

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK



BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
ALAPÍTOTTA PÉCH ANTAL 1868-BAN



A tartalomból:

A természeti erőforrások jelentősége

A világ energiaigényei és kielégíthetőségük

2007/2. szám

140.
évfolyam

METSO MINERALS (Austria) GmbH
1230 Wien, Josef Benc Gasse 3.



Képviselete:

1146 Budapest,
Hungária krt. 162.

Telefon:
+36-1-471-9201
+36-20-9514-799

Fax: +36-1-471-9200

e-mail:
laszlo.gaszner@
metso.com

web: www.
metsominerals.com

Colas Északkő Kft. Tályai Üzeme 2007

**KOMPLETT KŐ- ÉS KAVICSFELDOLGOZÓ
RENDSZEREK TERVEZÉSE ÉS GYÁRTÁSA**

- szállítószalagok
- kavicsmosók
- homokmosók
- rezgőadagolók
- osztályozó berendezések
- vízlehítoszifák
- elevátorok
- magnesszalagok
- toroberendezések



3B Hungária Kft.

H-8900 Zalaegerszeg, Wlassics Gyula u. 13.

Tel.: +36 92/549-033 • +36 92/549-034 • Fax: +36 92/549-021

E-mail: info@3bhungaria.hu • Web: www.3bhungaria.hu



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

Felelős szerkesztő:
Podányi Tibor
(tel.: 30-2955-718)
e-mail: bk1.banyaszat@t-online.hu

A szerkesztő bizottság tagjai:
Bagdy István (szerkesztő)
dr. Csaba József (olvasó szerkesztő)
dr. Gagy Pálffy András
(hírszerkesztő)
Kovács Béla (szerkesztő)

dr. Dovrtel Gusztáv
Erdélyi Attila
dr. Földessy János
Gyórfi Géza
dr. Horn János
Jankovics Bálint
Kárpáty Erika
Livo László
Lois László
Mara Márta-Éva
dr. Mizser János
Sóki Imre
dr. Sümegi István
dr. Szabó Imre
Szilágyi Gábor
dr. Tóth István
Vajda István

Kiadja:
Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Budapest, II., Fő utca 68.
Telefon/fax: 1-201-7337

Felelős kiadó: dr. Tolnay Lajos

Nyomdai előkészítés:
Vorákné Szecsei Mónika

Nyomda:
Press+Print Nyomda, Kiskunlacháza

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül

HU ISSN 0522-3512

TARTALOM

DR. VOJUCZKI PÉTER: A természeti erőforrások jelentősége 2 <i>Importance of natural resources</i>	
DR. FÜST ANTAL, DR. HARGITAI RÓBERT: Az energiabázis változása és a szén jövője 6 <i>The change of energetic basis – the future of coal</i>	
DR. KOVÁCS FERENC: Energiaigények, az energiahordozók várható arányai a XXI. században 13 <i>World energy demands, expected proportion of energy carriers in the 21st century</i>	
DR. DÖMSÖDI JÁNOS: Mit adott és mit adhat a tőzegkitermelés a természetvédelemnek? 22 <i>What does the exploitation of peat give to the natural conservancy?</i>	
DR. DAVID LÓRÁNT: Kőbányászat – a felszínformálástól az utó- hasznosításig 27 <i>Quarrying – from surface shaping to post-utilisation</i>	
DR. FODOR BÉLA: A dél-alföldi (makói) földgáz megkutatása és kitermelése nemzeti érdek 33 <i>Exploration and exploitation of the natural gas at Dél-Alföld (Makó) are our national interest</i>	
RÉTHY KÁROLY, MIHÁLKA ISTVÁN, GÖTZ ENDRE: Adatok a Miszt- Láposbánya (Románia) környékén található hidrotermális ércetek geokémiai ismeretéhez 35 <i>Data on geochemistry of the hydrothermal ore bodies in the area of Miszt-Láposbánya (Rumania)</i>	
Egyesületi ügyek 40	
Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon 46	
Hazai hírek 5, 32, 34, 47	
Németh Mihály 50	
Tóth János 51	
Hartmann István 51	
Szentágotai József 52	
Baksai Vilmos 52	
Kispál József 53	
Gyászjelentés 53	
Könyvismertető, lapszemle 12, 32, 39, 49	
Nyelvművelés 26	
Hirdetmények 39, 53	
Helyreigazítás 39, 50	
Külföldi hírek 54	

Megjelenik 2007. május 3.

A természeti erőforrások jelentősége

DR. VOJUCZKI PÉTER okl. bányamérnök



A helyes fejlesztési célok és a hozzájuk tartozó megfelelő eszközrendszer kettős követelményének teljesítéséhez a természeti erőforrásokat művelő szakmák bevonásával őszinte, ideológiamentes párbeszéd szükséges.

Bevezetés

Sokak érdeke végleg elfogadtatni a közvéleménnyel, hogy Európában nincs már értelme a bányászat jelentőségét, gazdasági szerepét elemezni, mert a természeti erőforrások kedvezőtlenége miatt az ágazatnak nincs jövője. Az állítás a bányászati szakismeretek mellőzésével közgazdasági-természettudományos axiómaként terjed. Zavar keletkezik azonban, amikor rákérdezzünk a köznapis és a tudományos életben a fogalom jelentésére, vagy érdeklődünk, mihez képest kedvezőtlenek az erőforrások.

A földtani és bányászati tudománynak is felelőssége, hogy megszűnjön a tájékozatlanság és módosuljon ama közvélekedés, amely a természeti erőforrásokat csupán a látszólag „tetszés szerinti”, például ár-, földrajzi-, éghajlati fekvés, földtani viszonyok alapján értékeli. Ismertetni kell, hogy a természethasznosítás színvonala meghatározó egy régió jólétének alakulásában akkor is, ha a különböző történelmi és technológiai feltételek között egyik vagy másik tényező hatása változik.

A gazdaságtörténet a természeti erőforrások kiaknázásának mindenkor fejlődéséről szól, összefüggést állapít meg, egyrészt a kedvező tulajdonságú nyersanyagok rendelkezésre állása és a termelés, szállítás szakmai rendszerének kifejlődése, másrészt az országok fejlettsége és az alkalmazott nyersanyagkitermelő és -felhasználó műszaki-tudományos színvonal között. A 20. század második felében sajátos közgazdasági hipotézis keletkezett felül Európában, amely szerint a bányászat helyett a nyersanyagimportra alapozott feldolgozóipar tömegtermelés versenyképesebb növekedési lehetőséget nyújt. A nézet makacsul tartja magát annak ellenére, hogy a nyersanyagok piacán az utóbbi 30 évben többször voltak az olcsó nyersanyagok korszakának megszűnését jelző „árrobbanások”, amelyek a politika elsőszámú kérdésévé tették a nyersanyagellátást. Ha e tények mellett számításba vesszük, hogy a nyersanyagimportra alapozó gazdaságok kereskedelmi cserearányai romlanak, nő a hátrányuk és a kiszolgáltatottságuk, akkor az európai lemaradás megállításához az egyik fontos feladatként jelölhetjük meg a saját természeti erőforrások új szemléletű értékelését, majd ezt követően kiaknázását.

Az európai fejlesztés lisszaboni programja teljesítésének elemzésére Wim Kok úr vezetésével bizottság alakult, amely megállapításokat tett a program megvalósításának jobbítására. A megállapításokhoz igazodva szeretnék ismertetni néhány szempontot, amelyek objektív, őszinte, ideológiamentes mérlegelésével egyrészt elősegíthető a helyes gazdasági célok kijelölése, másrészt a bányászat jövőjét megkérdőjelezőkkel szemben erősíthető a hit abban, hogy a saját természeti erőforrások okos hasznosítása a jövőben is megalapozója lehet a jólét növelésének.

A lisszaboni stratégia útvesztői

A bizottság 2004 novemberében megállapította, hogy a program teljesítésének menetrendjében lemaradás mutatkozik. Bármennyire megszokott Közép-Kelet-Európában a gazdaságpolitikai programok korrekciója, a lisszaboni programot nagy figyelem kíséri, hiszen a Nemzeti Fejlesztési Tervek sikeres kidolgozásához ismerni kell a helyes fejlesztési szándékot és végcél, majd a cél eléréséhez szükséges eszközrendszert, eljárási módot. *A program végrehajtásának megtorpanása arra utal, hogy a fejlesztés helyes célját és annak elérésére a megfelelő eszközrendszert nem sikerült megtalálni.*

A program szándéka

A szándék, hogy 10 év alatt az európai legyen a „legversenyképesebb, legdinamikusabb tudásalapú gazdaság”, eleve romantikusnak tekinthető, ha felmérjük a megvalósításához hozzárendelhető eszközöket, és emlékezünk 20. századi tapasztalatunkra. Volt ugyanis 50 évvel ezelőtt egy hasonló szovjet kísérlet az Egyesült Államok megelőzésére.

Érdemes összevetni a két program teljesítésére szánt eszközöket, mert ezekben szembeszökő különbségek mutatkoznak. Mindkét program az innovációt feltételezi, ám a feltörekvő szovjet szuperhatalom a saját űrkutatási, nukleáris és egyéb tudományos-technikai vívmányaira, valamint a nagy természeti erőforrásaira és a minimális igényekhez alkalmazkodó nép áldozatkészségére is alapozott. A lisszaboni program ilyenekre nem utal, és egyetlen eszközre, a tudásalapú, információs

társadalom kiépítésére alapoz. A cél eléréséhez tehát a meglévő vagy újonnan létesítendő műszaki rendszereket úgy kell (kellene) gyorsan és gazdaságosan versenyképesebbé tenni a versenytársakénál, hogy

- nem ismertek az információs társadalom versenyképességének mérésére alkalmas objektív kritériumok,
- a tudomány mai állása szerint még nincsenek meg vagy nem állnak kellő mennyiségben rendelkezésre vagy csak bizonytalan idő- és költségáfordítással hozzáférhetőek a fejlesztés eszközei,

- nem látható az európai tudományos potenciál olyan előnye, amely a megelőzéshez szükséges tudáselőnyt létrehozhatja.

Érthető tehát, hogy a bizottság „megvalósítható célok” kitűzését szorgalmazta „a legirrealisabbak” helyett. Nem érthető viszont a program eszméjének változatlanul hagyása, hiszen a megalkotása óta eltelt 6 év ellenére késik az iparban és a tudományokban a cél és az ahhoz vezető konkrét tettek megfogalmazása.

A legfontosabb a gazdaság

A bizottság „mindenkinek értésére adta, hogy a legfontosabb a gazdaság”, amely a versenyben lemarad. A gazdaság növekedését 2%-ról 3%-ra, a foglalkoztatottságot 64,3%-ról 70%-ra javasolta növelni, mert „korlátozott költségvetés esetén a kutatás és fejlesztés megéri”.

A foglalkoztatás tekintetében aligha vitatható, hogy a bányászat megszűnésével tömegesen csökkentek a vidéki munkalehetőségek. A szállítási kedvezményekkel támogatott import nehezen konvertálható szakmával rendelkező vidéki emberek munkalehetőségét szorította ki. Ráadásul az új munkalehetőségek általában magasabb színvonalú tudást nem igénylő, bizonytalanabb jövőjű feldolgozóipari foglalkoztatást jelentettek a nehéz, de hosszú távon biztos, növekvő műszaki színvonalú és tudásalapú kereseti lehetőséget és szociális biztonságot nyújtó megélhetés helyett.

A bányászat rohamos csökkenését a kitermelés gazdaságtalanságával indokolták a bányászati értékelés sok évszázados „bányabecslési” eljárásaitól eltérő módszerekkel. Az indoklások eltekintettek attól, hogy a termékek gazdaságosságát a felhasználójáig felmerülő összes bányászati és szállítási költség figyelembevételével a még igénybe veendő legkedvezőtlenebb erőforráshoz kell viszonyítani. Kimaradtak a mérlegelésből olyan fontos nemzetgazdasági szempontok is, mint a lakosság megélhetéséhez való joga, a hazai termelés költségvetési bevételei és az import külkereskedelmi és fizetési mérleg terhei.

A nyersanyagtermelő ágazatok fontosságának megítélése a közgazdaságtan régóta megoldatlan problémája, és a jelenlegi makrogazdasági mutatók sem fejezik ki a nyersanyagok nélkülözhetetlenségét és döntő befolyásukat a versenyképességére. Reno és Brandley már 1970-ben, a felhasznált nyersanyagok ára (és minősége) és a gazdaság közötti összefüggéseket elemző tanulmányukban kimutatták, hogy az Amerikai Egyesült Álla-

mokban 1\$ értékű vasérc 720\$ értékű végtermék termelésének volt az alapja, ami azt jelenti, hogy a vasérctermelésben keletkező előnyök vagy hátrányok 720-szorosan tükröződnek a gazdaságban.

A versenyképességet vizsgáló jelenlegi elemzések rámutatnak arra is, hogy a világversenyben a magas nyersanyagárak a legérzékenyebben az importra szoruló európai országokat és Japánt érintik, és kevésbé az Egyesült Államokat. Az elemzések azt mutatják, hogy *az európai gazdasági versenyhátrány alapvető oka a nyersanyagellátási hátrányok felmerüléséhez kötődik.*

Az EU energiaszolgáltatásának felét elégíti ki saját energiatermelésből, viszont a világ évi felhasználásának körülbelül egyötödét, földgázból egyhatodát, szénből egytizedét veszi igénybe, miközben népessége alig több a világ egyhuzadánál. A nyersanyagimport geopolitikai feltételeinek szigorodása, a világtermelésénél gyorsabban növekvő nyersanyagfelhasználás a világ nagy népességű országaiban, a szállítás költségeinek és bizonytalanságának növekedése a gazdasági helyzet jobbítására, a saját erőforrások fokozottabb és ésszerű igénybevételeire int.

Élenjáró vagy utánzó gazdaság

A bizottság a lemaradás alapvető okának nevezte, hogy az európai gazdaságnak nincsenek saját innovációs folyamatai, mert 1945 óta „utánzó” és nem „élenjáró” a gazdasága és a tudománya. Az európai tömegtermelés az amerikai technológiai eredményekre támaszkodott.

Ez a megállapítás vitathatatlan, az utánzóból nem lesz első. Kérdés, hogy piaci viszonyok között miért maradt le a korábban élenjáró Európa? A kérdés megválaszolásához észre kell vennünk, hogy az amerikai és az európai gazdaság 1945 utáni fejlődésében a *legszembe-tűnőbb különbség a nyersanyag- és energiahordozó-termelésben és -ellátásban mutatkozik: míg Amerika erőteljesen támaszkodik saját bányászatára, Európa növekvő mértékben importra szorul.*

Napjainkra az Európai Unió a G7 országokhoz képest az energiahordozók harmadát, a nem fémtartalmú ásványok kétharmadát, a vas és vasótvöző anyagok kétötödét és a nemfémes ásványok alig felét termeli. Európa lemaradása és bányászata piaci „főszerepének” elvesztése, termelése abszolútértékének csökkenése, a világ termeléséből való részesedésének visszaesése között nyilvánvaló az összefüggés. Szemléleti okokra vezethető vissza, hogy ez nem tárgya a közbeszédnek.

A nyersanyagok importját szorgalmazó gazdaságpolitikai szemlélet nem új. A XX. század közepéig Európa számottevő hatalmainak voltak gyarmatai, és ezekről beszerezhetőek voltak az olcsó nyersanyagok. A gyarmattartó országok gazdasága önellátó volt, az olcsó nyersanyagok ellenében nagy mennyiségben a gyarmatokra irányulhattak drágán az ipari késztermékek.

A II. világháború után a gyarmati rendszer szétesésével kiderült, hogy az európai gazdaságok többsége a gyarmatok nélkül torzó, ráadásul többségük amerikai és szovjet protektorátus alá került. A szállítás rohamos fej-

lődésével a nyersanyagárak egy ideig még alacsonyak maradtak, de a korábbiakban főként nyersanyag értékesítők fejlett, nyersanyagtermelő és fogyasztó országokká váltak, részesedésük a világgazdaságban meghaladta a hagyományos ipari országokét, és nyersanyagexportőrként a kitermelés ráfordításait megtérítő magasabb árak kialakulásában lettek érdekelték.

A tőkeigényes kitermelő ágazatok helyett is technológiai előnyt érvényesítő tömegtermelő feldolgozóipart fejlesztők előnye előbb csak az árak emelkedése miatt csökkent, később azonban az innovációhoz hiányozni kezdett az igényes fejlesztések egyik legnagyobb megrendelője, a változó természeti adottságokhoz alkalmazkodó földtani kutatás, a bányászat és az alapanyagipar.

A legkorszerűbb anyagok, gépek és eszközök létrejötte és alkalmazása a természeti erőforrások felkutatásához és előállításához kötődött a múltban és a jelenben is. A bányászat és az atomtechnika, az energetika, a szállítási rendszerek, az irányítástechnika, az űrkutatásban is alkalmazott földtani, geokémiai, geofizikai és szeizmikus eljárások interaktív kapcsolatából keletkezett sok értékteremtő és megvalósítható, egyben átfogó kutatási és fejlesztési program.

A tömeggyártás „élenjáró” technológiái most is általában a saját erőforrásokat önálló műszaki fejlesztéssel kiaknázó országokban keletkeznek. *A saját természeti erőforrásokat nem hasznosítók a nyersanyagok mellett az „élenjáró” technikát is importálják, műszaki fejlődésük ezért „utánzóvá” válik.*

A tudományos kutatás főként ott élenjáró, ahol együttműködés van a kitermelés-anyagtermelés-gyártás-kutatás-fejlesztés-oktatás rendszerében. Ahol a kutatási eredményeknek nincs alkalmazási lehetősége, nem keletkeznek források és feladatok a további kutatáshoz, nem kell tervezni, műszaki-gazdasági összehasonlítást végezni, berendezések gyártásához paramétereket megválasztani, építést vezetni, hogyan keletkezhet tudásalap, versenyképesség?

A tudás oda vándorol, ahol a munkafolyamatok jobbtételére hasznosítják, és ahol erre nincs mód, ott előbb vagy utóbb már nem arról kell beszélni, hogy milyen élenjáró volt, hanem arról, hogy hiányzik!

Fontos, megvalósítható célok kellenek

A bizottság túl soknak ítélte a lisszaboni programhoz benyújtott célkitűzések számát, ezért a közel 100 cél közül „a legirrealisabbak feladását” és az erőfeszítések „fontosabb megvalósítható célokra összpontosítását” javasolta. A „legfontosabb megvalósítható” és a „legirrealisabb” célok megjelölésére a bizottság nem vállalkozott, és minden uniós országban saját nemzeti fejlesztési terv készítését indítványozta.

A „legfontosabb a gazdaság”, „korlátozott a költségvetés”, „megvalósítható célok kellenek” megállapítások a használható fejlesztési javaslatok hiányára vallanak. Az iparban most nincsenek korszakalkotó felfedezések. A nyersanyagtermelés növekedése várhatóan a korábbi

két évtizedéhez hasonlóan alakul, de egyes, az európai sokszorososan meghaladó lakosságú régiók fogyasztásának növekedése kiugróan nagyra ígérkezik.

Európa keleti szénhidrogénforrásait egyre jelentősebben terhelik a világ gyorsan fejlődő, a forrásokhoz kedvezőbben fekvő országai. *Mivel az energiahordozó import kilátásai nem biztatóak, ezért „fontos és megvalósítható” cél saját erőforrások ésszerű hasznosításával hozzájárulni az ellátáshoz,* törekedni arra, hogy megéljünk abból, amink van. Hosszú távon egyébként sem tartható fenn, hogy a gazdasági teljesítőképességünket meghatározó energia 70%-át mások termeljék meg helyettünk, mert csökkenni fog az exportőrök érdekeltsége a környezetüket sértő termelés és a hatalmas szállítási rendszer felújításában.

Európa sem kerülheti el az új integrációs geopolitikai viszonyok, a természeti erőforrások, a szállítási adottságok újraértékelésén alapuló nyersanyagpolitika bevezetését. Az eddigi gyakorlat, az 1993. évi Maastricht-i szerződés, az 1995. évi „Európai Energiapolitika”, a 2000-ben napvilágot látott Zöld Könyv, a megújuló energiaforrásokkal foglalkozó Fehér Könyv, a Kiotói Konferencia követelményei szerint a nyersanyagipart érintően leginkább a globális környezetvédelmet és az adózást tekintik közös érdekeltségű feladatnak. Sajátos logika, hogy a hazai bányászatot ellenző politika a globális környezetvédelemre hivatkozva megfelelnek az energiapiazarló szállításáról. Egy energiaigényességet felmérő nemzetközi tanulmány szerint húsz éves távlatban a világ összes energiafelhasználásából a szállítás részesedése eléri a 22%-ot, Nyugat-Európa összes energiafelhasználásában 2001-ben a szállítás részaránya 23% volt. *Az energiahordozók hazai termelésével csökkenne az elpazarolt energia, a környezet globális károsodása, és lényegesen nőne a gazdaság versenyképessége.*

A költségvetés „lisszabonizálása”

A bizottság a lemaradás megállítására javasolta a költségvetés „lisszabonizálását” azon uniós tagországok érdekében, amelyek „hasznosan cselekszenek a program megvalósításában, hogy kapjanak ehhez eszközöket”.

Az európai országokat a nyersanyag- és energiaellátásban felmerült veszélyek közelítették egymáshoz. Ekkor jelentkezett számottevő integrációs törekvés, keletkeztek az ESZAK2 és az EURATOM3 egyezmények, a nyersanyaggyártó uniós (Montanunió), majd az Európai Gazdasági Közösség. Az ellátás biztonságával kapcsolatos félelmek az 1970-es kőolajválság után integrációs erőfeszítéseket hoztak a kőolaj készletezése, a tagállamok energiafogyasztásának és importjának csökkentése, a széntermelés stabilizálása, az olajexport engedélyezési rendszerének összehangolása és a nukleáris szektorban a beruházások fokozása formájában.

Az integráció jelenlegi gazdasági feladatait tekintve a legkisebb bizonytalansággal kijelölhető legfontosabb cél a

megbízható stratégiai nyersanyag- és energiabázis megteremtése.

A kérdést a világ bányászati termelésének 90%-át kitevő energiahordozókra leszűkítve, a fejlesztési lehetőségek optimalizálása viszonylag áttekinthető. A közép-kelet-európai energetikában számításba vehető energiahordozók közül:

A szénhidrogének termelésének növekedésére nem reális számítani. Importjukat a harmadik országokon keresztül húzódozó vezetékek nagy beruházási költsége, technológiai kockázata, valamint a hosszú időre kötött szerződések politikai bizonytalansága terheli.

A megújuló erőforrások aránya az optimista zöld elképzelések teljesülése esetén sem éri el az energiafelhasználás 12%-át.

A nukleáris energia felhasználásának tapasztalata a térség tudásbázisának kiemelkedően jelentős része. Az atomenergia az importtól viszonylag független, a beruházási költségei viszont nagyok, különösen akkor, ha a jövőben felmerülő környezetvédelmi vonzatokat is számításba vesszük. Mindenesetre a meglévő erőművek élettartamának meghosszabbítása feltétlenül indokolt.

Az európai szemlélet szerint mostohagyerek sorban lévő energetikai szén a világon népszerű. A bányászott teljes mennyiség 60%-át a kitermelés helyétől kevesebb mint 50 kilométerre lévő erőművekben gazdaságosan hasznosítják. A szén az országok határain belül lévő bányákból, megfelelő környezetvédelmi követelmények teljesítésével kockázatmentesen, felesleges szállítási költségek nélkül, kedvező, kiszámítható áron elérhető. Amerikai adatok szerint a szállítás figyelem-

bevételével egységnyi energia előállításának költsége szénből mintegy hatoda a földgázból való termelés költségének. A kisebb költségek mellett az energiaellátás biztonságát adják a jelentős földtani készletek. Ez reményt nyújt az olyan krónikus kockázat elkerülésére, amelyet a roppant ráfordítások ellenére a szénhidrogén-ellátási zavarok jelentenek.

Összefoglalás

Felmérések szerint a következő 30 évben a teljes energetikai beruházási költségek 40%-át a viszonylag instabil országokból származó energiaexport emésztí fel. *A költségek, a hozzáférhetőség és a biztonság érdekében Európában a több forrásra támaszkodó, de a saját nyersanyag- és energiaforrásokat előnyben részesítő politika mellett szólnak kényszerítő előnyök.*

A közép-kelet-európai országok csatlakozásával erősödött az integrálódás kényszere, és módosultak az integráció geopolitikai adottságai. A tengeri kikötőktől távoli régió természeti erőforrásai a szállítási feltételek miatt az integrációs célok jelenleginél differenciáltabb megfogalmazását igényli. Az integráció igazi értelme, hogy ebben a régióban az adottságok összességének optimális kihasználásával színvonalas, az egész közösség versenyképességét növelő és nem a jelenlegi nyugat-európaiat másoló, azzal konkuráló műszaki-termelési szerkezet alakuljon. *A tudománynak és a mérnököknek sokat kell tennie annak érdekében, hogy a politika ideológiamentesen ilyen helyes fejlesztési célokat „lisszabonizáljon”.*

DR. VOJUCZKI PÉTER okl. bányamérnök, bányaiipari gazdasági mérnök korábban a Geominco Rt. igazgatója, majd az Ipari Minisztérium főosztályvezetője volt, később igazgató a Compack Rt.-nél és az Agromamascimtranspack Kft.-nél. Jelenleg az Auroma Kft. igazgatója. Évtizedek óta tagja a Bányászati Világkongresszus Nemzetközi Szervező Bizottságának és az OMBKE Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának.

Földhő szakmai nap Zalaegerszegen

A Magyar Olajipari Múzeum kezdeményezésére, Zalaegerszeg Megyei Jogú Város támogatásával 2006. november 28-án Zalaegerszegen (az Arany Bárány Szállóban) „Földhő szakmai nap” volt. A szakmai napot a múzeum rendezte – példászerű és zökkenőmentes pontossággal – az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály, a Magyar Geotermális Egyesület (MGtE), valamint a Magyar Termálenergia Társaság (MTET) *szakmai közreműködésével.*

A szakmai nap résztvevőit – akik a szálló nagytermét zsúfolásig megtöltötték – dr. Gyimesi Endre polgármester, országgyűlési képviselő köszöntötte, majd Tóth János, a múzeum igazgatója ismertette a programot. A szakmai nap előadásai – dr. Csaba József levezető elnök segítségével – az alábbi sorrendben hangzottak el:

Székelly Edgár (NYUDUKÖVIZIG, csoportvezető): A Ny-dunántúli régió geotermikus adottságai
Szita Gábor (PORCIÓ Kft. ügyvezető, MGtE elnök): Geotermikus épületfűtés lehetősége Zalaegerszegen
György Zoltán (AQUAPLUS Kft. ügyvezető, MTET): A zalaegerszegi termálprojekt tapasztalatai és a jövő tervei

Nádorné Vörös Ibolya (NYUDUKTVF, osztályvezető): Zöldhatósági engedélyezések tapasztalatai a földhőhasznosítás területén

Kujbus Attila (MOL Nyrt., geotermikus projektvezető): MOL Geotermikus Energia Pilot Projekt – új szegmens a geotermikus energia kutatásban

Id. Ósz Árpád (MOL Nyrt. szakértő, OMBKE KFVSZ elnök): Kútmunkálatok geotermikus kutatás céljából Iklódbördöce körzetében

Császár Béla (ZSVSZI Nagykanizsa, mérnök tanár): Biztonságosan és szakszerűen működtetett, földhőt termelő és hasznosító létesítmények szakember-ellátottsága

Hódosi József (Pécsi Bányakapitányság, főmérnök): Bányahatósági engedélyezés térségi tapasztalatai a földhőbányászat területén

Tóth János zárszava után a szakmai nap résztvevőit finom és bőséges ebéd várta, majd megtekintették a MOIM szabdéri kiállítását. A múzeumi kiállítást létesítménylátogatás követte. Az AQUAPLUS Kft. bemutatta a Zalaegerszeg-Gébárt Aquacity fürdőkomplexum létesítményeit és a nagyszabású „megyeszékhelyhez méltán illő” új építkezését.

Dr. Csaba József

Az energiabázis változása és a szén jövője

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök, az MTA doktora, c. egyetemi tanár SZIE Informatika Tanszék
DR. HARGITAI RÓBERT okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, PhD, visiting professor,
Colorado School of Mines



A világ energiahordozó-váltás előtt áll. Mértékadó előrejelzések szerint századunk közepére elfogy a Föld kőolaj- és a század végére a földgázkészlete. A tanulmány áttekinti az ezzel kapcsolatban kialakult helyzetet, számba veszi a lehetséges alternatívákat, majd a Magyarországon várható következményeket tárgyalja. Megállapítja, hogy hazánkban az urán mellett kizárólag a szén képezhet igazi alternatívát.

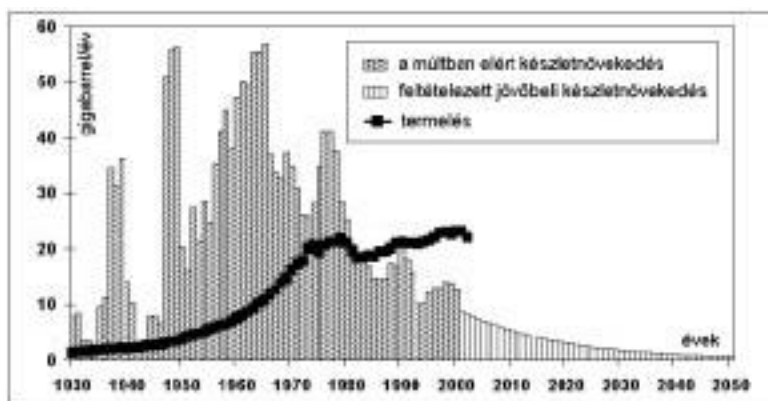
A mai modern társadalom legfontosabb, legrugalmasabban felhasználható energiaforrása a kőolaj és a földgáz, de jelentős fejlődésen ment keresztül a nukleáris ipar is. Az állami adóbevételek zöme közvetlenül vagy közvetve a kőolajat és a földgázt felhasználók megadóztatásából ered. Jelen körülmények között és az adott gazdasági szerkezetek mellett az állami bevételek csökkenése önmagában is gazdasági katasztrófákhoz vezethet, ám az is belátható, hogy a szénhidrogénkészletek csökkenése, illetve a szénhidrogénforrások néhány kézben való összpontosulása hasonlóan veszélyes és kiszámíthatatlan helyzetet idézhet elő. Ezért feltétlenül szükséges az egyes országok összefogásával megtalálni az emberiség új energiaforrásait, és a gazdaságokat folyamatosan átvezetni az új energiaforrásokon alapuló gazdasági környezetbe. Ennek két közvetlen indoka is van, nevezetesen: az emberiség létszámának és ezzel együtt energiaigényének állandó növekedése, valamint a Föld szénhidrogénkészleteinek rohamos csökkenése [1].

A hazai helyzet tárgyalását megelőzően tekintsük át az energiahordozók világszerte tendenciáit.

A világ energiahordozó helyzete

A világ szénhidrogénkészletei az ismertté vált, de nem „tanúsított” adatok szerint végesek, így pár évtized múlva az emberiségnek új energiaforrások után kell néznie. A problémát előre jelzi, hogy a szénhidrogénkutatás hatékonysága rohamosan csökken, míg a felhasználási igény növekszik (1. ábra).

Ez a megállapítás még akkor is helytálló, ha figyelembe vesszük a korábbi szénhidrogén-kutatásnak azt a sajátosságát, hogy a nagy kutatási költségek miatt a kutatók csupán a mindenkori piaci igény kielégítéséhez szükséges készletek meglétének igazolására törekedtek. A kutatás tehát csak minimális idővel előzte meg a termelést, és nem voltak későbbi felhasználásra váró megkutatott készletek. Napjainkban a korábbi kutatási hatékonyságot csak egyre növekvő költséggel lehet biztosítani. Kétségtelen, hogy a szénhidrogének készletszámítása számos bizonytalansággal terhelt [2]. Kétségtelen



1. ábra: A felfedezés évére számított kőolajkészlet-növekedés és a termelés időbeli alakulása (Bill Butter után [3])

len az is, hogy ez a bizonytalanság jelentős kihatással rendelkezik akkor is, amikor az emberiségnek meg kell válaszolnia azt a kérdést, hogy mikor kell átállni a szénhidrogénekről valamely más energiahordozóra. Természetesen a készletek mennyiségében rejlő bizonytalanság és az ebből eredő kockázat mérsékelhető egyrészt a készletszámítási eljárások fejlesztésével, másrészt a más energiahordozóra való áttérés előkészítésének mielőbbi elkezdésével. Ebben segítséget nyújthat az a megfigyelés, hogy a különböző, többé-kevésbé független készletbecslések átlaga a valóságot általában igen jól közelíti.

M.K. Hubbert elmélete szerint a szénhidrogén-kitermelés időbeli változása egy Gauss-görbéhez hasonlít. A kitermelést a kutatási eredmények determinálják, de amint ez a görbe eléri maximumát, a „Hubbert csúcs”-ot, akkor ez egyben egy leszálló ág kezdete is. A különböző elemzők szerint egyértelmű, hogy napjainkban a szénhidrogén-kitermelés elérte a lehetséges maximumot, így a jövőben rohamos csökkenésre lehet számítani. A csökkenés mértékére többféle változat készült. Ezek a változatok három csoportba sorolhatók. Optimista változatról beszélünk akkor, ha az a jövőben a szénhidrogén-kitermelés fokozatos növekedésével számol. Szinten tartó az a változat, amely feltételezi, hogy a jelenlegi termelés tovább fenntartható, és pesszimista az a változat, amely a kitermelés kisebb vagy nagyobb ütemű mérséklődését prognosztizálja [4].

A termelés várható csökkenésére számos prognózis készült. Ezek közül a 2. ábrán a 2006. évi Freddy Hubbert

által készített prognózis-összesítőt mutatjuk be. A prognózisok egyike sem tekinthető optimistának, annak ellenére, hogy némelyik rövid távú termelésemelkedést valószínűsít. A 2. ábrán látható görbék a Hubbert-függvényhez hasonló formát mutatnak, annak ellenére, hogy némelyik rövidebb-hosszabb stagnáló termelési szakaszt is feltételez. A 2006. évi prognózisok jelentős változást mutatnak a 2005. évben közreadott változatokhoz viszonyítva. 2005-ben a prognóziskészítők hosszú stagnáló termelési szakaszokat jósoltak, a görbék aszimmetrikusak voltak és inkább hasonlítottak a lognormális eloszlás sűrűségfüggvényére, mint a Hubbert-görbére. Megjegyezzük, hogy a 2006. évi prognózisok némelyikén még fellelhető stagnáló szakaszokat eleve életszerűtlennek tartjuk, ugyanis ezek realitása a népszaporulat és a lakossági igények fokozatos növekedése mellett erősen megkérdőjelezhető.

További problémát jelent, hogy a Föld szénhidrogénkészleteinek zöme egy viszonylag kis területre, a Közép-Keletre koncentrálódik, így a 3. ábra szerint az Egyesült Államok és Európa kőolajtermelése 2040 után gyakorlatilag megszűnik, míg a legnagyobb kőolajtermelők továbbra is a közép-keleti országok maradnak.

A British Petroleum Statistical Review 2005. szeptemberi számában a kőolajkészletek régiók szerinti megoszlására a következőket írja: a Közép-Keleten található a kőolajkészletek 57%-a, az Egyesült Államok és Kanada együttesen birtokolja a készletek 14,5%-át, és Európában a készleteknek csupán 1,5%-a található. Amerikai szakértők, így M.R. Simmons is, a közép-keleti készleteket nagyobbra értékelik (66%), míg az USA és Kanada készleteit csak 5%-nak tüntetik fel. Az egyenet-

len területi eloszlás egyértelmű magyarázatot ad a közel-keleti konfliktusokra.

Napjainkban egyes kutatók nagy reményeket fűznek a bioüzemanyagok alkalmazásához. Világszerte számos bioüzemanyag-gyártó üzem létesül, így Magyarországon is sor kerül a közeljövőben három bioetanol üzem létesítésére Hajdúnánáson, Marcaliban és Csurgón. Becslések szerint a világ bioetanol felhasználása 2020-ra eléri a 120 000 millió litert, és ezzel a szénhidrogénekből származó üzemanyag mintegy 6%-át lehet majd kiváltani. Magyarország a saját felhasználású üzemanyag 0,4-0,6%-át kiváltani képes gyártási kapacitás létesítését vállalta [5]. Ha összehasonlítjuk a szénhidrogén-termelési prognózist a bioüzemanyagok gyártási prognózisával, azt a megállapítást tehetjük, hogy 2020-ig még pesszimista szénhidrogén-termelési jöslatok mellett is a bioüzemanyag, amennyiben a piaci igények nem növekednek, ellensúlyozni tudja a szénhidrogén-kitermelés csökkenéséből adódó hiányt. Nehéz azonban elképzelni, hogy az emberiség üzemanyagok iránti igénye változatlan marad, és a bioüzemanyag gyártási kapacitás azonos mértékben növelhető 2020 után is.

Az előbbieken alapján belátható, hogy az olajkorszaknak – Savinar szavaival élve – vége, vagy legalábbis belátható időn belül vége lesz. Ez esetben azonban felmerül a kérdés, hogy akkor milyen bázison fogja az emberiség a XXI. század közepén kielégíteni az energiáigényét. I. Yantovska hannoveri kutató az emberiség várható energiabázisaira a 4. ábrán látható prognózist adta.

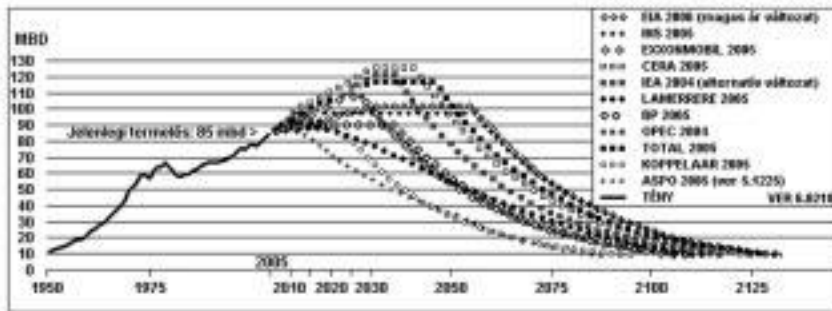
Várhatóan tehát a XXI. század közepétől az eddiginél kissé növekvő szerepet kap a szén, a nukleáris energia és a geotermikus energia.

A különböző kutatók a világ energiahordozóinak

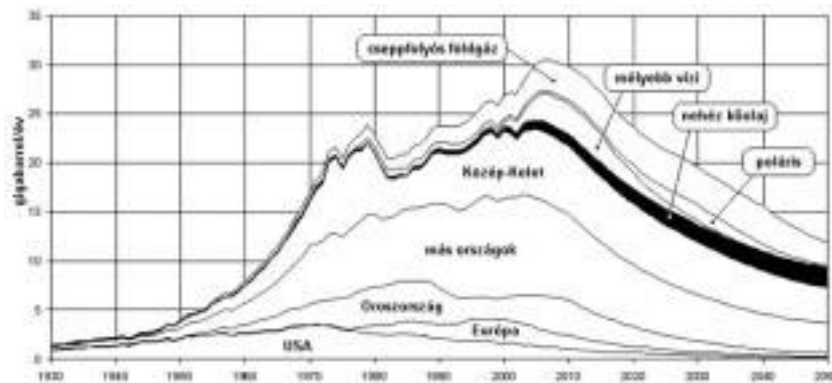
készletét – különböző módon és különböző feltételezések mellett megbecsülve – a következő időszakokra tartják elegendőnek:

Kőolaj	43 – 67 év
Földgáz	64 – 150 év
Kőszén és lignit	200 – 1500 év
Uránium	40 – 500 év

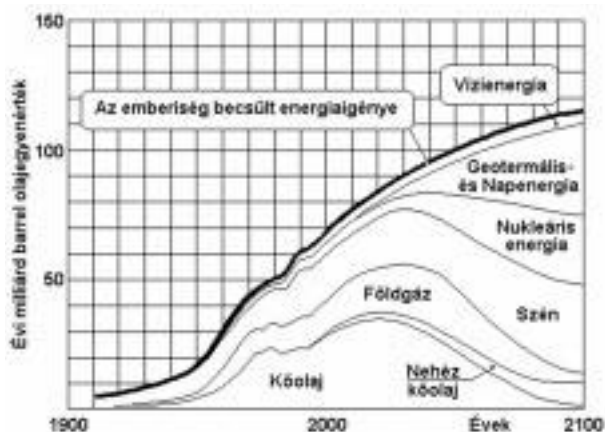
Ha az előbbiekhöz még hozzávesszük a földhőt és a napenergiát, melyek élettartama – emberi léptékkal mérve – végtelen, akkor egyértelmű, hogy az emberiség rendelkezik olyan alternatív energiaforrásokkal, amelyek a kőolaj és a földgáz helyébe képesek lépni. Tekintettel azonban arra, hogy a nukleáris energia elfogadottsága világviszonylatban nem egyértelmű, feltétlenül szükséges alternatívát biztosítani az atomenergia esetleges kiváltására is. A potenciális energiaforrások közé az előbbieken túl feltétlenül indokoltnak tartjuk felvenni még a vizet is. Ennek különleges indokai-



2. ábra: Egymásnak ellentmondó olajtermelési prognózisok



3. ábra: Folyékony szénhidrogéntermelés, tény és előrejelzés (az ábrát [2]-es irodalomból vettük át)



4. ábra: A várható energiabázisok a XXI. század végéig (az ábrát I. Yantovska: *Geotermale Energie* című előadásából vettük át)

ról azonban majd csak a későbbiekben szólunk. Mielőtt a következőkben sorra vennénk a különböző potenciális energiaforrásokat és indoklását adnánk alkalmazásuknak, vizsgáljuk meg, hogy a különböző energiahordozókra vonatkozó becslések mekkora hibával terheltek. Ennek vizsgálata során a földhőre, a napenergiára és a vízre vonatkozó élettartamot végtelennek tekintjük.

