amely megmutatja, hogy a területen remélhető-e olaj, vagy sem? Alkalmas-e a terep az esetleges próbafúrás leműlyesztésére. Tehát szisztematikus és lassú munka az olajkutatás. Nem abból áll, hogy az ember járja az erdőket és mindenütt megpiszkálja a földet, hogy nem szivárog-e valahol a nyersolaj." (Bandat H. 1943a., pp. 109-110.)

A nehézségekről így írt: "A kulik a kijelölt pontokon

egyenes irányban ösvényeket vágnak a mocsárba. Lassan halad a munka, naponta alig ötszáz métert jutunk előre. Kínszenvedés ezeken még járni is, folytonos egyensúlyozás, bukdácsolás a ledöntött fatörzsekben. Az ember gyakran elcsúszik s beleesik a barba vízbe. Helyenként fa sincsen és térdig gázolunk a mocsárban, de soha sem látjuk, hogy hová léptünk. Folytonos tapogatódzás, kapaszkodás kell a továbbjutáshoz és a nap irgalmatlanul tűz, a mocsár felett fojtó a levegő. Moszkitók felhőkben érkeznek, világos nappal, embervérre éhesen. A mocsárvízből pállott lábakon apró vörös kiütések támadnak." (Bandat H. 1943a., p. 173.)

Ezek a kutatási koncepciók és nehézségek a többi szigeten is hasonlóak voltak.

A nyugatcelebeszi Lariang-medencéről közzétett tanulmányának vázlatos térképmelléklete kiváló gyakorlati érzékkel jelzi a topográfiát, a növényzetet és a geológiát. Többek között feltünteti a folyók, patakok motorcsónakkal lehetséges hajózhatósági határát, a rohanókat, a mangrove és mocsárerődöket. A térkép a terület földtani felépítésében résztvevő pleisztocén teraszkvics és molassz, pliocén agyag-homok, pliocén-pleisztocén korallmész, miocén-pleiocén agyag és tufa, miocén flis és fliskonglomerátum, eocén mészkő, kréta maroro formáció, mezozoos fillit és homokkő, valamint a tömeges kőzetek, bázikus

eruptívumok és szienit kőzeteket is jelzi.

Kutatásai során megállapította, hogy a hegységi területek tisztán alpesi felépítésűek. (Bandat H. 1943b, p. 166.)

A Borneó szigetén végzett első légifotó-geológiai expedíciója eredményeiről Norman E. Weisbord holland kollégájával jelentése a fotogeológiai kutatásoknak világviszonylatban is első jelentős műve (Bandat H. 1942., 1962.; Dank V. 1989.; Hála J. 1992.; Czako T. – Hála J. 1992.)

Figyelemre méltók a valamennyi működési területén végzett néprajzi megfigyelései és gyűjtései is.

Bandat Horst nyomtatásban megjelent és kéziratos munkáinak jegyzékét Czako T. – Hála J. 1992. évi tanulmánya tartalmazza.

Az előzőekben vázoltak alapján is elmondhatjuk, hogy az Indonéziai-szigetvilágban dolgozó magyar geológusok minden esetben a tőlük elvárt és megszokott minőségű munkát végezték. Az előttük álló mindenkor nehézségeket fáradhatatlanul legyőzve, életüket és egészségüket nem kímélve, méltón írták be nevüket a terra incognitákat a legtöbb esetben elsőként bejárók, térképezők és kutatók aranykönyvébe. Emlékük legyen a ma élő nemzedékek számára is a szakmaszeretet és a hivatástudatot ébresztő példakép.

IRODALOMIEGYZÉK

- BANDAT HORST 1941: Olajkutatás a celebeszi őserdőkben – *Búvár*, Vol. VII. 5. sz. pp. 213-216.
- BANDAT HORST 1942: Légifényképek alkalmazása a geológiai kutatásban. Hozzászólások – Beszámoló a M. kir. Földtani Intézet vitauéléseinek munkálatairól, a Földtani Intézet 1942. évi jelentésének függeléke, 4. f. pp. 5-21.
- BANDAT HORST 1943A: Olajat keresek Celebeszen – Dr. Vajna és Bokor (kiadása). *Globus-nyomda rt. Budapest*, pp. 1-297.
- BANDAT HORST 1943B: A nyugatcelebeszi Lariang-medence – *Földrajzi Közlemények*, LXXI. 1. pp. 56-66.
- BANDAT HORST 1961: The Lairing Basin in Central Celebes – *Tydschrift Voor Economische en Social Geografie*, Febr. pp. 29-40.
- BANDAT HORST 1962: *Aerogeology (The most practical and comprehensive book ever published on photogeologie interpretation)* – Gulf Publishing Company. Houston, Texas, pp. 1-350.
- CSATH BÉLA 1991: Magyarország vízkeresési – Megemlékezés Mazalán Pálról – *Kőolaj és Földgáz*, 24. (124.) 5. pp. 154-158.
- CZAKÓ TIBOR – HÁLA JÓZSEF 1992: *Biography and Geological Work of Horst von Bandat* – In: J. Hála and G. Vargyas (eds.): *Occasional Papers in Anthropology 4. Horst von Bandat, a Hungarian Geologist in Western New Guinea*. Ethnographical Institute of the Hungarian Academy of Sciences and Hungarian Geological Survey, Budapest, pp. 1-7.
- DANK VIKTOR 1989: *Bandat Horst (1895-1982)* – Földrajzi Múzeumi Tanulmányok, 7. pp. 61-63. *Érd.*
- DOBOS IRMA 1991: Megemlékezés Mazalán Pálról, születése 100. évfordulóján – *Hidrologiai Tájékoztató*, április, pp. 11-13.
- ERDÉLYI MIHÁLY 1984: Ifj. Lóczy Lajos 1891-1980 – *Földtani Közöny*, 114. évf. 2. fűzet, pp. 235-239.
- HÁLA JÓZSEF 1992: *Bandat Horst* – In: Nagy Ferenc főszerk.: *Magyarok a természettudomány és a technika történetében. Életrajzi Lexikon A-tól Z-ig*. OMIKK, Budapest, pp. 33-34.
- JUGOVICS LAJOS 1940: Az északcelebeszi Gorontalo gránodiontja – *Földtani Közöny*, LXX. Köt. 1-3. fűzet, pp. 163-176.
- JUGOVICS LAJOS 1950: Adatok Kelet-Celebesz kőzeteinek ismeretéhez – *Geologica Hungarica*, ser. geol., Tom. 8. pp. 1-112.
- JID. J. LÓCZY LAJOS 1881: Utazási jegyzetek Jáváról – *Földtani Közöny*, XI. 6-8. pp. 161-172.
- LÓCZY LAJOS 1933: A keletcelebeszi Északboengko és Bongkavidék földrajzi és földtani viszonyai – *Földtani Közöny*, LXII. Köt. 1-12. fűzet (1932) pp. 130-164.
- LÓCZY LAJOS – SCHAAD, H. W. – JUGOVICS LAJOS – RUTTEN, L. M. – VAN DER VLERK, I. M. – HOJNOS REZSŐ – VON KUTASSY, A. 1934: *Geologie van Noord Boengko en het Bongka-Gebied tusschen de Golf van Tomini en de Golf van Tolo in Oost-Celebes* – *Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën*, Vol. X. pp. 219-322. S'Gravenhage.
- PAPP KÁROLY 1918: *Titkár jelentés, a Magyarhoni Földtani Társulat 1918. február hónap 6-án tartott 68-ik közgyűlésén* – *Földtani Közöny*, XLVIII. pp. 71-85. [Posewitt Tivadar pp. 83-84.]
- POSEWITT TIVADAR 1877-83A: *Borneó szigetére vonatkozó ismereteink* – *A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve*, VI. k. 4. fűzet, pp. 123-146.

- POSEWITZ TIVADAR 1877-83B:** Az arany előfordulása Borneó szigetén – A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, VI. k. 6. füzet, pp. 157-170.
- POSEWITZ TIVADAR 1877-83C:** Földtani közlemények Borneó szigetéről. I. A szén előfordulása Borneó szigetén. II. Földtani jegyzetek Közép-Borneóról – A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, VI. k. 10. (záró) füzet, pp. 299-329.
- POSEWITZ TIVADAR 1883A:** Utazás Borneó szigetén – Földrajzi Közlemények, XI. 9. pp. 419-423.
- POSEWITZ TIVADAR 1883B:** A jelenkorban képződő gyantakerakódások Borneó szigetén – Földtani Közöny, XIII. 11-12. pp. 393-394.
- POSEWITZ TIVADAR 1884A:** Dr. Posewitz Tivadar (levele Bangka szigetéről) – Földtani Közöny, XIV. 4-8. pp. 305-306.
- POSEWITZ TIVADAR 1884B:** Geologischer Ausflug in das Tanahlaut (Süd-Borneó) – Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, 7 13. 31. August, pp. 237-244.
- POSEWITZ TIVADAR 1884-87:** Az Indiai óceán cinszigetei. I. Bangka geológiája. Függelékül: A borneói gyémántelőfordulás – A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, VII. pp. 143-180.
- POSEWITZ TIVADAR 1885A:** Geológiai jegyzetek Közép-Borneóból. (Kirándulás a Pararawen hegpre) – Földtani Közöny, XV. 3-5. pp. 137-139.
- POSEWITZ TIVADAR 1885B:** Az ón előfordulásáról Bangka szigetén – Földtani Közöny, XV. 3-5. 356-357.
- POSEWITZ TIVADAR 1885C:** A laterit előfordulásáról Bangka szigetén – Földtani Közöny, XV. 6-10. pp. 390-391.
- POSEWITZ TIVADAR 1886:** Die Salzlager Borneó's – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 40. Stuttgart, 3. Oktober, pp. 790-792.
- POSEWITZ TIVADAR 1886-90:** Az Indiai óceán czinnszigetei. II. A cinnérez előfordulása és a cinnbányászat Bangka szigetén – A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, VIII. pp. 55-102.
- POSEWITZ TIVADAR 1887A:** Der Kina-balu-See in Borneó – Petermanns Geogr. Mitteilungen, 33 Band, 8 Heft, pp. 249-250.
- POSEWITZ TIVADAR 1887B:** Das Petroleumvorkommen in Borneó – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 10. Stuttgart, 7. März, pp. 191-192.
- POSEWITZ TIVADAR 1887C:** Die geologischen Verhältnisse Bangka's – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 22. Stuttgart, 30. Mai, pp. 423-426.
- POSEWITZ TIVADAR 1887D:** Geologisches aus Borneó. Formationen älter als Tertiär – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 26. Stuttgart, 27. Juni, pp. 504-506.
- POSEWITZ TIVADAR 1887E:** Das Platin-Vorkommen in Borneó – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 17. Stuttgart, 25. April, pp. 329-330.
- POSEWITZ TIVADAR 1888A:** Laterit előfordulása Borneó nyugati részén – Földtani Közöny, XVIII. 1-2. pp. 32-33.
- POSEWITZ TIVADAR 1888B:** Újabb földtani felfedezések Borneó szigete északkeleti részében – Földtani Közöny, XVIII. 5-7. pp. 214-219.
- POSEWITZ TIVADAR 1888C:** Das Gebirgssystem Borneó's und insbesondere das Centralgebirge – Mitteilungen der kais. königl. Geographischen Gesellschaft in Wien, XXXI. Band (der neuen Folge XXI.), 3-4. Heft, pp. 129-135.
- POSEWITZ TIVADAR 1888D:** Das Zinnerzvorkommen in Bangka – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 10. Stuttgart, 5. März, pp. 183-186.
- POSEWITZ TIVADAR 1888E:** Höhlenforschungen in Borneó – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 31. Stuttgart, 30. Juli, pp. 612-613.
- POSEWITZ TIVADAR 1888F:** Das Quecksilber-Vorkommen in Borneó – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 31. Stuttgart, 30. Juli, pp. 613-614.
- POSEWITZ TIVADAR 1888G:** Zinnerz auf den Inseln Sumatra, Flores und Borneó – Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Nr. 34. Stuttgart, 20. August, pp. 672-674.
- POSEWITZ TIVADAR 1889:** Borneó. Entdeckungsreisen und Untersuchungen. Gegenwärtiger Stand der geologischen Kenntnisse. Verbreitung der nutzbaren Mineralien – Berlin, pp. 1-385.
- VITÁLIS GYÖRGY 2000:** Emlékezés dr. Posewitz Tivadar hidrológiai megfigyelésire születése 150. évfordulóján – Hidrológiai Tájékoztató, pp. 3-5.
- VITÁLIS GYÖRGY 2001:** Emlékezés dr. Posewitz Tivadar életére és munkásságra születése 150. évfordulóján – Földtani Közöny, 131. 3-4. pp. 561-567.

A MAGYAR BÁNYÁSZAT TÖRTÉNETI STATISZTIKAI ADATAI 1990-2003

Kiegészítések dr. Halkovics László

"A Magyar bányászat történeti statisztikai adattára" című tanulmányához

KONTSEK TAMÁS – Magyar Geológiai Szolgálat

A Központi Statisztikai Hivatal Könyvtár és Dokumentációs Szolgálat kiadásában a Történeti Statisztikai tanulmányok sorozat 8. köteteként 2003-ban megjelent dr. Halkovics László kandidátus összeállításában a "Magyar bányászat történeti statisztikai adattára". A kiadványt a Bányászati és Kohászati Lapok 136/7. számában Benke István, a Földtani Kutatás 2004/1. számában, pedig dr. Horn János könyvszemléjében ismertette, így az összeállítás lapunk olvasói előtt nem ismeretlen. Nem kívánom a könyvszemlétekben leírt méltatásokat ismételné, de annyit megjegyzek, hogy kétségtelenül hiánypótló mű jelent meg, amelynek hiányát gyakran éreztük. Különböző kiadványokban, történeti munkákban egyes nyersanyagfajtákról, bányaterületekről jelentek meg statisztikák, de ezek közül egyik sem törekedett a teljes bányászati iparág statisztikai feldolgozására, és nem ölelt fel ilyen hosszú időszakot. Ezen feldolgozások használhatóságát korlátozza az a tény is, hogy gyakran csak grafikus formában közölnek adatokat, esetleg egyes időintervallumok adatait összevontan adják meg. [1]

Dr. Halkovics László egyéb munkáiban más iparágak történeti statisztikájával is foglalkozik (vegyipar, dohánygyártás, malomipar stb). Összehasonlítja egyes iparilag fejlett országokban vezetett történeti adattárakat, ezek felépítését. Elsőként az Amerikai Egyesült Államokban készült történeti statisztikai évkönyv 1949-ben, de készültek hasonló évkönyvek Csehszlovákiában, Hollandiában, Svédországban és még sok helyen. [2] Magyarországon ilyen jellegű összefoglaló történeti statisztikai feldolgozás még nem készült.

A tanulmány a statisztikai idősorokat három szakaszra bontja. Külön egységekben közli az 1862-1920, az 1921-1945 és 1945-1990 évek adatait. Ennek oka valószínűleg az ország területét érintő, és ezzel összefüggésben a termelés összetételében, szerkezetében fellépő változások.

A Központi Statisztikai Hivatal elődjét, a Hivatalos Statisztikai Szolgálatot 1867-ben hozták létre. A bányászati-kohászati statisztikai adatok gyűjtése már jóval korábban kezdődött a bányakapitányságokon, kamara-grófságokon. Az 1854. évi osztrák általános bányatörvény korszerűsítette és egységesen szabályozta a bányászati adatszolgáltatás rendjét.

Ennek eredményeként az 1860-as évek elejétől rendelkezünk egységes bányászati termelési, munkaügyi, pénzügyi, gazdasági adatokkal, amelyek rendszerezésére és megjelentetésére dr. Halkovics László vállalkozott. [3] A szerző forrásait részletesen közli, de az egyes adatokról már nem állapítható meg eredetük. Termelési adatoknál eltérő érték a nyers vagy a feldolgozott, előkészített bányatermék. Nem állapítható meg, hogy értékesített termékről van-e szó, a készletváltozás figyelembe vették-e? Jó lett volna e kérdésekre választ kapni, bár ennek közlése nem egyszerű feladat. Mindez nem csökkenti a tanulmány értékét, régóta hiányzó kiadványt tarthatunk kezünkben.

E sorok írója is tervezte egy hasonló termelési adatsor összeállítását a Magyar Geológiai Szolgálat adatbázisára alapozva. [4] A Magyar bányászat történeti statisztikai adattára c. tanulmány megjelenése után egy ilyen statisztikai idősor összeállítása az 1990 utáni időszakra indokolt, így jelentősen leegyszerűsödik e munka. A Magyar Geológiai Szolgálat, illetve jogelődei gondozásában 1955 óta folyamatosan készül évente január 1-i fordulóval az Országos Ásványvagyon Nyilvántartás és Készletmérleg, [5] amelynek alapján nyersanyag-fajtánként sikerült összeállítani a mellékelt termelési idősorokat az 1990-2003 közötti időszakra. Az MGSZ nyilvántartásában a nyers bányatermékek termelése, vagyis az a mennyiség található, amely az egyes bányaterületek nyilvántartott, műszakilag kitermelhető ásványvagyonát csökkenti. Az e cikkben közölt termelési adatok esetleges felhasználásakor ezt figyelembe kell venni.

Dr. Halkovics László tanulmányában nem foglalkozik az emelt bányavízzel. Mivel a szakma érdeklődésére ez számot tarthat, mellékelem a Magyarország ásványi nyersanyagvagyon évkönyvek Bányavízemelés fejezetei [4] alapján készített adatsort.

Dr. Halkovics László tanulmányának csak egy részét képezik termelési statisztikai adatok. Tanulmányozhatók létszám, bér, teljesítmény, anyag-felhasználási és egyéb adatok. Hasznos lenne, ha ezek feldolgozására és közlésére az 1990-2003. évek vonatkozásában is akadna vállalkozó kolléga.

