

### TISZTELT KOLLÉGÁK!

Tisztelt Kollégák! — Az én CULPÁ-mnak is van határa ..... 65

### MGE

Elnökségi ülés, vándorgyűlés, rendkívüli közgyűlés — A pécsi E21 előadás utózongái (Egy hozzászólás folytatása) — Térinformatika a szénhidrogén-kutatásban (Nyílt levél Szarka László Úrnak) — Egy másik hozzászólás folytatása — Az Elnökség október 20-i és november 17-i ülése — Beszámoló az SPWLA Budapest Chapter, az MGE és a MOL Rt. közös szervezésében rendezett 1998. december 3-i előadóüléséről — A Szeniorok Bizottságának hírei — Tisztelet az éveknél ..... 66

### EAGE

Eötvös-díjat alapított az EAGE — Csató és Földes kollégák nyerték a legjobb poszter díját — Kiegészítés a Magyar Geofizika 39. évf. 2. számának EAGE-híreihez ..... 75

### SZAKCIKKEK

Szombathely és környezetének földregései  
*Szeidovitz Győző, Csabafi Róbert* ..... 76

Dekonvolúciós szűrési lehetőségek a geoelektromos üregekutatásban  
*Nyári Zsuzsanna, Fancsik Tamás* ..... 80

VESZ kiértékelési eredmények és a rétegsor hidrogeológiai jellemzőinek regressziós vizsgálata a Szigetközben és Békésben  
*Ocsenás Péter* ..... 84

### CIKKEK

Szeizmikus litoszféra- és asztenoszféra-kutatás — eredmények és nyitott kérdések — *Posgay Károly, Bodoky Tamás, Hegedűs Endre* ..... 90

### HÍREK, BESZÁMOLÓK

A Pro Geophysica emlékérem 1998. évi kiosztása — Eötvös Loránd Emlékkiállítás nyílt az ELGI-ben — A Bulgáriai Geofizikai Társulat 2. Országos Geofizikai Konferenciája — Mi van veled, emberke? — A túlélés módjai — A DGG tisztségviselői ..... 100

### IN MEMORIAM

Honfi Ferenc ..... 112

A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK ALAP-SZABÁLYA (1998. szeptember 23.) ..... 113

39. évfolyam 3. szám



1998

## CONTENTS

<b>FOREWORD OF THE EDITORS</b> .....	65
<b>MGE (Association of Hungarian Geophysicists)</b>	
News.....	66
<b>EAGE (European Association of Geoscientists &amp; Engineers)</b> .....	75
<b>GEOPHYSICAL PAPERS</b>	
Earthquakes at Szombathely and its vicinity <i>Gy. Szeidovitz, R. Csabafi</i> .....	76
Filtering possibilities using deconvolution method in geoelectric cavity detection <i>Zs. Nyári, T. Fancsik</i> .....	80
Results of VES interpretation and regression analysis of the layers' hydrogeological parameters in Békés county and the Szigetköz <i>P. Ocsenás</i> .....	84
<b>PAPERS</b>	
Investigation of the lithosphere and asthenosphere by seismic method, results and open questions <i>K. Posgay, T. Bodoky, E. Hegedűs</i> .....	90
<b>NEWS AND REPORTS</b> .....	100
<b>IN MEMORIAM</b>	
Ferenc Honfi.....	112
<b>CONSTITUTION OF THE ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS</b> .....	113

A szerkesztőség a szakcikketeket szaklektorálás után közli. A szaklektorok névsora az évfűzű kűtetben jelenik meg.  
A lapban megjelenű cikkek adatainak és  llit sainak helyess g ert, illetve kűzľhetűs g ert a felelűss get kűz rűlag a szerzűk viselik.

## MAGYAR GEOFIZIKA

Kiadja: Magyar  llami Eűtvűs Loránd Geofizikai Intézet  
1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.  
Telefon: (1)252–4999  
Felelűs kiadű: dr. Bodoky Tamás igazgatű  
Lombos Nyomda Kft., Budapest — Felelűs vezetű: Juhász Péter



Elűfűzethetű a Magyar Geofizikusok Egyesűlet n l 1371 Budapest, Pf. 433, telefon: (1)201–9815  
Egyesűleti tagoknak tagdűj ellenében. Megjelenik évente négyszer

**Index: 26 507**



**HU ISSN 0025—0120**

---

*Főszerkesztő:* dr. Bodoky Tamás

*Szerkesztő:* Tóth Lajos

*Szerkesztőbizottság:* dr. Aczél Etelka, dr. Ferenczy László, Kakas Kristóf, dr. Szarka László,  
dr. Várhegyi András, Verő László

*A szerkesztőség címe:* Budapest, II., Fő u. 68. (1371 Budapest, Pf. 433)

Telefon: (1)201–9815

---



## Tisztelt Kollégák!

Bizonyára sokan várják már az idei egyesületi tisztújítással kapcsolatosan a megszokott írásbeli szavazásra való felkérést. Ezért ezúton is szeretném tájékoztatni Önöket, hogy a módosított alapszabály értelmében — a bírósági gyakorlat előírásait követve — le kellett mondanunk a több éve jól bevált gyakorlatról és ismét a közgyűlésen, helyszíni szavazással fogunk évente elnököt és háromévente vezetőséget választani.

Az Elnökség hosszasan fontolgatta egy előzetes írásbeli felmérés lebonyolítását, melynek eredményét tettük volna fel csak végszavazásra a közgyűlésen. De az alapszabály gondos tanulmányozása után arra a következtetésre jutottunk, hogy ebben az esetben is meg kell adni a helyszíni jelölés lehetőségét. Ilyenkor azonban már minden a jelenlévők akaratától és döntésétől függ, az írásbeli felmérés eredményével homlokegyenest ellentétes végeredmény is kialakulhat. Ezért nem láttuk értelmét a kétfajta szavazásnak.

Ezáltal a közgyűlés jelentősége megnő, és itt hívom fel a Tisztelt Tagtársak figyelmét, hogy a közgyűlésen való megjelenésükkel döntően befolyásolhatják az Egyesület új

vezetőségének összetételét. A jelölőbizottság már befejezte munkáját, reméljük, mindenki meglegedésére választották ki a jelölteket. A végső döntést a közgyűlésen Önök fogják meghozni.

Tekintettel a tisztújításra és az ezzel kapcsolatos hároméves beszámolóra, az Elnökség ünnepélyesebbé szeretné tenni az idei, az utolsó 19-essel kezdődő évben megtartandó közgyűlést. Ezért helyszíniül a Kossuth téri MTESZ-székházat választottuk és — gyakorlati szempontok miatt — a hagyományos baráti vacsorát is ott tartjuk. A vacsora után megkíséreljük a hangulatot egy egyszemélyes zenekarral emelni, reméljük, táncos lábú tagtársaink örömmel fogadják ezt az „újítást” és élnek majd a lehetőséggel.

Végezetül ezúton is köszönöm közreműködésüket az Egyesület rendezvényein és az Egyesület munkájában. Kérem, legyenek továbbra is minél aktívabbak és támogassák a vezetőséget, hogy el tudja mindazt érni, végre tudja mindazt hajtani, amit Önök tőle méltán elvárnak.

Hegybíró Zsuzsanna

## AZ ÉN CULPÁ-MNAK IS VAN HATÁRA...

Amikor a *Magyar Geofizika* 1993. évi 2. számában első alkalommal találkozhattak a Kollégák a *Mea culpa...* című rovattal, ezt írtam: „... boldogok lennénk, ha ezzel az új rovattal minél ritkábban találkozhatnának lapunkban ... itt adjuk közre az előző szám(ok)ban észlelt — akár a szerzők, akár a szerkesztők «jóvöltából» bekerült — hibákat.”

Saját hibámnak tekintetem minden sajtóHubát, névcserét, mindent. Előző számunk, az 1998. évi OTKA különszám fényképeinek minőségét azonban nem vállalom. A képek a fotósunktól megszokott és elvártan jó minőségűek voltak. A nyomdában ez lett belőlük.

Bocsásson meg, tisztelt Olvasó!

Tóth Lajos

## ELNÖKSÉGI ÜLÉS, VÁNDORGYŰLÉS, RENDKÍVÜLI KÖZGYŰLÉS

Mivel az elnökségi ülés után rövid idővel került sor a vándorgyűlésre, a vándorgyűlés pedig összefonódott a rendkívüli közgyűléssel, a háromról a logikát és nem az időrendet követve egyszerre számolok be.

Az elnökség szeptember 8-án tartotta ülését és ha nem is a tervezett sorrendben, de minden napirendi pontot megtárgyalt. Hála a Mecseki Csoport gondos előkészítő munkájának, a vándorgyűléssel kapcsolatban már csak kevés tennivaló akadt. Kijelöltük a szekcióelnököket és eldöntöttük, hogy a legjobb szóbeli és poszter előadást az előző vándorgyűlésen bevált módszerrel, azaz közönségsvavazással választjuk ki.

Az *Eötvös Loránd Jubileumi Vándorgyűlés* szeptember 23–24-én Pécsen sikeresen lezajlott. Itt most csak a számszerű tények: a tervezett 23 szóbeli előadásból, sőt a három bevezető előadásból is maradt el, a tizenegy poszter helyett viszont tizenkettőt mutattak be. A nagyszámú hallgatóság DRASKOVITS Pál, DANKHÁZI Gyula és STICKEL János *Gerjesztett polarizáció a vízbázisok védelmében* című előadását találta a legjobbnak, a posztereket megsemmelőknek pedig MADARASI András, NEMESI László és VARGA Géza *A magyarmecseki tellurikus anomália* című munkája tetszett a legjobban. A szakmai programot jól egészítette ki a villányi tanulmányi kirándulás és a pénteki bányajárás (vándorgyűléssel kapcsolatos beszámolót még olvashatnak ebben a számban).

A vándorgyűlés ideje alatt összehívandó rendkívüli közgyűlés előkészítése is megtörtént, az alapszabály módosított szövegét minden tagtársunk megkapta. Az elnök-

ségi ülésen még néhány apróbb javítást hagytunk jóvá és az így véglegesített szöveget ismertettük a közgyűlés résztvevőivel. A történeteket leghívebben a jegyzőkönyv adja vissza.

### Jegyzőkönyv

*a Magyar Geofizikusok Egyesületének  
1998. szeptember 23-án Pécsen tartott  
rendkívüli közgyűléséről*

VERŐ László titkár üdvözölte a rendkívüli közgyűlésen megjelenteket és bejelentette, hogy a szeptember 23-án délelőtt 10 órára összehívott rendkívüli közgyűlése határozatképtelen volt, mivel nem volt jelen a tagság alapszabály által megkövetelt 50%-a + 1 fő. A meghívóban meghirdetett második időpontban, szeptember 23-án 17 órakor a rendkívüli közgyűlés a résztvevők számától függetlenül határozatképes. A jelenléti ív szerint egyébként a jelenlévők száma közel 100 fő. A napirend változtatlan — a közhasznú szervezetté válás miatt szükséges alapszabály módosítás — új napirendi pontot felvenni nem lehet. VERŐ László bemutatta FERENCZ Lujza jogászt, aki a felmerült kérdések megválaszolásában segíti az elnökséget, éppúgy, mint az áprilisi közgyűlésen.

Az alapszabály módosítással kapcsolatban VERŐ László elmondta, hogy a meghívóval együtt az Egyesület minden tagja megkapta az elnökség módosítási javaslatait, a vastag szedés jelzi az új szövegrészeket. Ezeket a módosításokat részben az tette szükségessé, hogy más jogszabályokat és a bírói gyakorlatot is figyelembe kellett venni, részben pedig az ügyrendből

kellett néhány részt áttemelni az alapszabályba. A kivetített szövegben aláhúzás, illetve áthúzás jelöli azokat a kisebb javításokat, amelyeket az elnökség legutóbbi ülésén a szétküldött szövegváltozathoz képest javasolt.

A résztvevők a javasolt alapszabály kivetített szövegével kapcsolatban tettek fel kérdéseket. Többen kérdezték az 1.§ 5. pontjával kapcsolatban, hogy helyi önkormányzatba lehet-e jelöltet állítani. FERENCZ Lujza válasza szerint a jogszabály ezt lehetővé teszi.

VERŐ László a 10.§-hoz kapcsolódóan elmondta, hogy közgyűlés helyett lehet küldöttgyűlést is tartani, az elnökség azonban ezt bonyolultabb folyamatnak gondolta, ezért javasolta a közgyűlést.



A közgyűlés színhelye, a Magyar Tudományos Akadémia pécsi székháza

A titkár közbevetőleg itt mondta el, hogy a rendkívüli közgyűlés levezetése is a mindenkori elnök feladata, de HEGYBÍRÓ Zsuzsanna elnöknek váratlanul el kellett utaznia, ezért van szükség helyettesítésére. A kivetített alapszabály szöveget és a hozzá fűzött kiegészítéseket azonban az elnök készítette elő.

Többen, köztük KÉSMÁRKY István, kérdést tettek fel a 13.§ 1. pontjával kapcsolatban. VERŐ László felolvasta a szétküldött javaslatban szereplő változatot azzal a megjegyzéssel, hogy a kivetített szöveg az elnökség javaslataként született. Ő, érintettként, úgy értelmezi ezt, hogy a titkárnak kell észrevennie, ha valami probléma van, ezt jeleznie kell és gondoskodnia kell a hiba kijavításáról.