Feltételezve, hogy az előbbi élettartambecslések 99%-os valószínűségi szinten adják meg az élettartam minimumát és maximumát, azaz a kettő különbsége a szórás hatszorosának felel meg, a várható átlagos élettartamok és szórások a következők:

Energiahordozó	átlagos élettartam (év)	szórás(év)
Kőolaj	55	4
Földgáz	107	14
Kőszén és lignit	850	217
Uránium	270	77
Naphő	Y	0
Földhő	Y	0
Víz	Y	0

A Magyar Geológiai Szolgálat „Magyarország ásványi nyersanyagvagyonja 2005” című jelentésében a Föld feketekőszén, barnaszén és lignit ipari ásványvagyonát 984453 Mt-ban, az ipari kőolajvagyonát 162 Mrd t-ban, ipari földgázvagyonát 155,78 Tm³-ben, maximum 130 USD/kg költséggel kitermelhető uránérc vagyonát 3182,5 kt-ban adja meg [6].

Az elvégzett vizsgálatok alapján egyértelmű, hogy a XXI. század második felére az emberiség már nem fog rendelkezni számottevő kőolajkészletekkel, ugyanakkor a földgáz még várhatóan a XXI. század energiahordozója lesz, de súlya és jelentősége rohamosan csökken. A kőolajkészletek elfogyásának drámai következménye, hogy a világ gépkocsiparkját más energiafajtára kell átállítani, és erre az emberiségnek csak alig néhány évtizede, kevesebb, mint egy emberöltőnyi ideje van.

A következőkben vegyük sorra a XXI. század potenciális alternatív energiaforrásait!

A szén

A Föld szénkészletei több száz évre elegendőek, így feltétlenül indokolt hasznosításukról gondolkodni. A

jövőbeli szénhasznosítás azonban nem a hagyományos bányászkodás és a szokványos széntüzelés újjáélesztését jelenti, hanem az úgynevezett „tisztá szén technológia” bevezetését. Ez gyakorlatilag a szén elgázosítását, a szénből nyert gázok szeparálását és frakciónkénti felhasználását jelenti [7, 8, 9, 10, 11,12]. A technológia lényegében régen ismert, a II. világháborúban a német hadsereg számára a szén elgázosítása révén gyártottak benzint. A kőolajárak rohamos növekedésével ez a technológia még hagyományos szénbányászati kitermelési módszerek alkalmazása mellett is hamarosan versenyképesé válhat. Megjegyezzük, hogy a szénbányászati és a hozzá kapcsolódó erőműi fejlesztések csak hazánkban álltak meg. Más országokban jelentős előrehaladás történt az erőműbe beszállított szén elgázosításához integrált kombinált ciklusú erőművek (IGCC) használatában, iparszerűvé vált a külszíni fúrásokból történő földalatti szénelgázosítás (UCG) csakúgy, mint a hagyományos feltárású bányákban a feltáró vágatok igénybevételel történő, adott telepszakaszban kapcsolódó föld alatti szénelgázosítás. Az előbbi mellett egyre kiterjedtebb irodalma van a dőlő településű, omlékony fedő viszonylatok közötti hidromechanizációs bányamodellnek is.

A nukleáris energia

A világ urániumkészletei – egyes becslések szerint – szintén hosszú távra elegendőek, a nukleáris energia alkalmazásával szemben azonban ma még jelentős lakossági ellenállás nyilvánul meg. Ennek oka a katonai felhasználás lehetősége mellett főként abban keresendő, hogy bár az atomerőművek nagyon olcsón szolgáltatják a villamos energiát, még nem ismeretes olyan technológia, amely lehetőséget adna az atomerőművek működésével és megszüntetésével járó hulladékok és bontási anyagok sugárzás-mentesítésére. Teller Ede halála előtt pár évvel egy ilyen technológia kifejlesztését 20–25 éven belül jóslta. Függetlenül attól, hogy jelenleg a nukleáris hulladék elhelyezés még nem jutott el az iparszerűség szintjére, az emberiség 2020–2025 táján már várhatóan rendelkezni fog ilyen technológiával. Minden országnak saját magának kell megoldani a tárolást, szigorú nemzetközi előírások betartása mellett. A nukleáris energia felhasználásának hátrányaként meg kell említeni, hogy a radioaktív hulladékok kezelése és tárolókban való elhelyezése jelenleg még igen jelentős költséggel jár. A nukleáris energia felhasználásának azonban az előbbi hátrány mellett jelentős előnyei is vannak. A legfontosabb, hogy az atomerőművek működtetése normális, üzembiztos nélküli esetben nem szennyezi a légkört, nincs széndioxid- és más káros gáz kibocsátás.

Bár a Föld jelentős uránérckészletekkel rendelkezik, ennek ellenére az emberiségnek célszerű biztosítani, hogy az atomenergia felhasználásának legyen alternatívája is.

A földhő

A földkéregben a hőmérséklet befelé haladva egyre növekszik. A földhő hasznosításának – jelenlegi ismere-

teink szerint – a következő háromféle megoldása lehetséges:

- a hőt szállító közeg (a termálvíz vagy nagy entalpiájú vízgőz) kiemelése, a hő hasznosítása, majd a lehűlt termálvíz visszasajtolása vagy a felszíni vízfolyásokba való bevezetése;
- egy zárt rendszerben cirkuláltatott folyadékkal a közet hőmérséklet levétele és a hő felszíni hasznosítása;
- a földhő hőcsövekkel (heat-pipe) való felszínre szállítása és a hőenergia felhasználása.

A második megoldást hőszivattyúval kombinálva elterjedten alkalmazzák családi házak fűtésére. Tekintettel arra, hogy a rendszernek viszonylag nagy a létesítési, viszont kicsi a működtetési költsége, a szükséges berendezések külföldön általában állami dotációval szerezhetőek be. Ezzel a megoldással a családi közösségek fűtés és melegvízellátás szempontjából önellátóvá válnak, és nincsenek kitéve a távhőellátási rendszerek zavarainak, illetőleg a velük kapcsolatos ármozgásoknak.

A harmadik megoldás napjainkban még kísérleti stádiumban van, annak ellenére, hogy nagy kapacitású és elenyészően kis veszteséggel működő hőcsövek előállítására több szabadalom is létezik.

A napenergia

A napenergia hasznosítása – a ma ismert eljárással – a bőséges kínálattal jelentkező piacon is megtalálható napkollektorok (napelemek) segítségével valósítható meg. A rendszer azonban itt is fejlesztést igényel, és a fejlesztésnek célszerűen a hatások növelésére kell irányulni. A napelemek tömeges alkalmazásának ma egyetlen gátja van, az ár. Egy napkollektorokkal működő fűtési rendszer létesítése olyan nagyságú beruházási összeget jelent, még egy családi ház esetében is, hogy megtérülése a hazai árviszonyok között csak több évtized múlva várható. Ezért itt sem lehet áttérésre számítani állami segítség nélkül. A napenergia erőművi hasznosításához további fejlesztések szükségesek.

A víz mint energiaforrás

Vízierőművek már régóta működnek a világon, ezek azonban gyakorlatilag csak a víz helyzeti energiáját hasznosítják. Napjainban más, hatékonyabb megoldások kutatása is folyik, így pl. az energiacella és a vízplazma. Ezek gyakorlati alkalmazásbavételéhez azonban még további kutatások, fejlesztések szükségesek. Az eljárás elterjedését nagy valószínűséggel nem tervezi segíteni az olajérdekeltségek mindent átszövő hálózata.

Végezetül megemlíjtük, hogy természetesen van az energiagazdálkodásnak és -tervezésnek egy másik olyan része, amelynek fontosságát még nem, vagy csak nagyon kevesen ismerték fel. A feleslegesen a környezetbe jutott hő két szempontból is kedvezőtlen. Egyfelől felesleges volt megtermelni, másfelől károsítja a környezetet, így védekezni kell ellene, vagy rehabilitálni az okozott környezeti károkat. Itt természetesen nem elsődlegesen a háztartások nem megfelelő hőszigetelésére vagy a huzatos nyílászárókra kell gondolni, hanem azokra a nagy hőtermelőkre, amelyek „hulladékhője” akár

nagyobb városrészek távfűtésére is elegendő hőmennyiséggel egyezik meg.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a világ meghatározott szerepet játszó potenciális energiaforrásai a kőolaj utáni világban az atomenergia és a szén.

A világhelyzet ismeretében, most tekintsük át a magyar viszonyokat is.

Magyarország energiafordozó helyzete

Magyarország energiafüggőség szempontjából manapság sajnos a világelsőik között található. Ehhez társul, hogy a világ energiafordozó-váltás előtt áll. Ebben a helyzetben feltétlenül szükség van egy országos energia-konceptió megalkotására. Hazánk villamosenergia-felhasználásának forrás szerinti megoszlása a következő [6]:

Szén	20,2%
Szénhidrogén	31,3%
Atom	29,3%
Vízi energia	0,5%
Hulladék, szélenergia	0,2%
Import	18,5%

Ezzel szemben az ország szénhidrogénkészletei kimerültek, a 2005. január 1-jei állapotnak megfelelő ipari kőolaj vagyunk 19,57 Mt, földgázvagyunk 67,07 Gm³. A hazai kőolajtermelés 1990-től mérsékelt csökkenést mutat, és másfél évtized alatt csaknem a felére esett vissza. A földgáztermelés 1995-ig gyakorlatilag stagnált, majd 2001-ig jelentősen csökkent, azóta közel állandó. A hazai szénhidrogén-termelés az igényeknek csak egyre kisebb hányadát képes kielégíteni. Ezzel szemben az ország jelentős szénkészletekkel rendelkezik. A rendelkezésünkre álló ipari szénmennyiség 3,3 Gt, melynek legnagyobb hányada lignit (2933,4 Mt). De feketekőszénből és barnaszénből is számottevő készleteink vannak (198,8 illetve 170,3 Mt), így az elgázosítási technológiát felhasználó szénbázisú energiatermelésnek Magyarországon nincs akadálya. Egyes szakemberek becslése szerint, ha Magyarországon kizárólag szénbázison állítanánk elő a jövőben a villamos energiát, szénkészleteink akkor is több száz évig elegendőek lennének.

Hazánk energiaellátási problémáit még csak fokozza, hogy az elmúlt évtizedekben mélyreható és hosszú távú kihatással rendelkező strukturális változások következtek be a magyar gazdaságban. Ezek közül a legfontosabbak a következők.

- Meglévő széntüzeléses erőműveink jelentős részét olaj- és gáztüzelésre állították át, más erőműveink gyakorlatilag fatüzeléssel működnek.
- A mélyműveléses szénbányászatot csaknem teljesen felszámolták, és
- ehhez kapcsolódóan a vājárképzés teljesen megszűnt, továbbá
- sor került a mérnökképzés részleges megszüntetésére is.
- A lakosság, politikai ösztönzésre, csaknem teljes mértékben átállt a szén- és fatüzelésről a gázfelhasználásra. Ezalatt a gáz ára részben a kedvezőt-

len világszerte ármegingések, részben pedig a szállítási költségek rohamos növekedése miatt, háromszorosára növekedett.

- A vasút helyett a közúti közlekedést és áruszállítást preferálják, miközben a motorbenzin literenkénti ára már megközelíti a 300 Ft-ot.

Ma Magyarországon a teljes lakosságot érinti a szénhidrogének ármegingése, tekintettel arra, hogy a szállítási költségek növekedésén keresztül mindenki közvetlenül érzékeli az árak kedvezőtlen felfelé mozgását. Vizsgáljuk meg, hogy hazai viszonylatban a potenciális energiahordozók milyen szerepet játszhatnak.

A szén várható szerepe Magyarországon

Magyarország szénvagyonára 2005. január 1. állapot szerint [6] az 1. táblázatban olvasható:

1. táblázat

	Vagyonfajta	Vagyonmennyiség (Mt)
Feketekőszén	földtani	1596,6
	kitermelhető	1975,9
	ipari	198,8
Barnakőszén	földtani	3203,2
	kitermelhető	2157,5
	ipari	170,3
Lignit	földtani	5803,1
	kitermelhető	4401,4
	ipari	2933,4
Összesen	földtani	10603,0
	kitermelhető	8534,9
	ipari	3302,5

2004-ben hazánkban 260 Et feketekőszén, 2496 Et barnakőszén és 8470 Et lignitet, összesen 11226 Et szenet termeltek ki, melynek összes fűtőértéke 91,97 PJ volt. A kitermelt szén 94%-át villamos erőművekben égették el. Az éves barnakőszéntermelés Magyarországon 1990 és 1994 között csaknem felére csökkent, 1994 és 1997 között mérsékelten emelkedett, majd 1997-től folyamatosan csökken, miközben a lignitkitermelés növekszik. A feketekőszén kitermelése 1990-től 1996-ig felére csökkent, majd 2003-ig stagnált, azt követően gyakorlatilag megszűnt.

Az MGSZ nyilvántartása azt igazolja, hogy Magyarország jelentős szénkészletekkel rendelkezik. Legnagyobb tartalékok lignitből állnak rendelkezésre, például a toronyi lignit, de feketeszen tartalékaink is jelentősek. Ilyen a Máza D – Váralja D szénterület. Ami a kitermelési technológiát illeti, feltétlenül csak a modern bányaművelési eljárások jöhetnek szóba. A különböző technológia-féleségek költség összehasonlítása végett megemlítjük, hogy külföldi tapasztalatok szerint a hagyományos mélyműveléses szénbányászat fajlagos költségéhez viszonyítva az előbbivel közel azonos feltérési rendszert alkalmazó hidromonitors jövesztésen alapuló szénbányászat fajlagos költsége 2/3, míg elgázosítási technológia alkalmazása 1/3 fajlagos költséget eredményez.

Megjegyezni kívánjuk, hogy a magyarországi kiter-

melhető és ipari szénkészletek nyilvántartott mennyiségét hagyományos szénbányászati technológiák alkalmazásával számítják. Felszín alatti elgázosítás esetén a kitermelhető készlet inkább a földtani készlethez áll közelebb. Mindez felveti a hazai szénkészletek ártértékelésének szükségességét is.

Megítélésünk szerint hazai viszonylatban a szénhidrogéneknek a szén, az atomenergia mellett, komoly alternatíváját képezi. Hosszú távon viszont egyértelműen a szén lehet a legfontosabb energiabázis Magyarországon.

A nukleáris energia hazai szerepe

Magyarország kitermelhető uránércvagyonára az MGSZ nyilvántartása szerint 26,77 Mt [6]. Ez az ércmennyiség további kutatásokkal növelhető lenne, azonban kitermelése már csak modern, fúrólukon keresztüli jövesztési technológiák alkalmazásával képzelhető el gazdaságosan [13].

A Paksi Atomerőmű megépítésébe az akkori politikai viszonyokból adódóan a lakosságnak nem volt beleszólása. Időközben az atomerőmű hazai megítélésében jelentős lakossági ellenérzés alakult ki. Ebben nyilvánvalóan szerepe volt a csernobili katasztrófának, de a paksi atomerőműben bekövetkezett balesetnek is, sőt nem hanyagolható el a zöld mozgalmak mindent ellenző propagandája sem. A lakosság körében kevésbé ismert, hogy az atomerőművi hulladékok hatástalanítási technológiája még nem ismert, és a hulladékok biztonságos tárolása jelentős költséggel jár. Egy atomerőmű megszüntetése egy szénműhöz viszonyítva összehasonlíthatatlanul több problémával jár, nem beszélve a műszaki megoldások költségvonzatáról, illetőleg a több évtizedig, esetleg évszázadig tartó monitoring igényről.

Megítélésünk szerint az atomerőművi villamosenergia-termelésnek van jövője Magyarországon, de ez vélhetően nem terjed túl az erőmű biztonságos élettartam meghosszabbításán. Távlatokban tehát – részben a lakossági ellenérzés miatt – gondoskodni kell az atomenergia esetleges kiváltását lehetővé tevő megfelelő alternatíváról is, ami egyértelműen a hazai szénbázis.

A geotermikus energia szerepe

Hazánkban a geotermikus energia hasznosításának a geológiai adottságok miatt komoly szerepe lehet. A legnagyobb alkalmazási terület a mezőgazdaság illetve a családi házak hőszivattyú alkalmazásával történő földhő hasznosítása lenne. Ennek megvalósításához azonban határozott kormányzati szándék és anyagi támogatás lenne szükséges. Az állami szerepvállalásnak bizonyos, a hő szállításával kapcsolatos műszaki megoldások kialakításával kellene kezdődnie. A fejlesztés eredményeként akár a távhőszolgáltató hálózatok is rendszerükben és működési elvükben is megújíthatók lennének. A hőtovábbításra jelenleg is létezik egy magyar szabadalom.

Magyarországon villamosenergia termelési céllal a közeljövőben várhatóan a nagy entalpiájú gőzök felhasználása prognosztizálható [14].

A napenergia

A napenergia hasznosítása Magyarországon is szerephez juthat, megítélésünk szerint főként a családi házak fűtési és melegvízellátási problémáit oldaná meg. Azonban ennél is fontosabb, a határfokot befolyásoló kérdés a hő szállítása. A hőcsövek fejlesztésének állami dotációja a napkollektorok esetében is kamatozik, növelve azok határfokát és mérsékelve az árat. Ma Magyarországon egy családi ház napkollektoros fűtése és melegvízellátása 30 éven túl megtérülő beruházás, amely csak állami dotációval mérsékelhető.

A szélenergia

A szélenergia egyike a megújuló vagy zöld energiáknak. A megújuló energia alatt a nap, a szél, a víz, a biomassza (például tűzifa) és a geotermikus hő erejét értjük. Magyarországon a megújuló energiaforrások hasznosításának aránya a teljes energia-felhasználáson belül kb. 3,6 százalék [15]. A legnagyobb zöldenergia termelő Ausztria, itt 70%, Svédországban 50%, Portugáliában pedig 38% az összes energiatermelésen belül a megújulók aránya. A villamos energia tekintetében a zöldenergia aránya az EU-ban jelenleg átlagosan 13 százalék, ezt 2010-re 22 százalékra tervezik növelni. Magyarországon ez az arány jelenleg csak 0,5 százalék, és a tervek szerint 2010-re a villamos energia 3,5 százalékát állítjuk majd elő megújuló forrásokból. Magyarország adottságai szélerőművek telepítésére vonatkozóan közepesek.

Egykor a szélmalom hozzátartozott a magyar táj képehez, így a szélkerék sem lenne tájidegen. Megítélésünk szerint hazai viszonylatban a szélenergia hasznosítására a külföldi gyakorlatot lenne célszerű követni. Ez azt jelentené, hogy elsődlegesen lokális energiaellátási igények kielégítésére kellene alkalmazni a szélkerekeket [16].

A vízenergia

A víz helyzeti energiájának kihasználásával történő villamosáram-termelés hazai tervei a zöld mozgalmak aktivizálódásával meghiúsultak. Sajnálatos, hogy így nem fejeződhetek be a Bős és Nagymaros térségében tervezett vízlépcső építkezések, és el sem kezdődhetett a Prédikálószerékre tervezett csúcserőmű építése [17, 18]. A félbehagyott beruházás miatt a magyar államot komoly kár érte, nem beszélve a működésből adódó, véglegesen(?) elmaradt haszonnál. A keletkezett károknak az ellenzők általi megtérítéséről szó sem esik, de ugyanígy nem született olyan elemző munka sem, amely a leállítást gazdasági szempontú megalapozottságát igazolta volna.

Az energiabázis változásának kihatása az oktatásra

A világon bekövetkező energiabázis-változásnak komoly következményei vannak az egyetemeken oktatott tananyagot illetően. Egy diplomás szakember aktív élete 40 év, ezalatt számos szakmai kihívással találkozhat. Arra a kérdésre tehát, hogy mit tanítsunk az egyetemen,

csak egy bonyolult, az eddigi társadalmi és technikai fejlődésre kiterjedő vizsgálat, és az annak bázisán elvégzett előrejelzés eredménye adhat választ.

Az egyetemeknek az a feladatuk, hogy olyan szakembereket adjanak a gyakorlatnak, akik birtokában vannak a jelenleg szükséges ismereteknek, de kellő alappal rendelkeznek ahhoz, hogy az új ismereteket felfogják, megértsék, és munkájukban alkalmazzák. A műszaki felsőoktatásban ez azt jelenti, hogy a hallgatóknak nagyon erős és széleskörű ismeretekkel kell rendelkezniük matematikából, fizikából és esetenként kémiából, ugyanakkor elengedhetetlen, hogy ténylegesen beszéljenek idegen nyelveket, főként az angolt, valamint magas fokú számítástechnikai ismeretek birtokában legyenek.

Magyar vonatkozásban ez azt jelenti, hogy az egyetemről a következő években kikerülő, és az energetikai iparban (ezen belül a bányászatban) elhelyezkedő szakembereknek konkrét ismeretekkel kell rendelkezni a modern szénbányászati eljárásokról, köztük – többek között – a szén elgázosítási technológiáról. Ennek hiányában, szegényünkre külföldi mérnökök végzik el majd a mi munkánkat, és a tudás mellett a haszon is az övék lesz.

Összefoglalóan megállapítható, hogy energiafüggőségünk fokozott mérséklése és megszüntetése érdekében rendelkezniük megfelelő nyersanyagbeli adottságokkal és a szükséges szellemi tőke is rendelkezésre áll, utánpótlásra biztosítható, csupán a célratörő fejlesztési irányok kijelölése és a finanszírozásra vonatkozó döntés várat magára. Ez viszont már a politikusok dolga.

IRODALOM

- [1] Savinar, M.: The Oil Age is Over. (www.mrexcessive.net/oilage/) (2006)
- [2] Bárdossy, Gy. – Lné, Felvári, Gy.: Gondolatok és kételyek földünk szénhidrogén-készleteivel kapcsolatban. Magyar Tudomány, 2006/1. pp. 62–71. (2006)
- [3] Butter, B.: The Rollever Juggernaut – World Oil Depletion and the Inevitable Crisis. (<http://www.durangobill.com/Rollover.html>) (2006)
- [4] OILSCENARIOS.INFO: What is the future of world production. (<http://www.oilscenarios.info/>) (2006)
- [5] Világgazdaság: Beindul a hatalmas biobiznisz. VILÁGGAZDASÁG, 38. évf. 59. (9324.) szám 2006. március 24., péntek.
- [6] Magyarország Ásványi Nyersanyagvagyonai. Magyar Geológiai Szolgálat, Budapest (2006)
- [7] Walker, L. K. – Blinderman, M. S. – Brun, K.: An IGCC Project at Chinchilla, Australia Based on Underground Coal Gasification (UCG). Paper to 2001 Gasification Technologies Conference, San Francisco, October 8–10. (2001)
- [8] Blinderman, M. S. – Jones, R. M.: The Chinchilla IGCC Project to Date: Undergraund Coal Gasification and Environment. Gasification Technologies Conference, San Francisco, USA, October 27–30. (2002)
- [9] Blinderman, M. S.: The Exergy UCG Technology and the Chinchilla IGCC Project. International Workshop on UCG, DTI, London, October 1–2. (2003)

- [10] *Blinderman, M. S.*: The Exergy UCG Technology and its Application in Commercial Clean Coal Projects. 2nd International Conference on Clean Coal Technologies for our Future, Sardinia, Italy, May 10–12. (2005)
- [11] *Shilling, N. Z. – Dan T. Lee*: IGCC – Clean Power Generation Alternative for Solid Fuels. PowerGen Asia (2003)
- [12] *Creedy, D. P – Garner, K.* at al: Clean Energy from Underground Coal Gasification in China. Report No. Coal R250 DTI/Pub URN 03/1611 February (2004)
- [13] IAEA: Manual of acid in situ leach uranium mining technology. International Atomic Energy Agency IAEA August 2001. IEA-TECHDOC-1239. (2001)
- [14] *Ősz, J. – Bihari, P.*: Hőellátás. Tankönyv. Budapest, 1998. Phare Program HU-94.05. (1998)
- [15] *Szabó, A.*: Zöldenergia Magyarországon – Valamit visz a víz. AXEL Média 2006. január 10.
- [16] *Gipe, P.*: Wind Energy Basics. A Guide to Small and Micro Wind Systems. A szélenergia alapjai. Útmutató kis és mikro szélturbinákhoz. White River Junction, VT; Totnes: Chelsea Green Publishing Company, 1999. XI, 122 p. (1999)
- [17] *Huszár, L.*: Nagymarosnál a víz szalad, de a kő marad, a kő marad. Mérnök Újság, 2006. február.
- [18] *Huszár, L.*: Prédikálószéki szivattyús energiatároló? Mérnök Újság, 2006. május.
- [20] *Swenson, R.*: Presentations on The Coming Global Energy Crisis and Solar Energy Potential. (<http://www.hubbertype.com/swenson/presentation.htm>) (2006)

DR. FÜST ANTAL okl. bányamérnök 1963-ban végzett a miskolci a Nehézipari Műszaki Egyetemen (NME). 1972-ben egyetemi doktori, 1980-ban műszaki tudományok kandidátusa címet szerzett. Dolgozott a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál, majd az Alumíniumipari Tervező Intézetben tervező mérnök, ill. osztályvezető, közben adjunktus az NME Geodéziai és Bányamérési Tanszékén. 1962-2000-ig, nyugdíjba vonulásáig a Magyar Bányászati Hivatal elnökhelyettese, ill. fősztályvezetője. Az ELTE és a Szt. István Egyetem meghívott előadója.

DR. HARGITAI RÓBERT az egyetem előtt a Tatabányai Szénbányák Vállalat geológiai osztályán földalatti fúrósként dolgozott. Moszkvai, kaukázusi és görögországi tartózkodás után, 1989-ben végzett a Miskolci Egyetemen, majd 1990-91-ben francia állami ösztöndíjasként a párizsi bányászati akadémia (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris) Fontainebleau-i „Centre de Geostatistique” intézetében tanult és dolgozott. Ezt követően a miskolci Bay Zoltán Alkalmazott Tudományos Alapítvány munkatársa, majd 1995-1996-ban a Wollongongi Egyetem mérnöki karán, Ausztráliában dolgozott. A Colorado School of Mines (CSM) óraadó professzoraként, a magyarországi nukleáris hulladéktárolók létrehozására indított kutatások nemzetközi ellenőrzésében vesz részt.

A Bányászati Közlöny tartalmából

A Bányászati Közlöny 2007/1. száma (február) a Magyar Bányászati Hivatal, a Magyar Geológiai Szolgálat és a Szénbányászati Szerkezetátalakítási Központ átszervezésével, összevonásával kapcsolatos jogszabályokat, határozatokat közli az alábbiak szerint:

2006. évi CXIX. törvény a kormányzati szervezetalkítással összefüggő törvénymódosításokról (kivonatos közlés)

2006. évi CXXI. törvény a Magyar Köztársaság 2007. évi költségvetését megalapozó egyes törvények módosításáról (kivonatos közlés)

267/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a Magyar Bányászati és Földtani Hivatalról

268/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a bányásatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról szóló

203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet módosításáról

269/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal hatósági jogkörével összefüggő egyes rendeletek módosításáról

2205/2006. (XI. 27.) Korm. határozat a Magyar Bányászati Hivatal átalakításával és a Magyar Állami Földtani Intézet, valamint a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kapcsolatos feladatokról

A Magyar Bányászati Hivatal Alapító Okiratának módosítása

A Magyar Geológiai Szolgálat Megszüntető Okirata

A Szénbányászati Szerkezetátalakítási Központ Megszüntető Okirata

2/2007. (I. 17.) GKM utasítás a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Szervezeti és Működési Szabályzatáról

PT

Energiaigények, az energiahordozók várható arányai a XXI. században

DR. KOVÁCS FERENC okl. bányamérnök, egyetemi tanár, MTA rendes tagja,
Miskolci Egyetem Bányászati és Geotechnikai Tanszék, MTA Műszaki Földtudományi Kutatócsoport



A tanulmány a világ népességének várható alakulásából kiindulva, a technikai fejlődés és az életszínvonal becsült emelkedését is figyelembe véve prognosztizálja a várható energiaigényeket, vizsgálja az egyes energiahordozó-fajták (szén, kőolaj, földgáz, atomenergia, megújuló energiafajták) várható arányait.

Elemzi az egyes energiafajták használatba vételét az emberiség története során, megadja az energiahordozók fajlagos hőtartalmát, fűtőértékét. Szól a megújuló primer energiahordozók használatának környezeti előnyeiről, az alkalmazás hátrányairól, technikai és gazdasági korlátairól.

A társadalom anyagi jólétét, életszínvonalát, közvetett módon kultúráját általában a nemzeti jövedelem (GDP), a nemzeti össztermék fajlagos értékével jellemzik. Az egyes országok természeti adottságai – a termőterület minősége és az ásványkincsek mennyisége – bizonyos mértékig hatással vannak az ország gazdaságára, az életszínvonalra, azonban más tényezők is jelentős hatást gyakorolnak; a szellemi munka, a technikai színvonal ugyancsak determináló tényező. Utóbbira példa Svájc esete, ahol szerényebb nyersanyagkincs, hátrányos mezőgazdasági lehetőség mellett is magas életszínvonal biztosított.

Az egyes országok, a különböző földrészek fejlettségét, a lakosság életszínvonalát szokás a fajlagos energiaszükséglettel (GJ/fő/év) is jellemezni. Míg például Észak-Amerikában a primer tüzelőanyagok felhasználása 1994-ben 325 GJ/fő/év, Ausztrália-Óceániában 205 GJ/fő/év, Nyugat-Európában 136 GJ/fő/év volt, addig Közép- és Dél-Amerikában 35 GJ/fő/év, Ázsiában 24 GJ/fő/év és Afrikában 13 GJ/fő/év. Az egy évre eső fejjenkénti végső energiafelhasználás relatív arányai az egységnyi (1,00) világátlaghoz viszonyítva: Egyesült Államok 4,10; Nyugat-Európa 2,20; Magyarország 1,50; Kína 0,33; India 0,11 és Fekete-Afrika 0,01. [1]

Az utóbbi időben politikai-társadalmi-műszaki-gazdasági területeken is, elsősorban a „zöld” szervezetek által generált vitákban, ismételten felmerül a kérdés, hogy a jelen és jövő energiaigényeit milyen arányban lehetséges, illetőleg szükséges (célszerű) a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) és urán (atom) felhasználásával biztosítani, avagy milyen arányban kell (lehet) a megújuló energiaforrásokat (nap, szél, víz, geotermikus, bio) hasznosítani.

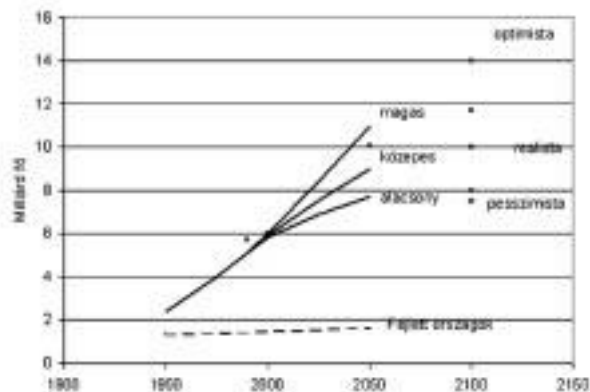
1. Energiaigények a 21. században

A Föld lakosságának hosszabb távú (30-50-100 év) energiaigényeit alapvető módon az emberiség létszáma és a fajlagos energiaszükséglet, az ellátási szint határozza meg. Az összes energiaigény prognosztizálása ebből adódóan nem könnyű feladat. Egyrészt a népességszaporulat a különböző földrészekben – éppen a különböző

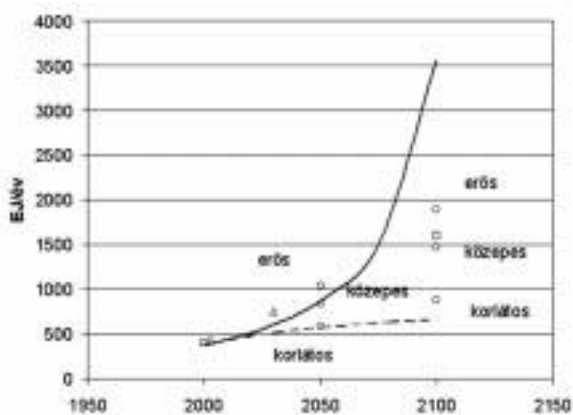
kulturális színvonal miatt – más és más, másrészt pedig a jelenlegi ellátottsági szinttől is – amit az előzőekben láttunk – nagymértékben függ a fajlagos igények növekedése.

A világ népességének különböző prognózisok szerinti alakulását az 1. ábra mutatja. A fejlett országok (Ny-Európa, É-Amerika) népessége csak minimális növekedést ígér, a teljes népesség esetében ugyanakkor jelentős emelkedés valószínűsíthető. A kérdés igen bizonytalan megítélhetősége miatt az alacsony-pesszimista, a közepes-realista és magas-optimista becslések között jelentős eltérés mutatkozik. A 2050-re vonatkozó prognózisok 8-11 milliárd, a 2100-ra szólók 8-14 milliárd között szórnak. [1, 4, 5]

Az előre jelzett népesség és a becsült fajlagos energiaigény alapján készülnek energiaigény prognózisok is. A 2. ábra különböző szerzők adatai alapján mutatja az összes primer energiaigény becsült alakulását. A 2000. évi tényleges felhasználás 380-400 EJ/év (EJ = exajoul: 10^{18} J), a 2050-re szóló prognózis 600-1050 EJ/év, a 2100-ra szóló becslés 900-3600 EJ/év között szór. A korlátos-közepes-erős növekedési ütem adatai között jelentős eltérés mutatkozik. [1, 2, 3, 4, 5] Az ábrán szaggatott vonallal jelölt igény a legalacsonyabb, ezt a [13] publikáció 4. ábrája adja meg a Geothermal Explorers Ltd. után I. Yantovskára hivatkozva.



1. ábra: Prognózisok a világ népességének alakulására
Vajda —; Lakatos □; Kumár •



2. ábra: Prognózisok a világ energiaigényeinek alakulására

Vajda —; Lakatos □; Büki Δ; Kumár ○; Yantovska —

A 2. ábra alapján azt valószínűsíthetjük, hogy a jelenleg használt primer energiahordozókkal (fosszilis, nukleáris, megújuló) számolva a 2050-es években 700-1000 EJ/év összes energiaigénnyel számolhatunk. A 2100-as prognózis adatait – amelyek jelentős szórást mutatnak – részleteiben talán nem célszerű vizsgálni arra is tekintettel, hogy a reménybeli, alapvetően új energiahordozó anyagokkal, technológiákkal (fúziós energia, CO₂-ből szénhidrogén előállítás) reálisan (időbeliségében és hatáskörével) aligha tudnánk számolni.

2. Energiafajták, a felhasználás várható arányai

A várható arányok, illetőleg igények prognosztizálása során célszerű a jelen adataiból kiindulni. A 2000-2005. években a világ primer energiafelhasználása Vajda György szerint [1, 2]: kőolaj 34%, földgáz 22%, szén 31%, összesen 87%, a nukleáris 6% és a megújuló energiák 7%.

Büki Gergely [3] adatai szerint: kőolaj 37,5%, földgáz 23,1%, szén 25,6%, összesen 86,2%, a nukleáris 6%, a megújuló pedig 7,5%.

Hasonló adatokat közöl Pápay József az Exxon Mobil-ra hivatkozva [6]: kőolaj 37%, földgáz 26%, szén 21%, összesen 84%, nukleáris 5%, víz – biomassa – nap – szél összesen 11%.

Shashi Kumar az 1990. évi adatokat az alábbiak szerint adja meg: kőolaj 34%, földgáz 19%, szén 24%, összesen 77%, nukleáris 5% és az összes megújuló – a vízenergiával együtt – 18%.

A bemutatott tényleges adatok szerint az ezredforduló (2000) idején a világ primer energiaigényének 77-87%-át a fosszilis energiahordozók adták, a nukleáris energia 5-6%-os, a megújuló energiák 7%-os (a vízzel együtt 18%-os) aránya mellett.

A hosszabb távú (30-50 év) jövő ellátási lehetőségeit, a prognózisokat elemezve természetesen nagyobb szórás mutatkozik.

Büki Gergely 2030-ra 84%-os fosszilis arányt vélelmez, 10-11%-os megújuló részarányt mellett. [3].

Shashi Kumar a 2050-es arányokat 700-1000 EJ/év

összes energiaigény mellett különböző növekedési ütemekhez tartozóan az alábbiak szerint adja meg: kőolaj 18-32%, földgáz 19-32%, szén 10-32%. A nukleáris arányt 4-12% közé, a megújuló összes energiafajta arányát 22-39% közé teszi. [4]

Vajda György 2100-ig történő kitekintés alapján a megújuló energiák reálisan számba vehető arányát 13-16%-ra teszi, mivel a megújuló energiák maximális potenciális lehetősége kerekén 30%. [1, 2]

Az arányok mellett természetesen alapvető mutató az egyes energiafajták mennyisége is. Kiindulva a 2000. évi kerekén 400 EJ/év felhasználásból, a fosszilis energiahordozók kerekén 85%-os részaránya 340 EJ/év mennyiséget jelent, és ezen belül

- a kőolaj átlagosan 36%-os aránya 144 EJ/év,
- a földgáz átlagosan 23%-os aránya 92 EJ/év és
- a szén átlagosan 26%-os aránya 104 EJ/év értéket

ad.

A korábbiakban elmondottak és a 2. ábra adatai szerint 2050-ben a várható összes primer energiaigény 700-1000 EJ/év határok közé prognosztizálható.

Büki G. és Pápay József 2030-ra a fosszilis energiahordozó arányt 84-85%-ra valószínűsíti, S. Kumar 2050-re 51-73% közé. Utóbbi prognózis várható átlagos értéke 62%, és ezen belül S. Kumar különböző növekedési ütem: erős, közepes és korlátozó ökológiai feltételei között az egyes anyagok átlagos részarányát: kőolaj 21%, földgáz 24%, szén 16%.

Büki G., Pápay J. és S. Kumar 2030-ra és 2050-re becsült adatainak „átlagos” értékét képezve a 2050-es energiafelhasználásban várható fosszilis arányt kerekén 70%-ra vesszük, ezen belül pedig a kőolaj arányát 27%, a földgázét 23% és szénét 20%-ra.

Az igények becslése során alsó határként 700 EJ/év értéket elfogadva a kőolajigény 189 EJ/év, a földgázé 161 EJ/év, a széné pedig 140 EJ/év. Ezek az értékek a 2000. évi 340 EJ/év felhasználáshoz képest 44%-os, évi átlagos 0,9%-os növekedést mutatnak. A 2000. évi tény és a 2050. évi prognózis érték „átlagával számolva” az egyes anyagoknál a 2006-2050 közötti 45 év összes igénye: kőolaj 7425 EJ, földgáz 5115 EJ, szén 5490 EJ.

Ha a 2050-re becsült energiaigény felső határával, 1000 EJ/év-vel számolunk, akkor (változatlanul 27, 23 év 20%-os belső aránnyal) a 2050. évi igények: kőolaj 270 EJ/év, földgáz 230 EJ/év, szén 200 EJ/év, ami a 2000. évi felhasználáshoz képest 106%, évenként kerekén 2%-os növekedést mutat. Ismét a 2000. évi tény és a 2050. évi prognózis érték „átlagával” az előttünk álló 45 év fosszilis energiahordozó igények – a hivatkozott szerzők adatai alapján becsült – várható felső határ értékei az egyes anyagoknál: kőolaj 9315 EJ, földgáz 7245 EJ, szén 6840 EJ.

A következő 45 évre tehát az összes fosszilis tüzelőanyag-szükséglet:

- kőolaj 7500-9400 EJ,
- földgáz 5700-7300 EJ,
- szén 5500-6900 EJ között várható.

A jövő kérdése ezek után, hogy a fosszilis energiahordozók eddig (jelenleg) kimutatott ipari (igazolt)

készletei milyen mértékben, illetőleg meddig biztosítják ezeket az igényeket, ill. a kimutatott geológiai vagyon, a jövőben „megtalált” vagyon-készlet, a kitermelési technológiák kihozatalát növelő hatása az aktuális kor (időszak) gazdasági-piaci körülményei között milyen többlet-újabb forrásokat jelentenek.

Az 1999-2005 közötti energiafelhasználási (EJ) és termelési (10^9 t, 10^{12} m³) adatok szerint a fosszilis energiahordozók fajlagos hőtartalma, átlagos fűtőértéke (világátlagban):

kőolaj 40 GJ/t földgáz 40 GJ/10³ m³ szén 25 GJ/t.

3. A szénkészletek és az ellátottság

A világ szénkészleteinek adatai összehasonlítása területén bizonytalanságot jelent, hogy a megkutatottság mértéke, a szénvagyon becslés megbízhatósága országonként, illetve a különböző adatforrások esetén is eltérő lehet. Más-más fogalmi értelmezés lehet az ipari, az igazolt készlet, a műrevaló, a kitermelhető, a geológiai, a becsült, a reménybeli vagyonok számbavételénél. Amint az ásványi előfordulások többségénél, a szénnél is érvényesülhet, hogy az egyes területeken eltérő színvonalú (megbízhatóságú) módszerrel történt a kutatás, változhat a számbavételi mélység határa. Vélelmezhető, hogy az egyes földrészek megkutatottsági szintje (horizontális és mélységbeli) sem azonos. A műrevaló, avagy a kitermelhető minősítés országonként más-más technikai-gazdasági kritériumrendszer szerint történhet, eltérő megítélés lehet az antracit, a feketeszén, a barnaszén és a lignit esetében is.

Az egyes kategóriák fogalma, értelmezése most a magunk számára.

Az **ipari vagyon/készlet** (reserve): a jelenlegi technológiai színvonal mellett gazdaságosan kitermelhető, részletesen megkutatott vagyon. [7]

A **bizonyított készlet** definíciója más forrásból: „a rendelkezésre álló technológiával az adott piaci körülmények között gazdaságosan kitermelhető... A két feltétel közül egyik sem állandó.” [8]

Egy adott valószínűségi szinten becsült földtani vagyonunk időben változó részét lehet **készletnek** tekinteni.

A **földtani vagyon** (resource): kutatási adatokkal igazolt, az ásványi nyersanyagokra jellemző paraméterekkel (vastagság, minőség) rendelkező vagyon. Műszaki-gazdasági korlátok alkalmazása nélkül számított vagyon.

A **reménybeli vagyon**: a földtani feltételezések alapján becsült ásványvagyon mennyisége.