Magyarország széntermelése szénmedencéként és összesítve 1990-2003
(Termelés 1000 tonna/év, hőmennyiség PJ/év, fűtőérték KJ/kg egységben)

Megnevezés	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Mecseki szénmedence, egyben Magyarország összes feketeszen előfordulása	1951	1835	1376	972	1011	855	963	925	877	738	744	636	664	667
	14117	13976	13438	13003	12554	12718	11876	11927	11769	11462	11551	11831	11839	11641
	27,54	25,65	18,49	12,64	12,69	10,87	14,44	11,03	10,32	8,46	8,59	7,52	7,86	7,76
	516	627	310	416	386	358	361	366	325	381	399	315	237	288
Dorog-Pilis bamszénmedence	14404	15757	14755	15057	13435	13169	13701	13692	14607	14910	14622	14643	14012	13618
	7,43	9,88	4,57	6,26	5,19	4,71	4,95	5,01	4,75	5,68	5,83	4,61	3,32	4,50
	1184	1265	913	814	621	635	622	671	591	659	694	654	513	453
Tatabánya-Nagyegyháza-Mányi bamszénmedence	13979	13710	13274	12652	12818	12773	12176	12590	12084	11605	11352	11605	12164	11058
	16,55	17,34	12,12	10,30	7,96	8,11	7,57	8,45	7,14	7,65	7,88	7,59	6,24	5,01
	2417	2545	1999	2061	1839	1983	1845	1996	1923	1968	1723	1651	1701	1538
Oroszlányi bamszénmedence	12254	12598	12015	11503	11465	11379	12344	10200	10710	10689	10530	11180	10495	10458
	29,62	32,06	24,02	23,71	21,08	22,56	22,77	20,36	20,60	21,04	18,14	18,46	17,85	16,08
	3272	2766	2222	1755	993	1857	2010	1950	1690	1500	1106	1029	932	635
Bakonyi bamszénmedenék	11099	10279	10172	9756	10054	9078	9402	8892	9021	8609	8868	8548	7809	6680
	36,32	28,43	22,60	17,12	9,98	16,86	18,90	17,34	15,25	12,91	9,81	8,80	7,28	4,24
	496	533	483	12	63	23	160	36	189	94	195	408	357	490
Nógrádi bamszénmedence	9182	8241	7884	9143	9851	9220	8985	8985	8823	8761	8468	8511	8139	9844
	4,55	4,39	3,81	0,11	0,62	0,21	1,43	0,32	1,67	0,82	1,63	3,47	2,91	4,82
	3619	3296	2452	2136	2101	1980	1969	2173	1846	1875	1553	1335	833	634
Borsod- és Ózvidéki bamszénmedence	9542	9023	9368	9771	10764	9422	9856	9402	9846	9650	9568	8733	9603	9818
	34,53	29,74	22,97	20,87	22,62	18,66	19,41	20,43	18,18	18,09	14,86	11,66	8,00	6,22
	11504	11032	8379	7194	6003	6836	6967	7192	6563	6477	5669	5392	4573	4038
Magyarország összes bamszén termelése	11214	11045	10752	10894	11236	10403	10770	9999	10294	10220	10260	10123	10009	10124
	129,00	121,85	90,09	78,37	67,45	71,12	75,03	71,91	67,57	66,20	58,17	54,58	45,60	40,88
	5042	4924	6632	6872	6737	7106	7541	8054	7628	7702	7862	8043	7574	8564
Magyarország összes lignittermelése (Mátra-Bükkalja)	6423	6502	6566	6497	6709	6734	6773	6764	6868	7173	7164	7413	7488	7631
	32,38	32,02	43,55	44,65	45,20	47,85	51,08	54,48	52,39	55,25	56,32	59,62	56,71	63,35
	18497	17791	16387	15038	13751	14797	15471	16171	15068	14917	14275	14071	12811	13269
Magyarország összes széntermelése	10214	10090	9283	9021	9115	8775	8891	8498	8646	8709	8622	8651	8601	8951
	188,93	179,51	152,13	135,66	125,34	129,84	137,55	137,42	130,28	129,91	123,10	121,73	110,17	113,99

Megjegyzés: Bakonyi szénmedencék alatt a Várpalotai miocén lignit előfordulás és bakonyi cocén, valamint az Ajkai kréta korú szénmedencék értendők.

Magyarország kőolaj, földgáz és széndioxid gáz termelése 1990-2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kőolaj	kt/év	1887	1820	1711	1651	1659	1477	1355	1241	1272	1131	1058	1050	1133
Földgáz	Mm ³ /év	5052	5140	4983	5281	5346	4756	4513	3958	3562	3349	3286	3131	3134
CO ₂ gáz	Mm ³ /év	430	309	417	419	351	209	77	229	83	90	100	102	96
CH ₄ -CO ₂ összesen	kt/év	7453	7336	7220	7411	7348	6442	5945	5428	4917	4570	4444	4283	4363

Megjegyzés: 1 Millió m³ földgáz, CO₂ gáz tömege 1000 tonna

Magyarország érctermelése, az érc minősége 1990-2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Uránérc	kt	616	396	364	403	406	237	195	171	-	-	-	-	-
Fémtartalom	%	0,085	0,104	0,114	0,105	0,105	0,099	0,116	0,132	-	-	-	-	-
Mangánérc	kt	85	58	32	38	43	37	47	49	34	41	40	43	48
Fémtartalom	%	n.a.	28,9	30,2	29,8	29,9	28,9	26,7	26,1	24,8	26,9	26,5	26,4	27,8
Bauxit	kt	2560	2013	1721	1561	836	1015	1056	743	909	935	1047	1000	720
Modul		6,7	7,2	7,3	7,3	7,6	7,2	7,1	7,2	6,9	6,7	6,8	6,7	7,1
Összesen	kt	3261	2467	2117	2002	1285	1289	1298	963	943	1087	1043	763	714

Megjegyzés: A vasérc, rézérc és ólom-cinkérc termelése 1985-ben megszűnt. Uránérc termelése 1997-ben leállt.

Magyarország nemfemes ásványi nyersanyag-termelése nyersanyag-főcsoportonként 1990-2003 (kt/év)

Nyersanyag-főcsoportok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Tőzeg-lápföld-lápmész	268	166	110	131	63	74	45	132	79	102	143	134	156	116
Ásványbányászati nyersanyagok	3297	2691	2016	2127	2587	2195	2519	3434	2434	2846	2741	3183	3133	2899
Cement-mészipari nyersanyagok	7798	5661	4525	4856	5525	5711	5659	5586	5647	5868	6002	6069	6075	5830
Építő-díszítő kövek	6374	4561	4846	5254	6909	5633	5315	6290	7163	7993	8156	8637	9793	10090
Építési homok	5004	2976	2750	2474	2571	1893	2645	2935	3477	2398	3535	4490	6269	7029
Építési kavics	21696	13073	10867	11712	17216	17829	14943	21946	18951	20215	26161	27753	29138	35000
Kerámiaipari nyersanyagok	5858	4224	2254	4066	4634	5498	4095	3344	3916	4184	6888	9723	7913	6334
Nemfemes termelés összesen	50295	33352	27368	30620	39505	38833	35221	43667	41667	43606	53626	59989	62477	67298

Megjegyzés: A nyilvántartásban em³-ben szereplő nyersanyagok (tőzeg, homok, kavics, agyag) átszámítva kilotonnára.

Az ásványbányászati nyersanyagok közé tartozik az algit, tűzálló- és egyéb nemes agyagok, az üveg- és ipari homokok, kohászati, minőségi mészkövek és dolomitok, kovaföld, gipsz, perlit, zeolitok, talk stb.

Cement- és mészipari nyersanyagok közé tartoznak a cementipari márgák, mészkő és homok valamint a mészgyártási mészkő.

Magyarország összes ásványi nyersanyag termelése 1990-2003 (kt/év)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Szén	18497	17791	16387	15038	13751	14797	15471	16171	15068	14917	14275	14071	12811	13269
Kőolaj-földgáz-CO ₂	7453	7336	7220	7411	7348	7176	6442	5945	5428	4917	4570	4444	4283	4363
Érc	3261	2467	2117	2002	1285	1289	1298	963	943	976	1087	1043	763	714
Nemfemes nyersanyagok	50295	33352	27368	30620	39505	38833	35221	43667	41667	43606	53626	59989	62477	67298
Magyarország összes ásványi nyersanyag termelése	79506	60946	53092	55071	61889	62095	58432	66746	63106	64416	73558	79547	80334	85644

Magyarország összes és a termelésre számított fajlagos bányavíz-emlése régióként 1990-2003

Régió	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Mecsek hegység (feketeköszén, uránérc)	ezer m ³ /év	4205	4090	3478	2087	1984	1253	1940	2010	2811	2766	501	526	578
	m ³ /perc	8,0	7,8	6,6	4,0	3,8	2,4	3,7	3,8	5,4	5,3	1,0	1,0	1,1
	m ³ /h	1,6	1,8	2,0	1,5	1,4	1,1	1,7	1,8	3,2	3,7	0,7	0,8	0,9
Bakony hegység (barnaszén, bauxit, Mn érc)	ezer m ³ /év	163194	69931	57922	47656	38126	31742	31304	29199	29132	25623	16539	13102	13089
	m ³ /perc	310,5	133,0	109,9	90,7	72,6	60,3	59,5	55,6	55,4	48,7	31,4	24,9	24,9
	m ³ /h	28,7	14,5	14,6	14,2	20,4	11,4	10,4	10,9	11,6	11,0	8,0	6,3	7,7
Gerecsé-Vértess-Pilis hegység (barnaköszén, bauxit)	ezer m ³ /év	24327	22727	20502	18322	21049	17154	15295	14400	14208	13086	8804	8029	8797
	m ³ /perc	46,2	43,2	38,9	34,9	40,1	32,7	29,2	27,4	27,0	24,9	16,7	15,2	16,7
	m ³ /h	5,6	5,1	6,4	5,6	7,4	5,5	5,2	4,6	4,8	4,2	3,0	3,0	3,6
Mátra hegység és előterei (Cu, Pb-Zn, barnaköszén, lignit)	ezer m ³ /év	21282	19788	20871	18733	18553	20340	20020	22638	23799	27340	27488	26372	28414
	m ³ /perc	40,5	37,7	39,6	35,6	35,3	38,7	38,1	43,1	45,3	52,0	52,1	50,2	54,7
	m ³ /h	5,8	8,3	5,3	4,9	5,1	5,3	5,4	5,8	5,8	6,8	6,4	5,9	6,6
Bükk hegység és előterei (barnaköszén, lignit)	ezer m ³ /év	25331	26384	24349	19425	17121	16320	10371	9159	10455	10902	11560	12768	13344
	m ³ /perc	48,2	50,2	46,2	37,0	32,6	31,0	19,8	17,4	19,9	20,7	21,8	24,3	25,4
	m ³ /h	4,6	4,1	4,3	3,8	3,2	3,1	3,1	1,4	1,9	1,9	2,2	2,4	3,0
Szénbányászat összesen	ezer m ³ /év	96074	92825	86593	73217	70969	67253	58731	57035	58756	62553	56098	52700	55148
	m ³ /perc	182,8	176,6	164,3	139,4	135,2	127,9	111,9	108,5	111,8	119,0	106,4	100,3	107,8
	m ³ /h	5,2	5,2	5,3	4,9	5,2	4,3	3,8	3,5	3,9	4,2	3,9	3,7	4,4
Bauxitbányászat összesen	ezer m ³ /év	138206	46831	37789	30170	22023	16608	16031	16188	17029	11992	6325	6447	6675
	m ³ /perc	262,9	89,1	71,7	57,4	41,9	31,6	30,5	30,8	32,4	22,8	12,0	12,3	12,7
	m ³ /h	54,0	23,3	22,0	19,3	26,3	16,4	15,2	21,8	18,8	12,8	6,0	6,0	9,3
Érbányászat összesen	ezer m ³ /év	4059	3264	2740	2836	3841	2948	4168	4183	4620	5172	2469	1651	1209
	m ³ /perc	7,7	6,2	5,2	5,4	7,3	5,6	7,9	8,0	8,8	9,8	4,7	3,1	2,3
	m ³ /h	5,8	7,2	6,9	5,2	8,6	10,8	17,2	19,0	135,9	126,1	60,2	38,4	28,1
Magyarország összes bányavízemlése	ezer m ³ /év	238339	142920	127122	106223	96833	86809	78930	77406	80405	79717	64892	60798	64531
	m ³ /perc	453,4	271,9	241,2	202,2	184,4	165,1	150,3	147,3	153,0	151,6	123,1	115,7	122,8
	m ³ /h	11,0	7,1	6,9	6,2	6,4	5,4	4,7	4,5	5,0	5,0	6,8	4,0	4,8

Megjegyzés: A táblázat kizárólag a bányászati célú vízemelést tartalmazza, nem szerepelteti a bányavállalatok által egyéb célból (ivóvíz, ipari víz) emelt vizet.

- [1] A Magyar bányászat évezredes története. I-II. kötet. O.M.B.K.E. Budapest, 1997
 [2] DR. HALKOVICS LÁSZLÓ 1994: Történeti statisztikai adattárak az ipanlag fejlett országokban. Statisztikai Szemle
 [3] DR. HALKOVICS LÁSZLÓ 2003: Magyar bányászat történeti statisztikai adattára. Központi Statisztikai Hivatal Könyvtár és Dokumentációs Szolgálat kiadásában a Történeti Statisztikai tanulmányok sorozat 8. kötet, Budapest
 [4] Magyarország ásványi nyersanyagvagyonai évkönyvek. MGSZ, KFH.
 [5] KONTSEK TAMÁS: 2002. Mérelegkészítés, mérelegadatok. Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat 135. évf. 1. szám.

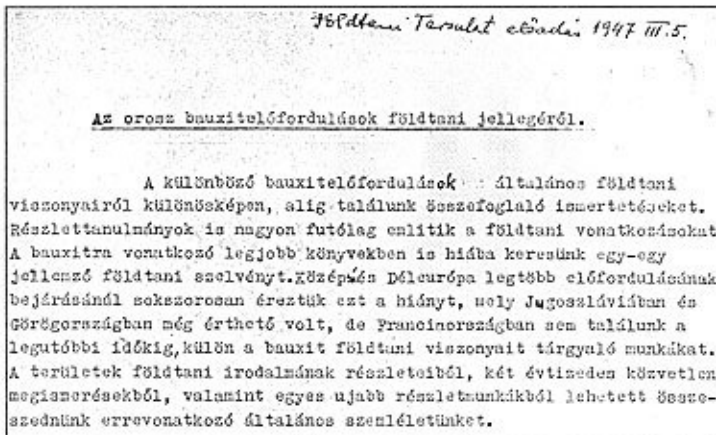
VADÁSZ-LJUBIMOV ÍRÁS AZ OROSZ BAUXITOKRÓL, 1947-BŐL

TÓTH ÁLMOS – Magyar Geológiai Szolgálat

A Magyar Alumíniumipari Múzeumban Székesfehérvárott, 2000-ben rendezett Vadász-115 emlékkonferencián előkészítése során a sorok írója egy nyolcadfél oldalas addig ismeretlen Vadász Elemér gépiratra lett a Magyar Állami Földtani Intézet Tudománytörténeti Gyűjteményében. A gépiraton föllelhetők Vadász jellegzetes vékonyhegyű tollal frott megjegyzései, javításai:

A korabeli Földtani Közlöny esemény-naptáiraiban nem találtam utalást az előadásra. Figyelembe véve a kor viszonyait ez nem tekinthető kizáró bizonyítéknak. De, ha mégsem hangzott el, akkor is az utókor figyelmére érdemes információkat rögzíteni. Ez az első², teljességre törekvő magyar nyelvű áttekintés az orosz-szovjet birodalom lehető egésze bauxit-földtani viszonyairól. Tehát a magyar-szovjet bauxitkapcsolat egyik korai terméke. Korai, de feltehetően nem első. Egy korábbi írásomban³ ui. bemutatam Vadász Elemének egy gépiratát, amely a szovjet és a magyar fél közötti, 1944. őszén történt magas szintű ("kiugrási") tárgyalásnak bauxit-vonatkozásai – jelen szerző általi fölvetésének – gondolatát indukálta.

Az alábbiakban bemutatandó szövegnek három "rétege" sejlik föl. Az egyik egyértelműen fordítás.



Az orosz bauxitelfordulások földtani jellegéről.

A különböző bauxitelfordulások általános földtani viszonyairól különösképpen, alig találunk összefoglaló ismertetéseket. Részlettanulmányok is nagyon futólag említik a földtani vonatkozásokat. A bauxitra vonatkozó legjobb könyvekben is hiába keresünk egy-egy jellemző földtani szelvényt. Középkorban Dél-Európa legtöbb előfordulásának bejárásánál sokszorosan éreztük ezt a hiányt, mely Jugoszláviában és Görögországban még érthető volt, de Franciában nem találunk a legutóbbi időkig, külön a bauxit földtani viszonyait tárgyaló munkákat. A területek földtani irodalmának részleteiből, két évtizeden keresztül megismerésekből, valamint egyes újabb részletmunkákból lehetett összeszednünk erre vonatkozó általános szemléletünket.

A fordítója ui. a szaknyelvi kifejezésekkel nincs igazán tisztában. Több ízben "tetten érhető" ez, lábjegyzetben utalok ilyen helyekre. A másik réteg: Vadász kommentárjai, hazai vagy dél-európai viszonyokhoz való hasonlításai. Ezek jó szakmaisággal és jó magyarsággal megírt Vadász-mondatok. A harmadik réteg a minden bizonytalor orosz nyelvű alapszöveg. Ennek szerzője feltehetően az a "Ljubimov professzor", akit Vadász említ a szövegben. A szöveg, minden bizonytalor, Vadász kérésére, ad hoc készült.

Tudománytörténeti szempontból érdekes, hogy az alább bemutatandó irat mire terjedt ki, illetve ezek az új ismeretek miként jelennek meg Vadász Bauxitföld-

1 Bővebben Vadász Elemér Emlékkonferencia, 2002. Szerk.: Tóth Á., MAM, Székesfehérvár

2 A szovjet bauxitföldtani viszonyokról kevés magyar nyelvű irodalom van. Jelen iraton kívül Vadász Bauxit-földtanát (1953), Bárdossy György akadémiai doktori értekezését (Földünk karsztbauxit telepei, 1973), majd a Karsztbauxitok (1977) kötetét kell említeni. E két utóbbi a földtani adatait fordalmasító globális tektonikai szemléletre építve ad a szovjet térség bauxittelepei legfontosabb teleptani, rétegtani és tektonikai adatait (főleg táblázatos formában) összefoglalást. Ezen kívül egy KGST GEOINFORM-füzet számára készült gépirat (Tóth Á., 1982. "A Föld karsztbauxit-területeinek országokénti áttekintése", Országos Földtani- és Geofizikai Adattár) ad rövid áttekintést a szovjet bauxitföldtani viszonyokról.

3 "Telexi Géza moszkvai útja és a magyar bauxit, 1944" címmel a "Földtani ódonsgok" c. cikkgyűjtemény (Tóth Á., 2001, MAM).



Az Alumíniumkohó vezetői Ljubimov főhadnaggal, 1945.

tanában. De az is roppant érdekes, hogy az oroszországi alumíniumipar lehetőségét, megalapozottságát hogyan ítélte meg a két háború közötti, illetve a korabeli szakértésadalom, illetve az milyen információk alapján tette.

A lehetőségekhez képest igyekeztem Ljubimovról, a háttérszerzőről is a lehető legtöbb információt összegyűjteni.

A személy azonosítását nehezíti, hogy két Ljubimov nevű szovjet bauxitgeológus lehet fel az irodalomban, illetve a dokumentumokban nagyjából ua. időszámban: I.A. Ljubimov és A.L. Ljubimov. Ezen kívül említés történik még egy Ljubimovról, keresztnév megadása nélkül. "A magyar ezüst története" (Klug O., főszerk.) 1997. kötet közöl is egy fényképet. Aláírás: "1945. A tatabányai Alumíniumkohó vezetői Ljubimov főhadnaggal a gyár szovjet katonai parancsnokával."

A Ljubimov I.A. név hordozója 1946-ban a tapolcai Bánya R.T. igazgatósági tagja, a cég alapító okirat egyik aláírója szovjet részről Bobkov és Boriszov mellett. Ljubimov I.A. nevet találjuk több 1946-1949. évben született bauxitkutatási dokumentumon, így az 1946. évi "orosz magyar szakértői bauxit-tárgyalások" anyagon.

Fényképét a Magyar Alumíniumipari Múzeum igazgatójának, Kovács Istvánnának köszönöm

Jelentései maradtak meg Magyarországon: Ljubimov, I.A., Scsekoldin A.A., 1948. A gánti lelőhely érc-



készlet becslése; Ljubimov, I. A., 1948. A nyírádi bauxit-előfordulás. Mindkettő orosz nyelven.