KAKAS Kristóf véleménye szerint ez a pont teljesen rossz, hiszen a titkár, akár választott tisztségviselő, akár alkalmazásban áll az egyesületnél, csak azért lehet felelős, amit a alapszabály vagy az ügyrend kötelezettségeként kijelöl, vagy amit hatalmában áll megtenni. A titkár senkit sem kényszeríthet arra, hogy az alapszabályt betartsa, így nem biztosíthatja az alapszabály érvényesülését. A titkár csak arra kötelezhető, hogy azon szabályok betartására vigyázzon, amelyek a tisztségéből adódnak.

VERŐ László indítványozta, hogy a kiküldött javaslatban szereplő „Biztosítja az alapszabály és az ügyrend betartását, valamint az Egyesület által hozott határozatok végrehajtását.”, illetve a kivetített javaslatban szereplő „Felelős az alapszabály és az ügyrend betartásáért, valamint az Egyesület által hozott határozatok végrehajtásáért.” két megfogalmazás között a rendkívüli közgyűlés válasszon, illetve kérte az esetleges további javaslatokat.

FERENCZ Lujza a pont vitájához kiegészítésül elmondta, hogy a kiküldött javaslatban szereplő változatot a közgyűlés egyszer már elfogadta, a kivetített változatot pedig az elnökség legutóbbi ülésén javasolta.

GYULAI Ákos a következő megfogalmazást vetette fel: „Felelős az alapszabály és az ügyrend betartásáért, valamint elősegíti az Egyesület által hozott határozatok végrehajtását.”

FERENCZY László véleménye az volt, hogy az 1. pont egész első mondatát ki kellene hagyni, hiszen a titkárnak ezek alapján nagyobb a felelőssége, mint az elnöknek és mindezek mellett az alapszabályban a többi tisztségviselőnél ilyen felelősség meghatározás nem szerepel.

A négyféle változat közül a rendkívüli közgyűlés többségi szavazattal a 13.§ 1. pontjának első mondatát végül a következő megfogalmazásban fogadta el: „Felelős az alapszabály és az ügyrend betartásáért, valamint elősegíti az Egyesület által hozott határozatok végrehajtását.”

VERŐ László — miután az alapszabály javaslat teljes szövegét kivetítették — bejelentette,

hogy a módosított alapszabály elfogadásáról kell a rendkívüli közgyűlésnek szavaznia, azzal a kiegészítéssel, hogy a 13.§ 1. pontjának első mondata a fentiekben elfogadottak szerint változik, amennyiben további észrevételt nem tesz senki. Miután további hozzászóló nem volt, felkérte FERENCZY Lászlót és GYULAI Ákóst a jegyzőkönyv hitelesítésére, akik ezt a feladatot elvállalták.

A rendkívüli közgyűlés a kivetített változtatásokkal, illetve a 13.§ 1. pontja első mondatának elfogadott változatával az alapszabályt egyhangúlag elfogadta, ellenszavazat és tartózkodás nem volt.

Befejezésül VERŐ László titkár elmondta, hogy ezek után az elnökség feladata lesz az alapszabály egységes szerkezetbe foglalása az elfogadott javaslatok alapján, majd megköszönte a megjelenteknek a rendkívüli közgyűlésen való részvételt és kifejezte azt a reményét, hogy a Magyar Geofizikusok Egyesülete ezek után elnyeri a közhasznú státuszt.

A jegyzőkönyvet hangfelvétel alapján készítette SZIKORA Hilda.

Mint az már korábban kiderült, nem kerül sor *A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai '98* ankétára Szolnokon. KISS Bertalan elmondta, hogy az ankét technikai okok miatt marad el, megrendezése 1999 májusában lehetséges. Természetesen mind a szervezőket, mind az előadókkal készülőket, mind az érdeklődőket kellemetlenül érintette a váratlan akadály, egy előnye mégis van a halasztásnak: az ankét ütközött volna az 1995 és 1997 között befejeződött, geofizikai tárgyú OTKA-pályázatok poszterbemutatójával, így azonban már semmi akadálya sem lesz annak, hogy minél többen nézzék meg a bemutatót november 5-én és 6-án, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben. (Ezt nem reklámként említem, hiszen azt megtettük már a Magyar Geofizika előző számában. Napirendi pont volt azonban SZARKA László tájékoztatója, így be kell róla számolnom.)

*Environmental and Engineering Geophysical Society* 1999. évi budapesti konferenciájának szervezőbizottsága nehéz napokat élt át, nem saját hibájából. Bár az előkészületek jól haladnak, elkészült az első körlevél és a kiállítók



A közgyűlés résztvevőinek egy csoportja



tájékoztatója, elérhető a konferencia honlapja, az EEGS olasz elnöke riadalmat keltett egy üzenetével. Arra hivatkozva, hogy az egyesület nehéz anyagi helyzetben van, minden előkészület azonnali leállítását kérte és az eddigieknél jóval szerényebb és olcsóbb rendezést — és ami ezzel járhatna, nagy nyereséget — kért. TÖRÖS Endre a szervezőbizottság tagjaival való konzultáció után azt a választ adta, hogy Magyarország azért nem vállalta el a második konferencia megrendezését, mert a rendelkezésre álló egy évet túl rövidnek éreztük. Most már több mint féléves munkánk fekszik az előkészítésben, mindent előről kezdeni lehetetlen. Szerencsére, a szeptember közepén Barcelonában megrendezett konferencián sikerült sok mindent tisztázni, folytatjuk a munkát. HEGYBÍRÓ Zsuzsanna elnök azt kérte, hogy a szervezőbizottság készítse el a hátralévő egy év részletes menetrendjét, csak így lehet meggyőződni arról, minden rendben van-e.

CSEREPES László megnyugtató hírekkel szolgált a november 20-i *Stegena Lajos emléküléssel* kapcsolatban. A három szervező egyesület sikeres együttműködésének eredményeképp az egész napos rendezvényen előre láthatólag tíznél is több előadás fog elhangzani, ezeknek a fele külföldi szerzőtől. Remélhetőleg sikerül egy, STEGENA Lajos munkáit bemutató kiállítást is megrendezni, ehhez az Eötvös Loránd Tudományegyetem adja az anyagot. Néhány gyakorlati kérdés tisztázása után abban állapodtunk meg, hogy október 20-ra, a következő elnökségi ülésre elkészül a program, a meghívó és a költségvetést az elnökség akkor hagyja majd jóvá. MESKÓ Attila alelnök itt említette meg, hogy STEGENA Lajos özvegye és lánya alapítványt szeretne létrehozni a legjobb geofizikus hallgató támogatására. Erre további információk birtokában és a lehetőségek megismerése után kell visszatérnünk.

Áprilisi közgyűlésünk határozata alapján egyesületünk alapítványának el kellene nyernie a közhasznú minősítést. Ennek érdekében az alapító okiratot — alapszabályunkhoz hasonlóan — alaposan át kell dolgozni. NEMESI László ismertette ezzel kapcsolatos elképzeléseket. Szeptember

28-án ennél már több történt. A kuratórium tagjai pontról pontra végigmentek az alapító okiraton, melyet FERENCZ Lujza jogi szempontból már kiegészített és elkészítették az új alapító okiratot. Ezt az elnökség tagjainak megküldtük, azzal a kéréssel, hogy mondjanak véleményt. Így remélhetőleg az október 20-i ülésen érdemi döntés születhet a Magyar Geofizikusokért Alapítványról.

A rövid információk között FERENCZY László a *Magyar Geofizika* számára a MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt. által nyújtott támogatásról, BELLÉR Éva a — most már tudjuk — sikeres, de kalandos végűre sikerült szenior kirándulás előkészületeiről számolt be. BODOKY Tamás ELGI-igazgatói minőségében adott hírt az Eötvös-emlékkiállításról, mely azóta már meg is nyílt. Két, MTESZ-szel kapcsolatos hír is elhangzott: a nem túlságosan nagy összegű állami támogatás szétosztásának új alapelveit elfogadták, illetve a Magyar Geofizikusok Egyesülete kéri, hogy a tisztújítás során a kis egyesületek képviselőjeként VERŐ Lászlót is jelöljék. Örömmel értesültünk arról, hogy a lipcsei EAGE-konferencián CSATÓ István és FÖLDES Tamás *Halokinetic structures and hydrocarbon plays — Examples from the Middle East* című poszterével nagy sikert aratott. Mint arról már korábban beszámoltunk, jelentősen csökkent a személyi jövedelemadó 1%-ából nekünk juttatott összeg (mint arról bizonyára már értesültek a Magyar Geofizikából, az 1997-es összeget teljes egészében az ifjú szakemberek ankétján való részvétel támogatására fordítottuk). A Földtani Örökségünk Egyesület kezdeményezésére ez év októberében–novemberében konferenciát terveznek *Geológia a közoktatásban* címmel. Egyesületünk csatlakozik ehhez a kezdeményezéshez azzal a magától értetődő kiegészítéssel, hogy a geológia mellett a geofizika oktatása is fontos feladat lenne.

Mivel ezek a rövid információk is meglehetősen sok időt vettek igénybe, az elnökség azzal zárta szeptember 8-i ülését, hogy a nemzetközi tagdíjak fizetésének, illetve a jutalmazásnak a kérdését legközelebbi ülésén tárgyalja meg.

Verő László

## A PÉCSI E21 ELŐADÁS UTÓZÖNGÉI

### (Egy hozzászólás folytatása)

A pécsi vándorgyűlésen az E21 sorszámú (ANDÓ Ildikó, Mol Rt. KKTÜ: *Térinformatika a szénhidrogén-kutatásban*) előadást követő hozzászólásom lényege ez volt: Minden elismerésem a költőien megkomponált előadásért, de van egy ünneprontó megjegyzésem. A vándorgyűlésre egymás tudományos munkájának, eredményeinek megismeréséért jöttünk, de ebben az előadásban sem tényeket, sem érveket nem hallhattunk. Ami itt bemutatásra került, az nem volt más, mint a „mélyhatású” mosószer reklámja.

Véleményem némelyekben egyetértést, másokban mély megrökönyödést keltett. A zsűfolt program miatt nem volt alkalmam kifejtteni, pontosan mire gondoltam. A rendezvény végén ANDÓ Ildikóval egyetértettünk abban, hogy fölöttébb hasznos volna az eltérő nézetek nyilvános ütköztetése, mert nem személyi ellentétről, hanem két gyökerelesen eltérő szemlélet megnyilvánulásáról van szó.

A jelenség — amellyel szemben felemeltem szavam — többrétű. A felszíntől a mély felé haladva az alábbi rétegek tárhatók fel:

1. A pécsi E21 előadás nem szakmai előadás volt, hanem kereskedelmi termékbemutató, ami — rendeltetésénél fogva — nem az értelemre, hanem az emberi pszichikumra kívánt hatni. Ennek a műfajnak is megvan természetesen a helye, méghozzá a termék eladásánál. Mi geofizikusok — a mosószer-analógiánál maradván — a mosószer gyártói és nem vásárlói vagyunk. Így tehát a termék nagyszerűségének költői hangoztatása helyett annak természettudományi alapokon álló fejlesztése a feladatunk. Következésképpen magunk között ne a felcsodás tulajdonságokról (ld. „mélyhatású”), hanem az igazi feladatokról essék szó.
2. Az E21 előadást egy napjainkban mindinkább teret hódító, de káros jelenség megnyilvánulásának ítélttem meg,

ugyanis azt az összefoglaló utolsó mondatában megfogalmazott („Mindössze három nap, és kezünkben a világ”) szemlélet uralta.

Ha azt az érzést kelti egy előadás (még ha eredeti szándékával ellentétben is), hogy ezentúl nincs szükség fáradtságos elméleti, műszer- és módszerfejlesztési, valamint terepi munkára, mert „könyv helyett elég egy hordozható számítógép és a világhálóról lekérdezhetünk minden szükséges információt, sőt az analízisre is lehetőség nyílik”, ez sértő és igaztalan minden alkotó ember számára.

Egy közérthető ellenpélda: amikor egyszer a világhálóról lekérdeztem többek között a *Transylvania* címszót, az ott talált „információból” (*Transylvania*=1. Drakula földje, 2. A Transz-szibériai (!) vasút kiinduló állomása) azt „analizáltam”, hogy a lényeg mindenképp a térinformatikai rendszerek (a „világháló”) értelmes és igaz információval való feltöltése és annak folyamatos fejlesztése. A kétségkívül hasznos eszközök túlünneplése: önbecsapás.

3. Ha egy picit még mélyebbre ásunk, észrevehetjük azt, hogy manapság nemcsak a „világháló” fetiszizálják, hanem a tudományos munka leértékelődése — sajnos — minden téren megfigyelhető. Egyre inkább egy valóságtól elszakítani igyekvő, mesterségesen manipulált környezet (egy „virtuális világ”) kezdi körülvenni az embert. A fogyasztói mentalitás arra „tanít”, hogy „egy könnyed mozdulattal mindent leemelhetünk a szupermarket polcáról”. (Ennek egyenes következménye lett az az osztrákokat sokkoló közvélemény-kutatási eredmény, miszerint gyermekeik a tehenet csak lilának tudják elképzelni és fogalmuk sincs, minek van a Milkának tögye.) Félő, hogy mire ez a generáció felnő, előbb-utóbb csakugyan konzum-idiótává válik, és multinacionális cégek kiszolgáltatója lesz.
4. Mint mindennek, ennek a kozmopolita érdekek is megvan a maga ideológiája és ha már itt tartok, erről is kell szólni. Feltételezem és őszintén remélem, hogy ez az ideológia az előadótól távol áll, talán nem is hallott még róla. Az előadás agymosó bája (beleértve a zenei aláfestést is) félreérthetetlen ismérve volt egy új stílusnak, egy *new age*-nek. Nem árt tudni, hogy a *New Age* (ami

— így, nagybetűvel — nem más, mint újmódi *feeling*-ek és szekták összefoglaló ideológiáját kifejező vallás) éppen a 3. pont alatt említett elemekből építkezik.

