

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

**Szerkesztőség:**  
Podányi Tibor felelős szerkesztő  
(tel.: +36-30-2955-718)  
e-mail: [bkl.banyaszat@t-online.hu](mailto:bkl.banyaszat@t-online.hu)  
dr. Csaba József (olvasó szerkesztő)  
Kovács Béla (szerkesztő)

**A szerkesztő bizottság tagjai:**

Bagdy István  
Bariczáné Szabó Szilvia  
Bircher Erzsébet  
dr. Bíró József  
dr. Dovrtel Gusztáv  
Erdélyi Attila  
dr. Földessy János  
dr. Gagy Pálffy András  
Gyórfi Géza  
dr. Horn János  
Jankovics Bálint  
Kárpáty Erika  
dr. Ladányi Gábor  
Livo László  
Lois László  
Mara Márta-Éva  
dr. Mizser János  
Sóki Imre  
dr. Szabó Imre  
Vajda István  
dr. Vojuczki Péter

**Kiadja:**

Országos Magyar Bányászati  
és Kohászati Egyesület  
1051 Budapest, Október 6. u. 7.  
Telefon/fax: 1-201-7337  
[www.ombkenet.hu](http://www.ombkenet.hu)

**Felelős kiadó:** dr. Nagy Lajos

**Nyomdai előkészítés:**  
Vorákné Szecsei Mónika

**Nyomda:**  
Press+Print Nyomda,  
Kiskunlacháza

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi  
forgalomba nem kerül

HU ISSN 0522-3512

## TARTALOM

<b>DR. KOVÁCS FERENC, DR. TURAI ENDRE:</b> A Mátra-Bükkalja csapadék-jellemzőinek ciklikus változása, prognózis módszer megalkotása . 2 <i>Cyclic variation in the precipitation conditions of the Mátra-Bükkalja Region and the development of a prognosis method</i>	
<b>DR. BOCSI OTTÓ, LIVO LÁSZLÓ:</b> Geotermikus energia és termásvíz-kincs Nógrád megyében . . . . . 12 <i>Geothermal energy and thermal waters in Nógrád county</i>	
<b>DR. FÜST ANTAL:</b> A bizonytalanság kérdése a modellalkotásban. . . 16 <i>Uncertainty in model development</i>	
<b>BALOGH CSABA:</b> 25 éves a Szabadtéri Bányászati Múzeum Tatabányán . . . . . 21 <i>The Open Air Mining Museum at Tatabánya is 25 years old</i>	
<b>DR. KRISZTIÁN BÉLA:</b> Tovább él a pécsi bányászati múzeum . . . . . 24 <i>Survival of mining museum at Pécs</i>	
23. Európai Szén Kerekasztal – Akcióterv a szénért . . . . . 27 <i>23<sup>rd</sup> European Round Table on Coal in the European Parliament – Action plan for the coal</i>	
Egyesületi ügyek . . . . . 11, 29	
Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon . . . . . 36	
Személyi hírek . . . . . 37	
Hazai hírek . . . . . 26, 38,	
Gyászjelentés . . . . . 42	
<b>Borlai Károly</b> . . . . . 42	
<b>Ebergényi László</b> . . . . . 42	
<b>Ferencsin Imre</b> . . . . . 43	
<b>Kiss Béla</b> . . . . . 44	
<b>Kozma Dénes Péter</b> . . . . . 45	
MBFH közlemény . . . . . 47	
Könyvismertető . . . . . 15, 20, 35	
Külföldi hírek . . . . . 23, 28, 37, 45	
Nyelvművelés . . . . . 48	
Cikkíróinkhoz . . . . . B3	

A BKL lapszámok az OMBKE honlapján – [www.ombkenet.hu](http://www.ombkenet.hu) – elérhetőek.

Megjelenik 2014. május 20.

# A Mátra-Bükkalja csapadékjellemzőinek ciklikus változása, prognózis módszer megalkotása

PROF. EM. DR. H.C. MULT. DR. KOVÁCS FERENC, az MTA rendes tagja –  
DR. TURAI ENDRE egyetemi docens, a műszaki tudomány kandidátusa  
(MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport, Miskolc)



A hivatkozott [1] és [2] irodalomban szereplő Mátra-Bükk-i csapadékadatok alapján számítottuk az évi átlagos, ill. az abszolút maximum, ill. minimum értékek ciklusjellemzőit. Diszkrét Fourier Transzformáció (DFT) egy analitikus változatával a frekvencia-, az amplitúdó- és a fázisjellemzők meghatározásával [5, 6] a kutatás során egy rövidebb 34 éves (1973-2006) és hosszabb 53 éves (1960-2012) időszak (38 csapadékmérő állomás) adatait felhasználva határoztuk meg az évi átlagos, ill. az évi abszolút maximum csapadékvérték ciklusjellemzőit, összehasonlítva a két időszak adatai alapján kapott értékeket. Prognózisjellemzők felhasználásával 2025-ig szóló prognózist készítettünk, majd a teljes időszakra (1960-2025) szóló tényleges, ill. prognosztizált adatok alapján az átlagos, ill. az abszolút maximum csapadékvértékek időbeli alakulásának regressziós függvényét határoztuk meg.

## Előzmény

A Mátra-Bükkalja 1960-2012 évek közötti csapadékjellemzőinek elemzése olyan eredményeket adott, hogy a 38 csapadékmérő állomás (település) 53 éves csapadékhozam évi átlagos értékei, illetőleg a mért értékek éves abszolút maximum értékei – 3-5 évenként, továbbá hosszabb időszakokat érintően is – ciklikusságot mutatnak [1, 2]. Mind az éves átlagos, mind pedig az éves maximum értékeknél „visszatérően” jelentkeztek minimális, ill. maximális „helyi” értékek. Az éves csapadékvértékek ciklikus alakulása mellett mind a mátraaljai, mind a bükkaljai területen az évi átlagos csapadék – az összevont adathalmaz alapján is – 600 mm/év körüli értéken állandóságot mutatott. A regressziós elemző eljárás az évi abszolút maximum, ill. minimum értéke vonatkozásában – ezen mutatókat mint a szélsőséges időjárás, a sok csapadék, ill. aszályos évek jellemzőjeként tekintve – az 53 év adatai alapján csökkenő tendencia jelentkezett.

Jelen tanulmányban az [1], [2] jelentés, ill. publikáció adathalmazát felhasználva a vizsgált terület (Mátra-Mátraalja, Bükk-Bükkalja) csapadékadatait elemezve – ezzel kapcsolódva a Kárpád-medencei kutatási feladatokhoz [3] – a ciklusjellemzők számításához módszert kidolgozva számítjuk az átlagos, ill. absz. max. csapadékvértékek ciklusjellemzőit, ezek alapján prognózist készítettünk a 2025-ig terjedő időszakra.

## Az elemzés, számítás elvi alapjai, a Fourier-transzformáció

A frekvencia, az amplitúdó és a fázis értelmezése során a  $2\pi$  szerint periodikus  $\cos(t)$  függvényből indultunk ki, ahol  $T = 2\pi$  a függvény periódushossza, majd átalakítottuk a függvény argumentumát [4, 5]:

$$\cos(t) = \cos\left(\frac{2\pi}{2\pi}t\right) = \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \cos\left(2\pi\frac{1}{T}t\right) = \cos(2\pi ft)$$

A periódusok sűrűségét kifejező arányt periódussűrűségnek, ill. az általánosan használt módon *frekvenciának* nevezzük:

$$f = \left(\frac{1}{T}\right)$$

Amennyiben a  $t$  térbeli hosszat jelent, akkor a frekvencia az egységnyi térbeli hosszra eső periódusok számát adja meg, az adott irány mellett. A térbeli frekvenciát hullámszámmak nevezzük.

A  $\cos(2\pi ft)$  függvényt  $A$  tényezővel beszorozva és maximumhelyét  $\Delta t$ -vel eltolva

$$A \cos(2\pi f [t + \Delta t])$$

felírása után az  $A$  szorzótényezőt *amplitúdónak* nevezzük. Az amplitúdó egyfrekvenciás periodikus jel esetén a jelérték maximuma ( $F_{\max}$ ) és minimuma ( $F_{\min}$ ) különbségének a fele:

$$A = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{2}$$

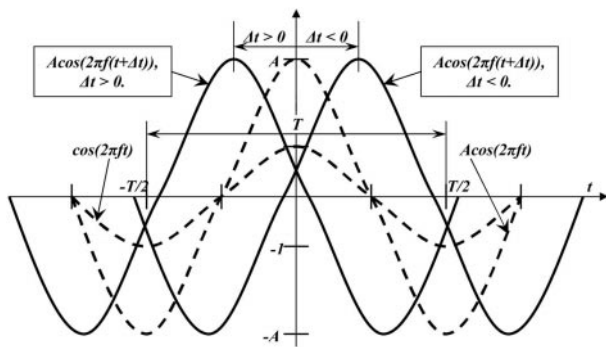
A cosinus függvény argumentumának további átalakítása után:

$$\begin{aligned} A \cos(2\pi f [t + \Delta t]) &= A \cos(2\pi ft + 2\pi f \Delta t) = \\ &= A \cos(2\pi ft + 2\pi \frac{\Delta t}{T}) = A \cos(2\pi ft + \varphi) \end{aligned}$$

Az így bevezetett  $\varphi$  mennyiséget *fázisnak* (fázisszögnek) nevezzük. Az abszolút fázis azt mutatja meg, hogy a periódushossz (periódusidő, ill. hullámhossz) hányad részével tolódott el a jel maximumhelye az origóhoz ( $t = 0$ ) képest. Az 1. ábrán látható módon  $\Delta t > 0$  esetén az origótól balra,  $\Delta t < 0$  esetén pedig az origótól jobbra tolódik el a maximum helye. Az abszolút fázis radiánban és fokban is megadható:

$$\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} \text{ (rad)}$$

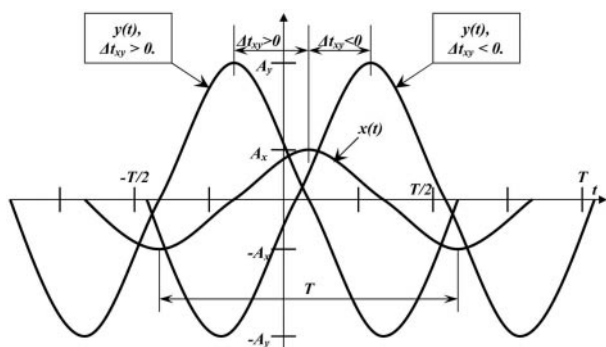
$$\varphi = 360 \frac{\Delta t}{T} \text{ (fok)}$$



1. ábra: Az abszolút fázis értelmezése

A relatív fázis ( $\Delta\varphi$ ) két jel között értelmezett, és azt mutatja meg, hogy az azonos frekvenciájú két jel egyikének maximumhelyéhez képest, a periódushossz hányad részével tolódott el a másik maximuma. A 2. ábrán láthatóan legyen a két jel  $x(t)$  és  $y(t)$ , a két jel maximumának a különbsége pedig  $\Delta t_{xy}$ . A két jel közötti relatív fázis is számítható:

$$\Delta\varphi_{xy} = 2\pi \frac{\Delta t_{xy}}{T} \text{ (rad)} \quad \Delta\varphi_{xy} = 360 \frac{\Delta t_{xy}}{T} \text{ (fok)}$$



2. ábra: A relatív fázis értelmezése

A relatív fázis a két jel abszolút fázisának ( $\varphi_x, \varphi_y$ ) különbségként is kiszámítható:

$$\Delta\varphi_{xy} = \varphi_y - \varphi_x$$

A Fourier-transzformáció segítségével a tér-idő tartományból a frekvencia tartományba vihetjük át a jeleket. Az eljárás során a jelek frekvencia tartománybeli képét spektrumoknak – Fourier spektrumoknak – nevezzük.

Az analitikus Fourier transzformáció során harmonikus függvényekkel [ $\cos(2\pi ft)$ ,  $\sin(2\pi ft)$ ] dolgozva komplex Fourier-spektrumot kapunk, amelyet egy valós és egy képzetes részre bonthatunk. A spektrum  $\text{Re}[F(f)]$  valós részét valós cosinus transzformációval, képzetes  $\text{Im}[F(f)]$  részét valós sinus transzformációval határozhatjuk meg:

$$\text{Re}[F(f)] = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cos(2\pi ft) dt$$

$$\text{Im}[F(f)] = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin(2\pi ft) dt$$

A Fourier komplex spektrumot két valós spektrum segítségével írhatjuk fel:

$$F(f) = \text{Re}[F(f)] + j\text{Im}[F(f)].$$

A valós spektrum a tetszőleges  $f$  frekvencia körüli egységnyi frekvenciasávba eső cosinusos, a képzetes spektrum pedig a sinusos komponensek súlyait adja meg a jel kialakításánál.

Az  $F(f)$  komplex spektrumot exponenciális alakban két másik valós spektrum [ $A(f), \phi(f)$ ] bevezetésével is megadhatjuk:

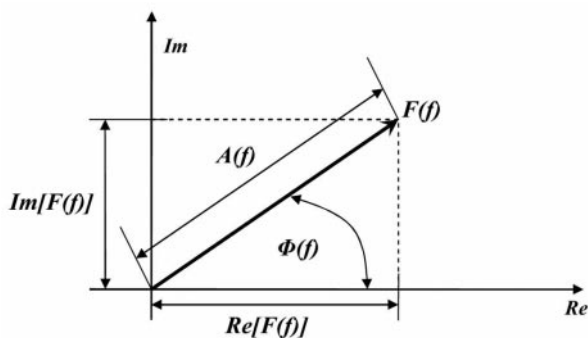
$$F(f) = A(f) e^{j\phi(f)}$$

Az így bevezetett  $A(f)$  spektrumot amplitúdó spektrumnak, míg a  $\phi(f)$  spektrumot fázisspektrumnak nevezzük. Az amplitúdó spektrum megadja, hogy a tetszőleges  $f$  frekvencia körüli egységnyi frekvenciasávba eső harmonikus komponensnek milyen a súlya a jel kialakításánál, a fázisspektrum pedig azt mutatja meg, hogy e harmonikus komponens maximuma a periódushossz hányad részével tolódik el a  $\cos(2\pi ft)$  alapfüggvény  $t = 0$  helyen felvett maximumához képest.

Az amplitúdó- és a fázisspektrumok a reális és a képzetes spektrumok ismeretében a 3. ábra alapján felismerhető összefüggések segítségével:

$$A(f) = \sqrt{(\text{Re}[F(f)])^2 + (\text{Im}[F(f)])^2}$$

$$\phi(f) = \text{arctg} \frac{\text{Im}[F(f)]}{\text{Re}[F(f)]}$$



3. ábra: A Fourier-spektrumok komplex képsíkon való ábrázolása

Az amplitúdó- és a fázisspektrumokból szintén kiszámíthatók a reális és a képzetes spektrumértékek:

$$\text{Re}[F(f)] = A(f) \cos[\phi(f)]$$

$$\text{Im}[F(f)] = A(f) \sin[\phi(f)]$$

### A spektrális elemzés

A vizsgált  $y(t)$  csapadékmennyiségekben rejlő determinisztikus periodikus komponensek keresésénél a várható értékektől ( $\bar{Y}$ ) való  $\Delta y(t)$  eltéréseknek néztük meg a spektrumát a következő összefüggések segítségével:

$$\Delta y(t) = y(t) - \bar{Y}$$

$$Y(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Delta y(t) e^{-j2\pi ft} dt$$

Az  $Y(f)$  spektrum  $A(f)$  amplitúdó-sűrűség spektru-

mának a maximumaihoz tartozó frekvenciák ( $f_{1,max}$ ,  $f_{2,max}$ , ...,  $f_{N,max}$ ) reciprok értékei megadják a sztochasztikus jelben található determinisztikus periodikus komponensek periódushosszait:

$$T_1 = \frac{1}{f_{1,max}},$$

$$T_2 = \frac{1}{f_{2,max}},$$

$$T_N = \frac{1}{f_{N,max}},$$

ahol  $N$  – a determinisztikus periodikus komponensek száma. (Az  $A(f)$  spektrum maximumainak a száma.)

Azt pedig, hogy az adott tetszőleges  $T_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) periódusidejű komponens maximuma az adatrögzítés kezdő évéhez (1973) képest mennyi  $\Delta t(T_i)$  idővel tolódott el, a fázis-sűrűség spektrum adott periódusidőhöz tartozó  $\phi(T_i)$  értékeiből számítható ki:

$$\Delta t(T_i) = T_i \frac{\Phi(T_i) [radian]}{2\pi}$$

vagy

$$\Delta t(T_i) = T_i \frac{\Phi(T_i) [fok]}{360}$$

A tetszőleges  $T_i$  periódusidejű komponens  $A_i$  amplitúdóit az  $A(f)$  amplitúdó-sűrűség spektrumértékei adják:

$$A_i = A(T_i).$$

Az  $A_i$  érték megadja a  $T_i$  periódusidejű determinisztikus komponens amplitúdóját.

Jelölje  $A(f)_{max}$  az  $A(f)$  amplitúdó-sűrűség spektrum maximumát. A maximum értékre normált relatív amplitúdó-sűrűség spektrumot ( $A(f)_{rel}$ ), a maximális érték százalékában az alábbiak szerint számíthatjuk ki:

$$A(f)_{rel} = \frac{A(f)}{A(f)_{max}} \cdot 100 [\%]$$

A relatív amplitúdó-sűrűség spektrumértékek megmutatják, hogy hány százaléka az adott tetszőleges  $T = 1/f$  periódusidejű komponens amplitúdó-sűrűsége a maximális amplitúdó-sűrűségnek.

### Az évi csapadékmennyiség alakulásának spektrális elemzése Mátraalja és Bükkalja csapadékadatai alapján

A kutatás során [6] a Mátra-Mátraalja terület 23, illetőleg a Bükk-Bükkalja terület 15 település/csapadék-mérő állomás 1960-2012. évek csapadék adatainak területi átlagai alapján vizsgáltuk a csapadék időbeli változás ciklusjellemzőit. Az 1. táblázat az éves csapadék átlagos értékeit, illetőleg a két terület, ill. az összevont adatok alapján az éves abszolút maximum csapadék értékeket tartalmazza. A megfigyelési időszak eredményeket befolyásoló hatásának kimutatása/értékelése céljából a ciklusjellemzők számítását egy rövidebb

(1973-2006, 34 év), és egy hosszabb (1960-2012, 53 év) időszakra határoztuk meg.

#### A spektrális elemzés eredménye az 1973-2006. évek csapadékadatai alapján

Az észlelési intervallum ( $T_{reg}$ ): 33 év (intervallum-véges mintavételezéssel, 34 év intervallum-közepes mintavétellel. Mintavételi köz ( $\Delta t$ ) 1 év, a minták száma 34 db.

Az elemzéseket a Diszkrét Fourier Transzformációnak (DFT) egy analitikus változatával [5] végeztük el. A diszkrét periódusidő-értékek függvényében meghatároztuk az évi csapadéktételek függvényének komplex amplitúdó-sűrűség spektrumait. A komplex spektrumot leíró négy valós spektrum (reális spektrum, képzetes spektrum, amplitúdó-spektrum és fázis-spektrum) közül az amplitúdó-spektrumokat mutatjuk be. Az ábrázolásnál a logaritmus-lineáris léptéket a spektrum maximumainak élesebb szemléltetése céljából választottuk.

A spektrumok számításánál a várható értékektől ( $\bar{Y}$ ) való  $\Delta y(t)$  eltéréseknek néztük meg a spektrumát:

$$\Delta y(t) = y(t) - \bar{Y}$$

A jelben elméletileg kereshető minimális periódusidőt ( $T_{min}$ ) a Nyquist-frekvencia ( $f_N$ ) határozza meg.

$$\Delta t = 1 \text{ év} \quad f_N = 0,5 \frac{1}{\text{év}} \quad T_{min} = 2 \text{ év}$$

Mivel a „mintavételi” idő mind a hat idősor esetén 1 év volt, így a változásokban egyaránt csak 2 évnél nagyobb periódusidejű ciklusok mutathatók ki az elemzés során.

A maximális periódusidőt ( $T_{max}$ ) elméletileg a „regisztrátum” hossza ( $T_{reg}$ ) határozza meg:

$T_{max} = T_{reg}$  intervallum-véges mintavétel esetén és

$T_{max} = T_{reg} + \Delta t$  intervallum-közepes mintavétel esetén.

Ezért az elemzéssel maximálisan kimutatható periódusidő:

$$T_{max} = 33 \text{ év} - 34 \text{ év}$$

Az 1. táblázat adataival meghatároztuk az amplitúdó-sűrűségek amplitúdó-spektrumait és a relatív spektrumokat is, utóbbi esetben a maximális spektrumértékre normáltuk a spektrumokat. Mind a hat esetben – Mátra, Bükk, Mátra+Bükk, éves átlag, ill. éves absz. max. csapadék – hasonló amplitúdó-, ill. relatív amplitúdó-spektrum függvényeket kaptunk.

Az **amplitúdó erősségek** alapján a **mátrai terület** éves átlag csapadék ciklusjellemzői, a **ciklusidő** ( $T_i$ ) és az **amplitúdó-sűrűség** ( $A_i$ ):

Főciklusok:	$T_1 = 4,9$ év,	$A_1 = 1243$ mm,
	$T_2 = 3,5$ év,	$A_2 = 1195$ mm,
	$T_3 = 29,8$ év,	$A_3 = 946$ mm,
	$T_4 = 9,9$ év,	$A_4 = 806$ mm.
Melléciklusok:	$T_1 = 7,3$ év,	$A_1 = 476$ mm,
	$T_2 = 6,3$ év,	$A_2 = 440$ mm.

A **bükki adatok** alapján adódó ciklusjellemzők:

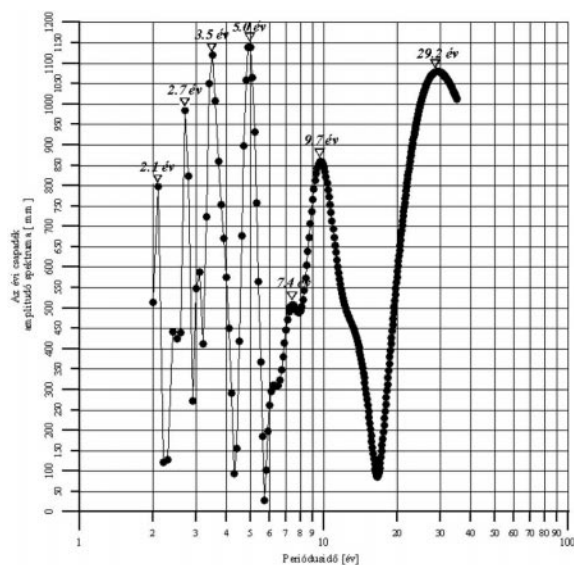
Főciklusok:	$T_1 = 28,7$ év,	$A_1 = 1216$ mm,
	$T_2 = 3,5$ év,	$A_2 = 1064$ mm,
	$T_3 = 4,9$ év,	$A_3 = 1035$ mm,
	$T_4 = 9,5$ év,	$A_4 = 929$ mm.

Terület		Évek												
		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Mátra	Átlag	727	506	568	681	747	868	814	538	478	737	861	455	636
	Absz.maximum	1016	584	724	923	1012	1098	1029	610	599	899	1080	559	789
Bükk	Átlag	712	436	499	548	693	825	769	569	517	623	891	378	557
	Absz.maximum	811	487	535	599	769	947	956	733	563	764	971	410	674
Mátra	Átlag	721	476	538	624	724	849	795	551	495	688	874	422	602
Bükk	Absz.maximum	1016	584	724	923	1012	1098	1029	733	599	899	1080	559	789

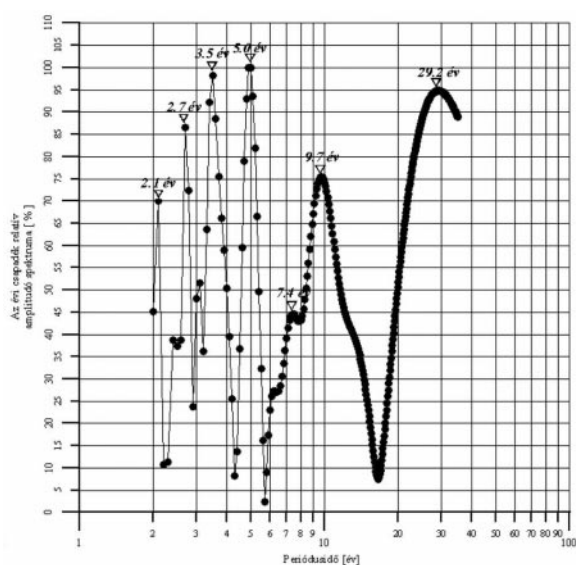
Terület		Évek													
		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Mátra	Átlag	509	804	607	709	620	576	691	659	504	444	425	655	674	453
	Absz.maximum	712	1061	748	935	748	704	844	821	595	555	504	791	814	566
Bükk	Átlag	453	698	675	659	691	585	652	697	524	423	504	535	594	399
	Absz.maximum	535	735	843	747	781	708	763	740	574	506	581	648	680	438
Mátra	Átlag	485	759	636	688	650	580	674	676	512	435	459	604	640	430
Bükk	Absz.maximum	712	1061	843	935	781	708	844	821	595	555	581	791	814	566

Terület		Évek													
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Mátra	Átlag	534	638	611	560	692	393	514	497	718	637	433	654	949	474
	Absz.maximum	654	851	729	613	774	486	603	586	874	751	519	754	1092	563
Bükk	Átlag	499	596	586	492	652	346	457	454	679	576	482	722	874	426
	Absz.maximum	559	613	655	523	694	418	516	509	727	609	535	774	988	474
Mátra	Átlag	519	620	600	531	675	373	490	479	701	611	454	683	917	453
Bükk	Absz.maximum	654	851	729	613	774	486	603	586	874	751	535	774	1092	563

Terület		Évek											
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mátra	Átlag	585	639	551	647	751	651	632	657	666	1054	404	434
	Absz.maximum	723	837	674	747	929	733	791	777	736	1195	462	486
Bükk	Átlag	653	591	517	749	741	631	599	625	624	1118	447	466
	Absz.maximum	736	669	564	828	791	711	649	701	709	1153	488	557
Mátra	Átlag	614	618	536	690	746	642	619	645	658	1079	420	446
Bükk	Absz.maximum	736	837	674	828	929	733	791	777	736	1195	488	557



4. ábra: Az évi csapadék amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1973-2006 (mintavételi időköz = 1 év)



5. ábra: Az évi csapadék relatív amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1973-2006 (mintavételi időköz = 1 év)

Melléciklusok:  $T_1 = 7,3$  év,  $A_1 = 541$  mm,  
 $T_2 = 6,1$  év,  $A_2 = 308$  mm.

A mátrai és bükki adatok együtt kezelésénél ugyan-  
csak 4 fő- és 2 melléciklus adódik az évi csapadéérték-  
kek változásában (4. és 5. ábra):

Főciklusok:  $T_1 = 5,0$  év,  $A_1 = 1139$  mm,  
 $T_2 = 3,5$  év,  $A_2 = 1119$  mm,  
 $T_3 = 29,2$  év,  $A_3 = 1080$  mm,  
 $T_4 = 9,7$  év,  $A_4 = 860$  mm.

Melléciklusok:  $T_1 = 7,4$  év,  $A_1 = 508$  mm,  
 $T_2 = 6,2$  év,  $A_2 = 310$  mm.

Az évi csapadéérték **abszolút maximumának** válto-  
zásában kimutatható amplitúdó-spektrum és relatív  
amplitúdó-spektrum alapján adódó ciklusjellemzők a  
mátrai terület adatai alapján:

Főciklusok:  $T_1 = 3,5$  év,  $A_1 = 1561$  mm,  
 $T_2 = 5,0$  év,  $A_2 = 1434$  mm,  
 $T_3 = 10,9$  év,  $A_3 = 1352$  mm,  
 $T_4 = 31,4$  év,  $A_4 = 1262$  mm.

Melléciklusok:  $T_1 = 7,5$  év,  $A_1 = 741$  mm,  
 $T_2 = 6,2$  év,  $A_2 = 474$  mm.

A bükki absz. max. csapadékatok ciklusjellemzői:

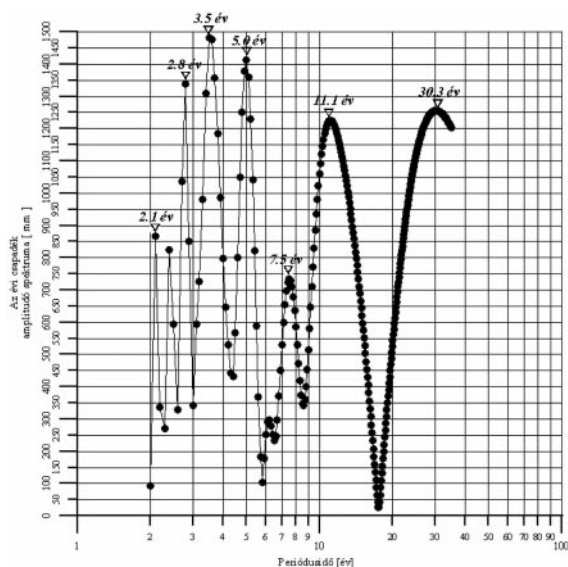
Főciklusok:  $T_1 = 27,0$  év,  $A_1 = 1408$  mm,  
 $T_2 = 3,4$  év,  $A_2 = 1297$  mm,  
 $T_3 = 5,0$  év,  $A_3 = 1168$  mm,  
 $T_4 = 9,7$  év,  $A_4 = 973$  mm.

Melléciklusok:  $T_1 = 7,4$  év,  $A_1 = 796$  mm,  
 $T_2 = 6,2$  év,  $A_2 = 362$  mm.

A mátrai és bükki összevont adatok ciklusjellemzői  
és az amplitúdó-spektrumok (6. és 7. ábra) alapján:

Fő ciklusok:  $T_1 = 3,5$  év,  $A_1 = 1482$  mm,  
 $T_2 = 5,0$  év,  $A_2 = 1413$  mm,  
 $T_3 = 30,3$  év,  $A_3 = 1256$  mm,  
 $T_4 = 11,1$  év,  $A_4 = 1225$  mm.

Melléciklusok:  $T_1 = 7,5$  év,  $A_1 = 734$  mm,  
 $T_2 = 6,2$  év,  $A_2 = 298$  mm.



6. ábra: Az évi absz. max. csapadék amplitúdó-  
spektruma Mátraalján és Bükkalján 1973-2006  
(mintavételi időköz = 1 év)

Az előzőekben bemutatott eredmények alapján ál-  
talánosítható megállapítások:

- Az évi csapadék változására vonatkozóan vizsgált hat  
idősor esetében közel azonos periódusidejű ciklusok  
mutathatók ki.
- Mind a hat idősor esetében főciklusként adódik a 3,5  
éves, az 5 éves, a 10-11 éves és a 27-31 éves periódus.
- A 6,2 éves és a 7,3-7,5 éves periódusok minden eset-  
ben melléciklusként jelentkeznek. (A 27-31 éves cik-  
lusok stabilabb kimutatásához hosszabb adatsorra  
lenne szükség.)

A spektrális elemzés eredménye az 1960-2012. évek  
csapadékatadatai alapján

Az „észlelési” időszak 1960-2012, az észlelési időin-  
tervallum nagysága ( $T_{reg}$ ) 52 év intervallum-veges, 53 év  
intervallum-közepes mintavétellel, a mintavételi kör  
( $\Delta t$ ) 1 év, a minták száma 53 db. A számítás menete az  
előző pont szerinti, az elemzéssel maximálisan kimutat-  
ható periódusidő,  $T_{max} = 52$  év – 53 év.

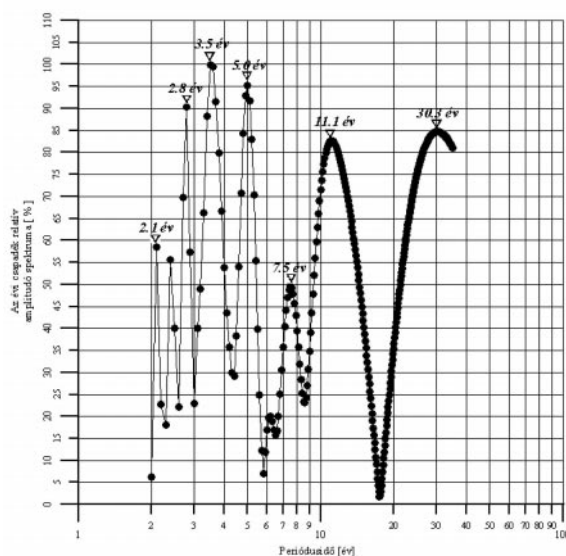
Az amplitúdó erősségek számbavételével a mátrai  
éves csapadéértékek alapján kimutatható ciklusok:

Fő ciklusok:  $T_1 = 5,0$  év,  $A_1 = 2765$  mm,  
 $T_2 = 3,6$  év,  $A_2 = 2074$  mm,  
 $T_3 = 41,1$  év,  $A_3 = 1555$  mm,  
 $T_4 = 10,7$  év,  $A_4 = 1494$  mm.

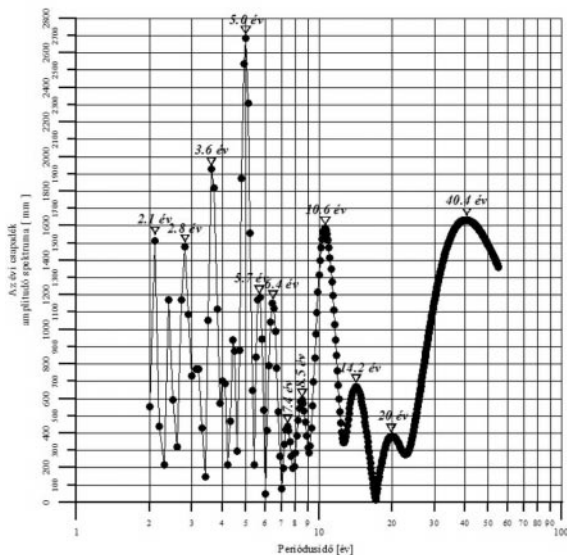
Melléciklusok:  $T_1 = 6,4$  év,  $A_1 = 1101$  mm,  
 $T_2 = 5,7$  év,  $A_2 = 1027$  mm,  
 $T_3 = 8,6$  év,  $A_3 = 675$  mm,  
 $T_4 = 14,3$  év,  $A_4 = 642$  mm,  
 $T_5 = 7,4$  év,  $A_5 = 577$  mm,  
 $T_6 = 19,8$  év,  $A_6 = 456$  mm.

Bükkalján az évi csapadéértékek változásában az  
amplitúdó-spektrum és a relatív amplitúdó-spektrum  
alján kimutatható ciklusok:

Fő ciklusok:  $T_1 = 5,0$  év,  $A_1 = 2567$  mm,  
 $T_2 = 38,6$  év,  $A_2 = 1759$  mm,



7. ábra: Az évi absz. max. csapadék relatív amplitúdó-  
spektruma Mátraalján és Bükkalján 1973-2006  
(mintavételi időköz = 1 év)



8. ábra: Az évi csapadék amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1960-2012 (mintavételi időköz = 1 év)

	$T_3 = 10,5$ év,	$A_3 = 1747$ mm,
	$T_4 = 3,6$ év,	$A_4 = 1719$ mm.
Mellékciklusok:	$T_1 = 5,7$ év,	$A_1 = 1413$ mm,
	$T_2 = 6,5$ év,	$A_2 = 1220$ mm,
	$T_3 = 14,2$ év,	$A_3 = 753$ mm,
	$T_4 = 7,5$ év,	$A_4 = 552$ mm,
	$T_5 = 8,4$ év,	$A_5 = 504$ mm,
	$T_6 = 19,8$ év,	$A_6 = 323$ mm.