A hajdani MAT Földtani Adattárban lelttem a HA/EK-val jelölt szerzők (nevük kiderítendő) feljegyzését: "Lubimov igazgató úrnak" A Mining Journal 1948. március 27. számából (Magyar urániumlelet címmel) fordítást adnak: "Nagy-mennyiségű uránium és thorium-leletet fedeztek fel Nyugat-Magyarország hegyeiben, állítja a debreceni egyetem geológus professzora. De, állítja a professor jelentésében, kételkedik abban, hogy ezt az urániumdepot haszonnal Magyarországon hegyeiben, állítja a debreceni egyetem geológus professzora. De, állítja a professor jelentésében, kételkedik abban, hogy ezt az urániumdepot haszonnal lehessen kidolgozni, mivel a kőzetben aránylag csekély mennyiségű uránium tartalom van és thorium-tartalom. Budapest, 1948. április 1." Ugyanezen HA/EK páros 1948. március 11-én újabb fordítást készít Ljubimov (sic! T.Á.) igazgatónak. Az írás szintén Mining Journal-cikk alapján ad számot az atomenergia hasznosítás lehetőségéről. Hogy a fordítást Ljubimov rendeltette el, vagy magánbuzgalom szülötte, nem tudjuk. (Fentiekre vonatkozó iratok Vadász hagyatékából) Nem egyértelmű, de valószínűsíthető, hogy a képen szereplő Ljubimov és az említett dokumentumokban megjelenő Ljubimov azonos személy. Ljubimov utolsó nyoma egy 1949. július 5. dátumú Vadász-cetli, amelyen a Ljubimovtól kapott nyírádi, gánti és iszkaszentgyörgyi készlet-, illetve termelési-terv elgondolások vannak gépírással feltüntetve.

Ismereteink hiányos voltát jelzi, hogy Víz Béla "Bauxitkutatás Magyarországon" c. kis könyve (MAM, Székesfehérvár) nem tud Ljubimov igazgatóról, csak Ljubimov geológusról. Köves Elemér összeállítása (A magyar alumíniumipar története életrajzokban) kötet (MAM, 1999) pedig a magyar szereplőkről egyetlen szót sem szól. Hasonlóképpen más összefoglaló művekben sem igen leljük nevét. Alliquander Endre önéletrajzában két helyen említi. Halimbára "nagyépítékek jöttek be az oroszok". Húsvétkor Halimbán az irodáján "Bobkov, Boriszov és Ljubimov várták, akik a harcoló csapatokkal érkeztek. Abban állapotunk meg, hogy térképeket készítek a kutatások eredményeiről..." Az 1946.

4 A Mi múzeumunk 17. számában (Bauxit egypercesek) írtam: "egyértelműen kiténik, hogy [a magyar alumíniumipar szakemberei] a háború előtt is figyelemmel kísérték a nemzetközi szakirodalmat és a világ bauxit-alumínium "rezdüléseit". Gedeon Tihamér a Kísérleti Laboratórium. 1938. okt. 6-1 jelentésében "egy indiai bányászati, geológiai, metallurgiai folyóirat az évi egyik száma" alapján ad tájékoztatást Cyril S. Fox "Indiai geológus" oroszországi tanulmány-útjáról s az orosz bauxit-iparról. Bemutatja az alumínium oroszországi nyersanyagait (alunit, nefelin és a tikvini-, urali, kazahsztáni bauxitot. Ahol tud készlet- és termelési adatokat is ad. "Fox idézi dr. Anderson megállapítását, hogy az orosz bauxit és alumínium ipar fejlődése a legutóbbi években, valamint jövőbeli terveik alapján, azt mutatja, hogy rövidesen az első helyet fogja betölteni a Világ alumínium-termelésében". Más forrásból (Vadász egy cetlijén a Zeitschrift für praktische Geologie 1927. 4. száma alapján) rövid hír: "Oroszország, Tichwin vidéki területén állami bányászatra rendezkedett be s alumínium-termelésre is törekszik. 2-3000 t. évi mennyiség előállítását célozzák, ami az orosz szükségletet fődözná. Az alumínium művek Leningrádban volna, mely Tichwinnel vasúttal van összekötve. A volhovi vízi erőre berendezett elektromos erőmű, amely Leningrádot is ellátja adná az áramot. A tichwini bauxit-előfordulást addig amerikai Alu Co művelte, de felhagyott vele. Nincs megállapítva, hogy koncessziót az anyag rosszassága miatt, vagy gazdasági okból hagyta föl". A tollrás után cenzúrázott Vadász megjegyzés: "politikai (Hiller szerint)", mármint az ok.

4 A Mi múzeumunk 17. számában (Bauxit egypercesek) írtam: "egyértelműen kiténik, hogy [a magyar alumíniumipar szakemberei] a háború előtt is figyelemmel kísérték a nemzetközi szakirodalmat és a világ bauxit-alumínium "rezdüléseit". Gedeon Tihamér a Kísérleti Laboratórium. 1938. okt. 6-1 jelentésében "egy indiai bányászati, geológiai, metallurgiai folyóirat az évi egyik száma" alapján ad tájékoztatást Cyril S. Fox "Indiai geológus" oroszországi tanulmány-útjáról s az orosz bauxit-iparról. Bemutatja az alumínium oroszországi nyersanyagait (alunit, nefelin és a tikvini-, urali, kazahsztáni bauxitot. Ahol tud készlet- és termelési adatokat is ad. "Fox idézi dr. Anderson megállapítását, hogy az orosz bauxit és alumínium ipar fejlődése a legutóbbi években, valamint jövőbeli terveik alapján, azt mutatja, hogy rövidesen az első helyet fogja betölteni a Világ alumínium-termelésében". Más forrásból (Vadász egy cetlijén a Zeitschrift für praktische Geologie 1927. 4. száma alapján) rövid hír: "Oroszország, Tichwin vidéki területén állami bányászatra rendezkedett be s alumínium-termelésre is törekszik. 2-3000 t. évi mennyiség előállítását célozzák, ami az orosz szükségletet fődözná. Az alumínium művek Leningrádban volna, mely Tichwinnel vasúttal van összekötve. A volhovi vízi erőre berendezett elektromos erőmű, amely Leningrádot is ellátja adná az áramot. A tichwini bauxit-előfordulást addig amerikai Alu Co művelte, de felhagyott vele. Nincs megállapítva, hogy koncessziót az anyag rosszassága miatt, vagy gazdasági okból hagyta föl". A tollrás után cenzúrázott Vadász megjegyzés: "politikai (Hiller szerint)", mármint az ok.

április 8-i "Államközi megállapodás alapján" "megjelentek az oroszok: a bányászati igazgató Boriszov lett, a főgeológus pedig Ljubimov" – olvashatjuk Tóth István átírásában (MAM kiadvány) Nyilván innen a igazgató megszólítás. "Az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. és Tapolcai Bánya Rt. bauxit-előfordulásainak bauxit-vagyona az 1946. március 5-i állapot szerint." táblázat alján: "polucsil Ljubimov" sajátkezü írás. Külön kiemelendő (mert előremutató jelentősége van), hogy Ljubimov 1946-ban már a Bauxit Trust "munkatársa", 1948-ban pedig a Magyarhoni Földtani Társulat tagja. Vadász ajánlására, mint arról a Földtani Közlöny is beszámol.

Szakmai előéletére vonatkozóan – annak ellenére, hogy Vadász professzornak, a szovjet bauxitviszonyok kiváló ismerőjének nevezi – kevés adatot sikerült lenni. Az 1954-ben megjelent Nagy Szovjet Enciklopédiában nem találtam nevét. A Magyarországon is föllelhető nagy szovjet bauxit összefoglaló művekben mindössze két tanulmányban sikerült (hivatkozásként) Ljubimov névre akadni, 1937 és 1942. évekből. Zavaró, hogy mindkét hivatkozás ua. című írásra hivatkozik, de más helyütt való megjelenéssel. E két írás azonban A.L. Ljubimovtól származik. Vadász 1953. évi Bauxitföldtanában Ljubimov név egy helyen fordul elő: Archangelsky nyomán "magyarázta nálunk Ljubimov szovjetgeológus (sic!) is a Velencei-hegység gránitjából származtatott magyar bauxit-előfordulásokat. Ilyen magyarázatoknak eddig nálunk semmi ténybeli alátámasztása nincs és a Szovjetunióban is alapos megfigyelési tények alapján vitatják ezt a magyarázatot" – teszi hozzá. 1955-ben jelent meg Bárdossy Gy.⁵ írása, aki a szovjet bauxitkezelési elméleteket elemzi. Közük Goreckij, Lavrovics és A.L.

Ljubimov 1949-ben megjelent írását ("Bauxitok") elemzi. Említi a Ljubimov nevet Gedeon T., 1955, illetve Bárdossy, 1977. évi írása is. Gedeon szerint a Goreckij-Lavrovics-Ljubimov szerzők az Archangelsky-féle elméletet vették át. Jelek szerint mindkét Ljubimov Archangelsky nézetét vallotta. De lehet, hogy az azonos név már ez időszakban is zavart okozott. Az említett könyv sem a MÁFI-ban, sem a Magyar Alumíniumipari Múzeum Könyvtárában, sem a Természettudományi Múzeumnak adományozott "Bárdossy-könyvtárban" nem lelhető fel. Bárdossy 1955-ben, a Földtani Közlöny hasábjain ismerteti "A szovjet bauxitkezelési elméleteket". Ebben is a Goreckij, Lavrovics, Ljubimov könyv szerepel. A Magyarországon tartózkodott Ljubimovot már nem ismerte (szóbeli közlés). Ebből az következik, hogy 1950-ben valószínűleg már nem tartózkodott itt.

Fentiek alapján nyilvánvaló, hogy I.A. Ljubimov a Szovjetunió magyar bauxit iránti érdeklődésének szakágense. Nem tudjuk, hogy Ljubimov anyanyelvén kívül milyen nyelven tudott, azaz (feltételezett) személyes beszélgetésük, milyen nyelven zajlott. Ljubimov megbízatása azonban arra utal, hogy valamilyen más nyelvet is bírt. Vadász jól beszélt németül, fordított angolból, franciából. Bárdossy Gy., aki 1950. júniusától a MASZOBAL-nak dolgozott már nem ismerte Ljubimovot, Scsekoldint viszont igen (szóbeli közlés). A MASZOBAL 1954-ben megszűnt, iratanyagát – hírek szerint – a szovjet fél elszállította. Hogy valóban professzor volt-e, nem tudjuk. Ljubimov további sorsáról sincs ismeretünk. Sajnos Sarjeant nagy összeállításában Ljubimov⁶ név nem szerepel.

A gépiratot alábbiakban (kurzívval) teljes terjedelemben, lábjegyzetvel közlöm.



"A különböző bauxitelőfordulások általános földtani viszonyairól különösképpen, alig találunk összefoglaló ismertetéseket. Részlettanulmányok is nagyon futólag említik a földtani vonatkozásokat. A bauxitra vonatkozó legjobb könyvekben is hiába keressük egy-egy jellemző földtani szelvényt. Közép- és Délkelet-Európa legtöbb előfordulásának bejárásánál sokszorosan éreztük ezt a hiányt, mely Jugoszláviában és Görögországban még érthető volt, de Franciaországban sem találunk a legutóbbi időkig, külön a földtani viszonyokat tárgyaló munkákat⁷. A területek földtani iradalmának részleteiből, két évtizedes közvetlen megismeréséből, valamint egyes újabb részletmunkákból lehetett összeszednünk⁸ erre vonatkozó általános szemléletet.

Oroszország bauxitelőfordulásainak megismerése már nagyobb nehézségekbe ütközik. A legújabb időkig ismert egyetlen előfordulás Tichvin körül, Leningrádtól 135 km-re keletre, 1882 óta ismert⁹ volt, de csak az előző háború alatt, 1916-ban került közelebbi vizsgálat alá. Részletes ismertetése is megjelent 1927-ben kitűnő összefoglaló gazdaságföldtani tanulmány keretében, kizárólag orosz nyelven. 1931-ben az Uralban¹⁰ is találtak jelentős előfordulásokat, amelyek igen részletes földtani és bányászati kutatással, egyidejűleg a bauxitra vonatkozó, általános érdeklődésű tudományos vizsgálat alá kerültek. A kutatások irányelveiről, a földtani viszonyokról kisebb-nagyobb tanulmányok is megjelentek, amelyek ezideig még megszervezhetők nem

5 Bárdossy Gy., 1955. Szovjet bauxitkezelési elméletek. Földtani Közlöny LXXXV. 3.

6 Sarjeant, W. A. S., 1980. Geologists and the history of Geology. An International Bibliography from the Origins to 1978. nevét nem említi. Igaz, szovjet geológusok lényegében nem szerepelnek művében.

7 Bauxitföldtan-történetünk több évtizedes adóssága, hogy az említett országokban folyt bauxitkutatások eredményeiről nagyon keveset tudunk. Ezek között: Tóth Á., 2000. Délszláv területeken folyt korai bauxitkutatások néhány magyar vonatkozása. Földtani Kutatás, 2000. 4.

8 E mondat arra utalhat, hogy Vadász már ekkor dolgozott Bauxitföldtanán. S e szempontból különösen fontos volt a kevésbé ismertnek számító orosz-szovjet bauxitföldtani viszonyokba való bepillantás lehetősége Ljubimov révén.

9 Krivcov, 1973 (Domezozojcskie boksztii SzSzSzR) szerint 1864-től ismert innen a bauxit léte. Ez az állítás legendaszzerűnek tűnik, figyelembe véve a bauxit európai megismerés-történetét.

10 Erről a Bányászati-Kohászati Lapok korabeli száma is beszámol.

voltak, úgyhogy egyelőre csak külföldi különböző szakfolyóiratokban¹¹ megjelent, inkább csak hírt adó kisebb közleményekből legfőbb csak tudomást vehettünk azokról. A Közép- és Délkelet-Európai bauxitkifejlesztés különlegességének tartott "mészbauxit" vagy "karst-bauxit"¹² ismerete mellett sok tanulságot várhatunk az orosz előfordulásoktól, elsősorban azok típusa és keletkezése tekintetében.

Különös tisztelettel tartozom a jelenleg nálunk tartózkodó Ljubimov professzornak, az oroszországi bauxitelőfordulások egyik legkiválóbb ismerőjének és kutatójának, hogy kérésre nehezen hozzáférhető irodalom helyett közvetlenül ismertette¹³ az orosz bauxit előfordulások általános földtani jellegét, amelyek nagyon jól egyeztetők hazai megfigyeléseinkkel és vizsgálatainkkal. Nem lesz érdektelen talán, ha így szerzett értesítéseinket meg-lévő irodalmi adatainkkal kiegészítve, röviden ismertetjük.

Oroszország eddig fölkatartott főbb bauxitelőfordulásai a következő csoportokba¹⁴ oszthatók:

- 1./ Észak-Ural: Szverdlovszkától É-ra 400 km,
- 2./ Középső-Ural: Kamenszké,
- 3./ Déli-Ural: Zlatoust,
- 4./ Mugodzsar az Ural és a Kaspi tenger között
- 5./ Szaján Irkucktól 200 km-re keletre, Szibériában
- 6./ Tyicshin,
- 7./ Turkesztán,
- 8./ Salair-Altai vonulat Nyugatsibériában

Földtani kor- és kifejlődés tekintetében paleozóos és mezozóos típusba oszthatók. A paleozóos típusú 1.3.5. és a 8. csoport egy része a középeurópai ún. mészbauxit típusának felel meg, a mezozóos előfordulások azonban, Középeurópában ismeretlen, különleges kifejlődést képviselnek, melyhez hasonló magyarországi előfordulásainkban ismertettünk (Magyaralmás¹⁵).

1. Paleozóos előfordulások. A bauxit nagyvastagságú mészkőösszetételben többé-kevésbé széles övben, vonulatban vagy lencsékben mutatkozik, 10-50 km hosszúságban. Mészbauxit tehát, amely rétegtani üledékmegszakitást, illetve változást jelez. Ennek megfelelően mindig karstos aljzaton települ, míg fedője egyenletes sík, amelybe a bauxit gyakran fokozatos üledékátmenetet mutat. Néha a bauxit fedőjében, közvetlenül a határon is észlelhetők vékony bauxit-betelepülések a fedő mészkőben, viszont ritkábban a bauxit felső részében is található a fedőrétegekkel egyező anyagiú mészkö-lencsék. Az orosz vizsgálatok különös jellegről állapították meg, hogy a felvő mindig egészen tiszta, csaknem maradéktalanul kalcium-karbondát és a bauxit megjelenése mindig ennek a tiszta mészkőnek jól karstosodott felszínét követi. Ahol a fekélmész-kő márgás, vagy egyéb alkotórészekkel szennyezett, ott a bauxit kifarad. A felvő-mész-kő általában tömeges vagy vastagpados fehér vagy halvány rózsaszínű, korallós, szirtes kifejlődésű.

A bauxit kifejlődése. A bauxittelep felső része a fedőhatáron 10-20 cm vastagságban erősen pirites, néha 15-20% pirittartalommal. Ez a réteg mintegy átmenet a fedő bitumenes mészkő felé, ami a pirites bauxitréteg mésztartalmában, néha sziderit-tartalmában is kifejezésre jut. Ritkábban brachiopodák és amphipodák is találhatóak benne, ami ennek a pirites bauxitrésznek vízüledék-jellegre mutat. Pirittartalma az ismert oxigénhiányos közegben végzetten szerves bomlásból ered. A bauxit felszínre bukkanási helyein a pirittartalom kilúgozódik, a bauxit rendes len?, sárgásszínű, agyagos alkatúvá válik.

A bauxit felső részének hasonló pirites voltát ismerjük az iszka-szentgyörgyi, különösen a halimbai előfordulásban is, ahol azt az eocén tenger-előnyomulással kapcsolatos utólagos keletkezésének, epigenetikusnak tekintettük, míg az oroszok szingenetikusnak veszik. A fedőrétegek felé hasonló átmeneti rétegeket találunk a bihari előfordulásokban, különösen a jádremeti Izsor¹⁶ lejtőszakjában.

Az orosz paleozóos bauxittelep további része vörös hematit-goethit-festődésű. Szövege igen kemény /8/¹⁷ jáspis-szerű, lömött és aprón szemcsés, vagy morzsálékos szemcsés, apró-oolitos /2 mm/, végül szemcsés, erősebb kötésű, oolitos lehet. Rétegzettség ritkán mutat, mindig a fedőrétegekkel egyezően. A kemény típusú anyag igen erős hasadozottságot mutat, míg a két mé-

11 Erre utal Vadászknak a Századok 1927. évi 5-6. számában megjelent kis frása (A magyar bauxit jelentősége), amelyben az oroszországi bauxit-előfordulásokat is említi a jelentőseket között. Bauxitföldtana (1953) irodalom-jegyzékében szinte szó szerint egyezően jelen frással szabadkozik, miszerint "A felsorolt szovjetirodalom legnagyobb részét eddig csak rövid ismeretésekből tudtuk tekintetbe venni." Ebben Ansheles két írására és Archangelsky (1934) szerkesztette "Bauxites" több tanulmányára, továbbá Maliavkin, 1927. Mineral resources of the USSR. P.4. Aluminium and bauxite. Petrograd c. műre hivatkozik. Természetesen néhány (főleg angol és német nyelvű) szakfolyóirat is közöl az oroszországi bauxit-viznyokról írásokat.

12 Érdekes, hogy az annyira kézenfekvőnek tűnő jelző, a "karst" csak jóval később válik igazán elfogadottá. Nemzetközileg – úgy tűnik – Bárdossy "Karstbauxites" kötetének az Elsevier-nél történt megjelenése után.

13 Nem tudjuk, hogy Ljubimov anyanyelvén kívül milyen nyelven tudott, azaz (feltételezett) személyes beszélgetésük, milyen nyelven zajlott. Ljubimov megbízása azonban arra utal, hogy valamilyen más nyelvet is bírt. Vadász jól tudott németül, fordít angolból, franciából.

14 A magyar bányászati irodalom 1941-ben termelésbevetéknél említi kaukázusi bauxittelepeket a Weltmonstatistik adatai alapján (BKL 1941. dec.). A Ljubimovi "alaprétegekben" viszont nem szerepel. Talán az Elbrusz hegységi karbon/perm határon megismert gyenge minőségű bauxitokról van szó.

15 Vadász itt minden bizonnyal 1946. évi kötetének Magyaralmás fejezetére utal, amelyben a "helyben bauxitosodás" a magyar bauxit-irodalomban hosszú ideig, szinte kizárólagossá vált teóriáját veti fel. A magyaralmási bauxitokról azóta érdemi új információ, vélekedés nem született, Bárdossy nagy művében (1977) sem szerepel.