Az olvasó mindezt túlzásnak tarthatja. Gondoljunk azonban arra, hogy a természettudományos képzés világszerte tapasztalható csökkenésének, s ezzel párhuzamosan a marketing szemlélet térhódításának máris súlyos következményei vannak és még súlyosabbak várhatók. Franciaországi felmérések szerint a kulturális és vallási gyökereitől elszakított társadalom részéről hihetetlen tudományellenes támadásra kell a jövőben felkészülni.

Hiszem és remélem, hogy ANDÓ Ildikóval a nézeteltérésünk csak első-, de legfeljebb másodfokúnak minősíthető. Aggályaimat akkor is szóvá tettem volna, ha a 3. és a még pokolibb szint nem létezne, de sajnos létezik. (Részletesebben e kérdéstről a *Magyar Tudomány* 1998. évi 6. számában írtam.)

Azért szóltam, mert attól tartottam, hogy az E21-es előadás sokakat nem csupán a „szublimáció hőfokára hevített”, hanem talán még a Curie-ponton is túl. Félttem, hogy hazaérve néhányan bizony az új divat szerint rendeződő doménjeiknek engedelmessé válnak.

Javaslataim:

- a) Az ehhez hasonló előadásokat a jövőben ne a geofizikai szakmai programban szerepeltessék a vándorgyűléseken;
- b) úgy vélem, időszerűvé vált a természettudományi és a marketing szemlélet szembenállásáról, a konfliktusok elkerülhetőségéről, esetleg a békés egymás mellett élésről valamelyik egyesületi összejevetelen vitát rendezni.

Végül hadd erősítsem meg: a vándorgyűlésen és egyéb szakmai-tudományos fórumokon azt a stílust tartom követendőnek, amelyik végül mind a szóbeli, mind a poszter kategóriában a legtöbb közönségzavazatot kapta. Szeretném, ha ANDÓ Ildikó ekképpen örvendeztetné meg a legközelebbi vándorgyűlést és miközben megköszönöm neki, hogy egy sajátos stílust ily kifejezően reprezentált, bocsánatot is kérek tőle, hogy olyan miatt kötődöttem, amiről ő személy szerint talán nem is tehet.

Szarka László

## TÉRINFORMATIKA A SZÉNHYDROGÉN-KUTATÁSBAN

Nyílt levél Szarka László Úrnak  
(Ami a 15 percből kimaradt)

A térinformatika a XX. századi számítástechnikai tudományok egyik legfiatalabb képviselője. Bár nem tekint vissza olyan hosszú és dicsőséges múltra, mint a fizika, a matematika vagy a földtudományok, de ma már az élet egyetlen olyan területén sem nélkülözhető, ahol a „hol, honnan, hová, meddig stb.” típusú kérdésekre kell az embereknek válaszolniuk. A szénhidrogén-kutatás azon szakterületek közé tartozik, ahol szinte minden információ, minden kérdés és minden válasz értelmét veszti, ha nem a tér egyes elemeihez rendelhető.

A térinformatika a szénhidrogén-kutatást kiszolgáló legmodernebb eszközök egyike. A kutatás folyamatában betöltött szerepe nehezen lenne összefoglalható egy mondatban. A térinformatikai rendszer hivatott többek között a szénhidrogén-kutatás információinak egy helyen történő

tárolására, karbantartására, és — a felhasználók szempontjából elsődleges — analizálására. A térinformatikai rendszer hivatott továbbá az információk és az adatanalízisek eredményeinek megjelenítésére. A térinformatikai rendszer feladata összegyűjteni a szénhidrogén-kutatás különböző részterületeinek (szeizmika, gravitáció, elektromos mérések, mágneses mérések, lyukgeofizika, rezervoár geológia, geokémia stb.) eredményeit, és közvetlenül elérhetővé tenni azokat egymás számára. Ezzel a szerepkörrel a térinformatika régóta megfogalmazott igényt vált valóra azáltal, hogy kommunikációs csatornát biztosít a szénhidrogén-kutatás különböző szakterületein tevékenykedők részére, és ebből kifolyólag lehetővé teszi eredményeik integrált értékelését, vizsgálatát.

A szénhidrogén-kutatás a MOL Rt.-ben mindenekelőtt ipari tevékenység, a térinformatika pedig ennek a tevékenységnek az egyik, ma már nélkülözhetetlen eszköze. Eszköze, és nem célja. Fejlesztése nem a szénhidrogén-kutatás feladata.

Más iparágakhoz hasonlóan azonban a szénhidrogén-kutatás sem létezne a tudományban megszülető eredmények nélkül. A szénhidrogén-kutatás célja, hogy saját tevékenységébe beépítve a tudomány korszerű eredményeit „új, a piacon eladható terméket (szénhidrogént) állítson elő”. A tudomány elsődleges célja a világ és önmagunk megismerése. De ez a cél sohasem volt öncélú, hiszen a tudomány eredményeire sok esetben a mindennapi életben, illetve az iparban való hasznosíthatóságuk teszi fel a koronát.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagjai a geotudományokat rendkívül szerteágazóan művelik. Vannak köztük, akik a tudomány berkeiben keresik szakmai kérdéseikre a választ, és vannak, akik az iparban kamatoztatják megszerzett tudásukat. A két tevékenység közti határvonal mindinkább összemosódik, hiszen az ipar maga is egyre növekvő mértékben vesz részt mind az elméleti, mind a gyakorlati kutatásban. Az ipar — ezen belül a szénhidrogén-kutatás — tudománnyal vetekedő eredményei azonban hosszú évekre szigorú üzleti titoknak minősülnek. A vándorgyűlések megfelelő alkalmat teremtenek arra, hogy a tudomány képviselői megismerjék, mely szakterületeken történt előrelépés az ipari fejlesztésben, hogyan alkalmazza az ipar a tudomány eredményeit, és mely problémák megoldásában vár segítséget — többek között a szénhidrogén-kutatás — az elméleti gondolkodóktól. Továbbá a vándorgyűlések megfelelő alkalmat teremtenek arra, hogy az ipar képviselői tudomást szerezzenek a tudomány legfrissebb eredményeiről, és beszámoljanak arról, hogy az új eszközök hogyan segítik munkájukat. A tudomány és az ipar „szimbiózisa” a geofizikus vándorgyűléseken, sőt a szakmai-tudományos konferenciákon is „kézzelfogható” kell, hogy legyen.

Az iparban dolgozó geo-szakemberek legtöbbször, köztük a cikk írója is a MOL Rt. munkavállalója. A MOL Rt. „gyártóként, eladóként és vásárlóként” is megjelenik a piacon. Sőt „eladóként” nemcsak az általa „előállított terméket”, hanem az egyes üzletágaknak a vállalaton belül

saját magukat is „értékesíteni” kell. A MOL Rt. megkívánja a világszínvonalú külső és tartalmi megjelenést.

A MOL Rt. külföldi és magyarországi koncessziós területeinek száma évről évre növekszik. A hazánkon kívül tartott bemutatók és tárgyalások során nagy segítséget jelent, ha adatok, térképek és egyéb információk bárhol és bármikor rendelkezésre állnak. Ennek egyik lehetséges megvalósítási eszköze a „világháló”. Az Interneten keresztül bárhol és bármikor „fellapozhatjuk” saját weboldalainkat, sőt hivatlan látogatók számára elérhetetlenné tehetjük őket. A MOL Rt. a „világhálón” saját honlappal rendelkezik, amit bármely kívülről személy is meglátogathat. Az ott elérhető információk tartalmáért maga a honlap tulajdonosa a felelős.

A szénhidrogén-kutatás térinformatikai projektjei a MOL Rt.-ben még gyerekcipőben járnak. Célunk, hogy a térinformatika által felkínált lehetőségek közül minél többet integráljunk a szénhidrogén-kutatás folyamatába, és segítségükkel világszínvonalú „terméket” állítsunk elő világszínvonalú „csomagolásban”.

Kötelességemnek érzem, hogy amikor a térinformatika „beharangozásától” eljutunk munkánk következő fázisába, ismét tájékoztassam a vándorgyűlés résztvevőit eredményeinkről, és megpróbáljam meggyőzni őket arról, hogy létezik egy olyan eszköz a világon, amelyet nem nélkülözhet nemcsak a szénhidrogén-kutatás, hanem az a tudományág sem, melynek neve geofizika. Továbbá kötelességemnek érzem, hogy megpróbáljam meggyőzni a hallgatóságot arról, hogy a megítélésben közel 30%-ot képviselő értelem mellett ugyanolyan fontos a közel 70%-ot képviselő „hatás a pszichikumra”.

Befejezésként — talán némiképp szokatlanul — a záró sorokat Orbán Viktor miniszterelnöktől idézem: „A politikus nem szolgáló, hanem ügynök, nem áldozatot hoz, hanem üzletet ajánl: én ezt a politikát kínálom, ha rám szavazol, kitűnő terméket vásárolsz.” (A 1993. június 29-én megjelent Dél-Magyarországból ollózta a Mozgó Világ áprilisi száma.)

Andó Ildikó  
MOL Rt. Hazai Kutatási Üzletág

## EGY MÁSIK HOZZÁSZÓLÁS FOLYTATÁSA

Az előbb említett előadás (ANDÓ Ildikó: *Térinformatika a szénhidrogén-kutatásban*, pécsi vándorgyűlés, E21) után hozzászólásomban megpróbáltam összebékíteni (azt hiszem, elég sikertelenül) a két álláspontot. Utólag végiggondolva (az ember természetesen utólag mindig okosabb) rájöttem vétem arra, hogy az előadás feletti vita egy, a szakmánk számára most alapvető szemléleti problémát érintett, és ezt a problémát (SZARKA László javaslatával egyetértve) érdemes analizálni.

Vágyunk a közepébe. Megkockáztatom azt az egyszerű állítást, hogy a geofizika tudományának és például a „mélyhatású mosószer” előállító iparnak (a példát SZARKA Lacitól vettem) a jelenlegi társadalmi-gazdasági körülmények között igen hasonlóan kell működnie.

Ha azt akarjuk, hogy szakmánk prosperáljon, akkor a modern vállalati gazdálkodás elemeit alkalmaznunk kell. Működésünket gondolatban egymáshoz kapcsolódó, egy-

mástól el nem választható, de jól elkülöníthető elemekre kell bontanunk, sorrendben: a piackutatásra, a termékfejlesztésre, a tudományos termék előállítására, a termék reklámozására és a termék eladására.

Mint a fejlesztésben (azaz: a módszerfejlesztésben) és a termék előállításában (azaz: a nyersanyagkutató terepi mérésekben) évtizedeket dolgozó geofizikus nem tartom istenkáromlásnak azt, ha a kutató a piackutatásban és a reklámozásban is részt vesz. Az tudja jól eladni a terméket, aki azt is tudja, hogy mire lehet használni. Viszont a másik végéről nézve a „gyártás” folyamatát, a „felhasználói igény” nélküli fejlesztés, illetve a „piac bevetésének” megtervezése nélkül való kutatás felelőtlenség, és a szűkös erőforrások lelkiismeretlen elfecsérelése. A természetesen (azaz jól) működő tudománypolitikai rendszerekben a „természettudományos” és a „marketing” szemlélet nem egymással szemben áll, hanem egymást kiegészítik. Be kell látnunk, hogy saját



szakterületünkön is vége van már azoknak az időknek, amikor fejlesztési és működési forrásaink nagysága az illetékes elvtárs autoriter döntésétől függött. Meg kell győznünk a közvéleményt is, hogy szaktudásunkra szüksége van az országnak, a geofizikai mérésekre fordított pénz nem kidobott pénz, és a geofizikus nem a földszugárzást méri. Egy példa: bár én is nagyra értékelem azt az előadást, amely a vándorgyűlés közönségdíját kapta, azt hiszem, tudományágunk népszerűsítéséért az előadás szerzője a duplánál is többet tett azzal, hogy a televízióban (sikeres és általam az utolsó percig végigizgult szereplése során) sokszor elhangzott az a szó, hogy „geofizikus”.

Fentiekből kiindulva, a pécsi vándorgyűlésen elhangzottakat hadd egészítsem ki néhány javaslattal:

a) helyes lenne, ha a jövőben a szakmai előadásokat a szerint is értékelné a bíráló bizottság, hogy a hallgatóságot

mennyire tudta meggyőzni a szerző a megfelelő előadásmód és a technikai segédeszközök alkalmazásával;

b) nem lenne haszontalan, ha a vándorgyűléseken „kereskedelmi termékbemutató” szekciót is rendeznénk; ez a „commercial presentation” lehetőséget teremtene arra, hogy az Egyesület tagsága megismerkedjen a kutatás eredményeinek reklámozásával, ennek gondolati és technikai eszközeivel;

c) egyetértve SZARKA László aggodalmával, mely szerint társadalmunkat erősen veszélyezteti a tudományellenesség és az áltudományosság, szükségesnek látom az Egyesület fellépését a geofizikai „szöveggel” operáló népbuittással szemben (földszugárzás, mágneses energiák stb.).