A mátrai és bükki terület adatait együttesen kezelve ugyancsak 4 fő- és 6 mellékciklus adódik az évi csapadéértékek alapján (8. és 9. ábra):

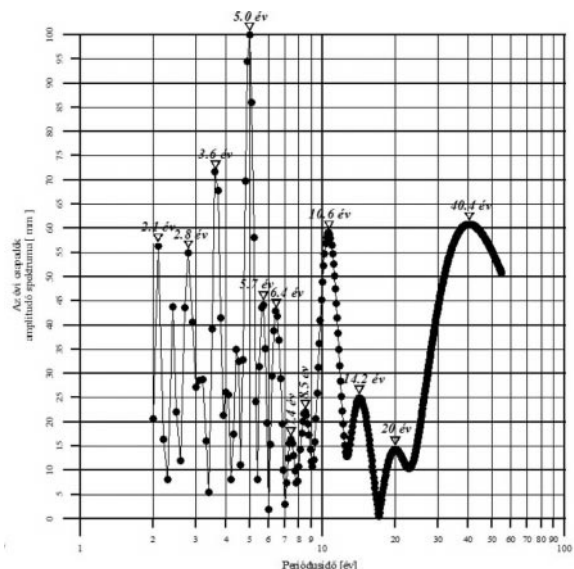
Fő ciklusok:	$T_1 = 5,0$ év,	$A_1 = 2685$ mm,
	$T_2 = 3,6$ év,	$A_2 = 1928$ mm,
	$T_3 = 40,4$ év,	$A_3 = 1635$ mm,
	$T_4 = 10,6$ év,	$A_4 = 1587$ mm.
Mellékciklusok:	$T_1 = 5,7$ év,	$A_1 = 1188$ mm,
	$T_2 = 6,4$ év,	$A_2 = 1151$ mm,
	$T_3 = 14,2$ év,	$A_3 = 669$ mm,
	$T_4 = 8,5$ év,	$A_4 = 592$ mm,
	$T_5 = 7,4$ év,	$A_5 = 577$ mm,
	$T_6 = 20,0$ év,	$A_6 = 383$ mm.

Az évi csapadék abszolút maximum értékei elemzése során adódó ciklusjellemzők a mátrai adatok alapján.

Fő ciklusok:	$T_1 = 5,0$ év,	$A_1 = 3306$ mm,
	$T_2 = 3,6$ év,	$A_2 = 2656$ mm,
	$T_3 = 45,6$ év,	$A_3 = 2119$ mm,
	$T_4 = 10,8$ év,	$A_4 = 1806$ mm.
Mellékciklusok:	$T_1 = 5,6$ év,	$A_1 = 1319$ mm,
	$T_2 = 6,4$ év,	$A_2 = 1191$ mm,
	$T_3 = 13,9$ év,	$A_3 = 1044$ mm,
	$T_4 = 7,3$ év,	$A_4 = 1046$ mm,
	$T_5 = 8,6$ év,	$A_5 = 814$ mm,
	$T_6 = 19,8$ év,	$A_6 = 722$ mm.

A Bükk-Bükkalja abszolút maximum csapadék adatai alapján ugyancsak 4 fő- és 6 mellékciklus volt kimutatható:

Fő ciklusok:	$T_1 = 5,0$ év,	$A_1 = 2646$ mm,
--------------	-----------------	------------------



9. ábra: Az évi csapadék relatív amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1960-2012 (mintavételi időköz = 1 év)

	$T_2 = 38,6$ év,	$A_2 = 2138$ mm,
	$T_3 = 10,5$ év,	$A_3 = 2024$ mm,
	$T_4 = 3,6$ év,	$A_4 = 1758$ mm.
Mellékciklusok:	$T_1 = 5,6$ év,	$A_1 = 1434$ mm,
	$T_2 = 6,4$ év,	$A_2 = 1351$ mm,
	$T_3 = 14,0$ év,	$A_3 = 885$ mm,
	$T_4 = 8,4$ év,	$A_4 = 883$ mm,
	$T_5 = 7,3$ év,	$A_5 = 445$ mm,
	$T_6 = 19,4$ év,	$A_6 = 454$ mm.

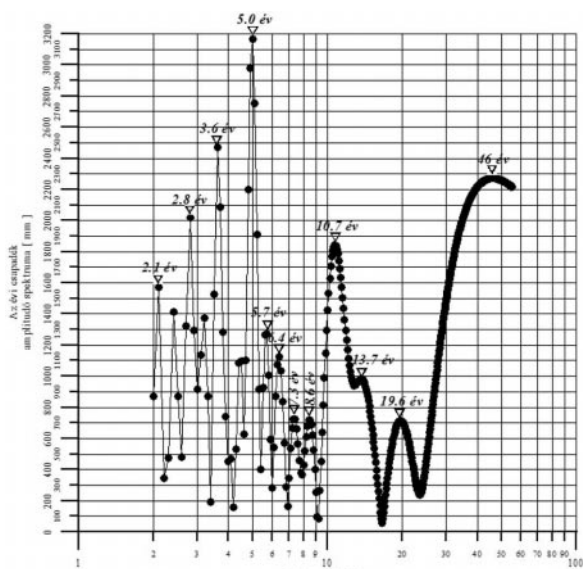
A Mátra+Bükk együttes értékelés során az abszolút maximum csapadéértékek ciklusjellemzői (10. és 11. ábra):

Fő ciklusok:	$T_1 = 5,0$ év,	$A_1 = 3168$ mm,
	$T_2 = 3,6$ év,	$A_2 = 2468$ mm,
	$T_3 = 46,0$ év,	$A_3 = 2271$ mm,
	$T_4 = 10,7$ év,	$A_4 = 1842$ mm.
Mellékciklusok:	$T_1 = 5,7$ év,	$A_1 = 1273$ mm,
	$T_2 = 6,4$ év,	$A_2 = 1127$ mm,
	$T_3 = 13,7$ év,	$A_3 = 982$ mm,
	$T_4 = 8,5$ év,	$A_4 = 721$ mm,
	$T_5 = 7,3$ év,	$A_5 = 726$ mm,
	$T_6 = 19,6$ év,	$A_6 = 714$ mm.

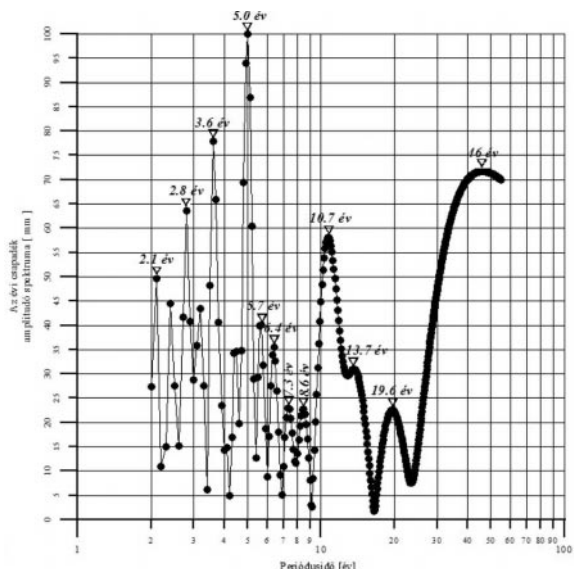
Az 53 éves csapadék idősorok adatai alapján meghatározott ciklusjellemzők eredményei általánosíthatóan:

- Az évi csapadék változására vonatkozóan vizsgált hat idősor alapján közel azonos periódusidejű ciklusok mutathatók ki.
- Mind a hat idősor esetében főciklusként mutatható ki a 3,6 éves, az 5 éves, a 10,5-10,8 éves és a 38,6-46 éves periódus.
- Az 5,6-6,7 éves, a 6,4 éves, a 7,3-7,5 éves, 8,4-8,6 éves, a 13,7-14,3 éves és a 19,4-20 éves periódusok minden esetben mellékciklusként jelentkeznek.

A két, eltérő hosszúságú (34 év, 53 év) idősor alapján adódó fő-, ill. mellékciklusok ciklusidő adatait összehasonlítva az adódott, hogy:



10. ábra: Az évi absz.max. csapadék amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1960-2012 (mintavételi időköz = 1 év)



11. ábra: Az évi absz.max. csapadék relatív amplitúdó-spektruma Mátraalján és Bükkalján 1960-2012 (mintavételi időköz = 1 év)

- A kimutatható főciklusok száma mindhárom adatsportnál, mindkét idősor alapján azonosan négy darab,
- A rövidebb idősor esetén mindhárom adatsportnál azonosan 2-2 mellékciklus jelent meg, a hosszabb (53 éves) időornál 6-6 mellékciklust lehetett kimutatni.
- A rövidebb – általában maximálisan 10 éves ciklusidőknél – mind a fő-, mind a mellékciklusoknál gyakorlatilag azonos/egyenlő ciklusidő adódott. Nevezetesen:  
Mátra: 3,5-3,6 év, 4,9-5,0 év, 9,9-10,7 év, 6,3-6,4 év, 7,3-7,4 év,  
Bükk: 3,5-3,6 év, 4,9-5,0 év, 9,5-10,5 év,  
Mátra+Bükk: 3,5-3,6 év, 5,0-5,0 év, 9,7-10,6 év, 6,2-6,4 év, 7,4-7,4 év.
- A hosszabb ciklusidőknél (30 év fölött) mindhárom területen azonos módon jelentkezett, hogy a 34 éves idősor alapján rövidebb, a hosszabb idősor alapján hosszabb főciklus idő adódott, nevezetesen, Mátra: 29,8 év, 41,1 év, Bükk: 28,7 év, 38,6 év, Mátra+Bükk: 29,2 év, 40,4 év.
- Az utóbbi esetben adódó eltérések megerősítik a korábbi észrevételt, miszerint hosszabb távú prognózishoz 50 évnél is hosszabb idő(adat)sor kívántatik.

### Prognózis értékek meghatározása

A spektrális adatfeldolgozás alapjainak összefoglalását tartalmazó fejezetek alapján az előző elemzésekkel meghatározott  $A(f)$  amplitúdó-sűrűség és  $\phi(f)$  fázis-sűrűség spektrumok „használatával” visszaállítható a csapadékértékek  $y(t)$  idősora:

$$y(t) = \bar{Y} + \int_{-f_N}^{+f_N} A(f) e^{j[2\pi ft + \phi(f)]} df$$

ahol  $f_N$  – a Nyquist-frekvencia ( $0,5 \frac{1}{\text{év}}$ )

Mivel a Fourier spektrum páros, az előző egyenlet felírható a következő formában is:

$$y(t) = \bar{Y} + \int_0^{+f_N} A(f) e^{j[2\pi ft + \phi(f)]} df$$

A fő- és mellékciklusok  $T_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N=10$ ) periódusidőt, valamint a hozzájuk tartozó  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N = 10$ ) amplitúdó- és  $\phi(T_i)$  ( $i = 1, 2, \dots, N = 10$ ) fázisértékeket felhasználva meghatározható a csapadékmennyiség determinisztikus okokra visszavezethető idősora  $y(t)^{\text{det}}$ :

$$y(t)^{\text{det}} = \bar{Y} + \frac{2}{T_{\text{reg}}} \sum_{i=1}^{10} A_i \cos \left[ \frac{2\pi}{T_i} (t-1960) + \phi(T_i) \right]$$

Az egyes komponensek  $\phi(T_i)$  fázisai a valós spektrumok  $\{\text{Re}[F(T_i)]\}$  és a képzetes spektrumok  $\{\text{Im}[F(T_i)]\}$  adott  $T_i$  periódusidőknél számított értékeit felhasználva határozhatók meg az alábbi összefüggés segítségével:

$$\phi(T_i) = \arctg \frac{I_m[F(T_i)]}{R_e[F(T_i)]}$$

A tényleges  $y(t)$  idősor és az  $y(t)^{\text{det}}$  különbsége a véletlen (sztochasztikus) hatást jelenti.

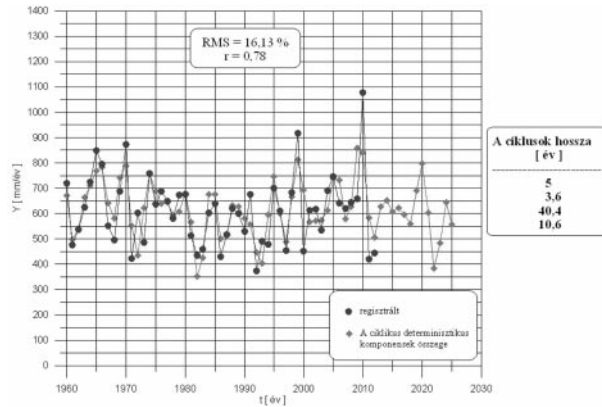
Amennyiben az előző összefüggésbe  $t > 2012$  értékeket helyettesítünk, úgy extrapolációval megbecsülhetjük (előre jelezhetjük) az adott években várható csapadékmennyiséget. Jelezzük azonban, hogy ez a becslés csak végtelen nagy  $y(t)$  regisztrátumból (évi adatból) számított spektrumok felhasználásával adna 100%-os biztonságú előrejelzést, ami természetesen a vizsgált 53 év hosszúságú idősor esetében nem várható.

Mód van továbbá a periodicitás modern statisztikai módszerekkel (autokorrelációs függvényekkel történő elemzés, faktor- és klaszteranalízis) történő becslésére

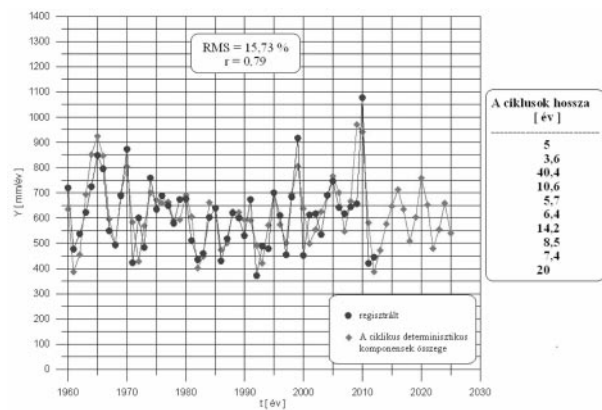


is, azonban ezek az eszközök csak több száz éves adatso-  
rok alapján adnának hasonlóan pontos eredményeket,  
mint az alkalmazott spektrális elemzés.

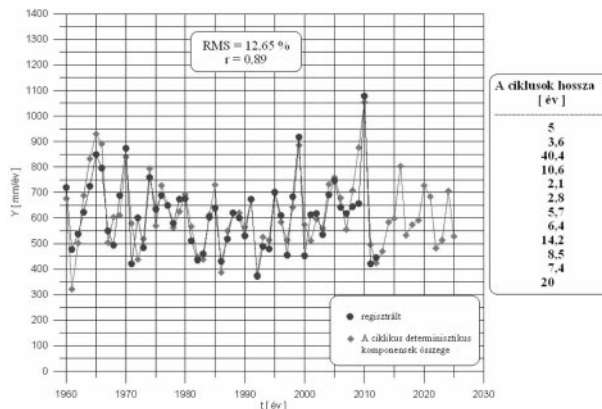
A 8. ábra spektrum adatait felhasználva, a négy de-  
terminisztikus főciklus (5; 3,6; 40,4 és 10,6 év) hatását fi-  
gyelembe véve a 12. ábrán látható az éves csapadéérték-  
ek függvénye. A további 6 mellékciklus hatásával is  
számolva a 13. ábra, és az alias torzítás miatt korábban  
elhagyott két (2,1 éves és 2,8 éves) ciklus hatásával is



12. ábra: Az évi csapadéérték Mátraalján és Bükkalján (Négy ciklikus komponens alapján prognosztizálva)



13. ábra: Az évi csapadéérték Mátraalján és Bükkalján (Tíz ciklikus komponens alapján prognosztizálva)

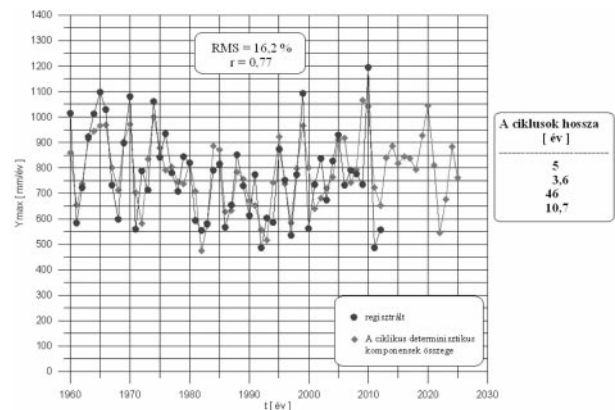


14. ábra: Az évi csapadéérték Mátraalján és Bükkalján (Tizenkét ciklikus komponens alapján prognosztizálva)

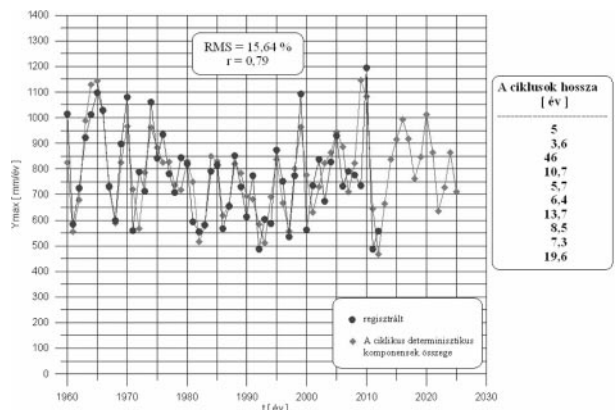
számolva a 14. ábra prognózis értékeit kapjuk. Mivel az  
évi csapadéértékek prognózisánál a 9. ábra szerint a két  
rövid ciklus relatíve nagy – 55% feletti – amplitúdóval  
van jelen az adatrendszerben, ezért a klasszikus statisztikai  
mutatók látványosan javultak. A szórás (RMS)  
16,1%, ill. 15,7%-ról 12,6%-ra csökkent, a korrelációs  
együttható (r) 0,78, ill. 0,79-ről 0,89-re emelkedett.

Az évi abszolút maximum csapadék prognózis szá-  
mításánál a 10. ábra amplitúdó és a 11. ábra relatív amp-  
litúdó adatait használtuk fel. A négy determinisztikus-  
és a további 6+2 ciklusjellemzőket figyelembe véve a  
15., 16. és 17. ábrán látható abszolút maximum csapa-  
dék prognózist kaptuk.

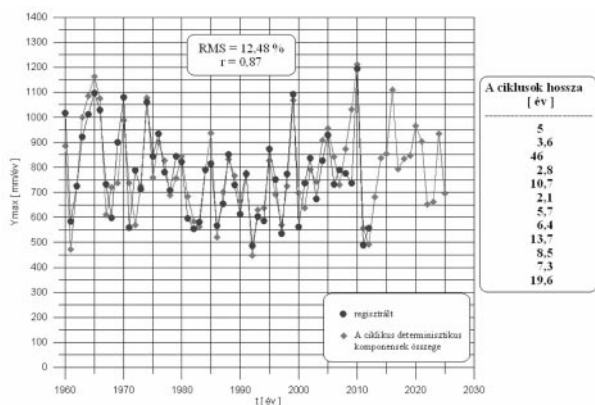
A klasszikus statisztikai paraméterek (RMS = 16,2%,  
r = 0,77) alapján itt is megállapítható, hogy a négy de-  
terminisztikus főciklus 1960 és 2012 között döntően megha-  
tározta az abszolút maximumok alakulását (15. ábra). A  
hat mellékciklus figyelembe vétele ebben az esetben is alig  
javít a klasszikus statisztikai paramétereken (RMS =  
15,6%, r = 0,79), viszont a 15. és 16. ábrák prognosztizált  
szakaszai itt is jelentősen eltérnek. A két rövid (2,1 éves, ill.  
2,8 éves), itt is nagy amplitúdóval jelentkező ciklus figye-  
lembe vétele a klasszikus statisztikai mutatókat (RMS =  
12,5%, r = 0,87) jelentősen javította (17. ábra).



15. ábra: Az évi csapadéérték abszolút maximumának változása Mátraalján és Bükkalján (Négy ciklikus komponens alapján prognosztizálva)



16. ábra: Az évi csapadéérték abszolút maximumának változása Mátraalján és Bükkalján (Tíz ciklikus komponens alapján prognosztizálva)



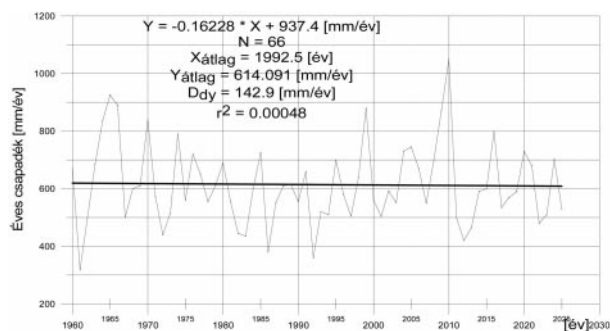
**17. ábra:** Az évi csapadékérték abszolút maximumának változása Mátraalján és Bükkalján (Tizenkét ciklikus komponens alapján prognosztizálva)

A 14. ábra adatai alapján a jövőre vonatkozó prognózisból a „gyakorlati hasznosítás” céljából kiemelhetjük, hogy a 2010-ben jelentkezett kiugróan magas 1079 mm/éves csapadék – ami az utóbbi 53 év egyedülálló magas értéke – a következő 12-15 évben nem ismétlődik. A korábbi években többször (1965, 1970, 1999) előforduló 850-900 mm/éves csapadék „talán” 2016-ban „várható”. „Jó hír viszont”, hogy az előttünk álló 12-15 évben nem várható 500 mm/év alatti, súlyos aszályt magával hozó/okozó éves csapadék.

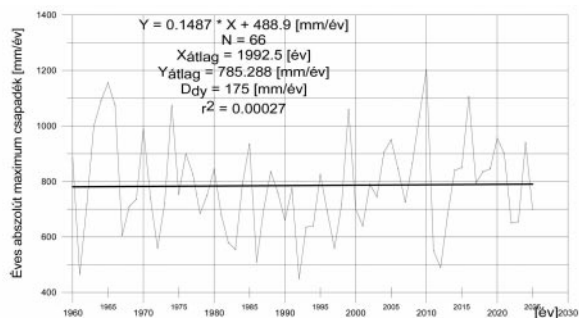
A 17. ábrán bemutatott, az abszolút maximum értékekre vonatkozó, prognózis szerint 2016-ban „várható” 1100 mm maximális csapadék, ami ugyan 100 mm-rel elmarad a 2010-es év kerekén 1200 (1195) mm-es értékétől, „de” elérheti az 1965, 1970, 1974 és 1999-es évek 1100 mm-es „csúcs adatait”.

### A csapadékjellemzők 1960-2025 közötti időbeli alakulása

A 1. táblázatban szereplő – természetesen a 14. és 17. ábrára is felrakott – 1960-2012. évek tény-, továbbá 14. és 17. ábrán adódó prognózisadatok együtt „kezelésével” a Mátra+Bükk-i területre vonatkozóan, a szokásos statisztikai módszerrel meghatároztuk az évi csapadék, ill. az abszolút maximum csapadék értékek 1960-2025 közötti alakulásának „regressziós időfüggvényét”.



**18. ábra:** A Mátra-Bükkalja éves csapadékjellemzői (1960-2012) és prognózisadatai (2013-2025) időbeli alakulásának regressziós függvénye



**19. ábra:** A Mátra-Bükkalja éves abszolút maximum csapadékjellemzői (1960-2012) és prognózisadatai (2013-2025) időbeli alakulásának regressziós függvénye

A 18. ábra függvénye  $0,23 = 23\%$ -os korrigált empirikus szórás ( $D_{deg}/Y_{\text{átl}}$ ) mellett az évi (átlagos) csapadék 620-605 mm/év közötti „állandóságát” mutatja. A 65 éves idősor adataiból meghatározott „függvény” szoroságát jellemző korrelációs együttható  $r^2 = 0,00048$ , ami a szokásos statisztikai értelmezés szerint a két változó – az évi csapadék (átlag), ill. az idő (évek) függetlenségét mutatja.

A 19. ábra az évi abszolút maximum csapadék 1960-2025. évek közötti tény- és prognózisadatai alapján meghatározott regressziós függvényt mutatja. A függvény elfogadható (megbízható) 19%-os korrigált empirikus szórással,  $r^2 = 0,00027$ -es regressziós együtthatóval az évi abszolút maximum statisztikai értelemben vett „állandóságát” valószínűsíti, amellyel, hogy például 2016-ra 1100 mm-es csapadékmaximumot prognosztizál.

### Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Miskolci Egyetemen működő Fenntartható Természeti Erőforrás Gazdálkodás Kiválósági Központ TÁMOP-4.2.2/A-11/1-KONV-2012-0049 jelű „KÜTFŐ” projektjének részeként – az Új Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

### IRODALOM

1. INNOCENTER Innovációs Központ Nonprofit Társaság Kft.: A Mátra-Bükkalja csapadék jellemzőinek meghatározása, a csapadékjellemzők időbeli alakulása. Kutatási részjelentés a Mátrai Erőmű Zrt. részére, 2013. augusztus.
2. Kovács Ferenc: A Mátra-Bükk-i terület csapadék jellemzőinek alakulása az utóbbi ötven évben (1960-2012). BKL Bányászat 2014/1. pp. 2-6.
3. Szűcs Péter: Hidrológia a Kárpát-medencében – hogyan tovább? Magyar Tudomány, 2012. 5., ISSN 0025 0325, pp. 554-565.
4. Meskó Attila (1984): Digital Filtering. Akadémiai Kiadó, Budapest
5. Turai Endre (1983): A Fourier transzformáció egy numerikus módszere és alkalmazása a GP-jelenség rendszerelemző függvénnyel történő leírásánál. Magyar Geofizika XXIV/1. kötet, 11-19. old.

**DR. KOVÁCS FERENC** 1962-ben bányamérnök, 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 kitüntetés tulajdonosa, hat külföldi egyetem tiszteletbeli doktora.

**DR. TURAI ENDRE** 1978-ban szerzett bányamérnök (geofizikus mérnöki szakirányú) oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán. Ezt követően az egyetem (az 1990-es évektől Miskolci Egyetem) Geofizikai Tanszékén dolgozik gyakornoki, tanársegédi, adjunktusi, 1998-tól pedig egyetemi docensi beosztásokban. 1984-ben egyetemi doktori címet szerzett, 1994 óta a műszaki tudomány kandidátusa, 1996-ban pedig a földtudomány területén kapott PhD fokozatot. 1993-ban kapta meg a gazdálkodási szakokleveles mérnök-közgazdász oklevelét, 2012-ben pedig a földtudományok tudományágban habilitált (dr. habil). Oktatási és kutatási területe az elektromos és elektromágneses módszerek, a geofizikai adatfeldolgozás, a geofizikai kutatások gazdaságtana és a geoinformatika. Számos hazai és külföldi szakmai-tudományos testület tagja. 2012 júliusától a Miskolci Egyetem Geofizikai és Térinformatikai Intézet igazgatója, 2013 júliusától pedig a Geofizikai Intézeti Tanszék vezetője.

### A Bányászati Szakosztály vezetőségi ülése

A szakosztályvezetőségi ülésre 2014. március 25-én Budapesten, az OMBKE központban, az előre meghirdetett napirendi pontoknak megfelelően került sor, amelyen már a helyi szervezetek újonnan választott vezetői vettek részt, de meghívást kaptak a helyi szervezetek leköszönő vezetőségi tagjai is. A vezetőségi ülésen 26 fő vett részt.

*Erős György* szakosztályelnök megnyitja során a szakosztály nevében gratulált a 2014. március 15-e alkalmából magas állami kitüntetésben részesült szakosztályi tagtársaknak, nevezetesen *dr. Gagy Pálffy Andrásnak* és *Martényi Árpádnak* a Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetéséhez.

**1. napirendi pontként** *Huszár László*, a szakosztály titkára adott tájékoztatást a legutóbbi szakosztályvezetőségi ülés (2013. december 17.) óta történt, valamint a közeljövőben várható eseményekről, amelyek közül kiemelte az alábbiakat:

- A helyi szervezetek tisztújítása mindenütt megtörtént.
- A Rózsaszentmártonban 2014. február 20-án tartott fórum az elmúlt évben a szakosztály közreműködésével készített a „Hazai ásványi nyersanyagaink hasznosítási lehetőségei” című összefoglaló tanulmányról. A fórumon 13 civil szervezet együttműködési megállapodást írt alá. (*A Bányászati Együttműködési Fórum nyilatkozata jelen lapszámunk 38. oldalán olvasható. – Szerk.*)
- A Visegrádi négyek (V4-ek) bányászati és kohászati egyesületei 2014. március 19-20-án selmechányai találkozójukon memorandumot fogadtak el. Ehhez bővebb ismertetőt, kiegészítést *dr. Nagy Lajos* az OMBKE elnöke tett. (*A végleges memorandumot fordítása után leközzöljük. – Szerk.*)
- Bányász-Kohász-Földtani Konferencia Székelyudvarhelyen, 2014. április 3-6. között.
- A „Jó szerencsét” köszöntés elfogadásának 120. évfordulója tiszteletére emlékülés Várpalotán 2014. április 10-én.
- Választmányi ülés 2014. április 24.
- A Bányászati Szakosztály Tisztújító Küldöttgyűlése 2014. április 25.
- Az OMBKE 104. (Tisztújító) Küldöttgyűlése 2014. május 23-án, Miskolcon.

A **2. napirendi pont** keretében a szakosztály titkára a helyi szervezetek tisztújításáról adott tájékoztatást, amelynek során kiemelte, minden helyi szervezetnél rendben zajlottak a választások. A helyi szervezetek zöménél elnököt és titkárt választottak, de több esetben ennél bővebb létszámú vezetőséget is választottak. A helyi szervezetek vezetőségében 3 helyen az elnök és 4 helyen a titkár személyében történt változás. A helyi szervezetek újonnan választott elnökeit és titkárait, az alábbi táblázatban mutatjuk be.

**3. napirendi pontként** *Livo László* „A geotermikus energia a bányászat szemszögéből” címmel tartott előadást, amelyet követően számos kérdés és hozzászólás hangzott el.

A **4. napirendi pont** – Felkészülés a szakosztályi és az egyesületi tisztújításra – keretében a Szakosztályi Jelölő Bizottság vezetője adott tájékoztatást a bizottság munkájáról, majd a szakosztály titkára ismertette a Küldöttgyűlés tervezett napirendi pontjait. Ezt követően a Küldöttgyűlés tisztségviselőire tett javaslatot, amit a jelenlevők elfogadtak. A javasolt személyek: Szavazatszámoló Bizottság: Bársony László elnök, Virág István, Hideg József tagok, jegyzőkönyvvezető: Csányi Judit, jegyzőkönyv hitelesítők: Bariczáné Szabó Szilvia, Szamek Zsolt. A tisztségviselők megválasztására a küldöttgyűlésen került sor.

Az **5. napirendi pont** – kitüntetési javaslatok – keretében a szakosztály titkára ismertette a javaslat összeállítás szempontjait, amelynek során a helyi szervezetek javaslatain kívül – miután a helyi vezetőkre vonatkozóan javaslatok általában nem érkeznek – a szakosztály ügyvezetősége is tett kiegészítéseket. A szakosztály vezetősége szeretné elismeréshez juttatni azokat a személyeket, akik ciklusokon átívelve tevékenykednek, vagy tevékenykedtek az egyesület érdekében. Ezen szempontok alapján összeállított kitüntetési javaslatot a jelenlevők elfogadták.

### Az OMBKE Bányászati Szakosztály helyi szervezeteinek vezetői 2014-2018

Helyi szervezet	Elnök	Titkár
Bakonyi	Hajnáczi Tamás	Dr. Káldi Zoltán
Borsodi	Törő György	Csordás Ottó
Budapesti	Szamek Zsolt	Nagy Zsolt
Dorogi	Glevitzky István	Dr. Korompay Péter
Hegyaljai	Dr. Farkas Géza	Mizsák Sándor
Mátraaljai	Bóna Róbert	Dr. Dovrtel Gusztáv
Mátrai	Dr. Nagy Lajos	Gyulai Péter
Mecseki	Hideg József Berta József elnökh.	Rátkai Norbert Csósz Imre titkárh.
Oroszlányi	Dr. Havelda Tamás	Bariczáné Szabó Szilvia
Rudabányai	Hadobás Sándor	Drencsán Balázs
Tapolcai	Podányi Tibor	Károly Ferenc
Tatabányai	Bársony László	Izing Ferenc
Veszprémi	Németh György	Bács Péter
Salgótarjáni Osztály	Józsa Sándor	Szilveszter Tibor

Az ülés emlékeztetője alapján

PT

# Geotermikus energia és termásvízkinccs Nógrád megyében

DR. BOCSI OTTÓ okl. bányamérnök – LIVO LÁSZLÓ okl. bányagépészmérnök,  
geotermikus szakmérnök, ügyvezető MARKETINFO Bt.



*A termásvizek, gyógyvizek, s velük a föld hőenergiája régóta ismert áldás a Kárpát-medencében. Megyénk a szakmai- és köztudatban negatív példaként szerepel. Szeretnénk bemutatni – összefoglalva és értékelve a korábbi kutatási eredményeket – az elmarasztalás tarthatatlanságát. Egyben rámutatunk azon lakott térségeinkre, ahol a geotermikus energia hagyományos módszerekkel – kiegészítő és megerősítő kutatás után – kinyerhető és a közösség hasznára alkalmazható.*

A Karancs-Mátra-Cserhát hegységek koszorúzza Nógrád megye szépséges dombvidéke, gyönyörű tája az elmúlt évszázadban mostoha megítélés alatt élt. Magyarország vidékei, megyéi közül ivóvízben, ásványvízben – nem beszélve a termásvízkinccsről – a legszegényebb régiók, megyék közé sorolták. Az ország gazdaságában Nógrád megye csak a szénbányászat, a kőbányászat vonatkozásában kapott jelentősebb szerepet. Úgy tűnik, hogy a megye előljárói is sorra helyt adtak a negatív ítéletnek, melynek megalapozását geológiai kutatások, tanulmányok soha sem támasztották alá.

A föld méhének megismerési vágya csupán a szénvagyonra és a kiváló vulkanikus kőzetek (andezit, bazalt stb.) térképezésére szorítkozott. A kutatási mélység kezdetben 30-300 m volt. Majd az északi- és közép-nógrádi szénmedence jó minőségű szeneinek lefejtése után az 1960-1980-as években a déli és nyugati (Dobroda-Ipoly vidéki) szénterületek kutatása során 650 m mélységig ismerték meg vidékünk felszín alatti rétegeit elsősorban a szén vonatkozásában. Ahhoz, hogy meggyőződjhessünk a nógrádi termásvíz lehetőségekről, először érdemes megismerni elődeink kutató munkájának eredményeit. Ezeket mai szemmel, a geotermikus potenciál nézőpontjából vizsgálva dolgoztuk fel és adjuk közre.

Kevésbé közzismert, hogy több olyan mélyfúrás történt Nógrádban, mely a miocén korú rétegekből oligocén korú rétegeket is érintett vagy ezekből indult. Az első mélyfúrási adatok 1877-ből datálódnak. Zagyván a legrégebben *Zemlinszky Rezső* vezetett fúrógéppel végzett fúrást. Ez a fúrás az alsó miocén alatt a geológiai idősebb felső oligocént kutatta. Szénteletet keresett, de kutatása nem hozott eredményt. 1930-ban vízválasztón 521,8 m mély, 1940-ben Tar község határában 596,04 m mélységű béléscsövezett kutatófúrást végeztek a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. (SKB Rt.) szakemberei.

A vízkutatás ekkor nem kapott hangsúlyt, mivel minden bányatelep saját kismélységű kútjaiból elegendő vizet kapott lakói számára. Elsők között kell említenünk a Mátranovák és Bárna község között, az ún. „Cserkész-kút” dűlőben a Bárna patak közelében lemélyített két fúrást, melyek a község biztonságos vízellátását szolgálták. A fúrásokat 1970-71-ben mélyítették 150-200 m mélységig. Ezek vízhozama kielégítő volt, me-

lyekre felépülhetett Mátranovák biztonságos vízellátása. 1995-től 2000-ig Cered község határában, szintén több oligocén korú rétegben mélyített vízkutató fúrás történt. Ezek a fúrt kutak 230 m mélységből 180 l/p vízhozamot adtak, s hozzájárultak a Cered község vízellátásának kiépítéséhez. Megemlíthetjük a Nagybátony-Mátraverebély közötti területen, a Zagyva folyó árterületén kialakított víznyerő kutakat, melyek ma is a város vízellátását teszik lehetővé.

A vízkutató objektumokon túl a nógrádi szénmedence területén az elmúlt évszázadban üzemszerűen több száz szénkutató fúrást mélyítettek. Széntelegeink elhelyezkedése folytán azonban ezek a fúrások csak nagyon ritkán hatoltak a miocén korú rétegeken túl. Gazdaságossági okokból erre a SKB Rt. nem vállalkozott.

Országos központi keretből, a Magyar Állami Földtani Intézet és a Geofizikai Intézet intencióira viszont csak néhány nagymélységű, elsősorban szerkezetkutató fúrás mélyült, melyekre részletes és pontos geotermikus szakértői vélemény nem alapozható. A fúrások időpontjában ilyen tárgyú kiértékelést nem végeztek.

Kiváló geológusaink (*Schréter Zoltán, Lóczy Lajos*) kezdeményezésére az 1938-39-es években elkezdődött a nógrádi szénmedence földtani feltérképezése. A bukkszéki olaj és termásvíz felfedezése eredményeként elkezdődött a nagybátonyi vidéken fellelhető „antiklinálisok” kutatása. Az alsólengyendi antiklinális felfedezése kapcsán 1939-ben mélyítették az Nb. 1 sz. fúrást. A kutatás szénhidrogénre indult, teljes hossza 1537 m volt. A hivatalos jelentések szerint nem hozott pozitív eredményt, a fúrás a medence aljátát nem érte el.