16 Vadász itt egy 1941. évi egyoldalas jelentésére (A bihari Izsorbánya fedőrétegeiről) utal, amelyben fehér, vastalanodott (korábban pirites), de általa bauxitnak minősített rétegekről ír.

17 Minden bizonnyal Mohs-skála szerint.

sík szövetfajta inkább egymená, tömött.

Egy-egy telepben mind a három szöveti alkot hossz- és haránt kiterjedésben egyaránt szabálytalan eloszlásban megtalálható.

A bauxittelep alsó része a fekvőmésző karsztos egyenetlenségeire települ és a repedéseket is kitölti. A bauxit alján néha kisebb-nagyobb mészkőrétegek zárványként mutatkoznak s alsó határán s szögletes mészkőörögök zárványként /mutatkoznak/ s alsó határán szögletes mészkőtörmelékkel kevert bauxit van, amelynek mészkődarabkáit metasomatikus¹⁸ hatásokat mutatnak. Ez a breccsiás bauxit szabálytalan eloszlású egyenetlen réteget formál. A fekvő-mésző karsztos egyenetlenségei többnyire réteglapra merőlegesen álló eredeti helyzetűek; vannak azonban utólagos keletkezésű más irányú karsztos mélyedésművek is. Ez a jelenség feltűnő módon észlelhető¹⁹ a dalmáciai drmsi²⁰ rétegszövetekben, a kaluni²¹ előfordulásban.

A felszín közelében a bauxit líkacsos, sejtés szövetű és a telephibíváson 5-100 m szélességű, vízszintesen szétterült törmelék formál, helyben maradt mállási főlhalmozódás /eluvium/ gyanánt. Ez a jelenség általában és az erősen diszlokált előfordulásokban Jugo-szláviában, sőt nálunk²² a Biharban és a nagyhársányi előfordulások megítélésében sok tévedésre adott okot.

A paleozoós bauxittelep előfordulások legnagyobb részét túlsúlyban lévő diaszporból és kevesebb bőfmitből állnak.

Közlelőbbi földtani korok szerint a paleozoós bauxit-előfordulások különbözők.

A kelet-szibériai Szajan²³ előfordulás alsó-kambriumbeli. Az eddig ismert legrégebb bauxit. Fedőjében szintén szürke alsó-kambriumi bitumenes mészkő van. A szibériai Kelet-Szajan bauxittelep előfordulás a legújabb időben vált ismeretessé, egyelőre hozzáférhetetlen, lakatlan területen. Alsó kambriumbeli mészkőösszletben 15-20 m vastag mészkő-összlettel elválasztott két bauxit szint van. Erősen gyűrt szerkezetben, ugyancsak vetődésekkel tagolt módon, a bauxit a mészkővel együtt erősen metamorfizálódott. Vastagsága 5-7 m, több mint 10 km kiterjedésben.

A Déli-Ural É-D csapású redővonulataiban 10-20° hajlásban 2-3 redőben mutatkozik a bauxit, felsődevon mészkőösszletben, megszakadó lencsékben. Egy-egy előfordulásban min- tegy 1 km² területen 1-2,5 m vastagságban észlelhető a bauxit igen bonyolult, vetődésekkel sűrűn átjárt, összetöredezett szerkezetben, 1-10 m terjedelmű elmozdulásokkal, amelyek helyenként nehezítik a termelést. A bauxitképződés után a terület először gyűrődött /hercini/ és később a mezozoikumban összetöredezett. Az előfordulások eddig, mintegy 30-40 km² területen vannak elosztva és művelés alatt állnak.

Az Észak-Uralban a fekvőrétegszövet felsőszilur /tudovi emelet/, alsódevon /koblenzi emelet/, a fedő középső devon /fejeli emelet/. A bauxit tehát pontosan az alsó-középső devon határára esik. Néha mintegy 300 m vastag fedő mészkőösszlet után a középső devon felső részében még egy második bauxitszint is mutatkozik, amely azonban nincs meg mindenütt."

A déli Uralban a bauxit középső-devon, fedőjében felső-devonbeli /frasnium-famennium/ rétegekkel.

A paleozoós bauxittelep előfordulások /Archangelszki szerint/ lagunaképződések. Újban általában szárazföldi eredetűnek tekintik és az előfordulási körzetükben található porfiritek és diabázok mállási termékéből származtatják. Van olyan fölfogás is, mely ezt a bauxit típust nyílttengeri üledéknek, tengeralatti vulkáni kiterések fumarolás hatására történt átalakulási terméknek tekintheti.

A paleozoós bauxit típus általában nagy előfordulásokat szolgáltat. Az északi Ural keleti oldalán monoklinális településű K-30° lejtésben megszakításokkal mintegy 60 km csapáshosszban nyomozható bauxittelep előfordulás van. Észak-déli irányban követhető előfordulások, harántvetődésekkel, vízszintes eltolódásokkal és lépcsőzetes lezökkenésekkel észlelhető 2-3 km-es szakaszokban, 20-30-400 m-ig terjedő lezökkenésekkel.

Ez az összetöredettség a varisztikus-herciniai mozgási szakaszra esik. Az elmozdulások közel vertikális síkok mentén történtek. A bauxit változó vastagságú, egyes, rendkívüli esetekben 30 m-t is elér, átlag 4 m-nek vehető. Az előfordulások területének földtani fölépítésében kiterésbeli²⁴ közetek, porfiritek is részt vesznek, amelyek a bauxitnál idősebbek. Oroszország legnagyobb bauxittelep előfordulásai az Északi Uralban vannak, kiterjedt bányászattal. Várható bauxit mennyiségről nem tudunk képet alkotni, kevéssé ellenőrizhető irodalmi adatok 35-40.000.000 tonnáról szólnak. A kiterjedés nagysága megfelelő dőléshossz mellett a csapáshossz 50%-os bauxittartalmával ezt a mennyiséget könnyen biztosíthatja.

A Szalai Altaj-előfordulás földtani viszonyai az északi urálival egyezők. Mintegy 20 km hosszban megszakításokkal nyomozható bauxittelep előfordulások kisebb vastagságúak /2m/ utólagos, karbonbeli porfirit és diabáz-intrúziókkal, amelyek érintkezési hatása alatt a bauxit metamorfizálódott, korunddá, smirgellé /nazzad²⁵/ alakult. Az előfordulások a gyűrt terület szinklinálisban mutatkoznak. Fő felhasználása csak abraszív²⁶ célokra, mint csiszolóanyag jöhet tekintetbe.

18 Metasomatikus: nyilván a bauxitból származó (főleg vasas) oldatok átalakító hatásáról van szó

19 Ez nyilván Vadász megjegyzése, Ljubimov aligha ismerte a dalmáciai telepeket, Vadász viszont Aluércesknét igen.

20 Az Aluérc birtokában volt bauxittelep előfordulást Vadász több alkalommal bejárta.

21 A magyar irodalomban Teleki Géza, 1940. (Zagorje fennsík bauxitja) ismerteti. Vadász itt feltehetően arra utal, hogy a bauxit a fekvő mészkő apró karsztos zsákjaiban fordul elő.

22 "nálunk" - írja Vadász, igaz még a párizsi béke előtt vagyunk.

23 Ez az ún. bokszenszki előfordulás, Burját földön. 1931-ben már tanulmány jelent meg az itteni bauxit keletkezéséről.

24 Kiterésbeli-t fr s nem kiterésit, ez is nem szakmabeli fordított sejtés.

25 A eredeti orosz kifejezésnek (nazzad = korundkőzet, smirgel) kifejezésnek zárójelben, mintegy magyarázatként való odafűzése is erősíti a föltevélezt, hogy nem szakmabeli volt a fordító.

26 "Abraszív célokra": Vadász ilyen magyartalanul sohase fejezte ki magát.

II. Mezozóos előfordulások

Míg a paleozóos előfordulások kifejlődésében, főbb jellegeikben jól egyeztetethetők a közép-európai "mésződobauxitokkal; addig a mezozóos előfordulások sok különlegességet mutatnak. Többnyire nagy vastagságú, különböző méretű, kisebb-nagyobb, hatalmas terjedelmű, kiékelődő, lencsejellegű bauxittestek, homokkő, agyag, néha kőszéntartalmú rétegösszetben, szárazföldi-beltavi medenceüledékek /középső-Ural: Szokolov/ vagy dolinamélyedés kitöltések /Tychvin/. Általános jellegük, hogy a bauxit homokos-agyagos kőzetösszetben található. Feküje agyag, amely paleozóos palára vagy mészkőre települ. Néhol a feküagyag kiékelődik s a bauxit közvetlenül települ a paleozóikumra, a mészkő karsztos felületére. A feküagyag többnyire nem nagy vastagságú, 10-20 m között változik.

A fedőben többnyire sötétszürke szenesedett növényi maradványokat tartalmazó agyag, vagy szenes agyag található, mely fölfelé homokos agyagba, majd homokkőbe megy át. A fedő-anyag közzétanilag a fekü-agyaggal egyező, tehát azzal azonos, összefüggő üledékképződést jelez.

A bauxit lencsealakban betelepül²⁷, kiékelődő, élesen elhatárolódott, vagy az agyagba átmeneteket szolgáltat²⁸ bauxitos agyagként mutatkozik. Agyagos részek a bauxittesten belül is észlelhetők. A bauxittest szabálytalan kiterjedésű és alakú, néhol azonban összetételben bizonyos elkülönülést mutat s a legjobb minőség a bauxittest közepén található. /Ezt a különleges jelenséget megállapítottuk a magyaralmási és a nagyharsányi bauxit-előfordulásainkban is./ Az egyes előfordulások nagyon különböző méretűek 1000-4000 m hosszúság 10-100 m szélesség és 2-10-15 m vastagság között változók. Néha a fedőrétegekben is mutatkoznak kisebb bauxitlencsék.

A bauxit leginkább téglavörös, vörös vagy sárgászöld, néha fehéres. Világosabb színnyalat ritkább. Szövege aprón vagy nagy pizolitos /0.5 cm/.

A paleozóos bauxit diaszpóros jellegével szemben, a mezozóos előfordulások túlnyomólag hidrargillitből állanak, kevés bóhmittel. Tímfolátartalmuk ritkán éri el az 50-%t, általában 40-48% Al₂O₃ mellett nagy víztartalmúak /20-25%/ s a kovasavtartalom 5-7 osztószámot²⁹ ad. Nagyon könnyen föltártható, közönséges nyomás alatt is.

A mezozóos bauxit földtani kora az egyes előfordulások szerint különböző. Ide tartozik a szalairi előfordulások egy része /a devoniakon kívül/, a Középső Ural /Kamenszk/, a Kazahsztan-Akmolinszk és az Ural déli végződésén lévő Mugodzsár előfordulások. A Középső-Uralban a fedőrétegek valangini-apti emelet között váltakoznak, legtöbbször aptium-béliek, tehát a bauxit barrémi-emeletbe tehető. Fekvőrétegei legfeljebb jurába vagy legalsó krétába tartozhatnak.

Keltekézés tekintetében a mezozóos bauxit-előfordulásokat szárazföldi eredésű tavi üledékeknek veszik a kísérő agyaggal egyező fázissal. Ezt mutatja az agyaggal való szoros kapcsolatuk és az abba átmenő közzétani összefüggésük is.

A Középső-Uralban lévő előfordulás /Kamenszk/ bauxitja barrémi. Többszáz km² kiterjedésű területen 0.5-1 km² nagyságú lencsék találhatóak. A bauxit felszínre nem bukkan és fölkutatása mágneses és, graviméteres módszerrel történik. Különösen a viszonylag gyors mágneses módszer³⁰ bizonyult a legalkalmasabbnak, mert ezzel egy-három ember 10 km² területet is végez, s két év alatt többszáz bauxitlencsét állapítottak meg. A geofizikai vizsgálatok alapján mélyített kutatófurások 30%-a meddő volt és csak porfiritet észlelt.

Ugyancsak alsó-krétabeliek a Nyugat-szibériai előfordulások is /Szalair/, ahol azonban, mint láttuk, devonbeliek is vannak. Az Ural déli végződésén lévő Mugodzsár ugyanilyen, de felső-jurabeli képződésnek veszik.

III. Vegyes-jellegű, Tychvin. A legrégebben ismert oroszországi bauxit-előfordulás. Különálló átmeneti típusnak vehető a paleozóos és mezozóos kifejlődés között. A tichvini-i bauxit alsó-karbonbeli szárazföldi képződés. Alatta felső-devonbeli, part-szegélyi, vastag agyagos-homokos rétegek ganoid halakkal és szelachiuszokkal. A devon egyenetlen felszínre alsó-karbon szárazföldi összet települt, tarka agyaggal, homokos agyag-homok-szenes agyag- és kőszén-rétegekkel. Ebben az összetben találjuk a bauxitot, kőszéntelepek kíséretében, telepjellegű kifejlődésben.

A bauxit bóhmít-hidrargillit jellegű. Vastagsága az aljzat egyenlőtlenségétől függően 2-6-10 m között változik és Maljavkin 20 év előtti leírása³¹ szerint É-D irányú 30-35 km hosszúságú vonulatban nyomozható. Aránylag nem nagy mélységű 15-30 m, külféjtésben is termelhető. A bauxit minősége aránylag nagy kovasavtartalmú. A bauxit mennyiségét 10 év előtti irodalmi adatok 4-5.000.000 tonnára becsülték.

A Tychvin-i előfordulásra emlékeztető jellegűek az észak-amerikai Mississippi állam "Ackerman" formációjában³² /alsó-eocén/ leírt homokos agyaggal váltakozó 0.6-4.5 m vastag bauxit-lencsék, amelyek ugyancsak barnakőszén telepek kíséretében mutatkoznak. Az agyaggal való átmenet összefüggésük Burchard³³ leírása szerint az egykori édesvízi-lápmencedében történt leülepedésre mutat.

27 "Betelepül", települ helyett, magyartalan fordítás

28 "Szolgáltató" helyett alkotó-mutató lenne a magyarosabb

29 Ma azt mondanánk éppen orosz hatásra, hogy modulus

30 A magyarországi bauxitoknak mágneses sajátságai alapján történő kimutatása kevésbé mondható sikeresnek. Erre éppen a MASZOBAL-időszak írásai hoznak példákat.

31 Valószínűleg Maljavkin 1937. évi tanulmányára utal. Az év-elírás eredeti, de fordítói-, ill. a gépelési hiba is lehet.

32 Az Ackermann-formációra való hivatkozás majdnem szó szerint egyezik a Magyar bauxit-előfordulások földtani alkata c. művében szereplővel.

33 Burchard, 1924. Bauxite associated with siderite. Bull. of the geol. soc. of Am. Vadász a mesterberek bauxit szideritesedés kapcsán is hivatkozik rá (1946).

Általános tanulságok³⁴. A rendelkezésre álló gyűjteményes irodalmi adatokból és különösen a szóbeli értesülésekből megállapíthatjuk, hogy az oroszországi bauxitvizsgálatok hatalmas méretekben, legkorszerűbb tudományos készültséggel, minden kérdésre kiterjedő módon³⁵ történtek és eredményeik sok tekintetben megerősítik, új megismerésekkel gazdagítják a bauxitkezelésre vonatkozó megállapításokat. Az orosz vizsgálatokban itt fölmerült különböző keletkezési elméletek közül, általánosan elfogadott megállapítás a bauxitnak szárazföldi mállásból származó volta. Anyagokéül kizárólag bázisos kőzetek tekinthetők, amelyek agyagos /szialitos/ mállási terméke a kiindulási alap. A Vernadski geokémiai iskolája nyomán haladó orosz vizsgálatok szerint az alumíniumhidrát keletkezése, illetve a kovasavtalánítás molekuláris szétkülönülés útján és vízi úton történő elszállítással, oldat alakjában megy végbe és üledék-gyűjtő medencében /beltavak vagy sekélytenger/ részben koloidos szuszpendium, részben oldott állapotból kicsapódva vízi üledék alakjában történik. A terrarossa elképzelést vizsgálataink szerint minden vonatkozásban elfogadhatatlannak tartottuk³⁶, mert a karsztos mészkő jelenlétének tiszta tényén kívül semmiféle földtani bizonyítéka nincs. Földtani tekintetben tehát az orosz bauxitelőfordulások megerősítik a bauxitnak agyagból keletkezett voltára vonatkozó elgondolásainkat, amit az orosz mezozoos előfordulások földtani alkotán kívül a magyarálmási és nagyharsányi települési alakulás is igazolhat. Dittler és Kühn³⁷ is agyagos mállásból vezetik le a Keleti Alpok Sann-völgyi bauxit keletkezését, s az agyag-kapcsolatot Berg³⁸ geokémiailag is valószínűsítette. A tyichivini előfordulások agyag-bauxit kapcsolatát Ansheles³⁹ mikroszkópi vizsgálatai az ottani karbonagyag pirítóbomlásos-kénsavas hatására vezette vissza.

A bauxitnak az orosz vizsgálatok szerinti, vízben lerakodott

voltától, bizonyos mértékű minősítési egyenlősítés⁴⁰ várhatnánk, holott a bauxit tudvalevően eddig még megoldatlan szertelenséggel változik. Viszont a vízi medencében történt leülepedés mellett szól, a bauxitban gyakran észlelhető, bizonytalan rétegzettség, mely különösen a bauxit felső részében nálunk is megvan. Vízi üledékre utal azonban főként a bauxitanyagának a kísérő kőzetekbe való fokozatos átmenete, illetőleg ezekkel a kétségtelen vízi üledékekkel való szoros összefüggése.

További tanulsága az orosz bauxitelőfordulásokra vonatkozó megismeréseknek, hogy az eddigi közep európai bauxit sajtóságnak tartott mészkő; vagy karsztbauxit nem szorítkozik Közép-Európára, hanem úgy látszik általános földtani jelenség. Tudjuk, hogy a bauxitképződés nincsen meghatározott időszakhoz kötve, hanem éppúgy mint egyéb földtani jelenségek, megfelelő előfeltételek között megismétlődő folyamat. Mégis az oroszországi mezozoos bauxit-előfordulások zömének alsó-krétaiban volt megerősítve az a tapasztalati tény, hogy a kréta-időszak kezdete⁴¹ a bauxitképződés feltételeinek különleges és jellemző szakát jelenti, mint ahogy a sokszor megismétlődő kőszénképződés fődőszakul a karbon, illetve az anthracó-litikumot kell tekinteni. A bauxit tehát nagyon jellemző földtörténeti vezetőközet, amelynek különleges keletkezési módja, földtunó térszíni és üledékképződési változásokra utal.

Végül még rá kell mutatnunk arra is, hogy az oroszországi előfordulások pontosan rögzített rétegtani helyzetéből is megállapítható, hogy a bauxitképződés viszonylag szűkre szabott szintekre szorítkozik. Tehát keletkezése, azaz leülepedési⁴² időtartama rövid, nem hosszabb, mint bármely más vízi üledéké. Hasonlóan viszonylag rövid időtartamú keletkezésének minősül a kőszénképződés átalakult volta is.

34 A szövegrész minden kétséget kizáróan Vadász gondolatára.

35 Ez a kornak és a politikai helyzetnek szóló hozsannzás.

36 Minden bizonnyal a magyar bauxitok Be-vizsgálatainak 1943. évi sajtó genetikai interpretációjára gondol Vadász.

37 Valószínűleg Dittler E., Kühn, O., 1933. Die Genesis der Sanntaler Bauxite (jugoszlavien) Chemie der Erde VIII. 3. írásáról van szó. Vadász-kéziratokban e szerzőpáros föllelhető másutt is, míg a szovjet irodalom nem igen ismeri nevüket, így Vadásznak tulajdonítható e hivatkozás.