Kakas Kristóf

## AZ ELNÖKSÉG OKTÓBER 20-I ÉS NOVEMBER 17-I ÜLÉSE

Ákár tagtársaink, akár az elnökség tagjai maguk is lemérhetik már, milyen munkát végzett az elnökség, hiszen az év végéhez közeledve egyre kevesebb a még ebben az esztendőben megoldandó feladat és — szerencsére — egyre több az, amire érdemes visszatekinteni. Erre a beszámolóra is a szokásos kettősség a jellemző, az elnökségi ülésen használt jövő idő helyett az esetek többségében már múlt időt kell használni. Így viszont már arra is lehetőség van, hogy döntéseink helyességét megvizsgáljuk.

Első napirendi pontként a már lebonyolított, illetve tervezett rendezvények szerepeltek. A vándorgyűléssel, annak előkészítésével, lebonyolításával, a szakmai és kulturális programmal kapcsolatban kizárólag elismerő szavak hangzottak el, csak PÁLYI András alelnök utalt a Pécsen elmondott zárszavában is említett hiányérzetre: kevés volt a szénhidrogén-kutatással foglalkozó előadás. A Stegena Lajos emléknep akkor még tervezett esemény volt, azóta sikeresen lezajlott. A szervezést magára vállaló CSEREPES László még egy beszámoló írását is megígérte, remélem, ezt olvasóink meg is találják ebben a számban. Az előkészületek megtárgyalásának volt egy általánosabb érvényű eredménye is: FERENCZY László javaslatára az elnökség úgy döntött, hogy hasonló rendezvények esetében, főleg ha annak költségkihatásai is vannak, szervezőbizottságot kell létrehozni. (Azt, hogy ezt mennyire komolyan gondoljuk, igazolja az Ifjú Szakemberek Ankétjának azóta már szétküldött meghívója.) Következő napirendi pontunk az Ifjú Szakemberek Ankétja volt. LABÓCZKI Enid előterjesztése alapján a Magyarhoni Földtani Társulattal való közös rendezés változatlanul jónak és kivitelezhetőnek látszik és az Ifjúsági Bizottság vállalja a megfelelő helyszín kiválasztását. Amit az *Engineering and Environmental Geophysical Society* 1999. évi konferenciájának előkészületeiről tudni érdemes, azt remélhetőleg nem a Magyar Geofizikában keresik az érdeklődők, hiszen a honlapon sokkal frissebb és teljesebb információt kaphatnak. Amiről PATTANYÚS-Á. Miklós beszámolt, az nagyrészt olvasható a <http://www.elgi.hu/eegs99/> címen. Keressék fel! Ha már a környezetvédelem került szóba, a napirendtől kissé eltérve megbeszéltük a MTESZ Környezetvédelmi Bizottságának ülésén elhangzottakat és az elnökség megerősítette, társrendezőként kapcsolódunk be az OMBKE által kezdemé-

nyezett *A környezetvédelem helyzete és feladatai a bányászásban és kohászatban* tárgyú, 1999 októberében sorra kerülő konferencia szervezésébe. Már most kérjük tagtársainkat, hogy akinek ilyen jellegű geofizikai tevékenységről tudása van, az jelezze a titkárságnak. Végül még egy lezajlott és egy tervezett eseményről esett szó: SZARKA László a Schumann-rezonanciával foglalkozó soproni konferenciáról számolt be (mint azt a Magyar Geofizika előző számában olvashatták, ez a jelenség a globális villámhőmérő), ugyanő volt a lezárt OTKA pályázatokat bemutató poszter kiállítás egyik szervezője is. (Ezzel kapcsolatban már csak az van hátra, hogy a még hiányzó írásos beszámolók is megérkezzenek, és akkor rövidesen megjelenhet az ezeket tartalmazó különszám.)

A Magyar Geofizikusokért Alapítvány is megpályázta a közhasznú minősítést, akkor — és még most is — csak annyit lehet elmondani, hogy a reményeink szerint megfelelőképpen módosított alapító okiratot beadtuk a bíróságra és bízunk abban, hogy egyesületünkhöz hasonlóan az alapítvány is elnyeri ezt a státuszt.

Tagtársaink azóta már tapasztalhatták annak eredményét, amit a következő napirendi pontban, a *Magyar Geofizika* jövőjével kapcsolatban megtárgyaltunk. Ugyanis kézhez kapták a *Kőolaj és Földgáz* 1998. évi 7–8. számát, abban olvashatták dr. CSABA József felelős szerkesztőnek az olvasókhöz írt levelét, illetve láthatták egyesületünk emblémáját a borító belső oldalán. Mindehhez pedig csak annyit fűzök hozzá, hogy kérjük tisztelt Tagtársainkat, segítsék a szerkesztőbizottságot abban, hogy a magyar geofizika eredményeit reprezentáló és általános érdeklődésre számot tartó cikkeket jelenhessenek meg ebben az immár közös lapban! Ezt a beszámolót pedig abban a reményben írom, hogy a Magyar Geofizikának is lesznek következő számai, azaz sikerül úrrá lenni a pénzügyi problémákon.

Ezután az elnökség megszavazta, hogy az egyesület korporatív tagsági díjait, illetve az előre összeállított lista alapján néhány tagtársunk számára a nemzetközi tagdíjat 1999-re is fizetjük.

November 21-én, Tokajban lezajlott a *Geológia a közoktatásban* című konferencia, amelyet a *Földtani Örökségünk Egyesület* kezdeményezett. Az ott elfogadott nyilatkozatot lapunk más helyén olvashatják, a geofizikára vo-



natkozó állásfoglalás előkészítésében MESKÓ Attila alelnök és VERŐ László titkár vett részt, az egyesület képviselője pedig KAKAS Kristóf volt a konferencián.

A rövid információk meghallgatása előtt még az elnökség elfogadta a FERENCZY László gazdasági tanácsadó által kidolgozott egyesületi ösztönzési rendszert és felkérte PÁLYI András alelnököt egy próbaszámítás elvégzésére.

Az alapszabály értelmében HEGYBÍRÓ Zsuzsanna elnök felkérte az Eötvös- emlékéremmel kitüntetetteket, hogy bizottsággá alakulva tegyenek javaslatot a jövőre kitüntendő személyére.

A változatosság kedvéért a november 17-i ülésről olyan formában számolok be, ahogyan azt általában a követelményeknek csak formailag eleget tevő civil szervezetek szokták tenni.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöksége 1998. november 20-án ülést tartott. Napirend:

1. Rendezvények értékelése és előkészítése
  - 1.1. OTKA-poszter bemutatás
  - 1.2. Stegena Lajos emlékülés
  - 1.3. EEGS-konferencia
  - 1.4. Ifjú Szakemberek Ankétja
  - 1.5. Miskolci inverziós ankét
  - 1.6. A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai ankét
  - 1.7. Az 1999. évi közgyűlés és az azt követő baráti vacsora helyszínének kiválasztása
  - 1.8. Az 1999. évi vándorgyűlés időpontja és helyszíne
  - 1.9. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
2. Év végi adminisztrációs teendők
3. Rövid információk.

Az elnökség az alábbi fontosabb döntéseket hozta:

Ad 1.3. Az egyesület az EEGS-konferencia honlapjának állandó elérhetősége és a teljes adminisztráció egy helyen való intézése érdekében legfeljebb 400 eFt értékben vásárol egy számítógépet a szervezőbizottság számára. Ugyanennek a gépnek kell majd átvennie az egyesületi honlapot is, amelynek felújítását sürgősen el kellene kezdeni.

Ad 1.4. Az ifjúsági ankét Siófokon lesz, az első körlevél elfogadva.

Ad 1.5. Az inverziós ankétra február végén kerül sor.

Ad 1.6. A valószínű cím: A harmadik évezred küszöbén. Időpont: május eleje, közepe. Helyszín: Szolnok.

Ad 1.7. A közgyűlés április 9-én lesz a Kossuth-téri székházban, vacsora ugyanott. A vacsora költségének 50%-át fizeti az egyesület. A jelölőbizottság elnökét fel kell kérni a munka megkezdésére.

Ad 1.8. Nagykanizsa? Zalakaros? Budapest? Vagy tartalékoljuk Budapestet a 2004-es jubileumi vándorgyűlésre? Egyelőre csak a kérdőjelekig jutottunk.

Ad 1.9. Ez a meglepetés, ezért van kódolva. Több tagtársunk életkora lesz a közeljövőben maradék nélkül osztható tízzel. Természetesen nem feledkezünk meg róluk, ha azonban ennél többet írnék, elrontanám a meglepetést.

Ad nincs száma: Az Általános Geofizikai Szakosztály január 28-án szeretne szeizmológiai előadásokat rendezni.

Ad 2. A Magyar Geofizikusokért Alapítványnak 500 eFt-ot utal át az egyesület.

A PÁLYI András által készített jutalmazási javaslatot kisebb módosításokkal az elnökség elfogadta.

Ad 3. A leglényegesebb információ: Az illetékes bíróság döntése alapján egyesületünk közhasznú, mégpedig 1998. január 1-től kezdődően. Állítólag ezt egy még illetékesebb ügyész még felülbíráhatja, de reméljük, ezt nem teszi.

Ha ehhez még hozzávesszük azokat az információkat, amiket az előző elnökségi üléssel kapcsolatban leírtam, többé-kevésbé világossá válhat, mit is csináltunk. Ha mégsem, akkor ismételt felhívom arra a figyelmet, hogy a hangfelvétel alapján készített és hitelesített jegyzőkönyv a titkárságon mindenki számára rendelkezésre áll.

Verő László

## BESZÁMOLÓ AZ SPWLA BUDAPEST CHAPTER, AZ MGE ÉS A MOL RT. KÖZÖS SZERVEZÉSÉBEN RENDEZETT 1998. DECEMBER 3-I ELŐADÓÜLÉSÉRŐL

A MOL Rt. békásmegyeri telepén megtartott előadóülés programjában a Budapest Chapter régi törekvése valósult meg azzal, hogy sikerült a *geo* szakma különböző területein image technikával foglalkozó szakembereket egy-egy előadás erejéig összegyűjteni. A nem várt nagy érdeklődés mellett megtartott ülés (56 résztvevő) váratlanul nemzetközi színezetet is kapott, ugyanis a négy, image módszerekkel foglalkozó előadás mellett Mike OVERTON, a BAKER ATLAS éppen Budapesten tartózkodó képviselője is vállalta, hogy a tájékoztat bennünket a Western Atlas BAKER HUGHES által történt megvásárlásával előállt új helyzetről. Ez annál is inkább érdeklődésre tarthatott számot, mivel az olajiparban a kútgeofizikai értelmező szoftverek nagy része a Western Atlas-tól származik.

Az előadások jól összefoglalták az image módszerek alkalmazásának hazai és nemzetközi helyzetét, valamint esettanulmányokon keresztül néhány érdekes példát is láthattunk. A geofizikai-földtani értelmezés integrációjára

való törekvés jó példáját szolgáltatta a fűrőmagok orientációjának lehetősége akusztikus image és mag-scanner eredmények közös interpretációjával. A nemzetközi mércével mérve is világszínvonalú, hazai fejlesztésű IMAGEO mobil mag-scanner és a hozzá kapcsolódó számítógépes feldolgozó rendszer először kapott nagyobb nyilvánosságot az olajipari szakemberek előtt.

Érdekes volt FÖLDES Tamásnak (MOL Rt.) a témához szorosan kapcsolódó hosszabb lélegzetű hozzászólása, amely a fűrőmagok CT-vel (Computer Tomograph) való vizsgálatainak lehetőségét ismertette.

Az elhangzott előadások:

1. A Baker cég szervezeti felépítése; a szelvényértelmezés helye és szerepe az integrált számítógépes földtani értelmezésben; fejlesztések irányai  
*Mike OVERTON (Baker Atlas)*

2. Az image technika fejlődése és alkalmazásának lehetőségei

ÁBELE Ferenc, MARTON Tibor, CSÁSZÁR János, TÓTH László (MOL Rt. KUMMI)

3. Imaging módszerek nagy ferdeségű és vízszintes lyukakban.

Dr. TÓTH József (MOL Rt. KUMMI)

4. BHTV alkalmazása nyitott lyukakban és a kútvizsgálatban  
SZONGOTH Gábor (Geo-Log Kft.), ZILAHÍ-SEBESS László (ELGI)

5. Fúrómagok földtani értelmezése valós térben IMAGEO mobil mag-scanner állomással

PALOTÁS Klára, MAROS Gyula (MÁFI)

Marton Tibor elnök, Császár János titkár

## A SZENIOROK BIZOTTSÁGÁNAK HÍREI

A Szeniorok Bizottsága 1998. szeptember 16-án 48 tagtársunk részvételével tanulmányi kirándulást rendezett Debrecenbe, az MTA Csillagászati Kutató Intézetének Napfizikai Observatóriumába.



A debreceni kirándulás résztvevőinek egy csoportja

Az obszervatórium 1958-ban költözött a *Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem* botanikus kertjében álló épületbe. Dr. DEZSŐ Lóránt nevéhez fűződik a nagy hagyományokkal rendelkező napfizikai kutatás újjászervezése Debrecenben. DEZSŐ professzor nyugalomba vonulása után dr. KÁLMÁN Béla, majd jelenleg dr. LUDMÁNY András vezetésével folyik a kutatómunka. Az obszervatórium vezetője ismertette az intézmény tudományos tevékenységét.

A szakmai program után megtekintettük Debrecen néhány nevezetességét, többek között a *Déri Múzeumot*, ahol jelenleg egy helyen összegyűjtve látható MUNKÁCSY Mihály három nevezetes Krisztus festménye.