1950-es években Pásztó város határában (geológiai néven az ún. Zagyva-árok területén) szénkutató céljából mélyített fúrás nem harántolt szénteletet. Viszont 319 m-ben a miocén korú zöldes-szürke, csillámos homokkőben vízáradó réteget találtak. Vízhozama 800-1000 l/p, hőmérséklete a kifolyó csövön mérve 24-25 °C. Ez a találat 0,05 °C/m geotermikus gradienst jelent, mely megközelíti az országos átlagot.

A második jelentősebb kutatást Maconka község határában végezték. A fúrás pontos helyének kijelölését megelőzte a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet által végzett szeizmikus mérés. Ennek alapján kijelölt helyen fúrt fúróluk harántolta a vízáradóknak vélt

réteget. Ha részleteiben is tanulmányozzuk az Nb 324/I. (más néven K-7/A) jelű fúrás kútönyvét, láthatjuk, hogy ez az egyetlen fúrás a környéken, mely elérte a medence alját. Fúrás közben többször „elment” az öblítőfolyadék, ami valójában rezervoárt (repedezett kőzet) jelez. Az akkori tudásszinten ezt egyszerű műszaki problémaként értékelték. Sajnos tervezett célját tekintve ez sem vízkutató fúrás volt. Azonban mai olvasatban egyértelműen megállapította tárolóképes kőzet jelenlétét. Az értékelésben összevetettük a fúrás eredményeit néhány később végzett szeizmikus és geoelektromos helyszíni mérési eredménnyel. Vizsgálatunk megerősíti a tároló létét és művelésre alkalmas kiterjedését. További felszínről, fúrás nélkül végzett geofizikai kutatás adhatna segítséget a vízföldtani és hidrogeológiai értékeléshez, majd a vizet kutató és minden valószínűség szerint felszínre is hozó új geotermikus fúrás kitűzéséhez. Csak rá kell tekintenünk a térképre, s látjuk hogy a szomszédos megyéinkben, Hevesben, Budapest környékén, továbbá Szlovákia Nógráddal határos területén Ajnácskőtől Alsósztrégováig számos melegvizű fürdő üzemelt és üzemel ma is.

Az 1977-78. években folytattuk a Nógrádi Szénmedence nyugati régiójának, a Dobroda-völgyi szénmező felderítő kutatását. Ez a Karancslapujtó-Karancseszi-Mihálygerge-Litke-Nógrádszakál-Szalmatercs-Karancság-Kishartyán községek által körbezárt területet ölelte fel. A nógrádi medence a szlovák területen Nagykürtös-Pótor (Nógrádszentpéter)-Busa-Hámor-Alsósztrégovai régióval folytatódik. Ide számíthatók az Ipolytarnóc és a Sósartyán-Nógrádmegyer-Benczúrfa geológiai területrészek is. A Dobroda-völgybe esik az Ipoly folyó mellett elhelyezkedő Rárópuszta is, ahol a Nógrádi Szénbányák szénkutatást folytatott. Korábban (1920-30-as évek) számos fúrást mélyítették a Karancseszi-Mihálygerge útvonaltól délre elhelyezkedő Dobrodapatak környékén a Bányapuszta-Baksaháza-Karancslapujtó háromszögben található területen (a mélyfúrások adatai az SKB Rt. fúrási napló kötetiben megtalálhatóak).

Szlovákiában Dolinabányán miocén korú széntelep bányászata folyt iparszerűen a II. világháború után. A Nagykürtösi-Dolinabányai Szénbányák és a Nógrádi Szénbányák szakemberei között évtizedes jó kapcsolat és tapasztalatsere alakult ki, mely mindkét félnek hasznos műszaki fejlődést jelentett. A magyar-csehszlovák geológus tapasztalatszeréken a Nógrádi Szénbányák részéről dr. Bartkó Lajos geológus és Kéri János geológus-mérnök vett részt. Szomszédaink bemutatták nekik újabb mélyfúrásaik kutatási eredményeit.

A pótori (nógrádszentpéteri) szénkutatáson kívül a Nógrádi Szénbányák szakembereit különösen érdeklő termálvizes fúrásokat is alkalmunk volt megtekinteni. A kutatási eredményeket ma a „Geologicke Práce” 1966-ban megjelent kötetében Andrej Frankó összefoglaló adatai alapján ismerhetjük meg. A földtani értékelés szerint a felszálló vizet adó termálkutak a nógrádi területről kiinduló süllyedékbe, földtani nevén az „etesí árok” 5-6 km széles zónájába esnek. Így a Litke-Nóg-

rádszakál közötti Ipoly-völgy szakasz geológiai felépítése szerkezetileg nagy valószínűséggel megegyezik a szlovák oldalon (Ipolyon túl) lévő eredményes termálvíz kutatások területével.

Laborickán az N-12. sz. fúrást 1948-ban mélyítették és az alsóhelvétii kavics, homok rétegekből termálvíz tört fel. A rétegek mélysége 158,4-171,4 m. Tehát a vízadó réteg vastagsága: 13 m. A fúrásból kezdetben 600 l/perc vízhozamot kaptak, melynek kifolyó hőmérséklete: 21 °C. A víz közönséges nátrium-bikarbonátos típusú víz, az oldott ásványisók tartalma 177,41 mg/l. Dolna Strehova (Alsósztrégova) esetében az M-4. sz. fúrást 1951-ben mélyítették. Termálvizet adó réteget 520 m mélységben érték el. A termálvíz a széntelep alatti alsóhelvétii rétegekből tört fel és a fúrásból 300-360 l/perc mennyiségű vízhozamot nyertek. A fúrólyukon kiömlő víz hőmérséklete: 35-36 °C. Ez is nátrium-bikarbonátos típusú, oldott sótartalma: 292,8 mg/l. A termálvizet jelenleg is strandfürdő ellátására használják.

Hámor mellett az S-10. sz. fúrás az Ipoly jobb oldalán Rárópusztával szemben két vizet adó réteget harántolt. Az első lényegében megegyezik a Laborickával. Mélysége 198,0-263,4 m, vastagsága: 65,4 m. Geológia kora miocén, felső helvétii emelet mangános homok összetételű. Ebből a fúrás mélységéből 130 l/perc hozamú és 21 °C kifolyó hőmérsékletű közönséges nátrium-bikarbonátos víz tört fel. Ásványi só tartalma: 364,85 mg/l. A második termálvíz adó réteget 342,6-380,3 m mélységben fúrták meg. Ez alsóhelvétii homokrég, melynek átfúrt vastagsága: 377 m. E réteg harántolásakor 3500 l/perc vízhozamot kaptak és a kiömlő termálvíz hőmérséklete: 35 °C volt. A fúrólyukat lezárták, nem hasznosították.

A Nógrádi Szénbányák részéről a Dobroda völgyi termálvíz kutatásának tervezésére 1978 februárjában felkértük dr. Bartkó Lajos geológus kandidátust és Kéri János geológus mérnököt, az akkori MÁFI Észak-magyarországi Földtani Szolgálat vezetőjét. Ők jól ismerték a dél-szlovákiai akvatotermajelenségeket. Véleményükkel megerősítették a Dobroda völgyének kutatására irányuló törekvésünket, melyben ők is reális lehetőséget láttak. Itt jegyezzük meg, hogy az ELGI által 2010-ben megrendelésünkre végzett iratkutatás kiértékelési eredményei alátámasztják ezt a régebbi szakvéleményt.

1978-tól dr. Hámor Géza geológus főmérnök irányítása alatt folyt a Nógrádszakál-Rárópuszta kutatási program, A tervezett kutatás 1980-1981-ben lebonyolításra került, mely során megvalósultak a (Nógrádszakál) Nsz-1, Nsz-2, Nsz-3, Nsz-4 számú mélyfúrások. Közülük kettőt ragadtunk ki.

Az Nsz-3 sz. fúrás mélyítési ideje: 1980. IX-XII. hó, talpmélysége 428,2 m, oldott ásványi só 540 mg/l, vízhozam 598 l/p, talphő 333,2 m-nél 39,6 °C, szén: -185,58 mAf szintben 2,0 m-es. Az Nsz-3 sz. fúrás tervezett mélysége 800 m volt, de nem tudták teljesíteni a feladatot, mert a széntelep átharántolása után a fekvő homokösszetételből „nagy mennyiségű (kezdetben 2-3 m<sup>3</sup>/p) melegvíz beáramlás történt”. Vízbetörést kaptak, mellyel

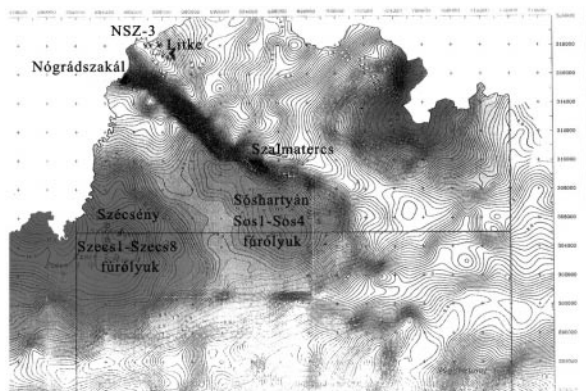
nem tudtak megbirkózni, hogy a fúrás tovább folytatódjon. Az Nsz-4 sz. fúrás vízhozama 58 l/perc, hőmérséklete 27,5 °C, összes oldott anyag: 829,6 mg/l. Elért mélység 675 m. Mindkét fúrásnál szembejön az átlagnál nagyobb geotermikus gradiens és a nem túl nagy oldott anyag-tartalom a viszonylag nagy vízhozam mellett. A terület, konkrét eredményei alapján, további szakszerű geotermikus vizsgálatot érdemel.

Az elemzésből megállapítható, hogy a geotermikus gradiens jó érték e régióban. A fúrási naplókából számítható 11-18 m/°C jó eséllyel kecsgetet a Nógrádszakál-Litke és a Dobroda tektonikai árok földtani formációjában. Köszönhetően a kiemelkedő geotermikus gradiensnek a kutatást a mai korszerű eszköztár birtokában érdemes lenne folytatni. Először felszíni módszerekkel, hogy a mélyben fekvő rezervoárt megtalálhassuk, létezését igazolhassuk. A hévíztermelő kút ezután nagy biztonsággal telepíthető, lefúrható. Itt szeretnénk hangsúlyozni, hogy mennyire fontos a termálvíz-kutatás elhatározása. Ilyen a szomszédos Szlovákiában a Dobroda medence szélén fekvő Rapp település bátor és céltudatos lépése, ahol a közel 1000 m mélységű fúrásból 38 °C termálvizet kaptak. Fürdő épült és nagy a látogatottsága.

Nemrég dr. Törös Endre és Szalai István geofizikus mérnökök szakmai segítőkészsége jóvoltából lehetőség adódott újabb szakmai adatsort, és ezáltal megerősítést kapunk. A Szécsény-Sóshartyán-Nagybátony térségben végzett felderítő kutatási hálózat nyilvános eredményei Nagybatónyánál rezervoárt jeleznek.

A megvásárolt térképekből módunkban állt a Dobroda-árok és környékén is geofizikailag meghatározott antiklinálisok és szinklinálisok megismerése, melyekben az Nsz-3, Nsz-4 sz. fúrások elhelyezhetők. Továbbá feltűnethető a közelmúltban fúrt litkei kút is. Ebben 31-32 °C-os sós bikarbonátos víz jött fel 440 m körüli mélységből. A kutat 2008-ban képezték ki. Az 1. és 2. ábrán két geofizikai térképet mutatunk be néhány tájékoztató adat feltüntetésével. Ezeken a Dobroda-völgy kiváló geotermikus adottságai felismerhetők.

Az ábrákon feltüntetettük a Szécsény város határában mélyített fúrásokat Szecs-1-től Szecs-8-ig. Ezek adataiból ismeretes, hogy a feltörő széndioxid (CO<sub>2</sub>) mennyisége ipari kitermelésre érdemes. Az említett fúrások jól



1. ábra: Geofizikai felvétel

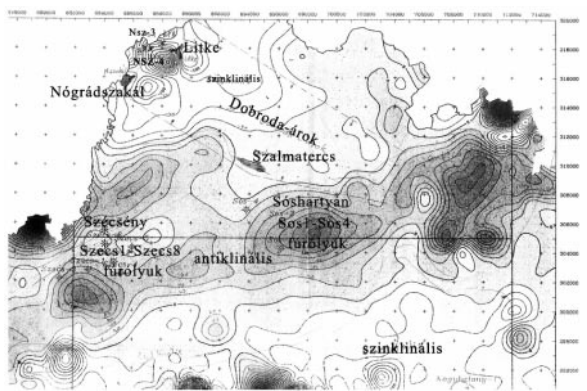
érzékeltetően a Dobroda-völgyétől Ny-Dny-ra elhelyezkedő antiklinális a 0-60 földi mágneses ΔZ anomália vonalakon vannak. Ezek az izovonalak az antiklinális alsó oldalán találhatóak. Hasonlóan ezen antiklinálison találhatóak a Sóshartyáni fúrások (Sos1-Sos4 fúrások) is, melyek a 20-as és a 80-as földi mágneses ΔZ anomália izovonalakon vannak. A Sos-2 fúrások CO<sub>2</sub>-t, a Sos-1 fúrások oligocén (felső és középső) rétegből 78% CO<sub>2</sub>, 12% N<sub>2</sub> és 8,75% CH<sub>4</sub> tartalmú nem ipari méretű száraz gázt tárt fel. Sos-3 fúrások minősítése CO<sub>2</sub> gáztermelő. Sos-4 fúrásokban CO<sub>2</sub> gáz nem jelentkező ipari mennyiségben, de az 1496,0-1514,5 m mélységből 66,5 m<sup>3</sup>/nap CO<sub>2</sub>-gázos sósvíz beáramlás történt. Talphőmérséklet: 80 °C. Rétegyomás: 140 bar. Mivel a Szécsényi és a Sóshartyáni fúrások antiklinálison történtek, nagyobb vízhozamot nem hoztak, de értékes jódosós vizet (kis hozammal, 12-60 m<sup>3</sup>/nap) igen. Ezek megfelelő vizsgálat alapján gyógyításra, helyi energia ellátásra is alkalmasak lehetnek.

Tanulmányunk első része a Dobroda-völgy, mint földtani képződmény geotermikus (azon belül hévíz kutatási) múltjával és mai lehetőségeivel foglalkozott. A következőkben javaslatot teszünk azokra a földrajzi helyekre, ahol a kutatási munkát nézetünk szerint folytatni érdemes.

Litke községben a Piliske-major mögötti terület középső részén, a községtől keleti irányban, tőle 800-900 m-re, a Litke-Mihálygerge úttól északi irányban 600-700 m-re. Litke községtől délre, a Dobroda patakon túl a Nagy-rét-lapos dűlő és Pólya-völgyi dűlő találkozási zónájában. A telepítendő fúrások mélysége: 700-800 m, várható termálvíz hozam: 60-70 l/p, várható hőmérséklet 45-50 °C.

Nógrádszakál községben, tőle észak-keleti irányban 400-500 m-re, a Beszterce-patak völgyében a Kálvária hegy alatt elhelyezkedő lankás területen keleti irányban 1000-1200 m-re a Pipis-dűlőben a Zsadó-hegy lábánál, a Szakál-patak völgyében. A telepítendő fúrások mélysége: 700-800 m, várható termálvíz hozam: 70-75 l/p, várható hőmérséklet: 45-55 °C.

Szalmatercs községtől északi irányban a „Tócsika-tető” és a „Hagymás-hegy” között elhelyezkedő kiszélesedő festői völgy napos déli fekvésű területén, a „Tercsi”-patakocská völgyében, a községtől 1400-1500



2. ábra: A medencealjzat szintvonalas térképe

m-re. Telepítendő fúrás mélysége: 700-800 m, várható termálvíz hozam: 60-65 l/p, várható hőmérséklet: 40-45 °C.

Pásztón a geológiai kutatás megállapította, hogy Tar községtől délre a Pásztó-Mátraszőlős közötti terület egy „tektonikai árok”. Ebben a szénmedencében a széntelep mélyre zökkent. Felette vízadó és tároló réteg van. Ez alatt az oligocén korú rétegekben remény adódhat hidrokarbonátos termálvíz hatékonyabb nyeresére, nagyobb 40-60 °C hőmérséklettel. A felfedezés nagy lehetőséget teremtene 700-800 m mélységből Pásztó termálvíz kultúrájának fejlesztésére. Érdemes lenne a további vizsgálat.

Szénkutató fúrásokból a Zagyva-folyó árterületén mélyített fúrólukakból *Kisterenyén* és *Mátraverebély* területén az MV 106. sz. fúrólukon szénsavas ásványvíz tört fel.

*Salgótarján* üdülőtérképében az 1958-60-as években az ún. „Tóstrand” mellett terveztek fürdővizet adó termálvízkutatást. Nagy reményeket fűztek a vízkutató-fúráshoz, melynek hossza 2332 m lett. A fúrás oligocén rétegből indult és oligocénben haladt és andezit telérek volt kénytelen harántolni. A telérek nagy vastagságban 8-75 m között váltakoztak, melyek amfiból, andezit és gránátos biotitos amfiból andezitből álltak. A fúrás 6 esetben harántolt ilyen andezit teléreket. A kutatás saj-

nos eredménytelen volt. Érthetetlen hogy miért ide tettek, a Karancs és Sátoros hegység közvetlen közelébe a víznyerésre tervezett fúrást. Talán valaki úgy gondolta, hogy a már meglévő Tóstrand üdülő-negyedbe termálvíz is kell? Az So.3 fúrás ékes példája a szakszerűség teljes hiányának. Szerintünk további felderítő kutatás itt is eredményes lehet. Ismereteink a közelben termálvíz tárolására alkalmas rezervoárt jeleznek.

Írásunk, mely egyben egy szakmai javaslat is, arról szól, hogy a nem ritkán alaptalan szakmai hiedelmek ellenére is jelentős geotermikus potenciált rejt a föld mélye Nógrád megyében. Például a Dobroda-árokban és környékén fekvő települések sikerrel profitálhatnak a Föld hőenergiájából. Ehhez nem annyira bátorság, mint inkább szakszerű megközelítés, vizsgálat és nem utolsósorban jól megtervezett és kivitelezett beruházások szükségese.

A megyében már vannak megvalósult geotermikus létesítmények. Pásztó és Szirák településeken kis mélységű kutak üzemelnek, melyek bizonyítják az országos átlagnál jobb geotermikus gradienst. Ugyancsak ez a helyzet a Dobroda-völgy szlovák fennhatóság alá eső részén, ahol egymást érik a meleg vizű fürdők, aquaparkok.

Nógrád megye geotermikus potenciálja hasznosításra alkalmas, zöld energia kinyerését teszi lehetővé.

**DR. BOCSI OTTÓ** okl. bányamérnök 1957-ben szerezte oklevelét Sopronban. A Nógrádi Szénbányák Mátranaváki Bányauzemében mérnökségvezető, aknavezető, majd főmérnök. 1973-tól 1993-ban történt nyugdíjazásáig a vállalat műszaki, termelési, majd fejlesztési osztályának vezetőjeként vett részt a nógrádi szénbányászat fejlesztésében. 1986-ban egyetemi doktori címet szerzett. Zemlinszky-emlékérem és Soltz Vilmos 50 éves tagság emlékérem tulajdonosa.

**LIVO LÁSZLÓ** 1977-ben szerzett oklevelet az NME Bányamérnöki Karán. 2009 óta geotermikus szakmérnök. Tanszéki mérnök, majd az MTA kutatómérnöke. A Nógrádi Szénbányák megszűnésekor annak technikai főmérnöke. 1990 óta mérnökirodát vezet. Egyik alapítója a Magyar Mérnöki Kamarának, a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítványnak és a MMK Geotermikus Szakosztályának.

### A borsodi – ózdvidéki ipar- és bányavasutak rövid története

Ez a könyv a borsodi és ózdvidéki ipar- és bányavasutak története. Természetesen nem teljes, hiszen mindenről nem maradt fenn írásos emlék, de amiről igen azt megpróbáltam felkutatni, rendszerezni és az utókor számára megőrkíteni. Az írásban csak azok a vasutak szerepelnek, amelyeknek bányászati vonatkozásai is voltak. Az egyéb vasutak bemutatása már meghaladná a kereteinket. Az ipar- és bányavasutak esetében is csak a jelentősebbeket és főleg a külszínen futókat ismertetjük. Minden fejezetnél azt az elvet követtem, hogy először a bányászati, kohászati környezet kialakulását próbálom meg bemutatni. Ezáltal már sok minden egyértelmű lesz a következőkre nézve. Hogy miért írom le mindezt, az ipar- és bányavasutak történetét? Azért, hogy a ma embere rájöjjön, az elődeink nagyon tisztas munkát végeztek, dolgoztak, fejlesztettek és a maguk korának technikai szintjén legalább akkorákat alkottak, mint a ma embere, a mai kor szintjén. Vagy egy kicsit többet is tettek? Bizonyosan, mert akkor a hazai ipart, bányászatot fejleszteni akarók nem várták a külföldi tőkét olyan áhítatos tisztelettel, amint az ma történik.

A leírásoknál a járművekre vonatkozó típusismertetőket nem ismételjük, hiszen a vonalakon sokszor azonos járművek közlekedtek. A forrásokat a lábjegyzetben adjuk meg. Az idézeteket természetesen eredetiben adtuk meg, a jelenleg

érvényes helyesírási szabályok mellőzésével. Sokszor okozott gondot a területek akkori időkben való elnevezése is, ami a jelenkorban már igen sokszor feledésbe ment. Ezeket megpróbáltuk rendre azonosítani és a mostani elnevezésű területekhez hozzárendelni. Nem mindig sikerült...

Én, középiskolás koromtól – 1965 óta – kötődöm a borsodi és ózdvidéki szénbányászathoz, ekkor kezdtem ugyanis bányászati tanulmányaimat. Aztán mérnök lettem és, ha a politika nem számolja fel a szénbányászatot, akkor nagyon valószínű, hogy innen mentem volna nyugdíjba is. Sajnos nem így lett, de a Borsodi Szénbányák 1994. évi megszűnése után is bányászati területen dolgoztam. Minden bányásztelepülés, bánya, a még élő társaim, a leírt emlékezések, számomra változatlanul meghatározóak. Amikor e munka elkészítését elkezdtem, már jó néhány helytörténeti írásom készen volt, illetve a befejezéséhez közeledett. A bányászathoz kötődik az a kronológia, amely a borsodi és ózdvidéki szénbányászat fontosabb eseményeit, évszámait gyűjti össze.

A könyv a <http://mek.oszk.hu/12300/12362/12362.pdf> és a [http://users.atw.hu/rzterv/konyvek/A\\_borsodi\\_es\\_ozdvideki\\_ipari\\_es\\_banyavasutak\\_tortenete.pdf](http://users.atw.hu/rzterv/konyvek/A_borsodi_es_ozdvideki_ipari_es_banyavasutak_tortenete.pdf) helyeken érhető el.

Azok számára, akiket e téma az ország más területeit érintve is érdekel, a figyelmébe ajánlok egy kiváló weblapot: [www.kisvasut.hu](http://www.kisvasut.hu). Itt számos egyéb bányászati, ipari stb. vasúttal kapcsolatosan lehet információkat találni.

Rónaföldi Zoltán

# A bizonytalanság kérdése a modellalkotásban

PROF. DR. FÜST ANTAL aranyokleveles bányamérnök, az MTA doktora,  
Szent István Egyetem, Informatika Tanszék, Gödöllő



*A múlt század végétől a modellezés bizonytalanságának kérdése kezd egyre inkább teret nyerni a környezetvédelemben. A tanulmány bemutatja, hogy egy környezetvédelmi modell bizonytalanságának figyelmen kívül hagyása milyen modellezési problémákat jelenthet, és ennek milyen költségkihatásai adódhatnak. A szerző részletesen tárgyalja a krigeeléssel megalkotott modell hibaforrásait, és ezek kihatását a modell bizonytalanságára.*

A múlt század 80-as éveinek végén, a bizonytalanság fontosságára és számításának szükségességére, elsődlegesen a földtudományokban jelentkezett igény [1, 8]. A matematikai modellezés terjedésével szükségessé vált a modellek hibájának meghatározása, elsődlegesen ezek gazdasági kihatásaiból következően. A következőkben számba vesszük azokat a legfontosabb tényezőket, amelyek a modellalkotásban a bizonytalanságot okozzák.

Valamely számítógépes modell megalkotása során számos olyan tényezővel találkozunk, amelyek az elkészült modell pontosságát befolyásolják. A modell pontossága, vagy más oldalról megközelítve, bizonytalansága, különösen olyankor kiemelt jelentőségű, ha a modellt valamely térfogat meghatározása érdekében készítjük. Ilyen feladat a környezetvédelemben, például a talajszennyezések kutatása során, gyakran előfordul. A következőkben sorra vesszük, milyen tényezők befolyásolhatják a modell bizonytalanságát. Foglalkozunk a kutatási adatok szerepével, a modellt generáló függvény (függvények) jelentőségével, valamint a modell létrehozására felhasznált matematikai eljárás hatásával.

## A kutatási (mérési) adatok szerepe

Minden számítógéppel vagy manuális eljárásokkal készült modell mérési adatokra épül. Az adatok száma, megbízhatósága és reprezentativitása meghatározó.

Az adatok száma abból a szempontból jelentős, hogy minél kisebb az adatok száma, annál nagyobb hibával tudjuk számítani a statisztikai jellemzőket. Például az átlagérték ( $\bar{x}$ ) esetében az átlagérték szórása ( $\sigma_{\bar{x}}$ ) döntő mértékben függ a minták számától ( $n$ ), ugyanis:

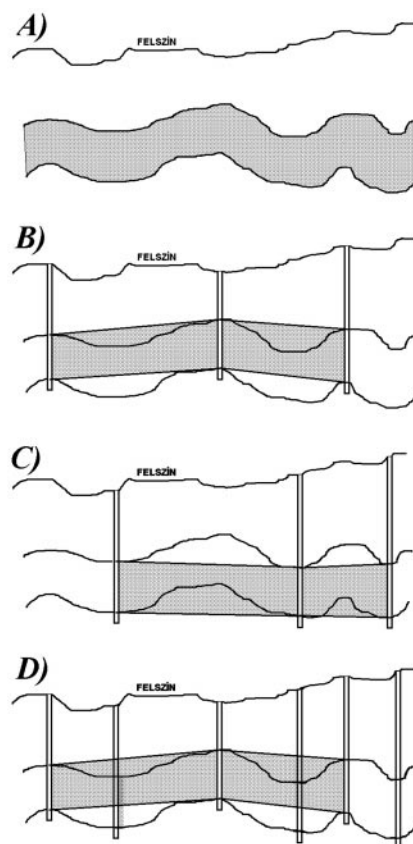
$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

ahol  $\sigma$  az egyes megfigyelések szórása, melyet azonos súlyú mért értékekből ( $x_i$ ) a következő összefüggéssel számítunk [4]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

Az adatok megbízhatósága attól függ, hogy az adatot milyen módszerekkel nyertük. Például magasságmérés esetében becsléssel, valamely egyszerű mérőeszközzel (pl. hidrosztatikai szintezővel), vagy precíziós műszerral (pl. nagy pontosságú lézer szintezővel).

Az adatok reprezentativitása, különösen olyan esetekben döntő jelentőségű, amikor olyan testet kell modellezni, amely közvetlenül nem látható. Ilyen például egy földtani réteg, vagy valamely hasznosítható ásványtest. (1. ábra) Az ábra A) jelű képe függőleges metszetben mutatja azt az ásványtestet, amelynek modellezéséhez a fedő és a fekü tengerszint feletti magasságára mélyfúrásokkal nyertünk adatokat. Az ábra B) és C) jelű képe azt a két extrém helyzetet mutatja, amely a mi-



1. ábra: Az adatok reprezentativitásának szerepe



nimális és a maximális tengerszint feletti magasságok ismeretében végzi el a modellezést. Látható, hogy a valószínűségi viszonyítva, nem kedvező az a modell, amely így előállítható. Az ábra D) jelű képe azt a helyzetet mutatja, amikor a modell előállításához, mind a két típusú adatot felhasználtuk. Az adott mintasűrűség mellett ez a modell a legkedvezőbb. További pontosítás csak a mintatávolságok csökkentésével érhető el. Az adatok reprezentativitása tehát azt mutatja, hogy a vizsgált paraméter szélső értékeit mennyire sikerült meghatározni. Belátható, hogy ha ez a kutatás a föld felszíne alatti paraméterre irányul, akkor legfeljebb a kifejlődési körülményeinek ismerete segít a kutatási terv elkészítésében.

### A modellgeneráló függvény meghatározási bizonytalansága

A gyakorlatban számos modellezési eljárás ismert. A legismertebbek: krigelés, kollokáció, sztochasztikus szimuláció. A következőkben a környezetvédelemben, a földtanban, valamint a bányászatban leggyakrabban használatos krigeléssel foglalkozunk. Itt jegyezzük meg, hogy a topográfiai modellezésnél előszeretettel alkalmazzák a kollokációt, mint modellezési eljárást. Amíg a krigelés generáló függvénye a félvariogram, addig a kollokációnál ugyanezt a szerepet az autokovariancia függvény játssza. A félvariogram ( $\gamma(h)$ ) és az autokovariancia függvény ( $g(h)$ ) az elméleti szórásnégyzet, ( $D^2(x)$ ) ismeretében egymásba átszámítható.

$$D^2(x) - \gamma(0) = g(0),$$

ha  $h > 0$ , akkor  $g(h) = D^2(x) - \gamma(h)$ , vagy

$$\gamma(h) = D^2(x) - g(h) = g(0) - g(h).$$

Ebből adódik az a kevésbé ismert tény, hogy a kollokációval előállított modell, mint eredmény megegyezik a krigeléssel előállítottal, sőt mindkét modell hibája (megbízhatósága) is azonos. Ebből a tényből kiindulva most eltekintünk a kollokáció ismertetésétől. De ugyanígy mellőzzük a sztochasztikus szimulációt, mint modellezési eljárás ismertetését is.

A krigelés generáló függvénye a félvariogram ( $\gamma(h)$ ), melyet a következő összefüggéssel számítunk [4, 6, 9]:

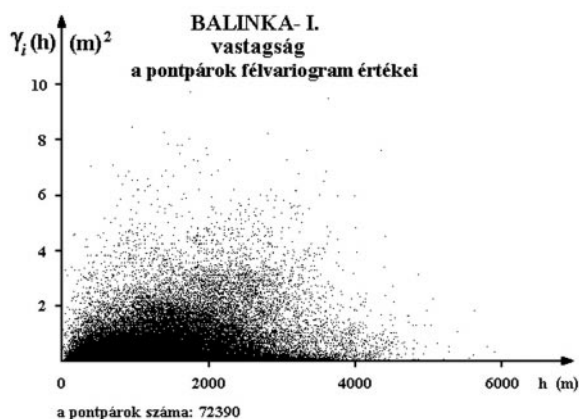
$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2,$$

ahol  $N(h)$  a mintapárok száma,  $Z(x_i)$ , a paraméter értéke az  $x_i$  helyen,  $Z(x_{i+h})$  pedig az előbbtől  $h$  távolságban lévő  $x_{i+h}$  helyen.

Az így számított függvényt *Matheron-féle* félvariogramnak nevezzük. Megjegyezzük, hogy a *Matheron-féle* félvariogram számításánál feltételezzük, hogy a paraméter eloszlása normális, és a paraméter változásában nem fedezhető fel szabályszerűség.

Az autokovariancia függvény ( $g(h)$ ):

$$g(h) = \frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - \bar{Z}(x)][Z(x_{i+h}) - \bar{Z}(x)],$$



2. ábra: A Balinka-1 széntelepre vonatkozó félvariogram felhő

ahol  $Z(x)$  a paraméter átlagértéke.

Mivel  $n$  számú mintánál a szórásnégyzet

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [Z(x_i) - \bar{Z}(x)]^2,$$

az átlagérték pedig:

$$\bar{Z}(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z(x_i), \text{ így}$$

$$g(h) = \sigma^2 - \gamma(h).$$

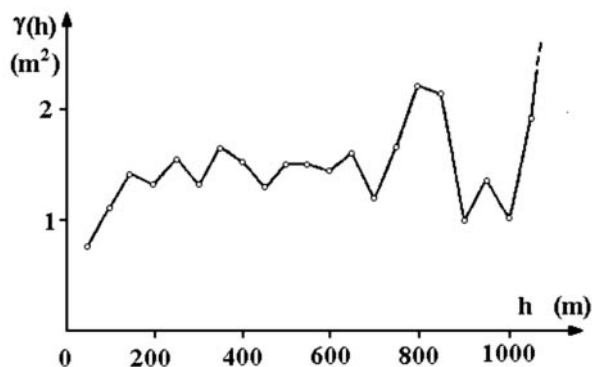
A félvariogram összefüggésében a

$$\gamma_i(h) = \frac{[Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2}{2}$$

hányados az úgynevezett félvariogram-felhő pontjait adja. Ilyen félvariogram-felhőt láthatunk a 2. ábrán.

Ha a félvariogram felhő konkrét értékeit adott  $h$  értékeknél átlagoljuk, akkor az empirikus félvariogramhoz jutunk (3. ábra).

Az eredeti mérési adatokból számított empirikus félvariogram ordináta értékei az egyes differenciálegyenletek eltérése miatt számítható nagyságú szórással rendelkeznek. A *Matheron-féle* algoritmussal számított empirikus félvariogram egyes ordináta értékeinek szórását a következő összefüggéssel számíthatjuk [2, 3, 4, 5]:



3. ábra: Egy konkrét félvariogram felhőből számított empirikus félvariogram

$$\sigma_{\gamma(h)} = \left\{ \frac{1}{[N(h)]^2} \sum_{i=1}^{N(h)} \left[ \frac{[Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2}{2} - \frac{\sum_i [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2}{2N(h)} \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Tekintettel arra, hogy

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2, \text{ rendezés után:}$$

$$\sigma_{\gamma(h)} = \frac{1}{2N(h)} \left\{ \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^4 - 4[\gamma(h)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

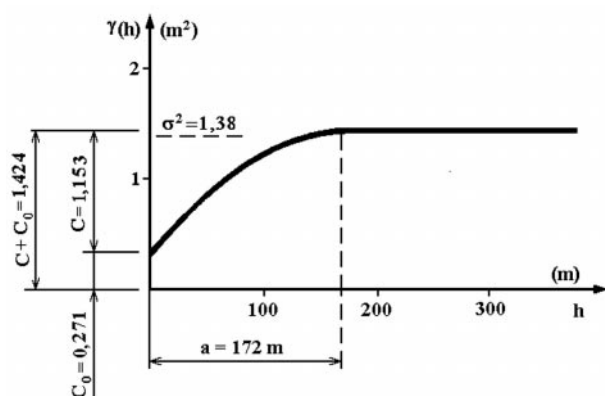
Az összefüggésben  $Z(x_{i+h})$  a paraméter mért értéke az  $x_{i+h}$  helyen,  $N(h)$  pedig az értékpárok száma.

Gyakorlati tapasztalatok szerint a félvariogram szórása azonos jellegű változást mutat, mint maga a félvariogram. Például, ha az empirikus félvariogram szférikus típusú elméleti függvénnyel közelíthető, akkor a  $\sigma_{\gamma(h)}$  függvény is szférikus jellegű lesz, azonban küszöbszintje és hatástávolsága más, mint a félvariogramé.

Megjegyezzük, hogy a *Matheron-féle* algoritmus mellett, különböző feltételek fennállása esetére számos más összefüggés is ismeretes. Ezekkel jelen tanulmányban nem kívánunk foglalkozni.

Az empirikus félvariogram, közvetlenül még nem alkalmas modellalkotásra. Erre az empirikus félvariogramra elméleti függvényt kell illeszteni, amihez számos elméleti félvariogram típus ismeretes. A 3. ábrán látható empirikus félvariogramra illesztett elméleti függvényt a 4. ábrán mutatjuk be.

Összegezve: Az empirikus mérési adatokból először előállítunk egy empirikus félvariogramot. Ennek szórását (bizonytalanságát) a félvariogram felhő szemlélteti, de az ebből eredő bizonytalanság számszerűen is megadható. További bizonytalanságot jelent az a lépés, amikor az empirikus félvariogramra egy elméleti függvényt illesztünk.



4. ábra: A 3. ábrán látható empirikus félvariogramra illesztett elméleti függvény

## A krigelés bizonytalansága

A krigelt érték mellett nagy jelentőségű a krigelés szórása is. A krigelés szórásnégyzetét, vagy más néven a becslési szórásnégyzetet a következő összefüggéssel számítjuk:

$$\sigma_e^2 = \sigma_V^2 - \sum_i a_i C_{Vx_i} + \mu$$

vagy a krigelés egyenletében szereplő mátrixok felhasználásával:

$$\sigma_e^2 = \sigma_V^2 - [a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n \ -\mu] \begin{bmatrix} C_{V,x_1} \\ C_{V,x_2} \\ \dots \\ C_{V,x_n} \\ 1 \end{bmatrix},$$

ahol  $\sigma_V^2$  az adott pont, terület vagy térfogat szórásnégyzete.