A napjainkban közölt számadatok bemutatása előtt azt is elmondhatjuk, hogy az energiaellátás kérdései már nem csak természettudományos, hanem filozófikus – költői kérdésként is felmerültek. A [14] tanulmány szerzői a 19. század végén írták: „Alig van a természettudományokban még egy olyan kérdés, amellyel tudósok és nem tudósok annyit foglalkoznának, mint azzal, hogy mi lesz a fűtőanyaggal, ha majd a kőszén elfogy a Föld rétegeiből.” Továbbá azt írják a könyv szerzői: „... a

kőszén pedig bizony fogytán van”. Majd ugyanebben a bekezdésben pedig:

- Nagy-Britannia kőszénkészlete körülbelül száz milliárd tonnára rúg..., a kőszénkészlet 435 év múlva elfogy.
- Belgium, Porosz-Szilézia és Oroszország rendelkeznek a legnagyobb kőszénkészlettel, de az emelkedő szükségleteket ezek nem fogják 500 évnél tovább győzni.
- Észak-Amerika pedig – Hall szerint – a világ mai szükségletét tízezer esztendeig fedezhetné.

Ugyanezen szerzők fordítva a gondolatot (a „gondokon”) írják:

„A jövő tüzelőanyagáért mégse essünk kétségbe. Az emberi ész világossága folytonosan nagyobb teret hódít, s olyan erőforrásokat kutathat föl, amikre ma talán még senki sem gondol... s a gépek erőforrása szinte örök időkre biztosítva látszik.”

(Megjegyzés: Különösen érdektelen a szénellátottság 200-500-1000-10000 éves biztosítása, ha „környezeti” okokból a szénenergiaforrásokat be „foglalják” zárni.)

Ugyanezen távolabbi múltból (1944) lássunk részletesebb szénvagyon és prognózis adatokat is. *Sztrókey Kálmán* a „Föld, víz, tűz, levegő” könyvében szól a kérdésről. [15] (Hangsúlyozva 1944-ben!)

A Föld barnaszénkészlete 3000 milliárd tonna (mai fogalmak szerint, földtani készlet), ebből bizonyosnak vehetünk 400 milliárd tonnát (mai fogalmak szerint ipari készlet). A feketeszénkészlet 4400 milliárd tonna, ebből „ipari” vagyon 300 milliárd tonna. A szerző a vagyon adatokat „7000 kalóriás” feketeszén-egyenértékre átszámítva a vagyon, a termelés (1929. évi) és az ellátottság adatokat is közli (1. táblázat).

1. táblázat: Szénvagyon, termelés és ellátottság adatok az egyes földrészekben

	Szénvagyon 10 ⁶ tonna	Évi termelés 10 ⁶ t/év	Ellátottság év
Európa	790 650	605	1 300
Amerika	3 449 700	533	6 500
Ázsia	1 216 000	69	17 400
Afrika	57 230	11	4 800
Ausztrália	148 900	19	7 800
Összesen	5 662 480		

Az $5,7 \times 10^{12}$ t feketeszén-egyenérték (7000 kcal/kg) vagyon – amint később látni fogják – „beleesik” a napjainkban $5-15 \times 10^{12}$ t-ra becsült (feketeszen – barnaszén) földtani vagyon intervallumba.

Sztrókey Kálmán foglalkozik termelés prognózissal is; 1944-ben évi 5%-os feketeszén- és 10%-os barnaszéntermelés növekedéssel számolva arra az eredményre jut, hogy az akkor ismert szénvagyon „kerek kétszáz esztendő alatt füstbe megy”.

Az energiaigények és -készletek elemzése során a fenntartható fejlődés kérdéseivel az elsők között foglalkozó könyv a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) termelése, ellátottsága témában – kőolaj és földgáz szénnel szembeni előretörése kapcsán írja:

„A szénproblémának világméretben történő megoldása – és ez a probléma, ahogy már említettük, *nem a hiány, hanem a felesleg problémája* – ...” ([16] 160. old.).

Az irodalmi források készlet-vagyon adatait mi a fenti három kategóriába próbáljuk besorolni. A bizonytalanságra jellemző, hogy például a [9] cikk szerint az orosz reménybéli (tartalék) készletek megkutatottsági foka 5,4%, míg a világ más országaiban – nyilván a hagyományos bányászattal rendelkező országokra gondol – 11-87% közötti ez az érték. (Természetesen kérdőjeles, hogy a% pontosan mit jelent.)

Kovalenko V. Sz. [9] adatai szerint a világon az Amerikai Egyesült Államok után a második legnagyobb szénkészlettel – az eddigi kutatások alapján – Oroszország rendelkezik. Az orosz földtani (geológiai) vagyon $5\,335,3 \times 10^9$ t, ami a világ földtani vagyonának 35,9%-a. Ezen adat szerint a világ földtani vagyon a kerekén $15\,000 \times 10^9$ tonna.

A Magyar Geológiai Szolgálat adatai [7] szerint a világ ipari feketeszen készlete $519\,062 \times 10^6$ t, ami $3\,460 \times 10^6$ t évi termelés mellett 150 éves ellátottságot, a $465\,391 \times 10^6$ t barnaszénkészlet 853×10^6 t termelés mellett 545 éves ellátottságot biztosít. A $984\,453 \times 10^6$ t összes készlet $4\,313 \times 10^6$ t termelés mellett átlagosan 228 éves ellátottságot biztosít.

Vajda György [1] adatai szerint a világ ipari feketeszenkészlete 510×10^9 t, barnaszénkészlete 475×10^9 t, összesen 985×10^9 t, ami $3,6 + 0,9 = 4,5 \times 10^9$ t/év termelés mellett átlagosan 219 éves ellátottságot jelent. Nyolc kiemelt ország (Oroszország, USA, Kína, Ausztrália, Németország, India, Lengyelország, Dél-Afrika) ipari feketeszen- + barnaszénvagyon a összesen 817×10^9 t. A világ földtani vagyonát $5\,000 \times 10^9$ tonnának adja meg a szerző, hét ország (Oroszország, USA, Kína, Ausztrália, Németország, India, Lengyelország) reménybéli vagyonát pedig $8\,800 \times 10^9$ tonnának.

Az EURACOAL tanulmánya [10] két dimenzióban is közöl adatokat az összes ipari szénkészletre:

670×10^9 t ipari vagyon, $4,5 \times 10^9$ t/év termelés: 149 év ellátottság,

624×10^9 toe kőolaj egyenérték, $3,875 \times 10^9$ toe/év termelés: 161 év ellátottság.

A világ szénvagyonával, a széntermelés várható kilátásaival foglalkozik Klaus Brendow is. [11] A világ ipari készlete 510×10^9 tce (szén egyenérték) feketeszen, 200×10^9 tce barnaszén, összesen 710×10^9 tce, ami 160 éves, ill. 460 éves, átlagosan 196 éves ellátottságot biztosít. A földtani készlet $6\,000 \times 10^9$ tce feketeszen, $2\,700 \times 10^9$ tce barnaszén, összesen $8\,700 \times 10^9$ tce.

A vagyon adatok mellett különböző forrásokból (EU-WETO, WEC/II ASAB, IEA/2004/) származó termelés prognózis adatokat is közöl Klaus Brendow. A 2000. évi $3,4 \times 10^9$ tce bázis mellett a World Energy Council (London) adata szerint a széntermelést 2020-ban $3,7 \times 10^9$ tce/év-nek, 2030-ban $3,9-6,8 \times 10^9$ tce/év-nek, 2100-ban 11×10^9 tce/év-nek prognosztizálja. Maga Klaus Brendow a területenkénti (országokénti) szénigények összesítése alapján 2030-ban 7×10^9 tonna széntermeléssel számol.

Lakatos István tanulmánya [5] szerint az ipari készlet 1083×10^9 t, ennek kerekén 40%-a feketeszen.

Shashi Kumar [4] adatai szerint a világ ipari szénkészlete (2002) $519\,062 \times 10^6$ t feketeszen, $465\,391 \times 10^6$ t barnaszén, az évi termelés $2\,379,4 \times 10^6$ toe (olajegyenérték), az átlagos ellátottság 204 év. (A tanulmányban $4,7 \times 10^9$ t széntermelési adat is szerepel, ami 209 éves ellátottságot jelent.)

Az EURACOAL tanulmány [10] szerint a világ földtani szénvagyon a $4\,773 \times 10^9$ tonna, eddig a művelelő vagyon 3%-át termelte ki az emberiség.

Bárdossy és Lelkesné [12] a Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGT) adataira hivatkozva a világ ipari szénkészletei alapján több, mint 200 éves ellátottságról szólnak, a reménybéli (feltételezett) készletek alapján 1500 éves ellátottságról, ami a $4,5 \times 10^9$ t/év termelés esetén $6\,750 \times 10^9$ t vagyonat valószínűsít.

A bemutatott adatok szerint a világ ipari szénkészletei $800-1000 \times 10^9$ t-ra tehetőek. A földtani vagyon a közlemények szerint $5-15 \times 10^{12}$ t, a reménybéli vagyon $8-35 \times 10^{12}$ t. (Utóbbi 35×10^{12} t-ás adat a [9] publikációból származtatható.)

Az ellátottsági szint az ipari készletek alapján meghaladja a 200 évet, a földtani vagyon alapján 1000 éves nagyságrendű.

A tanulmány első részében bemutatott energiaigény prognózis szerint a 2050-ig tartó időszakban összesen $5\,500-6\,900$ EJ szén-energia igénnyel számolhatunk, ami a $800-1000 \times 10^9$ t ipari szénkészlet ($25 \times$ GJ/t) $20\,000-25\,000 \times$ EJ energiataralmának 22-30 %-a, azaz egynegyede-egyharmada. Ez azt jelenti, hogy a következő 45-50 év során a szénigény csak az ipari szénkészlet negyede-harmada kitermelését igényli.

A világ szénigényét az ipari szénkészletek belátható ideig 50-150-200 évig biztosan fedezik. Az ellátottság biztonsága mellett szól továbbá az is, hogy az ipari készletek kutatás során megismert természeti (földtani, bányászati) adottságaihoz igazodó kitermelési technológiák ma is rendelkezésre állnak (költségtérítés és mélyművelés is), a termelés költség (gazdasági) jellemzői biztonsággal kézben tarthatók, prognosztizálhatók.

A szén energetikai (villamosenergia) felhasználása során a hasznosítás határfoka (az erőművek termikus határfoka) a jelenlegi 32-35%-os világlágról a fejlett országokban már napjainkra is 40-42%-ra emelkedett, és öt-tíz éven belül az 55-60%-os határfok is elérhető. Ez természetesen azt jelenti, hogy egységnyi (azonos) villamosenergia előállításához a jövőben 20-30-40%-kal kevesebb szénmennyiség kell. Ez a szénellátottságot hasonló arányban növeli.

A „szénellátás” szempontjából kedvező adottság, hogy a szénkészletek területi – földrészek közötti – megoszlása „viszonylag” egyenletes, legalábbis kedvezőbb, mint az ismert kőolaj- és földgázkészleteké. Barnaszénből Európa is, kőszénből pedig Lengyelország, Oroszország, Kína, India, Indonézia, Ausztrália, Dél-Amerika, USA, Kanada, Brazília, Kolumbia is jelentős vagyonnal rendelkezik. Kérdéses lehet Fekete-Afrika helyzete. A

tengeri szállítás a magas fűtőértékű feketeszen esetén – a lignit csak helyileg hasznosítható – nagy távolságokra (8-10 ezer km) is gazdaságos lehet. Természetesen nem mindegy, hogy Marseille-be, Rotterdamba, Hamburgba avagy Berentére kell szállítani a szenet.

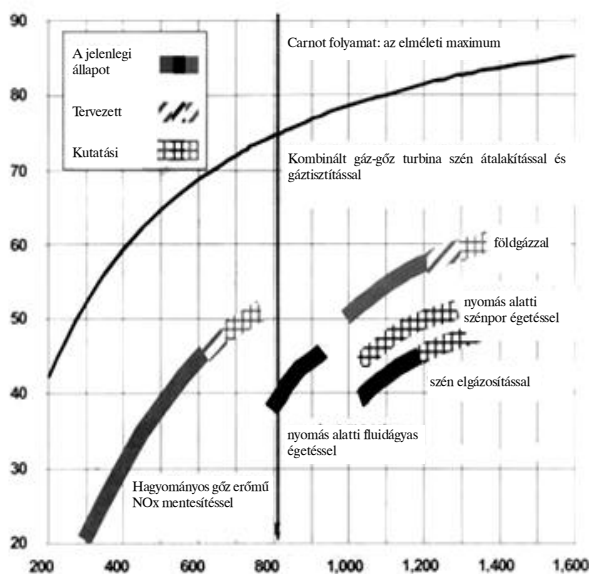
A szén, mint energiahordozó hasznosítása során a barnaszén és lignit szinte kizárólagosan villamos energia előállítására szolgál, a feketeszen egy része kohászati és más területeken is hasznosul. A technikai fejlődés az erőműi hasznosítás hatásfokát szinte folyamatosan emeli, aminek eredményeként egyrészt azonos mennyiségű villamos energia előállítása egyre kevesebb szenet igényel, másrészt az égéstermékek – kiemelten a kén- és a szén-dioxid – mennyisége fajlagosan csökken.

Az 3. ábra a széntüzelés hatásfok alakulását szemlélteti. Az alkalmazott erőműi technikai szint lépcsőjéhez kötötten, a gőz hőmérséklet függvényében mutatja a termikus hatásfok változását. Az ábra a különböző technológiai megoldásokhoz tartozóan mutatja a jelenlegi tény, a tervezett és a kutatások eredményei alapján várható hatásfok jellemzőket is.

A szén szénként történő hasznosítása mellett más formában is „szolgálhatja” az energiaellátást. Bizonyos szénfélések metántartalma bányászati (kitermelési) tevékenység nélkül is kitermelhető, lecsapolható. Adott földtani feltételek mellett lehetséges a föld alatti elgázosítás is. A most említett hasznosítási formáknak természetesen különleges technikai feltételei, gazdasági kritériumai vannak.

Ugyancsak technikai és gazdasági kérdés a szénből folyékony szénhidrogének előállítása. A jelenleg is ismert, és kényszer (embargó) helyzetekben már alkalmazott technológia szerint 3 t feketeszenből, illetőleg 5 t barnaszénből (kitermelést követően) állítható elő 1 t folyékony üzemanyag (benzin, dízelolaj, szolárolaj).

A szén kémiai felhasználás során a földgázt helyettesítheti a vegyiparban.



3. ábra: A szénbázisú villamosenergia-termelés hatékonysága

A most említett lehetőségek kihasználását a rendelkezésre álló szénkészletek hosszú távon lehetővé teszik.

4. Az egyes energiafajták használatba vétele az emberiség története során

A technika fejlődésének, az emberiség történetének jelentős része az égés során felszabaduló hő hasznosításának krónikája. A kezdet a növényi, állati és házi hulladékok elégetése volt. A szerszámok fejlődése lehetővé tette a fa, a tűzifa kitermelését, hosszú ideig ez lett a fejlett országok legfontosabb tüzelőanyaga.

Az ércet feldolgozása, a kohászat nagy tömegben fát, faszenet használt (a bányászat fa biztosítószerkezeteket), mígnem megjelent (először Angliában és Hollandiában) az erdők „kipusztításának” veszélye, környezetvédelmi (oxigéntermelési) szempontok miatt a vasgyártás az akkor még fában bővelkedő Svédországba és Oroszországba került át. (Ma a világ első „nyersvasgyártó” országa Brazília évi 120 Mt-val, ámbar a nyersvasgyártás koksszal történik.) Az ipari forradalom véget vetett a tűzifa, mint fő tüzelőanyag dominanciájának, nem volt elfogadható az erdők mértéktelen kivágása sem, a szén, mint fő energiahordozó szinte kizárólagosan vette át a szerepet, és az első ipari forradalom fő hajtóerejévé vált. A vízenergia hasznosítását is a villamosság megjelenése hozta előtérbe. (A 19. század végén a gőzgépek, majd a villamosenergia ellátásnál a tatabányai szén biztosította a magyar főváros, Budapest szinte teljes energiaigényét, ugrásszerű fejlődését.)

A belső égésű motorok térhódítása során a kőolaj, ill. termékei terjedtek el a közlekedésben, a vegyiparban és a tüzeléstechnika különféle alkalmazásaiban. A 20. század derekán a földgáz kapott jelentős szerepet – a szén és az olaj mellett –, majd vele közel egy időben az atomenergia.

A szénhidrogének, mindenekelőtt a motorhajtóanyagok (elsősorban a dízelolaj) helyettesítése során *korunk slágertémája a bio-üzemanyag*. A bioüzemanyag előállítása értékes mezőgazdasági termékeket (olajos magvak, kukorica) és termőterületeket igényel, ami néhány százalékban behatárolja az elterjedését (a hazai dízelfogyasztáshoz a szántóföldek háromnegyedén kellene repcét termelni), másrészt a művelés dízeligénye, a műtrágya földgázigénye, az üzemanyaggá történő átalakítás energiaigénye igen nagy mennyiségű szénhidrogént használ fel. Amíg a kőolaj esetében a kitermelés, átalakítás energiafelhasználása a benne levő energia 15%-át igényli, addig a kukorica-etanol esetében ez az arány 80%. [8]

A bioenergia, az energia(fű) ültetvényeket favorizáló szakemberek elhallgatják azt, hogy a növényi fűtőanyag előállítása, a szántás-vetés-aratás-szállítás-előkészítés a növény által hordozott hőtartalom 80-90%-át felemészti, villamosenergia formájában a növény karbon tartalmának csak 8-12 %-a hasznosul. Az erdők faanyagának ilyen célú felhasználása addig gazdaságos, amíg az erdő nemzeti vagyonként ingyen rendelkezésre áll, a megtermelés költsége nem, legfeljebb a kitermelés

költsége jelentkezik. Az előállított villamos energia esetlegesen még jelentős dotációban is részesül.

A 2. táblázat az egyes tüzelőanyagok (energiahordozók) fűtőérték (fajlagos energiatartalom) jellemzőit mutatja.

2. táblázat: *A villamosenergia termelésre alkalmas fontosabb tüzelőanyagok fűtőértéke*

	Tüzelőanyag	Fűtőérték MJ/kg
1.	Lignit (természetes állapotban)	3,5-10
2.	Tőzeg	6,5-17
3.	Fa	9-17
4.	Barnaszén	21-25
5.	Faszén	31
6.	Koksz	25-31,5
7.	Feketeszén	25-33,5
8.	Antracit	34,5-35,5
9.	Pakura	38
10.	Földgáz	18-40
11.	Fűtőolaj, dízelolaj	41-42
12.	PB gáz	45-47
13.	Természetes uránérc	500 000
14.	235-ös U izotóp	80 000 000
15.	Fúzió (D, T)	400 000 000

tatja. A táblázat mintegy a különböző energiahordozó-fajták alkalmazásba vételének, térhódításának időrendjét is mutatja. Az általános tendencia az, hogy az emberiség növekvő létszámának, növekvő fajlagos- és abszolútenergia-igényének kielégítése céljából (érdekében) az egyre nagyobb fajlagos energiatartalmú anyagokat vette hasznosításba. A fa, mint tüzelőanyag (energiahordozó) az ókor és középkor meghatározó energiaforrása volt, most egy aktuális divat, a környezeti hatásokra való hivatkozás alapján a szén-, ill. atomalapú villamos energiával szemben *többszörös állami (adófizetői) dotáció (árkiegészítés) mellett* indulhat hódító útjára – nem mintha a fa széntartalma (C) nem szén-dioxiddá (CO₂) oxidálódna, égne el. Éppen azok támogatásával, akik másikkal az oxigéntermelő erdők védelmében, az erdőirtások árvízveszélyt növelő hatása ellen szólnak.

A bio-energia alapvető forrása a napsugárzás energiája. A földi fotoszintézis energiaszükséglete $3,2 \times 10^{21}$ J/év, amiből 30-30% az óceánok, a trópusi-szubtrópusi erdők, ill. a szárazföldi lét fennmaradásának igénye. A szárazföldi lét 1×10^{21} J/év igényéből 2,5% a mező- és erdőgazdaság igénye, ill. szükséglete, ebből 1×10^{19} J/év a táplálék energiaigénye. Vajda Gy. [1] a *biomasszából nyerhető potenciális energia mennyiségét* 230 EJ/év-re **teszi**, ami az általa 2100-ra becsült 3600 EJ/év összes igény 6,4%-a, de az 1600 EJ/év igénynek is csak 14%-a. Kérdés természetesen, hogy a potenciális lehetőség milyen arányban (mértékben) realizálható.

5. A „megújuló” primer energiaforrások használatának korlátai, káros környezeti hatásai

A megújuló primer energiahordozók hasznosításának hangos támogatói jó szándékú, sok esetben azon-

ban laikus módon a fosszilis és nukleáris energiahordozók használatával szemben csak és kizárólagosan a környezeti hatáselemeket hangsúlyozzák, mindenek fölé helyezve a szén, az olaj és gáz esetében a széndioxidképződés és annak részben valós, részben csak eltűzött hatásait, az atomenergia használatának kockázatait, nem említve (elhallgatva) az ún. *tiszta energiák használatának hátrányait, a felhasználás problémáit*.

Nevezetesen nem szólnak arról, hogy primer állapotban a napenergia, a geotermikus energia, a szélenergia nem szállítható, a bio anyagok és a vízenergia is csak kérdéses gazdaságossággal. Nem szólnak arról, hogy a napjainkban – a közlekedés folyékony és gáznemű üzemanyagigényét nem számítva – döntő energiaforma, a villamos energia számottevő mennyiségben nem tárolható. Nem szólnak arról, hogy a nap- és szélenergia csak időszakosan áll rendelkezésre, hiányuk esetén hagyományos erőműveknek kell pótolni a meteorológiai változások (napfény, szél) miatt előre nem is láthatóan jelentkező kapacitáshiányokat, így hagyományos többlet kapacitásokat kell „melegen” tartani. Nem szólnak arról, hogy a megújuló energiafajták viszonylag kis energiasűrűséget hordoznak, nagy mennyiségben (darabszám, felület, tömeg) kell kezelni őket. Nem szólnak arról, hogy ma még a kis energiasűrűség, az alacsony átalakítási hatások miatt a villamos energia előállításának költsége ezeknél 1,5-3,5-szerese a hagyományos (fosszilis és atom) primer energiahordozókból előállított fajlagos költségeknek.

Nem szólnak arról, hogy a megújuló „tisza” energiák használatának is vannak *környezetkárosító hatásai*. A napelemek gyártása, majd selejtezése kémiai-toxikus anyagokat igényel, a geotermikus energia használata során az ásványi anyagokat (sókat) tartalmazó langyos víz a vízi környezetet károsíthatja, az esetleges-kívánatos visszasajtolás több energiát igényelhet, mint amit a „meleg” vízből kinyerni lehet. A bio anyagok használata, a faanyag felhasználása az „oxigéngyártól” fosztja meg a természetet, valamint a bio anyagok szén- (C), a biodízel szénhidrogén-tartalma a felhasználás során ugyancsak szén-dioxiddá ég el.

Példaként: a bio-üzemanyag egyik alapanyagát, a pálmaolajat importálni kell, mindenekelőtt Indonéziából, amely „ráállt” a pálmaültetésre, -olajtermelésre, és nagyrészt ennek következtében az USA és Kína után a Föld harmadik legnagyobb károsanyag-kibocsátója lett. Hatalmas tőzeges területeket szárítottak ki, hogy pálmákat telepítsenek oda. A tőzgeből az abban tárolt szén-dioxid és metán formájában irtózatossá mértékű káros anyag kerül(t) a levegőbe. [17]

A biodízel növényi olajból történő előállítása során az észterezés kénsavval történik, majd a sav mészkőtejes semlegesítésekor keletkező maradék anyag igen magas hőmérsékleten történő elégetése során dioxin és más mérgező anyagok keletkeznek.

Az ún. *tiszta energiák* fokozott mértékű használata civil harcosainak bizonyos kiállásai már *anakronisztikus jelleget* öltenek. Vészharangot kongatnak például Budapest légszennyezettsége és zajterhelése ügyében, ugyan-

akkor mindent megtesznek az autópálya környűré létrehozása ellen. A településeken körbehordozott bértüntetők tiltakoznak a korszerű hulladékártalók és -égetők építése ellen, míg a települések, erdők, utak környezetét országosan elborítja a szemét. Környezetvédő szervezetek rázzák az atomerőmű kerítését, maguknak vindikálva az erőmű biztonságának megítélését, ugyanakkor mindent megtesznek a szinte abszolút tiszta vízerőművek építése ellen. A Dunán például összesen 55 vízerőmű működik, a 220 km-es osztrák szakaszon 10 (tíz), a magyar szakaszon tudjuk hány, holott az „oszt-rák normatíva” szerint csupán a Pozsony-Komárom szakaszon kettő is lehetne.

A megújuló energiák várható igénybevételének lehetőségeivel, jelenleg még meglévő korlátaival kapcsolatban érdemes idézni két, széles körben elismert szakteknitely, másrészt autonóm személyiség könyvéből, illetőleg tanulmányából.

Vajda György írja: „Ha a természet rendjét nem akarjuk megzavarni, a megújuló energiaforrások csak egy viszonylag kis hányadát szabad az energiaellátáshoz elvonni. Ezzel a hányaddal is lehetne fedezni az energiaszükséglet jelentős részét, ha két körülmény nem fékezne a megújuló energiák térhódítását. Az egyik a magas fajlagos beruházási költség, ami a gazdasági vonzerőt korlátozza. A másik – a vízerőművek kivételével – az alacsony átalakítási hatásfok, amiért azonos szolgáltatáshoz többször annyi megújuló energia szükséges, mint tüzelőanyag.” ([2] 25. old.)

Továbbá, szintén Vajda Györgytől: „A támogatás eredményeként a megújuló energiahasznosítás teret fog nyerni, a műszaki fejlesztés, a tömeggyártás, valamint a tapasztalatok mérsékelni fogják az alkalmazás akadályait, kedvező körülmények között egyes megoldások már most elérkeztek a versenyképesség küszöbére. Azt azonban a legsikeresebb fejlesztési tevékenység sem tudja megváltoztatni, hogy *reálisan kiaknázható mértékük nem olyan kimeríthetetlenül nagy, amint azt sokan feltételezik. Ezért illúzió azt várni, hogy az ásványi tüzelőanyagok és az atomenergia helyettesítését, illetőleg pótlását kizárólag a megújuló energiákra támaszkodva meg lehet oldani.*

Ha minden reális lehetőséget figyelembe veszünk, önmagában a megújuló energiák *összessége* sem tudná fedezni a világ jelenlegi energiaszükségletét, a 21. század végén jelentkező többszörös igénynek pedig csupán a tört részét tudnák kielégíteni. Ezért a megújuló energiák fontos lehetőséget jelentenek, de csupán hozzájárulást és nem radikális megoldást képviselnek a világ energiaellátásában.

... jelentős forrásigény (beruházási költség) is azt támasztja alá, hogy *a megújuló energiák gyors térhódítása nem tételezhető fel, bár az kívánatos volna*”. ([2] 234. old.)

Csom Gyula tanulmányából: „A megújuló energia-hordozók részarányának növelése egyszerre csökkenti Magyarország importfüggőségét és javítja a fenntartható fejlődés feltételeit, benne a környezet- és klímavédelmi célok teljesíthetőségét. Támogatás nélkül azonban a

megújuló energiák alkalmazása ma még általában nem gazdaságos, és – különösen a szélenergia – rendszerszabályozási problémákat is okoz. Részben ez utóbbiak figyelmen kívül hagyása miatt *a megújuló energiák a közvélekedésben túlértékelték*. A vázolt előnyök és hátrányok együttes figyelembe vétele azt jelenti, hogy a megújuló energiák alkalmazásával nem célszerű túllépni a támogatások még tolerálható és a rendszerirányítás által még kezelhető szintjét. *Reális értékelés szerint a magyarországi megújuló energiafelhasználás részaránya 2030-ig mintegy 10%-ot érhet el.*” [18]

Az energiaellátás kérdésével foglalkozó szakemberek meglátásai után szabad legyen a ma igen divatos, nemzetközi politikai szintre (EU) emelt vélemények mellett a megfontolásra intő ökológus, *Gyulai Iván* véleményét [17] is idézni: „A fosszilis energia-hordozók részbeni kiváltása bioetanollal és biodízzel egészen durva következményekkel is jár. Magyarországon is úgy vélik a hivatalosságok, hogy a fatüzelés hozhat – részben – megoldást. ... És kárát láthatja az ország mezőgazdasága, csökkenhet a biodiverzitás, amit az egyelőre kísérleti jelleggel telepített energetikai célú faültetvények okozhatnak, ha megnő a területük.”

A megújuló energia-hordozók mellett érvelők gyakran hivatkoznak arra is, hogy a fosszilis energia-hordozók (szén, kőolaj, földgáz) igénybevétele során – mivel a Földön elvileg korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre – úgymond „*spórolni*” kell, *gondolva a jövő generációkra*. Ez a nézet nélkülöz minden racionális megfontolást, illetőleg gazdasági elvet. A gazdasági racionalitás ugyanis azt kívánja, hogy ami ma gazdaságosan-nyereséggel kitermelhető, azt ki kell termelni, el kell adni, fel kell használni. *A mai „nyereség” ugyanis a jövőben kamatozik*, minden bizonnyal jobban felértékelődik mint az adott vagyon későbbi kitermelése, nem is beszélve arról, hogy a technikai fejlődés, az új anyag- és energiafajták használatba vétele következtében a primer ásványi nyersanyagok többségének művealósági (gazdasági) kritériumai tendencia jelleggel (hosszabb távon) szigorodnak, azonos nyersanyagminőség a jövőben – változatlan áron – esetleg kevesebbet ér.

Például; az ötven év előtti kőolajárat a dollár inflációval felszorozva a jelenlegi olajár 70-80 USD kellene legyen, holott napjainkban a 40-50-60 dolláros ár is szokásos.

Másrészt például „felesleges” a jövő részére szentet spórolni, mivel a ma ismert szénkészletek is több száz, sőt ezer évre elegendők, és az általános tapasztalat szerint – szemben egyes pesszimista prognózisokkal – *az újonnan megkutatott készletek meghaladják a kitermelés ütemét*.

Harmadrészt pedig az emberiség története során ez idáig mindig *megoldást talált az adott kor aktuális problémáira*, a növényi szár után megtalálta a fát, majd a szentet, az olajat és a gázt, az atomenergiát, a napelemet, kezdi megtalálni a fúziós energiát. (Avagy ismét kezdi megtalálni a bioenergia forrásokat?)

A fosszilis energia-hordozókkal való „spórolást” aligha indokolja a jelenleg kimutatott készletek nagysága.

A mai ismert kőolajkészletek 40-60-80 éves, a földgáz-készletek 60-80-120 éves, a szénkészletek 200-1000-3000 éves ellátottságot valószínűsítenek. Mértékadó vélemény szerint például: „manapság a vagyon gyorsabban nő a kitermelésnél”. ([1] 108. old.)

6. Tény- és prognózisadatok a megújuló energiahordozók használatával kapcsolatban

Az energiahordozók megoszlására vonatkozóan a 2. fejezetben ismertettünk tény- és prognózisadatokat (Vajda, Büki, Pápay, Kumar, IEA), amit a következőkben egészítettünk ki, illetve foglalunk össze.

Büki Gergely prognózisában ([3] 13. old. 3. ábra) a fosszilis energiahordozók esetén azonos ütemű növekedéssel, változatlan százalékos aránnyal, az atomenergiánál kisebb, megújulóknál nagyobb ütemű növekedéssel számol (3. táblázat).

3. táblázat: *Energiahordozók tény- és prognózisadatai*

	2004 tény		2030 prognózis	
	EJ	%	%	
Kőolaj	174	37,5	33,0	84,0
Földgáz	107	23,1	25,0	
Szén	119	25,6	26,0	
Nukleáris	28	6,0	6,0	
Megújuló	36	7,5	10,0	

Pápay József az Exxon Mobilra hivatkozva ([6] 2. old) 2030-ra vonatkozóan prognózisként 37% kőolaj, 26% földgáz, 21% szén, összesen 84% fosszilis arányt, 5% nukleáris, 3% víz, 6% biomassza és 2% nap-szél, összesen 11% megújuló arányt ad meg. Ezek az arányok lényegében azonosak Büki Gergely adataival.

Shashi Kumar [4] prognózisában a különböző változatoknál a kőolaj és a szén csökkenő, a földgáz növekvő aránnyal szerepel 2050-ig. A fosszilis energiahordozók aránya 51-73%, a nukleáris 4-12%, a megújulók (vízzel együtt) 22-39%. A megújulók aránya az ökológiai korlátos – viszonylag alacsony 14×10^9 toe – változatnál 37-39%-os.

Az EU – lényegében az európai „fejlett” országok – célja 2010-ig a megújuló energiák arányának növelése 12%-ra. ([2] 234. old.) Kérdéses természetesen, hogy ez a 2010-es 12% világátlagban mit jelenthet. Európa népessége (1994-ben) a világ 8%-a, energia-felhasználása 18,1%-a.

Az IEA adatai szerint 2000-ben a megújuló energiák aránya 18%, ([1] 105. old.) S. Kumar szerint (1990) 18%, Büki G. szerint 7,5%, a 2060-ban várható érték 30-40% (IEA).

Vajda György adatai szerint 2100-ban a megújuló energiák maximális potenciális lehetősége 1100 EJ/év, ami a prognosztizált maximális 3600 EJ/év energiaigény 30,5%-a ([1] 107. old.). A világ évenként reálisan hasznosítható megújuló potenciáljai a teljes energiaigény %-ában 2100-ban a bemutatott relatív arányok szerint $0,8 / (5-6) = 13-16\%$, azaz a maximális potenciális lehetőség mintegy fele ([2] 235. old. 23. ábra). Ha a 2100-ban várható teljes energiaigényt a minimális 1600 EJ/év-

nek vesszük, akkor az összes megújuló energia maximális potenciális lehetősége 69%. Az előbbi relatív aránnyal számolva 29-36% maximális megújuló arány valószínűsíthető 2100-ra.

Az energiaszerkezet 21. századi várható alakulásával foglalkozik a Füst-Hargitai tanulmány is. [13] A dolgozat 4. ábráján szereplő diagram szerint 2030-ban a kőolaj aránya 39%, a földgázé 23%, a széné 24%, az összes fosszilis aránya 86% lehet, 6% a nukleáris és 8% az összes megújuló forrás (geotermikus, nap, víz). A 2050. évi arányok a tanulmány szerint: kőolaj 26%, földgáz 21%, szén 23%, az összes fosszilis 70%, 12% az atomenergia és 18% az összes megújuló. A 21. század második felére már jelentősebb átalakulást prognosztizál a tanulmány: kőolaj 9%, földgáz 4%, szén 30%, összes fosszilis 43%, 22% az atom és 35% a megújuló energiák.

A megújuló energiáknak bemutatott adatok összesítése alapján a 21. századra becsült arányai láthatók a 4. táblázatban.

4. táblázat: *A megújuló energiatípusok becsült arányai (%) a 21. századra*

Szerző	2030		2050		2100	
	Foszszilis	Megújuló	Foszszilis	Megújuló	Foszszilis	Megújuló
Hivatkozás						
Büki Gergely [6]	84	10				
Pápay József [10]	84	11				
S. Kumar [7]			51-73	22-39		
Füst A. – Hargitai R. [11]	86	14	70	30	43	57
IEA [10] (2060-ban)				30-40		
Vajda György [1, 2] (Abszolút)						30
Vajda György [1, 2] (Reális max.)						13-16* 29-36**

* 3600 EJ összes igény mellett ** 1600 EJ összes igény mellett

A közelebbi jövőre (2030) vonatkozóan a becslések gyakorlatilag egybevágóak, a fosszilis energiahordozók arányát 84-86%-ra, az összes megújulót 10-14%-ra várják a szerzők. A távolabbi jövőre (2050) is „reális” prognózisok szólnak 50-70%-os fosszilis aránnyal, és a nukleáris elfogadottság 12-18%-os aránya mellett, 20-40% közötti összes megújuló aránnyal. A távoli jövő (2100) vonatkozásában már inkább érvényesül az a „nézet”, hogy a kőolaj- és földgázkészletek „hamarosan” kimerülnek, és jóval nagyobb, 30-50-60%-os megújuló arányok is megjelennek.

A ma ismert megújuló energiahordozók távoli jövőben (2050-2100) várható, „magasnak tűnő” arányával kapcsolatban indokolt visszautalni arra a körülményre, hogy a bioanyagoknak (villamosenergia, ill. folyékony üzemanyag-előállítás esetén) viszonylag alacsony, 10-20%-os kimenő hatásfokú hasznosítása lehetséges. Továbbá arra is, hogy a bioanyagok (fa, fű, repce, kukorica) nagyságrenddel nagyobb tömegű termelése ökoló-

giai problémákat (mezőgazdasági területeken monokultúrák kialakulása) is felvethet.

Összefoglalás

Tanulmányunkban a ma ismert fosszilis (kiemelten a szén), nukleáris és megújuló energiafajták várható használatáról szóltunk. Nem említettük a távoli jövő lehetőségeként a fúziós energiatermelés, avagy újabb (mágneses) források esetleges alkalmazását.

A világ 2000. évi tényleges energia-felhasználása 380-400 EJ/év volt, a 2050. évi prognózis 600-1050 EJ/év, a 2100. évi pedig 900-3600 EJ/év.

Az egyes energiahordozó-fajták (szén, kőolaj, földgáz, atomenergia, megújuló energiafajták) várható arányai alapján az adódik, hogy 2050-ben a szénigény 122-200 EJ/év között lehet, az előttünk álló 45 év teljes szénigénye pedig 5500-6900 EJ. Ez lényegében évi 2%-os növekedést jelent. A Föld szénkészletei az irodalmi források adatai alapján: ipari szénkészlet $800-1000 \times 10^9$ t, a földtani vagyon $5-15 \times 10^{12}$ t, a reménybeli vagyon $8-35 \times 10^{12}$ t. A világ ipari (a jelenlegi technikai szinten gazdaságosan kitermelhető) szénvagyon a 200 éves ellátottságot, a kimutatott földtani vagyon kerekén 1000 éves ellátottságot biztosít.

Az irodalmi források prognózis adatai alapján belátható ideig, 2030-ig az összes energiaigény 84-85%-át a fosszilis energiahordozók fedezik, 2050-ben a fosszilis arány 50-70%, a megújuló arány 20-40%, 2100-ban a fosszilis arány 40-50%, a megújuló arány maximálisan 30-60% lehet.

A kutatás eredményei alapján az elvi, általános megállapítás az lehet, hogy a megújuló energiaforrások reálisan kiaknázható mértéke nem olyan kimeríthetetlenül nagy, mint azt sokan feltételezik. Ezért illúzió azt várni, hogy az ásványi tüzelőanyagok és az atomenergia helyettesítését, illetőleg pótlását kizárólag a megújuló energiákra támaszkodva meg lehet oldani.

IRODALOM

Vajda György: Energiapolitika. Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. Budapest 2001. Magyar Tudományos Akadémia

Vajda György: Energiaellátás ma és holnap. Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián Budapest 2004. Magyar Tudományos Akadémia

DR. KOVÁCS FERENC 1962-ben bányamérnöki, 1968-ban külfejtési szakmérnöki oklevelet szerzett a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1962-től a Bányászati és Geotechnikai Tanszék oktatója, 1977-től egyetemi tanár, 1984-től tanszékvezető. 1987-től a Magyar Tudományos Akadémia levelező, 1993-tól rendes tagja. Számos hazai és külföldi szakmai és állami kintünetés tulajdonosa, hat külföldi egyetem tiszteletbeli doktora.

Büki Gergely: A jövő és az energia. Mérnök Újság XIII. (2006) évf. 11. (november) szám, 12-15. old.

Shashi Kumar: Global Coal Vision – 2030. 19th World Mining Congress 1-5 November 2003. New Delhi Mining Institute 21st Century – Quo Vadis? 137-148. old.

Lakatos István: Perspectives of Oil and Gas Production/Consumption in the XXI. Century (Kézirat)

Pápay József: Kőolaj- és földgáztermelés a XXI. században. Bányászati és Kohászati Lapok Kőolaj és Földgáz 139. (2006) évf. 3. szám 1-12. old.

Magyar Geológiai Szolgálat: Magyarország ásványi nyersanyagvagyonja. Budapest, 2004.

Varró László: Robbanómotor – még néhány évtizedig tart az olaj korszaka II. Mérnök Újság XIV. (2007.) évfolyam, 1. (január) szám, 13-15. old.

Kovalenko V. Sz.: Szosztovanie i perspektivnyy dobucsii ispolzovanie buruh uglej Rosszii (Ugol)

EURACOAL: Coal industry across Europe 2005. September 2005. Lewerenz Medien + Druck GmbH, Berlin-Germany,

Klaus Brendow: Sustainable world coal mining: Perspectives to 2030. 20th World Mining Congress 2005. 7-11 November 2005 Tehran, IRAN „Mining and Sustainable Development” pp. 51-59.

Bárdossy György – Lelkesné Felvári Gyöngyi: Gondolatok és kétyelek Földünk szénhidrogénkészletével kapcsolatban. Magyar Tudomány 166. (2006) évfolyam, 1. szám 62-71. old.

Füst Antal – Hargitai Róbert: A jövő potenciális energiaforrásai. Magyar Tudomány 167. (2007) évfolyam 1. szám 62-72. old. (A tanulmány egy változatát Az energiabázis változása és a szén jövője címmel a BKL Bányászat jelen számában közöljük – Szerk.)

Cholnoky Jenő – Litke Aurél – Papp Károly – Treitz Péter: A Föld. A Föld múltja, jelene és felfedezésének története. Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest. 1906.

Sztrókay Kálmán: Föld, víz, tűz, levegő. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 1944.

Fritz Baade: Versenyfutás a 2000. évig. (Harmadik átdolgozott és bővített kiadás) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Budapest, 1965.

Gyulai Iván: Interjú. Észak-magyarország 2007. február 9. 4. old.

Csom Gyula: Energiapolitikai prioritások. Magyar Tudomány 167. (2007) évf. 1. szám 4-10. old.

Mit adott és mit adhat a tőzegkitermelés a természetvédelemnek?