Hazafelé megpihentünk a *Hortobágyi Csárdában* a híres „kilenclyükű” hídnál. A résztvevők jó kedvét még az a kellemetlen körülmény sem tudta megzavarni, hogy Budapesttől nem messze az autóbuszunk defektet kapott.

Mégis mindnyájan szerencsésen hazaértünk, MARINKA Lajos gépkocsivezető ügyességének és rátermettségének köszönhetően.

A tanulmányi kirándulás sikeréért köszönet illeti az alább felsoroltakat: Dr. LUDMÁNY Andrást, a magyar SCOSTEP bizottság (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics) elnökét az obszervatórium tudományos tevékenységének bemutatásáért, ZELEI András igazgatót a GES Kft. autóbuszának rendelkezésünkre bocsátásáért, dr. KÖRÖSSY László, NÉMETH Lajos és BARTHA Lajos tagtársainkat az út során előadott tudományos és szakmai ismertető összeállításáért, STOMFAI

Róbertet, PÉM Józsefet, GADÓ Károlyt és BARTHA Lajost a tanulmányi kirándulás szakmai előkészítő munkájáért, VIDA Zsolt tagtársunkat a tőle megszokott remek felvételek készítéséért, BALOGH Aladárt a beszámolóhoz mellékelt csoportkép elkészítéséért, BELLÉR Évát és SZIKORA Hildát a tanulmányi kirándulás megszervezéséért és sikeres lebonyolításáért. A tanulmányi kirándulás anyagi alapját évről évre a Magyar Geofizikusokért Alapítvány támogatása teremti meg. Segítségüket mindannyiunk nevében megköszöni a Szeniorok Bizottsága.

Aczél Etelka,  
a Szeniorok Bizottságának elnöke

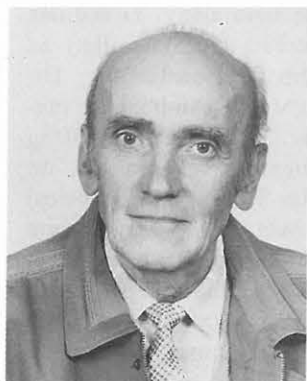
## TISZTELET AZ ÉVEKNEK

*Sok szeretettel köszöntjük szenior tagtársainkat, akik az idén kerek számú születésnapjukat ünnepelték. Tudjuk, a kor nem érdem, de ők az ország és a geofizika történelmének jelentős lapjait irták — többen még írják ma is — és mindannyian méltóak arra, hogy egyszer-egyszer fényképüket is megjelentetve felköszöntsük Őket. Most az 1998-as ünnepeltekkel folytatjuk rovatunkat. Köszöntjük tehát*

BALOGH Aladár műszerészt, aki 1998. március 8-án töltötte be 70. évét,  
Dr. CSÓKÁS János professzort, aki 1998. december 15-én töltötte be 80. évét,  
DANKHÁZI Gyula fizikust, aki 1998. október 29-én töltötte be 70. évét,  
Dr. GÖÖZ Lajos főiskolai tanárt, aki 1998. augusztus 21-én töltötte be 70. évét,  
HOBOT József geofizikust, aki 1998. június 5-én töltötte be 70. évét,  
MARKÓ László geofizikust, aki 1998. november 8-án töltötte be 70. évét,  
MITUCH Erzsébet geofizikust, aki 1998. február 16-án töltötte be 85. évét,  
RIBI Elemér okl. villamosmérnököt, aki 1998. április 1-jén töltötte be 70. évét,  
TRENKA Sándorné matematika-fizika szakos tanárt, aki 1998. február 29-én töltötte be 70. évét.

*Kívánunk jó erőt, egészséget és sok örömet további éveik során, és kérjük erejükhöz és képességeikhez mértén támogassák továbbra is a hazai geofizika ügyét.*

*A Magyar Geofizikusok Egyesülete nevében  
Hegybíró Zsuzsanna*



BALOGH Aladár



Dr. CSÓKÁS János



DANKHÁZI Gyula



Dr. GÖÖZ Lajos



HOBOT József



MARKÓ László



MITUCH Erzsébet



RIBI Elemér

## EÖTVÖS-DÍJAT ALAPÍTOTT AZ EAGE

Mind ez ideig egyetlen magyar tudósról neveztek el fizikai mértékegységet, EÖTVÖS Lorándról. Ez is jelzi azt a nemzetközi megbecsülést, amelyet a torziós inga megalkotója a Föld gravitációs terének megismerésében és a még ma is legfontosabb nyersanyagok, a kőolaj és földgáz kutatásában új utakat nyitó munkásságával kivívott. Találkozhatunk nevével az általános relativitás elméletével foglalkozó könyvekben, hiszen a tehetetlen és gravitáló tömeg azonosságát nagy pontosságú mérésekkel bizonyította és ez alapvető fontosságú az elmélet igazolása szempontjából. De a mozgó járműveken — akár repülőgépen, akár hajón — gravitációs méréseket végző szakemberek feltétlenül elvégzik adataik feldolgozása során az Eötvös-korrekciót, azaz figyelembe veszik, hogy a jármű sebessége a Föld forgási sebességéhez hozzáadódik vagy abból levonódik.

Születésének 150. évfordulóján számos megemlékezést tartottak országszerte, de külföldön is. Cikkük ismertették a torziós inga jelentőségét és a szénhidrogén-kutatás, ezzel

lényegében az alkalmazott geofizika megszületését kötötték az ingával végzett sikeres mérésekhez. A *European Association of Geoscientists & Engineers* (EAGE), az alkalmazott geofizikával foglalkozók legnagyobb európai egyesülete ebben az évben döntött úgy, hogy a folyóirataiban megjelent legjobb cikket évente *Eötvös Loránd-díjjal* jutalmazza. Ezért a *Magyar Geofizikusok Egyesülete* az EAGE 1998. évi lipcsei konferenciáján EÖTVÖS Loránd munkásságát poszteren mutatta be.

A Lipcsében bemutatott képeken látható műszerek és számos más tudományos jelentőségű — vagy a rendkívül sokoldalú EÖTVÖS Loránd egyéb tevékenységeihez kapcsolódó — tárgy is látható a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet székházában (Budapest, XIV., Kolumbusz utca 17–23.) 1998. szeptember 22-én megnyílt Eötvös Loránd emlékkiállításon.

*Verő László*

## CSATÓ ÉS FÖLDES KOLLÉGÁK NYERTÉK A LEGJOBB POSZTER DÍJÁT

A Magyar Geofizika előző száma számolt be az EAGE 1998. évi lipcsei kongresszusáról. A beszámolóból kimaradt egy nagyon fontos esemény, amiről akkor még nem tudtam:

A Petróleum Szakosztály 1998. évi legjobb poszteréért járó díjat CSATÓ István és FÖLDES Tamás (MOL Rt.)

nyerte „*Halokinetic Structures and Hydrocarbon Plays — Examples from the Middle East*” című poszterükkel.

Díjat, amióta én az EAGE-t, illetve elődeit ismerem, magyar még nem nyert. Öszintén gratulálunk a kollégák sikeréhez.

*Bodoky Tamás*

## KIEGÉSZÍTÉS A MAGYAR GEOFIZIKA 39. ÉVF. 2. SZÁMÁNAK EAGE-HÍREIHEZ

Sajnos, a statisztikai adatokat csak lapzárta után kaptuk meg. Mivel az utóbbi évek EAGE rendezvényeiről mindig közöltük ezeket, az összehasonlíthatóság és a folyamatoság érdekében pótoljuk a hiányt. 5244 m<sup>2</sup>-en — ez nettó kiállítási területet jelent — 200 kiállító mutatta be intézmé-

nyét és termékeit. Ez alig maradt el az eddigi legnagyobb kiállítás, az amszterdami mögött (ahol 5953 m<sup>2</sup>-en 215 kiállító szerepelt). A regisztrált résztvevők száma 3414 volt.

*Verő László*



# Szombathely és környezetének földrengései<sup>1</sup>

SZEIDOVITZ GYŐZŐ<sup>2</sup>, CSABAFI RÓBERT<sup>3</sup>

*A földrengésérzékeny nagyberuházások felépítésének költségeit jelentős mértékben befolyásolja a telephely földrengéskockázatának nagysága. Azokon a területeken, ahol ritkán fordulnak elő rengések, különösen fontos a rengések keletkezési idejének és helyének, valamint erősségének és fészkmélyiségének pontos ismerete. Nyilván a már megfigyelt legnagyobb méretű földrengés eleve meghatározza a méretezés alsó határát. A tanulmányban a Savariát (Szombathely, régi római nevén Sabaria) romba döntő rengés keletkezési idejét, helyét és erősségét becsüljük, elsősorban történelmi kutatások eredményeinek felhasználásával.*

## Gy. SZEIDOVITZ, R. CSABAFI: Earthquakes at Szombathely and its vicinity

*Construction costs of earthquake sensitive investments depend on considerable extent on the level of earthquake hazard at the site. On areas showing low seismic activity it is particularly important to know the occurrence, place, intensity and depth of earthquakes. It is obvious that the lower limit of dimensioning has been determined by the magnitude of the largest earthquake recorded. In this study, the occurrence, the intensity and the place of earthquake destroying Savaria (Szombathely) is estimated mainly using the results of historical investigations.*

## Bevezetés

A zwentendorfi atomerőmű üzembe helyezését elvető 1978-as népszavazás eredményét az akkor még pontosan nem ismert erősségű 1590-es alsó-ausztriai rengés nagymértékben befolyásolta. Ettől az időponttól kezdve a történelmi földrengések kutatásának az eredményei nem csupán egy szűk szakmai kollégium érdeklődésére tarthattak számot, hanem a döntéshozó hatalmi szervek fokozott figyelmére is. Nem véletlen tehát, hogy hazánkban is erőfeszítéseket tettünk a történelmi rengéseink főbb paramétereinek a meghatározására, hiszen egy terület földrengéskockázatának meghatározásában döntő szerepet játszik a múltban megfigyelt földrengések erőssége és gyakorisága.

Elsősorban az 1763-tól kezdődő időszak szeizmikus eseményeit sikerült többé-kevésbé megnyugtató módon tisztázni. Miután hazánkban ritkán keletkeznek rengések, a földrengéskockázat pontosabb becsüléséhez szükséges volt a megfigyelési időszakot, amennyire csak lehetséges, kiterjeszteni. Ideális lett volna az elmúlt 1500 évben keletkezett rengésekről számot adni [RÉTHLY 1952], de ennek megvalósítása — figyelembe véve a Kárpát-medencében élő népek viharos történetét — megoldhatatlan feladatnak tűnik. Ez az állításunk természetesen nem zárja ki azt, hogy néhány nagyobb rengés esetén az újraértékelést siker koronázhatja.

A „zwentendorfi kudarc” egyik fontos következménye volt az 1590-es földrengés feldolgozása. Az osztrák kollégák ennek a történelmi rengésnek a vizsgálata során olyan módszereket dolgoztak ki, amelyek alkalmazhatóak a Kárpát-medencében keletkezett rengések vizsgálatára is. Munkájuk másik, számunkra különösen fontos eredménye az volt, hogy erőfeszítéseik ellenére — a történészekkel és levéltári szakemberekkel megerősített osztrák kutatócsoportnak — az „Oszmán birodalom” területéről nem sikerült használható adatokhoz jutni [GUTDEUTSCH et al. 1987].

## A Szombathely környezetében keletkezett földrengések

A szombathelyi nagyrengésről szerzett eddigi ismereteinket röviden összefoglalva a következőket mondhatjuk:

RÉTHLY [1952] több munkára hivatkozik, amelyek a földrengés keletkezési idejét illetően eltértek egymástól. RÉTHLY a 455-ös évszámot fogadta el, pedig meggyőzőbbnek látszott BALICS [1901] adata, amely szerint 456-ban Sabariát egy pénteki napon, szeptember 7-én a földrengés romba döntötte. RÉTHLY a lábjegyzetekben még BALICS hivatkozásait is megadta: Mon. Germ. auct. ant. IX. 304. és Anonym, Cuspinian és Mommsen 666.

BÓNA [1969] a szentéletű SEVERINUS életét kutatva a következőket írja:

„SEVERINUS comagenisi tartózkodásának közelebbi időpontjára olyan, eddig ebben az összefüggésben figyelmen kívül maradt történelmi bizonyítékokat valószínűsíthetünk, amely a lehető legjobban összevág a fenti történelmi eseményekkel. Még csak néhány napja élt a városban, amikor az Asturis pusztulása miatt tartott háromnapos ájtatosság utolsó estéjén szokatlan heveségű földrengés rázta meg a helységet, olyan erejű, hogy a falak között tanyázó rugi katonaság körében pánik tört ki. Félelmükben kitódultak a városkapukon, és azt hívték, ellenség tört rájuk, a sötétben még egymást is kaszabolták. Alig lehet itt másról szó, mint az ókori Pannoniát sújtó legnagyobb földrengésről, arról, amely 456. szeptember 7-én, pénteki napon a tartomány legnagyobb városát (a Comagenistől alig 100 km-re fekvő) Savariát romba döntötte.”

A szerző a rengés keletkezési idejével kapcsolatban a következőket írja a széljegyzetében:

„A savariai nagy földrengés AVITUS uralkodása idejében (455–456) zajlott le. Pontos keletkezése kérdésében azonban megoszlik a kutatás véleménye, ami részben az alapforrás bizonytalanságára vezethető vissza. A reneszánszkor Johannes CUSPINIANUSnál fennmaradt ravennai krónika szerint »et eversa est Sabaria a terrae motu VII idus September, die Veneris«.