Valójában a krigelés bizonytalanságát nem csak a krigelési szórás befolyásolja. A becslt érték hibája nem csupán a becslési módszertől, hanem az alapadatok mérési, technikai hibájától ( $\mu_Z$ ) továbbá a paraméter félvariogramjának a paraméter változékonyságából eredő szórásától is függ. Ezzel magyarázható, hogy a gyakorlatban a becslt és a tény értékek eltérése általában nagyobb, mint a krigelési szórás. A krigeléssel becslt érték hibája ( $\mu_{Z^*}$ ) adott valószínűségi szinten egy az alapadatok hibájára visszavezethető  $\mu_{Z^*}$  hibarészből és a krigelési szórásból tevődik össze:

$$\mu_{Z^*} = t \sqrt{(\mu_{Z^*})^2 + \sigma_e^2},$$

ahol  $t$  a valószínűségi tényező (a gyakorlatban általában 95%-os valószínűségi szinten végezzük a becslést, így  $t = 2$ ). A paraméter mérési hibájára visszavezethető hibarész meghatározásához abból indulunk ki, hogy a  $Z(x_i)$  mért paraméterértékekből a becslt érték:

$$Z^*(x) = \sum_{i=1}^n a_i Z(x_i).$$

Figyelembe véve, hogy a krigelés súlytényezői ( $a_i$ ) és a mért paraméterértékek közvetlenül függetlenek egymástól, a hibaterjedés törvénye alapján:

$$\mu_{Z^*}^2 = \sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n \mu_{a_i}^2 Z^2(x_i) \right]^2} + \mu_Z^2.$$

Az összefüggésben  $\mu_{a_i}$  – a krigelés súlytényezőjének szórása, amelyet a félvariogram szórásfüggvényéből ( $\sigma_\gamma$ ) származtathatunk le.

A  $\sum_{i=1}^n \mu_{a_i} = 0$  feltétel mellett a krigelési súlyok szórását a következő egyenletrendszerből kapjuk:

$$\begin{bmatrix} \mu_{a_1} \\ \mu_{a_2} \\ \dots \\ \mu_{a_n} \\ \mu_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \sigma_{\gamma_{12}} & \dots & \sigma_{\gamma_{1n}} & 1 \\ \sigma_{\gamma_{21}} & 0 & \dots & \sigma_{\gamma_{2n}} & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{\gamma_{n1}} & \sigma_{\gamma_{n2}} & \dots & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sigma_{\gamma_{01}} \\ \sigma_{\gamma_{02}} \\ \dots \\ \sigma_{\gamma_{0n}} \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Az egyenletrendszer analóg a krigelés egyenletrendszerével. A mátrixok elemeit a szórásfüggvényből származtathatjuk le, a  $\sigma_{ij}$  ( $i=0,1,2,\dots,n; j=0,1,2,\dots,n$ ) mátrix elemek közvetlenül a félvariogram szórásfüggvényéből számítható értékeket jelentik,  $\mu_s$  jelen számításra vonatkozóan a Lagrange-féle multiplikátor. Mivel

$$\sum_i a_i = 1 \quad \text{és} \quad \sum_i \mu_{a_i} = 0,$$

$$\text{így} \quad \sum_i (a_i \pm \mu_{a_i}) = \sum_i a_i \pm \sum_i \mu_{a_i} = 1$$

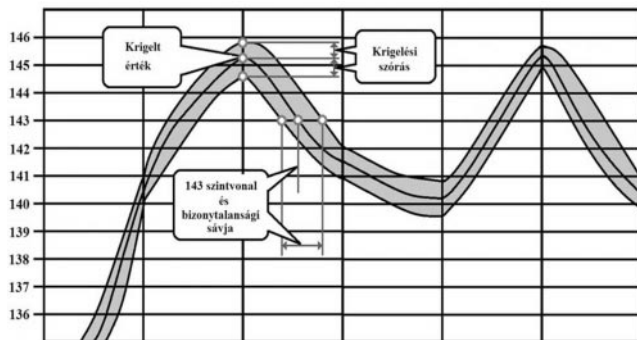
A krigelt érték tehát:

$$Z^*(x) = \sum_i a_i Z(x_i) \pm \sum_i \mu_{a_i} Z(x_i).$$

#### Az elkészült modell bizonytalansága

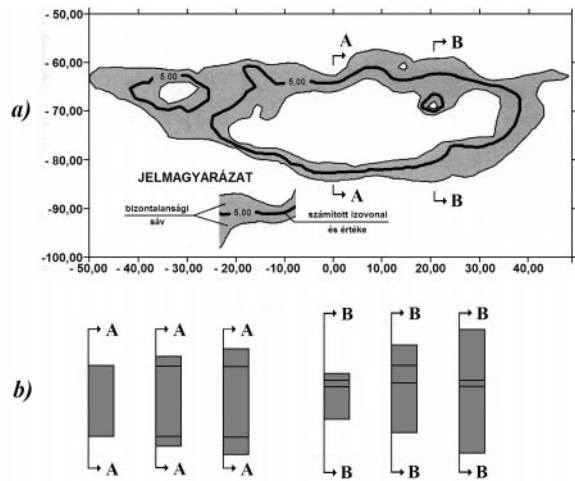
Egy háromdimenziós modell bizonytalanságát jól szemlélteti az izovonalakhoz húzott bizonytalansági sáv. A sáv azt mutatja, hogy a sávon belüli bármelyik pont azonos valószínűséggel felveheti az adott izovonal értékét.

Az 5. ábrán egy szintvonal bizonytalansági sávjának összefüggését láthatjuk a krigelési szórással. Minél nagyobb a krigelési szórás, annál szélesebb bizonytalansági sáv övezi a szintvonalat. Ez a helyzet a megkutatottság mértékével is kapcsolatba hozható. Szükséges tehát megvizsgálni, hogy az adott szituációban még megengedhető bizonytalanság eléréséhez mekkora kell legyen az adatgyűjtésre szánt összeg. Ez a vizsgálat már igényli a még megengedhető kockázatok vizsgálatát is. Ebből viszont az következik, hogy a modellalkotás bizonytalansága és a modell alkalmazásából adódó kockázat között szoros kapcsolat és egyenes arányosság van. Ha az egyik növekszik, akkor a másik is növekedni fog.



5. ábra: Összefüggés a modell egy konkrét szintvonalának bizonytalansági sávjá és a krigelési szórás között

A 6. ábra a) képe jól mutatja, hogy ha például a modellezett paraméter valamely szennyezett talajréteg vastagsága, akkor a szennyezett térfogat milyen jelentős hibával terhelt. Ezt szemlélteti a 6. ábra b) képe, amely az a) képen látható terület két jellegzetes metszetét mutatja be. Az egyszerűség kedvéért a köztes, fehérrel jelölt területekről feltételeztük, hogy azokon a vastagság megegyezik az izovonalon feltüntetetttel (5,00). A hibásávból adódóan a terület alatti terület jelentősen változhat. Ha például ez a paraméter valamely szennyezett talajréteg vastagságát jelenti és döntés született arról, hogy a szenny-



6. ábra: Az izovonalak bizonytalansági sávja (a) és a felület alatti metszetterületek bizonytalansága (b) [7]

nyezést talajcserével kell megoldani, egyáltalán nem mindegy, mekkora mennyiséget kell elszállítanunk.

A probléma matematikai megfogalmazása és az általános érvényű matematikai megoldás kidolgozása még várat magára.

#### Összegzés

A bizonytalanság kérdése a modellalkotásban még számos olyan megválaszolandó kérdést vet fel, amely mindegyike visszavezethető a ráfordítási költségekre. Mindez felveti az adatok reprezentativitásának és szűrésének fontosságát. A modell generáló függvényének előállításában önmagában számtalan elhanyagolással jár és ebből adódóan nem kellőképpen vizsgált bizonytalanságot eredményez. Egy félvariogram esetében például elhanyagoljuk a paraméter mért értékének technikai hibáját, nem foglalkozunk kellőképpen az adatok reprezentativitásával, elhanyagoljuk az anizotrópiát, többnyire nem foglalkozunk a paraméter eloszlástípusával. Már maga a trendválasztás is komoly bizonytalanságot eredményezhet. Az elhanyagolások jelentős mértékű modellhibát eredményezhetnek. Ennek nagysága esetenként felveti a modell alkalmazhatóságának kérdését is.

Ez a tanulmány abból a célból született, hogy felhívja a felhasználók figyelmét a modellek nem elhanyagolható bizonytalanságaira, számba vegye a legfontosabb hibaforrásokat, és a hibák mérséklésére néhány megoldást javasoljon.

#### IRODALOM

- [1] Bárdossy Gy., Fodor J.: Evaluation of Certainties and Risks in Geology. Springer (2004)
- [2] Füst A.: A variogram szórásának hatása a krigelés pontosságára. NME Közleményei I. sorozat, Bányászat, 35. kötet, 1-4. füzet, 3-12. (1998)
- [3] Füst A.: Ont he precision of the Kriging. Symposium Pracovníku Baňkého Prumysly HORNICKÁ PŘÍBRAMVE VÉDE A TECHNIKE Matematické Metody v Geologii1: pp. 262-271. (1989)

- [4] *Füst A.*: Geostatistika. Eötvös Kiadó, Budapest (1997)
- [5] *Füst A.*: Természeti folyamatok geostatistikai modellezése, különös tekintettel az ásványlelőhelyek kutatására és értékelésére. Akadémiai doktori értekezés, Budapest (2002)
- [6] *Journel A. G.*, Geological Reconnaissance to Exploitation – A Decade of Applied Geostatistics. CIM Bulletin, jun. (1975)

- [7] *Kanevski M.* (edit.): Advanced Mapping of Environmental Data. John Wiley & Sons. Inc. London (2008)
- [8] *Krige D. G.*: Geostatistics and the Definition of Uncertainty. The Eighteenth Sir Julius Warnher Memorial Lecture of the Institution of Mining and Metallurgy. 26. March, (1984) Printed in England by Stephen Austin and Sons, Ltd. Caxton Hill. Herford.
- [9] *Matheron G.*: Les Variables Regionalisées et leur Estimation. Masson et Cie. Editeurs, Paris (1965)

**PROF. DR. FÜST ANTAL** 1963-ban szerzett bányamérnöki oklevelet Miskolcon. Dolgozott üzemi mérnökként, majd tervezőként a bauxitbányászatban, adjunktusként a Miskolci Egyetemen, kutatóként a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben és elnökhelyettesként a Magyar Bányászati Hivatalban. 21 éven át oktatott geostatistikát az ELTE-n, és jelenleg címzetes egyetemi tanárként a környezeti modellek tárgyat oktatja a Szent István Egyetemen, Gödöllőn. Legmagasabb tudományos fokozata: az MTA doktora. Publikációinak száma több mint 400. Rendelkezik bányászati vezető tervezői, valamint hites bányamérői jogosultsággal.

**Pál-Molnár Elemér, Bíró Lóránt (szerk.):  
Szilárd ásványi nyersanyagok Magyarországon**

A napokban jelent meg a GeoLitera (Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport) gondozásában az a hiánypótlónak mondható kötet, amely a legfontosabb magyarországi szilárd ásványi nyersanyagokat öleli fel, bemutatva azok hazai potenciálját. A kiadó eddigi kötetei ([www.geolitera.hu](http://www.geolitera.hu)) is biztosítékot jelentenek az igényes megjelenésre, nemcsak a külsőt, hanem a tartalmat tekintve is.

Jelen kötet címét látva sokan felteszik magukban a kérdést: miért fontos könyvet írni a 21. század elején a nem megújuló nyersanyagokról? Ennek több oka is van: egyrészt Magyarországon ilyen jellegű (vagyis több nyersanyagtypust felölelő), naprakész áttekintés utoljára több évtizede nem jelent meg, másrészt egyre határozottabban fogalmazódik meg az az igény, hogy a magyarországi nyersanyagokat ésszerűen, felelősséggel kellene (kell) felhasználni. *Magyarország nyersanyagokban nem szegény ország*: érckészletei, szén- és lignitkészletei és nem utolsósorban a geotermális energia hasznosítása hosszú távon is növelheti az ország ellátásbiztonságát, és lényegesen csökkentheti az importfüggőséget. E könyv fontos célja áttekintést adni Magyarországon legfontosabb nyersanyagainakról.

A kötet összeállításánál a szerkesztők mérlegettek, hogy mely nyersanyagok kerüljenek tárgyalásra, hiszen területi korlátok miatt mindegyiket belevenni szinte lehetetlen. Végül abból a megfontolásból maradtak az ércek bemutatásánál, hogy ezen ásványi nyersanyagok kitermelése, gazdasági felhasználása még mindig reális lehetőség Magyarországon. A széntelepeket bemutató fejezet azonban mégis kilóg a sorból, viszont fontosságát figyelembe véve nem nélkülözhető a bemutatása.

A hazai földtudományi képzés fontos részét képezi a nyersanyagkutatás oktatása. Jelen kötet további (nem titkolt) célja általános áttekintést adni az e tárgykört hallgató geológus, földtudomány, műszaki földtudomány szakos hallgatók számára. A szerkesztők a könyv megírására olyan megbecsült szakembereket kértek fel – *Barabás András, Földessy János, Gombkötő Imre, Hámor Tamás, Hartai Éva, Hámorné Vidó Mária, Mindszenty Andrea, Németh Norbert, Tóth Álmos és Vigh Tamás* –, akik az adott témát jól ismerik és ipari tapasztalatokkal is rendelkeznek. Az egyes fejezetek bemutatják az adott nyersanyag bányászattörténetét, genetikáját, kutatási módszereit, valamint a rendelkezésre álló készleteket. Az utolsó 3 fejezet a nyersanyagokhoz szorosan kötődő előkészítés-technológiai, szakhatósági eljárási és gazdaságföldtani ismereteket foglalja össze.

A fenti célokat szem előtt tartva a könyv szerkesztői bíz-  
nak abban, hogy nemcsak a geológusok, bányászati szakembe-

rek, döntéshozók, bányavállalkozók, hanem a földtudományok (nyersanyagok) iránt érdeklődő széles közönség kíváncsiságát is sikerült felkelteni. A kötet ugyanakkor nem hiányozhat a földtudományi képzésekben részt vevő hallgatók könyvtárából sem.

A könyvet 4000 Ft-os áron a GeoLitera Kiadótól ([www.geolitera.hu](http://www.geolitera.hu)) lehet közvetlenül megrendelni.

*Pál-Molnár Elemér, Bíró Lóránt*

**Kétszáz év a Mecsek mélyében  
A szászvári bányászkodás története**

2014 februárjában jelent meg *Szokoly Károly* okl. bányamérnök, a Mecseki Szénbányák szászvári bányáüzem ny. főmérnöke 480 oldalas könyve a Szászvári Középcégekért Közhatalmi Alapítvány támogatásával.

A könyv összefüggéseiben mutatja be Szászvár helytörténetét, a bánya történetét és szociográfiai leírását. A kötet 10 fő fejezetre oszlik:

- Az észak-mecseki szénvonulat földtani jellemzése
- A szászvári bányászkodás a feudalizmus korában
- A kapitalizmus kora
- A szocializmus időszaka
- A szakmáról és a szakszolgálatokról
- A Kolónia történetéből
- A Sportkör történetéből
- Brigádnaplókból
- A bányabezárás
- A bányabezárás után

Nagyon szép gondolatok fogalmazódtak meg az Utószóban: „A könyv adatgyűjtésének megkezdése előtt a szimpatizánsok összegyűltek a Borházban és beszélgetés kezdődött arról, hogy miről is szóljon a kiadvány ... Amiben egyetértett mindenki, létre kell hozni a szászvári bányának, az ott dolgozóknak az emlékére a könyvet ... Először azt gondolták, hogy 1995 lesz az utolsó év, de a bánya története ma is tart. Amíg vannak, akik emlékeznek rá, amíg Szászváron emberek élnek, zajlik a bánya története, hiszen velünk élnek a középcégek, amit a bányászok építettek, kultúrházak, sportpálya, sportcsarnok, a régi bányászok nevei leszármazottaikban élnek tovább. Szép emlékművek díszítik a köztérenket és a harangjáték minden nap felcsendül”.

A könyv 47 irodalomjegyzéket sorol fel és különlegessége, hogy 568 fénykép szinte mindegyikén a képen szereplők neve is fel van tüntetve. A szép minőségű könyv a Séd Nyomda Kft. dolgozói munkáját dicséri. Megrendelhető Wager Józsefnél (telefon: 06-30-225-9192 vagy 72-389-210).

*Dr. Horn János*

# 25 éves a Szabadtéri Bányászati Múzeum Tatabányán

BALOGH CSABA, Szabadtéri Bányászati Múzeum Alapítvány kuratóriumi elnök



*A cikkíró bemutatja a kezdetektől a Bányászati Múzeum 25 éves történetét, látnivalóit, a fejlődés állomásait, tevékenységét és lehetséges perspektíváit.*

## A helyszín leírása, előzmények

A Szabadtéri Bányászati Múzeum a tatabányai szénbányázat emlékeinek megőrzésére, a bányász hagyományok életben tartására 1988-ban létesült múzeumi kiállítóhely.

Tatabánya a Kő-hegy lábánál a Vértes és a Gerecse hegység közötti völgyben fekszik, ahol a XIX. század végén kezdődött el a szénbányászat. A múzeum a bánhidai városrészben – a régi XV-ös aknaüzem területén – létesült.

A XV-ös akna mélyítését majd termelésbe vonását a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. kezdte el az 1940-es évek elején. A XV-ös aknai bányatelken a 35 éves intenzív működés során 7161 ezer tonna szenet termeltek ki. 1976-ban a gazdaságosan kitermelhető széntermelés befejeződött. Ezután a már meglévő, majd a későbbiekben megépített föld alatti és külszíni létesítményeivel még 1985-ig működött. Ilyen módon lehetségessé vált a szomszédos bányatelken lévő XV/a aknapilléreibe lekötött szénvagyont kitermelése. 1985-87 között a függőleges és lejtősaknákon keresztül a bányászati anyagok kimentése, illetve aknatömedékelési munkálatok folytak.

A Tatabányai Múzeum már a hetvenes években megkezdte a bányászati ipari és technikatörténeti emlékek gyűjtését. Ezt a múzeumi tevékenységet akkor a helyi munkásmozgalmi és bányatörténeti dokumentumok feldolgozása jelentette, azaz már készültek egy majdani bányászati múzeum kialakítására.



1. kép: Múzeumbéjárat

A Tatabányai Szénbányák az 1980-as évek utolsó éveiben már nehéz helyzetben volt. A tatabányai medencében kimerülő szénvagyont, a nagyegyházi, mányi eocén bányák műszaki-gazdaságossági problémái komoly szakmai feladatot jelentettek. 1987-ben a nehézségek ellenére Tatabánya város és a bányavállalat vezetősége döntést hozott arról, hogy a XV-ös aknai telephelyet átadja a múzeumnak kiállítás céljából. Egyéves előkészítő munka után 1988-ban megnyílt a Szabadtéri Bányászati Múzeum (1. kép).

## A múzeum látnivalói, események

Első ütemben az egykori irodaépületben jöttek létre állandó kiállítások, melyek ma is megtekinthetők. Az eredeti helyszínen látható az üzemvezetői iroda. A mérnökségi helyiségben térképszatla, a bányatérképek szerkesztését segítő eszközök, műszerek láthatók. A térképtárolókban megtalálhatók a tatabányai bányászok első aknaínak dokumentumai. Az irodaépület legnagyobb helyiségében, a felolvasóteremben, azaz a „faléban” a napi feladatok kiosztása történt műszakváltáskor. A valamikori lámpakamrában ma a tatabányai erőmű történetét bemutató kiállítás látható. Az alagsorban ásvány- és kőzetkiállítás létesült. Itt a vidékre jellemző főbb ásvány- és kőzet típusok, ősmaradványok találhatóak. Itt látható egy igen ritka ásvány is, a csordakúti bányában talált „mellit”.

Az aknaudvaron megtekinthetik a látogatók a 15 méter magas aknatornyot, aminek segítségével 286 méter mélységbe szállították a dolgozókat, valamint a gépházat, melyben egy Duclos gyártmányú monumentális szállítógép végezte a függőleges aknaszállítást. A sújtólég- és szénporrobbanásveszélyes bányatérsegek jó szellőztetésére a depresszióház melletti FAK-160 típusú légirány-fordító szellőztetőgépet használták. A külszíni létesítmények közül figyelmet érdemel még az egykori faszervezetű hűtőtorony, a bányagépek működtetéséhez szükséges sűrített levegőt előállító kompresszorház és az energiaszükségletet biztosító transzformátorház. Az iroda előtti területen kis park van emlékoszloppal és szökőkúttal. Az aknaudvaron látható még a víztorony, a fürdőépület és a műhelyek.

A rendszerváltáskori politikai, társadalmi feszültségek Tatabánya városára is kihatottak. A Tatabánya város-

sának létét meghatározó – a bányászati tevékenységet jellemző – bányászkalapács-ék szimbólum kikerült a város címeréből a '90-es évek első néhány évében. Ennek ellenére a múzeum fejlődése szinte töretlen volt. A lokálpatriotizmus, a bányászszakma szeretete átsegítette a múzeumot a nehéz időszakon. A már ekkor felszámolás alatt lévő bányavállalat jelentős anyagi és pénzügyi segítséget nyújtott, ekkor jött létre a Szabadtéri Bányászati Múzeum Alapítvány 1991-ben. A termelést beszüntető bányauzemekből kikerülő bányagépekkel folyamatosan bővült a szabadtéren kiállított géppark (2. kép).



2. kép: Hidraulikus fejtésbiztosító berendezések

A géppark főbb látnivalói:

- vágathajtó és jövesztőgépek, rakodógépek (F-6, F-8, CAVO-310, PML-63, a tatabányai fejlesztésű Kótáféle felrakó, PMB-2, Skat tip. stb.)
- tömedékelő gép
- fejtésbiztosító fémszerkezetek (acél és különböző típusú hidro-pneumatikus táмок, VHP-118, Dobson, Thyssen RHBS, MHW-4400, Gullick stb.)
- szivattyú kiállítás (dorogi, Bibó-búvár, EMU, Ritz típusok stb.)
- egy osztrák fatüzelésű és egy a MÁK Rt. által saját tervezésű és gyártású vegyes tüzelésű gőzmozdony, dieselmozdony stb.
- a lejtakna előtti rakodótérben látható a drótköteles és függősínes csillesszállítást biztosító ún. Ohnesorge hajtómű, valamint a modern bányaszállítás eszköze a Scharf rendszerű diesel üzemű felsősínes mozdony és gerenda
- különféle típusú szállító vitlák (kézi, sűrített levegős, villamos meghajtású)
- fűróberendezések.

A mesterségesen kialakított föld alatti bányatáróban különböző korokat idéző munkahelyeket alakítottak ki:

- fa trapézszelvényű hagyományos elővájást,
- egyedi hidraulikus támos biztosítású fejtést,
- fával biztosított haladó pásztafejtést,
- beton-, illetve acélszerkezetű vágatbiztosítást.

1993-tól a város a múzeum további fejlesztésében is közreműködött. A régi bányászkolónia bontott anyagainak felhasználásával széleskörű társadalmi összefogással – eredeti tervrajzok alapján – egykori bányatelepi lakóházak építése kezdődött.

Itt kell megemlíteni egykori OMBKE tagtársaink – néhai *Stuber György*, *Vér László* és *Szabó László* oklevelés bányamérnökök – a múzeum létesítésében, működtetésében kifejtett munkásságát.

### Szabadtéri Bányászati Múzeum és Ipari Skanzen

1996-ban befejeződött az első korabeli kolóniaház felépítése és ezzel megkezdődött a múzeum ipari skanzené fejlesztése. Ez a skanzen az első olyan természetes környezetben kiállított szabadtéri múzeum hazánkban, amely Európában is egyedülálló módon mutatja be az ipari munkások, elsősorban a bányászok különböző rétegeinek, társadalmi csoportjainak munka- és életkörülményeit a bányászkolóniák jellegzetes „hatajtós” épületeiben (3. kép). A korhűen berendezett lakásokban a századfordulótól az 1950-es '60-as évekig követhető nyomon a lakáskultúra alakulása. Egy másik kolóniaépületben a bányatelepeken végzett kismesterségek tárgyi hagyatékait mutatták be (szabó, cipész, borbély, pék, fodrászműhely, fotóműterem, egy korabeli szépszalon).



3. kép: Bányászkolónia

1996-ban a valamikori bányászfürdőben megnyílt a „Hangfürdő” *Lois Viktor* Munkácsy-díjas tatabányai születésű kortárs fémszobrász különleges kiállítása.

Új létesítményként megépült a *gróf Esterházy Ferencről* elnevezett első tatabányai lejtőszaknakapuzat másolata is, csatlakozva a föld alatti bányatériséghez.

1997-ben – Tatabánya várossá nyilvánításának 50. évfordulójára – a város nagy összegű beruházással felújította a múzeum központi épületét. A fejlődés elismeréseként a múzeum a szakmától 1998-ban megkapta az „Év Múzeuma 1997” kitüntető címet.

A 2000-es évek elején elkészült a második hatajtós ház, melyben a kolóniákra jellemző fent említett kisipari műhelyek kaptak helyet. Ebben az időszakban a Széchenyi Terv nyertes pályázatainak köszönhetően új állandó kiállítások jöttek létre. A kolóniaházak közvetlen szomszédságában a XV-ös akna egykori igazgatójának házában 2003-ban megnyílt a „Polgári otthon a bányatelepen” című állandó kiállítás. Az eredeti állapotában, szinte érintetlenül maradt tisztviselőlakás korhű berendezésével, bemutatásával még teljesebbé válik a kép az egykori bányatelepeken lakók életkörülmé-

nyeiről. 2006-ban az ótelepi elemi népiskola épületének mintájára felépült új iskolamúzeumban állandó oktatás-történeti kiállítás nyílt. Az épület két osztálytermében Tatabánya oktatástörténetének két meghatározó korszakát, a két világháború közötti a MÁK Rt. által fenntartott népiskolai, illetve az 1960-70-es évek állami fenntartású általános iskolai időszakát mutatja be.

2008-ban a Tatabányai Múzeum Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzatának fenntartásába került.

Bányászati Múzeum és Ipari Skanzenban a megnyitástól napjainkig több tucat állandó és időszaki kiállítás nyílt. Ezek közül néhány:

- 100 éves a villamosenergia-termelés Tatabányán,
- a bányavilágítás története,
- „Üzenet az egykori iskolákból” – a tatabányai elemi oktatás emlékei,
- erőmű történeti géppark,
- *Ranczinger Vincze*-emlékkiállítás,
- „Tatabánya egykor és ma” *Dallos István* fotóművész kiállítása,
- a 100 éves tatabányai bányamentés történetéről,
- szoborkerti installációk.

A saját szervezésű programok mellett a múzeum az elmúlt években rendszeresen közreműködött, kapcsolódott a különféle városi és országos rendezvényekhez is. A skanzen a hagyományörző bányászfelvonulással együtt a tatabányai bányásznapi programsorozatának kiemelkedő helyszíne. Rendkívül népszerű programmá vált az évente több alkalommal megrendezett „élő múzeum”, amikor „megelevenednek” a munkahelyek, lakók és mesterek népesítik be a kolóniaházakat és a tisztviselőházat, egy speciális időutazásra kalauzolva a látogatókat.

A Bányászati Múzeum és Ipari Skanzen területén található korhű iskolamúzeumban közművelődési és múzeumpedagógiai foglalkozások is folynak. Ezért a tevékenységért 2010-ben a „Legjobb múzeumpedagógiai

kezdemenyezés” kategóriában miniszteri Nívódíjat kapott a múzeum.

A skanzen több kortárs művészeti tábornak helyszíne. 1996 óta évente országos fafaragó tábornak, nemzetközi fémszobrász szimpóziumot, helyi író-tábornak, 2001-től pedig a megyei fotóművész-tábornak is helyet adnak. Az OMBKE helyi szervezete az aktuális szakestélyeit a „faléz”-ban, illetve az ilyen célra berendezett „szakestélyteremben” rendezi.

### A Bányászati Múzeum és Ipari Skanzen jövöbeni tervei

- A tatabányai tájegység típusházainak teljes körű felépítése (kápolna).
- Múzeumi infrastruktúra fejlesztés, a múzeumi látvány és interaktivitás fokozása.
- A dorogi tájegységgel folytatva a skanzen fejlesztését, egy országosan és nemzetközileg is egyedülálló, különleges múzeumi komplexum létrehozása.

A tervekhez folyamatosan támogatást ad – a fenntartó Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzatán kívül – a Bányász Hagományokért Alapítvány, a Szent Borbála Szobor Tatabányán Alapítvány szellemi háttérrel egyetértően Szabadtéri Bányászati Múzeum Alapítvány, az OMBKE helyi szervezete, a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége. Ezen szervezetek együttműködési szerződésben vállalták a bányászahagyományok ápolását, a múzeum segítését.

A Szabadtéri Bányászati Múzeum és Ipari Skanzen látványával és programjaival jelentősen hozzájárul Tatabánya város idegenforgalmi, kulturális vonzerejének növeléséhez.

### IRODALOM

*Fűrészné Molnár Anikó*: 40 éves a Tatabányai Múzeum  
*Dallos István*: Ipartörténeti gyűjtemény, fotók

### Rekultiváció Nevadában

A *Tetra Tech* 22,4 millió USD-t nyert el Nevadában a *Rio Tinto* 1932-1976 között működő rézbányájának három éves rekultivációs programjára. A bányán kívül dúsítómű, lúgzóterek és hányók is voltak a területen.

A *Tetra Tech* eltávolítja a dúsítóművi meddőhányókat Mill Creekből a bánya feltöltése során, továbbá foglalkozik a terület vízháztartásának rendbehozatalával. A Mill Creek és a East Fork Owyhee folyók vízminőségének javítása után az őshonos helyi vörösszalagos-pisztrángot telepítik vissza. A fix áras munkában a *Tetra Tech* partnere a Mountain City Remediation cég.

A *Tetra Tech* mind állami, mind üzleti partnereknek végez tanácsadást, tervezést, fővállalkozást az üzemek teljes életciklusában, elsősorban víz, energia, környezetvédelem terén. A társaságnak több mint 14000 alkalmazottja van világszerte.  
*EMJ Hírlevél 2013.06.21.* PT

### Indonéz rézércbánya leállítás

Indonéziában az ország egyik legsúlyosabb bányabalesete történt május 15-én. A Freeport Indonesia McMoRan vállalat

*Grasberg rézércbánya* külfejtésének alagútja beomlott, ami 28 fő halálát és 10 sérülését okozta. Ezután azonban történt a mélyművelésű bányarészben is egy halálos baleset: „jövőhágyott karbantartás” során egy csapoló gurítóból kifolyó érc-tömeg betemette az alatta álló teherautót. A sofőr később belehalt a sérüléseibe.

Ezután az állami hatóság a kivizsgálás végéig minden termelő munkát leállított mind a külfejtésben, mind a mélyművelésben. Ez akár 3 hónap is lehet, bár egy későbbi hatósági nyilatkozat szerint nem lesz annyi. Mivel hatalmas kapacitás esik ki, elemzők szerint a leállítás a réz- és aranyárrakra is kihatással lehet.

Jelenleg a bánya termelésének 2/3-át adja a külfejtés, de az 2016-ra kimerül. A cég ezért a Grasberget a világ legnagyobb mélyművelésű bányájává kívánja addigra fejleszteni.  
*EMJ Hírlevél 2013.06.05.* PT

### 6,3%-kal nőtt a széneladás

Január és szeptember között a lengyel kőszén eladása 6,3%-kal nőtt, és meghaladta az 55 millió tonnát – jelentették be a Gazdasági Minisztériumban.  
*PoloniaPress 2013. november 20.* KF

# Tovább él a pécsi bányászati múzeum

DR. KRISZTIÁN BÉLA c. egyetemi tanár, PTE



*A cikk áttekinti a Mecseki Bányászati Múzeum (Gyűjtemény) sok viszontagságot szenvedett történetét. Sok változtatást, anyagcsonkítást, de földalatti kiállítóteret jelentő bővítést is, és több üzemeltetői, tulajdonosi változást is megért.*

*A megemlékezés aktualitását az adja, hogy a 1913. november 1-jével finanszírozási okok miatt történt bezárása után a Pécs város átvette a múzeumot, hogy megővja a Város múltjához szervesen kapcsolódó létesítményt. Így a Múzeum rövid szünet után újra kinyitható. A kiállítási anyag – új fenntartó és kezelő mellett – lényegében változatlan maradt.*

## Előzmények

1949-ben a Közgyűjtemények Országos Felügyelősége elkülönítette Baranya vármegye és Pécs múzeumi anyagát. A Pécsi Városi Múzeumhoz került a néprajzi és bányászati gyűjtemény, a Baranya Vármegyei Múzeumhoz a régészeti anyag. A két új kiállítás – amelyet közel 25 ezren tekintettek meg – 1950. március 4-én nyílt meg.

1951 januárjában államosították az ország múzeumait, ezután a pécsi múzeumi kínálatban külön bányászati gyűjtemény már nem szerepelt.

A mecseki bányászat térségformáló szerepe máig meghatározó a terület történetében. Az idő múlásával társadalmi igény a múlt megörökítése. 1945-től kezdődött meg a közszolgáltatáson kívül eső magánvállalatok nagyarányú, kárpótlás nélküli államosítása. Elsőként 1946. január 1-jével állami tulajdonba kerültek a szénbányák, melyet követett a bányászati ágazat teljes állami kézbe vétele. Ezt, mint állami tulajdont, maga a tulajdonos állam számolta fel a SZÉSZEK (1990) létesítésével.

A bányászat államosításával természetes volt, hogy az ágazat és vállalatai maguk gondoskodnak emlékeiről. Elsődlegesen és hagyományosan a selmecbányai főiskola dokumentumai szerepeltek a megőrzésben, de az egységessé vált rendszerben az egyes bányavidékek emlékeinek feltárása és megörökítése is felmerült. Ezért 1952-ben az MTA Műszaki és Tudománytörténeti Bizottság január 23-i ülésén dr. Faller Jenő konkrét előterjesztést tett a bányászati muzeális értékek kutatásáról, országos számbavételéről és egy önálló bányászati múzeum lehetőségéről<sup>1</sup>. Országjárása során a bányavállalatoknál tájékozódott, tevékenysége nagyban hozzájárult a szervezett bányászati múzeumi munka megkezdéséhez, a Központi Bányászati Múzeum (Sopron, 1957) létrejöttéhez. A lehetőséget felismerve, a Mecsekben elsőként 1953-ban Komlón, *Kutnyánszky József Vas* Zoltán engedélyező utasítására megkezdte az általa már korábban is gyűjtött anyagok hivatalosan is „múzeumi” kezelését.

A magyar szakmai gyűjtemények, kiállítóhelyek és múzeumok a szakminisztériumok különböző szervezeteihez tartoztak, nem önálló költségvetési intézmények-

ként. Ugyanakkor szakmai munkájukban, szervezetükben, látogathatóságukban teljesítették a múzeumokkal szemben akkor támasztott követelményeket.

## A pécsi Bányászati múzeum

A komlói és pécsi bányavállalat egyesülése (1963) után kezdett gyűjtőmunkába dr. Faller Jenő ösztönzésével a Mecseki Szénbányák, a Mecseki Ércbányászati Vállalat, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat pécsi körzete, az OMBKE, a BDSZ, valamint magánszemélyek, egy állandó kiállítás létrehozására.

1970 októberében döntött a vállalat egy bányászati múzeum létesítéséről, melyben „méltó elhelyezésre kerülnek a pécsi munkásmozgalom emlékei is”. Helye az igazgatóság Déryné utcai épülete, megbízott vezetője *Farkas János*. A Janus Pannonius Múzeum részéről *Fancsovics György* muzeológus nyújtott támogatást. A városi múzeum a bányászati anyagokat átadta a leendő Bányászati Múzeumnak. A múzeum az idők során a vállalat különböző szervezeti egységeihez tartozott, vezetőjét, alkalmazottait a szén- és uránércbánya sokféle egyeztetéssel, a vállalatoktól különböző címen odatele-pített szakemberekkel biztosította. A múzeum elnevezése többféleképpen alakult, különböző nevek után 1974-ben a DGT egykori székházában (Pécs, Mária u. 9.) mint a Pécsi Bányászati Gyűjteményt nyitották meg. 1982-ben a mecseki szénbányászat 200 éves évfordulójára vette fel a Mecseki Bányászati Múzeum nevet.