38 Vadász 1946. évi műve alapján Bergnek (szovjet akadémikus) valószínűleg egy 1932. évi írására utal. Bauxitföldtanában ui. 1932. évi észak-uráli bauxitok keletkezésével foglalkozó írását idézi. Az É-uráli írásra való hivatkozás feltehetően Ljubimov-hatás. Berg-et Bördössy 1955. is említi, mint aki kétségbe vonta az uráli bauxitok tengei eredetének nézetét. A helyette ajánlott tavi-keletkezés elméletet viszont "csak érdekes kísérletnek" tartják – írja.

39 Ansheles, O.M. 1933. Microscopic Investigation of the Clays Sands and Bauxites at the Government of Chere-povetz. Bull. Com. Geol. Vol. 46. No 2. Leningrád. Ansheles alapműve a nyugati bauxitirodalomban is ismert, így Vadász a megállapítások lényegét már korábban ismerte, 1946. évben megjelent, de 1944. januárjában lezárt alapművében is hivatkozik rá, bár Ljubimov is hívéül szegődött a kénsavas-mállási elméletnek.

40 Tipikus nem szakfordítóra utaló kifejezés, valószínűleg minőségi homogenizálásról van szó.

41 Vadász itt is, más írásaiban is nehezen tud az alsókréta, mint bauxit-kor nézetétől elszakadni.

42 Vadász itt leülepedést ír, holott fentebb inkább a helyben bauxitosodás hívének tűnik.

KATASZTRÓFA-EST AZ MTA MINDENTUDÁS EGYETEMÉN

A cunami néhány tíz perctől egy-két óráig terjedő periódusban, esetleg több tíz méter magas vízfal formájában tör a szárazföldre. Meteoritveszély, viharok, fölmelegedés.

Beszámoló a 2005. január 26-i klubestről a Mindentudás Egyetem szervezői engedélyével

Gumimatracon sem vettük volna észre a cunamit, mert bár több kilométer vastagságú víztömeg mozdult meg, a nyílt óceánon legfeljebb néhány deciméter magasságig emelkednek a habok – többek között ezt is megtudhatták mindazok, akik ellátogattak a Mindentudás Egyeteme Klub rendkívüli eseményére, ahol **Meskó Attila** geofizikus, az MTA főtitkár-helyettese, **Farkas István**, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója, **Mersich Iván**, az Országos Meteorológiai Szolgálat volt elnöke és **Tóth László**, az MTA Szeizmológiai Observatórium munkatársa görcsövezte a "Természeti és ember okozta katasztrófák" kimeríthetetlen tárát.

Több százan toporogtak a meghirdetett időpont előtt félórával a Magyar Tudományos Akadémia épületének folyosóján a szerda esti rendkívüli ME Klub eseményére várakozva.

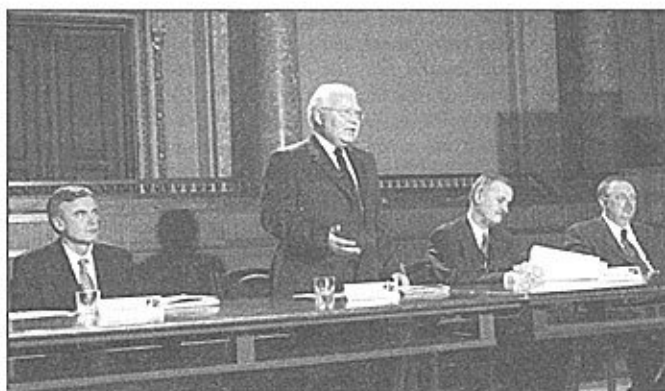
A Díszteremben szék nem maradt üresen, amikor a konferanszié röviden bemutatva a beszélgető-est felkért előadót (Czelnai Rudolf akadémikus nem tudott eljönni az eseményre), majd kitért arra, hogy a klub-esemény a Dél-Ázsiát tavaly december 26-án elborító, tragikus következményekkel járó cunami (szökőár) első hófordulójára esik. Arra biztatta a publikum tagjait, ha tehetik, adakozzanak a Magyar Vöröskeresztnek – ezzel átadta a szót az asztaltársaságnak.

Ahogy elhangzott, egy hónapja az indiai és a burmai lemez mozgása földrengést okozott, a földrengés pedig cunamit hozott létre – kezdte **Meskó Attila**

geofizikus, az MTA főtitkár-helyettese. Felsorolta a térség szökőárt szenvedett országait (Indonézia, Sri Lanka, India, Thaiföld), és rámutatott, hogy a szökőár hullámai Afrika keleti partvidékén is pusztítottak. Mint mondta, még most sem tudjuk a pontos veszteséglistát, annyi bizonyos, hogy az áldozatok száma meghaladja a 300 ezret, közöttük több ezer európai és észak-amerikai tu-



Meskó Attila



(balról) Tóth László, Meskó Attila, Mersich Iván, Farkas István

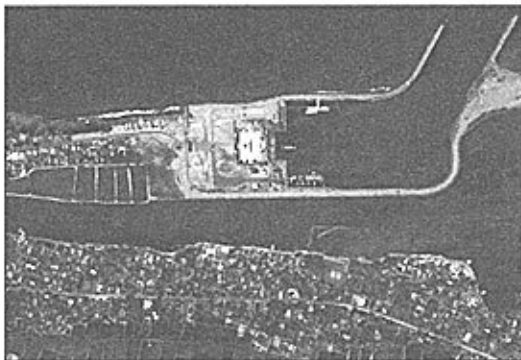
rista van. A katasztrófa megrázta a világot, az emberek rádöbbenek, ki kell építeni a cunami-előrejelző rendszereket. Ráeszméltek arra is, hogy ami történt, példa arra, ahogyan nem szabad élni – hangsúlyozta Meskó professzor. Az elhangzottakból kiderült, hogy a XX. század természeti katasztrófáiban meghalt emberek fele földrengések áldozata lett, a szökőár okozta "emberveszteség" ennek töredéke. Ehhez képest már most tudható, hogy a XXI. század katasztrófa-statisztikáiban a szökőár "előkelő" helyre kerülhet). Meskó professzor szerint arra is ügyelni kell, hogy a földrengések mellett egyéb földmozgások: sárlavinák, csuszamlások keseríthetik az emberek életét. Akár csak az időjárás, amely szintén "produkál" szélsőséges jelenségeket, s ezek nem egyediek. – Ugyanakkor biztosan tudjuk, hogy a globális fölmelegedés valóság – summázott az akadémikus.

Amikor a tenger, vagy az óceán vízszintjét hirtelen lökészerű hatás éri, nagyon különleges jelenségnek lehetünk tanúi: kialakul egy hullám, a cunami – vette át a szót **Tóth László**.

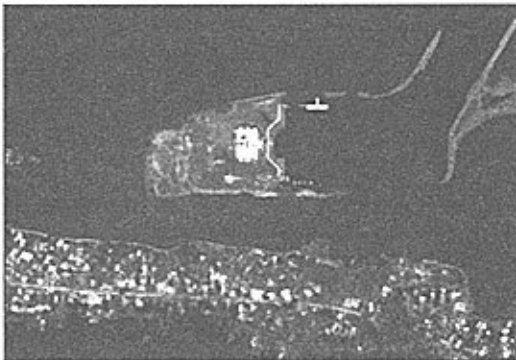
Az MTA Szeizmológiai Observatórium munkatársa azzal folytatta, annyi tengeren, óceánokon az akár több tíz méter magas hullámok mindig a



Tóth László



Légi felvétel a cunami előtt...



... és után

felületen képződnek. A víz csak ebben a felszíni zónában mozog (hullámzik), ez alatt a tenger, vagy az óceán háborítatlan. A cunami azért különleges, mert több kilométer vastagságú víztömeg mozdul meg, de ennek a mozgásnak az amplitúdója meglepően csekély. A nyílt óceánon legfeljebb néhány deciméter magasságig emelkednek a habok. Rádásul ez a mozgás nagyon lassú tempóban megy végbe. Míg a szél keltette hullám "lengési" periódusa 5-20 másodperc, addig a szökőárnál ugyanez több tízperctől két óráig is eltarthat. Ugyanakkor a hullám hossza szintén óriási, több száz kilométer, szemben a szél keltette hullám néhány száz méteres kiterjedésével.

Mi következik ebből? Ha valaki a nyílt óceánon gumimatracon ülne, nem venné észre a cunamit, hiszen egy óra alatt néhány deciméter hullámzás aligha érzékelhető – mondta **Tóth László**, miközben a kivetítőn sorjázta a színes illusztrációkat. Azonban a szökőár óriási energiája – a csillapodás törvényei szerint – a hullámhosszal fordítottan, sebessége pedig a mélységgel arányos, így nagyon megváltozik, amint partot ér. A nyílt óceánon hat kilométer mélységet feltételezve, a hullám sebessége 800-850 km/h, ami nagyjából megegyezik egy utasszállító repülőgép sebességével. Amikor a cunami a partközeli sekély – ötven méter körüli mélységű – vizekhez ér, sebessége 60-80 km/h-ra csökken, viszont az energia megmaradt, mert a csillapodás nagyon kicsi volt. – Ezért találó a magyar szökőár kifejezés, mert a parton lakók tényleg áradásként élik meg.

Azt hihetnénk, hogy egy ilyen különleges természeti jelenség ritka, de ez nem így van – fejtegette a szeizmológus, hozzátéve: ha megnézzük az elmúlt kétszáz év statisztikáját, azt látjuk, évente legalább két-három olyan méretű szökőár keletkezik, ami már gondokat okoz.

A cunamik száma évente átlagosan 10-15 – ezek egy részét csak érzékeny műszerekkel lehet észlel-

ni. Lényeges, hogy a cunamit általában földrengés okozza – váltott **Tóth László**, mire Meskó professor megjegyezte, érdemes még ezelőtt ismertetni a cunami japán szó jelentését. Elmondta, a "cu" hullámot, a "nami" pedig kikötőt jelent, vagyis a cunami magyarul kikötői hullám. A történet annyi, hogy a japán halászok a csendes nyílt vízről hazatérve egyszer meglepetten tapasztalták, hogy óriási hullámok pusztítják a kikötőt.

Visszatérve a cunami lehetséges okaira, a földrengés csak egy a négy-öt kiváltó körülmény közül. Bár igaz, hogy a leggyakoribb – folytatta a gondolatmenetet **Meskó Attila**. Kiderült, hogy szökőárt válthat ki vulkánkitörés, meteorit-becsapódás vagy bármilyen tengerparti csuszamlás, omlás.

A tavaly decemberi ázsiai földrengéshez hasonló magnitúdójú – ami nagyjából kilences erősséget jelent – mindössze három volt az elmúlt száz évben – vette vissza a szót **Tóth László**. Kifejtette: régóta tudjuk, hogy az elmúlt évmilliók alatt a Föld folyamatos kéregmozgása nagymértékben megváltoztatta a felszínt. Ezek a mozgások azonban még hétköznapi mércével mérve is igen lassúak: évente néhány centiméterre tehető. A mostani ázsiai rengéssel huszonháromezer hirosimai atombomba energiája szabadult fel egyszerre, azaz majdnem 470 megatonna robba-



nóanyagá – részletezte az adatokat a szeizmológus. Ez a hatalmas energiámmennyiség úgy keletkezik, hogy a kontinentális méretű lemezek belső mozgása nyomást gyakorol "a diszkoelasztikus, kicsit rugalmas, de azért egy idő után eltörő kéreglemezekre". A törés során energia szabadul fel: ez a földrengés. Ez azonban nem egyszeri "recsenés", ezért követi (illetve előzi meg) a nagy rengést több kisebb-nagyobb. Ha a földrengés mérete eléri az 5-5,5 magnitúdót, azt a Föld bármelyik pontján érzékelik.

A földtani történéseknek vannak olyan formái, melyek Magyarországon is tevékenyek – vette át a szót **Farkas István**, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója.

Példaként említette a sárfolyást, a földcsuszamlás különböző formáit, a rétegmozgásokat, partfalomlásokat. Bár a nagy katasztrófákhoz nem foghatóak a hazai földmozgások következményei, egy családnak mégis óriási csapás, ha elveszti a házát – érzékeltette a "mikrokatasztrófákat" a geológus. Azok a területek veszélyeztetettek, ahol a rétegek geológiai összetétele magában hordozza a földmozgás lehetőségét. Minden esetben külső hatás "indítja el" a földrétegeket. Ezek lehetnek természeti események, illetve emberi beavatkozás. A természet csapadékos időszakal, váratlan hóolvadással az ember egyebek mellett

lapot annak köszönhető, hogy létrejött egy egységes előrejelző - riasztó rendszer, amelynek elsősorú információs forrásai a meteorológiai műholdak adatai. **Mersich Iván** szerint a cunamik elleni védekezés elképzelhetően hasonló rendszer kiépítése nélkül. Ezután – a projektoron illusztrált képpel – gyakorlati eligazítást is adott a "legegyszerűbb" előrejelzési eszköztől. Ez egy mélytengeri bója, amely rögzíti a víz nyomásingadozását, így jelezve a szökőár születését.

A globális felmelegedésről annyit – terelte új irányba a beszélgetést az Országos Meteorológiai Szolgálat volt igazgatója –, hogy miután a Föld légköre melegszik, a klíma pedig termikusan (hőhatásra) vezérelt rendszer, ahol minden mozgás alapja a hő, amelyből vélhetően több lesz, gyakrabban alakulnak majd ki nagyobb trópusi ciklonok.

A beszélgetés zárásaként szokás szerint a publikum tagjai tehetek föl kérdéseket az előadónak. Az első érdeklődő azt firtatta, milyen esélye van annak, hogy egy nagyobb meteorit csapódik be a Földbe, illetve vizsgálják-e a tudósok az állatok szökőár-előrejelző képességét? A meteorit-problematikára **Meskö Attila** reflektált: ezek esetleges becsapódása valóban gondot okozhat, mivel ez egy ritka, de nagyon nagy kárral járó esemény. Jó volna, ha kiépülne egy előrejelző rendszer és a csillagászok is intenzívebben foglalkoz-

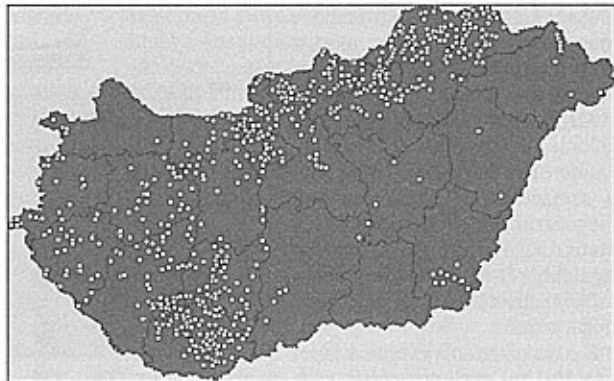


Ercsi földcsuszamlás,
1999. július 12.



a bányászattal "járul hozzá" a földmozgáshoz. Az igazi gondot mégis az okozza, hogy jó néhány ház és egyéb ingatlan épült rossz technológiával – esetleg mindenféle engedély nélkül – földtanilag veszélyesnek minősíthető területre.

A vészhelyzetek elhárításában a meteorológia is jeleskedik – összegezhető **Mersich Iván** véleménye. Az Országos Meteorológiai Szolgálat volt igazgatója elmondta, hogy a pontos előrejelzéseknek köszönhetően ma már alig szed áldozatokat egy-egy trópusi vihar, miközben még a '80-as években is előfordult, hogy két hét alatt több százezren haltak meg a viharos esőzésben. A mai, "idillinc" nevezhető ál-



A jelenleg ismert 760 felszínmozgásos település helyei

nának mindegy és bonyolult feladat, de örvendetes, hogy az űrkutatás rohamléptekkel fejlődik, és szondáink képesek más bolygókról információkat szolgáltatni.

A kutatókra sokan mondják, hogy rafináltabbnál rafináltabb műszereket fejlesztenek, miközben itt vannak az állatok, akik előrejelzik a földrengést – reagált **Tóth László** a második kérdésre. Elmondta: a tudomány komolyan foglalkozik tanulmányozásukkal. Laboratóriumi körülmények között is sok vizsgálat folyt olyan területen, ahol gyakori a földrengés. Az eddigi tapasztalatok úgy foglalhatóak össze, hogy volt ugyan néhány eset, amikor az állatok rendellenes viselkedését földrengés követte, viszont három másik ilyen viselkedésváltozást nem kísérte szeizmikus mozgás.

A következő jelentkező azzal a javaslattal állt elő, hogy a Mindentudás Klub szervezzen beszélgetést a tátrai katasztrófáról. **Meskó Attila** ennek kapcsán az ökológiai gondolkodás fontosságát és a társadalom

felelősségét hangsúlyozta. **Mersich Iván**, az Országos Meteorológiai Szolgálat igazgatója a tátrai viharról eloszlatta a félreértéseket. Mint mondta, ez nem tornádó volt, hanem több ezer négyzetkilométeren egyszerre jelentkező vihar, amelyek kifejezetten atipikusak Magyarországon. Általában pedig elmondható, hogy a tátrai vihar egyedisége annyiból "normálisnak" mondható, hogy az időjárási ingadozásokba beleférfogalmazott **Mersich Iván**.

A következő néző a globális felmelegedés és a politikai elit felelősségének összefüggéseit ecsetelte. A pulpituson ülő tudósok egyetértettek a politikusok "serkentésével", és üdvözölték, hogy Oroszország is csatlakozott a kiotói egyezményhez. Az utolsó kérdésfeltevő arra volt kíváncsi, hogyan határozható meg az a feszültség a Földben, amely rengést idéz elő? **Tóth László** szeizmológus kifejtette, hogy bár a kutatók pontosan követik a kontinentális lemezek mozgását, azt, hogy a törések hol történnek, nem tudjuk, ahogy azt sem, egy nagy vagy több ezer kicsi "reccsenés" következik-e be.

A MINDENTUDÁS EGYETEMÉN ELHANGZOTT ELŐADÁSOKAT KÖVETŐ INTERJÚK

AZ EMBER IS OKOZÓJA A KATASZTRÓFÁKNAK
A január 26-i beszélgetést vezető **Meskó Attila** geofizikust, az MTA főtitkár-helyettesét kérdeztük.

Ön a mai beszélgetés folyamán többször is hangsúlyozta, hogy a Földünkön bekövetkező katasztrófák egyre több áldozatot követelnek, s e jelenségnek több összetevőjére is kitért. Mi lehet az oka, hogy egyre több ember hal meg földrengésben, szökőárban, árvízben?

A földrengések okozta kár két okból sokkal nagyobb napjainkban, mint száz évvel ezelőtt. Az egyik, hogy egyre nagyobb Földünk népessége, egyre nőnek a települések, egyre többen építkeznek fokozottan földrengés-veszélyes területekre. A másik ok az infrastruktúra ugrásszerű fejlődése: egyre nagyobb emberi és anyagi kárt is lehet okozni. Az 1995-ös kobei rengéskor Japánban valamivel több, mint 6000 ember esett áldozatul, a keletkezett anyagi kár pedig hazánk több éves nemzeti jövedelmét tenné ki. Fontos tényező az is, hogy az emberek sajnos egyre inkább elveszítik az érzékenységüket azokon a – katasztrófa általi veszélyeztetettség szempontjából – közepes aktivitású területeken, ahol régóta nem kellett ilyenre számolni. Ha hosszú évekig nincs katasztrófa egy adott területen, már nem is számolnak a bekövetkezés valószínűségével. Megfigyelhető az is, hogy a vi-



lágot napjainkban a profit mozgatja, sajnálatos bizonyítéka ennek az egy hónapja bekövetkezett nagy erejű szökőár okozta pusztítás.

Milyen károkat okoztak az emberek ezen a területen? Hogyan védhették volna ki a tragédiát?