<sup>1</sup> Beérkezett: 1998. október 22-én

<sup>2</sup> MTA GGKI Szeizmológiai Observatórium, H-1112 Budapest, Meredek u. 18.

<sup>3</sup> Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

Az adatot a Fasti vindobonenses priores 577 (Consularia Italica, Chron. Min. I. 304) AVITUS megválasztása (575. Chron. Min. I.304 és Auctar Prosp. Havn. 6 uo.) után említi, ezért általában a 455. évre szokták keltezni. Azt azonban már MOMMSEN észrevette, hogy ebben az esetben a dátum nem lehet helyes, ezért azzal a megjegyzéssel, hogy »hacsak az év nem téves«, IV. id. Sept.-re javította. Ez azonban szintén elnézés, mivel ez a nap 455-ben szombatra esett.

A helyzet azonban sokkal egyszerűbb és világosabb. AVITUST a galliai Arelate-ban 455. július 9-én kiáltották ki császárnak, Itáliába azonban csak szeptember 21-én nyomult be és ismertette el uralmát. (Ezt az eseményt a krónikák párhuzamos kiadásában MOMMSEN is a savariai földrengés előtti hasábra helyezi: Auct. Prosp. Havn. 6 és 7.) AVITUS pannóniai hadjáratára, a római uralom pannóniai visszaállítására csak ezután, 455 október-novemberében került sor.

A savariai földrengés 455. szeptember eleji keltezése tehát *filius ante patrem*; AVITUS még Itáliában sem volt császár, nemhogy Pannóniát meghódította volna.

Az adat pontosságát ebben az esetben különben is a naptári dátum és napjának helyes egybeesése határozza meg és nem az év, ahova utólag beillesztették. A minden javítás nélküli VII. id. Sept. die Veneris: 456. szeptember 7-e péntekkel azonos.”

BÓNA professzor SEVERINUS tevékenységével foglalkozó kutatásai során tehát pontosította a szombathelyi rengés keletkezésének az időpontját.

A rengés keletkezési idejének ismerete nyilván fontos adat, de nem visz közelebb a rengés erősségének a megismeréséhez. BÓNA idézett munkájában azonban van egy nagyon fontos rész, amelyből következtethetünk a rengés erősségére is.

„Comagenisben pánik tört ki a rugi harcosok a szabadba menekültek.”

Ezen a településen tehát a rengés intenzitása elérhette a 6 fokot az MSK intenzitás-skála szerint. (Ijedtség, az emberek a szabadba menekülnek, lásd BISZTRICSÁNY [1974]).

Felvetődött bennünk az a gondolat, hogy esetleg nem a szombathelyi, hanem egy kisebb, Comagenis környezetében keletkezett helyi rengésről van szó. Az osztrák kollégák utánanézték, de nem találtak utalást ilyen helyi rengésre [GUTDEUTSCH 1997 levél].

Természetesen a rengés méretének és epicentrális intenzitásának megbecslésében sokat segítene, ha további települések megrázottságát ismernénk, azonban erre egyelőre nem számítunk. Ismeretes, hogy a rengés  $M$  mérete, a fészektől mért  $R$  távolsága, és az ott tapasztalt  $I$  intenzitás között összefüggés van. Az általunk használt [SZEIDOVITZ 1986] empirikus képlet alapján, átlagos fészekmélységet (10 km) feltételezve a Comagenistől 100 km-re levő Szombathelyen keletkezett rengés mérete  $M=6,8$ -nak adódott. Egy ilyen rengésnek — az adott fészekmélység mellett — az epicentrális intenzitása 9–10 MSK fok, ami természetesen Szombathely pusztulását jelenthette.

A rengés Szombathelyen valószínűleg nem volt katasztrofális, hiszen akkor találtunk volna a városban vagy környezetében lévő geológiai feltárásokban a nagy rengésekre utaló nyomokat [MCCALPIN 1996]. Ez annál is valószínűbbnek látszik, mivel hazánkban megfigyelt nagyobb (nem katasztrofális) rengések is okoztak több száz méter

hosszú, 10–20 cm széles repedéseket a föld felszínén, homokgejzirek is keletkeztek. Néhány esetben geomorfológiai események is utaltak a szeizmogén zónák jelenlétére. A Szombathely környéki vizsgálatok eddig ilyen megfigyelésekről nem adtak hírt, hacsak nem említjük a borostyán út elvetődését, és a nagy mennyiségű üledék lerakódását. Jelenleg semmi nem bizonyítja azt, hogy a borostyán út eredeti állapotában látható. Nincsenek ugyanis kerékbevéődásokra utaló nyomok. A kérdés megnyugtató eldöntésére meg kellene vizsgálni az út alatt levő rétegeket, mutatnak-e valamilyen elvetődést.

A földrengés további nyomait kutatva megvizsgáltuk (BALLA Z., SCHWEITZER F., SZABÓ Z. és SZEIDOVITZ Gy.) a szombathelyi feltárásokban látható műtárgyakat, épületmaradványokat, de nem találtunk nagyrengésre utaló nyomokat. Az a tény, hogy a rengésnek nincsenek nyomai, pontosabban fogalmazva Szombathelyen eddig nem találtak, még nem jelenti azt, hogy a vizsgált helyen nem keletkezett földrengés.

A krónikák tudósításaival tehát összeegyeztethetők az egész más forrásból nyert adatok. Az epicentrális intenzitás pontosítására nincs sok remény. Nem tudjuk, hogy milyen épületek voltak a rengés idején Szombathelyen, állagukról nem is beszélve.

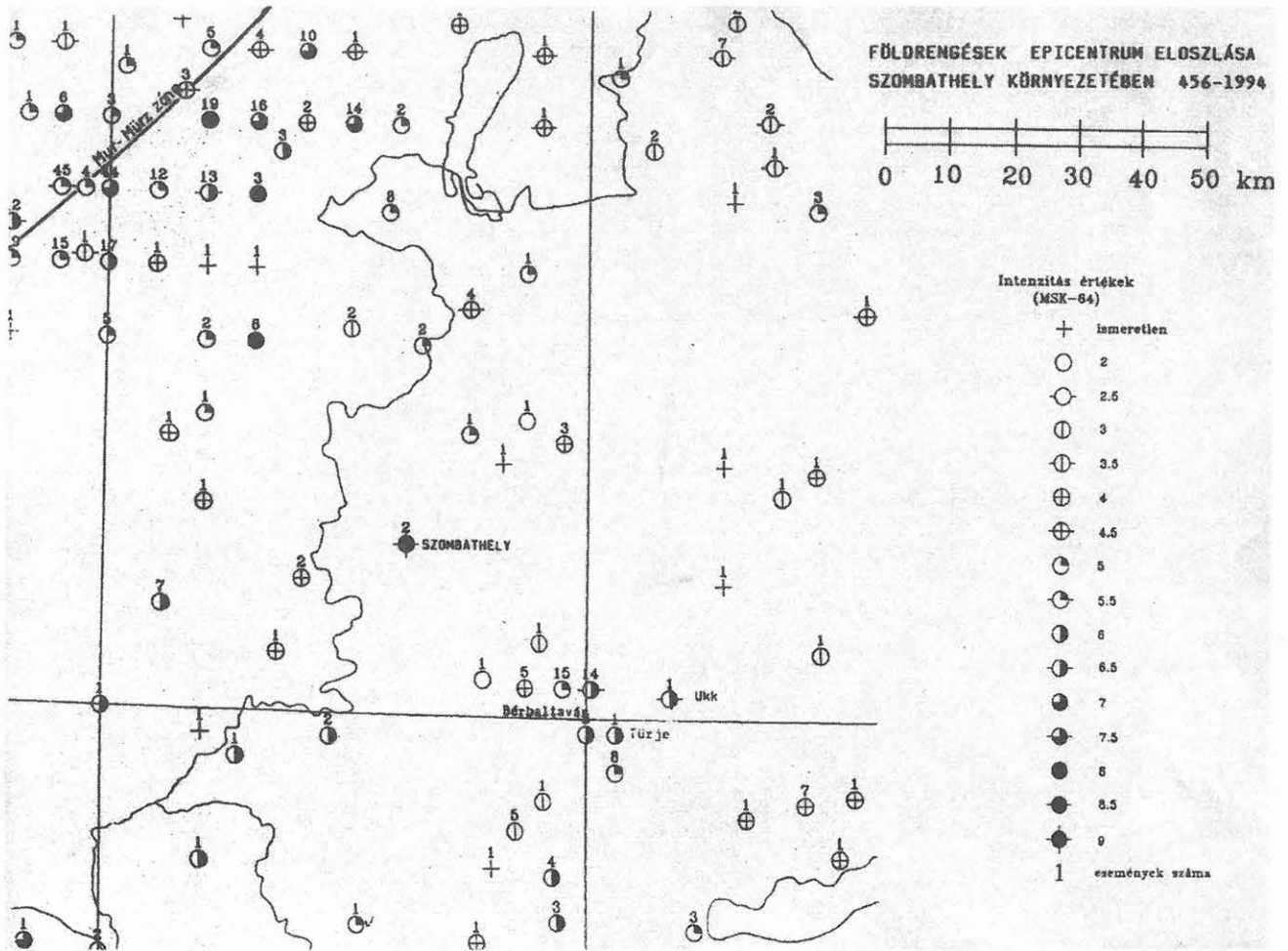
A Római Birodalom pusztulása már a rengés előtt, a negyedik században elkezdődött. Savariát ATTILA hadai megostromolták és elfoglalták (454). A város fokozatosan lepusztult, a régi városfalakhoz ragasztott házakban (kunyhókban) laktak az emberek, helyreállításra nem volt mód (TOMKA P. kutatásai alapján szóbeli közlés).

A rengés idejére és méretére már adtunk becslést, hátra van még annak eldöntése, hogy hol keletkezhetett a rengés. Természetesen Szombathely közelében lévő aktív területekre kell gondolnunk. Elsősorban a Mur–Mürz zóna tágabb környezetében ( $\pm 25$  km-es környezete) lévő hipocentrumok, esetleg az Ukk–Türje–Bérbaltavár közötti rengésfészek gerjesztették ezt a nagy rengést (I. ábra).

A Rába vonal az eddigi megfigyelések szerint nem tűnik aktívnak, legalábbis ez a része, hacsak nem rendeljük az Ukk–türjei és a bérbaltavári rengéseket a Rába vonalhoz. Ezek a rengések sekélyfészkek voltak és méretük kicsi [ZSÍROS 1994].

Ha a rengés a Mur–Mürz vonal Szombathelyhez közeli részén keletkezett, akkor mérete valamivel kisebb volt az előzőekben becsülnél, hiszen Comagenishez közelebb volt a fészke. Ebben a zónában már megfigyeltek 8 fokos vagy annál nagyobb intenzitású rengéseket, pl. Szombathelytől 35 km-re ÉNy-ra. Tételezzük fel, hogy ez a forrás aktivizálódott. Az előzőekhez hasonlóan Comagenis 6 fokos intenzitásából kiindulva kiszámítottuk a rengés méretét és Szombathelyen a várható intenzitását, amely 7 foknak adódott. Egy ilyen intenzitású megrázottság súlyos épületkárokat okoz ugyan, de nem rombol le egy várost, hacsak nem voltak a házak nagyon rossz állapotban. Lehetséges, hogy egyéb megfontolások miatt eltúlozták a keletkezett károkat.

Nem zárhatjuk ki azt az esetet sem, amikor a Rába vonal Szombathelyhez közeli része aktivizálódott. A rengés mérete — a nagyobb távolság miatt — eléri a  $M=7$ -es értéket. Ilyen méretű sekélyfészkeű rengés az epicentrális területen maradandó nyomokat hagy, homokgejzireket, amelyeknél a felszín alatti vízzel átitatott homok néhány cm átmérőjű



1. ábra. A földrengések epicentrum eloszlása Szombathely környezetében 456–1994 között

Fig. 1. Epicentre distribution in the vicinity of Szombathely 456–1994

csatornában préselődik a felszínre. A tapasztalatok azt mutatják (New Madrid), hogy a homokgejzirek csatornái akár több ezer évig is megmaradnak. Hazai tapasztalatok is bizonyítják, hogy már 5,6-os méret körüli rengések is létrehozhatnak homokgejzireket (Dunaharaszti, Kecskemét). Ilyen homokgejzír nyomokat a Rába vizsgált környezetében (Bérbaltavár, Ukk, és Túrje) nem találtunk.

Szombathely környezetében viszonylag sok település volt a vizsgált időszakban (2. ábra), de ezek közül talán csak a soproni kutatások során számíthatunk használható eredményre.

### Összefoglalás

Szombathely környezetében 456. szeptember 7-én naplemente után keletkezett a földrengés. A földrengés keletkezési helyét megállapítani nem sikerült. A rengés valószínűleg a Mur–Mürz zónához kapcsolható, forrása Szombathelytől 35 km-re ÉNy-ra lehetett. A rengés mérete  $M=6,6$  körüli értékre becsülhető. Epicentrális intenzitása 10 km-es

félszék mélység feltételezése mellett 9 fok lehetett az MSK skálán. Szombathelyen a rengés intenzitása 7 fok lehetett.