DR. DÖMSÖDI JANOS okl. földmérőmérnök, egyetemi docens
(Nyugat-Magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár)



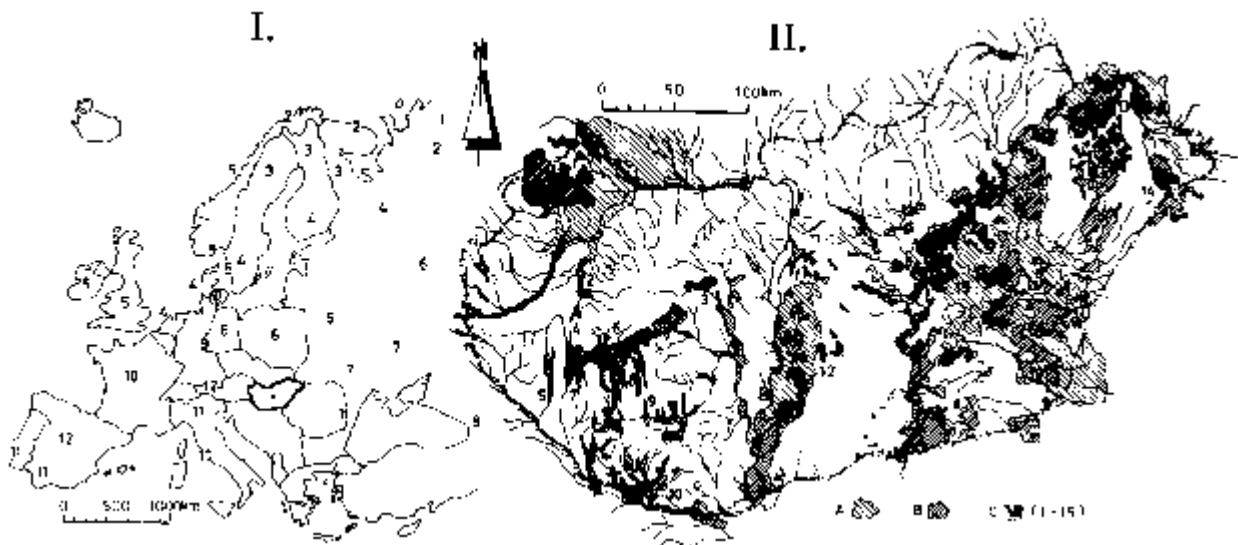
A tőzeglápos, mocsaras területek folyamatos csökkenése kedvezőtlenül hat a bioszféra egyensúlyára. A vizes területek további csökkenésének megállításában a szerző fontos szerepet tulajdonít a még meglévő lápföld- és tőzegterületek sekély kitermelésének. A kitermelés után visszamaradó vizes területekkel valószínűleg meg legolcsóbban a lápok és mocsarak rekonstrukciója.

A szerző változtatást sürget a tőzegkitermelést elutasító hazai természetvédelmi szemléletben. A tőzegkitermelési és természetvédelmi érdekek összeegyeztethetők, a kitermelés egyben a láphasznosítás, lápvédelem (természetvédelem) céljait is szolgálhatja.

Bevezető, előzmények

Európa számos országában a felszínfejlődés során a negyedidőszak társzínnek jellemző képződményeként tőzeglápok keletkeztek (1. ábra). Az uralkodó tőzegképző lápi növénytársulások a fűfélék és mohák, főként tőzegmohák (Sphagnum), következőképpen a lápok „rétláp” és „mohaláp”, vagy amelyekben mindkét növénytársulás jelen van, „vegyesláp” néven lehet

megkülönböztetni. Ezek a vizes területek a bioszféra meghatározó részei, amelynek egyensúlyban tartása – a száraz és vizes területek megfelelő aránya, természeti egyensúlya – igen fontos követelmény. A lápképződés Magyarországon – igen kis kivételtől eltekintve – már több száz éve befejeződött. A komplex, racionális tájökölógiai követelmény megnyilvánul a keletkező lápi vegetáció és fauna újraképződésének elősegítésében, a vizes élőhelyek létrehozásában (visszaállításában), a

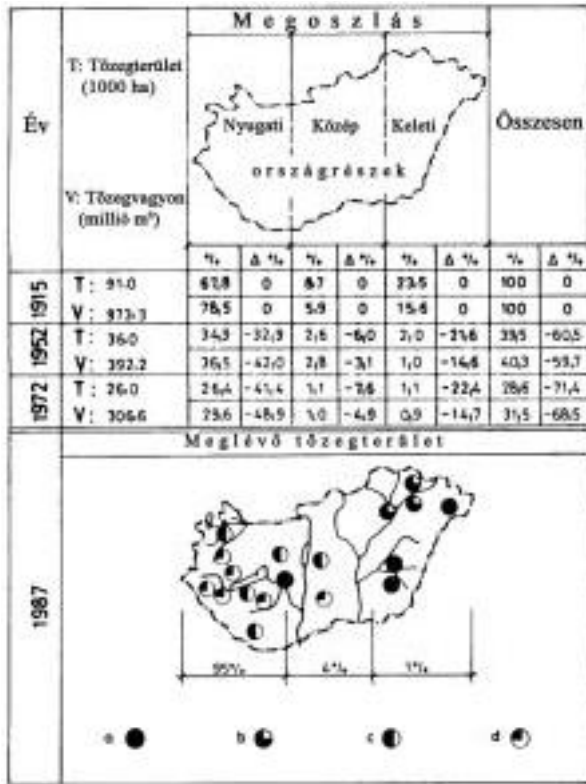


1. ábra: I. A tőzeglápok elterjedése Európában. II. A Kárpát-medence magyarországi területének vázlatos ősvízrajza a tőzegképződés befejeződési időszakában (kb. 1820-1870)

I. 1 = az arktikus zóna ún. Palsa-lápjai (poligonális lápképződmények); 2 = a cserjés, erdős tundra fagyott tőzgedomb képződményei; 3 = az északi tajgák ún. aapa láptípusai (az eutrof és oligotrof tőzegképződések mozaikszerű váltakozása); 4 = az északi és közép tajgák, valamint az Északi- és Keleti-tenger parti sávjainak tőzeglápjai; 5 = az atlanti Európa partvidékeinek és szigeteinek tőzeglápjai; 6 = Kelet-Európa eutrof és oligotrof erdei fenyős, tőzegmohás lápképződményei; 7 = erdős sztyeppek, sztyeppek (és sivatagok) eutrof lápterületei; 8 = a Kaukázus eutrof és oligotrof lápterületei; 9 = közép-európai hegy- és dombvidéki területek eutrof, mezotrof és oligotrof tőzeglápjai (Ny felé az atlanti, K féle a kontinentális klíma vegetáció elemeivel); 10 = a francia-belga síkság és dombvidéki területek eutrof, oligotrof lápterületei; 11 = Közép- és Délkelet-Európa hegyvidéki tőzeglápjai.

II. A = állandó vízborítás; B = időszakos vízborítás; C = tőzegláp; 1 = Fertő-hanság és Kőhidai-medence; 2 = Marcal-völgy; 3 = Fejér és Veszprém megyei Sárét; 4 = Vindornyai-medence; 5 = Szévíz-völgy; 6 = Tapolcai-medence; 7 = Kis-Balaton és a Zala-völgy lápvídéke; 8 = Nagyberek és környéke; 9 = Kapos-völgy és mellékvölgyei; 10 = Dél-Dunántúl kisebb tőzegterületei; 11 = Duna-Tisza köze északi lápterületei (Turjánok); 12 = Duna-Tisza köze déli lápterületei (Vörös-mocsár); 13 = Északkelet-Magyarország lápvídékei (Bodrogek, Rétköz, Ecsedi-láp); 14 = Kis-Sárrét, Nagy-Sárrét; 15 = Tisza és a Kőrösök közti terület.

lápvidéki tájelemek: a nádas, vizes, sásos, rekettyés állapot rekonstruálásában. A különböző mértékben átalakult, megsemmisült rétláp területeket a 2. ábra mutatja. A még meglévő, különböző mértékben lecsapolt és telkesített rétláp talajok altípusait a 3. ábra szemlélteti.



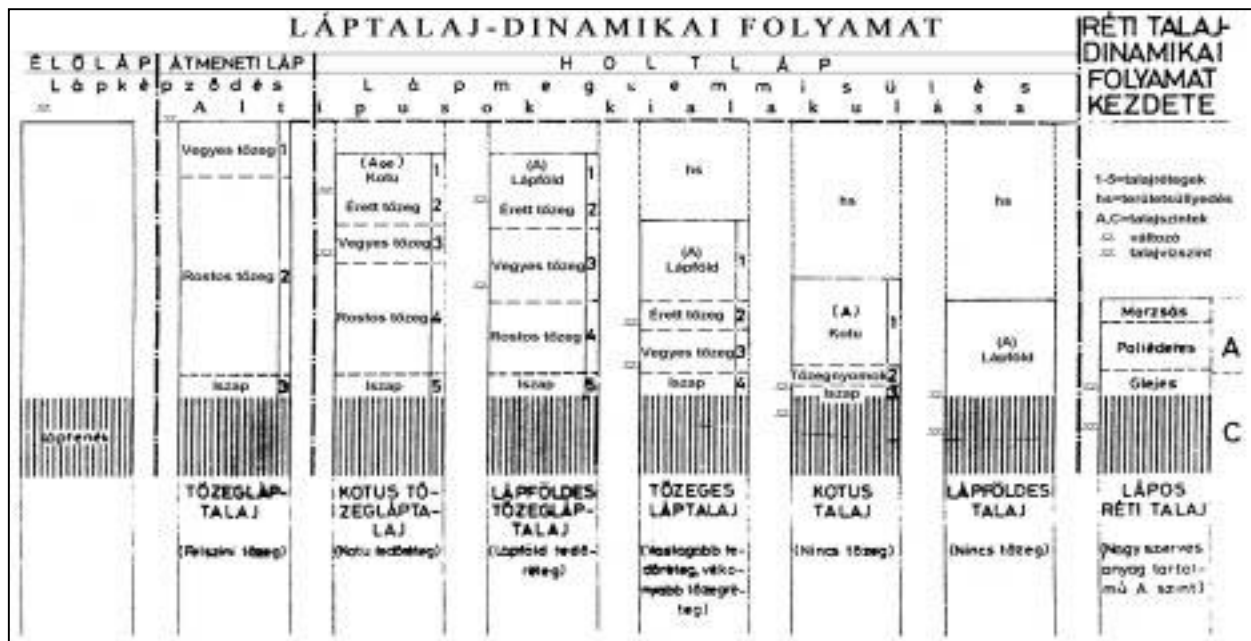
2. ábra: A tőzegterületek és tőzegkészletek változása, megoszlása a XIX-XX. századforduló után. Jelmagyarázat: a = teljesen; b = háromnegyed részben; c = fele részben; d = negyed részben átalakult, megsemmisült tőzeglápok.

Tőzegkitermelés: természeti területek, vizes élőhelyek létrehozása

A lápok és mocsarak világméretű pusztulása miatt a lápok és tőzegen hasznosításával, védelmével foglalkozó nemzetközi szervezetnek (International Peat Society) már régóta fő célkitűzése: „Láp és tőzeg az ember és környezete szolgálatában”. A hazai, évszázadokon át tartó klasszikus vízrendezések, lecsapolási munkálatok és az újkori melioratív beavatkozások miatt a lápképződés több száz éve szünetel, a tőzegterület pedig egyharmadára, a tőzegvagyon egynegyedére csökkent. Észak-Európában is a lápok, mocsarak teljes eltűnésének a veszélye fenyeget, ezért rendkívüli módon felértékelődött a száraz és vizes területek kedvezőbb arányú változtatásának (a vizek gyűjtésének, tározásának, párolgatatásának) szerepe, az egykori lápvidéki táj visszaállításának és természetvédelmi megőrzésének lehetősége.

A lápok drasztikus európai pusztulása odáig vezetett, hogy Nyugat-Európában már csaknem teljesen eltűntek a síkvidéki lápok, és a növényfajok közel fele veszélyeztetett [8].

A Kárpát-medence sajátosságaiból, az évszázadokig tartó vízrendezési, lecsapolási munkálatokból eredően a szerves (tőzeges) talajok, vizes helyek átalakulása, megsemmisülése Magyarországon is páratlan intenzitású. Az ország egykori 14 nagyterjedésű (medencejellegű) lápos, vizes élőhelyes területéből négy régióban a területek teljesen, öt régióban a területek fele-, vagy háromnegyed részben megsemmisültek [5, 6]. A hazai és nemzetközi természetvédelmi szervezetek egyaránt sajnálatosnak tartják, hogy – a megsemmisülés nyomán – a geográfiailag híres magyar Alföldnek teljesen eltűntek a jellegzetes lápvidéki táji karakterei (Kis-sárrét, Nagy-sárrét, Ecsedi-láp, Bodrogsík). A megsemmisült alföldi területek



3. ábra: A rétláp talaj átalakulása, megsemmisülése (talajdinamikai folyamata). Kotu = az érett tőzeg gyors oxidációja, lebomlása. Láp föld = az érett tőzeg lassú lebomlása és feldúsulása (a szél és a víz által belekeveredő por; iszap)

tek helyén szárazulatok, ásványi talajok képződtek [1, 2]. Azokban a lápvidéki régiókban azonban (a dunántúli országrészen), amelyekben már régóta tőzegkitermelést végeznek, bebizonyosodott, hogy a kitermelt területeken keletkező tavas-vizes élőhelyek lehetőséget (egyedüli alternatívát) biztosítanak a lápvidéki tájkarakter – az újraképződő természeti területek – átmentésére.

A tőzeges területek átalakulása, megsemmisülése nyomán Magyarországon mintegy 600 millió köbméter (több százmilliárd forint értékű) tőzegovagyon is veszendőbe ment [1, 4].

A tőzegkitermelés szerepe a lápok, vizes (hidromorf) területek megsemmisülési folyamatának megszüntetésében

A tőzeges lápterületek hasznosítási módjai közül sajátos (némi ellentmondásos) szerepe van a tőzegkitermelésnek. Az ambivalencia abból adódik, hogy a tőzégbányászat a vélt vagy valós természeti értékek megszüntetése mellett új természetközeli tavas, vizes élőhelyek, másodlagos lápok és mocsarak létrejöttét eredményezi. A lápi-mocsári fajok újraéledését, az egykori lápvidékek tájelemeit, tájkaraktereit hozza létre. A régebben kitermelt területeken, a regenerálódás után a vegetáció és az állatvilág egyaránt szigorúan védett természeti értékeket képez. Ennek legfőbb bizonyítéka, hogy a magyarországi, jelentősebb kiterjedésű, lápvidéki, védett, természeti területek a tőzegkitermeléseknek köszönhetően jöttek létre (pl. Hanság, Királytó-major, Duna-Tisza köze északi lápvidékén az ócsai Öregturján, Duna-Tisza köze déli lápvidékén az izsáki Kolon-tó, keceli, császártöltési Vörös-mocsár).

Megállapítható, hogy a Kárpát-medence magyarországi területén a kitermeléseknek köszönhetően újraképződött fehér tündérrózsás hínártársulások (*Nymphaeetum albae*), a gyékényes ingólapok (*Thelypteridi-Typhetum*), a télisások (*Cladietum marisci*), a lápi cserjések (rekettyés fűzlápok – *Calamagrosti-Salicetum cinerae*), a kiscsészű aszat (*Cirsium brachycephalum*), a lápi póc (*Umbra krameri*) állományok jelentős méretűek és unikális jellegű természeti értéket képviselnek. Ezért nemzetközi (európai) viszonylatban is jelentős értékek a kitermelések helyén képződő, a képződés különböző stádiumait őrző, megújuló lápképződmények [9].

A tőzegkitermelés, mint tavas-vizes élőhely-létesítés táj- és természetvédelmi (táj- és láprekonstrukciós) szerepe, jelentősége

A folyamatosan regenerálódó kitermelt területek jelentőségét fokozza, hogy vegetációjuk a lápi szukcesszió ritka, korai, fiatal stádiumát (is) képviseli, amelyek létrejöttéhez természetes úton – a vizek szabályozottsága miatt – napjainkban már nincs lehetőség. Ezért ma már világszerte, így hazánkban is pozitívan változott a kitermelt tőzeges területek tájökölógiai szerepe és természetvédelmi jelentősége. Magyarországon kb. 25-30 éve dominánsan megjelentek az egykori vizes élőhelyek helyreállítására, rekonstrukciójára irányuló törekvések.

A jelentős költségekkel járó elárasztásos síkláp-, illetve mocsárrekonstrukciós próbálkozások azonban számos esetben nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket (Hanság, Lébényi-hany). Kísérletek sora bizonyította Nyugat-Európában is, hogy a rétlápok vízháztartási viszonyainak „helyreállítása” önmagában az eredeti, fajokban gazdag lápi, mocsári vegetáció visszaállítását nem oldja meg [11]. Ennek legfőbb oka a lecsapolások, illetve a lápképződés befejeződése óta eltelt több száz év után bekövetkező, visszafordíthatatlan genetikai, talajképződési folyamatokra vezethető vissza (pl. a felszíni tőzegrétegek intenzív átalakulása, lápföldesedés, tápanyag-feldúsulás, antropogén hatások, rét, legelő művelési ágak kialakulása) [3, 6]. Gondokat okoz az is, hogy a síklápok vízháztartási viszonyainak visszaállítása nagy anyagi (tervezési, kivitelezési, fenntartási) ráfordításokkal jár, és csak az adott láp határán túlnyúló területek elárasztásával (földhasználati konfliktusokkal) oldható meg. A rekonstrukciós eljárások tudományos kutatása arra az eredményre vezetett, hogy a lápok és mocsarak visszaállítása (a száraz és vizes területek kedvezőtlené vált arányának javítása) a felszínközeli talaj- és tőzegrétegek letermelésével, azaz sekély mélységű tőzegkitermeléssel oldható meg a legsikeresebben és költségkímélően [10, 12]. Az ún. „szolid” tőzegkitermelés ezért Nyugat-Európában újra reflektorfénybe került, most már kifejezetten a táj- és természetvédelem, a lápok és mocsarak rekonstrukciójának eszközeként.

A tőzegkitermelés és a szükségszerűen környezetvédelmi célú tőzefelhasználás létjogosultsága

A bányatörvény hatálya alá tartozó kitermelések. Magyarországon a természetvédelmi megszorító intézkedések túlzottan egyoldalú fejleményei, konfliktusai egyre nehezebb helyzetbe kényszerítik a tőzegkitermelőket. A természetvédelem és a tőzegkitermelés racionális egymásra utaltsága ellenére a közös érdekeik és fejlődési lehetőségeik összehangolatlanok.

Alapvetően téves az a hazai természetvédelmi szemlélet, mely szerint a tőzégbányászat lápokot szüntet meg. Nem! Az élőlapok, mint természetvédelmi értékek (a lápi, tőzégképző vegetációval együtt) már több száz éve megsemmisültek. Minden kitermelt, illetve kitermelésre kerülő területen a kitermelést megelőzően az ún. szekunder vegetáció, a rét, legelő művelési ág (a többnyire savanyúfüves, értéktelen alomszéna-termőhely) földhasználata szűnik meg. Nem zárható ki, hogy a lápi növénytársulásra jellemző fajok közül – a talajvíz megemelkedett periódusában, időszakosan – egyik-másik faj elvéve megjelenhet a kitermelésre szánt területen. A tőzegkitermelések azonban uralkodóan degradálódott gyepvegetációkat, magaskórós, csalános gyomtengereket szüntetnek meg! Földhasználati szempontból ezeken a területeken gyakorlatilag nem, vagy alig lehet hozamokat megállapítani. A róluk letermelt, a fokozódó degradálódástól, pusztulástól, megsemmisüléstől megmentett, szükségszerűen felhasználásra kerülő tőzegovagyon összehasonlíthatatlanul nagyobb érték, mint

amit e földrészetek nem létező hozamaival nyerünk! Ezt csak fokozzák azok a kitermeléssel együtt járó egyedi természet- és tájvédelmi alternatívák, amelyekkel a kitermelés helyén a lápvidéki tájlemek tartós visszaállítása (tavas-vizes élőhelyek, a lápképződés átmentése) érhető el. *Mindezek alapján belátható, hogy a tőzegkitermelés nem lápok szüntét meg, hanem éppen ellenkezőleg: természeti értéket, élőhelyeket, lápokot hoz létre!*

A téves szemléletek, tendenciák a nem létező szakmai demokratizmusra, az eluralkodott hivatalnoki hatalommal történő visszaélésekre, a lápokkal összefüggő, rosszul sikerült törvényre (ex-lege lápok indokolatlanul eltűnt, ásványi talajú területszerzései) és nem utolsósorban a lápok és tőzgek hasznosításával, védelmével foglalkozó nemzetközi szervezet (International Peat Society) munkájának, tudományos és gyakorlati eredményeinek figyelmen kívül hagyására vezethetők vissza. (A láptudomány, illetve a kutatással, hasznosítással foglalkozó nemzetközi szervezet és a hazai természetvédelem között egyfajta szakadás, lemaradás mutatkozik.)

Téves az a szemlélet, illetve vélekedés is, mely szerint Nyugat-Európában fokozatosan betiltják a tőzegkitermelést, és inkább a kelet-európai országokból történő behozatalra törekednek. (Kétségtelen, hogy a környezetvédelem, természetvédelem előretörésével egyes németországi tartományokban (Schleswig-Holstein, 1973; Alsó-Szászország, 1990) korlátozták, szigorú elbírálás alá helyezték a tőzegkitermelést. A tőzgek hasznosításában sokkal inkább az árak, a szállítási távolságok (pl. Ausztria-Magyarország, Litvánia-Hollandia stb.), illetve a felhasználásra kerülő tőzgek sajátosságai (savanyú, sphagnum tőzgek) dominálnak. Az időközi, a lápok védelmével, hasznosításával, a „bölcsházasítással” kapcsolatos természetvédelmi célú kutatások az ún. szolid tőzgebányászat létjogosultságának megerősítéséhez vezettek. (Pl. Schuckert et al.: Tőzgeszűrés síklápon – a faj- és élőhelyvédelem eszköze, 1992; Pfadenhauer: Irányelvek a délnémet lápok renaturálásához, 1999.) Mindezek alapján a jelentősebb mennyiségi, minőségi, települési, hidrológiai viszonyokkal rendelkező területeket továbbra is a bányatórvény előírásai szerint – bányatelekre kötelezetten –, de a tájrendezési tervek vonatkozásában a természetvédelemmel szorosabban együttműködve (természetvédelmi bázisterületek kialakításával) kellene megoldani.

*A természetvédelmi, ökológiai célú
(egyszerűsített, nem bányatelekből történő)
kitermelés szükségessége, indoklása*

A tőzeg-, lápföldkitermelés sem nálunk, sem külföldön, sem a múltban, sem a jelenben nem tartozott, illetve nem tartozik a szorosán vett külfejtéses bányászati tevékenység köréhez. A jelenlegi bányatórvényben felsorolt ásványi nyersanyagok között a lápföld nem is szerepel, annak ellenére, hogy a tőzeggel együtt termelik és hasznosítják.

Magyarországon is ma már – szükségszerűen – jó néhány példát találunk a természetvédelmi célú, nem szo-

rosan a bányatórvény hatálya alá tartozó, de szabályozott, „szolid” tőzegkitermelésekre (pl. horgásztó, gyógyászati célú tőzegkitermelés, tavas, vizes élőhelylétesítés).

A természetvédelem részéről is felmerülnek olyan, a védett, illetve nem védett természeti területek biztonságát, kedvezőbb állagmegőrzését célzó kezdeményezések, amelyek kifejezetten a tőzeges lápterület sekélyföldtani feltárásán alapuló, tavas-vizes élőhely tervezésen alapulnak. (Pl. a nemzetközi természetvédelmi jelentőségű izsáki Kolon-tó bővítését, vízbázisát növelő kezdeményezés.)

A vázolt helyzet alapján időszerű és szükségszerű kidolgozni Magyarországon is az érdekelt szervezetek bevonásával az ökológiai célú, egyszerűsített eljárású (nem bányatelekre kötelezett), de szabályozott tőzegkitermelés, illetve a tőzegkitermeléssel együtt járó természetvédelmi létesítmény-elhelyezés szabályait. Célszerű volna kidolgozni az ún. „optimalizált”, „lápbarát” kitermelési, újrahaznosítási módokat, a kötelező ökológiai, természetvédelmi célú hasznosítási módozatokat. *A már meglévő különböző célú kataszterek (tőzegkataszter, természetvédelmi célú lápkataszter, országos ásványvagyon-nyilvántartás) szintetizálásával operatív láprekonstrukciós tervet kellene készíteni.* Módszeresebben, hatékonyabban kellene foglalkozni a nagy kiterjedésű kitermelt területek természetvédelmi kezelésbe, ökoturizmusba történő bevonásával, mint ahogyan ez már Észak-Európában kialakult. (A tengerek, tavak, folyók természeti környezete csodálatos, de a lápok, mocsarak életereje, természetes varázsa, „tavaszi hangversenye” lenyűgözőbb, mámorítóbb, minden elmét, lelket kikapcsoló, gyógyító hatású... írja Maupassant egyik novellájában.) *Az egyszerűsítések, koncepciók elmaradása a láphasznosítás, lápvédelem további romlását, fokozódó konfliktusait eredményezheti.*

IRODALOM

- [1] *Dömsödi J.*: Lápi eredetű szervesanyag-tartalékaink mezőgazdasági hasznosítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest (1977)
- [2] *Dömsödi J.*: A hazai tőzeglápok és tőzgek osztályozása. Földrajzi Értesítő XXIX. (4). Budapest (1980)
- [3] *Dömsödi J.*: Interactions between moorland destruction and soil formation in the Middle-Europe's moorlands. Proceed. 6 th Congress of International Peat Society, August 17-23. Duluth Minnesota. USA (1980)
- [4] *Dömsödi J.*: Országos Tőzegkataszter. Földmérő és Talajvizsgáló V. Budapest (1980)
- [5] *Dömsödi J.*: A mennyiségi és minőségi változások szerepe a magyarországi tőzeglápok hasznosításában. Kandidátusi értekezés. Budapest (1986)
- [6] *Dömsödi J.*: Lápképződés, lápmegsemmisülés. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet kiadása. Budapest (1988)
- [7] *Dömsödi J.*: Über den Verlust von Mooren im Karpatenbecken. TELMA. 18.(8). Hannover (1988)
- [8] *Eggelsmann R.*: Wiedervernässung und Regeneration von Niedermoor. TELMA. Hannover (1989)
- [9] *Hubayné Horváth N.*: Tőzgebányászati tevékenységek optimalizálása. Doktori (PhD) értekezés. Budapest (2005)

- [10] Pfadenhauer J.: Leitlinien für die Renaturierung Süddeutscher Moore. Natur und Landschaft. 74. (1999)
- [11] Schuch M.: Badetorfge Gewinnung und Landschafts Pflege- In jedem Fall unvereinbar? TELMA 24. Hannover (1994)

- [12] Schuckert, et. al.: Torfstich im Niedermoor-ein Beitrag zum Arten und Biotopschutz? TELMA. 22. Hannover (1992)

DR. DÖMSÖDI JÁNOS földmérő mérnök (hites bányamérő) a mezőgazdasági (talajtani) tudomány kandidátusa, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Földrendezői Tanszékének egyetemi docense, a Szent István Egyetem Környezettudományi Doktori Iskola tagja. A szerző a földtan, talajtani, földhasználat, földminősítés tantárgykerét gondozza, oktatja a földmérő, földrendező, kataszteri és geoinformatikai mérnök hallgatók számára. A sekélyföldtani, talajtani kutatás, térképezés, a szerves és ásványi talajjavító nyersanyagok kutatása, hasznosítása, a melioráció tervezés, tájrendezés és a földhasználat képezi a fő kutatási, tervezési munkaterületeit.

Teendők a hazai szaknyelv védelmében

A Mérnök Újság 2006. decemberi számában a fenti címmel jelent meg *Inczédy Jánosnak*, a Veszprémi Egyetem professzor emeritusának cikke, melyben – elsősorban saját szakmájára, tudományágára, a kémiára vonatkoztatva – teszi szövé, hogy mennyire eluralkodott a pongyola, magyartalan fogalmazás, még az egyetemi dolgozatokban, diplomamunkákban is. Az alábbiakat írja:

„A nyelv – az emberiség egyik legnagyobb kincse – a gondolkodás, ismeretközlés, ismeretszerzés alapvető és közvetlen eszköze. Új tudományos eredmények, új kulturális értékek megteremtése, az azokhoz szükséges elképzelések kialakítása, a gondolatok megfogalmazása anyanyelvünkön történik, még akkor is, ha a műszaki- és természettudományok területén ma egyeduralgoló angol nyelvet s a világszerte elfogadott, angol nyelvű szakkifejezéseket tökéletesen ismerjük, angol nyelven vitaképesek vagyunk.”

„Ahhoz, hogy nyelvünk az egész társadalom javát, fejlődésének fennmaradását szolgálja, fontos, hogy mind a középiskolai, mind pedig a főiskolai és egyetemi oktatásban, a különböző természettudományi tárgyak, műszaki diszciplínák oktatása során, a használt szakkifejezések a kornak megfelelőek, azonosak, egyértelműek legyenek, és alkalmazásuk is legyen következetes.”

„A szaknyelv intézményes karbantartása tehát elengedhetetlen az ország gazdasági helyzetének szinten tartása és jobbítása szempontjából is.”

„Sajnos a hazai kémiai szaknyelv ápolása, a tudományos kutatások eredményességét biztosító egységes nemzetközi szaknyelv változásának és bővülésének anyanyelvünkben történő követése az utóbbi években szinte teljes mértékben megszakadt. Olyan magyar nyelvű tudományos lap, amely kifejezetten a tudományos kutatások eredményeit, továbbá a hazai tudományos kutatók számára elengedhetetlen nevezéktani, szakmai, szervezeti stb. közleményeket megjeleníti – a támogatások utóbbi években bekövetkezett beszűkülésével – alig akad, és a megmaradtak is anyagi gondokkal küzdenek.”

„Egyre gyakoribbak az olyan dolgozatok, melyekben a meglevő, közérthető magyar szakkifejezések helyett feleslegesen szerepelnek az angol nyelvű (nemzetközi) megjelölések és megfogalmazások. Sajnos az oktatók elbíráláskor egyre kevésbé kifogásolják a pongyolást, az idegen nyelvű kifejezések használatát, a nyelvhelyességet s a helyesírást.”

Inczédy professzor a probléma egyik okaként említi, hogy az egyetemi doktori iskolák és az MTA doktori bizottságai is megkövetelik a jelöltek publikációinak magas „*impact factor*”-ú (hivatkozási indexű), angol nyelvű folyóiratokban való megjelentetését – ami önmagában még helyes –, de mellette az anyanyelvi publikáció már elsikkad.

Véleményem szerint a fenti megállapítások nem csak a kémiára, hanem más tudományágakra – köztük a miénkre, a bányászatra – is igazak, és igazak nem csak a diplomatervekre, disszertációkra, hanem a gazdasági élet „mindennapi” anyagaira – levelezésekre, jelentésekre, műszaki dokumentációkra stb. – is (hogy a jogszabályokat, szabványokat, technológiai leírásokat – különösen az EU szabályzatait, ajánlásain alapulókat – ne is említsük).

A Mérnök Újságbeli cikkében Inczédy János négy pontban nagyon határozott javaslatokat is tesz:

„1. A főiskolákon és egyetemeken a szakdolgozatoknál, diplomamunkáknál és egyéb fórumokon is a tudományos értekezések megünnepelésében – a tartalmi, szakmai eredmények mellett – kapjon kellő figyelmet és súlyt a fogalmazás, a nyelvhelyesség, sőt a helyesírás értékelése is. Néhány évig célszerű lenne a dolgozatokat nyelvtanár végzettségű oktatókkal is átnézteni, s az általuk javasolt osztályzatot is figyelembe venni az értékelés során.”

2. A PhD-fokozat elnyerésének követelményei között kivétel nélkül kötelezően szerepeljen az is, hogy a magyar anyanyelvű hallgatók legalább egy tudományos dolgozatot magyar nyelven készítsenek és azt magyar nyelvű tudományos folyóiratban jelentessék meg, részletes angol nyelvű összefoglalással, szigorú elbírálás és elfogadás után.

3. A főhatóságnak, karöltve az egyetemekkel és az MTA-val, legyen feladata és gondja, hogy támogassa kellő számú, megfelelő színvonalú magyar nyelvű természettudományos és műszaki tudományos folyóirat folyamatos kiadását.

4. Az MTA – úgy is, mint az ICSU (International Council for Science) csatlakozott szervezete – vegye programjába a hazai műszaki és természettudományos szaknyelv-ápolás helyzetének felülvizsgálatát, azt követően pedig folyamatos gondozását és a nemzetközi tudományos terminológiák hazai adaptálásának irányítását.”

Úgy gondolom, Inczédy professzor javaslatainak megvalósulásáért, megvalósításáért a szakmai közösségek tehetnek a legtöbbet. A Bányászati és Kohászati Lapok alapításakor, és immár 140 éves élete során mind a mai napig célunk a magyar bányászati és kohászati szaknyelv ápolása. Sajnos, az utóbbi években a korábban elevenebb rovatunk, a Nyelvművelés mintha elsorvadt volna. Kérem és buzdítom valamennyi kedves olvasónkat, hogy e témában segítse a szerkesztőségek munkáját, dolgozatokat, javaslatokat örömmel várunk!

Podányi Tibor
BKL Bányászati felelős szerkesztő

Kőbányászat – a felszínformálástól az utóhasznosításig

DR. DÁVID LÓRÁNT geográfus, tanszékvezető docens (Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös)



A felhagyott, befejezett kőbányák (külfejtések) megfelelő utóhasznosítással nem „tájsebek”, hanem környezetileg és társadalmilag is hasznos célokat szolgáló területek lehetnek, amint ezt számos külföldi és hazai példa mutatja.

Bevezetés

A bányászati tevékenység szoros kapcsolata a geológiával és a geomorfológiával nem szorul ugyan részletesebb magyarázatra, ám az mindenképpen megjegyzendő, hogy e tudományok fejlődése során a felszínformálás problémáival a kutatók meglehetősen későn kezdtek el foglalkozni. Az 1. ábra jól mutatja, hogy a nyersanyagkitermelés által okozott felszíni változások kutatásáról tanúszkodó szakmai munkák a nemzetközi és a hazai szakirodalomban leginkább az 1960-as évektől követhetők nyomon.

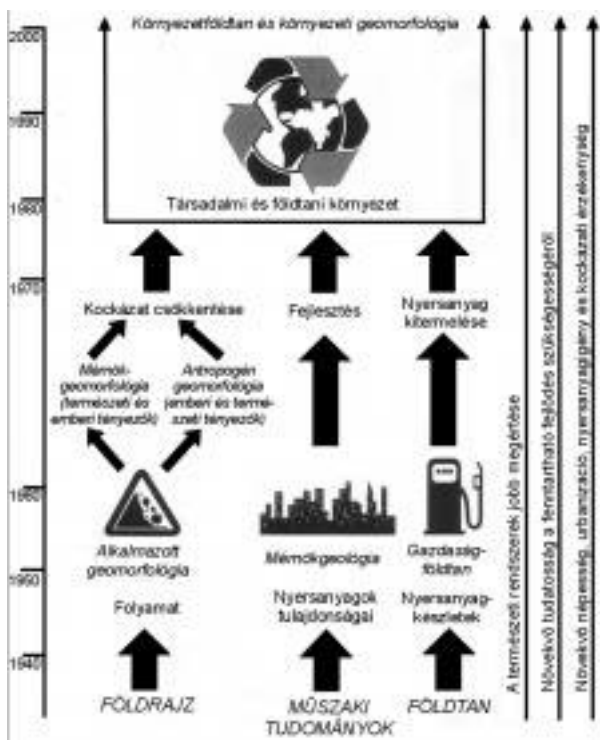
A bányászati technika fejlődése, a gőzgépek alkalmazása a 19. századtól forradalmasította a kitermelő tevékenységet, és a különböző ásványi nyersanyagok kinyerése „bányászati tájak” kialakulásához vezetett el. A világon legáltalánosabban kitermelt építőipari nyersanyagok közé a cement- és mészipari nyersanyagok, az

építő- és díszítő, az építési homok és kavics, valamint a kerámiapi agyagfélések tartoznak. Ebben a tanulmányban a kőbányászat antropogén geomorfológiai jelentőségét mutatjuk be, jelezve hogy e nyersanyag bányászata során milyen komoly felszínformálás zajlott.

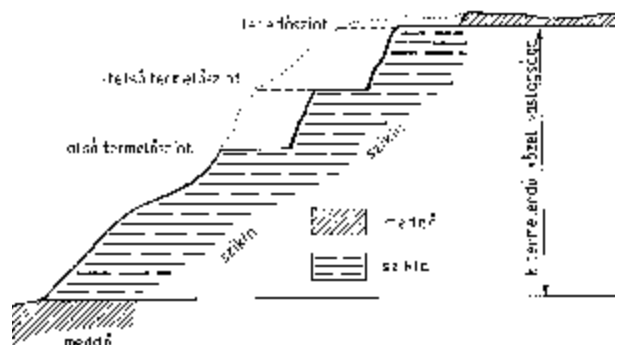
A kőbányászat felszínformálása

A kőbányák telepítését a földtani viszonyok mellett általában döntően befolyásolja a terep domborzata is. Hegyes-dombos terepen a bányákat frontfejtéssel, sík terepen pedig mélybányászati módszer szerint termelik ki, de ritkán átmeneti típusok is kialakulhatnak. Kivételes esetekben föld alatti fejtési rendszert is alkalmaznak (pl. Fertőrákos). A frontfejtésű bányák esetében legszembetűnőbben a domborzat változik meg, hiszen esetenként több száz méter hosszúságú és néhány tíz méter magas fejtési falak is képződhetnek, a fejtési technikától függően akár több szintben is (2. ábra).

A felszín alá mélyített bányát kényszerülünk nyitni, ha sík, vagy enyhén lejtő felszínen a terep szintje alatt található a kitermelendő kőzetanyag. Időnként frontfejtésű bányák udvarának lesüllyesztésével keletkeznek ilyen típusú kőbányák. Nagyon vastag fedőréteg előfordulása a kőbánya térszint alatti telepítését teheti szükségessé, ilyenkor föld alatti tárnákból vagy termékből történik a kitermelés. Emellett természetesen minden esetben döntő fontosságú a fejtett kőzet (átalakult, magmás, üledékes) tulajdonsága, a kőzetek települése, valamint a különböző bányabiztonsági előírások betartása. Ezeknek hatása lehet a kialakuló formákra is.



1. ábra: A földtudományok fejlődése, differenciálódása és kapcsolata a környezeti kérdésekkel [2] nyomán 2006-ban módosította Dávid L. és Baros Z.



2. ábra: Kőbánya telepítése több termelőszinttel [16]

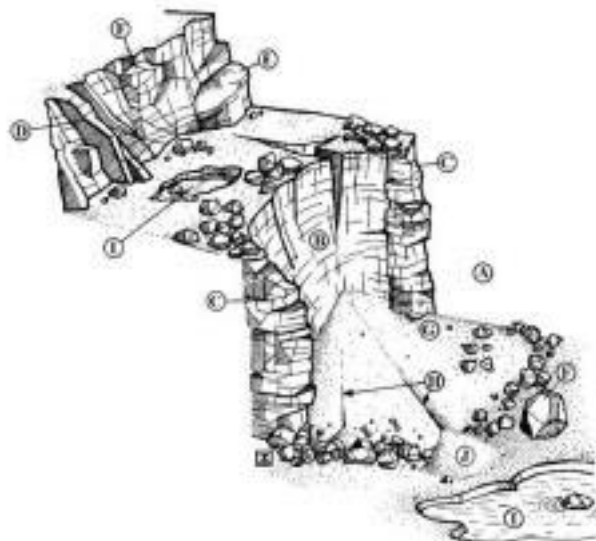
A. A kialakuló felszíni formák alapján			
Exkavációs formák		Akkumulációs formák	
genetikus és nagyságrendi alapon			
Exkavációs makroformák (anyaghiányos felszínek = kavernák)		Akkumulációs makroformák (hányók) kúp – csonkakúp – terasz-szerű	
a bányaművelési technika alapján			
Egyszerű exkavációs típus: üreg – udvar – katlan	Összetett exkavációs típus: teraszos bányakatlan	Egyszerű akku- mulációs típus: egyedülálló hányó	Összetett akku- mulációs típus: összeterlődött hányók
Exkavációs mezoformák bányafal – törmelékletjtő – bányaudvar		Akkumulációs mezoformák plató – lejtő	
Exkavációs mikroformák:	Természeti folyamatok által kialakított mikroformák:	Akkumulációs mikroformák:	
kőbordák – kőpadok fejtési pillérek, tornyok mélyedések (tavak)	tömegmozgások vonalas erózió	kőtömbök halmok	
B. A geotechnikai tevékenység jellege alapján			
Planációs (elegyengető) tevékenység			
feltöltés		letarolás	

A kőbányászat által létrehozott montanogén formák jellemzése és tipizálása

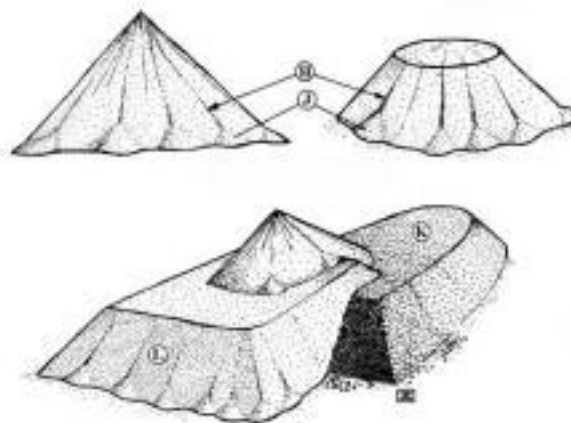
A kőbányászati tevékenység eredményeképpen a felszín morfológiája változik a legszembetűnőbben (1. táblázat).

Az anyagkitermelő tevékenység következtében keletkezett formákat a kialakuló felszíni formák alapján három fő csoportra tagolhatjuk [4, 7, 13]:

- Kimélyítéssel keletkezett (exkavációs, negatív) formák (3. ábra).
- Felhalmozással keletkezett (akkumulációs, pozitív) formák (4. ábra).



3. ábra: Kőbánya sematikus rajza [6] A – bányaudvar, B – bányafal, C – fejtési pillér, D – kőborda, E – kőpad, F – kipreparált kőtömb, G – törmelékletjtő, H – vízmosás, I – mélyedés tóval, J – törmelékakup



4. ábra: Kőbánya meddőik tipikus formái [6] H – vízmosás, J – törmelékakup, K – plató, L – lejtő

- Egy harmadik fő csoportba – a geotechnikai tevékenység jellege alapján – sorolhatjuk a kőbányászati tevékenység által megszüntetett formákat. Ez tulajdonképpen a felszín elegyengetését jelenti, amit a földrajzi szakirodalom planációs tevékenységként jelöl.