Első dolog, hogy nem szabad kiirtani a partvidékeket szegélyező mangrove erdőket, amelyek az első védelmi vonalat adják a cunamik ellen. Szintén nem lenne szabad a veszélyes partvidékekre építeni és megspórolni az előrejelző rendszert ezen a területen. Míg a földrengés nem jelezhető előre, addig a következményre, a cunamira már figyelmeztethetik a partvidékek lakóit.

A Földön több helyen védekeznek a földrengés-hárok ellen. Hazánkban van ilyen irányú megelőzés?

Természetesen Magyarországon is gondolnak erre olyan épületeknél, melyek biztonsága nemzetgazdasági szempontból elengedhetetlenül fontos az országnak. Paks földrengés-veszélyeztetettségének vizsgálata még a 90-es években elkezdődött.

Mekkora rengést bírni ki a Paksi Atomerőmű?

Már bármekkora – legalábbis amekkora hazánkban elképzelhető egytizeded valószínűséggel, azt kibírni.

Van valamilyen európai norma, amelyet alkalmazni kell a földrengések vagy más katasztrófák megelőzésére hazánkban?

Mi, akik ezzel foglalkozunk, már hosszú évek óta hangsúlyozzuk, hogy hazánkban is vezessék be az ún. Eurokód 8-at, amely egy nagyon részletes építési szabvány. Magában foglalja a nemzetbiztonsági szempontból fontos létesítmények, kórházak, középületek, völgyzáró gátak építési követelményeit is.

Sokkal többbe kerülne így építkezni?

Érdekes módon nem nagyon növelné meg a költségeket. De ezeken túl azt is nagyon fontos lenne betartani, hogy az emberek hová építkeznek. Meg kellene tiltani a föltöltött talajra, omlásveszélyes hegyoldalakra, ártérre, üregek fölé, alábányászott területekre történő építkezéseket. Nagyon fontos lenne a törvényi szabályozás, és természetesen annak betartása.

A FÖLDRENGÉSEK NEM JELEZHETŐK ELŐRE Tóth László, az MTA Szeizmológiai Obszervatórium munkatársa

A délkelet-ázsiai szökőár okainak természeti és emberi tényezőivel foglalkozott a hatodik szemeszter első ME Klubja január 26-án. A mintegy 300 ezer áldozatot követelő katasztrófa kapcsán Tóth László, az MTA Szeizmológiai Obszervatóriumának elnöke részletesen bemutatta a cunami keletkezésének okait, a föld mélyén lezajló változások következményeit, és kitért a földrengések általános kérdéseire is.

A december 26-án bekövetkezett, a Richter-skála szerinti 9,2-es fokozatú rengés a tengeri törésvonalak mentén, három köztlemes találkozásánál történt. Meg lehet határozni, hogy Földünk mely pontjain alakulhatnak ki ehhez hasonló hatalmas energiát felszabadító rengések?

Természetesen ezek a rengések mindig valamelyik köztlemes határhoz köthetők, persze nem vonalszerűen, hiszen a sávok több száz kilométer hosszan terjedhetnek. A lemezek egymáshoz képest többféle-képpen elmozdulhatnak, elcsúszhatnak, ütközhetnek, vagy távolodhatnak is egymástól. A gigantikus méretű földrengések azonban szinte kizárólag a Csendes-óceán területén, Amerika nyugati partjainál, Dél-Amerika partjainál, Alaszka és Japán közelében, illetve az Indiai-óceán keleti részén, az ún. szubduk-

ciós területeken fordulnak elő.

Többször elhangzott a mai beszélgetés folyamán, hogy a földrengések nem jelezhetők előre.

Sajnos ez így van. Számítalan kutatás folyik napjainkban is, sokat tudunk a földrengések keletkezési mechanizmusairól, nagyrészt jól ismerjük a kiváltó okokat, folyamatokat, sok adatunk van arról is, hogy a Föld egyes területein különböző fokozatú rengések milyen gyakorisággal keletkeznek, egy dolgot azonban nem tudunk meghatározni: mikor számíthatunk a következő rengésre.

A szökőár egy földrengés következménye. Mégsem figyelmeztették az érintett területek lakóit.

Ebben az esetben teljesen más a helyzet. A tengerben történt rengést követően még a legközelebbi partokon is legalább fél-egy óra eltelik, amíg megérkezik az árhullám. A Föld szökőár által leginkább fenyegetett területein, Japán és az USA csendes-óceáni partjainál több éve működnek szökőárriasztó rendszerek. Ezeket olyan szeizmológiai monitoring rendszerek alkotják, melyek a földrengések után néhány percen belül meghatározzák a rengések helyét, erősségét. A kialakult szökőár terjedése tenger alatti nyomásmérő érzékelőkkel és műholdas megfigyeléssel jól követhető. Sajnos ebben a térségben a megfigyelő rendszerek hiánya és a késlekedés tragédiához vezetett.



Mekkora erő szabadult fel emnél a rengésnél?

Legérzékletesebb példa talán az lehet, hogy ebben az esetben mintegy 475 megatonna TNT robbanás energiája, vagyis 23 ezer Hirosimai atombomba energiája szabadult fel.

Lehet-e számítani hazánkban nagyobb erejű rengésekre?

A Kárpát-medence belsejében mintegy 20 ezer földrengésről van tudomásunk. Hazánk területén

mintegy 100-150 földrengést mérünk évente, melyből 5-10 érezhető rengés van. Öt-tízvente pedig már olyan földrengésekről beszélhetünk, melyek károkat is okozhatnak. Tehát ezeket a számadatokat figyelembe véve bizony mi is számíthatunk erősebb rengésekre.

A mostani nagy erejű rengés több szárazföld helyét megváltoztatta és átalakította a tengerfenéket. Lehet ennek bármi következménye?

Korábban is akadtak olyan rengések, melyek kimutatható hatást gyakoroltak a Föld forgástengelyére. Az indiai és eurázsiai lemez évente – földrengések nélkül is – több centimétert közeledik egymáshoz. Kiszámítható változások történtek, de ennek nincs semmi komolyabb következménye ránk nézve.

KLÍMADINAMIKA – REJTÉLY A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN Interjú Mersich Ivánnal az Országos Meteorológiai Szolgálat volt elnökével

Az idei tél nem volt különleges – nyugtatott mindenkit portálunknak adott interjújában Mersich Iván. Az Országos Meteorológiai Szolgálat volt elnöke a globális fölmelegedésről úgy vélte: ez egy csendes katasztrófa, amely régióként eltérő következményekkel jár, ezért lenne fontos áldozni arra, hogy Magyarország is legyen önálló klímaprogramja. Annál inkább, mert az elmúlt hetekben kiderült: az Európában jól használható legmodernebb klímadinamikai modellek csődöt mondtak a Kárpát-medencében.

A beszélgetés egyik nézője a Tátrát pusztító szélvihar jelenségértékének nevezte. Ön viszont ingatta a fejét. Feleslegesen aggódunk?

Kezdjük az elején. A tipikus időjárás folyamatok különböző léptékűek: vannak európai méretűek, regionálisak és egészen lokálisak. A nagy csapadékkal járó nyári zivatarok például alig néhány négyzetkilométerre terjednek ki. Ugyanakkor elképzelhető ezek láncolata, amelyek akár több száz kilométer hosszúak és több tíz kilométer szélességűek, akár csak a tátrai vihar. Fontos szerepe van a domborzati viszonyoknak is. A hegyek például erősíthetik, vagy akár gyengíthetik egy viharzóna hatását. Közép-Magyarországot a Tátra árnyékolja, ezért történhet meg, hogy miközben keleten meg nyugaton erős szélvihar mérünk, Budapesten és környékén még szellőt sem.

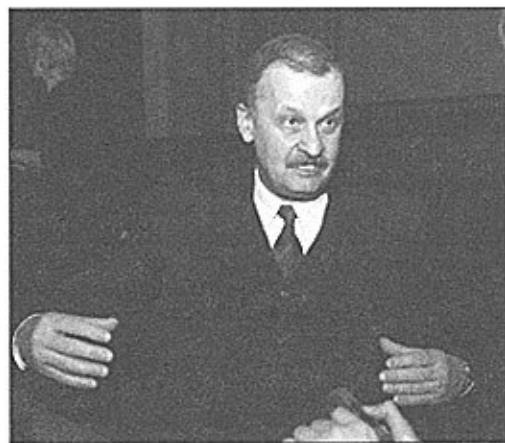
Az idei téllal mi a helyzet? Észak-Amerika és Európa hetek óta "mini jégkorszakot" él át, ránk mi vár a következő hetekben?

Az idei tél nem olyan különleges. Amikor néhány hete a januári meleggel foglalkozott a média, többször elmondtuk, hogy 1956-ban még melegebb volt a január, azután februárban befagyott a Duna, tavasszal pedig jött a jeges áradás. Ugyanilyen klasszikus az 1929-es esztendő: a január teljesen átlagos volt, viszont februárban az átlaghőmérséklet – Szombathelyen és környékén – 10 Celsius-fok volt. Ez azt je-

lentette, hogy huzamosabb ideig – több mint tíz napig – a legmagasabb hőmérséklet nem érte el a mínusz tíz fokot.

Ha a tél nem is olyan különleges, a globális felmelegedés veszélyét már a tudósok is tényként kezelik. Mit tanácsol egy meteorológus, hogyan készüljünk az új világra?

Az éghajlatváltozás igazából egy csendes katasztrófa. Évtizedek alatt lassan settenkedik. Sajnos van egy további tényező, amely növeli a bizonytalanságot. Mégpedig az, hogy a globális változásokból az égvilágon semmi következtetést nem tudunk levonni arra nézvést, hogy mi lesz másképp egy-egy régióban.



Viszont néhányan állítják: az elmúlt 30-40 év ipari kibocsátása okozza az időjárás rendszerek változását és nagyjából tudható, mire számíthatunk.

Én ebben nem mernék állást foglalni, s nem azért, mert ki akarom kerülni a választ. Mondanék egy példát. A közelmúltban volt szerencsém látni az európai térségi klíma-dinamika modellek összehasonlítását. Az a furcsa szituáció állt elő, hogy ezek a modellek, amelyek jól működnek Nyugat-Európában, kivétel nélkül hibásak voltak a Kárpát-medencében. Az okokat egyelőre nem ismerjük, most keressük a magyarázatot. Annyi bizonyos: hiába hangzik el, hogy kicsi az ország, kevés a pénz – Magyarországon önálló klímaprogramot kell alkotni.

AHOL A PART SZAKAD... Interjú Farkas Istvánnal, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatójával

Bár Magyarország nyugodt szeizmikus térségben fekszik, így komolyabb földrengések miatt aligha kell aggódnunk, a kisebb földtani események, csuszamlások, sárfolyások, partfalbeomlások veszélyeit nem érdemes lebecsülni – összegezhető Farkas István, a Magyar Geológiai Szolgálat elnöke honlapunknak adott nyilatkozata.



Magyarország lucatnyi településén keserítik a hétköznapokat a földtani mozgások. Mielőtt valaki építkezni kezd, kúrához fordulhat, hogy később ne a biztosítóhoz kelljen járnia?

A legautentikusabb forrás a Magyar Geológiai Szolgálat adatai, ahol a régmúlt kutatási eredményei is megtalálhatók. Ezt Budapesten, a Stefánia úti székházunkban őrzik, itt mindenki naprakész felvilágosítást kaphat a lakhelyén előforduló geológiai gondokról. Vidéken is vannak telephelyeink, irodáink, így arra biztatok mindenkit, ha kétségei vannak, bátran keresse fel szolgálatunkat. Egy lényeges momentumra ezúton is felhívom a figyelmet. Az önkormányzatoknak nagyon fontos a szerepük ebben a kérdéskörben, hiszen ők készítik el a település rendezési terveit. Ebben pedig szerepeltetni kell az adott területen

jelentkező valamennyi földtani problémát. Ha már van információ, két lehetőség marad. Nem építünk a kiválasztott telekre, vagy olyan technológiát választunk, amely megóvja ingatlanunkat az esetleges geológiai meglepetésektől.

Gyorsan leltározzunk: melyek a veszélyeztetett régiók és települések?

A leglátványosabbak a média által is előszeretettel ábrázolt, Duna mentén tapasztalható partfalomlások. Az érintett települések közül elsősorban Bácsalmást és Ercsit érdemes megemlíteni. A másik problémagóc az olyan földmozgások jelentik, amikor több méter, esetleg több tíz méter képződmény mozdul egyszerre. Erre példa Hollóháza esete. Ott egyébként egy hirtelen hóolvadás okozta a csúszást.

A nagyobb városok sem maradhatnak ki a sorból. Budapestről tudjuk, hogy Kőbányán és a Rózsadombon érheti meglepetés az óvatlanokat. Pécs belvárosában ugyancsak mozog a föld.

Bizony előfordulhatnak kellemetlenségek. Az elmúlt évtizedekben ugyan többnyire betartják már az építetők a szabályokat, és a geológiai szolgálat szakembereinek is joguk van a vétóra, ha úgy látják, hogy problémás helyre terveznek egy objektumot – a régi házak alapja alatt azonban történhetnek váratlan földmozgások. Van még valami, ami csak részben tartozik ide, de fontos róla beszélni. Ez pedig a hulladéklerakók ügye. Az lenne a logikus, ha települési társulások a legoptimálisabb földtani viszonyokat keresték, és ide építkeznének. Ehhez képest – mivel egyik falu és város sem szereti, ha a mások szemetét hozzuk fel a személtérre – az esetek többségében nem a legideálisabb helyre kerül a lerakó. Ez persze azzal jár, hogy jóval drágábbak a beruházások, mert mesterséges védőzónákkal kell megerősíteni a rosszul megválasztott hulladéklerakó "teknőt".

RÖVID HÍREK

A Környezetvédelmi- és Vízügyi Minisztérium, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium egyetértésével dr. Hámor Tamást, az MGSZ Szakhatósági Főosztály vezetőjét delegálta az Európai Unió bányászati hulladék irányelvének végrehajtását koordináló bizottságába a Magyar Köztársaság képviseletére. Az irányelvet várhatóan még az idén fogadja el az Európai Parlament és a Tanács. Az irányelv előkészítését a spanyolországi (Aznarcollar) és romániai (Nagybánya) bányászati balesetek után 2001-ben kezdte meg az Európai Bizottság. Kollégánk a kezdetektől fogva részt vett a szakmai és a jogszabály-előkészítési munkálatokban.

• • • •

2005. július 12-én megállapodás született a Környezetvédelmi- és Vízügyi Minisztérium és az alatta tevékenykedő, a geotermikus energia hasznosításával foglalkozó munkabizottságban, amelynek az MGSZ is tagja. A dr. Gombos András politikai államtitkár által előterjesztett jogszabálymódosítási és intézkedési tervvel a résztvevők, és így különösen a mezőgazdasági hasznosítók is egyetértettek, mint kompromisszumos megoldással.



HULLADÉKOK VIZSGÁLATÁNAK SZABVÁNYOSÍTÁSA AZ EURÓPAI UNIÓBAN

FARKAS HILDA PhD – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

BEVEZETÉS

Az Európai Unió Szabványügyi kérdéseivel az Európai Szabványügyi Tanács, a CEN* foglalkozik. A szabványosítás célja, hogy egységes fogalmakat, eljárásokat, vizsgálati módszereket fektessen le, amelyek lehetővé teszik a tagországok számára egyrészt az Európai Unió direktíváinak maradéktalan végrehajtását, másrészt az azonos kérdésekben kialakított nemzeti álláspontok összevethetőségét, valamint az egységes minőségbiztosítási, minőségtanúsítási rendszer kialakítását. A CEN Központi Titkársága Brüsszelben van. A Magyar Szabványügyi Terület (MSZT) a CEN-ben eddig társult tagsággal rendelkezett, 2003-tól rendes taggá nyilvánították. Az MSZT-t a CEN egyes Műszaki Bizottságaiban jól felkészült szakértők képviselik már hosszú évek óta.

A CEN MŰSZAKI BIZOTTSÁGAI

A CEN-en belül az egyes speciális kérdésekkel a Műszaki Bizottságok, az ún. TC**-k foglalkoznak. A környezeti elemek és szennyezések minősítése területén négy TC működik. A TC/230. Water Quality-Vízminőség; TC/262. Air Quality-Levegőminőség; TC/308 Characterization of sludges – Iszapok jellemzése és a TC/292 Characterization of waste – Hulladékok jellemzése.

A rendes tag joga, hogy kérheti bizonyos, számára fontos témák felvételét a munkatervbe, szakértőket küldhet az egyes munkacsoportokba, előterjesztésével és szavazataival tényleges befolyást gyakorolhat a készülő szabványok műszaki tartalmára vonatkozóan. Valamely szabvány tervezet csak akkor válik európai szabvánnyá (EN), ha azt valamennyi tagország egységesen megszavazta. Ettől kezdve használata viszont kötelező a tagországok számára. A szabványok elfogadásuk után 3 nyelven jelennek meg (angol, német, francia).

A CEN TC/292 MUNKA CSOPORTJAI

Amíg a Műszaki Bizottságban a szabványosítás folyamatának irányvonalait, ütemezését, elvi kérdéseit tárgyalják, addig maguk a szabványok a szakértői munkacsoportokban készülnek. A hulladékok jellemzésével foglalkozó CEN TC/292 Műszaki Bizottsághoz 7 állandó munkacsoport (WG***) tartozik. A munkacsoportok a hulladékminőség különböző műszaki területeinek szabványosításával foglalkoznak, mint például a mintavétel, a terminológia, a kioldhatósági tulajdonságok vizsgálata, a kivonat készítés, a szerves és szerves analízis, a hosszú távú hatások jellemzése, valamint Finnország és Magyarország együttes javaslatára két évvel ezelőtt került sor az öko-toxicológiai vizsgálatokkal foglalkozó munkacsoport föllállítására.

A munkacsoportok tevékenységének irányítása és összehangolása a TC feladata, a kidolgozandó szabványok tárgyát a szakértők javaslatára a TC jelöli ki. Ezt pontos felmérés előzi meg. Bekéri a tagországoktól azokat a témaköröket, amelyek szabványosítását kiemelten fontosnak tartják, azok indokát (pl. rendelet vagy jogszabály írja elő azok használatát, vagy érvényes nemzeti határérték van az adott komponensre, esetleg más műszaki indoka van a szabvány megjelentetésnek). Összegyűjtik a témakörhöz kapcsolódó, már kidolgozott nemzetközi vagy nemzeti szabványokat.

A TC pozitív döntése után elkezdődhet a munka egy adott szabvány kidolgozására. A javaslat előterjesztését általában az az ország vállalja, amelynek nagy tapasztalata van az adott tárgyra vonatkozóan. A CEN szabványok felépítése kötött, a fejezetek sorrendje és tartalmi előírásai egységesek.

Amikor a szakértők egyöntetűen elfogadják a többször javított szabványt, a dokumentum "tervezet" státuszt kap. A munkacsoport megküldi a tervezetet a TC-nek, ahol azt megtárgyalják, a tervezetet hivatalos állásfoglalás bekérése céljából megküldik a tagoknak,

* franciául: Comité Européen de Normalisation, angolul: European Committee for Standardization

** angolul: Technical Committee

*** angolul: Working Group

valamint a TC többi munkacsoportjának is véleményezésre. Ezzel egy időben megindul a szabványban leírt módszer széles körben történő validálása (kipróbálása). Ez olyan körmérési program, amelynek célja a módszer használhatóságának ellenőrzése. Az eredmények alapján a reprodukálhatóságot, a megismételhetőséget, a mérési pontosságot és a mérési módszerek összehasonlíthatóságát határozzák meg. A validálás számszerű eredményei tájékoztatásul bekerülnek a szabványba.