### HIVATKOZÁSOK

- BALICS L. 1901: A kereszténység története hazánk mai területén a magyarok letelepedéséig. I. Budapest
- BISZTRICSÁNY E. 1974: Mérnökszeizmológia. Akadémiai Kiadó
- BÓNA I. 1969: Antik tanulmányok XVI. Akadémiai Kiadó, Budapest
- GUTDEUTSCH R., HAMMERL Chr., MAYER I., VOCELKA K. 1987: Erdbeben als historisches Ereignis. Die Rekonstruktion des Bebens von 1590 in Niederösterreich. Springer Verlag
- MCCALPIN J P. (Ed.) 1996: Paleoseismology. Academic Press
- RÉTHLY A. 1952: A Kárpát-medencék földrengései. Akadémiai Kiadó
- SZEIDOVITZ Gy. 1986: Earthquakes in the Region of Komárom, Mór and Várpalota. Geophysical Transactions. 32, 3, 255–274
- ZSÍROS T. 1994: Macroseismic observations in Hungary (1989–1993). MTA Sokszorosító, Budapest





# Dekonvolúciós szűrési lehetőségek a geoelektromos üregkutatásban<sup>1</sup>

NYÁRI ZSUZSANNA, FANCSIK TAMÁS<sup>2</sup>

Üregkutatási feladatok megoldására jól alkalmazhatók a négyelektrodás fajlagos ellenállás módszerek. Ezen kutatások részben arra irányulnak, hogy — összetett földtani környezetben is — nagy pontossággal meg tudjuk jósolni az üregek számát, illetve azok pozícióját. E problémának a megoldására egy archeogeofizikai alkalmazásra kidolgozott dekonvolúciós módszert fejlesztettünk tovább.

A cikkben bemutatjuk, hogy a továbbfejlesztett eljárás nemcsak a kiindulási módszerhez képest eredményez javulást a hatópozíció meghatározásában, de olyan bonyolultabb geológiai szituációban is eredményes, ahol — a napjainkban igen elterjedten alkalmazott — FD inverziós módszer sem tudott üreget kimutatni.

**Zs. NYÁRI, T. FANCSIK: Filtering possibilities using deconvolution method in geoelectric cavity detection**

Configurations with four electrodes are widely used in detecting cavities. The aim of the measurements is to estimate reliably the number and the positions of the cavities. Solving this problem with deconvolution has been invented for archeogeophysical applications.

This paper presents the development of that method which determines the position of the cavity more reliably, and can be effectively used in such cases where a conventional FD inversion method failed.

## Bevezetés

Az üregek (pincék, barlangok stb.) helyzetének, illetve egyéb paramétereinek meghatározása rendszeres feladat a mérnökgeofizikai gyakorlatban. Többek között az Országos Pinceprogram keretében — veszélyes üregek lokalizálására — évről évre egyre több megrendelést kap az ELGI Mérnökgeofizikai Főosztálya. Az ilyen jellegű feladatok megoldása során a megrendelő által adott, bizonytalan ismereteken alapuló tájékoztatás után kell a méréseket megtervezni, majd a feldolgozást követően megbízható információval szolgálni.

A hatók horizontális és vertikális helyzetének, méretének megállapítása céljából a mért adatok valamilyen inverziós eljárással történő feldolgozására van szükség. Előfordul, hogy a megrendelő felvilágosítással tud szolgálni a vizsgált területen található üregek hozzávetőleges mélységéről, méretéről, esetlegesen a tartalmáról is (levegővel, vízzel telt, tömedékelt), ami alapján az inverziós startmodell kialakítása megtörténhet. A kutatandó objektumok számáról, pozíciójáról azonban általában nincs információnk, az inverzió eredményének megbízhatósága azonban tovább növelhető e paraméterek megfelelő becslése alapján.

Az alább ismertetendő eljárás segítségével az üreg vagy üregek helyzetét és számát összetettebb földtani szituációban is elég jól megjósolhatjuk. A módszer a ható vagy hatók középpontjának felszíni vetületét adja meg, több üreg esetén pedig jó felbontást biztosít. Ennek megfelelően az eljárás minden további nélkül alkalmazható önálló üregkutatási feldolgozási módszerként, de beépíthető valamilyen inverziós eljárásba, növelve ezzel az inverzió eredményének megbízhatóságát. Önálló módszerként tekintve, a vizsgálatok során összehasonlítjuk a teljesítőképességét

egy FD inverziós módszerrel, aminek során látni fogjuk, hogy a felbontóképessége bizonyos esetekben felülmúlhatja az FD inverzióét, sőt olyan példát is bemutatunk, ahol a hatót akkor is lokalizálni lehetett, amikor az FD inverzió nem mutatott ki üreget.

## Az eljárás ismertetése

Archeogeofizikai kutatások kapcsán a hatók helyzetének meghatározására TSOKSAS, TSOURLOS [1997] olyan dekonvolúciós eljárást dolgozott ki, amely a következő elven alapul. A mérési vonal mentén a  $\rho(x)$  anomália úgy tekinthető, mint valamilyen (például az origóban adott)  $\rho_0(x)$  görbe és egy  $D(x)$  pozíciófüggvény konvolúciója:

$$\rho(x) = \rho_0(x) * D(x) ,$$

ahol  $D(x)$  ideális esetben egy  $\delta(x - x_1)$  jellegű Dirac-delta függvény, amely a megfelelő helyre történő eltolást okozza. A szerzők a  $\rho_0(x)$ -et egy nagyellenállású hatót tartalmazó homogén féltér esetén FD modellezéssel állították elő, ahonnan — a mérési és modellezési görbe nem túl jelentős eltéréseinek feltételezésével — a pozíciófüggvényt a

$$\rho(x) * \rho_0^{-1}(x) = D(x) \quad (1)$$

konvolúció alapján kapták, ahol

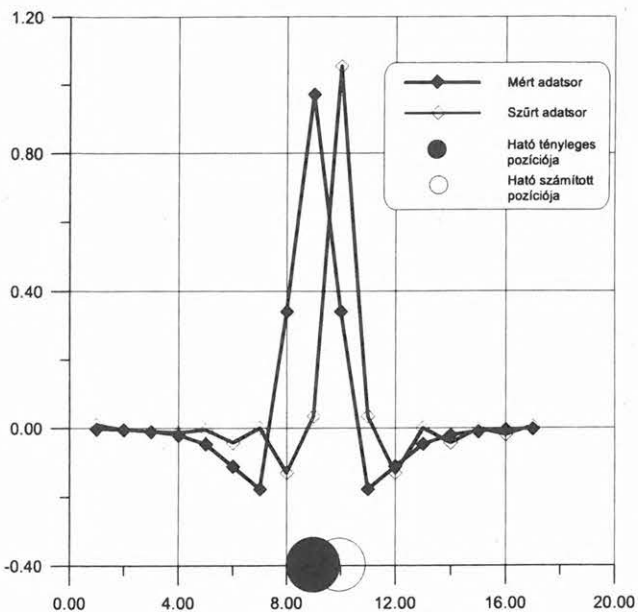
$$\rho_0(x) * \rho_0^{-1}(x) = \delta(x) .$$

A pozíciófüggvény tehát kijelöli a ható helyzetét és — tekintve, hogy a Dirac-féle deltafüggvényt közelíti — a ható anomáliától keskenyebb szinuszkardinalisz jellegű függvényként jelenik meg az (1)-ben kijelölt művelet elvégzése után. Az (1) kifejezés által meghatározott konvolúciót üregkutatási problémára szeretnénk alkalmazni, nézzük meg tehát, hogy a hivatkozott szerzők által közölt szűrőegyütthatókkal (a  $\rho_0^{-1}(x)$  értékekkel) egy üreg

<sup>1</sup> A cikk rövidített változata elhangzott Pécsen a Magyar Geofizikusok Egyesületének vándorgyűlésén 1998. szeptember 23-án

<sup>2</sup> Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23.

hatásának modellezése esetén milyen eredményre jutunk. (Az üreghatást analitikusan számítottuk, összhangba hozva a modell paramétereit azzal a modellel, melyre a  $\rho_0^{-1}(x)$  értékei adottak voltak.) Az 1. ábrán látható, hogy az így kapott pozíciófüggvény maximuma eltolódik a ható tényleges helyzetéhez képest, olyannyira, hogy kétséges az üreg feltárásának lehetősége is. Az itt bemutatott eltolás a hivatkozott publikációban megtalálható eredmények némelyikén is jelentkezik. A továbbiakban azt vizsgáltuk, hogy a csep-pet sem jelentéktelen mértékű eltolás kedvezőtlen hatása hogyan küszöbölhető ki.



1. ábra. A TSOKAS, TSOURLOS [1997] által kidolgozott dekonvolúciós szűrés eredménye analitikusan számított üreg adatokra dipól elrendezés esetén

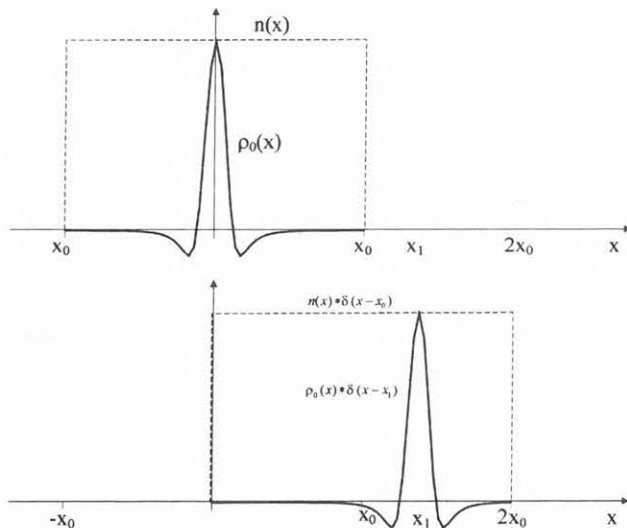
Fig. 1. Analytically calculated cavity anomaly in case of dipole profiling and the result of the deconvolution filtering invented by TSOKAS, TSOURLOS [1997]

A mérési vonal egy  $x_1$  pontjánál található  $\rho(x)$  anomáliát mint véges számú diszkrét minta által reprezentált függvényt fogjuk fel, amelyet (a felbontástól eltekintve) az origóban érvényes  $\rho_0(x)$  függvényből a következőképpen kapunk. A 2. ábrán látható, hogy a  $\rho_0(x)$ -et egy  $\delta(x-x_1)$  függvény tolja az  $x_1$  pontba, továbbá egy origó középpű, de a mérés térbeli kiterjedésével egyenlő ( $2x_0$ ) hosszúságú  $n(x)$  négyszögimpulzus —  $x_0$  eltolás mellett — csonkítja. Röviden:

$$\rho(x) = [\rho_0(x) * \delta(x-x_1)] [n(x) * \delta(x-x_0)]$$

Abból indultunk ki tehát (összhangban az idézett publikációval), hogy a mérési és a modellezett fajlagos ellenállásgörbe lényegében megegyezik, csak a pozíciójuk eltérő. Az origóban adott, modellezett görbe felhasználásával ekkor — (1) összefüggés alapján — a pozíciófüggvény a következőképpen adódik:

$$D(x) = \{[\rho_0(x) * \delta(x-x_1)] [n(x) * \delta(x-x_0)]\} * \{\rho_0(x)n(x)\}^{-1} \quad (2)$$



2. ábra. Az eltolás és a csonkítás hatása az adatrendszerre

Fig. 2. Effects of shift and truncation on the dataset

Nyilván a modellezett görbét is csonkítani kell, legcélszerűbben a mérési vonalnak megfelelő hossz alapul véve. A (2) kifejezést a koordináta szerinti Fourier-transzformáció segítségével is felírhatjuk. Ha a térfrekvenciát  $k$ -val jelöljük, akkor (2) a következő alakot ölti:

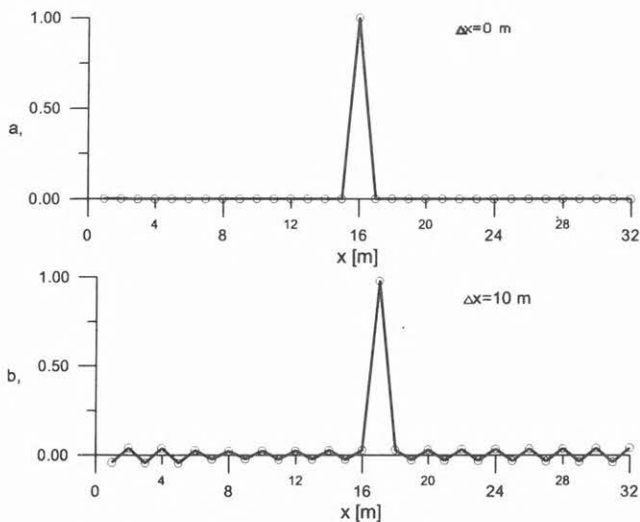
$$D(k) = \frac{[e^{-ikx_1} R_0(k)] * [e^{-ikx_0} N(k)]}{R_0(k) * N(k)} \quad (3)$$

(3) némi átalakítása után

$$D(k) = e^{-ikx_1} \frac{R_0(k) * [N(k)e^{-ik(x_0-x_1)}]}{R_0(k) * N(k)} \quad (4)$$

Látható, hogy a számláló és a nevező nem egyezik meg egymással. A pozíciófüggvényre a Dirac-féle  $\delta(x-x_1)$  függvényt a várakozásnak megfelelően visszakapjuk akkor, ha a számlálóban az  $e^{-ik(x_0-x_1)}$  tag elhanyagolható. Ebben az esetben a mérés körülményei által meghatározott tartományon a pozíciófüggvényre csak akkor adódik a  $\delta(x-x_1)$  transzformált alakja, ha a számlálóból a zavaró tag eliminálható, ami akkor lehetséges, ha  $x_0 \approx x_1$  vagyis  $\Delta x = 0$ . A 3. ábrán ennek a „zavaró” tagnak a szerepét mutatjuk be. Az ábra a) részén az az eset található, amikor az  $x=16$  m-ben található üreg esetén a zavaró tag elhanyagolható, míg az ábra b) része a  $\Delta x = x_0 - x_1 = 10$  m-nek megfelelő esetet tünteti fel, ahol az eltolódás megjelenik, az egyszerű dekonvolúció nem a tényleges helyén jelzi a hatót.