A múzeumi anyag egyre bővült és a föld alatti bemutatás lehetőségére is sor került, amikor a városi pince-rendszer mintegy 400 m hosszú és 1000 m<sup>2</sup> alapterületű, 8-10 m mélyen húzódó részét föld alatti kiállítóhelynek alakították ki (Pécs, Káptalan u. 3.). A *Vasarely* Múzeum alatt elhelyezkedő föld alatti bányászati kiállítást 1981-ben nyitották meg Állandó Föld-alatti Kiállítás néven. Akkori tervek szerint a szomszédos üres telken – amely évtizedekig volt a Bányaiipari Technikum tornaudvara – nagyméretű bányagépek, köztük a technikatörténeti értékű szászvári aknatorony elhelyezése történt volna megfelelő látogatói infrastruktúra kialakításával. A nagyvonalú terveket elsodorták a bányavállalatok és ágazat változatos sorsfordulatai.

<sup>1</sup> Dr. Faller Jenő: Sürgős tennivalóink az elhanyagolt bányásztörténeti kutatómunka terén. BKL Bányászat 1. 1-8. (1952)



A bányászat felszámolásánál a SZÉSZEK felhívta a figyelmet, hogy a „nemzeti kulturális örökség minisztere vizsgálta meg, hogy a magyar mélyművelésű szénbányászat még meglévő emlékei közül van-e megőrzésre, esetleg műemlékké nyilvánításra méltó. A BVH Rt.-k (Bányavagyon Hasznosító Rt.) nagy számban selejtezték és bontottak le építészeti értékű és speciálisan csak bányászatra hasznosítható építményeket. A bontandó, vagy felújítandó építmények kiválasztása nagy szakmai, gazdasági hozzáértést igényelt, hogy a bontás ne érintsen műemlék jellegű értékeket. Különösen jó példák láthatók a válogatásra a Mecseki BVH Rt.-nél, amelynek kezelésében századfordulós, és 20. század eleji jó állapotú, kiváló építészeti megoldású, ipari műemlék jellegű építmények vannak”, továbbá a mecseki felszámolás során a SZÉSZEK gondoskodott arról, hogy „évszázadok alatt kialakult, de főként a Mecseki Szénbányák működése alatt, beleértve a 15 esztendeig tartó felszámolást is, kialakított bányászati emlékek, emlékhelyek és hagyományok kezelését a Központi Bányászati Múzeum (2004-től), a helyi múzeumok, az erre a célra alakított civil szervezetek és alapítványok vették át. A vállalat irattárából a történeti értékű iratok a Magyar Országos Levéltárba, a selejtezés után megőrzendőnek és kezelendőnek ítélt iratok pedig a Baranya Megyei Önkormányzat által irányított és felügyelt Megyei Levéltárhoz kerültek, a medence szénbányászatára vonatkozó földtani adatok és dokumentációk a Magyar Geológiai Szolgálat központi adattárába kerültek”.

### A bányászati kiállítások a Mecsekben

A mecseki területen számos egyén, szervezet – többé-kevésbé egyeztetett formában – foglalkozik a bányászathagyományok éltetésével, anyagi lehetőségeik birtokában ezek írásos vagy tárgyi bemutatásával.

A Mecsekben 2011-ben a Múzeumi Törvény alapján, I., Országos gyűjtőkörű intézmény kezelésében, a Központi Bányászati Múzeum fenntartásában:

- Mecseki Bányászati Gyűjtemény, Pécs és az
- Uránbányászat kiállítóhely, Kővágószőlős (átke-  
rülhet a III. csoportba) szolgálta a tájékozódást.

II. Megyei önkormányzatok fenntartásában nem volt kiállítóhely.

III. Települési önkormányzatok fenntartásában:

- Bányászattörténeti kiállítás, Szászvár.
- Váraljai Bányászati Gyűjtemény, Váralja.

IV. Helytörténeti gyűjtemények:

- Komlói Múzeum.

V. Civil szervezetek, magángyűjtők kezelésében:

- Bányász Emlékszoba, Nagymányok.

Ez a helyzet 2014-gyel megváltozott. A mecseki területen azonban a fentiekén kívül számos helyen létezik a hajdani bányászatra emlékeztető és az elmúlt években gazdagodó értékmegőrző alkotás. Csak kiemelve egyiküket, a Pécsi Bányászattörténeti Alapítványt (2001), amely mindig szűkös forrásai ellenére az elmúlt tizenkét évben a pécsi szénbányászat területén 24 emléktáblát, 12 emlékkövet, 6 toronyzenét állított. Az uránbányászat

területén 12 emléktábla, 8 emlékkő, 5 toronyzene emlékeztet a bányászatra.

Komlón és az Északi Bányavidéken 2 táblát, 8 emlékkövet, 2 toronyzenét hoztak létre. Így összesen hat múzeumi körbe sorolható gyűjtemény, és 38 emléktábla, 28 emlékkő, 13 toronyzene mindösszesen 78 emlékjellel emlékeztet a hajdani bányászatra. A ma központi bányász emlékműnek tekintett alkotást (Mecseki Központi Szén- és Uránbányászati Emlékmű) 2006-ban Pécsen, az Ágoston téren adták át.

Az alapítvány 2014. évi tervében az uránbányák területén egy emléktábla, a szénbányák területén pedig a pécsbányai gróf Széchenyi István-akna emlékművé alakítása szerepel. A terület részletes megtekintését segíti az alapítvány által kiadott Bányász útikalauz – Pécs és környéke kiadvány (2010).

### A szakmakultúra fenntartása

A 2013. februárban megjelent Ásványvagyon-hasznosítási és készletgazdálkodási Cselekvési Terv 1. Szakma kultúra fenntartása és oktatás c. fejezetében a c) pont fogalmazza meg, hogy „a szakmakultúra megőrzése a hagyományőrzésen, a kulturális hagyatékok gondos és szakszerű megtartásán keresztül, illetve ezek bemutatása a társadalom számára bányászati múzeumok működtetésével” történjék.

Ugyanakkor tény, hogy az utóbbi évtizedben a rendelkezések nyomán a Központi Bányászati Múzeum fenntartásába került múzeumhelyek egyre nehezebb helyzetbe kerültek. Amint várható volt, idővel a Központi Bányászati Múzeum forráshiány miatt nem volt képes fenntartani a pécsi gyűjteményeket, ezért úgy döntött, hogy ezeket 2013. november 1-jével bezárja. A hír számos reakciója közül a Bányászati Múzeum előtti demonstráción (2013. november 8.) egy 20-25 főből álló csoport arra hívta fel a városvezetés figyelmét, hogy legalább a múzeumot tartsák meg, ha már a bányák bezártak. A város vezetősége még novemberben tárgyalásokat kezdett a Nemzeti Vagyonkezelő Zrt.-vel a múzeum átvételéről, amelyek sikerrel jártak.

### Újranyitás

Fónagy János parlamenti államtitkár 2014. február 18-án nyitotta meg újra az intézményt. Hangsúlyozta: „a bányászatot, mint tradicionális tudást és munkakultúrát bemutató és most újra megnyíló kiállítással a múlt előtt tisztelgünk, ugyanakkor folytatni kell a bányászat jövőjéért végzett munkát”. Elmondta, hogy „az Orbán-kormány a hazai szénbányászat újraindításán dolgozik, a szénvagyonra, pedig mint nemzeti stratégiai vagyonra tekint”. Kitért arra, hogy „a tavaszi országgyűlési választás után is a nemzeti érdekérvényesítés mentén és a nemzeti vagyonnal való gazdálkodás alapján képzelik el az ország és mindannyiunk közös jövőjét. Joggal bízhatunk abban, ezt az ágazatot újra fellendülés jellemzi majd és munkahelyeket, biztos megélhetést nyújt azoknak, akik ezt, az egyik legnehezebb munkát választják” – közölte.



*Fónagy János és Páva Zsolt a megnyitón*

**DR. KRISZTIÁN BÉLA** a Budapesti Műszaki Egyetemen, a SZOT Munkavédelmi Főiskolán és az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett képesítéseket. A bányászat, az ipar és az oktatásirányítás több területén szerzett műszaki, szakmai-pedagógiai, szervezési, vezetési tapasztalatot. Hazai és nemzetközi kutatásokban vett és vesz részt a bányászati emberi erőforrás, személyügy, vezetés/szervezés, az iparfejlesztés és a szakmai pedagógia, az oktatás, képzés területén. Számos magyar és idegen nyelven megjelent könyv, tanulmány, cikk szerzője, szerkesztője. Az iskolarendszerű és az iskolán kívüli oktatás több területén tevékenykedik. Több tudományos-szakmai társaság és bizottság tagja, tudományos konferenciák rendszeres előadója.

## Hazai hírek

### „Mitől működik?”

#### Látványtár megnyitása a Központi Bányászati Múzeumban

2014. április 4-én délután Sopronban, a Központi Bányászati Múzeumban ünnepélyes keretek között megnyitották az Új Széchenyi Terv keretében a TIOP-1.2.2-11/1-2012-0050 projektszámú „Mitől működik?” című új látványtárat, mely a bányászatban használt energiák történetét interaktív módon, működő makettekkel mutatja be.



*Az első energiaforrások*

A múzeumépület udvarán rendezett ünnepséget *Bircher Erzsébet*, a múzeum igazgatója vezette le, aki megköszönte az új kiállítás támogatóinak támogatását és létrehozóinak munkáját. *Németh György* a Központi Bányászati Múzeum Alapítvány felügyelő bizottságának elnöke köszöntőjében a múzeum alapításának rövid története, a bányaiipar átalakulása folytán megváltozott finanszírozási körülményei ismertetése mellett megköszönte, hogy dr. Kovács Ferenc kuratóriumi elnök segítségével szavait a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium és személyesen *Németh Lászlóné* miniszter asszony meghallgatta és a múzeumot támogatta.

A politikus köszönetet mondott azoknak, akik nem engedték, hogy a szénbányászati szakma és tradíció kivesszen az országból. *Páva Zsolt*, Pécs polgármestere arról szólt, hogy a bányászat a baranyai megyeszékhely egykori gazdagságának szimbóluma, és ezen ipari tevékenység megszűnéséből adódó nehézségeket az elmúlt húsz évben semmilyen politikai, gazdasági támogatással nem sikerült ellensúlyozni. Rámutatott, hogy Pécsen a mai napig élnek a bányász hagyományok, él a bányászkultúra, s biztató lehet a jövőre nézve, ha ezt az utolsó pillanatban is, de sikerült kihasználni.

A 65 év után újra Pécs város birtokába került bányászati múzeum fenntartja a bányászat emlékezetét, növelheti Pécs, a kultúra városának turisztikai vonzerejét.

A megnyitó beszédében *Németh Lászlóné* fejlesztési miniszter fontosnak tartotta a bányászat *szakmai emlékeinek és tudásának* megőrzését és sokakkal való megismertetését, amit a KBM és a hozzá kapcsolódó múzeumok végeznek. Kiemelte az itt végzett tudományos munkát és oktatási lehetőségeket. Fontosnak tartotta mindezt abból a szempontból is, hogy Magyarország az ásványkincseit a jövőben is hasznosítani tudja, mely irányban a kormány is tovább kíván lépni.

*Firtl Máttyás* Sopron és környékének országgyűlési képviselője Sopron város büszkeségének nevezte a Bányászati Múzeumot, „amely újrafogalmazza a múzeum helyét és szerepét a kultúrateremtés és -közvetítés rendszerében”.

A vendégeknek *Bircher Erzsébet* mutatta be az új kiállítást.



*Firtl Máttyás, Bircher Erzsébet, Németh Lászlóné*

A megnyitó ünnepség mintegy 50 résztvevője között megjelent *dr. Fodor Tamás*, Sopron, *Takács Károly* Oroszlány polgármestere, *dr. Faragó Sándor*, a Ny-magyarországi Egyetem rektora, *dr. Ormos Tamás*, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtani Kar professzora és *dr. Zoltay Ákos*, a Magyar Bányászati Szövetség főtitkára is.

PT

## 23. Európai Szén Kerekasztal – Akcióterv a szénért Brüsszel, Európai Parlament, 2014. március 19.

Az EURACOAL<sup>1</sup> szervezésében *dr. Christian Ehler* és *Bogdan Marcinkiewicz* EU parlamenti képviselők által vezetett találkozó az EU parlamenti választások előtti utolsó találkozó volt.

*Dr. Christian Ehler* visszatekintett az elmúlt 7 év következetes munkájára. Ebben a periódusban a szén elfogadott beszédtemává vált és az Európai Parlamentben kb. 200-250 szavazatra számíthat, ahol minden évben megrendezésre kerülnek az európai szénnapok is. A szén kerekasztal résztvevőinek a száma is a kezdeti 5 főről 60-100 főre duzzadt.

*Bogdan Marcinkiewicz* bevezetőjében felvetette, hogy van-e közös EU energiapolitika vagy csak klíma- és energiapolitika létezik. A jelenlegi ukrán események felvetik az energiaellátás biztonságának kérdését is.

A nap fő előadója *Dominique Ristori* az Európai Bizottság új energiaügyi főigazgatója volt, akinek a francia nukleáris iparban vannak a gyökerei majd az EU Kutatási Központjának (JRC) kutatásaiban vett részt. Elmondása szerint az EU-ban új energia- és klímapolitika került kialakításra, ahol a versenyképesség és az energiabiztonság előre lett sorolva. Tisztában vannak azzal is, hogy az energiaiparban közép- és hosszú távú döntéseket kell megalapozni.

Az EU célul tűzte ki, hogy a CO<sub>2</sub> kibocsátás 2030-ra 40%-kal csökkenjen. Nyitottak atéren, hogy ezt hogyan érik el, és szeretnék, ha verseny alakulna ki. A megújuló energiaforrások kérdését újraértékelik, mivel a jelenlegi rendszer eltorzítja a piaci versenyt és költségei sincsenek kontrol alatt. Az új megközelítésben a piacnak kell érvényesülnie és kivezetésre kerülnek az ösztönzők. Az új rendszerben megszűnik a régi támogatási rendszer és feladásra kerülnek a kötelező érvényű nemzeti célok, csak az EU egészére érvényes a kitűzött 27%. Nagy hangsúlyt kap az energiahatékonyság az épületeknél, a szállításon és a termékeknél.

Át kell tekinteni az energia nagy- és kiskereskedelmi árait is. A jövőben minden ország maga dönthet az energiaforrásainak összetétele felől, szabad a palagáz kutatása, ha egy ország úgy dönt. Fejlesztieni kívánják a nemzetközi piacokat, új hálózatok és hálózati összeköttetések épülnének regionális alapon; el kell kerülni az energiaszigeteket.

Az innováció és az innovatív technológiák nagyobb szerepet kell játszanak. A CCS (széndioxid befogás-tárolás) technológiát is el kell terjeszteni.

*Pawel Smolen*, az EURACOAL elnöke a lengyelek ismert álláspontját ismételte meg beszédében; eszerint a világban fokozatosan növelni kell a szenes erőművek hatásfokát. Ahol még nem érték el a 40%-ot ott ezt kell kialakítani, ahol ezt meghaladták (pl. Németország) menjenek tovább a hatásfoknövelés és a CCS területén.

A résztvevők felvetései között érdekes volt az angol parlamenti képviselő hozzászólása, miszerint a CCS rontja a hatásfokot és nem megfizethető. Egy német felszólaló elmondta, hogy országa Európával van körülvé-

ve, azaz jelenleg nem európai energiapolitikát folytatnak. Ez utóbbi felvetésre *Ristori* úr elmondta, hogy a német kormánytól magas helyen biztosították arról, hogy a jövőben ez nem így lesz.

Egy angol kutató felsorolta jelenleg futó három CCS projektet. Megnyugtató választ kapott arra, hogy ezt a technológiát a jövőben is támogatni fogja az EU.

Az *Arcelor Mittal* cég képviselője az energia-intenzív (az energiaigényes EU-s megfogalmazása – Szerk.) iparágak európai versenyképességi hátrányairól beszélt. *Ristori* úr elmondta, hogy az EU új iparosítást szeretne és azt, hogy az ipar GDP arányos hozzájárulása 20% felett legyen. Ehhez szükség van az energia-intenzív iparágak megtartására is, amire lépések várhatóak.

A CEEP<sup>2</sup> szakértője, *Bogdan Janicki* elmondta milyen hatásfokjavulást ért el az iparág, ezáltal a CO<sub>2</sub> kibocsátás jelentősen csökkent. Lengyelország 1 főre eső kibocsátása a német, a holland és sok más ország adata alatt van, nem beszélve az USA-ról. *Ristori* úr ezzel kapcsolatban a kommunikáció fontosságára hívta fel a figyelmet, mert szerinte a széles közönség előtt ezek a tények nem ismertek.

Az esemény összegzéseképpen a CEEP és az EURACOAL bemutatta és átadta *Ristori* főigazgató úrnak az általuk összeállított „Akcióterv a szénért a 21. században” c. dokumentumot.

A találkozó alkalmából külön beszéltem *Janusz Luks* úrral, a CEEP elnökével, aki szerint Magyarország a visegrádi országokkal ellentétben sajnos nem vesz részt a CEEP munkájában, szervezetükben már a Mátrai Erőmű – mint utolsó magyar résztvevő – tagsága is megszűnt. Véleménye szerint a magyar álláspont konfrontatív a hazai monopóliumok kialakításának hangsúlyozásával.

*Lejegyezte Kalmár István*

<sup>1</sup>EURACOAL: European Association for Coal and Lignite = Európai Szén és Lignit Szövetség (az európai szénipar szövetsége)

<sup>2</sup>CEEP: Central European Energy Partners = Közép-európai Energetikai Partnerek (a CEEP 22 energiaipari, ill. energiaigényes vállalatot képvisel, melyek összlétszáma 300.000 fő, évi összes termelési értéke több mint 42 Mrd EUR)

### Akcióterv a szénért a 21. században

Az Európai Parlamentben tartott 23. Európai Szén Kerekasztal Találkozó alkalmából az *Európai Szén és Lignit Szövetség* és a *Közép-európai Energetikai Partnerek* felhívják az Európai Bizottságot, a széniparral közösen dolgozzanak ki egy „Szén akciótervet” az alábbi okokból:

- A szén az európai integráció fontos sarokpontja volt – az unió 1952-ben a Szén- és Acélközösséggel kezdődött. A szénnek nem csak dicsőséges múltja van, de dicsőséges jövője is lehet. Ma szénalapú az EU villamosenergia-termelésének több mint negyede: 27%-a. A szénben gazdag országokban ez az arány természetesen nagyobb: Lengyelország esetében 86%. Ilyen

- különbségek a tagállamok között okozzák az energia kiegészíthetőség alapelvét az EU egyezményekben. Minden előrejelzés azt mutatja, hogy a szén a jövőben továbbra is fontos energiaforrás lesz. A Föld más területein a szén még fontosabb: a globális elektromos energia 42%-a szénalapú, és ez az arány növekszik. Sőt a szén helyettesíthetetlen alapanyag az acél-, a cement- és a műtrágyagyártásban is.
- A szén bőséges, megfizethető és hozzáférhető: Az EU-ban az energetikai nyersanyagkészleteink 88%-a a talpunc alatt, széntelepekben fekszik, és a szén elérhető a jól működő nemzetközi piacon azonos áron az egész világon. 2012-ben 548 Mrd eurót költöttünk foszszilis-energia importra – a GDP 4,25%-át, szemben a 2002. évi 1,5%-kal (Eurostat DS-018995, 15.01.14.). Ennek az összegnek 96%-át tette ki a piac néhány uralkodó szereplőjétől származó olaj- és gázimport. Ahelyett, hogy ezen összeget kiengedjük az EU-ból, maximálni kellene a belföldi, versenyképes szénvagyon kihasználását. A rendelkezésre álló európai szénkészletek messze meghaladják a Közel-kelet olaj- és gázkészleteit, és nincs geopolitikai kockázatuk.
  - A szén versenyképes energiát biztosít: a szén tüzelőanyagok közti versenye nélkül az ipari, kereskedelmi és lakossági felhasználóknak egyre növekvő energiaárakkal kellene szembenéznük. Az EU-ba exportálók mértéktelenül emelhetnék és emelnék az áraikat a szén versenye nélkül. És a versenyképességről szólva – számos nemzetközi versenytársunk alacsonyabb energiaárakat élvez, ami alapvető versenyelőnyt jelent számukra.
  - A szén támogatja a megbízható, biztonságos energiaellátást 24 órán és 7 napon át: a megújulók periodicitása miatt a szén még sok évtizedig szükséges a folyamatos ellátásbiztonság érdekében. Egy sötét, szélcsendes éjszakán csak a hagyományos erőművek – szén, gáz és nukleáris – biztosítanak energiát. 100%-os tartalék kell a nap- és szélenergiahoz, melyek hasznos másodlagos energiaforrások, de nem biztos energiaellátói a modern életnek.
  - A szén Európában az elmúlt évtizedekben sokkal tisztábbá vált: a szilárd és gáz emissziók drámaian csökkentek az ambiciózus európai levegőtisztasági törekvések és előírások eredményeképp. Ebben a tekintetben Európa az élvonalban van, és az új széntechnológiák, a legjobb technológia (BAT) használata hozzájárul a további javuláshoz.
  - A legújabb szénerőművek nagyon jó hatásfokúak, és majdnem olyan rugalmasak, mint a gázerőművek, továbbá füstgázkezelő berendezésekkel vannak felszerelve, amik gyakorlatilag teljesen megszüntetik a por, a kén és az NO<sub>x</sub> kibocsátást. A CO<sub>2</sub> kibocsátás 30%-kal kisebb és 40%-kal is kisebb lehet, mint a régi erőművéké, amik helyett épülnek – és a tiszta technológia folyamatosan fejlődik. Az ezen előnyökhöz szükséges beruházások néhány tagországban megtörténnek, de nem mindenütt, mivel a bankok ésszerűtlenül szigorítják kölcsönzési szabályait, még azon beruházások számára is, melyek lényegesen csökkentik a

CO<sub>2</sub> kibocsátást. A szénfelhasználás nem Európában, hanem Ázsiában okoz szennyezést, amit gyakran a kis felhasználók adnak, mint a szegényebb lakók, ill. üzemek. Ezeket bátorítani kell a füstmentes szilárd tüzelőanyagok használatára, vagy biztosítani kell számukra a modern távfűtést.

- A szén kvalifikált munkahelyeket nyújt és értéket termel: a szénipar nagy és érett, több mint negyedmillió embernek biztosít jól fizetett állást az EU-ban, és további sokaknak a berendezések, anyagok és szolgáltatások beszállítóinál.

A fentiek ellenére a szén helyzetét Európában rontja a túlzottan ambiciózus klímapolitika. A globális klímajavítás komoly méretekben megköveteli valamennyi alacsony kibocsátású technológia csatarendbe állítását. A meglévő szénerőművek modernizálása és felújítása a praktikus és kifizetődő első lépés, ami nagyon gyorsan CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkenést hozna egész Európában állami támogatás nélkül. Ezen túl Európában van jó néhány a világ legfejlettebb erőművi berendezés-gyártó cégei közül, melyek holnapra még hatékonyabb tisztaszén technológiákat fejleszthetnek ki. Sajnos az EU elmaradt a CO<sub>2</sub> megkötési és tárolási programjaival, melyek egyre szükségesebbek lesznek a következő évtizedekben. Mindezeket szükséges sürgősen figyelembe venni egy keretprogramban, mely meghatározná a szén értékét Európa energia-mixében. Javasolt egy „Szén akcióterv” készítése az Európai Bizottság és az ipar információjai alapján, ami megmutatná, hogyan nyújt a szén biztonságos, fenntartható és megfizethető energiát az EU-ban. Járható utat mutatna az iparnak és ellensúlyozná azokat az idealista megoldásokat, amik Európa „ipartalanításához”, gazdasági gyengeségéhez és a világban betöltött szerepének jelentéktelenné válásához vezetnek. Sok forog kockán az energia vitában, és egy akcióterv ráirányítaná a figyelmet a praktikus lépésekre, miáltal az EU jobb életminőséget biztosíthat mind saját, mind a fejlődő országok – mint Kína és India – polgárainak.

2014. március 19.

[www.ceep.be](http://www.ceep.be)

### USA és EU CO<sub>2</sub> kibocsátás

A Transzatlanti Kereskedelmi és Beruházási Partnerség kapcsán a CEEP arra hívta fel a figyelmet, hogy az USA CO<sub>2</sub> kibocsátása több mint duplája az EU-énak:

USA: 17 t/fő/év; EU: 7,5 t/fő/év.

Emellett az energiaköltség az USA-ban kb. a fele, így számos iparág versenyhátrányt szenved. Több acélgyártó már meg is szüntette európai termelését.

[www.ceep.be](http://www.ceep.be)

K. I.

### Svájc döntött: az atomerőműveket 2034-ig bezárják

A svájci törvényhozók ez év augusztusában hagyták jóvá azt a korábbi tervet, hogy 2034-ig az országban működő atomerőműveket be kell zárni. Ez összefügg a közelgő választásokkal, ugyanis a közvélemény egyre kevésbé elfogadhatónak tartja az atomerőműveket. Jelenleg az országban öt atomerőmű működik.

Huffington Post/8 August 2013

Dr. Horn János

# Egyesületi ügyek

## Alakulóban a Dorogi Bányászati Klaszter

A dorogi helyi szervezet a József Attila Művelődési Házban március 5-én rendezett szakmai délutánján *Kasó Attila* bányamérnök (Miniszterelnöki Hivatal, miniszterelnöki megbízott) volt az előadó. Előadásának címe: *A hazai bányászat perspektívái, és ebben a bányászati klaszterek szerepe* volt. Az eseményen részt vett *dr. Völner Pál*, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium államtitkára, s az egyesületünk helyi tagjai mellett a térség érdeklődő cégei, önkormányzatok polgármesterei, oktatási intézmények vezetői.

*Glevitzky István* elnök köszöntötte a megjelenteket, mint mondta, az eseményre azért öltötte fel a bányász egyenruháját, mert a dorogi szénmedence jövője szempontjából nagyon fontos információk hangzanak majd el, és ezért ez ünnepnap mindnyájunk számára.

*Kasó Attila* előadásában többek közt arról szólt, hogy az „Energiastratégia 2030” főbb elemeinek megvalósítása alapvetően a hazai bányászat fejlesztésén múlik. A fejlesztés négy alapeleme között szerepel a szénbányászat újraindítása, a szén vegyipari felhasználásának bővítése, az ércbányászat megszervezése, a geotermikus energia felhasználásának elterjesztése, olcsó elektromos- és hőenergia termelés a legújabb technológiákkal, és a bányászati hulladék feldolgozása. *Kasó Attila* kiemelte, hogy:

- elkészült az Ásványvagyon-hasznosítási és Készletgazdálkodási Cselekvési Terv,
- összeállt a Nemzeti Nyersanyag Ügynökség koncepciója, elkezdődhet a szervezet kialakítása,
- elkezdődött (Borsod, Komló), s folytatódik a bányászati szakoktatás beindítása,
- a helyi feladatok megvalósítására létrejönnek a bányászati klaszterek.

A borsodi, mecseki már megvalósult bányászati klaszterek mellett alakulóban a Bányászati Hulladék-feldolgozó és Technológiai-, a Dorogi Bányászati-, a Nógrádi Bányászati-, az Építőipari Nyersanyagok Bányászati Klaszter. Létrehozásukban aktívan részt vesznek az érdekelt önkormányzatok, megyei, országos szervek.

Az előadó megfogalmazta a klaszter lényegét is, ami olyan önálló cégek gazdasági hálózata, amelyek többféle ágazatban dolgoznak (termelők, szállítók, kutatók, egyetemek, oktatási tevékenységet és szolgáltatásokat végzők, önkormányzatok, állami szervezetek, ügynökségek, szakmai egyesületek, kereskedelmi szövetségek, egyének) területileg közel állnak egymáshoz. Összeköti őket hosszú távú érdekeik azonossága, és a közösen végzett tevékenységeik költségsökkentő, hatékonyságot növelő hatása.

*Szanyi Béla* (Wildhorse Energy Ltd.) jelezte érdekltségüket a Dorogi Bányászati Klaszterben, további kutatásokat terveznek a térségben a tisztaszén technológiák alkalmazására föld alatti szénelgázosítással (UCG).

*Dr. Vojuczki Péter*, az *AUROMA Kft.* ügyvezetője kifejtette, ha már a kormányfőnk azt mondja, hogy „nem szégyelli, hogy bányászni akar” akkor cselekedni kell. Az önköltség alapon számolt szénár ma már kétséget kizáróan versenyképes.

*Nagy Sándor*, a Kvarchomok Kft. ügyvezetője szükségesnek tartotta, hogy szüllessenek kezdeményezések a szakmában, így a Dorogi Bányászati Klaszter létrehozásában.

*Dr. Völner Pál*, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium államtitkára sok sikert kívánt a kezdeményezéshez, jelezte, hogy egy bánya piaci alapon történő működtetése nagy kihívás, melynek megvalósításában lehetőségeihez képest segíteni fog.



*Glevitzky István* zárszavában úgy fogalmazott, hogy sokat kell még dolgozni a Dorogi Bányászati Klaszter létrehozásán, például a fejlesztések, a bányanyitási lehetőségek átgondolásával, az oktatás megszervezésével, a már működő klaszterek tapasztalatainak tanulmányozásával. De legfontosabb, hogy a régió bányász szakemberei, vállalkozói, cégei, önkormányzatai érezzék sajátjuknak a kezdeményezés lehetőségét, és vegyenek aktívan részt a végrehajtásban.

*Dr. Korompay Péter*

## Élménybeszámoló és szakmai előadás Tatabányán

2014. január 29-én 40 tagtárs jött el a tatabányai kertvárosi Bányász Művelődési Otthonba, hogy megnézze a „*Szalamander napok 2013., Selmecebánya*” című diavetítéses összeállítást, majd meghallgassa *dr. Iffjú András* „*A bányamentés egészségügye*” című szakmai előadását.

2013. szeptember 6-8-án Tatabányáról népes kiránduló csapat vett részt a Selmecebányai Szalamander Napokon. A tagtársak a 3 napos úton kattogtatták a fényképezőgépeiket, működtették a videófelvevőiket és minden érdekes jelenetet felvettek. Az összegyűlt anyagból *Mokánszki Béla* több mint egyórás élménybeszámolót készített, amelyet a színházteremben felállított filmvászonon a résztvevők megtekinthettek. A képeken egyesek felismerhették magukat, mások derülhettek a vidám jeleneteken vagy eldönthették, hogy legközelebb biztosan ott lesznek a kiránduláson. A nagyon jól sikerült diakép összeállítást nagy tapssal jutalmazta a közönség.

A diavetítést *dr. Iffjú András*, a Tatabányai Szénbányák volt üzemegészségügyi és bányamentő orvosának szakmai előadása követte. Előadásában a következőket mondta: „A bányamentés egészségügye lényegében azon a szakmai alapon nyugodott, ami a bányászat üzemegészségügyét takarta. Törvényekben előírt szempontoknak megfelelően végeztük a felvétel előtti és az időszakos alkalmassági vizsgálatokat. A fizikai állományú bányászoknál mellkasfelvétel, 12 csatornás EKG-vizsgálat, valamint az ágyéki gerincszakaszról röntgenfelvétel készült a munkába állást megelőző orvosi vizsgálatnál. A fizikális vizsgálatot – ami a keringési és légzőszervi vizsgálatot takarta – egészítettük ki az érzékszervek (látás, színlátás) megismerésével. A hallás vizsgálatát süketstobában végezte a munkapszichológiai laboratórium *dr. Kís P. József* munkapszichológus és csapata segítségével. Itt történtek azok a munkalélektani vizsgálatok is, amelyek a munkaszabályok megtanulására, betartására és megtartására vonatkoztak. Itt került sor a dolgozók egymás közötti viselkedési és elviselési szempontjainak összevetésére is.

Ezekből a tetőtől talpig kivizsgált és jól képzett bányászokból kerültek ki a függetlenített bányamentők és azok az üzemi bányamentők, akik a mentésben és az elsősegélynyújtásban voltak bevetettek minden termelési időszakban, minden munkahelyen. A főfoglalkozású bányamentők évente kétszer vettek részt alkalmassági vizsgálaton, amelynek része volt az *Erich Jeger* féle zártrendszerű taposóhidas vagy kerékpár teljesítménymérési vizsgálat. Mind a főfoglalkozású, mind az üzemi bányamentők a speciális munkagyakorlatokon túl elsősegélynyújtási továbbképzésben is részesültek.

A Bányamentő Állomás 100 éves történetében a bányamentő rajok munkáját segítették az alábbi orvosok:

- A bányamentők alkalmassági vizsgálatát *dr. Adriányi Béla* és *dr. Fizéli János* körzeti orvosok végezték.
- 1965-től a Megyei Kórház orvosaként állandó ügyeleti szolgálatot teljesített *dr. Hargittai Ferenc*, *dr. Mezei László*, *dr. Sopov Hristo*, *dr. Nagy Béla*.
- 1968 októberére szerveződött meg a nagyüzemi főfoglalkozású üzemegészségügyi szolgálat: *Dr. Nagypál Zoltán*, *dr. Karácsonyi László* és *dr. Vörös Béla* részvételével, akik minden műszakharmadra, pihenőnapokra ügyeletet biztosítottak a kórházi dolgozókkal együtt.
- Fiatalkollégák is csatlakoztak a bányamentő orvosi karhoz, mert a régiek közül többen feladták ezt a szakmát. Így *dr. Scheffer Antal*, *dr. Magyar László*, *dr. Werner Miklós*, *dr. Czinszky László*, *dr. Kovács György*, *dr. Szalonzai Lajos*, *dr. Tóth Béla*, *dr. Plaveczi János*, *dr. Róna György*, *dr. Pezderka Miklós*, *dr. Juhász Tamás*, valamint *dr. Szentgyörgyi László*.

Az üzemorvoslás 1992-ben bekövetkezett szervezeti átalakulását követően a megmaradt orvosaink vállalkozó házi orvoslásba fogtak és a város igen megbecsült orvosai jelenleg. Őket követtem magam is 1993-ban, és távozásunk után a bányamentő orvosi feladatot a mentőszolgálat jól képzett mentőtisztjei látták el.”

*Dr. Iffú András* előadásához *Szikrai Miklós* és *Bársony László* szóltak hozzá, méltatva az egykori és a mai orvosok példamutató munkáját. A hallgatóság tapssal honorálta a magas színvonalú előadást és magát a kiváló előadót.

*Sóki Imre*

### Vezetőségválasztás a Lignit Baráti Körben

2014. február 18-án Gyöngyösön a Bányász Szakszervezet Székházában az OMBKE mátraaljai szervezet Lignit Baráti Körében vezetőségválasztás volt.

A több mint 20 éve működő szervezetben *Csizmadia Lajos*, a Jelölő Bizottság vezetője terjesztette elő a javaslatot: Elnöknek javasolta: *Dr. Szabó Imrét*, elnökhelyettesnek: Hamza Jenőt



*Lignit Baráti Kör vezetősége. Állók: Hamza Jenő, Bolla Dezső, Oláh Sándor. Ülők: Gubis János, Tóser Balázs, dr. Szabó Imre*

Vezetőségi tagoknak: *Gubis Jánost, Oláh Sándort, Varga Józsefet, Bolla Dezsőt, Tóser Balázst, Andor Gyulát*

A betervezett javaslatot a megjelentek kézfeltartással egyhangúlag elfogadták.

*Papp Timea*

### Tisztújítás Dorogon

Az OMBKE dorogi helyi szervezete 2014. február 17-én tartotta tisztújító taggyűlését.

A titkári beszámolóból megtudhattuk, hogy az elmúlt négyéves ciklusban 24 új tagunk lett, 9 tagtársunk elhalálozott. Egyesületi kitüntetéset 16 fő kapott, a BKL-ban a négy év alatt 58 híranyag jelent meg. 11 szakmai előadás megtartására került sor, 9 üzemlátogatás, 13 kirándulás volt a programban, s 7 esetben fogadtunk vendégeket. Évenként megrendeztük a hagyományos szakestélyt, a műszakiak találkozóját. A 90 éves helyi szervezet tiszteletére emlékülés volt és a 30 éves Bányász Emlékháza is emlékeztünk. A régi bányász épületekre 4 márványtáblát helyeztünk. Az éves gazdálkodást 14 sikeres pályázat beadása, ill. elnyerése segítette. Kiemelkedő eredmény, hogy kezdeményezésünkre a Reimann-altárót műemlékké nyilvánították. A beszámoló tájékoztató jelleggel felsorolta a bányászattal foglalkozó füzetek (1977-től 32 db), s könyvek (2004-től 10 db) számát is.