Vannak olyan szabványok, amelyek validálására nem kerülhet sor. Ilyenkor ENV jelöléssel kerül kibocsátásra, ami ideiglenesen szabványt jelent. Ebben az esetben használata nem kötelező, a tagoknak 3 év áll

rendelkezésükre, hogy a szabványt kipróbálják és véleményüket, módosítási javaslataikat megtegyék. Ez utóbbi módszer lényegesen egyszerűbb és olcsóbb, lassúsága miatt a CEN nem támogatja.

Az elfogadott szabványt a tagország fél éven belül köteles hivatalosan bevezetni.

A következő táblázatban szeretném bemutatni, hogy mely szabványok megjelenése van folyamatban jelenleg.

Az alábbi táblázaton látható, hogy a hulladék vizsgálatok terén nagy számú szabvány megjelenése várható. Fel kell tehát készülnünk ezek fogadására és alkalmazásukra.

SZABVÁNY SZÁMA	TÁRGY
EN 12457-1:2002	<i>Kioldhatóság- Egylépcsős teszt L/S=2 L/kg és 4 mm-nél kisebb szemcseméret esetén</i>
EN 12457-2:2002	<i>Kioldhatóság- Egylépcsős teszt L/S=10 L/kg és 4 mm-nél kisebb szemcseméret esetén</i>
EN 12457-3:2002	<i>Kioldhatóság- Kétlépcsős teszt L/S=2 L/kg és L/S=8 L/kg, valamint 4 mm-nél kisebb szemcseméret esetén</i>
EN 12457-4:2002	<i>Kioldhatóság- Egylépcsős teszt L/S=10 L/kg és 10 mm-nél kisebb szemcseméret esetén</i>
EN 13137:2001	<i>A teljes szerves széntartalom (TOC) meghatározása</i>
EN 13656:2002	<i>Mikrohullámú feltárás HF, HNO₃ és HCl ásványi savkeverékekkel kioldható elemek egymás melletti meghatározásához</i>
EN 13657:2002	<i>Feltárási módszer királyvízben oldható komponensek egymás melletti meghatározásához</i>
ENV 12506:2000	<i>Kivonatok vizsgálata-A pH, As, Cd, Cr Cr(VI), Cu, Ni, Pb, Zn, Cf, NO₂⁻, SO₄²⁻ tartalom meghatározása</i>
ENV 12920:1997	<i>Módszertani útmutató a hulladékok speciális körülmények között történő kioldhatóságának vizsgálatához</i>
ENV 13370:2001	<i>Kivonatok vizsgálata -Az ammonium-(N), AOX, vezetőképesség, Hg, fonol index, TOC, CN könnyen felszabadítható, F tartalom meghatározása</i>

JOGI TALLÓZÓ

Dr. Udránszky Kornélia - MGSZ

- Megjelent az atomenergia biztonságos alkalmazása érdekében kiadott 89/2005. (V. 5.) Korm. rend., a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről. (MK. 59/2005.)
- A bányafelügyelet részére fizetendő igazgatási szolgáltatási díjakról, valamint a felügyeleti díj fizetésének részletes szabályairól szóló 57/2005. (VII. 7.) GKM rendelet. (MK. 94/2005.)
- Módosította a bányászatról szóló 1993. évi XLVI-II. törvény végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) Kormány rendeletet a 106/2005. (VI. 16.) Korm. rendelet. (MK. 80/2005.)

- Módosította az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseit a 2005. évi LXXXIII. törvény, amely a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény hatályba lépésével összefüggő egyes törvények módosításáról rendelkezett. (MK. 96/2005.)
- A 2005. évi LXXXIII. törvény módosította a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény egyes rendelkezéseit. (MK. 96/2005.)
- Szintén a 2005. évi LXXXIII. törvény módosította az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény egyes rendelkezéseit. (MK. 96/2005.)
- Ugyanez a 2005. évi LXXXIII. törvény módosította a nemrég megjelent közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvényt. (MK. 96/2005.)



TÉRKÉPBEMUTATÓ A VAJIDASÁGBAN

Dr. Szanyi János – MGSZ

A Vajdasági Tartományi Energetikai és Bányászati Minisztérium meghívására 2005. június 7-én **Dr. Szanyi János** hivatalvezető, **Gruber György** területi geológus az MGSZ Délalföldi Területi Hivatala részéről, és **Dr. Rakonczai János** az SZTE TTK Földtudományi Tanszékcsoportvezetője a Szegedi Tudományegyetem részéről látogatást tett Újvidéken a Vajdaság Geomorfológiai térképének bemutatója alkalmából.

A térkép bemutatója a Vajdasági Parlament Plenáris üléstermében került sor, több mint 200 érdeklődő jelenlétében. A földtudományi szakembereken túl a Vajdaság vezető gazdasági Szakemberei is jelentős számban képviseltették magukat. Az 1:200.000-es méretarányú térkép angol és szerb nyelvű magyarázóval készült. (Levelemhez mind a térképet mind a magyarázókat mellékelem.) A határmenti területek – a térkép szerkesztői szerint – a MÁFI korábbi (1980-as évekbeli) hasonló tematikájú térképével kerültek egyeztetésre.

A bemutatót követő hatszemközti megbeszélésen **Dragan Surdučki** tartományi miniszter és **Djordje Mihajlović**, a Szerbiai Kormány Energetikai és Bányászati Minisztere reményét fejezte ki, hogy a jövőben naprakész információval tudjuk segíteni egymást hasonló, földtani és földrajzi problémák megoldásában. A továbbiakban a Geotermikus Energia határmenti hasznosítási lehetőségeiről beszéltünk. A miniszter urak jelezték szívesen ellátogatnának a Délalföldön lévő geotermikus energiát hasznosító üzemekbe.

KONFERENCIA

TOMASZOWICE MANOR-BAN

Horváth Attila & Klíma Krisztián – MGSZ

Az Európai Unió és a Lengyel Geológiai Intézet rendezésében, valamint a brüsszeli központú TAIEX szervezésében 2005. június 13-15. között került sor a Krakkó melletti Tomaszowice Manor-ban a "Kitermelő ipari szektor ásványi nyersanyag hozzáféréseinek Uniói szabályozásáról és jogi kezdeményezéseiről" című konferenciára, INFRA 12457 megjelöléssel.

A konferencia rangját emelte, hogy több képviselő jött el az Unió különböző Főigazgatóságától. E mellett hatóságok, minisztériumok, szociális partnerek, iparban és kutatásban érdekelt intézmények képviselői jelentek meg és/vagy tartottak előadást.

A konferencia a lengyelországi kitermelő ipari szektor ásványi nyersanyaghoz való hozzáféréseinek jogszabályi és jogi kezdeményezései végrehajtásának jelen állapotát a kibővített Unióban hivatott átvilágítani.

Magyarországot a Magyar Geológiai Szolgálat munkatársaiként, **Horváth Attila**, a Közép-dunántúli Területi Hivataltól és **Klíma Krisztián**, a Szakhatósági Osztályról képviselték.

Az első nap **Tadeusz Smakowski** elnököl. A regisztrációt és az ilyenkor megszokott megnyitót és köszöntő beszédeket követően, elsőként **Ulrich Kullmann**, a Német Szövetségi Gazdasági és Munkaügyi Minisztérium képviselője kezdte meg beszédét. A bányatörvény jövőjéről beszélt, valamint az Unióban zajló, bányatörvénnyel kapcsolatos jogalkotásról, utóbbiban részletesen ismertette az e tárgyban, eddig megalkotott uniós jogszabályokat. Kitért a bányatörvényt érintő, egyéb uniós jogszabályokra is.

A második előadást **Krzysztof Szamalek**, a lengyel ECOFUND alelnöke tartotta, aki a lengyel bányászatról, illetve annak jogi és iparpolitikai hátteréről beszélt. Kitért a "bányajáradék" kérdéseire is, annak számítási és elosztási módszerével együtt.

Őt **Pavel Kavina**, a Cseh Köztársaság Ipari és Kereskedelmi Minisztériumának képviselője követte, aki Csehország nyersanyag-politikájáról beszélt. Ismertette, hogy az Európai Unió sok nyersanyag tekintetében 100%-ban, de általánosságban igen nagy %-ban függ az importtól.

Negyedikként **Dace Rutka**, a Lett Környezetvédelmi, Geológiai és Meteorológiai Ügynökség képviselője tartott előadást hazája mészkő-lelőhelyeiről és kitermeléséről, annak minden minőségi és mennyiségi paraméterével együtt.

Őt **Serban Velicu**, a Román Földtani Intézet képviselője követte. Beszámolt a romániai bányászat jogi környezetéről, valamint a reaktivációról.

Ez után következett holland **Hans Pietersen**, aki a Munka- és Vízügyi Főigazgatóságtól jött. Ő az építési nyersanyag politika és a támogatási gyakorlat északnyugat-európai helyzetét taglalta. Megemlítette, hogy 2003-2008 közötti időszakban politikaváltásra kerül sor, a több-tulajdonosi megközelítést preferálják, nagy hangsúlyt fektetve a piacra.

A következő előadó aznap **Marek Niec** volt, a krakkói Bányászati és Metallurgiai Egyetem képviselőjében. A nyersanyag lelőhelyek fenntartható fejlődéséről/fejlesztéséről beszélt. Kitért a bányászat előnyei-

re, költségeire, valamint a környezettel, környezetvédelemmel való kapcsolatára is. Konklúzióként megállapította, hogy a nyersanyag lelőhelyek fenntartható fejlődése/fejlesztése akár helyi, regionális, vagy országos szinten nagyan függ a környezetvédelem és a területfejlesztés módjától és koncepciójától.

A nap utolsó előadója **Slavko Solar**, a Szlovén Geológiai Szolgálat munkatársa volt. Ő a fenntartható ásványgyógyon menedzsmentről és tervezésről beszélt, Szlovéniára kivetítve. E mellett kiemelte az ún. INTERREG III/B., határmenti együttműködés lehetőségét, mely a tagországok számára minden bizonnyal sok új és hasznos dolgot hozhat. E tárgyban bővebb információ a www.cadses.net Internet címen olvasható.

A konferencia második napján **Slavko Solar** töltötte be az elnök szerepét. **Tom Simpson**, az Európai Bizottság Vállalkozási és Ipari Főigazgatójának küldöttje előadásában az Unió kitermelő iparáról, s annak jogszabályi környezetéről szólt.

Stefan Sommer, aki Európai Bizottság egyik Főigazgatója, a Közös Kutatási Központ (IIRC) képviselőjeként vett részt a konferencián. Ő a PECOMINES projekt keretében zajló rekultivációról és a felhagyott bányaterületekről beszélt.

Krzysztof Galos, a MEERI Lengyel Tudományos Akadémiától, előadásának témája a nyersanyag-lelőhelyek fenntartható fejlődése volt. Előadása közép-pontjában az újrahasznosítás és a nyersanyagok helyettesíthetősége állt. Előadásának másik témája az ún. 'környezethasználati díj' volt.

Befejezőképpen **Tadeusz Smakowski** (Lengyel Geológiai Intézet) a lengyelországi ásványi nyersanyag-ellátás közép- és hosszú távú helyzetéről számolt be. Áttekintette az ide vonatkozó, legújabbban alkotott hazai jogszabályokat.

Szakmai programként ellátogattunk egy közelben működő dolomitüző üzembe is, ahol bepillanthatunk a vállalat mindennapi tevékenységébe.

Összességében elmondható, hogy a konferencia hasznos volt, elérte célját, s mindenképpen biztató alapot nyújtott a továbbiakra, és személyes kontaktus kialakítására is lehetőség nyílt.

Bár az előadások többsége a nemzeti nyersanyagpolitikát ismertette az egyes csatlakozó tagországokban, beiktattak olyan előadásokat, melyek egyes kiemelten fontos vagy értékes nyersanyagok helyzetét ismertették a tagországokban. Így a lettországi mészkövekről, lengyel szénhidrogén előfordulásokról, a holland építési nyersanyagokról, vagyis olyan nyersanyagokról, melyek egy ország helyzetének, kitermelési lehetőségeinek megváltozása után stratégiai jelentőségűek lettek. Ezekben az előadásokban és az átfogó nyersanyag-politikai kitekintésekben is két fő témakör köszönt vissza, amelyek jelentősen korlátozzák a szabad hozzáférést a nyersanyagokhoz. Az első a növekvő közérdeklődés a bányászati földhasználat és az ezáltal okozott környezeti károk iránt. Több esettanulmányt is hallottunk. Volt, ahol a Greenpeace felvásárolta a bányatelket körülvevő telkeket, ezzel behatárolva a továbbkutatást és a megközelítést, és volt, ahol a lakossági tiltakozás lehetetlenné tette el a bányászatot.

A másik témakör a természetvédelem, pontosabban a Natura 2000 projekt. Bár ez elvileg nem szól bele egy terület már kialakult gazdálkodásába, azonban újabb kitermelőhelyek megnyitása gondot okoz. Ugyanezeket a gondokat nem csak a kitermelésre, hanem a kutatási fázisra is vonatkoztatták. Ezért hiányoltuk az eredetileg a programban szereplő, a Natura 2000 területekről és az EU madárvédelemmel kapcsolatos előadását, mely elmaradt.

Több előadás is megfogalmazta az új kihívásokra a lehetséges válaszokat, így a lengyel és az angol előadó is. Legjobban azonban a Szlovén részről Slavko Solar foglalta össze a lehetséges stratégiát. Röviden: az elméleti oldalon a nyersanyagok szerepét kell tudatosítani a társadalom életében, valamint a fenntartható fejlődésben nélkülözhetetlen szerepét. Gyakorlati oldalról a kitermelőhelyek számának csökkentése, nagyobb készletek feltárása egy helyen és hulladékmentes technológiák alkalmazása. Az EU - sok esetben - 100% -os függése az importtól több stratégiai nyersanyag tekintetében ugyancsak a hazai kitermelés hozta előtérbe.

Konklúzióként a résztvevők megállapították, hogy az EuroGeoSurveys továbbra is teljes mellszélességgel lobbizik az Európai Uniónál érdekeik érvényesítése céljából.



Séta egy dolomitüző és osztályozó üzemben



Búcsúest, folklór előadás

ÚTIBESZÁMOLÓ, KARLSKOGA, SVÉDORSZÁG

Dr. Szanyl János – MGSZ

2005. június 14-től 17-ig részt vettem a "Risk Mapping and Learning from Accidents as a basis for Safety in Spatial Planning" című rendezvényen Karlskoga-ban, Svédországban.

A munkaértekezlet rendezői és támogatói voltak:

- European Commission Joint Research Centre (JRC IPSC)

- Swedish National Centre for Lessons Learned from Incidents and Accidents (NCO) within the Swedish Rescue Services Agency (SRSA)

- EUROBALTIC Civil Protection Interreg IIIB Project

A munkaértekezlet első napján tájékoztatást kaptunk a résztvevők köréről és a tárgyalásra kerülő témáról. Az 53 résztvevő 14 országot képviselt (mintegy fele Svéd). Önálló csoportot képviseltek az "Eurobaltic" régióhoz tartozó országok képviselői, akik nem először voltak így együtt.

Az első megállapításom, hogy a "Accidents" szót igen tágan értelmezik: az otthoni balesetektől a természeti jelenségekben keresztül (árvíz, földrencszamlás, stb.) az ipari katasztrófákig. Ennek megfelelően a résztvevők nagyobbik felét a katasztrófavédelem delegálta, azaz többnyire tűzoltók voltak. (Rajtam kívül egy hidrológus volt Svédországból.) Ennek megfelelően a hivatalos program egy tűzoltó bemutatóval zárult.

A másik lényeges pont az adatbázisok építése és használata volt.

- INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe). Ez egy térképi alapú adatbázis, amely a kockázatelemzéseknél, "baleset" megelőzésnél, illetve a bekövetkezett balesetek következményeinek becslése során használható (földtani és nem földtani információkat is tartalmaz). A munkaértekezlet alapvető megállapítása, hogy a digitalizált térképi adatok mind nyilvános adatok! A programban résztvevők javasolni fogják, hogy az Európai Unió tagországi országokként hozzanak létre egy központi irodát, aki az adatok gazdája, és közvetlen kapcsolatban van a többi ország irodáival! Véleményem szerint célszerű lenne ebben a kérdésben a Magyar Geológiai Szolgálatnak ezt a szerepet felvállalnia, vagy legalább kísérletet tenni rá.

- ESPON (The Spatial Effects and Management of Natural and Technological Hazards in Europe) Ez a program mindenféle földtudományi (földrengés, klímaváltozás, stb.) és nem földtani veszélyt, veszélyforrást számba vesz.

- ORCHESTRA platform or architecture. Célja: felvázolni és elkészíteni egy nyitott, szolgáltatás orientált architektúrát a kockázat menedzselés számára, amely szoftver standardokat ad és egyben itinerként szolgál.

Második nap során zömmel esettanulmányok szerepeltek elsősorban árvizek okozta természeti és ipari katasztrófákról és azok felszámolásáról. Meglepető volt látni, hogy milyen gyakori az özönvízserű, viszonylag rövid ideig tartó zivatarok következtében fellépő áradás egész Európában.

Délután munkacsoportok alakultak, én az "Árvízi kockázat menedzselés általános megközelítése" tematikájú csoportba jelentkeztem, mely a dokumentálás, adatgyűjtés fejlesztését illetve levonható tanulságok terjesztését tűzte ki célul. A téma megvitatása során élénk vita bontakozott ki arról, kell-e az árvizeket osztályozni, ha igen milyen paraméterek alapján. Döntés ebben a kérdésben nem született, de úgy tűnik célszerű a gyors lefolyású zivatarok hatására, főleg hegyvidéki területeken kialakuló árvizeket elkülöníteni. A csoportosítás problémáját Stefan Scheer, a munkacsoport vezetője, a JRC illetékes kutatói elé terjeszti. Ennek tükrében lesz célszerű a tanulságok levonása.

A nap végén látogatást tettünk Alfred Nobel laboratóriumában és lakóházában. A tudománytörténeti érdekességen túl igen színvonalas előadást hallottunk Nobel életviteléről, majd az este az előkelő Bofors Hotelben vacsorával zárult.

A harmadik nap további esettanulmányok és a munkacsoport vezetőik összefoglalóival zárult.