A kőbányászatnak nemcsak formaképző hatása van, hanem felszínelgyengető (planációs) következménye is lehet. A meddőanyag szétterítésével természetes vagy mesterséges terepi mélyedések (pl. völgyek, gödrök, depressziók) tölthetők fel. A másik lehetőség, hogy a kőbányászati tevékenység során egész hegyeket hordanak el, letarolva a felszínt. Erre a folyamatra Magyarországon is látványos és előrehaladott példák vannak: a váci Naszály, a bélépátfalvai Bélkő (1. fénykép), a torna-szentandrási Esztramos, a nagyharsányi Szársomlyó hegyek mészkőbányái, a gyöngyössolymosi Kis-hegy riolitbányája, a dunabogdányi Csódi-hegy lakkolitja.



1. fénykép: A Bélkő elhordása Bélapátfalva mellett

Egészen a közelmúltig az is elmondható volt, hogy a felhagyott kőbányákhoz külföldön és Magyarországon is alapvetően negatív, kellemetlen képzettársítás párosult, hiszen az utókor eddig jórészt az elhagyott bányák nyomán hátramaradt „tájsebekkel” találkozhatott (2. fénykép).

Lassanként észlelni lehet azonban azt a kialakuló új megítélést, amelynek eredményeként a felhagyott kőbányákra, mint „természeti értékekre” tekintve, azokat lehetséges bemutatóhelyekként, terület- és turizmusfejlesztési projektek színtereiként értékeljük és hasznosítjuk.

Bányaterületek utóhasznosítása

Minden felhagyott kőbányára igaz az, hogy az utóhasznosítás csak akkor mondható eredményesnek (elfogadhatónak), ha megfelelő volt a tervezés, a műszaki előkészítés és a kivitelezés. Különösen érdekesek azok a kezdeményezések, amelyek egy-egy felhagyott kőbánya esetében valamilyen turisztikai hasznosítást tűznek ki megvalósításra. A nemzetközi gyakorlatban ennek is többféle célja van.

Többféle célú hasznosítás a nemzetközi gyakorlatban

Természetvédelem

Sok elhagyott kőbánya (kiváltképpen a kréta- és mészkőbányák) különböző élőlények által törten benépesülése sokszínű, fajokban gazdag növény-, állat- és rovarközösségek kifejlődéséhez vezetett. Az egyedülállóan ritka, vagy helyi fajok előfordulása növelheti a régi kőbányák értékét. Ez gyakran inkább véletlen, mint tervezett folyamat és emberi közreműködés nélkül alakul ki a bányászat megszűnése után. Az is egy lehetőség azonban, hogy ezeket a gazdátlan területeket szándékosan betelepítik vadon élő közösségek megőrzésére. Az ilyen területek hasznosíthatóak lehetnek az oktatás szempontjából, tanulmányozni lehet azokat a természetes ökoszisztémákat, melyek



2. fénykép: A Gyöngyös feletti sás-tói andezit kőbánya tarvágással láthatóvá tett sebhelye a Mátrában, háttérben a Kékes-tető

magukban foglalják a geológia, a növényzet és az állatvilág kapcsolatait [19]. A biológiai legértékesebb területek általában azokban a kőbányákban alakultak ki, amelyeket ilyen szempontból egyébként is értékes területek vesznek körül. Természetvédelmi területnek jelölték ki például a Trowbarrow Quarry-t és a Warton Crag Quarry-t Észak-nyugat Angliában, Lancashire és Cumbria határán [5].

Kereskedelem és szórakoztatás

Az elmúlt években főként Nagy-Britanniában találunk több példát arra, hogy régi kőbányákban városon kívüli kereskedelmi központokat (hiper- és szupermarketeket) építenek, illetve ezekhez kapcsolódva szórakoztatásra is alkalmas egységeket (parkokat, multiplex mozikat, játéktérmeteket, hangversenytermeket, diszkókat, galériákat, művészeti központokat, parkokat stb.) alakítanak ki [2]. A leglátványosabb példa erre a Londont körülvevő M25 körgyűrű 2. közlekedési csomópontja mellett, Dartfordban fekvő Blue Water Shopping Centre, amelyet Európa legnagyobb ilyen jellegű szolgáltató centrumaként reklámoznak. Az impozáns külső és belső megjelenésű beruházást 1995-99 között hozták létre a felhagyott Blue Circle Chalk Quarry területén (3. fénykép).

A másik példa Edinburghból való, ahol J. S. Sainsbury épített egy hatalmas bevásárlóközpontot a Carboniferous Craigleath Quarry-ban. Az építkezéshez jórészt a helyben kitermelt követ használták [2].



3. fénykép: A Blue Water Shopping Centre London közelében. A háttérben a Blue Circle Chalk Quarry bányafala

Víztárolás és vízgazdálkodás

Azok a mély kőbányák, amelyekben víz található, alkalmasak víztárolásra, folyószabályozásra vagy közvetlen vízkinyerésre. A víztározók kialakításának gyarapodó nehézségei, beleértve a földmunkálatok költségeit is, a vízügyi hatóságok figyelmét egyre inkább az ilyen típusú kisebb-nagyobb tavak felé fordították. A sekély kőbányák csupán víztárolásra kevésbé hasznosak, de összekapcsolhatóak más felhasználással, például rekreációs célra, ezért ilyen esetekben a többcélú felhasználás a járható út. Ilyen példákat találunk az Egyesült Államok közép-nyugati részén Illinoisban, ahol egykori kőfejtőket árasztottak el és fejlesztettek attraktív vadász- és horgászterületekké [15, 17].

Sport és aktív kikapcsolódás

A városok és egyéb lakott területek közelében bármilyen típusú elhagyott kőbánya lehetőségek sorát biztosíthatja kötött és kötetlen kikapcsolódásra főként a fiatalok számára. Sok esetben sétákra, piknikre, játékokra, kutyasétáltatásra, kerékpározásra, motorkerékpározásra, harci játékokra alkalmasak ezek az elhagyott kőbányák. A felesleges és használhatatlan épületektől és növényzettől megtisztítva, gyakran csak minimális helyreállítási munkákat elvégezve ezek ideális színterei lehetnek a kötetlen kikapcsolódásnak.

Formálisabb megoldással a nem használt kőbányák kiváló színteret biztosíthatnak sporttevékenységekre, például játékterekre, golfpályákra, versenypályákra, lőtérre (golyós fegyverek és íjászat), kerékpár és motorkerékpár versenyekre stb. A vízzel elárasztott bányák alkalmasak lehetnek csónakázásra, vitorlázásra, kajakkenuzásra, úszásra/fürdésre, horgászatra és vízisíelésre. Észak-nyugat Angliában, Lancashire és Cumbria határán a felhagyott és vízzel elárasztott Overhead Quarry mély tavában műugró-merülő edzőközpontot alakítottak ki [5]. A kőbányákban parkolók alakíthatók ki, alkalmasak piknikre, sétákra és sok terhet vehetnek le a természetes, de sokkal érzékenyebb területekről.

A parkokat kikapcsolódásra és pihenésre alkalmas területekként működtetve értékes rekreációs övezetek jöhetnek létre a nagyvárosok közelében, és nagy területek adhatnak színteret tevékenységek széles köre számára.

Néhány hely rendelkezhet speciális felszíni formákkal, például sziklafalakkal a sziklamászók számára, vagy védelemre érdemes ökológiai, régészeti, kőzettani jellegzetességekkel, amelyek felhasználhatók oktatási célokra vagy általános ismeretterjesztésre. Kitűnő példákat találunk ezekre Észak-nyugat Angliában, a Lancashire és Cumbria határán fekvő kőbányák esetében [5].

A vizekkel is rendelkező parkok kialakításakor figyelni kell arra, hogy változatos legyen a tópart, természetes lejtők vezessenek le a vízhez, valamint szükség lehet egyéb tájformálásra is. Ez megfelelő feltöltéshez szükséges anyagot igényel, ami vagy helyben kinyerhető, vagy máshonnan kell odaszállítani. Egyéb elvárás lehet a megközelíthetőség (ez általában nagyon jó a régi

kőbányák esetében) és a biztonság (sziklafalak stabilitása, kőtörmelék stb.) [7].

Bányaterületek utóhasznosítása a hazai gyakorlatban (példák)

Gyöngyös – Sástói-kőbánya

A Mátra-hegység belsejében elhelyezkedő nagy méretű kőbányaudvar utóhasznosítására már a felhagyást követően, az 1980-as évek első felétől történtek kísérletek. Néhány alkalommal például a nyári időszakban rendezték meg a „Rock-bánya” elnevezésű programot, amelyen a korszak neves pop-rock zenekarai léptek fel. A kőbánya amfiteátrum alakja kiváló akusztikai lehetőséget kínál, emellett a rendezvény „zártága” és biztosítása is jól megoldható. Nem véletlen, hogy közel két évtizedet (és jó néhány asztalfiókót gazdagító utóhasznosítási tervet) követően újra az eredeti ötlethez kanyarodtak vissza. 2002. július 6-án, szombaton „Latin szere-nád a Mátra szívében” elnevezéssel újra élő koncertet rendeztek a kőbányában. Gyöngyös Város Önkormányzatának megbízásából időközben elkészült a távlati terv is a végleges hasznosításra: egy 10.000 fős kerékpáros pálya, téli-nyári bobbpálya, egyéb szabadtéri labdajáték pályák és kiszolgáló létesítmények megépítése szerepel benne.

Bélapátfalva – Békő mész-kőbánya

2001-2002-ben ebben a nagy méretű bányakatlanban – amerikai mintára – úgynevezett Rally Ride versenyeket rendeztek. Ez tulajdonképpen a nagy versenyeken résztvevő rally-autók kipróbálását tette lehetővé néhány tízezer forintos részvételi díjért. Figyelembe véve, hogy ennek a szakágnak Magyarországon is igen sok híve akad, valamint hogy egy ilyen versenyen való részvétel horribilis összegekre rúg, már nem is annyira meglepő a rendezvények nagy sikere. Más kérdés természetesen, hogy természet- és környezetvédelmi szempontból ez az utóhasznosítás nyilvánvalóan nem nyeri el a szakemberek tetszését (olaj- és zajszenyezés, hulladékok otthagynak, szervezetlen egészségügyi szolgáltatások stb.).

Tokaj – Patkó-bánya

2002. június 30-án szombaton nagyszabású rendezvénynek adott otthont a kőbánya, „Fesztiválatlan”-ként funkcionált. Az esemény apropóját az adta, hogy Tokaj-Hegyalja ekkor kapta meg az UNESCO világörökség címét a kultúrtáj kategóriában, s ennek megünneplésére szervezték a programokat a kőbányaudvarban. Berlioz Rákóczi indulójával indult a komolyzenei műsor (*4. fénykép*). A polgármesterek bora fesztivál és egyéb események színesítették a palettát. A vonzerőt növelendő, Budapestről különvonat szállította a vendégeket oda-vissza.



4. fénykép: Komolyzenei koncert és ünnepség Tokajban a Patkó-bányában

Füzérkomlós – Fehérkő-bánya

Ebben a kőbányában a Környezetvédelmi (és Vízügyi) Minisztérium Környezetvédelmi Alap Célelőirányzatának támogatásával tájrehabilitáció valósult meg. A bányavállalkozókra át nem hárítható (elmaradt) tájrendezési célokat szolgáló alpból nyert támogatás felhasználásával megtörtént a bányafalak letisztítása és a bányaudvar tereprendezése. Az utóhasznosításra is gondolva egy nagyon kellemes benyomást keltő vadászpanziót építettek fel a kőbányaudvarban. Az épületet övező terület jóléti funkciót kapott (játsszótér, sportpálya, piknik-hely).

Celldömök – Ság-hegy

Magyarországon Celldömök mellett a Ság-hegy kőbányászat által feltárt vulkáni krátere szolgáltat kiváló példát. A síkságból kiemelkedő Ság-hegy kettős csonka kúpjának meredekebb lejtőin a kráterekből kiszórt vulkáni tufa, a függőleges sziklafalakon lávpadok és kürtökítőrések tanulmányozhatók. A kőzetek és a geológiai események világába tanösvény kalauzol. Leglátványosabb része a központi kráter belsejét kitöltő lávadugó. A Ság-hegy az ország legkisebb tájvédelmi körzete. A hegyen a környező vidéktől elütő, szárazabb, melegebb klimatikus viszonyok alakultak ki. Önálló flórasziget ez, noha a szőlőművelés miatt csak a felső harmadán maradt meg az eredeti növényzet. Érdekes tudománytörténeti emlék, hogy 1891-ben báró Eötvös Loránd a Ság-hegy tetején próbálta ki a torziós ingát, melynek révén világhírnévre tett szert. A kísérlet emlékét bazalt emlékmű őrzi.

Az egykori vulkán a közelmúltban egy amerikai játékfilm, az Eragon egyik forgatási helyszíne volt. A díszletek miatt a természet- és környezetvédők attól tartottak, hogy károk keletkeznek majd a tájvédelmi körzetben. Ez mindenképpen a bölcs megfontolás fontosságára hívja fel a figyelmet.

Fertőrákos – kőfejtő

Néhány bánya természetes állapotában amfiteátrum alakú, így a peremein színházi előadások, koncertek rendezésének céljára ülőhelyek alakíthatók ki. Jól ismert Magyarországon a fertőrákosi mész-kőfejtő opera- és filmdíszletként is szolgáló monumentális üregrendszere. Az egyiptomi sziklatemplomok sejtelmes világát

idéző barlang természetes díszletet ad a nyaranta rendezett operaelőadásoknak. A Soproni Ünnepi Hetek gerincét az Európa-hírű fertőrákosi kőfejtőben 1970-től rendszeressé váló előadások jelentik. A kezdet kezdetén a soproni fúvósok úgynevezett sétahangversenyeket rendeztek. Az első előadást 1970 nyarán tartották. Egy 1982-ben készült építészeti szakvélemény szerint: „a kőfejtő külső és belső tereinek egybeolvadása, a fény és árnyék irracionális játéka olyan élményt nyújt, amihez hasonlót csak az ókori építészet tudott nyújtani.”

Monoszló – Hegyestű

A Hegyestű bazaltkúpjának tetejéről csodálatos tájképen figyelhetjük meg a Balaton-felvidék jellegzetes tájrészleteit, a természet és ember együttélésének tipikus képét. Az egykori bazaltbánya épületében létrehozott kiállítás emléket állít a kőbányászatnak, bemutatja a Balaton-felvidék és a Dunántúl geológiai felépítését, jellemző kőzeteit, ásványait és a nemzeti park természeti értékeit. A Dunántúl jellegzetes kőzeteiből összeállított kőpark segítségével geológiai időutazáson vehetnek részt a látogatók. A természetjáró, az ökoturista, a környezeti neveléssel foglalkozó pedagógus, a tudományos kutató számára egyaránt olyan helyet jelent, amelynek különlegessége, szépsége, egyedi földtörténeti bélyegei, látványai érdeklődést váltanak ki.

IRODALOM

- [1] Bauer, A. M.: A guide to site development rehabilitation of pits and quarries, IMR 33, Ontario Department of Mines, Toronto, Canada, 123 p. (1970)
- [2] Bennett, M. R. – Doyle, P.: Environmental Geology, John Wiley and Sons, Chichester, 501 p. (1999)
- [3] Davis, B. N. K.: Chalk and limestone quarries as wildlife habitats, Minerals and the Environment 1., pp. 48-56. (1979)
- [4] Dávid L. – Patrick, C.: Quarrying as an anthropogenic geomorphological activity, In: Anthropogenic aspects of geographical environment transformations (Edited by József Szabó and Jerzy Wach), University of Silesia, Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec, Kossuth Lajos University, Department of Physical Geography, Debrecen, Debrecen-Sosnowiec, pp. 31-39. (1998)
- [5] Dávid L. – Patrick, C.: Problems of quarry restoration: general considerations and some examples from North-West England and Hungary, In: Modern nature use and anthropogenic processes, University of Silesia, Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec, Academy of Sciences, Irkutsk, pp. 29-33. (1999)
- [6] Dávid L. – Karancsi Z.: Analysis of anthropogenic effects of quarries in a Hungarian basalt volcanic area, 2nd International Conference of PhD Students, University of Miskolc, Miskolc, pp. 91-100. (1999)
- [7] Dávid L.: A kőbányászat, mint felszínalakító tevékenység tájvédelmi, tájrendezési és területfejlesztési vonatkozásai Mátra-hegységi példák alapján, PhD disszertáció, Debreceni Egyetem, Debrecen, 160. p. + Függelék (2000)
- [8] Erdősi F.: A bányászat felszínformáló jelentősége, Földrajzi Közlemények XIV., pp. 324-343. (1966)

- [9] *Erdősi F.*: Az antropogén geomorfológia mint új földrajzi tudományág, Földrajzi Közlemények XVII., pp. 11-26. (1969)
- [10] *Erdősi F.*: A társadalom hatása a felszínre, a vizekre és az éghajlatra a Mecsek tágabb környezetében, Akadémiai Kiadó, Budapest, 227 p. (1987)
- [11] *Elliott, R. J.*: The Kerr Quarry Project, In: Landscape and land use planning as related to mining operation, Australian Institute of Mining and Metallurgy, Victoria, pp. 177-228. (1978)
- [12] *G. Fekete É.*: „Együtt – De hogyan?“, Innovációk a kistérségi fejlesztésekben, MTA RKK, Miskolc-Pécs, 194. p. (2001)
- [13] *Karancsi Z.*: A kőbányászat során kialakult felszínformák tipizálása. In: A táj és az ember – geográfus szemmel (Geográfus doktoranduszok IV. országos konferenciája, 1999. október 22-23.). Szeged, <http://phd.ini.hu>, CD-ROM (2000)
- [14] *Naveh, Z. – Valero, R. – Shadmi, A.*: The rehabilitation of „Nesher Quarry“, In: The rehabilitation of technogenous areas (Edited by Szegi, J.), Mátraalja Coal Mining Company, Gyöngyös, pp. 311-315. (1983)
- [15] *Nir, D.*: Man, a geomorphological agent, Keter Publishing House, Jerusalem, Boston, London, 165. p. (1983)
- [16] *Ozorai Gy.*: A kőbányászat kézikönyve I-II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, I: 423. p. II: 399. p. (1955)
- [17] *Rosenbery, J. L. – Klimstra, W. D.*: Recreational activities on Illinois strip-mined areas, Journal of Soil and Water Conservation 19., pp. 107-110. (1965)
- [18] *Thomas, D. – Gawn, P.*: The practice of site treatment, Quarry Management and Products 6 (2), pp. 41-49. (1979)
- [19] *Usher, M. B.*: Natural communities of plants and animals in disused quarries, Journal of Environmental Management 8., pp. 223-237. (1979)

DR. DÁVID LÓRÁNT történelem-földrajz szakos tanár, geográfus, EU szakértő, főiskolai docens, a gyöngyösi Károly Róbert Főiskola Turizmus és Területfejlesztési Tanszékének vezetője. 1992-től foglalkozik a bányászat, a táj-rehabilitáció és a bánya-utóhasznosítás kérdéseivel. 2006-ban jelent meg legjelentősebb munkája, az általa társszerkesztett és részben írt „Antropogén geomorfológia” című egyetemi jegyzet.

A BDSZ Munkavédelmi Bizottság üléséről

2006. november 16-án a Mátrai Erőmű Zrt. meghívására Visontán tartotta a BDSZ Munkavédelmi Bizottság (továbbiakban: bizottság) soron következő ülését, melyen részt vett a BDSZ elnökség több tagja, az üzemi munkavédelmi megbízottak, a munkavédelmi bizottságok tagjai is.

Percze László, a bizottság elnöke és *Bóna Róbert*, a visontai bányauzem igazgatója köszöntötte a megjelenteket, majd *Rabi Ferenc*, a BDSZ elnöke megnyitójában szólt a biztonságos, kiszámítható körülmények között végzett munkáról, pozitívan értékelte a 2003-ban megkötött BDSZ – MBH együttműködési megállapodásban foglaltakat.

Dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke „2006: quo vadis MBH, a bányafelügyelet jelene és jövője” című előadásában részletesen szólt arról a kormánydöntésről, mely szerint a Magyar Geológiai Szolgálat és a Szénbányászati Szerkezetátalakító Központ a Magyar Bányászati Hivatalba integrálódik.

Ezt követően *Bóna Róbert*, a visontai bányauzem igazgatója, *Mata Tibor*, a bükkábrányi bányauzem igazgatója és *Lőrincz Mihály*, a Központi Karbantartó Kft. munkavédelmi előadója tartottak előadást, melyben részletesen bemutatták területük munkavédelmi helyzetét.

Marcus Kosma, a ME Zrt. igazgatóság elnökhelyettese nagyon régen várt és a BDSZ által is állandóan szorgalmazott kérdésben tett bejelentést, mely szerint döntést történt, hogy a 700-800 millió EU beruházással a peremfeltételek teljesítése esetén új 400 MW-os erőmű építéséről döntöttek.

Ezt követően üzemlátogatásra került sor, ahol *Bóna Róbert* igazgató, *Kovács István* termelési fősztályvezető, *Pethő Árpád* biztonságtechnikai osztályvezető és *Sőregi István*, a Karbantartó Kft. igazgatóhelyettese mutatta be a bányászati termelést, az erőművet és a kft.-t.

Az üzemlátogatás után fehér asztal mellett folytatódott az ülés, ahol *Rabi Ferenc* mondott köszönetet a szakmai programért. Összefoglalójában úgy ítélte meg, hogy a Mátrai Erőmű Zrt. területén a munkavédelemmel kiemelten foglalkoznak, és ennek pozitív eredményei megmutatkoznak. Külön szólt a tervezett erőmű építéséről, és ismételtén kinyilvánította, hogy a BDSZ Országos Tanácsának állásfoglalását bírva mindent megtesz annak érdekében, hogy a hazai lignitvagyonra alapuló erőmű megépüljön, ami lehetővé teszi hazánk energiaellátás biztonságának fokozását, és csökkentheti a ma már közel 80%-os energiaimportot.

Dr. Horn János, a bizottság titkára

Könyv- és folyóiratszemle

Bányászthagyományok Borsodban

A fenti című kötetet 2005-ben a Bekes és Társa Bt. adta ki. *Monos Márta* előszavával visszaemlékezés-sorozat indul a kiadványban.

Az emlékezők és írásaik: *dr. Reményi Gábor*: Múltunk és köteleességünk, *Gyárfás Ildikó*: Emlékekről és szolidaritásról, *dr. Véres László*: Bányászattörténeti Múzeum, *Bekes Dezső*: Amin nem fog a rozsdá, *Gyarmati Béla*: Fények a székellykapu mögött, *Bartók Zoltán*: A „milliomosok” egyike, *Iván József*: A kereset csábította Percesre a sárospataki fiatalembert, *Bán István*: A bányamécs (Baráti Kör) története, *Hajnal József*: A bányászok összetartozása jellemezte az oktatást, *Jakab Mária*:

A fúvószenesok sok örömet ad, *Bekes Dezső*: Sajószentpéterről indult (Feledy Gyula Kossuth-díjas festőművész), *Nagy Tibor*: Magunkról magunknak kellett gondoskodni Ormoson is, *Dobrossy István*: Szent Borbála kultusza, *Karosi Imre*: Közösségfejlesztés Királdon, *Buku Imre*: Nyugdíjasként is aktív.

A felsorolt írások sok képpel illusztráltak, és a kötet a bányászsaládból származó és egy ideig maga is bányászként dolgozó író, *Oravec János* „Baráberek” c. könyvéből idézett bányászimádsággal fejeződik be.

A könyv mellékletét képezi a „Sikta finita” c. CD, melyen a borsodi szénbányászati emlékekkel kapcsolatos hangfelvételeket találhatjuk meg.

Dr. Csaba József

A makói gázmezőről

A dél-alföldi (makói árok) földgáz megkutatása és kitermelése nemzeti érdek

DR. FODOR BÉLA okl. bányamérnök, geológus (Budapest)



A helyes fejlesztési célok és a hozzájuk tartozó megfelelő eszközrendszer kettős követelményének teljesítéséhez a természeti erőforrásokat művelő szakmák bevonásával ószinte, ideológiamentes párbeszéd szükséges.

A közelmúltban számos tény és félreértés jelent meg a médiában, valamint sajtótájékoztaton és közlemény formájában a Makó térségében található hatalmas földgázmezőről. Szükségesnek tartom a korrekt tájékoztatást, mert sokféle igaz és hamis nézet kering a köztudatban, egyesek egyenesen Magyarország gazdasági felvirágozásának alapjának tekintik e földgázkincset, mások viszont az ország kirablásától, gyarmatosításától tartanak. A félreértések elkerülése céljából előljáróban le kell szögezni, hogy egyik állítás sem fedí a valóságot. Ugyanakkor hangsúlyozom, hogy gázmező kiaknázása pártpolitikán és lobbierdekeken felül álló nemzeti érdekek.

Az ásványi nyersanyagok kutatását, feltárását és termelését a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban: Bt.) és annak végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) korm. rendelet szabályozza. A Bt. 3. § (1) szerint „Az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia természetes előfordulási helyükön állami tulajdonban vannak. A bányavállalkozó által kitermelt ásványi nyersanyag a kitermeléssel, az energetikai célra kinyert geotermikus energia a hasznosítással a bányavállalkozó tulajdonába megy át.”

A kitermelt ásványi nyersanyag és geotermikus energia után az államot részesedés, bányajáradék illeti meg [Bt. 20. § (1)]. (A bányajáradék nem adó, mert független a nyereségtől.) A bányajáradék mértéke a Bt. 20. § (3) a) rendelkezése szerint a hatósági engedély alapján kitermelt ásványi nyersanyag mennyisége után keletkező értéknek kőolaj és földgáz esetében 12%-a.

Az ásványi nyersanyagok kutatása, feltárása és termelése hatósági engedély alapján (Bt. 5. §) vagy koncesszió keretében (Bt. 8. §) végezhető. A szóban forgó földgázmező kutatása hatósági engedély alapján történik, mert koncessziós pályázatra kiírható nyersanyagok, ill. területek (ún. zárt területek) zárttá minősítését a Magyar Bányászati Hivatal 1999-ben feloldotta, ill. fel függesztette az ásványkutatás és -hasznosítás intenzifikálása érdekében.

A föld mélyén lévő gázvagyon tehát a magyar állam tulajdona, mely a kitermelést követően bányajáradék fi-

zetési kötelezettség (mely a termelés függvényében több száz milliárd Ft/év is lehet) mellett kerül a bányavállalkozó (akinek természetesen társasági adót, iparűzési adót és egyéb közbefizetéseket is teljesíteni kell) – jelen esetben a *TXM Olaj- és Gázkutató Kft.* – tulajdonába, aki ezután azzal szabadon rendelkezik. A kutatás és a termelés rendkívül tőkeigényes (a bányavállalkozó 2006-ban 150 millió USD-t költött, ez évben ennek többszörösét költi kutatásra) és jelentős gazdasági kockázattal jár, azt az állam nem vállalhatja fel. A bányavállalkozó a hatályos bányatörvény szerinti bányajáradék fizetési kötelezettséggel számolt, annak utólagos (törvényi) módosítása/emelése jogtechnikailag sem lehetséges, de működő tőke kivonását eredményezné, a nemzetgazdaság pedig igen jelentős bevételről esne el, és ugyanakkor nem tudnánk csökkenteni energiainport függőségünket, mely alapvető stratégiai kérdés.

A bányavállalkozó tisztességes módon jutott kutatási engedélyhez, a vonatkozó törvényeket mind a magyar állam, mind a vállalkozó maradéktalanul betartotta.

A területen a *Gustavson Association Inc.* (USA) hatósági engedély alapján szerzett szénhidrogén kutatási jogot, melyet 2005-ben ruházott át a kanadai bejegyzésű *Falcon Oil & Gas Inc.* magyarországi fióktelepére, a *TXM Olaj- és Gázkutató Kft.-re.* Ezt követően a TXM Kft. nagy volumenű és költségű geofizikai (elsősorban 3 dimenziós szeizmikus) és fúrásos kutatásokat végzett. Eddig öt nagymélységű kutat (köztük a legmélyebb 6085 m-es) képeztek ki, távvezetékét építettek, és a fúrások mélyítése jelenleg is folyik.

A földgáz-előfordulás a makói árok nagymélységű pannon időszaki üledékes képződményeiben található. A földgázvagyon nem konvencionális, hanem folytonos típusú, nagy mélységű (3000-6000 m mélységtartomány) medenceközpontú, mintegy 3000 m vastag, gázzal telített formációkban található gázfelhalmozódás, eltér a hagyományosan megszokottól. A nagy mélység, a 200 °C-ot meghaladó hőmérséklet, a nagy pórusnyomás, a rendkívül alacsony permeabilitás nem teszi lehetővé a gáz hagyományos technológiával történő termelését, hanem az Egyesült Államokban és Kanadában

már sikerrel alkalmazott, de nagyon költséges eljárás adaptálása szükséges. Valójában a megfelelő technológiát a helyszínen kell kidolgozni. Nagyon sok műszaki-gazdasági kérdés még nyitott. Próbatermelést még nem végeztek. A bizonytalanságok miatt jelenleg gazdaságossági számítás nem végezhető, annak ellenére, hogy az in situ (földtani) földgáz jelenléte bizonyított. A gáztermelés realitása tehát nem geológiai, hanem műszaki és gazdasági kérdés.

Az elvégzett kutatásokról a TXM Kft. 2006 végén kutatási jelentést készített és terjesztett elő az illetékes bányakapitánysághoz. A kutatási jelentés nem terjed ki a medenceközpontú földgáz-előfordulás felett levő hagyományos szénhidrogén-előfordulásokra, hanem a nem konvencionális földgázvagyonot értékeli, másrészt nem fedi le teljes egészében az ún. Tisza- és Makó-árok kutatási blokkokat, a készletszámítás csak a bányavállalkozó kutatási jogosultságába tartozó területekre terjed ki. A kutatás, a zárójelentés és a készletszámítás célja a medenceközpontú nem konvencionális földgázvagyon meghatározása volt azon célból, hogy a bányavállalkozó bányatelek megállapítására vonatkozó kérelmét a bányafelügyelethez előterjeszthesse. A kutatási zárójelentést a bányakapitányság elfogadta. A kitermelést az év közepétől tervezik, a MOL Nyrt. térségi (pl. algyői gázfeldolgozó üzem) infrastruktúrájára kötött szerződés alapján.

A kitermelhető földgázvagyon számítása számítógépes szimulációval történt. Az egyes változók számbavételi feltételrendszerét a wyomingi Pinedale-antiklinális (USA) területén fúrt nagymélységű medenceközpontú gáztermelő kutak elemzéséből képzett analógiák és szakirodalmi kutatás felhasználásával határozták meg. Az eredmény a kitermelhető földgázvagyon valószínűségi eloszlása.



Makó 7 fúrás (légifelvétel)

A kitermelhető gázvagyon minimum 620 milliárd m³, maximum 3300 milliárd m³, melynek gazdaságos kitermelhetősége még nem bizonyított.

Néhány fontos adat:

Hazánk földgázfogyasztása jelenleg 15,2 milliárd m³/év, melyből csupán 3,2 milliárd m³ a hazai termelés. (Tehát a makói gázvagyon min. 40 évre (max. 200 évre) fedezné hazánk földgázszükségletét, amennyiben sikerül kitermelni.)

A világ jelenleg ismert kitermelhető földgázvagyon 179 830 milliárd m³ (melyből Oroszorszáigé 47 800 milliárd m³). A világtermelés jelenleg 2763 milliárd m³.

A TXM Olaj- és Gázkutató Kft. részvényeit már jegyzik a torontói értéktőzsdén, előkészítés alatt van a budapesti tőzsdére való bevezetés.

Figyelembe kell azt is venni, hogy az orosz importgáz költsége a magyar határnál mintegy 280 USD/ezer m³. Az új versenyforrás megjelenésével adott piaci előnyök eredményezhetnek árcsökkenést, de az infrastruktúra költségtényezői is mérséklődhetnek.

A Nagyalföldi Kőolajkutató Fúrási Üzem szerepe a makói „óriás gázmező” felfedezésében

A makói óriás gázmező „mostani felfedezéséhez” hozzájárult, hogy negyven évvel ezelőtt a mező kutatását az NKFÜ (Nagyalföldi Kőolajkutató Fúrási Üzem) kezdte el a Makó 1. fúrás mélyítésével, amellyel 1969-ben jelzésértékűen fel is fedezett gázt (a tömítővel termelésre kiképzett kút eldugult termelőcsövét *coil tubinggal* ki kellene tisztítani a 4442–4456 m közötti rétegvizsgálat megismétlése céljából, hogy a kapacitásmérést is el lehessen végezni).

A Makó 1. fúrásból nyert információk alapján az NKFÜ még két nagymélységű fúrás lemélyítésével tovább folytatta a kutatást (Makó-2. 5035 m, Makó-3.

4170 m), amelyekhez negyedikként a Hód-1. 5842, 5 m fúrás is hozzávehetjük.

Összességében tehát négy nagymélységű fúrással alapozta meg az NKFÜ a mező 17 évvel későbbi tovább kutatását. A négy mélyfúrás után a legutóbb mélyült Makó-6. és Makó-7. (az ország legmélyebb fúrása, amely 6085 m-t ért el) nagymélységű fúrások rétegsorainak értékelésére alapozzák az „óriás gázmező” megletét.

Horváth István
okl. olajmérnök

Adatok a Miszt-Láposbánya (Románia) környékén található hidrotermális érctestek geokémiai ismeretéhez

(Tanulmány kivonat)*

RÉTHY KÁROLY geológus – MIHÁLKA ISTVÁN vegyész – GÖTZ ENDRE geológus



A címben nevezett területen található érctelepek geokémiai viszonyait mutatják be a szerzők, különös tekintettel a ritkaelemek jelenlétére. Az elemzésekből kimutatják, hogy a területen képződött érctestek mezo-epitermális eredetűek, és eloszlásukban a tektonikus mozgásoknak is jelentős szerepük volt.

Bevezetés

Nagybányától nyugatra, Miszt- és Láposbánya-völgyek környékén található az a mezo-epitermális Cu-szulfidos, polimetallikus és nemesfémekben (Au, Ag) gazdag hidrotermális érctelepek, melyek a harmadidőszaki vulkanizmussal kapcsolatban jöttek létre. Ezek egy része a Handalkő nevű vulkáni kürtő körül, mások tőle délkeletre, a Láposbánya-patak völgyében és annak felső szakaszán a Szt. György-völgyben bádeni piroxénandezitben, részben bádeni és alsó-szarmata üledékes kőzetekben (agyag, márga) vannak jelen.

Ezeknek az érctelepeknek a geokémiai viszonyait próbáljuk röviden bemutatni, a bányákból gyűjtött ércek, ásványok (monominerálok), kőzetek és az ércelőkészítés során keletkezett ipari dúsítmányok vizsgálata során nyert adatok segítségével. Utalván arra, hogy az itt előforduló és igen nagy változatosságot mutató ritkaelemek és az azokat hordozó ásványok között milyen genetikai kapcsolat van, ami mind gyakorlati, mind elméleti szempontból fontos, elsősorban ezek hasznosítása, másfelől pedig az eddig ki nem mutatott ritka ásványok feltérképezése terén. A vizsgálatokat a nagybányai bányászati kutató és tervező intézet (Institut de Cercet ri și Proiect ri Miniere pentru Mineruri Neferoase, ICPMMN) laboratóriumában, korszerű kémiai és emissziós színképelemzéssel végeztük, a kutatásban megkívánt pontossággal, ppm-ben kifejezett kimutatási határokkal.

A ritkaelemek jelenléte az érctestekben

A ritkaelemek jelenléte, gyakorisága, mennyisége és a főelemekkel való kapcsolata, s a jellegzetes elemtársulások fontos felvilágosítással szolgálhatnak az egyes elemek geokémiai jellegére, megjelenésére, valamint az érctestek keletkezésére, metallogenetikai körülményeire vonatkozóan. A gyakorlatban pedig az ércelőkészítési folyamatban való viselkedés, a kinyerés és értékesítés szempontjából jöhet számításba.

Mivel a kitermelt és felhagyott zónákról nem rendelkezünk kellő mennyiségű adattal, így az irodalom-

ban megtalálható és az utóbbi időben még művelés alatt álló telérek, telérrészek adatainak összegezésére törekedtünk.

Az itt található ásványokban, ásványtársulásokban a következő elemek vesznek részt: S, O, Mn, Fe, Mo, Al, Mg, Cu, Zn, Pb, Si, C, Ca, Ag, Au, Ba, Sb, F, K, Bi, Na, P, As, Te. Az itt felsorolt elemeken kívül, kimutatható volt még: Cd, Ga, Ti, V, Cr, In, Ge, Tl, W, Mo, Be, Sn, Co, Ni, Se és Hg. Ezeknek az elemeknek a próbaszámokhoz viszonyított gyakorisága 1 és 100% között változik. Míg a Cu-szulfidos érctestekben gyakoribb a Bi, Sn, In és a Ge, addig a polimetallikus érctestekben az Sb, Cd és Tl dominál, a Hg, Mo és W csak egyedi mintákban volt kimutatható.

A ritkaelemek geokémiai eloszlását a Kolmogorov-kritérium alapján [3], az empirikus és elméleti eloszlások összehasonlításával állapítottuk meg. A Gauss-féle eloszlással szemben, tapasztalati megfontolásokból, a lognormál eloszlást preferáltuk, mivel az As, Sb, Bi, Ga, Sn és In esetében ez a modell az eloszlást általánosabb érvényességgel írja le [9, 13]. Az általunk elvégzett vizsgálatokból megállapítható, hogy a koncentrációk átlagértékei jól követik a megjelenési frekvenciák változásait. Szignifikáns különbségek tehetők az érc típusok és ezen belül az érctestek között is, ami az egyes elemek zonális eloszlására utal. Ez összhangban áll más kutatók megállapításaival is [2, 6, 7, 8, 10].

Annak ellenére, hogy a ritkaelem-koncentrációk átlagértékei nem nagyok, ezek szórás tartományai olykor 2-3 nagyságrendet is átfoghatnak. Ezzel szemben mások szűk szórás tartományokról értekeznek [2].

A vulkáni kürtőtől északra található (1. Bánya) Pb-Zn-szulfidos érctestek ritkaelem-koncentrációja a legalacsonyabb. Itt az érctestek Ga, Co, Ni, In és Ge átlagértékei hasonlóak. A vulkáni kürtőtől délre található polimetallikus érctestek nagyobb As, Bi, Cd, Sn és Co átlagértékekkel rendelkeznek. Az érctestek átlagértékei között itt sincs lényegbeli különbség. Azonban a Cu-szulfidos érctestek As, Sb, Bi, Sn és In koncentrációi magasabbak, mint a polimetallikus érctestek esetében. De a Ga, Co és Ni értékei a polimetallikus érctestekhez hasonlóak.

* A tanulmány teljes anyaga megtalálható a www.foldtanikutatas.hu/2006/3/rethy_honlapcimem.

A megjelenési frekvenciák és a koncentrációk átlagértékei alapján megállapítható, hogy a különböző típusú ércetek jellegzetes ritkalemelei és elemtársulásai a következők:

– a polimetallikus érceteknél: As, Sb, Cd, Tl (Co, Ni, Ga)

– a Cu-szulfidos érceteknél: As, Sb, Bi, Sn, In, Te (Co, Ni, Ga)

Annak ellenére, hogy a Ti, V, Cr maximális megjelenési frekvenciát és relatívan nagy koncentrációs értéket mutat, nem sorolható az ércetek jellegzetes elemei közé, mivel ezek az érceteket befogadó kőzetalkotó ásványokhoz kapcsolódik. Részben ugyanez mondható a Co, Ni és Ga esetében is, ez egyezik mások megállapításával is [4].

A ritkalelemek eloszlása a főbb ásványokban

A galenit mintákban az Ag (1000 ppm) és az Sb (960 ppm) átlagértékekkel, minden elemzett mintában, a Bi 100 és 1000 ppm közötti értékekkel, csupán a minták felében voltak jelen. Ennek ellenére szoros kapcsolat mutatható ki a galenit Ag és Bi tartalma között.

A Se (87 ppm) illetve a Te (38 ppm) átlagértékekkel, csupán a minták egyharmadában, a Tl, Sn, Ge és Cd pedig csak szórványosan, egyedi mintákban voltak jelen. A kürtőtől északra található (1. Bánya) polimetallikus ércetek galenitjében a Bi, Se és Te értékek az átlaghoz viszonyítva nagyobbak voltak, ami megegyezik más szerzők eredményeivel is [2, 4, 6, 7, 8].

A szfaleritokban a Cd (3500 ppm), Ga (27 ppm), Ge (17 ppm), In (15 ppm) és a Sn (10 ppm) átlagértékekkel voltak jelen. Szórványosan kimutatható volt még a Hg (20 ppm) átlagértékkel. A Fe és a Mn nem volt rendszeres vizsgálat tárgya, ezek átlagértéke 13,5% Fe és 0,05-0,3% Mn volt. A Zn-dúsítmányokban pedig 12,6% Fe és 0,16% Mn volt kimutatható. Ezek jól egyeznek az idevonatkozó irodalmi értékekkel [2, 4, 5, 6, 7, 8].

A kalkopiritben a Se (200 ppm), In (100 ppm), Te (53 ppm) és a Sn (20 ppm) átlagértékekkel voltak jelen. Néha a Bi, Ni, Co, Tl és az As is megtalálható volt.

Ellentmondás mutatkozott az itt található galenitek és kalkopirit Se, Te valamint a kalkopirit s szfaleritek In és Sn tartalmát illetően. Az irodalmi adatokhoz viszonyítva az itt található galenitek Se, Te valamint a szfaleritek In és Sn tartalma magasabb koncentrációt kellene hogy mutasson, mint a kalkopiritben talált értékek [14, 15]. Vagyis itt a Se, Te, Sn és In fő hordozója a galenittel és szfalerittel szemben a kalkopirit.

A piritben az As szűk szórási tartományban, 2500 ppm átlagértékkel, minden elemzett piritmintában kimutatható volt. A Se és Te 40-60 ppm közötti átlagértékű volt. A vasban gazdag kísérőásványokhoz való szorosabb kapcsolatuk révén, ellentmondásosnak mondható a Co és Ni gyakorisága és átlagértéke. A Tl csupán szórványosan mutatható ki, főleg a markazitban, relatív nagy koncentrációértékkel.