A tisztújítás során *Kárpát Csaba*, a Jelölő Bizottság elnöke bejelentette, hogy az egyes pozíciókra a tagság kívánsága szerint többes jelölést tettek. A szavazás eredményét a szavazatszámú bizottság vezetője *Farkas Miklós* ismertette:

elnök: *Glevitzky István*,

titkár: *Dr. Korompay Péter*,

vezetőségi tagok: *Fehér Ernő, Pados József, Raduka Ferenc, Solymár Judit, Sziklai Ede, Mráz László, Tóth József.*

A taggyűlés zárásaként *Számel János* rangidős elnök megköszönte a korábbi vezetőség négyéves sikeres munkáját. *Glevitzky István* a megválasztott vezető névében ígéretet tett a hagyományörző munkák zökkenőmentes folytatására, s egyben tájékoztatást adott a szénbányászatban folyó eseményekről, s abban a Dorog térség szénbányászati lehetőségeiről.

*Dr. Korompay Péter*

### Vezetőségválasztás az OMBKE Mecseki Szervezeténél

2014. február 25-én a mecseki szervezet tisztújító taggyűlést hívott össze. A helyszín a Pécsi Távfűtő Kft. díszterme volt, ahol kulturált környezetben foglalhatta el helyét a tagság megjelent része.

Az első napirendi pont – a vezetőség nevében – a titkár beszámolója volt. *Rátkai Norbert* sorra vette az elmúlt három év rendezvényeit, történéseit. Megállapította, hogy a kisebb rendezvények mellett évente legalább két nagyobb programot tudott megszervezni a vezetőség, ahol a tagság cselekvő részvételére lehetett számítani. Kiemelkedő eseménye volt a szervezeten is az Európai Bányász-Kohász Találkozó. Ehhez kapcsolódva tagjaink jelentős segítséget adtak a szervezőknek. Az Ágoston téren felállított emlékkő is ebbe a körbe tartozik. A 100 éves Pécsi Bányakapitányság megünneplésére rendezett konferencia, és a környezetvédelem tárgyában tartott szakmai nap is kiemelkedő eseményei voltak ennek az időszaknak. Megelégedéssel nyugtázta, hogy a szervezet taglétszáma stabil maradt. A kiesőket a rokon szakmákban, tevékenységekben dolgozók bevonásával sikerült a létszám vonatkozásában pótolni.

## Vezetőségválasztás Gyöngyösön

*Hideg József* elnök tájékoztatást adott az egyesület helyzetéről, a fenntartás érdekében kifejtett tevékenységéről. Ismertette azt a döntést, hogy ezt követően a választási ciklus nem három, hanem négy év lesz. A tagdíjfizetési morálról szólva elmondta, hogy az a mecseki szervezetnél általában megfelelő volt ebben a ciklusban. A néhány elmaradót ismételt felszólításokkal sikerült teljesítésre bírni.

A tagság a vezetőség beszámolóját elfogadta. Ellenvélemény nem volt.

A következőkben *Genzler Istvánnak*, a vezetőség tagjának előadása következett, aki részletesen ismertette a bányászati tevékenységnek minősülő hulladékgazdálkodás történetét, fejlődését és a pécsi BOKOM Nonprofit Kft. tevékenységi körét és fejlődési szakaszait. Érdekesen ismertette a hulladékhasznosítás érdekében kifejtett tevékenységüket, jelenlegi munkájukat. Az eredmények azért is büszkeségre adnak okot, mert az itt dolgozó és a cég vezetését meghatározó kollégáink jól hasznosították a bányászati termék-szeparációban megtanult ismereteiket.

Ezt követően bejelentették az előző ciklus vezetőségének lemondását.

Az elnöki posztot *Sallay Árpád* korelnök vette át, majd *dr. Nyers József*, a Jelölő Bizottság elnöke beszélt a Jelölő Bizottság munkamódszereiről és ismertette a tagság 70%-a által elfogadott és támogatott jelölteket az elnökre, titkárra, titkárhelyettesre, a vezetőség tagjaira, a választmány tagjára, a küldöttgyűlések küldötteire, a senior összekötőkre, valamint lapunk, a Bányászat szerkesztőbizottsági tagságára. Az ismertett jelöltek mellett más jelöltet nem javasoltak, így a szavazás rendjének közzététele után következhetett a szavazás.

A voksolás a szokásos formások mellett történt. A szavazatok összeszámolása után *Schaller Károly*, a szavazatszámoló bizottság vezetője ismertette a szavazás eredményét:

Elnök: *Hideg József*, elnökhelyettes: *Berta József*. Titkárnak ismét *Rátkai Norbertet*, helyettesének *Csosz Imrét* választották. A vezetőség tagjai: *Csethe András*, *dr. Riedl István*, *Balázs László*, *Varga Mihály*, *Genzler István*, *Molnár Béla*, *Kovács István*. Senior összekötők: *Pallos Péter*, *Turi Gyula*, *Pusztafalvi János*. Választmányi tag: *dr. Riedl István*. Szerkesztőbizottsági tag: *dr. Bíró József*.

A Jelölő Bizottság által javasolt 11 fő szakosztályi küldöttgyűlési küldött és az öt fő egyesületi küldöttgyűlési küldött szintén választás útján mandátumot kapott. A megválasztott tisztségviselők nevében *Hideg József* mondott köszönetet.



*A Mecseki Szervezet tisztújító taggyűlésének résztvevői*

A taggyűlés utolsó szakaszában több hozzászólás is elhangzott néhány közérdekű témában *Mendly Lajostól*, *Vándori Andrásztól* és *Vérbóci Józseftől*.

*Dr. Bíró József*

Az OMBKE mátraaljai szervezete 2014. február 12-én tartotta vezetőségválasztó taggyűlését Gyöngyösön, a Honvéd Kaszinóban.

A levezető elnök: *Sulyokné Goda Éva* osztályvezető volt. Üdvözölte a megjelent tagtársakat, elmondta a szavazás szabályait, menetét. Bejelentette, hogy a Jelölő Bizottság elnöke: *Hamza Jenő*, a szavazatszámoló bizottságé: *Bolla Dezső*. Az elnöki beszámoló után lesz a szavazás, majd szünet következik, ahol lehetőség nyílik a szokásos „lilahagymás” zsíros kenyér elfogyasztására és a „szerény” italkülönlegességek megízlelésére.

Felkérte *Bóna Róbert* bányáigazgatót, a helyi szervezet elnökét, hogy a 4 éves ciklusról tartsa meg beszámolóját. *Bóna Róbert* üdvözölte a megjelenteket és elmondta, hogy a 2010-es választások során az elnöki poszton történt változás. *Derekas Barnabást* az OMBKE alelnökévé választották, helyette a helyi szervezet elnöki tisztségét rábízták. Közölte, hogy taglétszámunk 92 fő, nem csökkent az elmúlt években. A nyugdíjasok száma meghaladja a 40 főt, annak ellenére, hogy több 30 év alatti új kolléga is belépett az egyesületbe. Ezt követően részletesen ismertette a 4 év alatt történeteket, eredményeket.

2010-ben a 8. országos Bányász-Kohász-Erdész találkozón vettünk részt Pécsen. 2012-ben a Paksi Atomerőműben tettünk látogatást és elmentünk Selmechányára is, ahol a közgyűlésen vettünk részt. 2013-ban Kassán, Pálházán, Várpalotán voltunk. Fogadtuk a vendégeket Visontán, ahol bemutattuk a külfejlesztés és erőművet az ETE vezetőivel közösen. Lehetőség nyílt a Mátrai Erőmű Zrt. vezetőségének támogatásával egy németországi tanulmányútra is. Szólt a minden évben megrendezésre kerülő szeptemberi bányásznapi ünnepségről, a decemberi Borbála-napi ünnepségről, szakestélyekről.

Külön szólt a Lignit Baráti Kör tevékenységéről. Minden évben 20 év óta előre meghatározott program szerint végzik munkájukat. Évente 5-6 előadás megtartását szervezik országos hírű előadókkal. Gyöngyös város vezetői, a Miskolci Egyetem professzorai, a gáz- és olajipar, a magyar villamosművek, az atomerőmű vezetői stb. jöttek el előadást tartani. A helyi Mátrai Erőmű szakemberei is minden évben tartanak tájékoztatást a műszaki-gazdasági eredményekről. Jelenleg is jól működik a Lignit Baráti kör, már a 2015. évi program összeállításán dolgoznak.

Befejezésül mindenkinek megköszönte az elmúlt években végzett munkáját és reményét fejezte ki, hogy az elkövetkező években is hasonló, szép eredményeket érünk majd el.

*Sulyokné Goda Éva* megköszönte a beszámolót és felkérte *Hamza Jenőt*, a Jelölő Bizottság vezetőjét a jelöltek előterjesztésére. A javaslat:

elnöknek: *Bóna Róbert*,

titkárnak: *Dr. Dovrtel Gusztáv*,

vezetőségi tagoknak: *Derekas Barnabás*, *Mata Tibor*, *Halmi György*, *Sóregi Zsolt*, *Szomor László*, *Hamza Jenő*, *dr. Szabó Imre*,

választmányi tagnak: *Halmi György*,

szakosztályi küldötteknek: *Derekas Barnabás*, *Mata Tibor*, *Sóregi Zsolt*, *Halmi György*, *Szomor László*, *Papp Tímea*, *Kovács István*, *Konkoly Ádám*,

egyesületi küldötteknek: *Bóna Róbert*, *dr. Dovrtel Gusztáv*, *Halmi György*, *Mata Tibor*.

A beterjesztett javaslatot kézfelnyújtással egyhangúlag, ellenszavazat nélkül a tagság elfogadta. A javasolt személyek felkerültek a szavazólapra, *Bolla Dezső* mindenkinek kiosztotta a szavazólapokat és megtörtént a szavazás. *Bolla Dezső* jelentette, hogy a beterjesztett javaslatokat a tagság változtatás nélkül, egyhangúlag elfogadta.



Sulyokné Goda Éva, Bóna Róbert, dr. Dovrtel Gusztáv

Bóna Róbert elnök megköszönte a bizalmat, majd Sulyokné Goda Éva levezető elnök felolvasta a megválasztottak nevét, azaz az új vezetőséget. Jó munkát, egészséget, sikereket és Jó szerencsét! kívánt az új vezetőségnek.

Papp Tímea, dr. Szabó Imre

### Víztelenítés a visontai külfejtésben

Az OMBKE mátraaljai szervezet Lignit Baráti Körének szervezésében 2014. február 18-án Gyöngyösön a Bányász Szakszervezet székházában (Szt. István út 6.) Kissné Mezei Ágnes főgeológus, a Mátrai Erőmű Zrt. geológiai és hidrogeológiai osztályvezetője és Szalai László, a Rotary Mátra Kft. igazgatója tartott előadást a visontai külfejtés víztelenítési tevékenységéről.

A külfejtésben a letakarító és széntermelő tevékenységet végző kotróberendezések 1000 t-át meghaladó súlya a biztonságos üzemeltetéshez megköveteli, hogy a lavirsíkon a talajnyomás 10 N/cm<sup>2</sup> körül legyen, ezért mind a fedőben, mind a fekében lévő vízáadó rétegeket vízteleníteni kell.

A külszíni bányászati tevékenység részét képező elővíztelenítési folyamat célja, hogy a nyitott bányatérsgben a külfejtés által határolt rétegekben lévő víz szintjét olyan mértékben süllyessze, hogy az lehetővé tegye az emberek és gépek biztonságos munkáját. Ennek érdekében a legmodernebb technikát jelentő számítógépes tervezés, folyamatos adatrögzítés, értékelés, vízszintváltozások folyamatos figyelemmel kísérése szükséges.

A modellszámítások alapján a tevékenység környezetre gyakorolt hatásai előre jelezhetők, a szükséges beavatkozások időben megtehetőek. A bányászat során kiemelt vízmennyiség minél nagyobb hányadának hasznosítása is cél. A kiemelt víz-



mennyiség ipari és ivóvízként kerül felhasználásra. A környező települések (Detk, Halmajugra, Visonta, Nagyfűged, Nagyút, Gyöngyös, Karácsond stb.) ivóvízellátását a bánya víztelemtől kútjaiból biztosítják.

Mezei Ágnes főgeológus ismertette a víztelenítési módszereket a kezdeti vágatos eljárástól a legmodernebb ejtőkutasig.

Szalai László bemutatta a Rotary Mátra Kft. szervezeti felépítését, elmondta, hogy 2001-től a cégnél végzett fejlesztések, korszerűsítések következtében a létszám 41 főről 21 főre csökkent. Ismertette a jobböltéses és a balöltéses rotary fúrás előnyeit, hátrányait. Kútúrás, karbantartási, egyéb tevékenységüket piaci alapokra helyezték, külső piacok elnyerésére törekedtek eredményesen. A kft. éves árbevétele 400 millió Ft, az 1 főre eső fúróteljesítmény: 600 m/fő.

A nagy gonddal, alaposan összeállított előadást a megjelentek nagy tüsszeléssel köszönték meg.

Hozzászóltak a következők: Madai László, Tóser Balázs, Beke Imre, Bolla Dezső, Ökrös Mihály, Tóth József.

Papp Tímea, dr. Szabó Imre

### Dr. Tamaga Ferenc előadása Gyöngyösön

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének szervezésében 2014. március 18-án Gyöngyösön dr. Tamaga Ferenc, az MBFH elnökhelyettese tartott nagyszerű előadást „A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal a bányászat szolgálatában” címmel.

A Hivatal a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium energiaügyért felelős államtitkárság felügyeleti irányítása alatt áll. Szoros kapcsolatban áll a Magyar Földtani és Geofizikai Intézettel. Az MBFH önálló jogi személy, közhatalmi költségvetési szervként működik. Az elsőfokú hatáskörök területi szervei – Budapesti, Miskolci, Pécsi, Szolnoki és Veszprémi Bányakapitányságok – gyakorolják regionális illetékességgel.

Tamaga Ferenc részletes számadatokkal mutatta be az MBFH munkáját, és ezen keresztül is a magyar bányászatot.

- 1912-ben bányafelügyeleti szinten 22 177 ügy keletkezett, ebből 14 351 kérelem volt, melyekből 1838-at utasítottak el.
- A bányavállalkozók száma 2006-ban 875, 2012-ben 808 volt. Felszámolt bányavállalkozás 2009-ben 18, 2012-ben 16 volt.
- A nyersanyag-kitermelés alakulása Magyarországon:

	2004-ben	2013-ban
szén (m <sup>3</sup> )	2 101 394	321 263
lignit (m <sup>3</sup> )	6 770 867	7 168 386
érccek (m <sup>3</sup> )	312 966	54 001
tőzeg (m <sup>3</sup> )	306 582	274 574
agyag (m <sup>3</sup> )	3 618 780	728 668
homok, kavics (m <sup>3</sup> )	27 500 482	14 594 608
kövek (m <sup>3</sup> )	8 448 361	5 308 949
egyéb (m <sup>3</sup> )	3 952 495	1 992 002
kőolaj (Mt)	1,08	0,61
földgáz (Gm <sup>3</sup> )	3,21	2,06
CO <sub>2</sub> (Gm <sup>3</sup> )	0,12	0,15

A lignit és a CO<sub>2</sub> kivételével a 10 év alatt minden nyersanyag kitermelése csökkent!

- A kitermelőhelyek száma 2006-ban 1876 volt, 2012-ben 1602.
- A bányajáradék összege 2006-ban 123,8 Mrd Ft, 2012-ben 98,7 Mrd Ft volt.

Tamaga Ferenc szólt a bányafelügyelet ásványvagyon-gazdálkodási feladatairól, és a 2013-ban szénhidrogénre és geotermikus energiára kiírt koncessziós pályázatokról, melyek időtartama 20, ill. 35 év. Ugyancsak megemlítette az elkészült szénvagyonstratégiát és az ásványvagyon-hasznosítási cselekvési tervet.





Középen dr. Tamaga Ferenc

Végül a munkvédelemmel és a biztonsági szabályzatokkal kapcsolatban elmondta, hogy a bányászatban bekövetkezett jelentésköteles munkabalesetek száma 2005-ben 375, 2013-ban 139 volt.

A kitűnő előadást a hallgatóság nagy tapsal köszönte meg. Az előadáshoz hozzászóltak: *Dala László, Derekas Barnabás, dr. Dovrtel Gusztáv, Hamza Jenő, Fazekas Miklós, dr. Szabó Imre, Lovász András* és *dr. Urbán Gábor*.

*Dr. Szabó Imre*

### Vezetőségválasztás Tapolcán

Az OMBKE tapolcai helyi szervezete 2014. február 24-én, Tapolcán, a Tamási Áron Művelődési Házban tartotta tisztújító taggyűlését.

*Dr. Pataki Attila* titkár beszámolt a választási időszakban (2010-2014) végzett munkáról. A hozzászólók dicséretesnek tartották a rendezvények színvonalát és mennyiségét, ezután a taggyűlés a beszámolót egyhangúlag elfogadta.

*Dr. Pataki Attila* ezután a helyi csoport vezetősége nevében lemondott, megköszönte a tagság támogatását, és a taggyűlés további levezetésére *Orbán Tibor* tagtársat felkérte. *Orbán Tibor* tájékoztatta a taggyűlést, hogy a vezetőség 2013. decemberben megválasztotta a Jelölő Bizottságot, majd felkérésére *Jankovics Bálint*, a bizottság elnöke ismertette a jelölés előkészületeit, a szavazás módját, valamint a helyi szervezet új vezetőségének és küldötteinek jelölt listáját.

Titkos szavazással a taggyűlés a tapolcai helyi szervezet vezetőségét és küldötteit megválasztotta. Az elnök *Podányi Tibor*, a titkár *Károly Ferenc* lett.

*Podányi Tibor* zárszavával és a Bányászhimnusz eléneklésével zárult a taggyűlés.

PT

### Taggyűlés a budapesti helyi szervezetnél

A március 4-én tartott taggyűlésen a budapesti helyi szervezet megjelent tagjai elfogadták az egyesületi küldöttgyűlésbe történő jelölésre felterjesztettek névsorát: *Szamek Zsolt* elnök, *Nagy Zsolt* titkár, *Dobos József* vezetőségi tag, *Bircher Erzsébet*, *Erős György*, *dr. Gál István*, *Martényi Árpád*, *Nagy Sándor*, *Tasnádi Tamás*.

Ezután meghallgatták *Dobos József* és *Nagy Zsolt* „Bányászati szakigazgatás” című előadását, melyben a bányászat hatósági felügyeletével, a bányakapitányságok feladataival és az általános ügymenettel ismerkedhettek meg a megjelentek, különös tekintettel a Budapesti Bányakapitányság illetékességi körére.

Az előadást és a hozzá kapcsolódó kérdések megvitatását követően baráti beszélgetéssel zárult a rendezvény.

*Nagy Zsolt*

### Tisztújító taggyűlés Oroszlányban

Az oroszlányi szervezet vezetősége február 19-re 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. Mivel az elnökség megbízatása a jelen választási ciklus végétével lejárt, a rövid bevezetőt követően *dr. Havelda Tamás* maga és az elnökség nevében lemondott, majd átadta a szót a rendezvény levezető elnökének, *Bariczáné Szabó Szilviának*.

A küldött- és vezetőségválasztást megelőzően a Jelölő Bizottság tagjai (*Csák Máté Csaba*, *Juhász Attila* és *Varga Attila*) lelkiismeretes munkával a tagtársakat megkeresték – többségüket személyesen is – hogy ki-ki megnevezhesse az általa javasolt jelölteket. A bizottság ezek figyelembevételével és a korosztályi és földrajzi helyzetnek megfelelő képviselő biztosítása mellett állította össze a jelöltlistát, amit – s így a szavazólistára felkerülők nevét – *Csák Máté Csaba*, a Jelölő Bizottság elnöke ismertett, majd tájékoztatta a jelenlévőket a szavazás módjáról.

A szavazólapok kitöltése és a szavazatszámolás idejére a levezető elnök szünetet rendelt el. Előkerültek a tollak, és a voksolást követően a kitöltött szavazólapok a tagság véleményének közvetítőjeként az urnába kerültek. Ezt követően a szavazatszámoló bizottság félrevonult és megkezdte a szavazatok számlálását. A szavazatszámolási szünetben a jelenlévők elfogyaszthatták az elkészített szendvicseket és koccinthattak a találkozás örömeire.

A szünet után a levezető elnök felkérte a szavazatszámoló bizottság elnökét, *Torma Lajost*, hogy ismertesse a szavazás végeredményét.

*Torma Lajos* elmondta, hogy a szavazólapok kiértékelése során érvénytelen szavazólapot nem találtak. Az elnök, a titkár és a küldöttek megválasztása 100%-os egyetértés mellett, az egyesületi küldöttek megválasztása 97%-os többséggel történt.

Az elkövetkezendő időszakra a jelenlévők az alábbiakat választották a helyi szervezet vezetőségébe:

elnök: *Dr. Havelda Tamás*,

titkár: *Bariczáné Szabó Szilvia*,

vezetőség: *Bencze György, Búzás Márton, ifj. Csermák Hugó, Györfi Géza, Kerepeczki Egon, Tóth Zsolt, Vicsai János, Zámbo Béla*.

A fentiekén kívül az országos választmány tagjának delegálta a tagság a dorogi- és tatabányai társszervezetek képviselőit is jelölt *Németh Lászlót*, valamint megválasztotta a szakosztályi és az országos küldöttgyűlésen résztvevő küldötteket is.



Az OMBKE oroszlányi szervezet új vezetősége

A régi-új elnök, *dr. Havelda Tamás* a megválasztott vezetőség nevében is megköszönte a bizalmat, majd zárszóként mindenkinek jó munkát, jó egészséget és Jó szerencsét! kívánt.

*Bariczáné Szabó Szilvia*

## Szent Borbála-mise a sziklatemplomban

A Bányászati Szakosztály budapesti helyi szervezete 1992 óta a pálos rend Gellért-hegyi sziklatemplomában szervezi védőszentünk, Szent Borbála tiszteletére a szentmisét.

2013-ban a szertartás megkezdése előtt *dr. Nagy Lajos*, az OMBKE elnöke köszöntötte az egybegyűlteket, a pálos atyákat, a szentmisét bemutató főtisztelendő *dr. Kiss-Rigó László* szeged-csanádi megyéspüspököt és a nagytisztelétű *dr. Fabiny Tamást*, az Északi Evangélikus Egyházkerület püspökét, aki már második alkalommal vállalta az ígahirdetés szolgálatát és akinek édesapja kohómérnök volt. *Nagy Lajos* abbéli várakozását fejezte ki, hogy a jövőben szakmáink megítélésében és a hazai ásványi nyersanyagok – elsősorban a szén – kitermelése terén kedvező változások következhetnek be.

A szertartáson az oltárszolgálatot bányász és kohász tagtársaink látták el. A záróáldás előtt *P. Bátor Botond* pálos tartományfőnök köszönte meg a püspök urak szolgálatát. A szentmise a Bányászhimnusz eléneklésével fejeződött be.

T.T.

## Elnöki beszámoló és tisztújító taggyűlés Tatabányán

2014. február 28-án Tatabányán a Kertvárosi Bányász Művelődési Otthon színháztermében tartotta az OMBKE Tatabányai Helyi Szervezete a tisztújító taggyűlését. A Himnusz eléneklése után a résztvevők *Szabó Csabát* választották meg levezető elnöknek.

*Bársony László* elnök beszámolt az elmúlt négy év munkájáról azzal a megjegyzéssel, hogy a beszámoló *Mokánszki Béla* által összeállított 50 perces diavetítéssel egészül ki. *Bársony László* elmondta, hogy a taglétszám 161 fő, az átlagéletkor 66 évről 64,9 évre csökkent, fiatal tagok belépésének hála. A szervezet pénzügyi helyzete kiegyensúlyozott, ami a tatabányai önkormányzat és más cégek anyagi támogatásának és a tagdíjakból befolyt összegnek köszönhető. Az elnökség a munkatervekben megfogalmazott célokat szinte maradék nélkül tudta teljesíteni: voltak egy és többnapos kirándulások, szakmai előadások, baráti találkozók. A bányásznapokon, Borbála-napokon való részvételek, programok mindig sikeresek voltak. *(Ezekről a megmozdulásokról a Bányászati és Kohászati Lapokban rendszeresen jelentek meg híryanagyok, beszámolók. – Szerk.)*

A Helyi Szervezet jó kapcsolatokat teremtett a Tatabánya városában működő társadalmi szervezetekkel: a Tatabányai Bányász Hagyományokért Alapítvánnyal, a Tatabányai Múzeummal, a Szabadtéri Bányászati Múzeum Alapítvánnyal, a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezetével, a Rozmaringos Bányász Egylettel, a helyi erdészekkel, kohászokkal, pedagógusokkal.

Újszerű dolgok is születtek. Ilyenek voltak a kihelyezett elnökségi ülések, a múzeumi napok, a fogadj örökbe egy muzeális gépet akció, a bányásznap vásárra való kitelepülés, csapat indítása a csillelő versenyen, a kolbásztöltő versenyen való részvétel.

A sok feladat sok munkával is járt. A Helyi Szervezet rendszeresen előterjesztette az arra érdemes tagjait kitüntetésekre, így többen részesültek központi bányászati, városi és helyi szervezetek kitüntetéseinben.

Ezek után *Bársony László* megköszönte a vezetőség tagjainak négy éves munkáját, megköszönte a támogatók segítségét, a Rozmaringos Bányász Egylet közreműködéseit, a Kertvárosi Bányász Művelődési Otthonban a helyiségek biztosítását. Majd bejelentette az elnök, a titkár és vezetőség lemondását.

*Szabó Csaba* levezető elnök megköszönte a beszámolóit majd hozzászólásra kérte fel a tagságot. A teremben meghívott vendégként jelenlévő *Bencsik János* országgyűlési képviselő hozzászólásában méltatta azt a kiváló együttműködést, amely Tatabánya város intézményei és a közösség között kialakult. Ezután a tagság kézfeltartással elfogadta a beszámolóit, majd *Pap István* a Jelölő Bizottság munkájáról számolt be és felolvasta a jelöltek névsorát. A szabályok értelmében a jelöltek nyílt szavazással kerültek fel a szavazólapra. *Mezei Lászlóné dr.*, a Szavazatszedő Bizottság elnöke ismertette a titkos szavazás menetét. A levezető elnök szünetet rendelt el, amely idő alatt lebonyolódott a választás.

A Szavazatszámoló Bizottság munkája közben a tagság a színházteremben megnézte *Mokánszki Béla* diakép-, video- és hanganyagát, amelyen felelevenedtek az elmúlt négy év történetei: a komoly és vidám elnökségi ülések, a kirándulások, a szakmai előadások, a bányásznap és Borbála-napi rendezvények, a vidám baráti találkozók. A vetített képes előadást nagy taps követte.

Időközben a Szavazatszedő Bizottság elvégezte a munkáját és az elnök felolvasta a megválasztott tisztségviselők és küldöttek névsorát, amelyből itt a vezetőséget ismertetjük: elnök: *Bársony László*, titkár: *Izing Ferenc*, vezetőségi tagok: *Csaszlava Jenő, ifj. Dörömbözi Béla, Fecskés Zoltán, Kiss József, Mokánszki Béla, Németh László, Otós Csilla*.

A régi-új elnök, *Bársony László* a tisztségviselők nevében megköszönte a bizalmat és a beszámoló és tisztújító taggyűlés példa értékű lebonyolítását. Ezzel és a Bányászhimnusz eléneklésével a taggyűlés hivatalos része befejeződött.

Amíg az összejövetel résztvevői a szerény vendéglátás mellett beszélgettek, a BKL Bányászati szerkesztősége nevében néhány kérdést tettem fel az ismételt megválasztott *Bársony László* elnöknek.

*Szerk.: Röviden hogyan tudnád értékelni az elmúlt négy év munkáját?*

*Elnök:* Tartalmas és mozgalmas négy évet hagytunk magunk mögött, remélem, hogy a tagság is így látta ezt. Mivel aktív szakmai háttérrel sajnos már nem rendelkezünk, ezért a hangsúlyt a hagyományaink őrzése, ápolása és az ifjúságnak való átadásra helyeztük. Nagyon fontos szempont volt, hogy a viszonylag magas átlagéletkorral rendelkező tagságot összetartsuk, számukra vonzó programokat szervezzünk. Rendezvényeinket nyitottá tettük, oda nem csak tagjainkat, hanem hozzátartozóikat is szeretettel hívtuk és vártuk éppúgy, mint egyéb vendégeinket. A négy év során 20 szakmai előadást hallgattunk meg, 5 üzemlátogatást és 5 szakmai kirándulást szerveztünk, évente baráti találkozót tartottunk. Minden évben részt vettünk Selmeceken, a szalamander felvonuláson (20-25 fő/alkalom). Ott voltunk a pécsi (53 fő), a heerleni (9 fő) és a kassai (60 fő) Knappentagon is. Méltó módon ünnepeltük a Bányásznapokat és a Borbála-napokat. Három Borbála-bált szerveztünk. Halottainktól (19 fő) méltó módon elköszöntünk és minden évben elhelyeztük a kegyelet virágait a bányász-szerencsétlenségekben elhunyt társaink sírjainál, emlékműveinél. Jeles helyi bányászati évfordulókról emlékeztünk meg (100 éves a környei bányászat, 100 éves Szent Borbála Kórház, 100 éves a tatabányai bányamentés, 25 éves a Szabadtéri Bányászati Múzeum stb.). A négy év során 74 tudósítás jelent meg a BKL-ben, és a helyi média is rendszeresen tudósított eseményeinkről. Nagy érdeklődés kísérte minden évben szakestélyeinket, ahol alkalmanként 90-100 fő jelent meg. Kiemelten fontosnak tartottuk az általános és a középiskolával való kapcsolattartást. Aktív közreműködői és támogatói voltunk az évente megrendezett Jó szerencsét! és Bányászahagyományok versenyeknek.

*Szerk.: Az elmúlt ciklus elején azt mondtad, hogy a munka megosztása fogja jellemezni a vezetőség tevékenységét. Mennyire sikerült ezt megvalósítani?*

*Elnök:* Azzal a feltétellel vállaltam négy éve újra az elnökséget, ha a vezetőség minden tagja hajlandó az érdemi és rendszeres munkára. Ezt az elnökség tagjai el is fogadták és kialakítottuk a munkamegosztást, ami viszonylag jól működött. Bár a létszám a havi rendszerességgel megtartott vezetőségi üléseinken ritkán volt teljes, de egyetlen ülést sem kellett határozatképtelenség miatt elhalasztanunk. A vállalt munkát mindenki tisztességgel elvégezte, de a legnagyobb munkát a titkár végezte, aki mindig pontosan, precízen és önállóan dolgozott. Elsősorban az ő munkája alapján és biztatására mondtam igent az újabb négy évre szóló jelölésre.

*Szerk.: Tudjuk, hogy Tatabánya város önkormányzata jelentős összeggel támogatja az OMBKE Tatabányai Helyi Szervezetét. Tehát nagyon fontos a város és az egyesület kapcsolata. A továbbiakban is megkapjuk ezt a támogatást?*

*Elnök:* Öt évre szóló megállapodást kötöttünk Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzatával 2010-ben. E megállapodás révén az önkormányzat évenkénti támogatást nyújt szervezetünknek külön szerződés alapján. Bár a megállapodás aláírása óta volt egy helyhatósági választás, ez semmilyen zavart nem okozott. Az új önkormányzat tagjaival és vezetőivel szervezetünk kapcsolata élő és rendezett, így bizvást reméljük, hogy 2015-ben a lejáró megállapodást újabb öt évre meg fogjuk tudni hosszabbítani.

*Szerk.: A Helyi Szervezetnek milyen szervezetekkel van kapcsolata? Fejleszhető ezekkel az együttműködés?*

*Elnök:* Kitűzött céljaink megvalósítása csak úgy lehetséges, ha nyitottak és befogadóak leszünk ezután is. Ezért együttműködünk minden olyan szervezettel, amely csak egy kicsit is közelebb segíthet céljainkhoz. Ezeket a szervezeteket

a beszámolómban néven is neveztem. Ezekon felül nagyon fontos az iskolákkal való még szorosabb összefogás annak érdekében, hogy a tanulóifjúság minél többet tudhasson meg a város és a vele korábban annyira összefonódott bányászat múltjáról, értékeiről, hagyományairól. Szeretnénk elérni, hogy a Jó szerencsét! köszönés újra hallható legyen a városban és az iskolákban. Nagy múltra tekint vissza kapcsolatunk az OMBKE Dorogi és Oroszlányi Helyi Szervezeteivel, amit nem csak fenntartani, hanem erősíteni is szeretnénk (az erre vonatkozó szándéknyilatkozatot tavaly decemberben az *Első pusztavámi szakesten* a három elnök alá is írta).

*Szerk.: Jelenleg megalakult az új vezetőség. Szükséges az új garnitúrának a munkameneten, a stíluson, a kapcsolatokon változtatni?*

*Elnök:* Gyakorlatilag ugyanaz az elnökség lett megválasztva, aki az elmúlt ciklusban volt. Mindössze egy személyi változás van, de *Csaszlava Jenő* eddig is részt vett a vezetőség munkájában. Ebből eredően jelentős irányváltás nem szükséges és nem is lenne hiteles.

*Szerk.: Hogyan tekintesz a jövőre? Lesz elég erő, energia, no meg pénz a tervek megvalósításához?*

*Elnök:* Remélem, hogy az elmúlt négy év stabilitása fogja jellemezni az előttünk álló ciklust is. A megszokott programokat továbbra is elsődlegesnek tartjuk, de mindig vannak új, megfontolásra érdemes felvetések is. Ilyen például, hogy a kölcsönös előnyök alapján együttműködési megállapodást írunk alá év elején a Gyémánt Fürdő üzemeltetőjével, aktív együttműködést tervezünk a Vértes Agorájával, próbaképpen balekoltatásra invitáltuk a város középiskolás diákjait, regionálissá szeretnénk tenni a bányásznap felvonulást és arról álmodunk, hogy 2015-ben vagy 2016-ban Tatabánya újra országos bányász-kohász-erdész találkozót szervezzen.

*Sóki Imre*

### Az iharkúti bauxitelfordulás

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet kiadásában, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottságának támogatásával 2013-ban megjelent *dr. Bárdossy György* (1925-2013) Széchenyi-díjas geológus, ny. egyetemi tanár, az MTA rendes tagja és *dr. Mindszenty Andrea* egyetemi tanár (ELTE, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék) „The Iharkút bauxite, az iharkúti bauxit-előfordulás” c. monográfiája.

A 133 oldal terjedelmű angol és magyar nyelvű kiadvány részletesen bemutatja a bauxitelfordulás megismerésének történetét, a rétegtani helyzetet, az előfordulás geomorfológiai jellemzőit, a szerkezeti viszonyokat, az előfordulás telep-tani jellemzőit, a telepek közzetani felépítését, a bauxit szövetét, szerkezetét, a bauxitösszetétel fő és járulékos komponenseit, a bauxitösszetétel nyomelemeit, a bauxitösszetétel ásványos összetételét, a bauxit-előfordulás genetikai értékelését, a bauxitkutatás és a készletek értékelését, a további kutatások kilátásait.

A kutatástörténet fejezetben szerepel, hogy a fedő felsőkréta rétegeiből kerültek elő *dr. Ósi Attila* és munkatársai által feldolgozott, híres gerinces fossziliák (*Hungarosaurus*, *Bakonydrákó*, *Bauxitornis* és mások). Ezeket a rétegeket a további kutatások céljából hagyták meg a tájrendezés során a paleontológusok számára hozzáférhető formában.

A szakszerű leírás mellett földtani szelvényeket, ábrákat és fotókat is tartalmaz a kiadvány.

A térségi bauxitelfordulásról először – 1951-ben – *iff. dr. Noszky Jenő* (1909-1970) geológus szolgáltatott adatokat. A bauxittermelés 1975-ben kezdődött és 2005-ben fejeződött be,

összesen 6.292.300 (t) bauxit kitermelésére került sor. A külféjtéses termelés átlagosan 9,1% termelési veszteséggel és 1,1% hígulással járt. A szerzők megállapításai szerint „ezek bányaműszakilag színvonalas, elismerést érdemlő eredmények.”

A ma Bakonyjákó és Németbánya községek területén lévő központi bauxitelfordulás egykor három település területén volt, de közülük Iharkút község felszámolására került. A családok, ingatlanjaik pénzben való megváltását követően a hetvenes évek második felétől szétszóródva a környékbeli falvakban, városokban telepedtek le. 1980-ra vált lakatlanná az egykori falu. Területét 1981-ben Bakonyjákóhoz csatolták, ezzel közigazgatásilag is megszűnt a több mint száz évig önálló határral rendelkező község.

A szerzők a monográfiát a következő sorokkal zárták:

„Pénzben nem kifejezhető érték az is, amihez az iharkúti áldozat nyomán a tudomány jutott hozzá. A falu alól kibontakozó, bauxittal kitöltött, ~ 90 millió éves trópusi karsztfelszint soha nem látott részletességgel tanulmányozhattuk mi geológusok. A részletek, melyeket tudományos lapokban már közétettünk, s most ebben a tanulmányban összefoglalunk, reményeink szerint az egyetemes tudomány kincsévé válhatnak s a lelőhely nevét megtartva, híven őrzik mind az egykori falu, mind pedig a magyar bauxitbányászat emlékét.”