A workshopról részletes információ olvasható az alábbi weblapon:

www.srv.se/templates/SRV_Page_14770.aspx

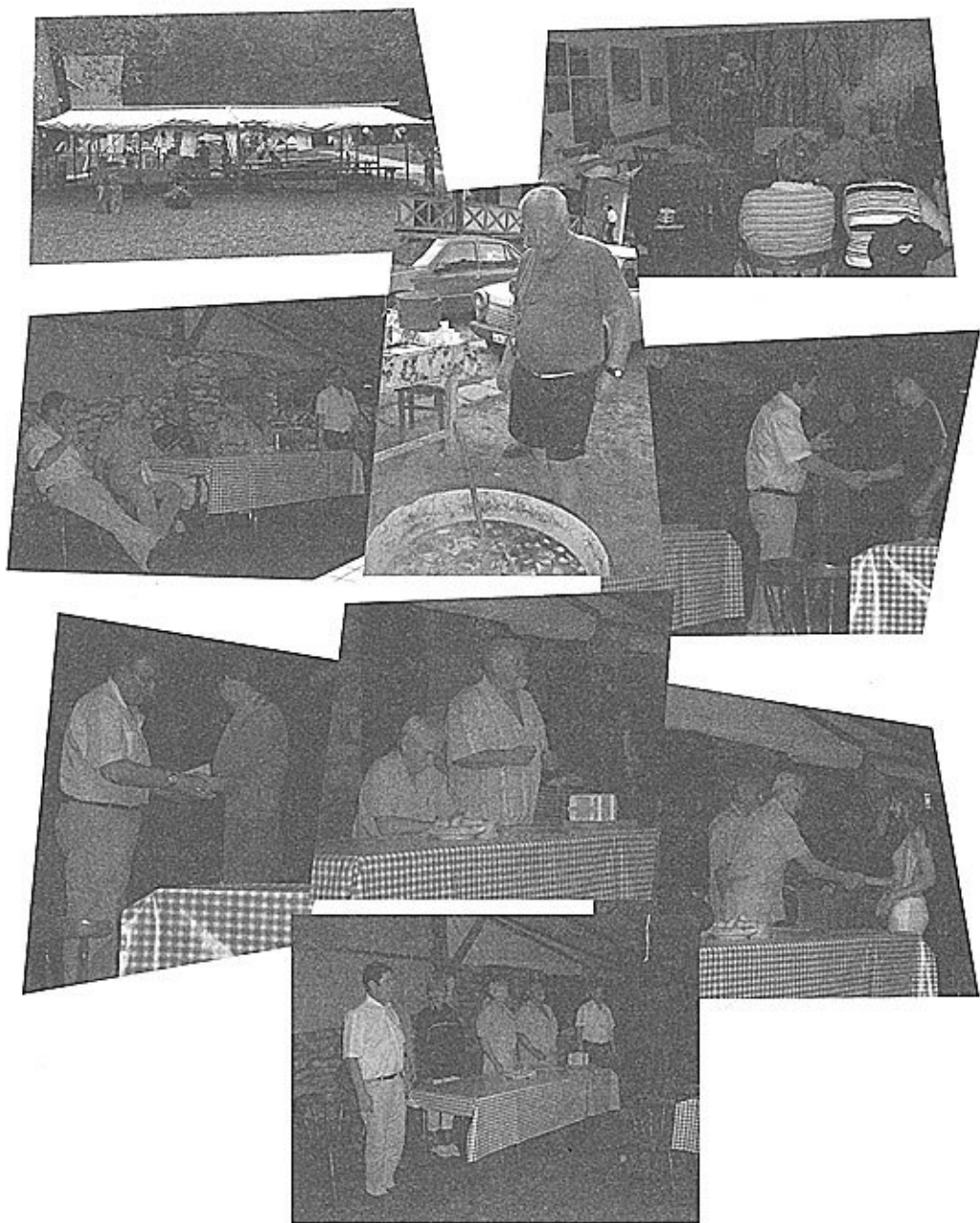


A rendezvény résztvevői

Alfred Nobel lakóháza



KÉPEK A
FÖLDTANI ÖRÖKSÉGÜNK A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN
KÖZÉPISKOLAI PÁLYÁZAT DÍJKIOSZTÓJÁRÓL
REJTEK, 2005. JÚLIUS 29.





Dr. Kassai Miklós

1938 - 2005

A magyar geológus társadalom ismét elvesztett egy markáns egyéniséget! 2005 július 8-án a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-Dunántúli Területi Hivatalának nyugalmazott szak-főtanácsosa Dr. Kassai Miklós 67 éves korában váratlanul elhunyt. Személyében kiváló szakember, nemzetközi hírű kutató, a Pannóniai medence déli részének egyik-, ha nem a legkiválóbb ismerője távozott az örökkévalóságba. Ízig vérig pécsi ember volt, azaz helyi megnevezéssel "tüke", akit születésétől haláláig úgygszólván minden rezdülése ehhez a városhoz, ehhez a vidékhez kötött és amelyet tartósan a világ kincséért sem hagyott volna el. Ide vezetett az út akkor is, ha külföldi kötelezettségeknek tett eleget.

A "szakmával" érettségije után találkozott először, amikor az akkori Pécsi Uránércbánya Vállalat Mélyfűró Üzemének geológiai szolgálatához került, mint operátor (kézi sugármérővel dolgozó terepi ember). Innen került aztán a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemre, ahol 1963-ban geológus mérnöki diplomát szerzett. Ezután visszatért ahhoz az üzemhez, ahonnan elindult. A kezdő szakember számára a sors szép ajándékot nyújtott! Az uránkutató nagy kibontakozásának és zenitjének aktív résztvevője lehetett. De azon a helyen kellett megtapasztalnia annak lehanyaglását is. Kezei közül kiváló munkák kerültek ki, amelyek egyike másika ma is megkerülhetetlen alpmunkának számít. Ilyen pl. egyetemi doktori értekezése a jakabhegyi homokkő fáciés- és korkérdéseiről, vagy a Villányi-hegység perm időszakai képződményeiről írt monográfiája.

1972-ben kutatómunkáját a Magyar Állami Földtani Intézet Dél-dunántúli Területi Szolgálatánál folytatta, ahol kiválóan kamatoztatta korábbi munkahelyén szerzett széleskörű kutatási tapasztalatait. Sok-sok munkája közül kiemelkednek a Dél-Dunántúllal kapcsolatos különböző tematikus térképek, továbbá a "szennyeződésszérumékonysági térképek" elveinek, szerkesztésének és gyakorlati alkalmazásának kidolgozása, valamint a földtani potenciál program megalkotása és megvalósítása Dél-Dunántúli területére. 1978-tól nyugállományba kerüléséig a MÁFI Területi Szolgálat-, majd utóda a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatalának vezetői tisztségét töltötte be. Megmérette magát a külföldi kutatómunkában is. 1973-74-ben a KFH megbízásából sikeres ásványi nyersanyagkutató expedíciós munkálatokat vezetett Mongóliában.

Közvetlen szakmai munkája mellett élénken részt vett a hazai- és hosszabb időn át a külföldi tudományos közéletben is. Az IGCP 5. Projectjének a perm időszakai képződmények korrelációjával foglalkozó szakkérdéseit fogta össze, a Kárpát-Balkáni Geológiai Asszociáció Tektonikai Bizottságában hasonló feladatokat látott el a paleozóikum tektonikájával kapcsolatban. Két időszakon át a hazai IGCP Bizottság titkára is volt. 1962-től a Magyarhoni Földtani Társulat tagja, ahol elsősorban a Dél-dunántúli Területi Szervezetben aktívan működött és hosszú időn át vezetőségi tag volt, de az országos bizottságokban is tisztségeket töltött be egészen a haláláig. Példaértékű a szűkebb hazájában Pécsen és Baranya megyében végzett aktív közéleti munkája. A Pécsi Akadémiai Bizottság Környezettudományi Szakbizottságának elnöke, a Baranya Megyei MTSZ alelnöke és ebben a minőségében a székház felépítésének motorja.

*Dr. Kassai Miklósnak életútja a vázolt sikerek ellenére rögzös volt. A "mélyből" jött és az ott szerzett küzdeni tudást, szókimondását élete végéig megőrizte. Kiváló vitakészség, egyenesség, hűség önmagához és a közösséghez, amelyben dolgozott, valamint nagyfokú problémalátó képesség és empátiakészség jellemezte. Sajnos, halálával szakmánk egyre ritkább kutató típusa távozott köreinkből. **ÓRIZZÚK MEG EMLÉKÉT!***

Dr. Szederkényi Tibor



MEDDŐHÁNYÓK ÉS ZAGYTÁROZÓK TERMÉSZETES REHABILITÁCIÓJÁNAK FÖLDTANI KÖRÜLMÉNYEI

Kalmár János & Kuti László

Észak-Magyarország és Erdély (Románia) területén a sokévszázados ércbányászat eredményeként számos meddőhányó és zagytározó található. A hányók nagysága néhány tíz m^3 -tól több millió m^3 -ig változik, koruk pedig akár több száz éves is lehet. A zagytározók, amelyek gyakran többszázézer m^3 finomszemcsés anyagot képeznek, a XIX század végétől napjainkig működtek. Jelenleg e létesítmények nagy része üzemén kívül van és sok esetben a tulajdonviszonyok sem tisztázhatók. Ezért a meddőhányók és zagytározók esetében fontos megismerni azokat a földtani (szedimentológiai, ásványtani, geokémiai) tényezőket, amelyek szerepet játszanak a természetes rehabilitációban.

Egy meddőhányó a föld mélyéből származó anyagból áll, amely felszíni körülmények között nincs egyensúlyban a környezetével. Ez hatványozottan érvényes a zagytározók esetében. Mindkettő kiválik a természetes környezetből morfológiai, szemcseeloszlási, ásványtani és geokémiai szempontból. Ugyanakkor a meddőhányók és a zagytározók anyaga a természetben előforduló vagy ahhoz hasonló anyagokból tevődik össze, amelyek, különböző jellegű átváltozások árán hajlamosak alkalmazkodni a környezetükhöz.

A legtöbb meddőhányóra és a zagytározókra jellemző a víz jelenléte, nedvesség, pórusvíz, átszivárgó vagy stagnáló bányavíz vagy tárolt (technológiai) víz formájában. Ugyancsak jellemző ezekre az objektumokra a környezettől eltérő kémhatás, hőháztartás és egy sajátosság, főleg baktériumokból álló biocönózis.

Ezek ismeretében a szerzők megfigyeléseket végeztek több, mint 100 objektumon és a következő eredményekre jutottak:

1. A meddőhányók természetes rehabilitációjára ott van esély, ahol több éven át békében hagyták, a hányó nem erodálódott és nem bolygatták meg. Ugyanaz a helyzet a stabilizálódott zagytározók esetében is.
2. A meddőhányók heterogén szemcseösszetételű lerakatok. A természetes rehabilitáció azzal kezdődik, hogy a finomszemcsés (agyagos-közetliszes, esetenként homokos) frakció a hányó alsó rétegeiben koncentrálnodik, vagy függő vízzáró szinteket képez. A zagytározók esetében már az első év után megindul az illuviális agyagbemosódás, főleg a tározó vízzel fedett részében.
3. A vízzáró szintek kialakulása jelentősen csökkenti az vízátszivárgás sebességét, ezért felgyorsulnak a víz jelenlétét feltételező folyamatok: a szilikátok bontása, a karbonátok, szulfátok oldása, a szulfidok oxidációja, a szemcsék kémiai úton történő felaprózódása.
4. A finomszemcsés szintekben az üledékekben lévő autigén ásványokhoz hasonló módon kicsapódnak egyes ásványi komponensek, adszorbeálódnak a toxikus, nehéz fémek és csökken az átszivárgó víz pH-értéke. Mindezeket meddőhányókon végzett szelvényezéssel és megfelelő anyagvizsgálattal ellenőrizték.
5. A meddőhányók és az idősebb zagytározók felszínét alkotó ásványi anyagból idővel kimosódnak egyes káros komponensek, ezért a kezdetben kizárólag bakteriális asszociációt felsőbbrendű szervezetek váltják fel. Kezdetben az érces hányót csak a savas közeget tűrő növényzet (mohák, páfrány, sás, fenyőfélék) fedi, majd megjelennek a többi fűfélék, a különböző kétszikűek és cserjék. A hányón vékony humuszréteg keletkezik, amely lassan beborítja az egész területet.

A természetes rehabilitáció minimum 5 évet vesz igénybe. A Kárpátok belső övezetében uralkodó klímaviszonyok között tíz-tizenöt év már a teljes rehabilitációt eredményezheti; a meddőhányókon és egyes zagytározókon parkok, utcák, házak épültek.

AZ ÚRKÚTI VAS-MANGÁN ISZAP KUTATÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

Vigh Tamás

A Veszprém megyei Úrkúton 1917 óta termelnek mangánércet, részben külfejtéses (1917 - 1994), részben földalatti bányászattal (1935-től napjainkig). Az érc dúsítása során nagy tömegben felhalmozódott vas-mangán iszapot a bányavállalkozó nyersanyagnak tekintti, és folyamatos kutatások zajlanak a felhasználási lehetőségek felmérésére. A szilikátipar különleges minőségű építőanyagokat, a mező- és erdőgazdálkodás talajjavító- és mikroelempótló adalékot nyerhet belőle.

A tanulmány teljességre való törekvés igénye nélkül vázlatos bepillantást nyújt a XIX. század végén és a XX. század első felében az Indonéziai-szigetvilágban egykor dolgozó magyar geológusok: Posewitz Tivadar, ifj. Lóczy Lajos és Bandat Horst földtani térképezései, illetve kutatási tevékenységében.

A MAGYAR BÁNYÁSZAT TÖRTÉNETI STATISZTIKAI ADATAI 1991-2003

Kontsek Tamás

A szerző az 1990-2003 közötti időszakra az MGSZ adatai alapján táblázatokban ismerteti a magyar bányászat éves termelési adatait ásványfajtánként, illetve a szekenél medencénkénti bontásban is. Ugyancsak bemutatja a bányászati vízemelés mennyiségét is.

VADÁSZ-LJUBIMOV ÍRÁS AZ OROSZ BAUNITOKRÓL 1947-BŐL

Tóth Álmos

Szerző Vadász Elemérnek egy 1947-ből való ismeretlen gépiratára lett. A szöveget elemezve arra a következtetésre jut, hogy a Magyarhoni Földtani Társulatban bemutatni szándékozott szövegnek két "rétege" van. Az egyik réteg szerzőjeként – szerző megállapítása szerint – I.A. Ljubimov szovjet geológust kell tekinteni. A másik "réteg" szerzője természetesen Vadász Elemér. A szöveg még több évtized múltán is érdekes, hiszen az első olyan írás a magyar földtani irodalomban, amely a Szovjetunió bauxitföldtani viszonyait teljességre törekedve mutatja be. Ljubimov a szovjet hadsereg tisztje, és mint ilyen a Szovjetunióba irányuló magyar jóvátételi bauxit szállítások szakmai felelőse. Szerző a rá vonatkozó föllelt adatokat is beépíti írásába.

EXPLORATION



Summary

GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE NATURAL REHABILITATION OF THE MINING TAILINGS AND DUMPS

by János Kalmár & László Kuti

As the results of mining and metallurgic activity lasting for several centuries in the territory of Northern Hungary and Transylvania (Romania), there are a great number of tailings. Their size varies from several ten m³ to more than one million m³ and the age of them could be even a few hundred years. The dumps, which was formed by a few hundred thousand m³ thin-grained material, had been functioning from the end of the 19s century until recently. Nowadays most of them are abandoned and their ownership is not clarified. Therefore, it is important to know the geological (sedimentological, mineralogical, geochemical) factors, what play role in their natural rehabilitation processes.

A tailing is constituted by materials originated from the depth of Earth and they are instable in P-T conditions of surface, just like the material of the dumps, the cinder, the scoria and the ash deposits. Each one differs from the natural surroundings by their morphological, granulometric, mineralogical and chemical peculiarities. However, the components of dumps and tailings are natural materials or similar ones and they are able to accommodate to conditions of surface in time by different transformation of their components.

The water is an important component of tailings and dumps. In most of the them, water are presented forming the humidity, the moisture, the percolated or stagnant natural, mine-inflow or technological water (in ponds). These objects could be also characterised by acidity/alkalinity of the water, and by the thermal behaviour, which more or less differ to the surrounding space.

Knowing the facts mentioned above, we studied more than 100 objects obtaining the following results:

1. The natural rehabilitation process may be successful where the object is left alone during few years, so it is not disturbed or eroded.
 2. The granulometric composition of the tailings is heterogeneous. The natural rehabilitation begins by the concentration of the fine-grained (clayey-silty, sometimes sandy) fraction in the lower part of the body or forming suspended impermeable layers. In the case of the ponds, the illuvial clay concentration has already been observable from the first year.
 3. The formation of the impermeable layers causes a notable slowing of percolation, so the hydro-chemical reactions which needs water speeding up: the alteration of the silicates, the dissolution of the carbonates and sulphates, the oxy-hydroxydation of the sulphides and the chemical break up of the particles.
 4. In the fine-grained levels, similarly to the formation of the authigenetic minerals, the diagenetic processes of natural sediments begins, the toxic, heavy metal ions are adsorbed, the pH of the water inflow increases. All of these facts were checked by adequate analyses of samples taken from the sections of dumps and tailings.
 5. As time goes by, the mineral matter forming the surface of the dumps or tailings loss their noxious components and the bacterial association give place for superior plants. First acidophil ones (moss, ferns, sedges, pines) appear, than the object is covered by grass, dicotyledonous plants, bushes and trees. On the surface of the dump or tailing thin humus-layer forms, that slowly covers the whole surface. Thus, the natural rehabilitation is complete.
- Generally, for the reclamation process no less that five years is necessary. In the climatic condition of the Carpathians, a complete rehabilitation could happen after ten or fifteen years: on the dump or tailing, trees grow, parks, streets and houses are built.

RESEARCHING AND USING FACILITIES OF THE FE-MN-RICH REST-OOZE IN THE ÚRKÚT MINING AREA, HUNGARY

by Vilgh Tamás

In the Úrkút Mining Area (Veszprém County, Hungary) it has been exploited manganese ore since 1917 until nowadays, by surface (1917-1994) and by underground mining (1935-). During the physical enrichment of the ore has accumulated Fe-Mn-rich rest-ooze in large quantity (over 2 million tons). The mining corporation is searching facilities for using. On the basis of research, the ooze is not dangerous for the environment and appear two main direction of using. The silicate industry (tile and brick factories) can be using as valuable additive for extra-quality products, the agriculture and forestry can be using for melioration and as a stimulator of plants-growing.

HUNGARIAN GEOLOGISTS IN INDONESIA

by György Vitális

The study gives a detailed insight – without the aim at completeness – on the geological mapping and exploration activity of the Hungarian geologists (e.g. Tivadar Posewitz, Lajos Lóczy Jr. and Horst Bandat.) once worked in the Indonesian archipelago at the turn of 19. and 20. centuries.

CRONOLOGICAL STATISTIC DATA OF THE MINING IN HUNGARY 1990-2003

by Tamás Kontsek

For period 1990-2003 the author – on the basis of data of MGSZ – presents annual mining production data in Hungary in tables and in case of coals for each basin in details. He also presents the quantity of mining water uplifting.

VADÁSZ – LJUBIMOV'S TYPESCRIPTS ON BAUXITES IN RUSSIA FROM 1947

by Álmos Tóth

The author found a typescript of Elemér Vadász from the year of 1947. Having analysed the text the author gets into the conclusion that the text, intended to be introduced at the Hungarian Geological Society, has two layers. According to the writer's statement, I. A. Ljubimov, Soviet geologist, is considered to be the author of one of them. The author of the other "layer" is Elemér Vadász of course. The text is so interesting even after many decades because this is the firstscript in the Hungarian geological literature that shows the bauxite geology correlations of the Soviet Union with the aim at completeness. Ljubimov was an officer of the Soviet Army, and at once the professional responsible for the Hungarian indemnity bauxite-delivery directed to the Soviet Union. The author also built in the relevant data found about him to the text.

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TÁJÉKOZTATÓJA

FELELŐS SZERKESZTŐ:	Dr. ERDÉLYI GÁBORNÉ	tel: 251-6769
KUTATÁS:	Dr. ERDÉLYI GÁBORNÉ	tel: 251-6769
GEOJOG:	Dr. HÁMOR TAMÁS	tel: 220-6193

Fax: (1) 251-1759 Levelezési cím: 1143 Budapest, Stefánia út 14. Postacím: 1440 Budapest, POB 17.

A cikkeket a felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni. A cikkekhez az ábrákat, fényképeket és térképeket A4-nél nem nagyobb méretben scannelhető formában, vagy mágneslemezen kérjük. A cikkeket számítógépes szövegszerkesztő formátumban tudjuk fogadni. A cikkekhez magyar és angol összefoglalót kérünk. Az irodalom jegyzéket és a hivatkozásokat a szerzők nevének és a közlemény időpontjának feltüntetésével kérjük megadni. Gépelést és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja. A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenési sorrendjéről a szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikkek tartalmáért a felelősség a szerzőt terheli. A lapban lehetőség van reklám és hirdetés megjelentetésére, további bővebb felvilágosítás a szerkesztőségünktől kapható.