A ritkalelemek eloszlása az ércelőkészítési folyamatban

A kitermelt és feldolgozott ércben található ritkalemelek dúsulását, mennyiségi eloszlását az ércelőkészítési folyamat során a különböző ércdúsítmányokban a következő tényezők befolyásolhatják: a kitermelt érc milyensége, koncentrációja, megjelenési formája, az ásványok főlemeivel való genetikai és korrelációs kapcsolata, valamint az alkalmazott ércelőkészítési technológia.

Az Pb-dúsítmányban halmozódott fel a Sb, Bi, Se és a Te egy bizonyos része. A Cu-dúsítmányban a Bi, Sn, Ge és részben a Se, Te, és In. A Zn-dúsítmányban a Cd és részben az In, Ga. A pirit-dúsítmányban pedig az As és részben a Se, Te, Co, Ni dúsulnak fel. A meddőben maradt a Ti, V, Cr és a Ga, Co, Ni nagy része. A zúzóérchez viszonyítva az átlagos dúsulási fok 12-15-szörös. De vannak kivételek is, mint például a Cd 50-szeres dúsulása a Zn-dúsítmányban, vagy az As 5-szörös dúsulása a piritdúsítmányban. Egyes ritkalemelek dúsulási foka nincs összhangban az őt hordozó főelem dúsulási fokával, mint például a Sb-Pb, As-Se, Se, Te-S esetében. A szakirodalomból ismert adatokhoz viszonyítva kiemelkedően magasnak mondható a pirit-dúsítmányok 2400 ppm As, a Zn-dúsítmányok 3500 ppm Cd és a Cu-dúsítmányok 340 ppm Se, valamint a 210 ppm Te tartalma.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy az ércben található ritkalemelek dúsulási foka némileg különbözik a polimetallikus és Cu-szulfidos ércetek esetében. Míg a polimetallikus ércből nyert piritdúsítmányban az As 61%-a halmozódik fel, addig a Cu-szulfidos ércből nyert piritdúsítmányokban a 69%-a, a többi a meddőbe kerül. Az Sb dúsulása a Pb- és Cu dúsítmányokban 21, illetve 27%-os. A Bi dúsulása a két dúsítmányban 42, illetve 43%-os. Míg a Cd dúsulása a Zn-dúsítmányban 73%-os, addig a Cu-szulfidos ércetek Cu-dúsítmányaiban csak 44%-os. A Se és Te a polimetallikus ércetek esetében a piritdúsítmányban, míg a Cu-szulfidosércetek esetében a Cu-dúsítmányban halmozódik fel. Az In, a Zn és Cu dúsítmányokban hasonló dúsulást mutat. A Co, Ni, Ga, Ti, V és Cr 60-90%-a a meddőben marad.

Kellő adatok hiányában nem lehetséges a Sn, Tl, Ge dúsulási fokát kiértékelni, azonban megállapítható, hogy a Sn a réz-, a Tl az ólom-, a Ge pedig megtalálható mind a réz- mind pedig a Zn-dúsítmányokban.

Geokémiai összefüggések a vizsgált adatok tükrében

A kadmium minden vizsgált mintában (érc, főásvány, ércdúsítmány) kalkofil jelleget mutatott. A Zn/Cd arány minden tanulmányozott mintatípus esetén hasonló, 154 körüli értékeket mutatott. A Zn-dúsítmányban fölös Cd nem volt észlelhető.

Ezek alapján elmondható, hogy a szfaleritben és a wurtzitban a Cd, mint a Zn izomorf helyettesítője van jelen. Továbbá az, hogy a Cd a ZnS két módosulata közül a wurtzitban volt gyakoribb, amelynek izotípe a greenokit (CdS) és a kadmoszelit (CdSe).

Ha kristálykémiail szempontról vizsgáljuk a Zn és a Cd helyettesítési mechanizmusát, a szfaleritben a helyettesítés a hasonló rácsú hawleyit-tel (CdS) is történhet [15].

A különböző fázisokban képződött szfaleritek esetében a később képződött világos színű, alacsony vastartalmú szfalerit Cd-tartalma mindig magasabb, mint a korábban képződött sötét színű, nagyobb vastartalmú marmatité.

Az *antimon* a vizsgált próbákban szintén kalkofil jellegre utal, és szoros kapcsolatot mutat az ólommal. Az Pb-Sb korrelációs együtthatója mind a galenitben, mind a Pb-dúsítmányban magas, 0,97-0,99 értékeket mutat, annak ellenére, hogy ezek az értékek az érceben nem annyira szignifikánsak. Ez az ellentmondás részben izomorf helyettesítésre, részben pedig önálló Sb-ásványok jelenlétére utal.

Míg az érce és galenitre számolt Pb-Sb együtthatók megközelítőleg egyeznek, addig az Pb-dúsítmány Sb-tartalma nagyobb (600 ppm), mint az a galenit Sb-tartalmából (440 ppm) következne, ami önálló ásványból származó Sb feleslegre utal. Ezek alapján feltételezhető, hogy az Sb mennyiség 73%-a az ólom izomorf helyettesítője, 27% pedig antimonit, tetradrit és más Sb-Ag-Pb szulfosók formájában van jelen [12].

A galenitek Sb-tartalma, a keletkezési hőmérséklet csökkenésével, itt is növekvő tendenciát mutat.

A *bizmut* kalkofil jellege teljesen nyilvánvaló, erre utal az Pb-mal való szoros kapcsolata. Ezt támasztja alá az Pb-dúsítmányban megjelenése, és a Pb-Bi magas 0,86-0,97 korrelációs együtthatóinak értékei. Ami a megjelenési formáját illeti, feltételezhető, hogy a teljes Bi mennyiség a galenitben izomorf módon rejtve található. Ezt bizonyítja, hogy a Pb-dúsítmányban a galenithez képest nem található fölösleges Bi mennyiség, és az ércektelenben nem találtak önálló Bi-ásványokat.

A helyettesítés úgy értelmezhető, hogy a galenit-rácsban két molekula PbS-ot egy molekula matildit AgBiS₂ helyettesít, amit a galenitek magas Ag-tartalma és az Ag-Bi szignifikáns 0,99-es korrelációs együtthatója is alátámaszt.

Az *arzén* és *kén* között szoros genetikai kapcsolat van, s minden mintában nagy a korrelációs együttható. Az érc-előkészítési folyamatban az As a piritdúsítmányban halmozódik fel. A S/As arány minden esetben 185-214 közötti értékeket mutat, vagyis együtthatói megközelítőleg azonosak. A piritdúsítmányok nem tartalmaznak fölös As mennyiséget. Ez arra utal, hogy az As a piritben mint a S izomorf helyettesítője van jelen, amit az atomrádiuszuk hasonlóságával lehet magyarázni. Az itteni piritek As tartalma mezo-epitermális eredetű ércesedésre utal.

A *szelén* és *tellúr* viselkedése mind a polimetallikus, mind a Cu-szulfidos ércektelenben, ellentmondásosnak mondható.

A Cu-szulfidos ércektelenben a Cu-Se és Cu-Te korrelációs együtthatói nagyok (0,99, illetve 0,97), míg a S-Se és S-Te pároknál kicsik. Ez a Se és a Te kalkopirithez való kötődésére utal. Ezt látszik igazolni a kalkopiritnek

és a Cu-dúsítmányoknak a pirithez és a piritdúsítmányokhoz viszonyított nagyobb Se és Te tartalma. Ellentmondásos viszont az a tény, hogy a Cu és S dúsulási fokai eltérnek a Se és Te dúsulási fokaitól, valamint hogy a Cu- és piritdúsítmányoknak a megfelelő monominerálknál nagyobb a Se és Te tartalma. A Se/Te arány 2/1 és 4/1 között változik.

A polimetallikus ércektelenben a Se-Pb korrelációs értékei nagyok (0,87), és kicsik a Cu-Se (0,47) és a S-Se (0,60) értékei. Ezt a kapcsolatot az ércelőkészítési termékek Se tartalma is megerősíti, ugyanis a Pb-dúsítmány Se tartalma lényegesen nagyobb, mint a Cu- és pirit-dúsítmányoké. A Te is hasonlóan viselkedik, mint a Se. Itt is ellentmondás tapasztalható a hordozó elem és a Te eltérő dúsulási foka között, vagyis az Pb-dúsítmánynak a monominerálhoz viszonyított nagyobb Te tartalma között.

A tapasztalat az, hogy a Cu-szulfidos ércektelenben a Se és Te főhordozója a kalkopirit, a polimetallikus ércektelenben a galenit. S mindegyik érc típus Se-ben gazdagabb, mint az irodalomból ismert hasonló képződésű ércek esetében.

Nehéz magyarázatot találni a dúsítmányok Te és Se ellentmondásos dúsulási fokára, és a dúsítmányoknak a monominerálokhoz viszonyított nagyobb Se és Te tartalmára, amit már más szerzők is észleltek [4]. Ezt csak önálló ásványok jelenlétével lehetne magyarázni, de ilyeneket a vizsgálataink során nem találtunk.

A Se és Te 2/1-3/1 arányú jelenléte a hordozóásványokban a S, Se és Te izomorfizmusával magyarázható. A Se beépülését a pirit kristályrácsba a Se²⁻ és a S²⁻ igen közeli ionrádiuszai teszik lehetővé. A galenitben való jelenléte az PbS és a clausthalit PbSe izomorfizmusával magyarázható. A kalkopiritben való jelenléte pedig a kalkopirit CuFeS₂ és az eskebornit CuFeSe₂ izomorfizmusával magyarázható.

Némileg másképpen tevődik fel a Te jelenlétének kérdése, ugyanis a Te²⁻ kovalens ionsugara lényegesen különbözik a S²⁻ sugárától, ennek ellenére a Te gyakori a szulfidásványokban. Később kísérletileg is kimutatták a S és a Te közötti hőmérsékletfüggő anion-izomorfizmus létezését [14]. Ennek tudható be, hogy mint önálló fázist, a galenit 3% Te-nak megfelelő altaitot PbTe vehet fel. A Se „közvetítő” szerepe a Te-nak a szulfidásványokban való felvételével kapcsolatban feltételezett, de kísérletileg nem bizonyított [14].

A tapasztalat azt mutatja, hogy a keletkezési hőmérséklet csökkenésével a szulfidásványok Se és Te tartalma csökkenő tendenciát mutat.

Az *indium* és az *ón* viselkedése sok hasonlóságot mutat, és a szfaleritben, valamint a kalkopiritben való megjelenésük a szulfidfázissal szoros kapcsolatra utal. A Zn- valamint a Cu-dúsítmányok In és Sn tartalma közeli értéket mutat a szfaleritek és kalkopiritok In és Sn mennyiségével. A kalkopiritben és Cu-dúsítmányokban talált In és Sn mennyiség többszörösen felülmúlja a polimetallikus ércektelenben, szfaleritekben és Zn-dúsítmányokban megtalálható In és Sn mennyiségét. Vagyis fő hordozójuk a kalkopirit.

Az In és Sn jelenléte a kalkopiritekben a Cu-S (2,32 A°), valamint az In-S (2,32 A°) és Sn-S (2,43 A°) kötéstávolságainak hasonlóságával magyarázható.

A vizsgálatok arra utalnak, hogy a szfalerit Fe és In tartalma, valamint keletkezésének körülményei között szoros összefüggés van. A vasban gazdag szfaleritek, melyek magasabb hőfokon keletkeztek, magasabb In mennyiséggel jellemezhetők, míg az alacsonyabb hőmérsékleten keletkezett, világos színű, csekély vastartalmú szfaleritek In mennyisége kicsi. Ezek a Miszt-Láposbánya ércesedései esetében is érvényesek, vagyis mezoepitermális keletkezési fázisra utalnak [5].

A *tallium* szórványos megjelenése nem teszi lehetővé általánosabb geokémiai következtetések levonását. Az tudott, hogy a galenitben izomorf módon az Pb-t helyettesíti, a piritben és a markazitban való jelenléte még nem tisztázódott.

A polimetallikus ércetek vizsgálatánál a felső szintekről vett minták elemzése a Tl gyakori megjelenésére utalnak, a mért értékek 500-1000 ppm között voltak [10].

A *gallium* úgy a polimetallikus, mint a Cu-szulfidos ércetek egyik leggyakrabban előforduló eleme. Azonban ércelőőkészítés során többsége a meddőben marad, ami arra utal, hogy a kalkofil jelleggel szemben a litofil jellege dominál. Felhalmozódása az érceteket befogadó kőzetek aluminoszilikátaiban való megjelenésére utal, ahol az Al_2O_3 -ot Ga_2O_3 formájában helyettesíti. Erre utal a befogadó kőzetek és az ércelőőkészítés során keletkezett meddő megközelítőleg hasonló nagyságrendű Ga tartalma is. A szfaleritben való megjelenése a Ga kalkofil jellegére is utal. Megjegyzendő, hogy a szfaleritek és az ércelőőkészítésnél keletkezett Zn-dúsítványok Ga tartalma (33 ppm) harmóniában van.

A *germánium* szintén kettős kalkofil-litofil jelleget mutat. Erre a szfaleritek Zn-jével és a kalkopiritok Cu-zel való kapcsolata, valamint a Zn- és Cu-dúsítványokban történő felhalmozódása utal. De a Zn-vel szorosabb kapcsolatban áll, mint a Cu-zel, ugyanis míg a szfaleritek Ge tartalma 14-20 ppm, addig a kalkopiriteknek csak 3-5 ppm.

A Ge jelenléte a szfaleritben a két-vegyértékű Ge és a Zn ionrádiuszának hasonlóságával magyarázható, ami lehetővé teszi az izomorf helyettesítést.

Litofil jellegét az adja, hogy a Ge^{4+} és a Si^{4+} ionrádiusza között nagy a hasonlóság [14]. Így a más kationokkal körülvett Si-ot izomorf módon helyettesítheti.

A *kobalt* és *nikkel* geokémiai jellegét a vassal való szoros kapcsolatuk uralja, ami sziderofil jelleget kölcsönöz nekik. Ezt az is alátámasztja, hogy az ércelőőkészítés során a meddőben halmozódnak fel. S itt gyűlnek össze a Co és Ni potenciális hordozói, a vastartalmú ásványok (magnetit, hematit, ilmenit) is. De a gyenge kalkofil jelleg is kimutatható. Ez a piritdúsítványban történt kisebb mértékű dúsulásban nyilvánult meg.

Kihangsúlyozottan litofil jellegre utal a Ti, V és Cr, melyek a kísérő kőzetek ásványaihoz kapcsolódnak, és az ércelőőkészítésnél a meddőben halmozódnak fel. Ezek Ti, V és Cr tartalma jó összhangot mutat.

Következtetések

Elmondható, hogy a Cu-szulfidos ércetekben a Se és Te fő hordozója a pirittel szemben a kalkopirit, ahol a Se jelenlétét a $CuFeS_2$ és az eskebornit $CuFeSe_2$ izomorfizmusával lehet magyarázni. A polimetallikus ércetekben pedig a két elem fő hordozója a galenit. Itt a Se-nek a galenitben való jelenléte az PbS és a clauszhalit PbSe rácsállandóinak hasonlósága révén, szintén izomorfizmussal magyarázható. Feltételezhető, hogy a Se-nek aktív szerepe lehetett a Te felhalmozódásában is, de ez még nem bizonyított.

Az ércetek, tiszta galenitek és az Pb-dúsítványok vizsgálataiból kitűnik, hogy az Sb 73%-a a galenitrácsban, mint az Pb izomorf helyettesítője van jelen, és a keletkezési hőmérséklet csökkenésével növekvő tendenciát mutat. Ugyanez mondható el a Bi-ról is, ahol a galenitrács tetraédres hézagaiban 2 molekula PbS-ot valószínűleg egy molekula matildit $AgBiS_2$ helyettesít. A Cd pedig, mint a szfaleritek, wurtzitok Zn-jének izomorf helyettesítője van jelen. A ZnS két módosulata közül a Cd a wurtzitban volt gyakoribb, melynek izotipje a greenockit CdS és a kadmoszelit CdSe.

A Tl csak szórványosan volt kimutatható a kalkopiritben és a markazitban, főleg a vulkáni kürtőtől északra található telérekben, relatívan nagy koncentrációs értékekkel.

A Ga felhalmozódása a ZnS -ban valószínűleg Ga_2S_3 formájában történt, részben pedig az ércesedést befogadó kőzetek aluminoszilikátaiban.

Úgy a polimetallikus minták a Cu-szulfidos ércetekben, az In és Sn főhordozója a kalkopirit, és részben a szfalerit, ahol a jelenlétük a Cu-S és a Zn-S, valamint az In-S és a Sn-S kötéstávolságainak hasonlóságával magyarázható [1].

A Ge jelenléte a szfaleritben a két-vegyértékű Ge és a Zn ionrádiuszának hasonlóságával magyarázható, ami lehetővé teszi az izomorf helyettesítést.

A Co és Ni sziderofil jellegének dominanciája érvényesül, és az ércelőőkészítés során a meddőben halmozódnak fel. Ugyancsak itt gyűlnek össze a potenciális hordozói is.

Végül elmondható, a terület geokémiai adatai is arra utalnak, hogy az itt képződött különböző karakterű ércetek mezo-epitermális eredetűek. Jellegzetes eloszlásukban pedig jelentős szerepe volt az ércesedés idején fel-felújuló tektonikai mozgásoknak.

IRODALOM

- [1] Ahrens, L. H. & Taylor, S. P.: Spectrochemical Analysis. Pergamon Press, London, 2 kiad. (1961)
- [2] Anderson, J. S.: Observations on the geochemistry of indium. Geochim. et Cosmochim. Acta. 4, No. 5. (1953)
- [3] Ceaușescu, D.: Utilizarea statisticii matematice în chimia analitică. Ed. Tehnică, București. (1982)
- [4] Cheșu, M.: Elemente minore în minereuri neferoase din România. Ed. Tehn., București. (1983)
- [5] Ghiteșcu, T., Mihálka, St. & Götze, A.: Ocurența blendelor din zona Baia Mare. An. Marmăția, Baia Mare. 373-390. (1978)

- [6] Götz, A., Szakács, Á., Kaiser, Št. & Mihálka, Št.: Studiul calcografic și geochimic a filoanelor I-IX (10-90) din z c mântul Nistru. Ses. de Ref. și com. Științif. de Geologie, Baia Mare. (1963)
- [7] Ianovici, V. & Dumitru, Al.: Fundamentarea concluziilor în cercetarea geochimic cu ajutorul statisticii matematice. DDS, vol. LIII, 355. Inst. Geol. București. (1965-66)
- [8] Koch, S. & Sztrókey, K. I.: Ásványtan I-II. Tankönyvkiadó, Budapest. 936 p. (1955, 1966)
- [9] Mihálka, Št.: Contribuții la suprimarea influenței compoziției globale a minereurilor asupra intenzității liniilor spectrale. Revista de Ghimie, București. 13, 46. (1962)
- [10] Mihálka Št.: Caracterul distribuției geochimice a unor elemente rare din minereuri din bazinul Baia Mare. Rev. Min., XIV, 6, 267. (1966)
- [11] Mihálka, Št. & Toth, Z.: Frecvența elementelor rare și disperse în filoanele z c mântului Nistru. Com. Științ., Baia Mare. (1960)
- [12] Réthy K.: Nagybánya vidéke érctelepeinek ásványvilága. Földt. Közl. 131/3-4, 397-413. (2001)
- [13] Shaw, D. M.: Element distribution laws in geochemistry. Geoch. et Cosmoch. Acta, 23, 116. (1961)
- [14] Sindeeva, N. D.: A szelén és tellúr mineralógiája, teleptani és geokémiai alapvonásai (oroszul). Sz. U. Akad. Kiadása, Moszkva. (1959)
- [15] Szádeczky-Kardos, E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest. 680 p. (1955)

RÉTHY KÁROLY 1935-ben született Margittán (Marghita, Románia). 1963-ban szerzett kutató-geológusi diplomát a Kolozsvári Tudományegyetemen, 1969-ben közgazdasági szakvizsgát tett. 1963-tól Miszt- és Láposbányán volt geológus, 1967-1986-ig főmérnöki beosztásban. A kolozsvári és a bukaresti egyetemek valamint a nagybányai főiskola megbízásából egyetemisták nyári gyakorlatait vezette, ill. diplomamunkáik tudományos irányítója volt. Több könyv, tudományos- és ismeretterjesztő cikk szerzője, társszerzője.

MIHÁLKA ISTVÁN 1932-ben született Szatmárnémetiben (Satu Mare, Ro.). 1955-ben szerzett vegyész diplomát a Kolozsvári Tudományegyetemen. Üzemi vegyész, 1958-tól kutatóvegyész a nagybányai Bányászati Tröszt Központi Laboratóriumában és 1964 és 1990 között a Bányászati Kutató és Tervező Intézetben. 1979-től a kémiai tudományok doktora. Kutatási eredményeit több mint 50 román, magyar, német, orosz és olasz szakfolyóiratban közzétette.

GÖTZ ENDRE 1924-ben született Hosszúfaluban (Románia). 1948-ban szerzett diplomát a Kolozsvári Tudományegyetemen, ahol 1949-59 között tanársegéd és a bukaresti Geológiai Intézet külső munkatársa. 1959-60 között a Kolozsvári Bányavállalatnál dolgozott. 1960-tól 1965-ig Nagybányán a Bányászati Tröszt, majd a Bányászati Kutató és Tervező Intézet mineralógusa és a Bányászati Főiskola megbízott előadója. Több tudományos munka szerzője, társszerzője.

Könyv- és folyóiratszemle

Tassonyi Ernő: Aki a párját keresi

Egy rég letűnt diákélet, méghozzá selmeci diákélet emléképeit eleveníti fel ez a regény, melyeket megismerni csak rég elhunyt firmáink emlékirataiból van szerencsénk. Diákhagyományaink iránt érdeklődőknek kiapadhatatlan kincsesbánya és alapvető forrásmunka ez a mű. *Tassonyi Ernő* korának és szűkebb környezetének híres diákja volt, hírlapíróként is működött, így nem állt tőle távol, hogy fiatal éveinek meghatározó élményeit papírra vesse, dokumentálva ezzel egy számunkra igen értékes dolgot: diákéletünk emlékeit.

A regény egy varázslatos világba nyújt bepillantást, egy olyan korba, amikor a világ alapjaiban változott meg. A kiengedés után játszódó cselekmény a Burschenschaft és az Ifjúsági Kör „csatáit” írja le. Az olvasó a bányászati felsőoktatás magyarosodásának bölcsőjénél, az Ifjúsági Kör megszületésénél lehet jelen.

A történet *Zákány Csaba* személyén keresztül, naplószerűen visz minket végig egy bányamérnök hallgató diákéveinek

olykor vidám, néha megrendítő pillanatain. A nem csak tanulással töltött selmeci évek barátságai, szerelmei, csínjai és néha keserű csalódásai elevenednek meg a regényben, melyet *Mühlbeck Károly* művészi illusztrációi tesznek teljessé.

Régen várat magára ennek a műnek újbóli kiadása. Az 1905-ös első, majd az 1912-es második kiadás után a méltatlanul feledésbe merült regényt 1998-ban a Fröccsöntő Sasok Baráti Társasága jelentette meg kis példányszámban, amely nagyon hamar elfogyott. A hiányt csak most sikerült pótolni. Száz évvel az első kiadás megjelenése után ismét a kezünkben foghatjuk e könyvet, mely a most 25 éves születésnapját ünneplő Fröccsöntő Sasok Baráti Társaságának kiadásában jelent meg (ára: 1500 Ft).

A könyv kereskedelmi forgalomba nem kerül, megrendelhető *Kollár Tamástól*, az FS elnökétől az alábbi címen: 9400 Sopron, Ady E. u. 4. Új kollégium 505. Telefon: 30-567-4545.

Petró Dávid

Helyreigazítás

A BKL Bányászat 2006/6. számában „Az OMBKE 50 éve a bauxitbányászatban” c. cikk Összefoglalás fejezetében (59. old.) az alábbi szövegrész hibásan jelent meg: „... ma teljes munkaidőben a taglétszámnak csak 2%-a dolgozik a bauxitbányászatban ...”. A részarány helyesen 20%.

A hibáért tisztelt Olvasóink elnézését kérjük.

Szerkesztőség

Egyesületi ügyek

Bányászati Szakosztály vezetőségének ülése

2007. március 7-én a Bányászati Szakosztály vezetőségi ülést tartott Budapesten, az OMBKE Központjában. Az ülésen már részt vett a helyi csoportoknál újonnan megválasztott tisztségviselők egy része is.

Az első napirendi pont keretében a szakosztály elnöke dr. Havelda Tamás köszöntötte a vezetőség újonnan megválasztott, illetve tisztségükben ismételten megerősített tagjait, majd tájékoztatást adott a legutóbbi ülés óta eltelt időszak eseményeiről, ezen belül:

- a helyi szervezetek tisztújításáról,
- a már hagyományos, Lillafüreden tartott Bányász-Öntész bálról,
- a tatabányai bányászati emlékhelyek bemutatásáról készített anyagról,
- a másnap Oroszlányban kezdődő Geológus Konferenciáról,
- az OMBKE küldöttgyűlésének (2007. május 18. Szolnok) szervezéséről, előkészületeiről.

A második napirendben a Bányászati Szakosztály tisztújító küldöttgyűlésének előkészítése során a szakosztály vezetősége megtárgyalta a küldöttgyűlés napirendi pontjait, amely szerint a „kötelező” pontokon kívül egy szakmai előadásra, Tárján Gusztáv születésének 100. évfordulójáról való megemlékezésre, valamint a bányászati emlékhelyek eddig elkészült anyagának bemutatására kerül sor.

A küldöttgyűlés levezető elnökének a szakosztály elnöke dr. Tóth István tagtársat kérte fel, aki ezt a tisztséget elvállalta. A regisztráció segítésére, valamint a Szavazatszámoló Bizottság tagjaira a Bakonyi Helyi Szervezet által küldött személyen felül a Budapesti Helyi Szervezettől kér, illetve vár segítséget a vezetőség.

A szakosztályi Jelölő Bizottság eddig végzett munkájáról Lőránt Miklós, a bizottság tagja adott tájékoztatást.

A szakosztály ügyvezetőségének a beérkezett javaslatok alapján tett előterjesztése, valamint a módosító hozzászólások figyelembe vételével a szakosztály-vezetőség egyhangúlag jóváhagyta a küldöttgyűlésen átadandó kitérítésekre vonatkozó, az Érem Bizottságnak felterjesztendő javaslatot. A javasoltak: tiszteleti tagságra dr. Gagyai Pálffy András és Szabó László, éremre Podányi Tibor, Tásnádi Tamás, Szikrai Miklós, plakettre dr. Dovrtel Gusztáv, Hajnáczy Tamás, Sóki Imre, Szilágyi Gábor, oklevélre Martényi Árpád, Oláh Sándor, Jankovics Bálint, Podányi Tiborné, Bogdán Kálmán, továbbá a Mecseki Helyi Szervezet által később megjelöltek, mivel itt még nem volt meg a választás.

A következő napirendi pontban Németh László, a Magyar Mérnöki Kamara Szilárdásvány-bányászati Tagozat elnöke adott tájékoztatást a szakosztállyal történő együttműködés lehetőségeiről, előnyeiről, különös tekintettel a tervezői-szakértői jogosultságokhoz szükséges kreditpontok megszerzési lehetőségeire.

Az egyéb napirendi pont keretében:

– bejelentésre került a Salgótarjáni Osztály megalakulása, amelyet a küldöttgyűlésnek kell jóváhagyni, valamint az önállóság megtartása mellett a tatabányai kohász és bányász szervezetek „egyesülése”,

– ismertetésre kerültek a közeljövő rendezvényeinek időpontjai, helyszínei:

- megemlékezés dr. Tárján Gusztávról a Farkasréti temetőben, március 14.
- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság buziásfürdői konferenciája, 03. 29 – 04. 01.

- „Jó szerencsét!” emlékülés, április 5. Várpalota
- Szakigazgatási Konferencia, május 23-24. Zalakaros
- Knappentag (Sulzbach-Rosenberg, Németország), június 5-8.
- Harang Ankét, június 7-9.
- június 8-9., Szakigazgatási Konferencia Miskolctapolcán a borsodi helyi szervezet megalakulásának 110 éves évfordulójával együtt
- az egyesület megalakulásának 115 éves évfordulóján koszorúzás Selmecebányán, június 22.
- Selmecebánya Szalamander, szeptember 7.

– felhívás az SZJA 1%-ának felajánlására az egyesület részére,

– Pozsár Sándor a mecseki helyi szervezet eseményeit ismertette, ezen belül felvetette annak lehetőségét, hogy 2010-ben a Bányász-Kohász-Erdész Találkozó Pécsen és Komlón kerüljön megrendezésre a Pécs Európa Kulturális Fővárosa eseményekhez kapcsolódóan.

Az ülés emlékeztetője alapján PT

Dorogi bányások látogatása a Zsil-völgyében

A Dorogi Szénbányák lencsehegyi bányájában 1992-től dolgoztak erdélyi bányászok a Zsil-völgyéből. Miután Lencsehegyen a széntermelés megszűnt, a bányászok visszautaztak lakhelyükre, ezzel azonban a dorogiai kapcsolata a Zsil-völgyi bányák vezetőivel, bányásaival és szakszervezeteikkel nem szakadt meg. A barátság ápolását az OMBKE dorogi szervezete vállalta magára. 2006-ban, elfogadva a Zsil-völgyiek meghívását, július 4-11-e között egyesületünk 8 tagja látogatást tett Erdélyben.

Nagyon gazdag program várta a vendégeket: fogadta őket a Zsil-völgyi szénkombinát vezetője, Petrozsény municípium polgármestere és a lupényi bánya igazgatója. Találkoztak a Bányász Szakszervezet (Liga) vezetőségével, meglátogatták a Bányászati Múzeumot és Bányászati Egyetemet, ahol az egyetem rektorhelyettesével megtekintették az egyetem részeit és ásványtani gyűjteményét.

A hivatalos találkozásokon kívül, a küldöttség programjában szerepelt a tismanai kolostor és a Zsil-vásárhelyi Brâncuş szobor komplexum megtekintése is, áthaladva a Déli Kárpátokat átszelő, festői szép Szurdok szoroson. Végigutazták (járták) a 70 km hosszú, természeti szépségekben és bányászati emlékekben igen gazdag Zsil-völgyét. Megkoszorúzták – a hagyományos bányászjelképekkel díszített koszorúval – a lupényi bánya bejáratánál lévő emlékművet, melyet az 1929. évi sztrájk alkalmából elhunyt bányászok emlékére állítottak.



A lupényi emlékműnél



Bükkszéken

Búcsúzáskor a delegáció tagjai megköszönték a szíves fogadtatást és az élményekben gazdag programot, és meghívták a vendéglátókat egy mielőbbi magyarországi látogatásra.

A vizionlátogatásra érkezőket augusztus 16-án a dorogi OMBKE szervezet küldöttsége fogadta Bükkszéken.

A lupényi vendégek, élükön az igazgatóval és családtagjaival, közös ebédet vettek részt a vendéglátókkal. Néhány nap bükkszéki pihenés, majd az augusztus 20-i budapesti program és feledhetetlen zivatar után egy rövid balatoni üdüléssel zárult látogatásuk. Megköszönve vendéglátóiknak a szíves fogadtatást, reményüket fejezték ki, hogy a jó kapcsolat folytatódik, és várják a következő dorogi csoport látogatását.

Solymár Judit

Előadás a geotermikus erőművekről

Az OMBKE Mikoviny termében került sor 2007. január 9-én a helyi szervezet évnitó szakmai programjára.

A zsűfólásig megtelt teremben *Kujbus Attila*, a MOL Nyrt. geotermikus projektvezetője „MOL Geotermikus Energia Pilot Projekt – Új szegmens a geotermikus energiakutatásban” címmel nagy szakmai tartalommal, világos és áttekinthető vetített képekkel tartott előadást.

Az előadás bevezető részében megismertük a geotermikus erőműveket létesítők eredményeit. Jelenleg az Egyesült Államok (187 egység, 2485 MWe teljesítmény), a Fülöp-szigetek (57/1831) és Mexikó (37/1960) a dobogós, a legnagyobb fejlődés a 8. helyen álló (17/200) Izlandnál tapasztalható. A világon jelenleg 440 erőművi egységben 9000 MW geotermikus erőművi teljesítményt telepítettek – elsősorban vulkáni területeken.

A MOL Nyrt. a használaton kívüli szénhidrogénkutak felhasználásával geotermikus kísérleti kiserőművet tervez (2-5 MW) az erőműből kilépő mintegy 75-80 °C hőmérsékletű víz hőenergiájának értékesítésével. Közép-Kelet-Európa első geotermikus erőművét Ortaháza Ny területén az 1976-ban mélyített III. sz. fúrásnál kívánják megvalósítani, ahol a talphőmérséklet 146 °C, a visszajutó kút az Ortaháza Ny. V. sz. fúrás lesz, ahol a talphőmérséklet 142 °C. A környezetvédelmi és létesítési engedélyeket megkapták, kialakult a finanszírozási koncepció. Az üzembe helyezés 2009-ben várható.

Az előadást követően a helyi szervezet elnöke tájékoztatást adott az aktuális egyesületi eseményekről, a helyi szervezet februári programjáról, mely egyben vezetőségválasztó taggyűlés lesz.

Dr. Horn János

A budapesti helyi szervezet életéből

2006. december 5-én tartotta meg helyi szervezetünk az évzáró taggyűlését.

A taggyűlés kezdetén *dr. Horn János* elnök köszöntötte a helyi szervezet Borbála-napi kitüntetettjét, *Kárpáty Lórántot*, és gratulált *dr. Gál Istvánnak*, akit a közelmúltban a GTTSZ titkárának és *dr. Tóth Istvánnak*, akit a MTESZ alelnökének választottak meg.

Ezt követően részletesen beszámolt a 2006. évi munkáról, amit a taggyűlés egyhangúlag elfogadott, majd ismertette a 2007. I. negyedévi programokat.

Tájékoztatást adott a közelgő tisztújításról, és megválasztották a helyi szervezet jelölő bizottságát. A megjelentek egyhangúlag fogadták el elnöknek *Kárpáty Lóránt* tiszteleti tagot, a jelölő bizottság tagjainak *Stoll Lórántot* és egy soproni tagot, akinek a megválasztására december 8-án kerül sor.

Ezt követően a program fehér asztal mellett folytatódott.

2006. december 8-án Sopronban a Központi Bányászati Múzeumban került sor a helyi szervezet évzáró programjára. *Dr. Havelda Tamás*, az egyesület alelnöke, a Bányászati Szakosztály elnöke, a Vértesi Erőmű Zrt. bányászati igazgatója élvezetes, nagy szakmai tartalommal megtöltött előadásában mutatta be a Márkushegyi Bányaiüzemet. Az előadáshoz *Molnár László* és *dr. Tóth István* tagtársunk szövegezték hozzá.



Dr. Havelda Tamás előadását tartja

Második napirendi pontként az 1956-os ünnepi megemlékezés szerepelt. *Dr. Horn János* bevezetője után (*Ungáry – és ifj. Sarkady* könyvek bemutatása, *dr. Csaba József* rehabilitációja, emléktábla az Erzsébet utcában) *Németh Kálmán* tagtársunk részletesen beszámolt a 2006. október 22-24. közötti soproni ünnepségekről, majd *dr. Csaba József*, a MEFESZ akkori elnöke részletes tájékoztatást adott az 1956-os történekekről. Ezt követően *Molnár László* és *Kerekes Árpád* szövegezték hozzá.



Dr. Csaba József megemlékezése

Bircher Erzsébet igazgató asszony tájékoztatást adott a múzeum 2007. évi várható programjairól. A program hivatalos befejezéseként a résztvevők megtekintették a nagybányai kiállítást, majd a Rondella étteremben fehér asztal mellett kívántak egymásnak kellemes ünnepeket és boldog új évet.

Dr. Horn János

A Lignit Baráti Kör évadzáró ülése Gyöngyösön

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Köre 2006. december 12-én évadzáró ülést tartott.

Az elnök – e sorok írója – köszöntötte a megjelenteket, külön üdvözölte *dr. Dovrtel Gusztáv* irodavezetőt, a helyi szervezet titkárát. Bejelentette, hogy a 2006. évben kitűzött feladatokat 100%-osan sikerült teljesíteni. A programból két pont megvalósítását emelte ki megkülönböztetetten:

A június 17-én az Ecoplán Kft.-nél tartott baráti összejövetelt, ahol a családtagok is részt vettek, és nagyon kellemesen telt el a nap. Mindenki nosztalgizált, előkerültek a régi bányásznap emlékek, a kirándulások és természetesen a munkában eltöltött évek szép, jó, esetleg bosszús élményei is. Felszabadultan, boldogan, jó hangulatban hagyta el mindenki az Ecoplán telephelyét.

A szeptember 19-én a Mátrai Erőmű Zrt. visontai külfejtésén tett bányalátogatást. Dicséret illeti *Bóna Róbert* bányagazgatót, aki nagyon lelkiismeretesen elmondta a jelenlegi feladatok, gondok mellett a jövő fejlesztési lehetőségeit is. Személy szerint ugyancsak ki kell emelni *Kovács István* főosztályvezető lelkes kalauzolását a bányában, aki a gondolatunkba is belelátott és olyan bányaművelési, gépészeti, üzemszervezési kérdésekről beszélt, ami minden résztvevő figyelmét maximálisan lekötötte.

A 2006. évi értékelés után szó volt a 2007. évre tervezett feladatokról is. Mindenki írásban is megkapta a 2007. évi programot. Ebből szeretnénk kiemelni a február 20-án *dr. Kapolyi László* akadémikus, április 10-én *dr. Bóhm József*, a Miskolci Egyetem dékánja és október 30-án *Beke Imre* ny. főmérnök részvételével tervezett előadásokat.

Javaslat hangzott el arra vonatkozóan is, hogy 2007. január 1-jétől a Lignit Baráti Kör vezetőségébe kerüljön be *Oláh Sándor* ny. főbányamester is. A tagság a javaslatot egyhangúlag elfogadta.

A 2006. évi megvalósult programhoz és a 2007. évi feladatokhoz hozzászóltak, illetve kiegészítéseket tettek a következők: *Pribula Nándor, Oláh Sándor, Hamza Jenő, Varga József, dr. Dovrtel Gusztáv, Morvai László, Bagi József, Türi Elemér, dr. Szabó Imre.*

Dr. Szabó Imre

A borsodi helyi szervezet 2006. évi tevékenysége

A 2006-ra elfogadott programunk maradéktalan teljesítése komoly kihívást jelentett a vezetőség számára. Bár már korábban „elfogyott” alólunk az ipar, de most utolsó bázisunk, a Bányavagyon-hasznosító Rt. is befejezte tevékenységét. A nem oly régen még 200 fölötti taglétszámunk 140-re csökkent, így egyre nehezebb volt megfelelni az elvárásoknak, a tagság igényeinek. Kiemelten kezeltük az emlékhelyek megvalósítását, azok gondozását, ennek eredményeként Borsodban 22 helyen találhatunk ma már a szénbányászatra utaló táblát, emlékhelyet.

Januárban és februárban a Tudomány és Technika Házában tartottunk összejövetelt, ahol elfogadtuk ez évi programunkat és pótszilvesztert tartottunk.

Február 8-án a Megyei Önkormányzat épületében nyitottuk meg azt a kiállítást, ahol *Tölczei Ferenc* festményeit és *Novák Géza* kollégánk fafaragásait tekinthették meg a látogatók.

Február 11-én a Lillafüredi Palota Szállóban került sor a már hagyományos Bányász-Öntész bálra, mely ismét kiváló minősítést kapott a jelenlévőktől.

Március 2-án Kazincbarcikán nyílt meg a megye szénbányászatát bemutató „vándorkiállítás”, mely később Ózdon is bemutatkozott. Mindenhol nagy sikere volt a bemutatott anyagnak, mely szeptemberben végleges helyére került Rudabányán. Ugyanezen a napon Miskolcon Karosi Imre kohómérnök tartott nagyszerű előadást „Európa kulturális fővárosa” pályázatának ismertetésével.

Május 4-én a lillafüredi vasúttal Ómassára utaztunk, célunk az őskohó és a szabadtéri bányász kiállítás megtekintése volt.

Május 27-én részt vettünk Egerben a Bányász-Kohász-Erdész Találkozón. Ezen a találkozón első ízben vettek részt közösen az OMBKE Miskolci Területi Koordinációs Szervezet tagjai, míg a Percési Bányász Zenekar több fellépésével színesítette a hangulatot.

Szeptember 1-jén került sor Rudabányán arra a megyei bányásznap ünnepségre, ahol több éves munkánk eredményeként létrejött a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Bányászat-történeti Múzeum. A régi épület átalakításával, felújításával, a bányász közösségek által adományozott tárgyak és a megtalálható műszaki eszközök gyűjtésével lehetővé vált, hogy új állandó kiállítás örökítse meg a megye bányászatának történetét, és emléket állítson az érc- és szénbányászat hagyományainak.

Szeptember 7-én – hagyományainknak megfelelően – autóbusszal megkerestük emlékhelyeink egy részét, majd Alsótelekesen zártuk a jól sikerült napot kellemes ebéd kíséretében, ahol *Szobota Lajos* polgármester fogadta kis csoportunkat.

Az OMBKE Miskolci Területi Koordinációs Szervezet vezetése vállalta a bányász-kohász szakmák hagyományainak ápolását, a baráti kapcsolatok fenntartását. E tevékenység természetesen erdész barátaink nélkül nem képzelhető el. Ennek megfelelően – első ízben – a selmeci örökségből táplálkozva szeptember 29-én bányász-kohász-erdész találkozót szerveztünk az erdészet Csanyik-völgyi erdei iskolájában. A szervezésen kiválasztott helyszín, a résztvevőket szállító lillafüredi kisvasút e célra biztosított szerelvénye, a kiváló idő és a betervezett program szerencsésnek bizonyult. Erdész kollégáink kiváló rendezése, a baráti fogadtatás és a belépő italok biztosították a jó hangulatot. Vétített képes beszámoló hangzott el a Rudabányai Bányászat-történeti Múzeum megnyitásáról, Sopronból a farönk, Miskolcra a csille Selmecbányára való tolásáról. Megismerkedtünk az erdei iskola múltjával és jelenével. Ezt követően alias Gyurkó vezetésével rendhagyó szakestélyre is sor került, mely rendkívül kellemes hangulatot biztosított a mintegy 70 jelenlévő bányász-kohász-erdész kollégának és a meghívott vendégeknek.

Október 4-én szervezetünk tagjai Budapestre utaztak, ahol *Kárpáti Lóránt* vezetésével megtekintették az új Nemzeti Színházat és a Művészetek Házát.