A monográfia egyik szerzője – *dr. Bárdossy György* professzor – 2013. április 15-én Budapesten elhunyt, földi életének mécsese ugyan kialakult, de szelleme, kedves lény, fáradhatatlan munkásságának eredményei és emléke tovább fog élni.

*Károly Ferenc*

## Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon!

*Derhán Dénes* okl. vegyészmérnök január 29-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Tóth-Zsiga József* okl. geológusmérnök március 1-jén töltötte be 80-ik életévét.  
*Cseh Béla* okl. villamosmérnök március 1-jén töltötte be 80-ik életévét.  
*Sasvári Géza* technikus március 7-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Blaskó Sándor* villamos technikus március 8-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Erdős József* okl. bányamérnök március 19-én töltötte be 85-ik életévét.  
*Dr. Mátyás Ernőné, Pethes Petra* március 20-án töltötte be 75-ik életévét.  
*Forgács László* okl. gépészmérnök március 22-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Burján Andor* okl. bányamérnök március 26-án töltötte be 80-ik életévét.  
*Tóth Sándor Lajos* okl. erdőmérnök április 1-jén töltötte be 85-ik életévét.  
*Buránszky István* okl. bányamérnök április 4-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Raáb Ferenc* okl. bányamérnök április 8-án töltötte be 85-ik életévét.  
*Fuchs György* bányatechnikus április 14-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Dr. Nyers József* okl. bányamérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök április 18-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Kántor Miklós* okl. villamosmérnök április 22-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Harasta Tamás* okl. villamosmérnök április 24-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Borsik Jenő* okl. bányamérnök április 25-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Szabó Ferenc* okl. bányamérnök április 28-án töltötte be 75-ik életévét.  
*Véber Ferenc* okl. bányamérnök április 29-én töltötte be 75-ik életévét.

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

*jó szerencsét!*



*Derhán Dénes*



*Tóth-Zsiga József*



*Cseh Béla*



*Sasvári Géza*



*Blaskó Sándor*



*Erdős József*



*Dr. Mátyás Ernőné*



*Forgács László*



*Burján Andor*



*Tóth Sándor Lajos*



Buránszky István



Raáb Ferenc



Fuchs György



Dr. Nyers József



Kántor Miklós



Harasta Tamás



Borsik Jenő



Szabó Ferenc



Véber Ferenc

## Személyi hírek

### Elismerések a bányászat és kohászat területén a március 15-ei nemzeti ünnep alkalmából

A nemzeti ünnep alkalmából 2014. március 14-én Áder János köztársasági elnök Orbán Viktor kormányfő és Kövér László házelnök társaságában átadta a 2014-es Széchenyi-díjakat. **Széchenyi-díjban részesült:**

**Dr. Roósz András okl. kohómérnök,** a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, egyetemi tanár, a magyar űranyagtudományi program irányítója.

Magyarország köztársasági elnöke a **Magyar Arany Érdemkereszt polgári tagozata** kitüntetést adományozta:

**Dr. Gagyi Pálffy András okl. bányamérnök,** az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület ügyvezető igazgatója részére a hazai ércbányászat, valamint a bányászati tudományos élet és hagyományápolás területén végzett kiemelkedő tevékenysége és szakmai életútja elismeréseként,

**Martényi Árpád okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök,** az Esterházy János Emlékbizottság elnöke részére, odaadó szakmai és közéleti tevékenységéért, valamint a felvidéki magyarság és Esterházy János ügyének lelkes szolgálatáért,

**Fűrészné Molnár Anikó történész-muzeológus,** a Tatabányai Múzeum nyugalmazott címzetes igazgatója részére, a magyar újkori történeti muzeológia kialakításáért, a magyar múzeumügy fejlesztéséért és a nemzeti kultúra

gyarapításáért végzett négy évtizedes munkája elismeréseként.

Magyarország köztársasági elnöke a **Magyar Érdemrend tisztikeresztje polgári tagozata** kitüntetést adományozta:

**Balogh Miklós,** a Reneszánsz Zrt. elnök-tulajdonosa részére az Országház felújításában végzett kimagasló színvonalú munkája elismeréseként,

**Dr. Véro Balázs György,** az MTA doktora, a Dunatújvárosi Főiskola Műszaki Intézetének egyetemi tanára és a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. tudományos igazgatóhelyettese részére iskolateremtő oktatói tevékenysége, aktív kutatói munkája, valamint műszaki-tudományos kutatási projektek szervezésében és vezetésében játszott szerepe elismeréseként.

Németh Lászlóné nemzeti fejlesztési miniszter **Prometheus-díjban részesítette:**

**Kertész Lászlót,** a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Veszprémi Bányakapitányság osztályvezetőjét a bányászati szakigazgatás területén végzett kiemelkedő szakmai tevékenységének elismeréseként,

**Szakál Tamást,** a MOL Nyrt. kutatás-termelés igazgatóját a hazai szénhidrogén ellátás érdekében végzett kiemelkedő szakmai tevékenységének elismeréseként.

*Válemennyi kitüntetettnek e helyről is gratulálunk, jó egészséget és további sikereket kívánunk!*

Szerkesztőség

### Lengyel kárpátaljai földgáz

A PGNiG olaj- és gázipari állami mamutvállalat megkezdi a dél-lengyelországi Podkarpacie vajdaságban, a Zalesie-Jodłówka-Skopow koncessziós területen a magas metántartalmú földgáz feltárását, majd kitermelését – jelentette a wnp.pl gazdasági hírportál. A cég bejelentése szerint többmilliárd köbméter földgáz vár itt kitermelésre, aminek a beindítására 2015 második félévében kerül sor.

*Poloniapress 2014. február 13.*

KF

# Hazai hírek

## Megalakult a Bányászati Együttműködési Fórum

Tizenhárom szervezet írta alá a Bányászati Együttműködési Fórum *Együttműködési Nyilatkozatát* a Magyarországi Bányásztelepülések Országos Szövetségének (MABOSZ) kihelyezett ünnepi elnökségi ülésén Rózsaszentmártonban. *(A nyilatkozatot lásd alább. – Szerk.)*

*Karl Béla*, a MABOSZ elnöke elmondta, ők még azt tanulják az iskolában, hogy hazánk ásványi kincsekben szegény. Ám úgy gondolják, hogy a nemzet kincseit ki lehet aknázni, ez a folyamat pedig oldhatná a munkanélküliség és a gazdasági helyzet okozta feszültségeket. Ezenkívül értékeket is teremtenek.

A kormány 2012 óta dolgoz ki stratégiákat a bányászat fellendítése érdekében. „Négy pontban foglaltuk össze a szakma fejlesztésének fő irányait: a szénbányászat újraindítása, a geotermika fokozott kihasználása, az ércbányák újraindítása, valamint a bányászati hulladékok feldolgozása. Már több irányban is elkezdődtek a szerveződések, ezért azt gondolom, hogy egyre többet lehet majd hallani az ágazat újraszervezéséről, újraindításáról” – mondta *Kasó Attila*, miniszterelnöki megbízott.

*Szabó Zsolt*, a térség országgyűlési képviselője hangsúlyozta: országos szinten, és a környékbeli településeknek is fontos a bányászat. Véleménye szerint a szakma és a politika összefogásával fellendülhet az ágazat.

Rózsaszentmárton számára pedig kiemelten fontos, hogy a dokumentumot a településen írták alá. „A Magyarországi Bányásztelepülések Országos Szövetségének községünk is alapító tagja volt 2006-ban, azóta aktív tevékenységet folytunk a közös munka során. Részt vettünk a stratégia és a cselekvési terv kidolgozásában.” – mondta *Sipos Jánosné*, a falu polgármestere.

*hatvanonline 2014. február 20.*

## „Tisztelet a bányász szaknak!” Bányászati Együttműködési Fórum Együttműködési Nyilatkozat

Mi, a következő magyarországi civil szervezetek:

Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány  
Bányavállalkozók Országos Egyesülete  
Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete  
Bátonyterenyei Lokálpatrióták Társasága  
Magyarországi Bányásztelepülések Országos Szövetsége  
Magyarhoni Földtani Társulat  
Magyar Bányászati Szövetség  
Magyar Bányamérő Alapítvány  
Magyar Földtani és Geofizikai Intézet  
Magyar Mérnöki Kamara Szilárdásványbányászati Tagozat  
Miskolci Akadémiai Bizottság  
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület  
Szilikátipari Tudományos Egyesület

képviselői, felülemelkedve a szűkebb csoportérdekeken elsődleges célnak és feladatnak tekintve a magyar társadalom és a magyar bányász szakma általános érdekeit, szervezetünk nevében kinyilatkoztatjuk együttműködési szándékunkat a következő célok elérésére:

- A gazdasági fejlődés elősegítése érdekében a részt vevő szervezetek szoros kapcsolat kialakításával egyeztetik és összehangolják a bányászat érdekérvényesítő törekvéseit és ily módon alakítják ki az érdekérvényesítés stratégiáját.
- Célunk széles körben megismertetni a döntéshozó szemé-

lyekkel és szervekkel és az ország lakosságával a bányászatban rejlő lehetőségeket. Ennek érdekében szakmailag megalapozott állásfoglalással, elemzésekkel, tanulmányokkal igyekszünk megkönnyíteni a döntést hozók helyzetét, hogy a társadalom és a szakmánk számára is helyesen döntsenek.

- A meglévő kapcsolatok kiaknázásával és új kapcsolatok kiépítésével közös lobbitevékenységet kívánunk végezni a politika irányában minden szinten.
- Szakmaiságon alapuló reális helyzet ismertetésével közérthetően kívánjuk bemutatni a bányászat azon előnyét, amely során az importált nyersanyagok mennyisége csökkenthető, kiváltható és ezen keresztül elérhető a munkahelyek számának, a befizetett adók, járulékok mértékének a növelése.
- Fel kívánjuk hívni a figyelmet a szakmai kultúra megmentésére, az oktatás középszintű és szakmunkás szintű beindítására érdekében.
- Mivel történelmünk során a bányászat a nemzet fejlődésének egyik meghatározó tényezője volt, valljuk, hogy hagyományait – benne a bányász múltat ápolva és bemutatva – tiszteletben kell tartanunk az utókor számára. Ezt elősegítve az együttműködés résztvevői saját tevékenységük sérelme nélkül, egymást segítve össze kívánják hangolni, egyeztetni a bányász hagyományok ápolása terén végzett tevékenységüket.

### *Az együttműködés szervezeti formája*

Annak érdekében, hogy a kitűzött céljainkat elérjük, a részt vevő szervezetek között szervezett kapcsolat kialakítása szükséges. Ennek érdekében az együttműködés szervezeti formájára az alapítók, mint nem jogi személy együttműködési formát, határozatlan időre létrehozzák a „*Bányászati Együttműködési Fórumot*” (továbbiakban FÓRUM), és azt mindaddig fenntartják, amíg közös érdekeik azt indokolják. FÓRUM-beli tagságát bármelyik tag szüneteltetheti, vagy megszüntetheti annak bejelentésével.

A FÓRUM nyitott, politikamentes szervezet. Alapítóihoz a későbbiek során csatlakozhatnak olyan szervezetek, szövetségek, egyesületek, alapítványok, amelyek egyetértenek az együttműködés céljaival és azok megvalósításában részt kívánnak venni.

A FÓRUMOT az alapítók által delegált 1-1 fő alkotja, akik maguk közül elnököt és társelnököt választanak, akik koordinálják a FÓRUM tevékenységét.

A FÓRUM munkájában részt vevő szervezetek képviselői a működési formát és a koordináció munkamódszerét maguk határozzák meg.

A FÓRUM együttműködni kíván mindazon intézménnyel, hivatallal, szervezettel, vállalkozással, amelynek célja az ország fejlődésének elősegítése érdekében a bányászat reális megítélése, illetve feladatuknak tekintik a bányászat történelmi hagyományainak kutatását és ápolását.

A FÓRUM tagjai saját információs csatornáikon keresztül közzé teszik a közös megállapításokat tanulmányokat egymás fontosabb országos rendezvényeit a közös közleményeket és félévenként egyeztetik országos rendezvénynapójukat.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vállalja a FÓRUM tevékenységével kapcsolatos adminisztrációs teendőket, az egyesület székhelyén tárgyalótermet biztosít a tagok képviselőinek megbeszéléseihez, és saját honlapján és szaklapjában hírt ad a FÓRUM eseményeiről.

Rózsaszentmárton, 2014. február 20.

## Tudományos rendezvény az MTA-ban

2014. február 21-én igen nagy érdeklődés mellett került sor a Magyar Tudományos Akadémián a „*Villamosenergia-ellátás Magyarországon a XXI. században*” c. tudományos rendezvényre. A rendezvényt *Pálincás József*, az MTA elnöke nyitotta meg, majd sorrendben az alábbiak hozzászólása/szakmai előadása hangzott el:

*Sólyom László* volt köztársasági elnök, *Kovács Pál*, az NFM energiaügyekért felelős államtitkára, *Deák András*, a Magyar Külügyi Intézet külső szakértője, *dr. Aszódi Attila*, a BMGE Nukleáris Intézet igazgatója, *Felsmann Balázs*, a Corvinus Egyetem Stratégiai és Menedzsment Központ igazgatója, *Munkácsy Mihály*, az ELTE oktatója, *dr. Büki Gergely*, a BMGE ny. egyetemi tanára, *Fülöp Sándor*, a jövő nemzedék volt állampolgári biztosa, *Mezei Ferenc*, az Európai Neutronkutató Központ vezetője.

Minden előadás, hozzászólás az MTA Hírlevél 08/2014-ben olvasható.

*Dr. Horn János*

## Emlékeztek a lencsehegyiek

Huszonöt éve, 1988. december 4-én, Szent Borbála napján bizakodva szálltak le a bányászok. A Dorogi Szénbányák Vállalat jól teljesített, az éves termelés várhatóan meghaladja a nyolcszázezer tonnát. Beindult a Lencsehegy II. beruházás, a lencsehegyi bányauzem ebben az évben az ország legnagyobb teljesítményű egyaknás üzeme lett.

De milyen a bányász élete? Küzdelem a mindig más arcát mutató természet erőivel szemben. Nem szabad lebecsülni a komoly mérnöki munkáknak és az aknászok, vājárok szakértelmének köszönhető nap mint napi sikereket. Ezen a napon a természet erői győztek.

Szent Borbála napján, vasárnap 11 óra 25 perckor szénporrobbanás következett be a termelő mezőben, 17 bányász-társunk életét vesztette. A szénporrobbanás az 52. sz. csapat főtészénomlasztásos kamrafejtésében következett be.

A kesztölci Nyugdíjas Bányászok Hagyományörző Köre, elnöke *Valovics László* aknamélyítő vājár elgondolása alapján kezdeményezte, hogy a 25 éves évfordulóra készüljön el egy, az eseményre emlékeztető emlékmű. A gondolatot felkarolta és megvalósította a Dorogi Szénmedence Kultúrájáért Alapítvány és Kesztlőc Község Önkormányzata. A Kesztlőci Bányász Emlékmű mellé állították a sziklatömböt, melyre elhelyezték az emléktáblát.

Az emlékmű ünnepélyes felavatására pontosan 25 év elteltével került sor, a községi harangok 11 óra 25 perckor szó-



*Kesztlőc-émlékmű avatás*

laltak meg. Az emlékbeszédet *Wagner Ferenc* tagtársunk, a Dorogi Szénmedence Kultúrájáért Alapítvány elnöke mondta el. Az emlékművet megáldotta *Horvát István* káplán.

Büszkék vagyunk, hogy egy újabb bizonyíték van arra, hogy a bányászok tisztelik a múltjukat, s fejet hajtanak a mártírok emléke előtt.

*K.P.*

## Megemlékezés az 1986. évi vasasi bányaomlás áldozatairól

A vasasi Szent Borbála Egyesület szervezésében a helyi róm. kat. templomban megemlékezést tartottak az 1986. február 18-án fejtésomlás következtében 28 évvel ezelőtt elhunyt 11 bányász, hat magyar és öt lengyel dolgozó és az összes Vasason elhunyt bányász hősi halott emlékére. Bányászok és hozzátartozóik, valamint neves vendégek töltötték meg a templomot, ahol egyenruhás vasasi bányászok helyezték el az oltárra a 11 hősi halott emlékére gyűjtött benzinbiztonsági lámpákat és a kegyelet egy-egy szál virágát. A megemlékezést a Pécs-vasasi Szent Borbála Egyesület szervezte. Tőlük származik a magyar és lengyel áldozatok emlékére állítandó közös emlékmű gondolata, amelyet a helyi Szent Borbáláról elnevezett bányász emlékparkban kívántak elhelyezni.

Az emlékező összejövetel a magyar és lengyel himnusz elhangzása után kezdődött. A himnuszok a kórus-karzatton elhelyezkedett Vasasi Bányász Zenekar előadásában szólaltak meg. Vezényelt *Gotthard Imre* karnagy.

Az ökumenikus imákat követően emlékezett az elhunytakra *dr. Fónagy János*, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium parlamenti államtitkára, *dr. Páva Zsolt* polgármester és *Roman Kowalski*, Lengyelország nagykövete.



*Roman Kowalski emlékbeszédét mondja*

A nagykövet úr nagyra értékelte, hogy a magyar bányászok és a helybeliek nem feledkeztek el a lengyel bányászokról, akik életükkel is áldoztak a magyar-lengyel barátság és együttműködés oltárán. Lengyelországban különösen tisztelik a bányászoknak a lengyel történelemben betöltött szerepét és mai tevékenységét is.

Az emlékbeszédek mellett több zeneművészeti előadás hangzott el. Többek között *Mesterné Strausz Emőke* előadásában volt hallható az Ave Maria. Harmóniumon kísérte *Oláh Géza*, a pécsi ref. gimn. igazgatóhelyettese. Bányászokról szóló összeállítást adtak elő a vasasi általános iskola tanulói. Felkészítette őket *Majoros Istvánné* tanár. *Nikolausz Tamás* „Könyörgés” című versét a szerző adta elő.

A templomi megemlékezés után a résztvevők csoportosan átvonultak a tervezett emlékmű helyszínére és elhelyezték a

Bányászotthon melletti Szent Borbála Emlékparkban a Lélekmadár-Bányászhimnusz Emlékmű alapkövét. Az emlékművet *dr. Bachman Zoltán* DLA Kossuth-Ybl-díjas építész, egyetemi tanár tervezte. Avatása a tervek szerint a 2014. évi Bányásznapon történik.



*Az emlékmű alapkövének elhelyezése*

A megemlékezés az alapköv elhelyezést követően a Bányászhimnusszal zárult. Ezt követően a Szent Borbála Egyesület vendégeként egy szerény fogadás keretében beszélhették meg a korábbi és mai történéseket. A egyszerű vendéglátást *dr. Hoppál Péter* támogatta.

*Dr. Biró József*

### Moldova György író látogatása Komlón

*Moldova György* író 2014. február 20-án egy író-olvasó találkozó idejére látogatott el Komlóra. Saját bevallása szerint 40 éve volt itt, amikor a *Tisztelet Komlónak* c. szociológiai jellegű riportkönyve miatt tartózkodott huzamosabb ideig az akkor még fiatalnak mondható bányászvárosban. Anyagot, élményeket gyűjtött a könyv megírásához. Jelen voltak olyan akkor még ifjúnak mondott bányászok, mint *Szűcs István* és *Major Géza* okl. geológusmérnökök, akik az író a helyi tájékozódásban segítettek és nem egyszer a bányában kísérői és informátorai voltak. *Szűcs István*, a Carbon vállalat egykori igazgatója vezényelte le egyben a találkozót is, és irányította a beszélgetések fonalát.

A hosszabb Komlón eltöltött idő eredményeként – az 1970-es évek elején – született meg az említett könyv, amely elé nagy várakozással tekintettek az akkori komlói vezetők. Ők voltak azok, akik lényegében a könyvet személyes és vállalati érdekből a helyi lehetőségek biztosításával szponzorálták. A konkrét megrendelő a „Magyarország felfedezése” szerkesztősége volt. Amint ez *Moldova György* írásainál gyakran megesezt, a megrendelők nem éppen azt a tartalmat kapták, amit vártak. Ezt leginkább a regnáló vállalati elit sérelmezte. A megjelent mű ugyanis nem hozsannázott a szocialista bányavárosról, hanem a nem mindig kirakatba tett valóságot jelenítette meg. A bányászok között élő történeteket, anekdotákat, és a szépítetlen valóságot adta vissza. Könyörtelenül megírta a korai Komló negatívumait ítélnéző szokásait, de közben megértéssel is kezelte azokat.

A beszélgetés elején *Szűcs István* elmondta, hogy mintegy a kísérő szakember büntetéséül a Mecseki Szénbányászati Tröszt vezetősége vele íratta meg azt a levelet, amelyben tiltakoztak a könyv megjelenése ellen. *Moldova György* ezt kiegészítve még feljelentéseket is említett az ügyben, amelyeknek azonban nem lett következménye. A könyv változatlan tartalommal jelent meg, nem sikerült betiltatni.

Életrajzi sorozatának egyikében az író visszatért a komlói időszakra (*Az utolsó tőlény 4.* URBIS Könyvkiadó Budapest, 2005).

A találkozót a továbbiakban az író könnyed mesélő stílusban vitte, amelyben az elvégzett munkáiról, illetve a TV-interjúkból ismert történetekről, töretlen baloldali múltjáról, az ezzel kapcsolatos küzdelmeiről mesélt. Az idős, de még mindig energikus szerző kérdésekre is kimerítő válaszokat adott, majd a jelenlevők könyveit dedikálta.

A jelenlevő komlóiak egy részének olyan tervei vannak, hogy egyesületet kívánnak alapítani a *Tisztelet Komlónak* névvel. Ehhez kérték az író hozzájárulását, amelyre a találkozó alatt szóbeli engedélyt kaptak.

*Dr. Biró József*

### Előadások és beszélgetés a pécsi bányászati örökségről

A Janus Pannonius Múzeum *PADLÁS – Helytörténeti Műhely* sorozatának havi programjában, március 20-án, a pécsi bányászati örökségről folytattak beszélgetést a felkért előadók és a megjelent mintegy 30 érdeklődő. Az első részben *Pásztor Andreának*, a Városi Múzeum munkatársának nyitó szavai után három, témakörönként, egyenként húsz perces előadás hangzott el.

*Mendly Lajos* okl. bányamérő a pécsi bányászati gyűjtemény – később múzeum – történetét tekintette át az 1896. évi millenniumi kiállításon, az 1888 és 1907-es pécsi országos kiállításokon keresztül az 1975-ben megnyitott Pécsi Bányászati Gyűjtemény létrejöttéig. Ez a Déryné utca három kiállítótermében nyílt meg, és 1982-ben a mecseki bányászok 200 éves évfordulója tiszteletére múzeumi rangra emelték. Az előadás további menetében – az előadó jóvoltából – gondolatban végigjárhattuk az akkori kiállítási terek minden lényeges részletét. Ez a múzeum egészült ki az 1981. évi bányásznapon a közel 400 m hosszú és 1000 m<sup>2</sup>-t magába foglaló föld alatti kiállítóterrel a város szívében, a Múzeum u. 3. sz. alatt, amely a Vasarely Múzeumnak már korábban is otthont adott. A bányák bezárásával az 1994-ben a múzeum anyaga különböző ideiglenes tároló helyekre került. Ezekből kiválva 1997-ben Uránbányászati Kiállítás nyílt Kővágószőlősen.

*Csethe András* okl. bányamérnök, egykori bányavezető a Mecseki Bányászati Kiállítás „soproni korszaka” címmel tartotta rövid előadását. Ebben vázolta azt a helyzetet, amelyben a Soproni Központi Bányászati Múzeum átvette a gyűjteményt és új helyre a pécsi bányakapitánysági épületben felszabadult helyiségekbe került (2004). Ez a kiállítóteret magába foglalta a volt Mecseki Szénbányák könyvtárának értékeiből darabjait és a megmaradt DGT szakkönyveket is, és egyben olvasótermet



*Szirtes Béla, Csethe András, Mendly Lajos, Pásztor Andrea*



szolgáltatást is nyújtott. A föld alatti résztől viszonylag távol azonban egy idő után elvesztette vonzerejét. Az Európai Kulturális Főváros 2010. évre történő felkészülés keretében sikerült a föld alatti múzeumi rész közvetlen közelében elhelyezni. Itt jóval kisebb kiállító helyiségek voltak, ezért a fennmaradó anyagokat Sopronba szállították. Szólt még a föld alatti múzeumban bekövetkezett vízbetörésről (1994. 05. 12.) és annak helyreállítási nehézségeiről, ill. a Pécs Városához kerülés körülményeiről. Ecselte a mai fenntartás problémáit, a karbantartás és állagmegóvás szüntelen feladatait.

*Szirtes Béla* gyémántokleveles bányamérnök, a Pécsi Bányásztörténeti Alapítvány tiszteletbeli elnöke a pécsi bányász emlékjelekről tartott jelzett, korlátozott időkeretű előadást. A rengeteg információ befogadását az előadó alaposan kidolgozott adatokkal, vetített képekkel segítette elő. Foglalkozott a létrehozott emlékművekkel, szobrokkal és domborművekkel, emléktáblákkal, emlékkövekkel és bányász toronyzenéssel. Ennek során táblázatos, majd képi formában is bemutatta a DGT korszakból keletkezett emlékjeleket. Áttekintette a II. világháború után keletkezett emlékjeleket és megemlékezett azokról is, amik időközben különböző okok miatt megsemmisültek. Bemutatta a bányabezárások után keletkezett szobrokat, emlékköveket és táblákat táblázatba gyűjtve és néhány jellemző képpel is. Sajnos már ezek közül is megsemmisült néhány. Az információk a Pécsi Bányásztörténeti Alapítvány honlapján is megtekinthetők ([www.pecsibanyasz.hu](http://www.pecsibanyasz.hu)).

Az előadásokat kerekasztal beszélgetés követte, ahol többen kifejtették véleményüket a felhagyott bányászati létesítmények méltatlan sorsával, és a vandál pusztításokkal kapcsolatban.

*Dr. Biró József*

### Újraindulhat a komlói vājárképzés

A Komlói Önkormányzat már egy ideje foglalkozott azzal, hogy a komlói környéki bányászat felélesztése érdekében – többek között – a vājárképzés újraindításával járulna hozzá a feltételek megteremtéséhez. Ennek érdekében *Polics József* polgármester, a város parlamenti képviselője élénk lobbitevékenységet fejtett ki a parlament illetékes bizottságaiban. A kormánytól végül zöld utat kapott a kezdeményezés, a városban viszont többen vitatják ennek létjogosultságát. Ezért és a vélemények megismerése, ill. az eddig elért eredmények ismertetése érdekében a városvezetőség 2014. február 11-re nyilvános szakmai fórumot hívott össze.

A volt vājáriskolában (ma ipari szakközépiskola) megrendezett találkozón *Kovács Balázs*, a szakiskola igazgatója vázolta a szervezés pillanatnyi állapotát. Elmondta, hogy az iskola vezetősége a még meglévő szakemberek véleményét is kikérve összeállította a képzési tervet, amit a minisztérium is engedélyezett. Most az a feladat áll a tanintézmény és az önkormányzat előtt, hogy kitöltsék a kb. 12-15 főre tervezett létszámkeretet. Közben érdeklődés mutatkozott felnőttképzés beindítására is. Az igazgató elmondta, hogy a tanulókat az ország egész területéről várják. A létszám biztosítására induló kampányba az iparkamara is besegít. Kisebb vita alakult ki a szakemberek között a képzés tervezhető költségeit, valamint a gyakorlati képzés helyszínét illetően.

Az összejevetelen felszólalt *Polics József* polgármester. Tájékoztató arról, hogy a kormány a nemzeti energiastratégiaiban ismét számol a Mecsekben található szénkincsrel. Az indulást fokozatosan képezik el, meggondolva minden lépését a kitermeléstől a hasznos és többirányú gazdaságos felhasználásig. Távolabbi cél, hogy a mecseki szénrel is csökkenteni lehetne az importföldgáz-behozatalt és egy bányászmunkahely több járulékos foglalkoztatást is generálna.



*Az egykori komlói vājáriskola épülete*

A tanácskozás folytatásaként *Pozsár Sándor* okl. bányamérnök, a KÓKA Kő- és Kavicsbányászati Kft. Komlói Kőbányájának vezetője mondta el azokat a követelményeket, amelyeknek egy külszíni bányában, nevezetesen a kőbányában dolgozó szakmunkásnak (ilyen szakmai megnevezés még nem létezik) meg kellene felelni. A célirányos képzést, a jelenlegi, szétszórt képzési formákkal szemben a kőbányák szakmai vezetősége is támogatja.

*Dr. Biró József*

### Nagyobb tulajdonrészt szerezhet az MVM a Mátrai Erőműben

Folynak a tárgyalások arról, hogy az MVM Magyar Villamos Művek Zrt. ne csak kisebbségi partnerként, illetve szerződő félként működjön együtt a Mátrai Erőmű Zrt.-vel, hanem tulajdonrésznek növelésével vállaljon szorosabb, aktív szerepet – jelentette ki *Németh Lászlóné*, nemzeti fejlesztési miniszter a Mátrai Erőműben Visontán 2014. februárban tett látogatásán.

A miniszter a sajtótájékoztatón emlékeztetett: a 2011-ben elfogadott energiastratégia számol az atomerőművel, de számol a szén- és megújuló energiával is, melyek együttes termelésében a Mátrai Erőmű a magyarországi energiaellátás egyik legnagyobb, legfontosabb szereplője – tette hozzá, hangsúlyozva, hogy számítanak az erőműre. Szavai szerint fontos szerepet játszik az erőmű a foglalkoztatásban is: közvetlenül és közvetve több ezer ember megélhetését biztosítja. Rámutatott: az erőmű szorosabb kormányzati együttműködéssel megvalósuló tervei révén a foglalkoztatottak száma tovább bővíülhet.

*Válaska József*, a Mátrai Erőmű Zrt. igazgatóság elnöke elmondta: a kormány komplex energiapolitikájában gondolkodik. Emlékeztetett: tavaly az ország energiaellátásának több mint 70 százalékát Paks és a Mátrai Erőmű biztosította, ez utóbbi részaránya az év végére meghaladta a 20%-ot. Közlése szerint az erőmű közvetlenül 2100 embert foglalkoztat, közvetve pedig további több ezret. A Mátrai Erőmű Zrt. értékesítésből származó nettó árbevétele 2011-ben meghaladta a 98,3 Mrd Ft-ot, 2012-ben pedig a 94 Mrd Ft-ot. A társaság mérleg szerinti eredménye 2011-ben több mint 9,1 Mrd Ft volt, ugyanakkor 10 Mrd Ft osztalékot is kifizettek. 2012-ben az osztalék 20 Mrd Ft volt, a mérleg szerinti eredmény pedig nulla.

A zrt.-től kapott tájékoztatás szerint a cég az idén várhatóan mintegy 6000 GWh villamos-energiát fog termelni, és ehhez a visontai és bükkábrányi külfejtéses bányákból több mint 8 Mt lignitet.

*Energiagazdálkodás 55. évfolyam 2014/1. szám (p. 36.)*

*Dr. Horn János*

## Gyászjelentés

*Cifka István* okl. gépészmérnök 2013. január 29-én 88 éves korában Budapesten elhunyt.

*Várhelyi Rezső* okl. gépészmérnök, az OMBKE tiszteleti tagja, a Fémkohászati Szakosztály egykori elnöke 2014. február 16-án életének 90. évében Budapesten elhunyt.

*Dr. Nagy Zoltán* okl. kohómérnök, az OMBKE tiszteleti tagja, egykori főttkára 2014. március 11-én, életének 91. évében Budapesten elhunyt.

### Borlai Károly (1933–2014)

Csak véletlenül – 2014 áprilisában – tudtuk meg, hogy 2014. március 9-én csendben elhunyt *Borlai Károly* aranyokleveles bányamérnök. Felesége halála (2012) után minden kapcsolatot megszakított még Sopronban lakó évfolyamtársaival is, és aki addig korábban mindig részt vett feleségével együtt a Sopronban megtartott OMBKE rendezvényeken, ott sem tudunk már vele találkozni.



Borlai Károly 1933. szeptember 7-én született Dorogon, 1957-ben védte meg diplomatervét Sopronban majd 1971-ig Dorogon, szülővárosában dolgozott, mint robbantómester, körletvezető, bányamester, üzemi bányamentő parancsnok.

1971 novemberében a Dorogi Szénbányáktól elbocsájtották, két hónapi munkanélküliség után a Dorogi Tájérendező Építő Szövetkezetnél, a Pest Megyei Csomagoló Vállalatnál, a Piliscsabai Mészkeő bányánál, a Középdunántúli Szénbányáknál, majd 1979-től nyugdíjazásáig (1988. december 23.) az Oroszlányi Szénbányáknál dolgozott, mint biztonsági főmérnök, üzemi robbantásvezető.

Nyugdíjazása után az Oslói, Kányi tőzegbánya és a Szárföldi Kavicsbánya felelős műszaki vezetője volt 2003-ban.

Az OMBKE-nek 1953-tól volt tagja.

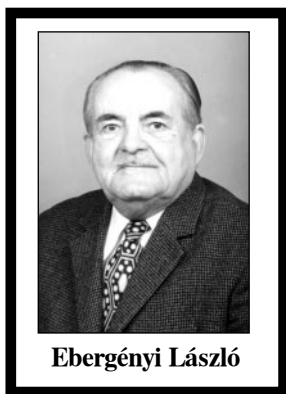
Életrajzi adatait „A MI ÖT + 50 ÉVÜNK 1952 – 2007” című könyv adataiból vettem ki.

Sajnos – miután haláláról senki nem tudott – évfolyamtársunkról és az OMBKE Bányászati Szakosztály Budapesti Helyi Szervezet tagjáról csak e sorokkal tudunk megemlékezni. Évfolyamtársaid nevében búcsúzom, nyugodj békében!

*Dr. Horn János*

### Ebergényi László (1919–2014)

1919. szeptember 24-én született Petrillán (Románia, Hunyad megye). Elemi iskoláit Tatabányán, a gimnáziumot az esztergomi Szt. István Gimnáziumban végezte. 1938-ban iratkozott be a bányamérnöki karra Sopronba. 1939-ben azonban önkéntesnek vonult be és kitüntetéssel szolgált Kárpátalján. Oklevelet végül 1950-ben szerzett.



Már 1948-tól, szigorló bányamérnökként a Magyar Állami Szénbányák Kossuth aknájához vették fel, ahol mérnökségvezető, ill. üzemvezető munkakörökben dolgozott, az akkori egyik legnagyobb bányaféjlesztésben. 1953-ban a Dorogi Szénbányászati Tröszt Erzsébet aknájára helyezték, ahol 8 hónapig vezette a folyamatos munkarend felülről erőltetett kísérleteit.

1954. január 1-jével a Nehézipari Műszaki Normaintézetbe került osztályvezetőnek, majd szeptember 24-ével a Halimbai Bauxitbányák Vállalathoz üzemvezetőnek helyezték át. Itt az 1956-os forradalomban megválasztották a Munkástanács elnökének, emiatt decemberben letartóztatták és elítélték. Fellebbezés révén a vádak alól felmentették, de munkahelyére nem térhetett vissza.

1957 áprilisában a Pestvidéki Ásványbánya Vállalatnál, Pilisvörösváron sikerült el-

helyezkednie, ahol 1979 végéig, nyugdíjazásáig dolgozott. Különböző vezető beosztásokban működött közre a dolomitbányászat és -feldolgozás technológiai és termék fejlesztéseiben. Munkáját az Ásványbánya Kiváló Dolgozó oklevelekkel és vállalati aranygyűrűvel ismerte el. Megkapta a Bányász Szolgálati Érdemérem fokozatait.

Az OMBKE-nek 1970 óta volt tagja, a Sóltz Vilmos-érem tulajdonosa.

Az Alma Máter 2000-ben aranyoklevéllel, 2010-ben gyémántoklevéllel tüntette ki.

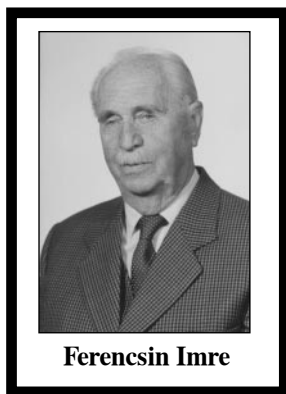
Utolsó éveit otthonában, Pilisvörösváron töltötte. Betegségben nem szenvedett, szelleme mindvégig ép és egészséges volt, érdeklődése minden lényeges eseményre kiterjedt, tájékozottsággal bírt minden fontos történésről. 2011-ben megözvegyült.

2014. február 27-én gyermekei körében békésen és csendben elhunyt. Feleségével 67 évig voltak házасok, aki soproni volt, egyetemista évei alatt itt esküdtek egymásnak örök hűséget. Mindkettejük kívánsága az volt, hogy hámvaik visszakérüljenek Sopronba. Kérésüknek megfelelően erre szűk családi körben került sor.

PT

## Ferencsin Imre (1920–2014)

Életének 94. évében, 2014. március 19-én, Miskolcon elhunyt *Ferencsin Imre*, az egykori Borsodi Szénbányák volt számviteli osztályvezetője.



Ferencsin Imre 1920. november 6-án született Diósgyőrben. Erdész édesapja aktuális munkahelyeit követve elemi és polgári iskolai tanulmányait Putnokon végezte, majd Miskolcon a *Deák Ferenc felső kereskedelmi iskolában* 1941-ben érettségizett. Ifjúként a levante mozgalomban tevékenykedett, kiváló céllövő volt.

Kezdetben körjegyzőségeken jegyzőgyakornokként dolgozott. 1941-ben vonult be katonának, a távbeszélők ezredében szolgált, tiszti iskolára vezényelték, tartalékos zászlós lett, jelentős műszaki ismeretekre tett szert. 1944-ben került ki a frontra, a toronyai hágó külső oldalán megsebesült. Toronya, Munkács, Debrecen, Miskolc hadikórházai után a 93. gyalogezreddel Dániába került, 1945. május 13-án – tehát május 9. után – Bornholm szigetén esett orosz hadifogságba. A vitebszki (Fehéroroszország) fogságból többedmagával 1948. május 1-jén érkezett haza Debrecenbe, ahol Veres Péter író, akkor honvédelmi miniszter fogadta őket.

Az új politikai viszonyok között az államigazgatásban, mint volt katonatiszt nem látott perspektívát önmaga számára. 1949. március 1-jétől a fejlődésnek indult hazai szénbányászatban az *Ózdvidéki Szénbányák Nemzeti Vállalatnál* könyvelési ellenőrként helyezkedett el. A szénbányászat szervezeti felépítése gyakran változott. 1950-ben a Bükkaljai Szénbányák Vállalatnál könyvelő, 1951-ben a Sajókazinci Szénbánya Vállalatnál könyvelési csoportvezető lett. Ebben az évben kapta meg a képesített könyvelői bizonyítványt. A könyvelők számára meghirdetett *Lozinszkij* mozgalomban eredményesen szerepelt. 1953-tól a Diósgyőri Szénbányák Vállalatnál szintén könyvelési csoportvezető volt, 1954-ben az akkor még ritkaságnak számító *mérlegképes könyvelői oklevelet* is megszerezte és áthelyezték a *Borsodi Szénbányászati Tröszt* számviteli osztályára főelőadónak. A gazdálkodás rendbetételére a percesi és a Sajó jobb partján lévő bányákra *vállalati biztos* megbízást kapott. 1958-ban okleveles könyvvizsgálói tanfolyamra járt, később ügyvitelszervezői képzést is szerzett. A Borsodi Szénbányászati Trösztnél, illetve Vállalatnál (az Ózdvidéki és a Borsodi Szénbányászati Trösztöket 1974-ben összevonták) ügyvitelszervezési és számviteli vonalon csoportvezetőként, osztályvezető-helyettesként, végül 1981-ben történt nyugdíjazásáig osztályvezetőként dolgozott, munkáját katonás fegyelemmel végezte.

Az 1960-as években az anyagkönyvelésnél megszervezte a nagy pontosságú Hollerit gépi adatfeldolgozást. Később a vállalat Szervezeti és Működési Szabályzatának továbbá Iratkezelési Szabályzatnak kidolgozását is irányította, írta. Lehetőség szerint igyekezett a számvitel, az adminisztráció technikai feltételeit és az ott dolgozók elismertségét javítani. Még főelőadó korában kidolgozta és bevezette az *egymásra épülő számviteli nyomtatványrendszert* a hozzá tartozó tartalmi leírással, melyek segítségével sok felesleges munkát sikerült megszüntetni és a felügyeleti szervek számára is időben elkészültek a szükséges kimutatások, jelentések, mérlegek. Az említett rendszer a Magyar Szénbányászati Tröszt megalakulásakor a vonatkozó szakmai előírásokban felhasználásra került.

Szakmai tudását, tapasztalatát szívesen osztotta meg kollégákkal, könyvelői tanfolyamokon oktatott. Más irányban is tevékenykedett: A tartalékos tisztek továbbképzésében való vezetési tevékenységéért honvédelmi elismerésben is részesült.

Egy időben, többek között a Borsodi Szénbányák szociális létesítményeivel is foglalkozott. A '60-as években munkaidőn túl a *miskolci bányász klubot* is vezette, ahol gyakran lépett fel az első „Ki mit tud” győztes, hihetetlenül népszerű Borsodi Szénbányák Zenekara.

Nagyon jól tudott németül és oroszul. Szellemi frissességét, jó fizikai állapotát haláláig megőrizte: 93 évesen még vezetett, németül levelezett. Nyolcvanas éveiben tanulta meg a személyi számítógép használatát, életét nagyrészt maga írta le számítógépén.

A bányászatban eltöltött 32 év alatt megkapta a *Bányászati Szolgálati Érdemérem* bronz, ezüst és arany fokozatát, 1954-ben Kiváló Újító, hat alkalommal Kiváló Dolgozó, 1979-ben *Kiváló Munkáért* miniszteri kitüntetésben részesült.

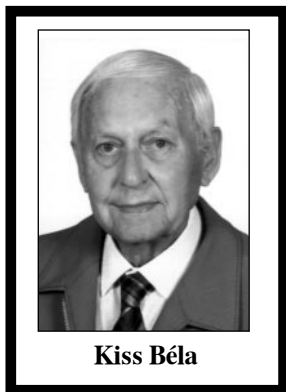
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek ezen belül a borsodi helyi szervezet nyugdíjas baráti társaságnak 1993-tól volt – az utóbbi években legidősebb – tagja, a rendezvényeket rendszeresen látogatta.

A volt kollégák és a nyugdíjas szervezet nevében *Üveges János* egykori gazdasági vezérigazgató-helyettes meghatározó szavakkal vett végső búcsút. Ferencsin Imre hamvait a Bányászhimnusz hangjai mellett 2014. április 4-én helyezték Miskolcon a Deszka Temetőben örök nyugalomra.

*Dr. Ferencsin Imre Mihály*

## Kiss Béla (1926–2014)

2014. január 17-én Tatabányán elhunyt *Kiss Béla* arany- és gyémántokleveles bányamérnök a Tatabányai Szénbányák Vállalat megbecsült dolgozója.



Kiss Béla

1926. május 5-én született Tatabányán. Itt végezte elemi iskoláit. A gimnáziumi tanulmányait befejezve felvételt nyert az Állami Műszaki Főiskola Bányamérnöki Karára, ahol 1951-ben kapott bányaművelő szakmérnöki oklevelet. Ezzel párhuzamosan a Budapesti Műszaki Egyetem Hadmérnöki Karán is folytatott tanulmányokat és szerzett utász hadmérnöki diplomát. Az egyetemi tanulmányainak befejezése után a Budapesti Műszaki Egyetem Hadmérnöki Karának Utász Tanszékén tanársegédi beosztást kapott, itt a föld alatti létesítmények építése volt a témaköre. 1964-ben elvégezte a bányaiipari gazdasági mérnöki szakot is.

A Bánya- és Energetikai Minisztérium kikérésére a bányászatban folytatta munkáját. Különböző beosztásokban dolgozott *Komlón, Nógrádban*, a leghosszabb ideig *Tatabányán*. Volt bányakörlet-vezető, aknavető mérnök, felelős műszaki vezető, Tatabányán a Biztonságtechnikai és Kutató Osztály vezetője, majd biztonsági főmérnök. Munkáját mindig precízen a szabályokat mindig betartva és betartatva végezte. A szigorúsága mellett a segítőkészség, a tenniakarás volt rá jellemző.

1982-ben vonult nyugdíjba, de a műszaki tevékenységet nem hagyta abba. 80 éves koráig – mint nyugdíjas vállalkozó – homok-, kavics-, mészkő- és dolomitbányákban dolgozott felelős műszaki vezetőként. Több műszaki üzemi tervet, tájrendezési tervet készített.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület aktív tagja volt. Haláláig mindig részt vett az OMBKE Tatabányai Helyi Szervezetének előadásain, rendezvényein. Gyakran hozzászólt, kérdezett. Nagyon érdekelt a tudomány, a bányász szakma, a biztonságtechnika.

Szakmai munkásságáért hatszor kapott *Kiváló Dolgozó* kitüntetést és megkapta a *Bányász Szolgálati Érdemérem* valamennyi fokozatát. Az OMBKE *Sóltz Vilmos-émlékéremmel* tüntette ki, a Magyar Mérnöki Kamara „*Örökös tagjának*” nyilvánította. A Miskolci Egyetem Szenátusától 2002-ben aranyoklevelet, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Tanácsától 2001-ben arany-, 2011-ben gyémántoklevelet vehetett át.

2014. február 6-án Tatán a rokonok, kollégák, az OMBKE Tatabányai Helyi Szervezetének tagjai az alábbi gondolatokkal búcsúztatták:

Váratlanul ért halálod,  
Búcsú nélkül mentél el.  
Aludd szépen örök álmod  
Soha nem felejtünk el.  
Utolsó Jó szerencsét!

*Novák Adrienn, Sóki Imre*

## Kozma Dénes Péter (1939–2013)

Szomorú és váratlan hírrel köszöntött ránk az új év. *Kozma Dénes Péter* aranyokleveles bányamérnök, a Márkushegyi bányauzem nyugalmazott biztonsági főmérnöke 2013. december 31-én a tatabányai Szent Borbála Kórházban elhalálozott.



Kozma Dénes Péter

*Kozma Dénes Péter* Kaposváron született 1939. február 21-én. Édesapja a MÁV tisztviselője, főellenőr volt, édesanyja háztartásbeli. Az általános iskolát és a középiskolát is szülővárosában végezte, 1957-ben érettségizett a Táncsics Mihály Gimnáziumban. Még ugyanebben az évben jelentkezett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemre, ahová felvételt is nyert. Bányaművelő mérnöki diplomáját 1963-ban szerezte meg. Ebben az évben vezették be a központilag – a Nehézipari Minisztérium által – irányított első munkahelyes elhelyezkedést, így került a *Mecseki Ércbányászati Vállalathoz*, ahol előbb aknász, majd bányamérő, később geodéziai vezető beosztásokban dolgozott.

Tatabányán élő bányagépszemléző mérnök bátyja unszolására 1968-ban ő is ide költözött. A szénbányászati leépítések ellensúlyozására a Tatabányai Szénbányák létrehozta a *Víz tisztító és Dúsító berendezések Gyárát (VIDUS)*. Itt dolgozott technológusként 1968-tól 1980-ig. Feladata volt a víztisztító berendezések és szennyvíztelepek beüzemeltetése szerte Európában. Ez idő alatt tovább képezte magát, és 1979-ben a Budapesti

Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán környezetvédelmi szakmérnöki diplomát is szerzett.

Vállalaton belüli áthelyezéssel 1980-ban saját kérésre a *XV/A aknaüzemhez* helyezték, ahol előbb szellőztetési mérnök, majd biztonsági csoportvezetői beosztásban dolgozott. Az Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi Bányauzemében 1983-ban történt sűjtőlégrobbanás után biztonsági mérnököket kerestek. Így került 1984. január 17-ével *Márkushegyre*, ahol kezdetben szellőztetési mérnöki munkakört látott el, majd kinevezték a bányauzem biztonsági főmérnökévé. Ebből a beosztásból ment nyugdíjba 1994. július 1-jén.

Munkásságát több kitüntetéssel ismerték el. Többször volt *Kiváló Dolgozó*, megkapta a *Bányász Szolgálati Érdemérem* bronz fokozatát és a *Kiváló Újító* bronz fokozatát. 2013-ban pedig a Miskolci Egyetemen vette át az ötven éve végzetek aranyoklevelét.

Hobbija a barkácsolás volt. Készített konyha- és szobabútorokat olyan minőségben, mintha tanult szakmája lenne. Kertészkedni, szőlészkedni, borászkodni és pecázni is szeretett, vezetőségi tagja volt a környei Horgászegyesületnek. Tartalmas élete volt, mindig voltak tervei, elgondolásai, melyek közül az utolsókat már nem végezhetette el.

Egyesületünknek 1969 óta tagja, mind a tatabányai, mind az oroszlányi szervezetnél aktívan részt vett az egyesületi munkában. A 40 éves tagságért megkapta a *Sóltz Vilmos-emlékérmet*.

Hamvait 2014. január 11-én a református egyház szertartása szerint helyezték el Tatabányán a Síkvölgyi temetőben. Barátai, évfolyamtársai a Bányászhimnusz eléneklésével vettek tőle búcsút és mondtak utolsó Jó szerencsét!

Gyórfi Géza

## Külföldi hírek

### „Odébb tolnak” egy várost

Kirunát, Svédország leghíresebb bányavárosát, hamarosan lebontják és három kilométerre mostani helyétől újra felépítik, mert a vasércbányászat miatt túlságosan meggyengült alatta (a közelében) a talaj. *(A hírben közölt térkép/makett szerint valójában csak a város kb. egyharmadát, igaz, hogy a városközpontot helyezik át. – Szerk.)*

Kiruna legnagyobb bányatársasága, az LKAB 2004-ben jelentette be, hogy a földkéreg repedései a 23 000 fős lakosságot is veszélyeztethetik. A lappföldi Kiruna tradicionális bányaváros, és az LKAB a térség legnagyobb munkáltatója, így a város vezetői úgy döntöttek, csak a költözés lehet a megoldás.

A következő húsz évben 3000 lakást és házat, illetve több mint 200 000 négyzetméternyi irodát, iskolát és kórházat költöztetnek el. A legtöbb épületet egyszerűen lebontják, majd újra felépítik, de a templomot például téglánként szedik szét, és rakják össze újra.

A város lakói már hozzászórtak a gondolathoz, hogy hamarosan csomagolniuk kell, a kérdés csak az volt, hogy mikor.

A projekten dolgozó antropológus, *Viktoria Walldin* szerint sokan a bizonytalanság miatt nem hoznak nagy döntéseket, például nem építenek új házat, nem vállalnak gyereket, és nem indítanak új vállalkozást. Ha az építkezés megkezdődik, hamarosan elkezdhetnek nagy terveket szőni – mondta *Walldin* a BBC-nek.

A költözést már évekkel ezelőtt meg kellett volna kezdeni, a talajrepedésnek pedig mostanra látható jelei is vannak. Ennek ellenére is csak a héten derült ki, hogy a White nevű cég tervezheti meg az új várost, az elképzelések pedig igen ambiciózusak. A tervezők szeretnék fenntarthatóbbá tenni Kirunát, ezért fejlesztenék a tömegközlekedést, vadonatúj vasútállomást, repülőteret és városközpontot építenének. A tervezésbe a lakók is beleszólhatnak, ők elsősorban közösségi tereket, mozikat, uszodákat, színházakat és focistadionokat szeretnék az új városban.

Kiruna egyébként Svédország legészakibb városa, ahol májustól augusztusig mindig világos, decemberben és januárban pedig folyamatosan sötét van. A hőmérséklet ilyenkor sosem megy -15 Celsius-fok fölé, ezért az új városban szűk ut-

cákkal védekezzenek a szél és a hideg ellen, az épületeket is energiatakarékosra tervezik. A költözés a lakók számára érzelmileg megterhelő is lehet, hiszen személyesen kötődnek a kirunai utcákhoz. A tervezők ezért szeretnék, ha az új arculat valamelyest hasonlítana is a jelenlegihez. A tervek szerint az LKAB fogja felvásárolni a lakók mostani házait, hogy néhány kilométerrel odébb újakat vehessenek. Az mindenesetre biztos, hogy a lakók egyszerre költöznek majd, és amíg nem készül el az új város, mindenki a mostani helyén marad. De mielőtt elkezdenék a városépítést, több mint 800 lakást kell felhúzni Kirunában, hogy elszállásolják a munkásokat, akik egész Skandináviából érkeznek majd.

Az LKAB és a városvezetés négy-öt éven belül szeretné felépíteni az új várost, de a kivitelezést irányító cég vezetője szerint ez lehetetlen, és az sem biztos, hogy tavasszal sikerül megkezdeni az építkezést. A projekt nagy részét, LKAB finanszírozza, a számok pedig rendkívüliek. A cég már most többszázmillió dollárt költött el, de a végső összeget egyelőre lehetetlen megbecsülni.

*www.origo.hu 2014.03.09.*

PT

### Új széntelepet nyit meg Oroszország

Az Elga néven ismert szénkészlet Oroszország, de a világ egyik legnagyobb kokszolható széntelepe a maga 2,2 Mrd t felkutatott mennyiségével. A hatalmas készlet Szibériában van a Jakut (Szaha) köztársaság déli részén. A beindulásához Dmitry Medvedev miniszterelnök is segítséget nyújtott azáltal, hogy a szükséges infrastruktúra – vasútvonal, villamos hálózat, szénelőkészítőmű stb. – kiépítéséhez a Mechel OAO óriásvállalat a Vnesheconombank-tól a 2,5 Mrd dollár hitelt megkapja.

A létesítmény megépítésével egy új ipari központot teremtenek meg és több mint 5000 főnek fognak munkát biztosítani. A bányauzem kezdetben éves szinten 11,7 Mt-át fog termelni.

*Engineering and Mining Journal, 2013. november*

Bogdán Kálmán

### Új olajhomokbánya-nyitás Kanadában

Kanadában Alberta állam Athabasca régióban 90 km-re Fort McMurray-tól három vállalat – Suncor Energy, Total E&P Canada, Teck Resources – együttes beruházásával nyitja meg a Fort Hills nevű olajhomok külszíni fejtést. A beruházás értéke 13,5 Mrd dollár.

Terveik szerint 2017. IV. negyedévtől már 28 800 m<sup>3</sup>/nap olajat fog termelni a bányauzem. A feltárt készlet 528 millió m<sup>3</sup>, ami a jelenleg tervezett termelés mellett 50 évre elegendő. A bányaművelést hagyományos módon – fűrésszel, robbantással, kanalas rakodókkal és nagyteljesítményű dömperekkel – fogják végezni. A környezetvédelmi hatóságoktól az engedélyeket – a víz minőségének és egyéb tényezők betartása mellett – megkapták.

*Engineering and Mining Journal, 2013. december*

Bogdán Kálmán

### Különleges szállítási feladat

Az USA-ban a Peabody Energy's vállalat Lee Ranch külfejtéses üzeméből át kellett helyezni az 1570-W típusú 3628 tonna súlyú, lépegető vonóköteles kotrót a 32 km-re lévő El Segundo bányába. A kotró gékje 97,5 méter hosszú és a kanala 65 m<sup>3</sup>-es. A gép saját lépegető rendszerével 160 m/óra sebességgel

tud haladni, ezért a kotró szállításához a NASA űrrakéták szállításához hasonló berendezést készítettek. Ezt a szállító járművet az USA-beli Mammoet cég gyártotta le és a szakembereinek az irányításával végezték el a 32 km-es, 12 napig tartó szállítást. A jármű önjáró (saját villamos generátorral), 150 tengelyes, minden tengelyen 4 db (összesen 600!) nagy teherbírású tehergépkocsi kerékkel, sebessége 3,2 km/óra.

A vonóköteles kotró átszállítása megtörtént, amelyért a Peabody Energy's vállalat vezetősége a szállításban résztvevő szakembereknek a legnagyobb elismerését és köszönetét fejezte ki. Az El Segundo külfejtéses bánya termelése 2012-ben 8,4 Mt/év volt, amit ennek a vonóköteles kotróknak az üzembe állításával meg tudnak növelni.

*Engineering and Mining Journal, 2013. december*

Bogdán Kálmán

### Norvégia bauxitot és timföldet vásárol

A Vale (Brazília) multinacionális vállalat eladja a brazíliai érdekeltségeit a norvég Norsk Hydro cégnek. Ez a 4,9 Mrd dolláros tranzakció érinti az Albras-ban lévő alumínium kohót, az Alunorte és a CAP timföldgyárakat, valamint a Paragonas bauxitbányát. A Norsk Hydro, hogy biztosítsa az eddigi termelés folytonosságát valamennyi üzem összes létszámát (3600 fő) megtartja, és Rio de Janeioban irányító központot hozott létre.

A tranzakció hátterében Norvégia hatalmas vízerőmű rendszere áll, amellyel a Norsk Hydro biztosítani tudja az alumínium előállításához szükséges villamos energiát.

*Engineering and Mining Journal, 2013. december*

Bogdán Kálmán

### A Vale 2014. évi tervei

A Vale (Brazília) multinacionális vállalat közzé tette a 2014-es évi pénzügyi terveit.

Az összeg 14,75 Mrd dollár, amelyből 9,3 Mrd dollárt a folyamatban lévő tervek megvalósítására, 4,55 Mrd dollárt működésére, 903 millió dollárt kutatásra, fejlesztésre fognak fordítani. A költségeket a számukra legfontosabb három fő termelési helyre irányítják, mégpedig a tulajdonukban lévő vasércet termelő bányauzemek (Brazília, Malajzia, Zambia) fejlesztésére, a Mozambikban lévő szénbánya üzemhez tartozó út, vasút és kikötő megépítésére, valamint Brazília Pará szövetségi államban lévő Salobo réz- és aranybányauzemek termelésének növelésére.

A cégnek Brazíliában, Kanadában, Ausztráliában és Peruban foszfátbányái is vannak.

A tervezett termelés 2014-ben:

vasérc 312 Mt, vasérc pellet 43,8 Mt,

kokszolható szén 10,7 Mt,

nikkel 289 000 t,

réz 405 000 t,

foszfátérc 8,6 Mt, hamuzsír 540 000 t.

*Engineering and Mining Journal, 2014. január*

Bogdán Kálmán

### Visszavont szigorítás

Meglepetésre, de üdvözölt döntésként az USA Környezetvédelmi Hivatala (EPA) visszavonta az ércbányászati iparágra vonatkozó módosítási tervezetét a TRI (Mérgezőanyag-kibocsátási Bevallás) jogszabályban. A hivatal szerint a szabály visszavonásának indoka, hogy eleget tegyenek a 2001 US

kerületi bíróság precedens ítéletének (NMA v. Browner), mely a versenyszabályok elsőbbségén és az elérhető ásványanyagokon alapult. Az USA Nemzeti Bányászati Szövetsége (NMA) a döntést a szabálygyártás végének, az év örömteli fejleményének nevezte, mely eltörölt egy lehetséges szabályt, ami lehetetlenné tette volna a meddő kőzetek *de minimis alapú* bevallásmentességét.

A 2001 Browner határozat szerint a természeti előfordulások, érintetlen ércek nem a TRI szabályok szerinti „gyártmányok” és az EPA „feldolgozás/gyártás” definíciója nem jelenti pontosan sem a természetesen előforduló érintetlen ércek kijövesztését/kitermelését sem a dúsítását. Az EPA eredetileg úgy értelmezte a bíróság határozatmagyarázatát, hogy a „gyártás és feldolgozás” fogalmába beletartozik a kitermelés és a dúsítás is. Az NMA átfogó erőfeszítéseket tett, hogy megértesse az EPA-val, valamint az igazgatási és költségvetési hivattal a Browner döntés lényegét, valamint a bányaiipar egyedi körülményeit és a TRI vonatkozásában a jelentésadás értelmezését.

*E&MJ News 2014.03.20.*

PT

### Ny-Ausztrália bányászata

Ha azt mondják, hogy Ausztrália egy szerencsés ország, akkor ebben Ny-Ausztrália a legszerencsésebb. Itt van a világ legnagyobb vasérc készlete, mellette további 50 egyéb fémérc és ásvány. A gazdasági fejlődésben is az országon belül magasan vezet Ny-Ausztrália.

A bányaiipar hajtóereje a vasércbányászat, három óriás ke-

zében van a termelés: a Rio Tinto, a BHP Billiton, és a Fortescue Metals Group. Éves termelésük meghaladja 400 Mt-át.

A történelmileg is jelentős aranybányászatban ma a legnagyobb bánya a Bodigton (tulajdonosa a Newmont), melynek feltárt készlete 7,89 millió uncia (224 t). További vállalatok a Doray Minerals az északi Murchison régióban, melynek éves aranytermelése 2000 kg, a Norton Gold Field's, mely 28 000 kg készlettel (1,72 g/t) rendelkezik, és a Millenium Minerals vállalat Nullagine aranybányája, mely 2012-ben öntötte le az első aranytéglaát.

A *nikkel* bányászata jelenleg stagnál, mert a nikkel világpiaci ára nem kedvező a bányászat számára. Tervük szerint kívárnak 2016-ig.

Az *urán* Ausztrália megkülönböztetett árucikkei közé tartozik. Hatalmas uránérc készlete van, a világ ismert készletének 2/3-a, viszont a kereskedelemben kevesebb mint 20%-kal vesznek csak részt. Két nagy vállalat – Toro Energy's és a Cameco Australia – kezében van a termelés javarésze. Szakemberek képzésével akarják a termelést növelni.

A *ritkaföldfémek* – cirkon, titán, lítium – területén is meghatározó szerepet töltenek be, a lítium világkereskedelmének 30%-a innen származik. A Talison Lithium vállalat Greenbushes bányáüzeme a legnagyobb termelő, amely Japánba, Dél-Koreába és az USA-ba szállít.

Ny-Ausztrália bányászati minisztere – *Bill Marmion* – mondta, hogy Ausztrália ezen területe ma még mindig nagy lehetőséget biztosít a kutatások és a fejlesztések számára.

*Engineering and Mining Journal, 2014. január*

*Bogdán Kálmán*

### Az MBFH közleménye földtani szakértők részére

Tájékoztatjuk a 40/2010. (V. 12.) KHEM rendelet (továbbiakban: R.) alapján földtani szakértői engedélyt szerzett szakértőket, hogy az R. 6. § (4) értelmében „a földtani szakértőnek az engedély kiadását és a nyilvántartásba vételt követő 5 évente a szakterületének – több szakterület esetén ezek egyikének – megfelelő, 2. melléklet szerinti 20 szakmai minősítő pont összegyűjtését kell igazolnia.” Az R. 9. § (3) alapján ezt csak az R. alapján kiadott engedéllyel rendelkező földtani szakértőknek kell teljesíteni.

Az R. szerint kiadott földtani szakértői engedélyek érvényességi ideje 5 év (Figyelem! Változás a korábbi szakértői engedélyezési eljáráshoz képest, hogy a tudományos fokozattal rendelkezők esetében is csak 5 év az érvényességi idő!).

Tájékoztatjuk a földtani szakértőket, hogy az R. 7. § (4) d) pontja szerint a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (továbbiakban: MBFH) az engedélyt visszavonja, és egyidejűleg törli a földtani szakértőt a nyilvántartásból, ha a fenti 20 pont összegyűjtését nem teljesítette. Az R. 7. § (5) szerint, ha az MBFH az engedélyt emiatt vonta vissza és törölte a földtani szakértőt a nyilvántartásból, az új engedély iránti kérelem esetén a kérelmezőnek a kérelem benyújtását megelőző legfeljebb 5 év időtartam alatt összegyűjtött 20 szakmai minősítő pont teljesítését is igazolnia kell.

Felhívjuk a figyelmet, hogy bármely, az R. 2. melléklete szerinti tevékenység alapján kapható szakmai minősítő pont beszámítása csak a földtani szakértői engedély kiadásának dátumától lehetséges – de legfeljebb a vonatkozó jogszabály hatályba lépésétől (2010. VI. 11.) –, az e dátum előtti pontszerzési eseményekre utólagosan pontszám nem igényelhető.

A szakmai minősítő pontok megszerzéséről az MBFH elnökének 4/2011. (IX. 30.) MBFH Utasítása („A földtani szakértői engedélyek kiadmányozásáról, nyilvántartásáról és a földtani szakértői engedéllyel rendelkező szakemberek tevékenysége gyakorlásához szükséges szakmai minősítési pontok megszerzéséről” – továbbiakban: Utasítás – részletesen rendelkezik, elérhető az MBFH honlapján).

Külön kiemelendő az Utasítás 7. pontja, mely szerint a szakmai konferencián való részvételről az igazolást a földtani szakértőnek kell kérnie a szakmai szervezetektől (Magyarhoni Földtani Társulat, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, Magyar Mérnöki Kamara), a saját honlapján meghirdetett konferenciára vonatkozóan (ha ezt korábban nem tette meg, utólag kell megkérnie, visszamenőleg, az R. szerint kiadott engedély kiadási dátumáig), s azt kell bemutatnia az MBFH azon szervezeti egységénél, amely a földtani szakértői engedélyt kiállította. (Utasítás 7. pont: „A 40/2010. (V. 12.) KHEM rendelet 2. melléklete szerinti minősítési pontrendszer 10. sorában szereplő szakmai minősítési pontok abban az esetben ítélték oda, ha a szakértő benyújtotta a részvétel igazolását a szakmai konferencia szervezőjétől.”) Az R. 2. mellékletének 6., 7. és 10. pontjában meghatározottak esetén az MBFH a szakmai szervezetekkel egyeztetve dönt a kreditpontok odaítéléséről.

A Magyar Mérnöki Kamara által szervezett és akkreditált, a földtani szakértői tevékenységi körökkel kapcsolatosan figyelembe vehető eseményekről a Kamara által kiadott igazolásokat az MBFH az R. 2. melléklete szerinti pontszámokkal veszi figyelembe.

[www.mbfh.hu](http://www.mbfh.hu)

# Nyelművelés

## Mértékegységek, prefixumok, kisbetű, nagybetű

Általában nincs gond, főleg a gyakrabban használt mértékegységek, ill. többszöröseik prefixumokkal való leírásakor. A modern életben azonban egyre gyakoribbak a nagyon nagy számok (globális adatok) és a nagyon kis számok (mikro-mennyiségek, nanotechnológia), melyek ill. rövidítéseik leírásakor már felmerülhetnek kérdések. Ezekhez útmutatót az [1, 2, 3] szabályzatokban találhatunk.

Magyarországon már 1960-tól az SI figyelembevételével készült kormányrendelet szabályozta a mértékegységek használatát. 1972-ben megjelent az MSZ 4900 „Fizikai mennyiségek neve, jele és mértékegysége” című magyar szabvány, amely teljes egészében a nemzetközi mértékegységrendszert használta, de kötelező használatát nem írta elő. 1976-ban a 8/1976. (IV. 27.) sz. minisztertanácsi rendeletet 1980. január 1-jétől már előírta az SI-rendszerre való kötelező áttérést. A jelenleg hatályos 1991. évi XLV. törvény (5. § és 1. melléklet) ismét meghatározta a szabványos magyar mértékegységrendszer alapjait, ami az SI apró kiegészítését jelenti az 1976 óta ismertté vált tudományos eredmények figyelembevételével. (Az SI-rendszer kötelező alkalmazása azonban nem zárja ki egyes speciális tudományterületeken más, ill. további mértékegységek használatát.)

Mint a fentiekből látható hazánkban az SI-rendszer már beleivódott a köztudatba, hiszen már régóta ezt használjuk, és ezt oktatják minden iskolaszinten. A belsőégésű motorok teljesítményének köznapi beszédben történő megadásakor viszont még használjuk a lóerőt (LE).

A mértékegységek és prefixumok helyes írása:

Az *idegen közsavakból* eredő mértékegységek nevét szokásos kiejtésük szerint fonetikusán írjuk – és természetesen kis kezdőbetűvel – (kandela, lux, radián). Ugyancsak kis kezdőbetűvel, de az eredeti helyesírás szerint írjuk a *személynevekből* eredő mértékegységek nevét (coulomb, joule, newton stb.). Kivétel az amper (ampere helyett). Nem kivétel a Celsius-fok nagybetűje, mert itt a fok a mértékegység, a név a többi skálától való megkülönböztetésül szolgál. (A hőmérséklet SI mértékegysége a *kelvin* /Kelvin-fok/, de a Celsius-fok korlátozás nélkül használható.)

A mértékegység többszörösét, vagy törtrészét jelző *prefixumot* egybeírjuk a mértékegység nevével: kilogramm, kilonewton, megatonna, pikofarad, mikrométer – a műszaki gyakorlatban ez utóbbi helyett a *mikront* használjuk.

A mértékegységek és prefixumok neveinek fenti teljes kiírása helyett gyakran használjuk a szintén az SI-rendszerben megadott hivatalos jeleit. A mértékegységeknél a közsavakból származóak jelét írjuk kisbetűvel (m=méter, s=szekundum stb.). Itt kivétel a liter, aminek a jele az SI és a helyesírási szabályzat szerint is egyaránt lehet kis l és nagy L – bár a műszaki gyakorlatban a nagy L-et nemigen használjuk. A tulajdonnevekből származó jeleket a teljes kiírástól eltérően nagybetűvel (W=watt, N=newton, V=volt stb.), ill. ha az több betűből áll nagy kezdőbetűvel (Pa=pascal, Hz=herz) írjuk.

A prefixumok nevét kis kezdőbetűvel írjuk: pl. nano, centi, kilo (rövid o!), giga stb., jeleit ezerig (kilo) kisbetűvel milliótól (mega) nagybetűvel. Pl.: kg (kilogramm), kW (kilowatt) MW (megawatt), GJ (gigajoule) stb. A hivatalos prefixumokat az [5] 10<sup>-24</sup>-tól 10<sup>24</sup>-ig sorolja fel (1. táblázat).

A prefixum és a mértékegység jelét is egybeírjuk.

A fentiekől eltérő a pénznemek, ill. -mennyiségek megnevezésének rövidítése. A helyesírási szabályzat [3] 278. és 282. pontja szerint pl. a forint rövidítése Ft (ezzel ugye nap mint nap találkozunk), de a többszöröseit elé kerülő prefixum-szerű rövidítések különírandók és nagybetűvel kezdődnek: ezer forint = E Ft, millió Ft = M Ft, milliárd Ft = Mrd Ft. Nemzetközi viszonylatban a különböző valutákra hivatalos hárombetűs rövidítéseket alakítottak ki, melyekkel szintén gyakran találkozunk: magyar forint=HUF, euro=EUR, amerikai (USA) dollár=USD stb.

1. táblázat:

SI prefixumok

Szorzó		Prefixum	
hatvány	számnév	neve	jele
10 <sup>24</sup>	quadrillió	yotta	Y
10 <sup>21</sup>	trilliárd	zetta	Z
10 <sup>18</sup>	trillió	exa	E
10 <sup>15</sup>	billiárd	peta	P
10 <sup>12</sup>	billió	tera	T
10 <sup>9</sup>	milliárd	giga	G
10 <sup>6</sup>	millió	mega	M
10 <sup>3</sup>	ezer	kilo	k
10 <sup>2</sup>	száz	hekto*	h
10 <sup>1</sup>	tíz	deka*	da
10 <sup>-1</sup>	tized	deci*	d
10 <sup>-2</sup>	század	centi*	c
10 <sup>-3</sup>	ezred	milli	m
10 <sup>-6</sup>	milliomod	mikro	d
10 <sup>-9</sup>	milliárdod	nano	n
10 <sup>-12</sup>	billiomod	piko	p
10 <sup>-15</sup>	billiárdod	femto	f
10 <sup>-18</sup>	trilliomod	atto	a
10 <sup>-21</sup>	trilliárdod	zepto	z
10 <sup>-24</sup>	quadrilliomod	yocto	y

\*nem minden alapegységhez használható

Angol szövegek (és esetleg abból fordítottak) esetében vigyázzunk, a *billió* (billion) korábban csak az amerikai, de most már a brit angolban sem 10<sup>12</sup>, hanem 10<sup>9</sup>, azaz a *milliárdnak* felel meg mind pénzösszegek, mind pl. termelési, szállítási mennyiségek stb. esetén. Hasonlóan a *trillió* sem 10<sup>18</sup>-t jelent ma már a brit angolban sem, hanem 10<sup>12</sup>-t, azaz milliószor milliót, ami Európában *billió* [6].

## IRODALOM

- [1] *Ligeti Imre*: A nemzetközi mértékegységrendszer (SI) és használata, ÉTK, Budapest, 1979
- [2] *Csányi Piroska, dr. Fábíán Pál, Csengeri Pintér Péter*: Műszaki Helyesírási Szótár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1990
- [3] A magyar helyesírás szabályai 11. kiadás 12. lenyomat, Akadémiai Kiadó 2011
- [4] [http://hu.wikipedia.org/wiki/SI\\_mértékegységrendszer](http://hu.wikipedia.org/wiki/SI_mértékegységrendszer)
- [5] 1991. évi XLV. törvény
- [6] [www.oxforddictionaries.com/words/how-many-is-a-billion](http://www.oxforddictionaries.com/words/how-many-is-a-billion)

Podányi Tibor