November 2-án a Mindszenti temetőben találkozott a tagság, ahol az emlékezés virágait helyeztük el halott tagtársaink sírján. Ezután – élve a ritkán adódó alkalommal – a múzeum-ban *Munkácsy Mihály* képeinek kiállítását tekintettük meg.

December 2-án Miskolcon került sor az immár hagyományos Borbála-napi szentmisére és az azt követő szakestélyre. A szépszájú kohász és erdész kollégával kellemes estet töltöttünk el.

December 8-án Kazincbarcikán találkoztunk, ahol értékeltük az év eseményeit. A beszámolóhoz több hozzászólás hang-

zott el abban a reményben, hogy a 2007-ben 110 éves Borsodi Szervezet méltóképpen tudja megünnepelni a jubileumot.

Lóránt Miklós

A Budapesti Helyi Szervezet Életéből Selmebánya és Leoben kapcsolata a diákszokások tükrében

Az OMBKE Bányászati Szakosztály Budapesti Helyi Szervezete szervezésében 2006. október 3-án *Dienes Beáta* (okl. etnográfus, az ELTE Néprajztudományi Doktori Iskolájának hallgatója) *Selmebánya és Leoben kapcsolata a diákszokások tükrében* címmel tartott vetített képes előadást. Az előadó a selmeci hagyományok történetére vonatkozó, több éve folyó folklorisztikai kutatásaiból ez alkalommal azt mutatta be, hogy milyen eredményekkel kecsegtethet az, ha a Magyarországon szakmai körökben jól ismert selmebányai diákszokásokat összehasonlítjuk pl. a stájerországi Leoben bányászati tanintézetének szokásvilágával.

A bányászati oktatás történetének szemszögéből nézve a két város kapcsolata az 1850-es évekig vezethető vissza, amikor is az 1840-es alapítást követően 1849-ben Leobenbe költözött intézmény kezdeti időszakában, az oktatási rendszer megfelelő szintű kiépültség a hallgatóság a selmeci előtanulmányokat követően kezdte meg leobeni pályafutását. Ez a fajta hallgatói mobilitás együtt járt a kulturális elemek közvetítésével is. Az előadó először két volt selmeci diák, *Aradi János* és *Kerpely Antal* a Bányászati és Kohászati Lapok hasábjain közzétett visszaemlékezései alapján felvázolt egy képet arról, hogy milyen volt a diákélet az 1850-es években Selmebányán. Majd azt tekintette át, hogy milyen Selmechez köthető jelenségek adatolhatók a korszak leobeni diákéletében. Ezek közül a legérdekesebbnek az számít, hogy 1861-ben selmeci mintákat követve Leobenben is létrejött egy *'Verbindung Schacht'*, amely *'Corps Schacht'* néven a mai napig az egyik legelőkelőbb bajtársi egyesületként működik a városban.

A Schacht-egylethez kapcsolódóan megjelent Leobenben két olyan jól bevált selmeci közösségi szokás is, amely a későbbiekben a Schacht kereteit túllépve a leobeni bányászati hagyományok részévé vált, és a mai napig keretbe foglalja az egyetemisták leobeni éveit. Az egyik ilyen szokás a *farbörugrás* (*Ledersprung*), amely napjainkra sok száz diákot megmozgató ünnepséggé, egyben a városban tevékenykedő 11 diákegység seregszemléjévé nőtte ki magát. Az egyetemi hallgatók sorába való befogadást szimbolizáló farbörugrás mellett a másik Selmeccről eredeztetett szokás, a *'Philistrierung'* épp a tanulmányok befejezését, a filiszterré válást kíséri.

A nagy érdeklődéssel fogadott előadás után a megjelentek megfogalmazták, hogy a jövőben is szívesen hallanának hasonló témákról.

Dr. Horn János

Kapolyi László akadémikus előadása Gyöngyösön

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének szervezésében 2007. február 20-án Gyöngyösön a honvéd kaszinóban *prof. dr. h.c. mult. dr. Kapolyi László* akadémikus „*Lesz-e 10 éven belül új energiaforrás?*” címmel tartott nagy érdeklődést kiváltó előadást. A gyöngyösi helyi televízió is várta az előadót, aki interjút adott *Pásztor Csillának*, a TV szerkesztő-riporterének.

Az igényesen, tudományos alaposággal megtartott előadást hallhattunk a világban található olaj-, gáz- és szénkészletekről, azok jelenlegi termelésének alakulásáról, kihangsú-



Dr. Kapolyi László, dr. Szabó Imre és a hallgatóság

lyozva azt, hogy az említett energiaforrások még sok éven át biztosítani fogják az emberiség energia-szükségleteit.

Szólt az előfordulások sokrétűségéről, a természeti viszonyok befolyásáról, a technika fokozódó fejlődéséről, amely lehetővé teszi a korábban hozzáférhetetlennek tartott energiaforrások kiaknázását is. Összefüggésbe hozta a villamosenergia-termelést is ezekkel a természeti kincsekkel és a világpolitikai kérdések mellett a kibocsátott káros gázok emberre és a természetre veszélyes hatásaival; bár megemlítette, hogy a technika fejlődésével ezeken lehet segíteni (kéntelenítés, káros gázok lekötése stb.).

Megemlítette, hogy mind több ország elismeri, hogy az energiatermelés során keletkezett káros gázok kibocsátását csökkenteni kell, és csatlakoznak a Kiotói Egyezményhez.

Tudomásul kell venni Európának, hogy az energiaáramlás K-ről Ny felé folyik, és ezzel számolni kell. Nem hallgatta el azt a tényt sem, hogy a gáz- és olajkészletek jelentős hányada az iszlám országok kezében van, és erre a világpolitikának oda kell figyelni.

A világban meglévő energiaforrások után *Kapolyi* akadémikus beszélt a magyarországi helyzetről is. Az olaj- és gázlelőhelyek az országban körvonalazottak, de azok további megkutatását szorgalmazni kell. Előfordulhat, hogy mind a gáz-, mind az olajtermelésben jelentős szerephez juthatunk. Nem feledkezett meg a Magyarországon található jelentős lignitkészletekről sem. Ezek elemzése során lát lehetőséget arra, hogy a külfejtéssel termelt lignit a villamosenergia-termelés növelése esetén kulcsszerepet kaphat.

A klasszikus energiaforrások mellett beszélt a megújuló energiaforrások szerepéről is. Ezeket elemelve azonban leszögezte, hogy az összenergia 10-12%-ánál egyelőre többet ezekből nem profitálhatnak.

A nukleáris energiafelhasználás térhódítása megállíthatatlan, lehetséges, hogy a paksi atomerőművet tovább fogják bővíteni.

Szólt arról is, hogy a környezetvédők reális hozzáállása az energiafelhasználáshoz, -kitermeléshez elengedhetetlen. Nem populáris szövegek kellene, hanem tudományos megalapozottsággal alátámasztott érvek szükségese.

Végül beszélt a hidrogénenergia-felhasználás lehetőségeiről, mint a jövő energiaforrásáról, de hozzátette, hogy a felhasználáshoz nem szükséges a palládium, amelynek az ára igen nagy. Leszögezte, hogy 10 éven belül lesz új energiaforrás.

Az előadással kapcsolatban kérdéseket tett fel *Ludányi György*, *Pethő Árpád*, *Horváth Gusztáv*, *Türi Elemér*, *dr. Szabó Imre*.

Az előadást a hallgatóság nagy tapsal köszönte meg. Végül e sorok írója is köszönetét fejezte ki *Kapolyi* akadémikusnak, hogy eljött Gyöngyösre és ilyen magas szintű tudományos előadást tartott.

Dr. Szabó Imre

Vezetőségválasztás, hagyományörzés Ajkán

Február 16-án az Ajkai Erőmű Művelődési Házában tartott tisztújító taggyűlést és szakestélyt az OMBKE bakonyi csoportja. *Hajnáczky Tamás* elnök ismertette a csoport múlt évi tevékenységét, gazdasági helyzetét. A beszámolót elfogadva újraválasztották az 5 fős vezetőséget, amelynek elnöke továbbra is *Hajnáczky Tamás* maradt.

Ezt követően *dr. Búzasi István* praeses javaslatára a szakestély elfogadta a tisztségviselőket. Háznagynak *Tamaga Ferencet*, Nótabírónak *dr. Káldi Zoltánt*, Garatőrnek *Szarka Zsoltot*, Etalonszondának *Takács Ferencet*, Kontrapunktnak Gál Jánost választották. A Háznagy által ismertetett házirendet *Gazdag György* hitelesítette. *Hajnáczky Tamás* a selmeci hagyományoknak a bányászat történetében betöltött szerepéről, jelentőségéről szólt.

A humorral bőven megáldott *Búzasi István* és *Gál János* vidám hangulatot varázsoltak a szakestélyre, e sorok írója az ajkai bányászok életében megtörtént derűs történeteinek előadásával járult ehhez hozzá. A bányászdalok bányászmuftunkat idézték fel.

Jó volt ismét találkozni a várpalotai, balinkai, dudari és ajkai dicső firmatársainkkal, tovább őrizni bányász hagyományainkat!

Február 17-én este a Város Művelődési Ház színháztermében tartotta farsangi koncertjét az *Ajkai Bányász Fúvószekar*. Az idén 83 éves zenekart eddig 4 karmester – *Elek Mihály, Bugár Nándor, Horváth Zoltán* és *Vörös János* – irányította. A zsúfolásig megtelt színházterem közönsége jelenlétével jelezte, hogy értékes, a bányász hagyományt őrző egyesületnek tartja a zenekart, melyet az önkormányzat is kiemelt egyesületnek tekint. Rövid megnyitó beszédében *Utassy István*, az Eötvös Iskola igazgatója, önkormányzati képviselő értékelte a zenekar kulturális tevékenységét a város életében, és külön köszöntötte *Vörös János* karnagyot, aki 20 éve vezeti a zenekart.

Az est hangulatát fokozták a kedves kis mazsorettcsoportok előadásai. Kezükben bányászszótlókat lengetve jelezték, hogy lesznek a jövőben is, akik őrizni fogják az ajkai bányász hagyományokat. Az est hangulatát növelte a varázslatos hangú, fiatal *Göncz Renáta* modern és régi dalok előadásával.

A hagyományokat őriznünk és tisztelnünk kell; Ajka városának közössége nem feleli, hogy a szénbányászat mit tett a település várossá alakításában.

Kozma Károly

Küldött- és vezetőségválasztó taggyűlés Oroszlányban

Az oroszlányi szervezet vezetősége február 14-én küldött- és vezetőségválasztó taggyűlésre hívta össze a tagságot a helyi Bányász Klubba. Az elmúlt ciklus elnöke, *dr. Havelda Tamás* azzal kezdte a beszámolóját, hogy megköszönte a tagság érdeklődését és aktivitását, majd az eltelt három év eseményeit és eredményeit foglalta össze röviden, kiemelve, hogy a kitűzött célok megvalósultak, s a taglétszám – a kényeszerű leépítések és elvándorlások ellenére – jelentősen nem változott. A tagság a beszámolót egyhangúlag elfogadta. Mivel az elnökség megbízatása a jelen választási ciklus végeztével lejárt, ezt követően *dr. Havelda Tamás* maga és az elnökség nevében lemondott, majd átadta a szót a rendezvény levezető elnökének, *Sárkány Attilának*.

A küldött- és vezetőségválasztást előkészítő jelölőbizottság képviselőjében *Györfi Géza* ismertette a tagság által javasolt, s így a szavazólistára felkerülők nevét, majd tájékoztatta a jelenlévő 57 tagtársat a szavazás módjáról.

Előkerültek a tollak, és a voksolást követően a kitöltött szavazólapok a tagság véleményének közvetítőjeként az urnába kerültek. A szavazatszámoló bizottság dolga nem volt egyszerű: a jelölőbizottság széleskörű közvélemény-kutatásának köszönhetően a titkár személyére, a vezetőség tagjaira és a küldöttek személyére is többes jelölések voltak.

A szavazatszámolás idejére a levezető elnök szünetet rendelt el, mely lehetőséget adott a kiszáradt torkok és a korgó gyomrok kényeztetésére. Az asztalokra friss pogácsa került, melyre jól csúszott a habzó sör, és hamarosan már zsongott a terem az élénk tereferétől. A nyugdíjas és aktív kollégák találkozása mindig jó alkalom a beszélgetésre, az anekdotázásra és az emlékezésre, melynek az elhúzódozó szavazatszámolás végén a szavazatszámoló bizottság elnökének, *Elekes Lászlónak* az eredményt kihirdető felszólalása vetett véget.

Az elkövetkezendő időszakra a jelen lévők az alábbi kollégákat választották be a helyi szervezet vezetőségébe:

Elnök: *dr. Havelda Tamás*

Alelnök: *Sárkány Attila*

Titkár: *Bariczáné Szabó Szilvia*

Vezetőség: *Ács József, Bertók Péter, Búzás Márton, Csák Máté Csaba, ifj. Csermák Hugó, Györfi Géza, Nagy Csaba, Tóth Zsolt, Vicsai János.*

A fentiekén kívül az OMBKE választmány tagjának delegálta a tagság *Györfi Géza* kollegánkat, valamint megválasztotta a szakosztályi és az egyesületi küldöttgyűlésen résztvevőket is.

A régi-új elnök, *dr. Havelda Tamás* a megválasztott vezetőség nevében is megköszönte a bizalmat, és elmondta, hogy ez az a megbízatás, amit csak szívvel-lélekkel lehet és kell csinálni. Ehhez kívánt mindenkinek jó munkát és Jó szerencsét!

Bariczáné Szabó Szilvia

Vezetőségválasztás Gyöngyösön a mátraaljai helyi szervezetnél

2007. február 22-én Gyöngyösön a honvéd kaszinóban az OMBKE mátraaljai helyi szervezete vezetőségválasztó taggyűlést tartott.

Derekas Barnabás, a Mátrai Erőmű Zrt. stratégiai igazgatója, a helyi szervezet elnöke bejelentette a vezetőség nevében a lemondást, és átadta az elnöki tisztelet *Pribula Nándor* ny. igazgatónak. A levezető elnök ismertette a napirendet, valamint a már korábban megválasztott jelölő bizottság működését, és szavazatszedő bizottságot választottak.

Ezt követően *Derekas Barnabás* az elmúlt 3 év alatt végzett munkát értékelte. A szakmai, műszaki, gazdasági és termelési tevékenységet segítő feladatok között szólt az erőmű rekonstrukcióról, a kéntelenítő berendezés megvalósításáról, a D-i bányában végzett korszerűsítésről, az erőmű vezetősége által a helyi szervezettől kért műszaki-gazdasági feladatok teljesítéséről, amit összességében jónak ítélte.

Részletesen szólt a leköszönő elnök az egyesületi nagyrendezvényeken történt részvételről, a központi bányásznapi megrendezésében történt aktív megmozdulásról, a Bányász-Kohász-Erdész Találkozókon és a selmeci bányai Szalamander Ünnepeken való részvételről, ahol a helyi szervezet mindig megfelelő létszámmal képviseltette magát. Hasznosnak ítélte a Németországban, Köln mellett tett tanulmányi kirándulást, melyet az erőmű anyagilag is támogatott. Ezúton is kifejezésre juttatta köszönetét a Mátrai Erőmű Zrt. elnökének. Külön hangsúlyozta a Lignit Baráti Kör munkáját, aktív tevékenységét. Elmondta, hogy az évenként betervezett programot minden esetben maradéktalanul teljesítették. Örömmel nyugtázta, hogy a mátraaljai szervezetet érintő eseményekről – bá-

nyásznap, Borbála-nap, előadások, rendezvények stb. – a BKL Bányászban hírt ad a Lignit Baráti Kör elnöke, aki egyben a lapok szerkesztőbizottságának is tagja.

Az elnöki jelentéshez hozzászólt: *Hídvégi Gábor, Hamza Jenő és dr. Szabó Imre.*

A választás eredményét a szavazatszámoló bizottság elnöke, *Sulyok Pálné* osztályvezető ismertette. A mátraaljai helyi szervezet elnökének *Derekas Barnabás* stratégiai igazgatót, titkárnak dr. *Dovrtel Gusztáv* irodavezetőt, vezetőségi tagoknak *Bóna Róbert* bányai igazgatót, *Halmi György* főosztályvezetőt, *Szomor László* osztályvezetőt, *Sőregi Zsolt* csoportvezetőt, *Hamza Jenő* ny. főosztályvezetőt és *dr. Szabó Imre* ny. főmérnököt választották meg. Választmányi tagnak jelölték *Hamza Jenőt*, és megválasztották a küldötteket az OMBKE és a szakosztályi közgyűlésekre is.



A megválasztott vezetőség

Derekas Barnabás elnök a megválasztott vezetők nevében megköszönte a tagság bizalmát, majd a baráti beszélgetés felhár asztal mellett folytatódott késő délutánig.

Dr. Szabó Imre

Vezetőségválasztás a tapolcai helyi szervezetnél

Az OMBKE tapolcai helyi szervezete 2007. március 2-án tartotta vezetőségválasztó taggyűlését. *Dr. Fazekas János* elnök megnyitójában megemlékezett arról, hogy a csoportnál is jelentős évfordulók bizonyítják a szakmáért, az egyesületért végzett munka összetartó erejét. Ezek az évfordulók: 115 éves az OMBKE, 80 éves a magyar bauxitbányászat – ebből az alkalomból a BKL Bányászatnak célszáma jelent meg –, 50 éves az OMBKE közép-dunántúli csoportja, melyből a tapolcai szervezet is kialakult.

Károly Ferenc titkár részletesen beszámolt az elmúlt ciklus eseményeiről, melyekből a Bányavállalkozók Országos Egyesületével közösen megrendezett szakigazgatási konferenciákat, a Borbála-napi helyi rendezvényeket és a bányászati emlékhelyek felmérése terén végzett munkát emelte ki. *Dr. Pataki Attila* felhívta a figyelmet, hogy a mai környezetben az egyesületi munkát több szívet kell végezni, hogy megőrizhessük a szakma iránti szeretetet, a közös együttlétek örömét. *Orbán Tibor* és *Kárpáti Imre* arról beszélt, hogy Tapolca elfelejti a bauxitbányászatot – erre példa volt a művelődési ház névadási procedúrája, amiben teljesen mellőzték a város lakóival együtt tett javaslatunkat. Ezen csak összetartással, a városi rendezvényeken való látható megjelenésünkkel tudunk javítani. *Kreischer Károly* beszámolt arról, hogy a székesfehérvári fémkohász szervezethez csatlakozott környékbeli volt bauxitbányászok eleven életet élnek, és ápolják az egyesületi és bauxitbányászati hagyományokat, amiben partnerek a kálózi, gánti és kincsesbányai önkormányzatok és a lakosság.

A hozzászólások után a taggyűlés egyhangúlag elfogadta a beszámolót, *Fazekas János* a vezetőség nevében lemondott, és levezető elnöknek *Orbán Tibort* felkérte.

A jelölőbizottság előterjesztése alapján ezután a taggyűlés titkos szavazással megválasztotta az új vezetőséget; elnök: *Kovacsics Árpád*, titkár: *ifj. Kis István*, vezetőségi tagok: *Fazekas János, Fekete István, Huszár Attila, Jankovics Bálint, Károly Ferenc, Legeza Miklós, Orbán Tibor, Pataki Attila, Podányi Tibor, Szirányi Zoltán, Tiszay János, Varga Gusztáv, Vigh Tamás*. Ugyancsak titkos szavazással megválasztották a csoport küldötteit is. A taggyűlés nyílt szavazással – a bakonyi és a veszprémi helyi szervezetekkel előzetesen egyeztetve – választmányi tagnak *dr. Pataki Attilát* javasolta.

A szavazatszámolás alatt *Kovacsics Árpád*, a MAL Zrt. vezérigazgató-helyettese tartott rövid előadást a magyar alumíniumiparban az utóbbi időben lezajlott változásokról. A jelenlévők örömmel hallhatták, hogy a hazai és import (boszniai és montenegrói) bauxittermelés ill. -vásárlás alapján a vertikum – és benne a magyar bauxitbányászat – 2012-2015-ig tartó működésével reálisan számolnak.

A taggyűlés bőséges harapni- és innivaló melletti baráti beszélgetéssel zárult.

PT

A budapesti helyi szervezet vezetőségválasztó taggyűlése

2007. február 6-án a zsúfolásig megtelt Mikoviny tereben került sor a helyi szervezet vezetőségválasztó taggyűlésére.

A taggyűlésen hangzott el *Csath Béla* aranydiplomás bányamérnök előadása „Mi nótáink története (1900-1931)” címmel.

Az előadó azt a 30 éves időszakot mutatta be, miközben (1918-ban) a főiskola – kényszerű áttelepülés következtében – elhagyta az ősi várost és áttelepült Sopronba.

Selmecen a bányász-erdész dalokat német nyelven énekeltek, de megjelentek abban az időben a versfordítók is, többek között *Révay Károly, Hantos Emő, Tassonyi Ernő* személyében. Sopronban az átköltözés után, 1921-ben jelent meg Bizony József összeállításában egy nótáskönyv, amelyben a 73 dal közül még 64 német és csak 9 magyar nóta jelent meg szöveggel és kottákkal. Az újabb fordítók: *Krug Lajos, Palmer Károly*. Az 1928-ra tervezett daloskönyv elmaradását követően a m. kir. Bányamérnöki Kar és Erdőmérnöki Főiskola Ifjúsági Köre 1931-ben kétszer adta ki a „Mi nótáinkat”. Az első – márciusi – kiadásban többek között *Somogyvári Gyula* alias Gyula diák, *Szász Károly, Palmer Károly* fordításai mellett ott találjuk az eredeti német szöveget is erdész tárgyú dalokkal, de a „dallam” és a „kotta” hiányzik. Az októberben kiadott második kiadásban már a kotta közé írt német és magyar szöveg is megjelenik.

Az előadó színesé tette az előadást vetítésekkel és a hallgatók többszörös megénekeltetésével.

A vezetőség-választás eredménye: a szervezet elnöke *dr. Horn János*, titkára *Tasnádi Tamás*, az öttagú vezetőség tagjai: *Bajkay Árpád, Bende Imre, Horváth József, Horváth Károly, Martényi Árpád*.

A taggyűlésen került sor a szakosztályi és az egyesületi vezetőségválasztó küldöttgyűlések küldötteinek megválasztására.

A program az új (rég) elnök zárszavával ért véget.

Dr. Horn János



Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon!

Dr. hc. dr. Takács Ernő okl. bányamérnök február 1-jén töltötte be 80-ik életévét.

Dr. Gondozó György okl. geológus február 8-án töltötte be 75-ik életévét.

Nagy József okl. bányamérnök, munkavédelmi szakmérnök február 8-án töltötte be 75-ik életévét.

Somogyvári Imre okl. bányamérnök február 11-én töltötte be 80-ik életévét.

Varga József okl. bányamérnök február 26-án töltötte be 80-ik életévét.

Bán János gépészmérnök február 27-én töltötte be 95-ik életévét.

Sasvári Antal okl. bányamérnök február 27-én töltötte be 70-ik életévét.

Markovics Máté okl. bányamérnök március 1-jén töltötte be 75-ik életévét.

Teuschl István vegyész technikus március 3-án töltötte be 75-ik életévét.

Dr. Vékény Henrik okl. bányamérnök március 4-én töltötte be 80-ik életévét.

Menyhárh László okl. bányamérnök március 12-én töltötte be 85-ik életévét.

Tóka István okl. bányamérnök március 14-én töltötte be 70-ik életévét.

Pazsák János okl. bányamérnök március 16-án töltötte be 75-ik életévét.

Dr. Matyi-Szabó Ferenc okl. bányageológus mérnök március 20-án töltötte be 70-ik életévét.

Erdélyi Ferenc okl. bányamérnök március 21-én töltötte be 80-ik életévét.

Rumpler Lajos okl. bányamérnök március 25-én töltötte be 75-ik életévét.

Parragh Ferenc okl. villamosmérnök március 30-án töltötte be 75-ik életévét.

Bacher Ervin bányatechnikus április 26-án töltötte be 70-ik életévét.

Dr. Jenei Szabolcs okl. bányamérnök április 29-én töltötte be 70-ik életévét.

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



Dr. hc. dr. Takács Ernő



Dr. Gondozó György



Nagy József



Somogyvári Imre



Varga József



Bán János



Sasvári Antal



Markovics Máté



Teuschl István



Dr. Vékény Henrik



Menyhárh László



Tóka István



Pazsák János



Dr. Matyi-Szabó Ferenc



Erdélyi Ferenc



Rumpler Lajos



Parragh Ferenc



Bacher Ervin



Dr. Jenei Szabolcs

Hazai hírek

Bányászemlékművet avattak Tokodon

A nagyközség önkormányzata és a római katolikus egyházközség közös rendezésében bensőséges ünnepségen, több száz érdeklődő jelenlétében, 2006. december 3-án a bányászerecsétlenségekben elhunytak emlékére bányászemlékművet avattak Tokodon.

1942. július 31-én a dorogi szénmedencében a legnagyobb bányászerecsétlenség a tokodi Erzsébet aknában történt, ahol a sújtólégrobbanás ötvenegy bányász halálát okozta. E szomorú esemény évfordulóján eddig is emlékeztek az elhunytakra, most azonban, példás összefogással, nem kevés költséggel emlékművet is állítottak.



Emlékmű Tokodon

A Szent Márton templom mellett elkészült kompozíció központjában kiemelkedik a felújított Szent Borbála-szobor. A bányászok védőszentjének szobra egykor a bánya bejáratát díszítette, majd több mint ötven évig a templomkertben állt. A szobor mögött helyezték el az emlékfalat, melyen márványtáblákon az elmúlt 100 év bányabaleseteiben elhunyt hetvenöt bányász nevét olvashatjuk.

Az ünnepségen elhangzott többek között *Kolbert Sándor* ez alkalomra írt „Szent Borbála ének” című műve, a Szivárvány Társaskör előadásában. Az avatóbeszédet *Páncél Mihály*, a nagyközség polgármestere mondta, az emlékművet *dr. Szeifert Ferenc*, csolnoki plébános szentelte meg. Ezt követően a dorogi Bányász Fúvószenekar akkordjai mellett helyezték el az emlékezés koszorúit a nagyközség, a bányász szakszervezet és az OMBKE dorogi helyi szervezet képviselői.

Solyvár Judit

Emlékezés Dorogon

Dorog város határában a 225 éve kezdődött szénbányászat elindítóinak, folytatóinak emlékére, kutatóinak, művelőinek tiszteletére rendezett emlékülésre került sor 2007. január 26-án a dorogi művelődési házban, részben az OMBKE TB-nek, a dorogi helyi szervezetnek, valamint az MFT Tudománytörténeti Szakosztályának szép számmal megjelent tagjainak részvételével.

Matyók László, a helyi szervezet elnöke köszöntötte és vezette le az emlékülést.

A program szerint „Volt egyszer egy dorogi szénbánya...” bevezető előadást *Sziklai Ede* helyett *Liszka János* ny. bányáüzemmérnök olvasta fel. Az ismertetésből megismerkedhetünk a Dorog környéki bányászat 1781-ben történt megindulásától, az 1960-ban elért termelési fénykorán keresztül a széntermelés hanyatlása következtében megszűnt széntermelésig.

Csath Béla aranyokleveles bányamérnök *Zsigmondy Vilmos* szerepét ismertette, aki csaknem 10 évig vezette az Esztergom megyei szénbányászat annavölgyi bányáját. 1851. március 29-én *Sándor Mór*ic gróf szolgálatába lépett, de 1859. november 30-án kölcsönös megállapodás után kilépett. *Sándor Mór*ic gr. *Zsigmondy Vilmos* működéséről az alábbiakat írta: „... mint bányavezető állt alkalmazásban, és az állásában mind hatáskörében, mind műszaki vezetésében oly tökéletesen megfelelt, hogy a bánya vezetése felfelé ívelt ...”

Kecskeméti Tibor, a Magyar Természettudományi Múzeum föld- és őslénytár osztályának szakembere „Adatok a dorogi eocén barnaköszénmedence földtani megismerésének történetéhez” című előadásában az Esztergom vidéki eocén-kutatások történetének három időszakát különítette el.

Az eocén rétegtana alapvetésének időszaka (1852-1885), *Hantken Miksa* munkássága.

Bányaföldtani kutatások időszaka (1919-1929), *Rozlozsnik Pál* munkássága.

Mélyfúrások kutatások időszaka (1957-1980), MÁFI dorogi osztályának munkássága, mely időben az előadó maga is részt vett a fúrómagok feldolgozásában.

Előadásában bemutatta a tárgyalt három időszak zárójelentéseinek címlapjait is.

Sipos Zoltán geológus a dorogi földtani térképezésre emlékezett előadásában. A dorogi szénterület térképei 16 szaklapon két változatban készültek el:

1. Észlelési változat: Fedett, laza üledékek (quarter), valamint lösz, homok, törmelék és kibúvásban az idősebb képződmények.

2. Földtani változat: Eocén-oligocén (széntelep is tartalmazó) és triász (karsztvíztároló) képződmények.

Az előadó az 1959-1967-ig tevékenykedő, a felvételeket készítőket neveit sorolta fel, majd azokkal ismerkedhettünk meg, akik a térképlapok kiadásait végezték. Az előadáshoz bemutatott térképlapok támasztották alá a hallottakat.

Az előadásokhoz *Póka Teréz*, az MFT Tudománytörténeti Szakosztály elnöke, *dr. Tóth István*, volt Dorogi Szénbányák igazgatója szóltak hozzá, megemlítve az ilyen célzatú előadások szükségességét, a múlt részletes felidézésével.

Az előadások után a résztvevők megtekintették a Dorogi Bányász Emlékházat és a kalcit kollekciót tartalmazó ásvány-múzeumot.

Csath Béla

Bakonyi „dínók” Budapesten

A Napló 2007. március 23-ai száma terjedelmes interjú közöl az ajkai származású dr. Ósi Attilával, az MTA paleontológiai kutatócsoportja tagjával abból az alkalomból, hogy vizsgálatért Argentínában tett tanulmányútjáról.

A cikk beszámolója arról is, hogy a Magyar Természettudományi Múzeumban megnyílt „Patagónia óriás dínói” c. kiállításon láthatók a Bakonyban talált (lásd Ósi Attila és szerzőtársai cikkét a Bányászat 2006/6. számában) leletek is. A Hungarosaurus és a Bakonydraco maradványait háromdimenziós rekonstrukció segítségével tették látványossá, a nagyközönség számára is érdekessé.

A kiállítás novemberig tekinthető meg.

Napló, 2007. 03. 23.

Károly Ferenc

Nagyteljesítményű szélérőmű Észak-Kelet-Magyarországon

2006. október 11-én helyezték üzembe Felsőzsolca térségében a „Cervantes” névre keresztelt, a Vestas cég V90 típusú közüzemi hálózatba csatlakoztatott szélérőművét.

A 2006-os év első felében végzett szélmérések azt igazolták, hogy 105 m-es gondola magasságban 6,1-6,2 m/s értékű az átlagos szélesség, amely a berendezéseknél várhatóan 26-30%-os éves csúcskihasználást jelent. A berendezés éves teljesítményét 4 300 000–4 600 000 Wh-ra prognosztizálják.

A berendezés aszinkron generátorral működik, az inverten keresztül továbbítja az energiát a gondolában lévő 20 kV-os transzformátor irányába, tehát a gondoláktól 20 kV-os vezeték húzódik az átadás pontján lévő védelmi és kapcsoló rendszerig.

Dr. Horn János

Szén-dioxid árverés

A magyar állam 2006. december 11-én 1,197 millió kibocsátási egységet adott el az Európai Unió emisszió-kereskedelmi rendszerében (ETS) 7,42 eurós tonnánkénti árfolyamon. Az interneten lezajlott szén-dioxid árverés eredményeképpen a központi költségvetés így mintegy 2,3 milliárd forint bevételhez jutott. Az aukción háromezer kvótára nem érkezett sikeres vételi ajánlat, ezek sorsáról a pénzügyminisztérium később dönt. Az ügyletet a Vertis Környezetvédelmi Pénzügyi Tanácsadó Zrt. bonyolította.

(Forró Drót 2006. december, p.: 5)

Dr. Horn János

Megalakult a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

2006. december 20-án jelentek meg azok a kormányrendeletek, amelyek a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (továbbiakban: MBFH) létrehozásával kapcsolatosak.

A 267/2006. (XII. 20.) korm. rendelet többek között kimondja, hogy

– az MBFH központi hivatal, amelynek irányítását a bányászati ügyekért felelős miniszter látja el,

– az MBFH-t az elnök vezeti,

– az MBFH területi szervei a bányakapitányságok (Budapest, Miskolc, Pécs, Szolnok, Veszprém), a bányakapitányság vezetője a bányakapitány,

– a kormány a Magyar Bányászati Hivatal nevét Magyar Bányászati és Földtani Hivatalra változtatja, a Magyar Geológiai Szolgálat valamint a Szénbányászati Szerkezetátalakítási Központ megnevezésű szerveket megszünteti, melyek jogutódja az MBFH,

– az MBFH állami földtani feladatai ellátásában a MÁFI és az ELGI közreműködnek.

A 268/2006. (XII. 20.) korm. rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) korm. rendelet módosítását tartalmazza.

A 269/2006. (XII. 20.) korm. rendelet a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal hatósági jogkörével összefüggő egyes rendeletek módosítását tartalmazza.

Mindhárom kormányrendelet – melyek 2007. január 1-jén lépnek hatályba – a 158. számú Magyar Közlönyben jelentek meg.

Dr. Horn János

Visonta +29 MW

Üzembe állították a Mátrai Erőmű Zrt. új előtét-gázblokkját, mely a vele összekapcsolt blokkok hulladék hőenergiáját hasznosítja. A projekt során a meglévő IV-es, V-ös helyszámú blokkokhoz kapcsolt 2 db előtét-turbina végleges teljesítménye egyenként 25 MWh lesz.

(Forró Drót 2006. november)

Dr. Horn János

Szivattyús tározó épülhet

Előzetes engedélyt adott ki a Magyar Energia Hivatal egy magyarországi 600 MW-os szivattyús tározós erőmű létesítésére. A Szinerg Energia Kft.-nek 150 milliárd forintos beruházás megvalósítására négy éve van.

(Forró Drót 2006. november)

Dr. Horn János

Magyarország ásványi nyersanyagvagonya 2006

2006 decemberében jelent meg a Magyar Geológiai Szolgálat (MGSZ) által összeállított „Magyarország ásványi nyersanyagvagonya 2006” című kiadvány. Az MGSZ és jogelődjei (OFF, KFH) 1953 óta adják ki ezt a kiadványt, amely az összesített adatokat tartalmazza az adatvédelmi törvény betartása mellett hazánk ásványi nyersanyagvagonyáról.

2005 óta a kor követelményeinek megfelelően a kiadvány már CD lemezen jelenik meg, és a korábbi adatokon kívül számos térkép és fénykép is szerepel a színes kivitelben, kiváló technikával készült lemezen. A borítóban idén is egy 16 oldalas színes füzet tartalmazza a legfontosabb adatokat.

Az országos ásványvagyon-nyilvántartás több mint 3500 is-

mert (2005-ben ez a szám csak 3200 volt) lelőhely 32 milliárd tonna földtani és 13,6 milliárd tonna ipari vagyonát foglalja magában, amely a 2006. január 1-jei állapot szerint 9031 milliárd forint nominál gazdasági eredményt (az ipari ásványvagyron mennyiségének a fajlagos árbevétel és a fajlagos ráfordítás különbségével való szorzata, mely nincs diszkontálva) jelent (ez a szám 2005. január 1-jén 7302 milliárd forint volt).

Az ismert ásványi nyersanyagokon kívül mintegy 644 milliárd tonna földtani és 480 milliárd tonna ipari reménybeli vagyont tartanak nyilván.

A program és az összeállítás az MGSZ dolgozóinak – akiknek a nevét a CD is tartalmazza – kimagasló szakértelmét és munkáját dicséri.

Dr. Horn János

Föld alatti gáztárolás

A Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség, a MOL és az MSZKSZ Biztonsági Földgáztároló Zrt. január 3-án több elemből álló szerződésesomagot írt alá a földgáz biztonsági készletezéséről szóló törvény előírásainak teljesítése érdekében.

Magyarországon az úgynevezett primer energiahordozók éves felhasználását tekintve a földgáz részaránya 40 százalék, de fűtési célú alkalmazása 70 százalékos. Ennek megfelelően a szezonális hatás rendkívül markáns. A napi igények évszaktól függően 3-90 MNm³ között változnak. Jelenleg a hazai termelés maximum 10 MNm³/nap forrás biztosítására képes. A maximális felhasználás további igényeit importból és a föld alatti gáztárolók működtetéséből nyerjük.

Magyarországon jelenleg öt gáztároló üzemel E-ON tulajdonban.

- *Hajdúszoboszló*: mobil készlet: 1400 MNm³, csúcskapacitás: 19,2 MNm³/nap
- *Zsana*: mobil készlet: 1300 MNm³, csúcskapacitás: 18,0 MNm³/nap
- *Puszttaederics*: mobil készlet: 330 MNm³, csúcskapacitás: 2,6 MNm³/nap
- *Pusztaszőlős*: mobil készlet: 160 MNm³, csúcskapacitás: 2,1 MNm³/nap
- *Algyó-Maros-I*: mobil készlet: 150 MNm³, csúcskapacitás: 2,3 MNm³/nap

2006 januárja és februárja megmutatta, hogy a biztonságosnak gondolt importban is van veszély. Az időszakhoz kapcsolódó ellátási nehézségek üzletileg felértékelték a fogyasztóhoz közeli gáztárolókat. Európában a továbbiakban is fennmarad az orosz gáz iránti igény.

MOL Panoráma, IV. évf. 2. szám (2007)

Dr. Csaba József

A MOL századik vízszintes kútja

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-, Földgáz- és Víznyászati Szakosztálya 2006. október 9-10-én Szolnokon, a Garden Hotelben rendezte meg a „MOL századik, vízszintes kútja” konferenciát. A konferenciához egy bemutató kiállítás is csatlakozott.

A konferenciára a MOL-on kívül meghívást kapott mind az a 14 szervizcég, akik ebben a tevékenységben részt vettek, a szomszéd államok kőolaj- és földgázkutatásával és termelésével foglalkozó társaságai, a Magyarországon szénhidrogén-kutatási és -termelési koncesszióval vagy kutatási engedéllyel rendelkező társaságok, valamint a szakmához kapcsolódó tudományos társaságok is. A 102 résztvevő 11 előadást hallhatott angol nyelven, és hat bemutató kiállításnál szerezhettek bővebb információt.

Ósz Árpád

Egy bányász „Az én hazám”-ban

2007. január 16-án, a Kossuth Rádió „Az én hazám” című műsorában Kovács József nyugdíjas bányagépész-technikus gondolatait hallgathatta meg az ország, aki – többek között – az alábbiakat mondta:

„Jó szerencsét! Ezzel a köszöntéssel fogadtak a 60-as évek végén, mikor a Dorogi Szénbányánál kezdtem hegesztőként dolgozni, a bányászok hamar befogadtak. Eltelt 10 év, mire megértettem e köszöntés lényegét...”

A Dorog-esztergomi szénmedencében 1781-ben elkezdődött bányászat 2004-ben megszűnt. Ez évben ünnepeltük a 225 éve kezdődött bányászati tevékenység kezdetét a Csolnoki Bányász Klubban. A bányászat meghatározó volt e települések fejlődésében, az itt élő emberek életmódjában, gondolkodásában. Kollégáimmal mindent megtettünk és teszünk annak érdekében, hogy a bányász hagyományok el ne felejtődjenek. Csolnokon, lakhelyemen, ahol kezdődött a bányászok, bányásmúzeumot hoztunk létre, 2001-ben avattuk, ahol elhelyeztük bányász ősaink még fellelhető bányászati eszközeit, írásos emlékeit, szinte az utolsó pillanatban. Azóta is szinte hetente kapunk különböző bányászati emléktárgyakat, írásokat, eszközöket a dorogi kistérség falvaiból. A bányásznapi és Szt. Borbála-napi ünnepeken igen sokan vesznek részt volt bányászok, ma már sajnos nagyobb számban a hozzátartozóik, mivel a bányászok is korán halnak meg.

A nagy hazám a Kárpát-medence, ezen belül ez az én kis hazám, a Dorogi Szénmedence, ahol élek, tanulom nyugdíjas-ként a fafaragást, kollégáimmal ápolom a bányász hagyományokat, amivel tartozom bányász ősainknek és az utánunk következő generációknak.”

Befejezésül Kovács József Hajós Erzszi „Jó Szerencsét!” c. versét mondta el.

Pados József

Könyv- és folyóiratszemle

A pécsi „Sahti per”

A Pécsi Szemle (várostörténeti folyóirat) 2006. évi téli számában (p.: 60-81) jelent meg Blasszauer Róbert középiskolai tanár írása „A pécsi Sahti per” címen. (A cím az 1928-ban a Donyeck medencében fekvő Sahti szénbányánál lezajlott koncepció perre utal.) Blasszauer Róbert részletesen beszámol Wietorisz Róbert, Lugosi György, dr. Rihmer László bányamérnökök és Mosonyi Sándor bányamester meghur-

colásáról, megaláztatásukról, a koncepció perről majd szabadulásukról. A cikk 54 hiteles dokumentum (pl.: ÁBTL, BML, MSZMP) címét is megadja. Wietorisz Róbert 1973-ban, dr. Rihmer László 1982-ben, Mosonyi Sándor 1984-ben, Lugosi György 1996-ban hunyt el.

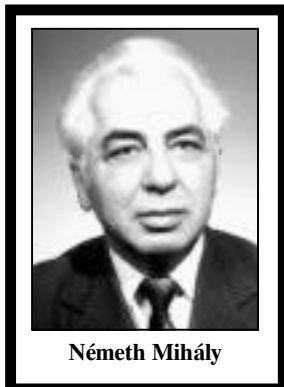
A Pécsi Szemle egyes példányai (600 Ft) megrendelhetők a szerkesztőség címén (7626 Pécs, Búza tér 8., tel./fax/üzenet-rögzítő: 72-334-811, e-mail: romwalter@freemail.hu).

Dr. Horn János

Németh Mihály (1925–2006)

Mély megrendüléssel vettük a hírt, hogy *Németh Mihály* aranyokleveles bányamérnök, a Veszprémi Szénbányák nyugalmazott termelési igazgatója 2006. december 30-án, életének 82. évében, Balatonalmádiban elhunyt.

1925. május 24-én született Pinkamindszenten, középiskolai tanulmányait Kőrmenden és Szombathelyen folytatta. 1948-ban jelentkezett a soproni alma materünk hallgatójának, ahol 1952-ben végzett.



Az egyetem elvégzése után a padragi bányüzemnél kezdett dolgozni. Bányamérnökként – mint generációjának minden tagja – részesévé vált a szénbányászat államosítás utáni teljes történetének, annak fényes és árnyékos oldalait is megtapasztalva.

Pályája szorgalma, kitartása, szervező és emberi kapcsolattartási képessége, tudása révén egyenesen ívelt felfelé. 1954-ben már a *Dudari Bányánál* volt aknavezető, 1958-tól üzemvezető főmérnök. Részesese volt az új Iker-akna üzembe helyezésének, az első magyar gyártmányú berendezéssel felszerelt szkíp-akna beindításának, majd a termelés felfutásának, irányítása alatt a bánya 1967-re elérte a 480 ezer tonna termelési szintet. Bizony ez nem kis feladat volt, hiszen 1961. október 16-án karsztvíz-betörés miatt csaknem az egész bánya víz alá került, és az elzárási munkák 1964 végéig elhúzódtak, emellett az üzem évi 300 ezer tonna szenet termelt a legkedvezőtlenebb időszakban is. Vezetése alatt jelentős műszaki fejlesztéseket hajtottak végre. A bánya

áttért az acélszerkezetes TH vágatbiztosításra és a széles homlokú fejtési rendszerre, 1958-tól bevezették az acéltámas frontfejtési biztosítást, a jövesztés „Dombasz” kombájnnal, majd Loebbe széngyaluval történt.

A sikeres és eredményes munka elismeréseként, 1968-ban a Közép-dunántúli Szénbányák igazgatósága Műszaki Fejlesztési Csoportjának vezetőjévé nevezték ki. Ebben az időszakban valósult meg a vállalat teljes területén a TH biztosítású vágathajtás, az elővájások gépesítése, a széles homlokú fejtések bevezetése, a gumihevederes szállítási mód kiépítése, a diszpécser szolgálat kialakítása.

1977-ben a vállalat műszaki vezérigazgató-helyettesének nevezték ki. Ebben a beosztásban tevékenykedett 1980 végéig, a Közép-dunántúli és Várpalotai Szénbányák összevonásáig. Ez volt a *Közép-dunántúli Szénbányák* fejlődésének legintenzívebb időszaka. Az elért eredmények dicsérik Németh Mihály tehetségét, vezetői rátermettségét, aki soha nem felejtette el, hogy azok nemcsak az Ő, hanem egy jól működő üzemi és vállalati kollektíva eredményei is. A két nagy szénbánya vállalat összevonása után 1981-ben az új *Veszprémi Szénbányák Vállalat* termelési igazgatója lett. Ebben a beosztásban dolgozott 1983-ban történt nyugdíjazásáig.

Szakmai munkáját számos kitüntetéssel ismerték el. Ötször kapott *Kiváló Dolgozó*, kétszer *Kiváló Bányász* kitüntetést, megkapta még a *Kiváló Műszaki Dolgozó*, a *Magyar Népköztársaság Minisztertanácsának kitüntető jelvényét* és a *Munka Érdemrend* bronz fokozatát. A bányászatban eltöltött aktív éveikért a *Bányászati Szolgálati Érdemérem* bronz, ezüst és arany fokozatát kapta. 2003-ban az *50 éves Bányász Szakszervezet-i* tagságát ismerték el, 1997-ben az OMBKE 40 éves tagságáért *Sóltz Vilmos emlékéremet* kapott. 2003-ban aranyokleveles bányamérnök lett.

Németh Mihály tulajdonságai közül ki kell emelni, hogy szerény, csendes, mások érdemeit elismerő, bizalmát elnyerő, közvetlen kapcsolatot teremtő, soha senkit meg nem bántó, mégis határozott ember volt. Nyugdíjazása után is részt vett a társadalmi életben, a szakszervezeti munkában, az OMBKE helyi szervezetében, a bányász nyugdíjas klub tevékenységében. Sajnáljuk, hogy nem lesz többé jelen közös rendezvényeinken.

A bányászhimnusz harangjátéka mellett 2007. január 11-én kísértük utolsó útjára a Veszprémi Magyarok Nagyszonyja Római Katolikus Templom altemplomába.

Kedves Németh Mihály aranyokleveles bányamérnök kollégánk! Búcsúzunk Tőled a volt szénbánya vállalat dolgozói, bányász- és nyugdíjastársaid, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Helyi Szervezete, a Bányász-, Energiaipari Dolgozók Szakszervezete, a Veszprémi Bányász Nyugdíjas Klub, az ismerősök, barátok és évfolyamtársaid nevében. Emlékedet megőrizzük!

Bolyky Zoltán

Helyreigazítás

Cseh Béla okl. villamosmérnök oroszlányi tagtársunk *halálhíre tévesen* jelent meg 2006. évi 6. számunkban. A hibánkat nem menti, hogy azt egy névazonosság következtében követtük el. Elnézést kérünk valamennyi kedves Olvasónktól és *Cseh Béla* tisztelt tagtársunktól, akinek ezúton is jó egészséget kívánunk!

Podányi Tibor felelős szerkesztő

Tóth János (1921–2006)



Tóth János

2006. június 10-én Székesfehérváron elhunyt *Tóth János* útépitő technikus.
1921. január 17-én született a felvidéki Százdon (ma Szlovákia). Az általános iskola elvégzése után szülei néhány hold földjén és az építőiparban dolgozott. 1944-1948-ig tartó hadifogsága után került a *Fejér megyei Bakonykutiba*, ahova szülőfalujából időközben kitelepített édesapját és húgát követte.
A *Várpalotai Városépítő Vállalatnál* helyezkedett el. 1953-tól Kincsesbányán a Fejér megyei Bauxitbányánál ács, majd művezető, később építésvezető volt. Közben továbbtanult és 1965-ben elvégezte a Jáky József Útépitő Technikumot. A bauxitbányától 1981-ben ment nyugdíjba.
A közéleti munkát szívesen végző, hívó embernek tartotta magát. Falujában 1960-tól tanácsstag, vb-tag, előljáró, majd már nyugdíjas éveiben, 1990-ben és 1994-ben is polgármesterré választották.
Az OMBKE-nek 1976-tól volt tagja.

Tóth Zoltán

Hartmann István (1940–2007)

Őszinte fájdalommal búcsúzunk kollégánktól, barátunktól, a MEE oroszlányi szervezetének alapító tagjától és első titkárától, aki hosszantartó súlyos betegség után 2007. február 6-án elhunyt.



Hartmann István

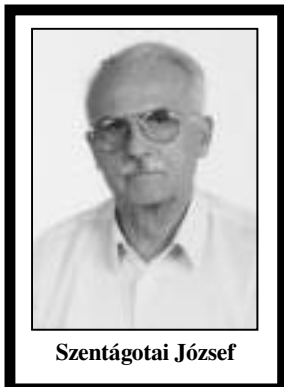
1940-ben Pécsen született, és középiskoláit ugyanitt, a Zipernowsky Gépipari Technikumban végezte. Majd 1964-ben Budapesten a műszaki egyetem erősáramú villamosmérnöki karán szerzett diplomát.
Mint fiatal pályakezdő mérnök a VERTESZ vállalat dolgozójaként a pécsi erőműben dolgozott. 1966-ban az Oroszlányi Szénbányák XXI. és XXII. Bányauzeménél a VERTESZ megbízásából a külszíni és föld alatti főelosztók szerelését vezette, irányította.
Még ebben az évben családjával együtt Pécsről Oroszlányra költözött, és az Oroszlányi Szénbányák Központi Gépjavító Üzem villamos részleg vezetője lett. Nevéhez fűződik a 35 kV-os külszíni légvezeték és transzformátor állomások korszerűsítése és a központi vezérlések kialakítása. Szerepe volt még az SB-Rb robbanásbiztos berendezések javítási és vizsgálati technológia bevezetésében.
Ambícióját és szakmai elkötelezettségét értékelve áthelyezték az Oroszlányi Szénbányák gépészeti osztályára, ahol a villamos részleg vezetője lett. Feladata volt a külszíni és bányauzeményi villamos munkák felügyelete, a villamos erőátviteli hálózatok és gépek, berendezések üzemvitelének koordinálása. Emellett szakmai tanfolyamokat is szervezett. Munkatársaival tervezte és valósította meg a bányában a mai napig is használatos energiavonalat.
Munkáját mindvégig kimagasló színvonalon, vezetői és kollégái megbecsülése mellett végezte. Szakmájának elismert képviselője volt, aki a közösségért is sokat tett, a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány kuratóriumának titkára volt egészen haláláig. A Bányászati Múzeum létesítésének gondolata is tőle származik. Elindítója és szervezője volt a város központi TV-antenna kábelhálózat kiépítésének és az Oroszlányi Városi Televízió létrehozásának.
Munkáját mind a szakma, mind Oroszlány város kitüntetésekkel is elismerte: Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz fokozata (1987), a Magyar Elektrotechnikai Egyesület Kandó Díja (1994), MTESZ Emlékérem (1995), Hell-Bláthy Díj (1995 és 1999), OMBKE Emlékplakett (1999), „Oroszlány Városért” Emlékplakett (1987), „Oroszlányért aranygyűrű” (1999).
1999-ben megbetegedett és hosszan tartó súlyos betegségben szenvedett egészen 2007-ben bekövetkezett haláláig. Személyében kitűnő villamos szakembert, segítő kollégát és szerető családapát veszítettünk. Emlékedet megőrizzük!

Malomvölgyi Tibor

Szentágotai József (1922–2006)

Szomorú szívvel vettük tudomásul, hogy *Szentágotai József* bányaművelő technikus kollégánk, barátunk és volt munkatársunk 2006. november 8-án, türelemmel viselt betegség után, Székesfehérváron elhunyt.

Budapesten született 1922. október 10-én. Elemi iskoláit és a középiskola alsó osztályait ugyanott, a felső osztályokat a székesfehérvári kereskedelmi középiskolában végezte, és itt is érettségizett. A II. világháború eseményei őt is magukkal sodorták. Németország területén került hadifogságba, ahonnan 1945 év elején jöhetett haza, majd az akkor szokásos vizsgálati fogság után szabadult.



1945 júniusától elsősorban pénzügyi vonalon dolgozott 1951-ig. Nevezetesen: Egyházmegyei Takarékpénztár Rt.-nél – államosítása után Fejér megyei Takarékpénztár –, majd a siófoki Állami Halászati Vállalatnál volt pénzügyi előadó és főkönyvelő-helyettes.

1947-ben a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatója volt, de az akkori politikai viszonyok következtében tanulmányait nem folytathatta.

A bányászattal 1951-ben került közvetlen kapcsolatba, amikor saját kérésére a Dunántúli Ásványbánya Vállalathoz helyezték, ahol beruházási előadó, majd áruforgalmi osztályvezető volt.

1960-ban a számviteli végzettsége mellé Tatabányán okleveles bányaművelő technikus képesítést szerzett. 1956-62 között Fehérvárcsurgón a tatárhegyi bánya üzemvezetője, majd 1962-től, az előkészítőmű üzembe helyezése után, a modern homoküzem üzemvezető-helyettese lett. Ezen beosztásából, ahol műszaki tudása mellett a gazdasági és pénzügyi ismereteit is nagyon jól tudta hasznosítani, 31 éves bányászati szolgálat után vonult nyugdíjba.

Mindig megbízható, pontos, korrekt volt hivatali és emberi kapcsolatában egyaránt, amiért felettesei és beosztottai tisztelték és becsülték. Munkája elismerését jelzi Kiváló Bányász (1981) kitüntetés, és tulajdonosa a Bányász Szolgálati Érdemérem mindhárom fokozatának. 1977-től OMBKE tag volt.

Hamvasztás utáni búcsúztatása 2006. november 18-án volt a székesfehérvári „Csutora” temetőben, a római katolikus egyház szertartása szerint. Családtagok, rokonok, barátok, volt munkatársak és ismerősök kísérték utolsó útjára.

Nyugodjál békében! Búcsúzzunk és mondunk utolsó Jó szerencsét!

Cserháti József

Baksai Vilmos (1932–2006)

2006. május 16-án Tatabányán elhunyt Baksai Vilmos bányatechnikus, a Tatabányai Szénbányák nyugdíjasa. 1932. július 27-én született Budapesten, Tatabányán végezte el az elemi iskolát, majd a Bányaiipari Technikumot.

Első munkahelye a Tatabányai Bányagépgyártó Vállalatnál volt, majd a Kóta-féle robbantástechnikai kutató intézetben folytatta munkáját. 1956. január 1-jétől a Tatabányai Szénbányák kísérleti csoportjához került, ahol annak megszűntéig dolgozott. Ezután a szénbányák biztonságtechnikai osztályán bízták meg különböző teendőikkel.



Rendkívül nagy szorgalommal és odaadással, odafigyeléssel végezte munkáját minden munkahelyén 1984-ben bekövetkezett nyugdíjba vonulásáig. Munkásságát több kitüntetéssel ismerték el: 1975-ben Bányász Szolgálati Érdemérem bronz-, 1979-ben ezüst-, 1984-ben arany fokozatait, 1981-ben eredményes és termékeny újtói tevékenységéért a Kiváló Újtói arany fokozatát nyerte el.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 40 éves egyesületi tagjáért a Soltz Vilmos Emlékéremet adományozta számára.

2006. május 20-án családja, barátai és munkatársai kíséretében helyezték örök nyugalomba a tatabányai VII. telepi temetőben. Emlékét megőrizzük, nyugodjon békében.

Utolsó jó szerencsét!

Hídvégi Ferenc

Kispál József (1933–2006)

Mély megrendüléssel fogadtuk a hírt, hogy *Kispál József* bányatechnikus 2006. augusztus 6-án rövid, de súlyos betegségben elhunyt. Halála előtt hat héttel még az Erdélyben szervezett kirándulásról beszélgettünk, nagyon készült az útra. Két nap múlva a kórházba ment ellenőrzésre, a vizsgálat eredményei alapján ott fogták, és sajnos az ötödik héten értesültünk, hogy meghalt. Nagyon váratlan volt halálhíre.



1933. április 24-én Istenmezején született. Édesapja acélgyári munkás volt, rövid idő múlva Salgótarjánba költöztek. Elemi iskoláit ott végezte, majd a négy polgári iskola végzése után 1950-ben a salgótarjáni Építőipari Vállalatnál kezdett dolgozni.

1951-ben került a Nógrádi Szénbányák kisterenyei igazgatóságára létszámyilvántartónak. 1952-ben a Rónai Bányüzem következett, itt már bérelszámolási csoportvezető volt a beosztása. 1960-ban képesített könyvelői vizsgát tett, majd 1964-ben elvégezte a bányaiipari technikumot.

1970-ben a Nógrádi Szénbányák Igazgatósága mérnökségi osztályának dolgozója lett. 1979-ben a Kányási Bányüzemhez került, itt mérnökségvezetőként, az üzem bezárásáig végezte munkáját. 1988-ban innen ment nyugdíjba.

Szorgalmas, megbízható középvezetőként végezte munkáját, vezetői teljes megelégedésével. Az OMBKE-nek 1982-től volt tagja. Minden rendezvényen ott volt, mindig számítani lehetett munkájára.

2006. augusztus 9-én családja, volt munkatársai, ismerősei körében római katolikus szertartás szerint a Bányász-himnusz dallamai mellett helyezték örök nyugalomba a salgótarjáni régi temetőben.

Kedves kollégánktól ezúton búcsúzunk és mondunk utolsó Jó szerencsét!

Vajda István

Gyászjelentés

Magyar Béla üzemmérnök életének 62. évében, 2006. október 21-én, Oroszlányban elhunyt.

Nagy Mátyás bányatechnikus életének 86. évében, 2006. november 19-én, Gyöngyösön elhunyt.

Csepregi Mária okl. bányamérnök életének 77. évében, 2006. december 17-én, Esztergomban elhunyt.

Murányi Zoltán felsőfokú technikus életének 84. évében, 2007. január 2-án, Miskolcon elhunyt.

Móri Zoltán bányatechnikus 66 éves korában, 2007. március 19-én, Miskolcon elhunyt.

Dunai Ferenc okl. bányamérnök életének 86. évében, 2007. március 21-én, Dorogon elhunyt.

(Tagtársaink életútjáról későbbi lapszámunkban fogunk megemlékezni.)

Figyelem! E-mail címváltozás!

A *BKL Bányászat e-mail címe* a szolgáltató nevének megváltozása miatt 2004. július 1-jétől bkl.banyaszat@axelero.hu-ról bkl.banyaszat@t-online.hu-ra változott. Erre többször felhívtuk tisztelt Olvasóink és Partnereink figyelmét. A szolgáltató továbbra is elfogadta a bkl.banyaszat@axelero.hu címzésű leveleket – mint ahogy mi is a mai napig kapunk ilyeneket – (legfeljebb azok lassabban érkeztek a címzetthez).

A T-Online Magyarország tájékoztatója szerint 2007. május 31-ével megszüntetik a mail@axelero.hu szervereket. Kérjük ezért tisztelt Olvasóinkat, Cikkíróinkat, Hírt-beküldőinket, valamennyi Partnerüket, hogy címjegyzékeikben a *BKL Bányászat e-mail címét* (és értelemszerűen esetleges más axelero-s címeket is) *kijavítani szíveskedjenek*.

Szerkesztőség

Külföldi hírek

A přibrami bányászat a tudományban és a technikában

A bányászat jelentőségét és feladatait tárgyalta Přibramban a 45. jubileumi szimpózium. A helyszín a jelenkori bányászat megítélésének hozzáértő megvitatását inspirálta, Přibram bányászváros Közép-Csehországban, 59 kilométerre Prágától. A városban a 14. századtól az arany-, az ezüst- és az ólom-bányászat valamint -feldolgozás nyújtott megélhetést a lakosok zömének, de a bányászat még korábbi korokba nyúlik vissza. A kohászat első írásos emléke 1311-ből származik, a később létesült kohó 220 éves. Az építészeti emlékek a korabeli polgárság jólétét sugározzák. Lenyűgöző a Szent Hegyen a legrégebb cseh Mária kegyhely oltára, amely bizonyosan a helyi bányák ezüstjéből készült.

A přibrami bányászat aranykora a 19. században volt, amikor innen származott a csaknem egész Közép-Európát átölelő Osztrák-Magyar Monarchia ezüst- és ólomtermelésének 97,7%-a. 1849-ben Přibramba települt Selmecről a Bányászati Főiskola, amely az 1945. évi Ostravába költözéséig képezett itt bányászati szakembereket. II. Rudolf császár alatt a város megkapta a szabad királyi város rangját. Később a bányászat visszaesett, és csak az 1960-as évektől, az ólom-, a cink és az uránbányászattal jött el az újabb fellendülés. A II. világháborút követően az ezüst és ólom ércből való előállítását kiegészítette az előregedett akkumulátorok feldolgozása. A kohászat műszaki fejlődése folyamatos volt, és napjainkban innen származik a világ ólomtermelésének 0,5%-a.

Přibramban található Csehország legnagyobb bányászati múzeuma, amely 3 részre tagolódik: a Brezove Hory bányászati körzetre, az uránbányászati körzetre a Vojna büntetőtáborral, valamint a 15. századi Öregbányára Nový Knínben. A múzeum az épségben fennmaradt régi bányászati létesítményeket, az akkori világ élenjáró technikáját ismerteteti, a legmélyebb aknája eléri a 1600 métert. Megtekinthető a korabeli kerek vízemelés, a Közép-Európában először használt ércszállító gőzgépek. Ezek kiválóságáról szól, hogy mindkettő 1978-ig, a bánya bezárásáig üzemben volt, és a körzet teljes vilamosítása sem indokolta a gőzgépek kiváltását. I. Ferenc József uralkodása alatt 1875-ben az itteni Vojtech bányában haladták meg a világon először az 1000 m művelési mélységet. A teljesítményt császári ünnepség követte, amelyen a bányászok egyenruhát viseltek.

Az ezüst- és ólomérc bányászatot kiegészítette az uránbányászat. A geológusok régen tudtak az előfordulásról, de akkor még nem volt ismert az urán energiahordozóként való felhasználásának lehetősége, és textil- illetve porcelánfestésre, valamint gyógyászati célokra volt használatos. Az első energia célú uránbányászati aknát 1948-ban helyezték üzembe és közel egy évszázad után újabb csúcs született, amikor 1975-ben az egyik akna elérte az 1838 méter mélységet. Az uránércet 1991-ig termelték, mikorra a művelés a mélységével növekvő költségek és az uránárak csökkenése miatt gazdaságtalanná vált. Manapság az árak jelentős növekedése nyomán ismét kezdenek ezüstöt, ólmot és uránt termelni.

A szimpóziumon Jiří Jez bányamérnök, vezérigazgató elnökölt, Ing. Ivan Fuksa polgármester és Ing. Jaromír Volný képviselő mondott köszöntőt. A tanácskozáson a vezérigazgató úr megtisztelt meghívásának eleget téve dr. Szűcs István bányamérnök kollégával vettünk részt és tartottunk két előadást.

Három vitaindító előadás hangzott el. Ing. Zbyšek Sochor előadásában előbb 111 régi bányakörzet 6500 régi létesítménye ökológiai baleset nélküli szanalásának és felszámolásának állami szervezési gyakorlatát ismertette, majd Európa energetikai helyzetével foglalkozott. Rámutatott, hogy hosszú ideje

nőnek az Európai Unióba gyakran kockázatos országokból behozott kőolaj- és földgázárak, miközben az EU-ban energetikai nyersanyagszükségletének felét importálja, és 20 év múlva az arány eléri a 70%-ot. Az EU-ban a fenntartható fejlődés keretében döntő a fosszilis tüzelőanyagok felhasználása. A 2030-ig kidolgozott cseh állami energetikai koncepciót úgy kell 2050-ig kiegészíteni, hogy a jövőben csökkenjen az importfüggőség. A megoldást a barnaszénttermelés jelenti. Az is előrevetíthető, hogy az uránárak növekedésével a termelése újra gazdaságossá válik.

Ing. Zdenek Kunický megemlékezett a 220 éves přibrami érckohászatról, és hangsúlyozta folyamatos műszaki fejlődésének fontosságát a gazdaság történetében.

Ing. Bedřich Michálek az energetikai urán termelésének és árának világméretű növekedésére hívta fel a figyelmet, majd történeti áttekintést adott az egész cseh és ezen belül a Rožná-bányai termeléséről, valamint az érc feldolgozásáról. Ismertette a föld alatti vizekből történő ércbányászatra irányuló kutatást.

A vitaindító előadások lezárásaként az elnök kiemelte, hogy az EU nyersanyagimport függő, a termelés lassabban nő, mint a szükséglet. Nincsenek termelési kapacitások, és hiány van képzett szakemberekben. Az ismeretek bővítését segítheti a Stráž-i oktatási központ, amely a Londoni World Nuclear University védnöksége alatt működik.

A szekciókban elhangzott előadások és viták jól segítettek az üzemek és intézetek tapasztalatának megismerését. Örömmel nyugtáztuk, hogy a magyar előadásokat érdeklődés kísérte.



Balekavatás a szakestélyen

A szimpóziumot a hely hagyományainak megfelelő színvonalú szakestély koronázta.

Dr. Vojuczki Péter

Guineai bauxit

Guinea-ban a bauxit a legnagyobb mennyiségben termelt ásvány, az ország biztosítja az USA és Kanada igényének a felét, valamint Európa timföldgyárainak is a legnagyobb szállítója. Az ország éves termelése 16 Mt. Jelenleg három területen – Sangaredi, Frigula és Kindia – működnek bauxitbányák, melyekből az orosz nagyvállalat, a Rusal működtet kettőt. A Boké bányüzem (a világ legnagyobb exportálója) Észak-Amerika és Európa, míg Frigula és Kindia Oroszország és Ukrajna timföldgyáraiba szállít.

A guineai kormány saját timföldgyártó kapacitás kiépítését tervezi, ehhez tárgyalásokat kezdett a torontói Global Alumina céggel.

Mining Magazine, 2006. november

Bogdán Kálmán

Kanada: középpontban az uránbányászat

Kanada a világ uránium-termelésének felét adja. A bányák és az egyéb uránipari létesítmények az Athabasca medencében, Saskatchewan tartományban vannak. Az új beruházásokat és fejlesztéseket a tartományi kormányzat segítségével indították el.

A Cameco Vállalatnak két bánya- és előkészítő üzeme van: a McArthur River és a Rabbit Lake. Éves termelésük 5850 t ill. 2500 t uránoxid (U_3O_8). Folyamatban van további két bányauzem – Cigar Lake és Midwest – feltárása, melyek közül az első a világ jelenleg ismert legnagyobb (104 kt U_3O_8) és a legjobb minőségű (19%) ércvagonú föld alatti bányája.

Az Athabasca medencében üzemel még a McClean Lake bányauzem is, melynek éves termelése 2500 t U_3O_8 (minősége 2,4%).

Mining Magazine, 2007. január

Bogdán Kálmán

Oroszország a globalizált alumíniumiparban

Az alumíniumiparban két dolog jelent nagy előnyt, mégpedig a jó minőségű bauxitvagyon és az olcsó villamos energia. Oroszország a másodikkal rendelkezik, a közép-szibériai nagy teljesítményű vízi erőművek adják ezt az energiabázist. A nyersanyagot importból biztosítja magának Afrikából, Ausztráliából és Dél-Amerikából, összesen 13 országból.

Oroszország saját timföldgyártó kapacitását (Achinsk és Boksitogorsk) 3,9 Mt/év-re fejlesztette fel, ugyanakkor tulajdonjogot szerzett Guinea-ban egy 2,8 Mt/év kapacitásátú timföldgyárban és Ausztráliában a queensland-i üzem 20%-ára. Legfrissebb szerződése, amelyet a guyana-i kormányzattal kötött, 216 Mt jó minőségű bauxit kitermelésére jogosítja fel.

2006 októberében három nagy multinacionális cég – a Sual, a Glencore és a Rusal – fuzionált, így még inkább meghatározói lettek a világban folyó kereskedelmi versenynek.

Mining Magazine, 2007. január

Bogdán Kálmán

Kazahsztán – a sztyeppék gazdagsága

Jól ismert, hogy Kazahsztán mérhetetlenül gazdag olajban, földgázban és szénben. Kevésbé ismert viszont, hogy jelentős mennyiséggel rendelkezik számos más nyersanyagból is.

Vásérc: A megkutatótt vagyon 17 Mrd t, az éves termelés 2006-ban meghaladta a 15 Mt-át. Ezen mennyiség felét Oroszországba és Kínába exportálja. Külszíni fejtései vannak Sarbai-, Sokolov-, Kurzhunkul- és Kachar-ban, földalatti bányája Sokolovskaya-ban üzemel.

Bauxit: Éves bauxittermelés 4,6 Mt, timföldgyártás 1,5 Mt. A bauxitbányái Torgai-ban és Krasny-Oktyabr-ban vannak, a timföld üzeme Pavlodar-ban. A termelés 87%-át exportálják.

Arany: Az aranykitermelés a bányászat nagyon fontos szektora, a megkutatótt ércvagon 1,5 Mrd t, míg a reménybeli további 1,8 Mrd t. Éves tiszta termelése 14 t volt 2005-ben. A legnagyobb telepek Bakyrchik-ban és Suzdalskoye-ban, valamint a Zhambyl régióban vannak.

Ólom és cink: A megkutatótt cinkvagon 35 Mt, 2005-ben a termelés 365 E t volt. A kutatást, termelést, feldolgozást a Kazzinc Vállalat irányítja, de a tulajdonjog 99%-a a svájci Glencore International AG kezében van.

Réz: Az éves termelés 2005-ben 419 E t volt (ezzel a tizedik helyen áll a világon), a megkutatótt vagyon 20 Mt. A bányák, az előkészítő üzemek és a finomítók a Kazahmys vállalatcsoporthoz tartoznak, az üzemek Zhezkazgan-ban, Balkhash-ban és Karaganda-ban vannak.

Nikkel: A Kimpersaiskoye telep (Dél-Ural) megkutatótt ércvagona 79 Mt, melynek fémtartalma 0,92%. A kutatást a dél-afrikai Bateman cég végzi, és a tervek szerint 2007-ben kezdik meg a termelést.

Urán: A világ uránkészletének 25%-a van Kazahsztánban. Éves termelésük 2005-ben 4300 t volt, amit 2010-ig 15 000 t/évre akarnak felfejleszteni. A kutatást, a termelést, a feldolgozást és a nukleáris erőmű üzemeltetését a Kaz Atom Prom vállalat végzi. A bányák – a 6-os számú, a Stepnoye és a Central – Dél-Kazahsztán-ban vannak az Ulba-ban lévő előkészítő és feldolgozó üzemmel együtt. A vállalat készterméket exportál az USA-ba, Japánba és Dél-Koreába. Együttműködési szerződése van a Kanadai Cameco és az Urasia Energy Vállalattal.

Króm: A világ krómérckészletének 26%-ával rendelkeznek, a fém termelésében pedig a harmadik helyen állnak. Az éves termelése 2005-ben 3,6 Mt volt. A bányák, az előkészítő üzemek és a kohók az Aktyubinsk régióban vannak.

Mining Magazine, 2007. január

Bogdán Kálmán

Új szelek az angol széniparban

A Powerfuel vállalat Yorkshire-ben *újrainyít egy szénbányát*, melyhez a Joy Mining Machinery UK cégtől 37 millió GBP összegben rendelt egy komplett frontfejtési berendezést: 7 LS típusú maróhengert, fronti és gyújtóvágati láncos vonszolót, 700 t teherbírású gépesített biztosítást és minden más kiegészítő berendezést. A Hatfield bányában lévő Barnsley telep vastagsága 3 m, az éves széntermelés 2 Mt lesz, melyet közvetlen egy 1 GW teljesítményű ún. „tisztá szén” (clean coal) tüzelésű villamos erőműbe szállítanak.

Mining Magazine 2006. szeptember

Bogdán Kálmán

Angol-orosz széntüzelésű villamos erőmű

Az angol Powerfuel vállalat partneri kapcsolatot kötött az orosz szénóriással, a Kuzbassrazrezugol (KRU) konzernnel, hogy közösen építsenek egy széntüzelésű villamos erőművet.

A költségek és a tulajdonjog 51%-a a Powerfuel-é. A KRU külszíni fejtéseket is üzemeltet a Kuznetsky (Kuzbass) szénmedencében (Délnyugat-Szibéria), és a megkutatótt szénvagona 2,0 Mrd t.

A KRU-nak jelentős a brit szénexportja is.

Mining Magazine 2006. szeptember

Bogdán Kálmán

A Joy cég évfordulója

2006 elején ünnepelte a Joy Mining Machinery (USA) a 4 LS típusú maróhengerének 20 éves évfordulóját abból az alkalmából, hogy a 200. jövesztőgépet küldték el Oroszországba a Rapskaya (Szibéria) szénbányába. Ezt a maróhengert 1986-ban kezdték el gyártani. A sorozatot 1975-ben az 1 LS kezdte, és ma a 7 LS-nél tartanak, de 4 LS is gyártásban maradt. A 4 LS 20-as típust kimondottan az európai és az ázsiai piacra fejlesztették ki.

A gép vágási tartománya 2,8–4,3 m, a vontató vitla vonóereje 61 t, hajtására egyenáramú vagy váltóáramú frekvenciaváltós rendszert alkalmaznak.

Mining Magazine 2006. október

Bogdán Kálmán

Orosz megrendelések a Metso-tól

Az Ural Mining and Metallurgical Vállalat 40 millió EUR értékben rendelt ásványelőkészítő berendezéseket a Metso cégnél az Orenburgi Régióban lévő (D-Ural-i) rézbányák számára. A megrendelés 4 malmot és 17 db RCS flotáló cellát tartalmaz. A Metso kötelessége az összeszerelés, a beüzemelés és a szükséges szerviz biztosítása. Az előkészítő művet 2007-ben kell üzembe helyezni.

A megkutatott rézérc mennyisége 300 Mt, a három bányauzem – Gaiskoe, Osennee és Letnee – éves termelése 8 Mt. Az U. M. & Metallurgical Vállalat adja az orosz réztermelés 40%-át. *Mining Magazine 2006. szeptember*

Bogdán Kálmán

Az első maróhenger Lünen-ből

A német DBT cég a Ruhr-vidéki Lünenbe koncentráta az összes frontfejtési berendezés – pajsok, láncos vonzólok, hajtóművek, széngyaluk, maróhengerek – gyártását. Éves szinten 24 db EL 2000 típusú maróhenger gyártását tervezik, melyhez 7 millió EUR beruházást hajtottak végre.

Ez az első maróhenger 2006 júliusában készült el, a berendezést az USA-ba a Bridger Coal bányába (Wyoming) szállították.

Mining Magazine 2006. szeptember

Bogdán Kálmán

CO₂ visszasajtolásos szénéroművet terveznek Norvégiában

Korábbi számunkban már beszámoltunk az RWE németországi kísérleti erőmű építéséről, mellyel a kibocsátott CO₂ megkötését és föld alá sajtolását kívánják előkészíteni a „tiszta villamos erőmű” érdekében.

Norvégiában az Eramet, az Alcan és a Norsk-Hydro közösen kíván egy 400 MW-os szénéroművet építeni, melyben a szén-dioxidot 95%-ban megkötik, és cseppfolyósítva az északi-tengeri gázmezőkbe visszasajtolják. Az erőmű a terv szerint 2010-re készül el. Az eljárás várhatóan kb. 25%-kal növeli a termelt villamosenergia költségét.

Élet és Tudomány 2007/2

Károly Ferenc

Szén-cseppfolyósító üzem bővítése Kínában

Kína a világ második legnagyobb olajfelhasználója, és keresi a lehetőségeket az importfüggésének csökkentésére. Ezzel összhangban a legnagyobb kínai széntermelő vállalat, a Shenhua Group Co. Ltd. 2010-re a Belső-Mongóliában lévő szén-cseppfolyósító üzemének évi 6 millió tonnára való bővítését tervezi. Az évi 3,2 Mt folyékony üzemanyagot termelő első ütem munkálatait már 2007-ben megkezdik.

Reuters, 2007. január 28. Peking

Németh György

USA vállalatok beruházásai Kínában

A Caterpillar cég bejelentette, hogy a China's National Development and Reform Commission (NDRC) támogatásával Shanghai-ban megnyitotta az első központi javító és felújító gyáregységét. Ennek működési területét tervezi kiterjeszteni egész Kínára.

A WRCA cég együttműködési szerződést kötött a kínai

Wuhan Vas- és Acélművekkel, hogy 49/51%-os tulajdonjoggal egy drótygyártást építenek a kínai és az ázsiai piacra. Első lépésben az éves termelésük 50 000 t lesz, melyet 2010-re 100 000 t-ra fejlesztenek fel.

Engineering and Mining Journal 2006. október

Bogdán Kálmán

Előkészítőmű szibériai gyémántbányához

A dél-afrikai DRA Mineral Project vállalat egy 2 millió USD értékű megrendelést nyert el az É-szibériai Alrosa gyémántbányától 3 db egyenként 50 t/ó kapacitású ásványelőkészítő mű szállítására és üzembe helyezésére. A dolog érdekessége, hogy Dél-Afrikából hajón szállítják Szentpétervárig, onnan vonaton Irkutszkiig (6500 km) majd tovább a befagyott folyó jegén a bányauzemig.

A berendezések alkatrészei (az acélszerkezetek, a görgők, a heveder, a csapágyak, az olajozás, a villamos kapcsolók stb.) különleges anyagból készülnek az extrém körülmények miatt; üzemelniük kell -40 °C-os hidegben is (a nyári hőmérséklet is -10 °C!). Ha a hőmérséklet -40 °C alá esik, az üzem leáll, a kényesebb alkatrészeket leszerelik, és egy ún. „meleg raktárba” helyezik.

Az DRA cégnek ez a harmadik hasonló vállalkozása ebben a régióban, az elsőt 2004-ben Estok-nál, a másodikat 2005-ben Aykhal-nál helyezték üzembe.

Mining Magazine 2006. október

Bogdán Kálmán

Új szállítási módszer nehéz lánctalpas markolókhöz

A Terex O&K 2006. szeptemberben a Rheinkalk Csoport Flandersbach mészkőbányájában, mely Európa legnagyobb mészkő külfejtése, üzembe helyezett egy RH 70 típusú exkavátort. A gép lánctalpas, 122 t tömegű, kanala 8 m³-es. Az esemény egyik érdekessége a gép munkahelyre érkezése volt, ugyanis egy Caterpillar 775 bányadömper vontatta oda, úgy hogy az exkavátor kanálával a teherautó puttonyára támaszkodott, hátsó tengelyére pedig a finn ECM Tech cég újítása, a „Sleipner utazó tengely” volt felszerelve, így a lánctalpai a levegőben voltak (lásd fénykép).



A Sleipner név az északi mitológiából származik, így hívták Odin főisten lovát. A Sleipner tengelynek 230 t gépsúlyhoz alkalmas változatát is elkészítik a közeljövőben. A szabadalmaztatott berendezés kizárólagos forgalmazója a Terex O&K.

Engineering and Mining Journal WME 2006. november

PT



Termékeink:

- Feszítőperemes fém és műanyag rosták
 - Műanyag rosta/rendszerek (CLIP-TEC, UNIPLANK, UNISTEP Vibro-Elastic, Síkrosta)
 - Hárfa rosták, préshegesztett rosták, perforált lemezek
 - Ipari drótszövet (vibrátor fonatok) osztályozó gépekhez, magas kopás- és rezgésálló rugóacélból, rozsdamentes kivitelben is
 - Allgaier szitabetétek javítása, felújítása
 - Hullámrácsok tetszőleges rácsosztással, jól hegeszthető anyagból, rozsdamentes kivitelben is
 - Műszaki szövetek, szítaszövetek 0,04 mm-től rozsdamentes, rugóacél, horganyzott és szénacél anyagokból
 - Szűnyoghálók szélein szegett, szőtt kivitelben (barna, fehér, szürke, zöld színekben; 1,0; 1,2; 1,5 m széles tekercekben)
 - Vadhálók tűzi horganyzott kivitelben
 - Kerítéselemek, kerítésmezők
- Tel./Fax: 06-37/341-231; Közvetlen faxszám: 06-37/540-035
Mobil: 06-20/3131-612
E-mail: hutter@h-s.hu Weboldalunk: www.h-s.hu

Felhívás!



A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar felhívást intéz egykori hallgatóihoz, akik *Sopronban* az alma materben, a *Bányamérnöki Karon* vagy a *Földmérőmérnöki Karon* **1937-ben, 1942-ben, 1947-ben** vagy

1957-ben (70, 65, 60, 50 éve) **vették át diplomájukat.** Kérjük és várjuk jelentkezésüket, hogy részükre a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, jogosultságuk alapján, *a rubint-, a gyémánt-, a vas- vagy az aranyoklevél* kiállítása érdekében a szükséges intézkedéseket meg tudja tenni.

Kérünk minden érintettet, hogy **2007. április 30-ig** jelentkezzen, *adja meg nevét, elérhetőségét* (lakcím, telefonszám, e-mail cím), illetve az alábbi címre *küldje meg oklevelének fénymásolatát, szakmai önéletrajzát* (maximum egy oldal), és *kettő darab igazolványképet.*

Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar
Dékáni Hivatal
3515 Miskolc-Egyetemváros
Telefon: +36/46/565-051 • Fax: +36/46/563-465
e-mail: rekbdhiv@uni-miskolc.hu

Baracza Krisztián irodavezető

FELHÍVÁS

A személyi jövedelemadó egy százalékanak felajánlására

Ezúton is megköszönjük mindazok támogatását, akik 2006-ban személyi jövedelemadójuk 1%-a kedvezményezettjének az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet jelölték meg.

Kérjük tagjainkat, hogy 2007-ben is válasszák adófelajánlásuk kedvezményezettjének az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet. A befolyó összeget elsősorban hagyományaink ápolására, továbbá arra kívánjuk fordítani, hogy nyugdíjas tagtársaink és az egyetemisták folyamatosan megkaphassák a Bányászati és Kohászati Lapokat.

Közhasznú egyesületünket úgy támogathatja, ha az APEH által kipostázott adóbevallási csomagban található **RENDELKEZŐ NYILATKOZAT A BEFIZETETT ADÓ EGY SZÁZALÉKÁRÓL** nyomtatványt a következőképp tölti ki:

A kedvezményezett adószáma:

1	9	8	1	5	9	1	2	-	2	-	4	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A kedvezményezett neve: **Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület**

Ha Ön helyett a munkáltatója készíti el az adóbevallását, kérjük, hogy az adója 1%-ára vonatkozó rendelkezést tartalmazó borítékot szíveskedjék átadni munkáltatója bérelszámolásának, aki ezt az adóhatóságnak továbbítja. Ebben az esetben a borítékot a ragasztott felületére átnyúlóan, saját kezűleg írja alá.

Kérjük, hogy ajánlják ismerőseiknek, munkatársaiknak, barátaiknak is, hogy adóbevallásukban az OMBKE-t jelöljék meg kedvezményezettnek.

Az OMBKE választmánya

SANDVIK

FINTEC

Mobil törő és osztályozó gépek

Bányaiipari, recycling és egyéb építőipari alkalmazásokhoz

Közvetlenül a gyártótól!



	Osztályozó gépek			Törő gépek		
	542	570	640	1107	1080	1440
	Két síkú			Pofás törő	Kúpos törő	Röpítő törő
Síkok felülete (m ²)	5,4	8,8	5,4			
Motor	CAT	CAT	CAT	CAT, DEUTZ	CAT	CAT
Tömeg (t)	26	34	28	42,5	37	48
Feladó bunker mérete (m ³)	8	8	6	7	5	5
Törő típusa				J11	Hydro-cone	PR-301D
Előleválasztó	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
Meddő kihordó szalag	-	-	-	Igen	Igen	Igen
Bányaiipari alkalmazásra	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
Recycling alkalmazásra	Igen	Igen	Igen	Igen	-	Igen

www.miningandconstruction.sandvik.com

SANDVIK

Sandvik Magyarország Kft.
Sandvik Mining and Construction
Central Europe GmbH.

1103 Budapest Gyömrői u. 31.

Tél.: +36-1-431-2762

Fax: +36-1-431-2760

janos.mizser@sandvik.com

Szebenyi Gábor mérnök-üzletkötő

gabor.szebenyi@sandvik.com

Mobil: +36-30-436-0003