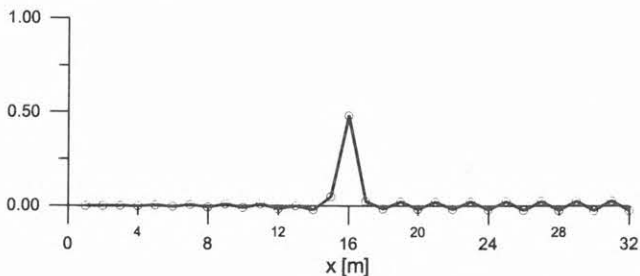
A „zavaró tag” hatásának kiküszöbölésére azt a lehetőséget vizsgáltuk, hogy a modellezett  $\rho_0(x)$  görbének és az  $n(x)$ -nek változtatjuk az egymáshoz viszonyított helyzetét, ami azt jelenti, hogy a nevezőben megjelenik egy  $e^{-ik(x_0-x')}$  jellegű mennyiség. Ekkor visszakaphatjuk a Dirac-delta jellegű pozíciófüggvényt, amennyiben  $x' \approx x_1$ . Mivel az üreg helyzete ismeretlen, célszerű a vesszős koordinátával minden egyes mérési pontot érinteni (azaz az üreg középpontját ezen pontok alá feltételezni), és a különböző pozíciófüggvényeket összegezni.



3. ábra. A zavaró tag hatása a dekonvolúció eredményére

Fig. 3. Effect of the disturbing part on the result of deconvolution

Látható a 4. ábrán, hogy a pozíciófüggvények összege a ható helyzetének megfelelően adja a pozíciót, ami az 1. ábra eredményének tükrében jelentős javulást jelent. A zavaró tag ily módon történő eltávolítását keresőüreg módszernek neveztük el, az összegzést pedig horizontális összegzésnek. A keresőüreg módszer lényeges eleme még, hogy a  $\rho_0(x)$  görbét a homogén feltérben található üreg felszínén létrehozott látszólagos fajlagos ellenállás anomáliájának analitikusan adott alakjával modelleztük NYÁRI [1997] alapján.



4. ábra. A dekonvolúció eredménye horizontális összegzés után

Fig. 4. Result of deconvolution after horizontal stacking

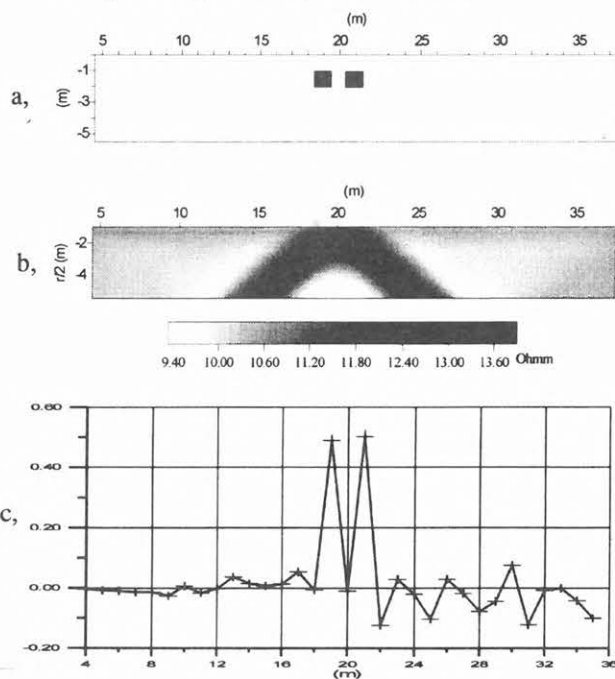
Mínt hogy egy dipól-dipól szelvényezés során általában több elektródátávolságot használunk, a különböző elektródátávolságokhoz tartozóan is elvégezhetjük a fent követett összegzést. A hagyományos geoelektromos terminológiának megfelelően ez különböző behatolási mélységekkel hozható kapcsolatba, s ezért az egyes „mélységszintekre” vonatkozó (horizontális összegzés eredményeként kapott) pozíciófüggvényeket szintén összegezzük — tekintve, hogy ugyanazon hatóra, vagy hatókra vonatkoznak. Ezt az összegzést — inkább a szemléletesség, mint a fizikai tartalom miatt — vertikális összegzésnek nevezzük, amivel további jelkiemelést érhetünk el.

## Eredmények

A keresőüreg eljárás hatékonyságát véges differenciás modelleken vizsgáltuk meg, amelyeket PRÁCSER Ernő

bocsátott a rendelkezésünkre. Először a TSOKAS, TSOURLOS [1997]-ből kiemelt és az 1. ábrán bemutatott esetre végeztünk számítást. Az általunk kapott pozíció egybeesik a ható középpontjának felszíni vetületével, az 1. ábrán található eredménynél pontosabban meghatározva az üreg a helyzetét.

A módszer felbontóképességére irányuló vizsgálataink is meglepően jó eredményt hoztak. Két,  $l=1$  m oldalhosszúságú alappal rendelkező,  $1000 \Omega\text{m}$  fajlagos ellenállású hasábal modelleztük az üregeket, melyeket  $10 \Omega\text{m}$  fajlagos ellenállású közegbe helyeztük. A két hasáb közti távolság  $1$  m volt, csakúgy, mint a fedővastagság (5a. ábra). Az FD számításokat  $a=AB=MN=1$  m-es dipóltávolságokra  $n=1,2,\dots,8$  mélységszintre végeztük. Az így kapott pszeudoszelvényen (5b. ábra) végeztük el a dekonvolúciós eljárást. A vertikális összegzés után kapott pozíciófüggvényen (5c. ábra) a két, egymáshoz közeli üreg hatása határozottan elkülönül, és a valóságnak megfelelő helyen jelenik meg.



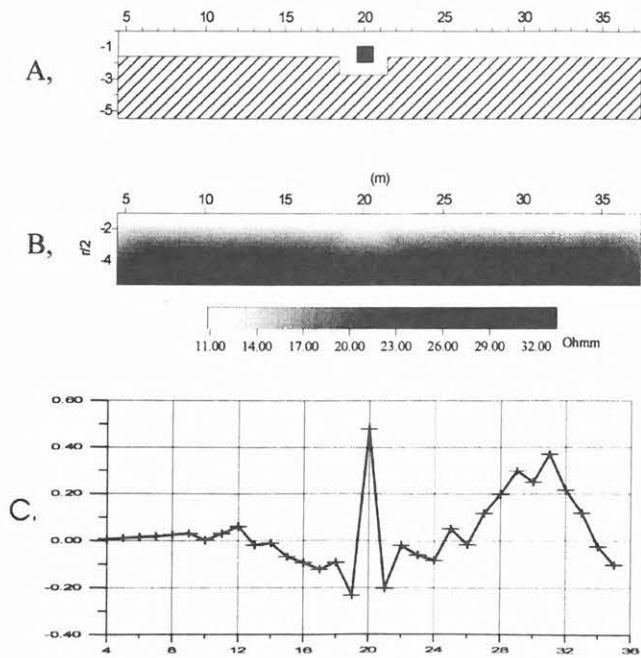
5. ábra. Dekonvolúció 2 hatós FD modellre

Fig. 5. Deconvolution for an FD model with 2 cavities

Az eljárás segítségével összetett földtani szerkezet esetén is sikeresen kiemelhető az üreg hatása. A 6a. ábrán látható modell egy kis ellenállású ( $10 \Omega\text{m}$ ) fedőréteg és egy  $100 \Omega\text{m}$  ellenállású feké közé ékelődött  $1000 \Omega\text{m}$  ellenállású,  $l=1$  m oldalhosszúságú 2D-s négyzet alapú hasábot szemléltet. Az FD modellezéssel  $a=1$  m-es dipólközellel,  $n=1,2,\dots,8$  mélységszintekre számított pszeudoszelvényen (6b. ábra) ürege utaló anomália már nem fedezhető fel. A dekonvolúciós eljárás eredményeként kapott pozíciófüggvényen azonban üreget jelző spike egyértelműen elkülöníthető (6c. ábra).

Mindkét bemutatott modellre elvégeztük a Loke-féle FD inverziós eljárás [LOKE, BARKER 1992] alapuló kiértékelést (7. ábra). Látható, hogy a kétüreges modell esetében az inverzió nem tudja egymástól elkülöníteni a két hatót. A másik modellnél pedig sem az eredeti földtani környezetet, sem — ami minket elsősorban érdekelt — az üreg helyzetét nem sikerült visszakapni.



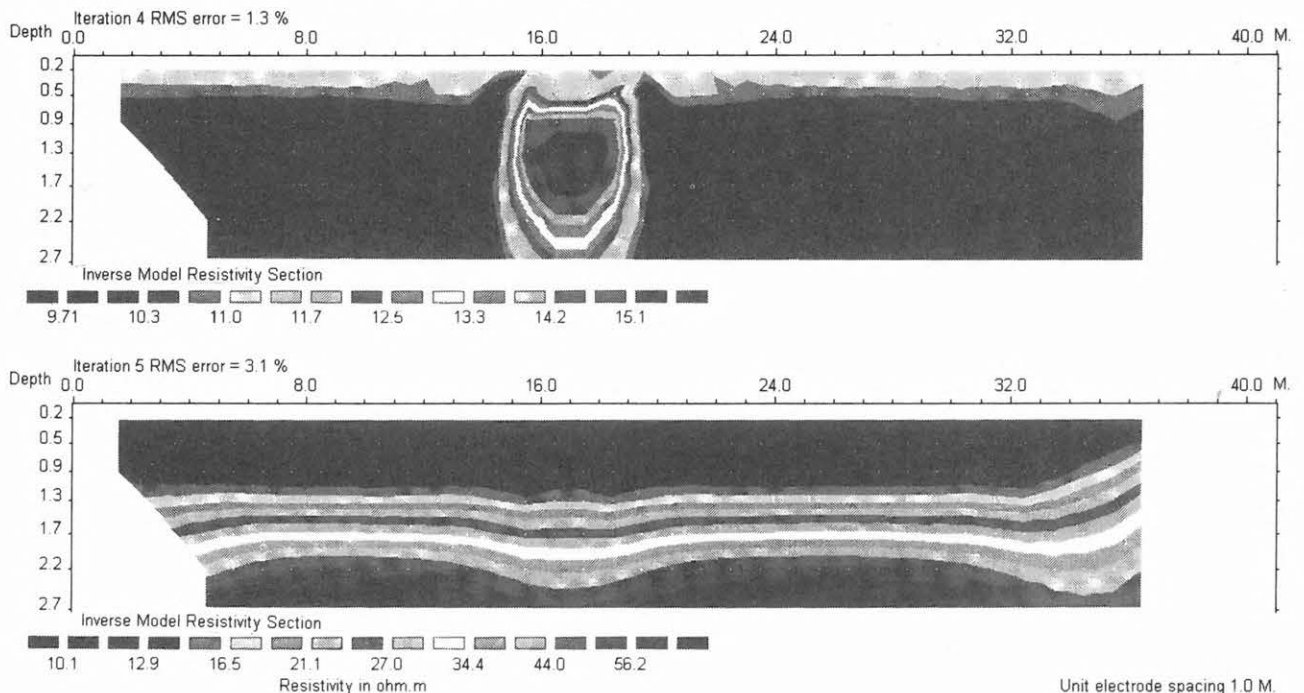


6. ábra. Dekonvolúció inhomogén közegben lévő ható FD modelljére

Fig. 6. Deconvolution for an FD model with a cavity in inhomogenous medium

### Összefoglalás

A szerzők által kidolgozott dekonvolúción alapuló szűrési eljárás az elméleti vizsgálatok alapján alkalmas lehet arra, hogy geoelektromos mérési adatokból a mérési szel-



7. ábra. FD inverzió eredményei az 5. és 6. ábrán bemutatott modellek esetén

Fig. 7. Results of FD inversion using the models from Fig. 5 and Fig. 6

vény mentén található üregszerű anomáliák pozícióját pontosan megadjuk. Lehetőséget ad egymáshoz közeli hatók elkülönítésére, és összetett földtani környezetben az üreg hatásának kiemelésére.

Maga a módszer nagyon érzékeny a zajokra, ezért a terepi alkalmazást megelőzően valamilyen zajcsökkentő eljárás elvégzése szükséges. Érdekesnek látszik robusztus módszerek alkalmazása a pozíciófüggvényekben rejlő információtöbblet feldolgozásához. A módszer teljes automatizálásával lehetőség nyílik inverziós eljárás kifejlesztésére. A jel/zaj viszony tovább javítható nemlineáris eljárások alkalmazásával.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak PRÁCSER Ernőnek az FD előremodellezésekért és dr. Erich NIESNERnek, hogy rendelkezésünkre bocsátotta az AGI cég FD inverziós rendszerét. A dolgozat a T25370 sz. OTKA projekt keretében végzett kutatások eredményeinek felhasználásával készült.

### HIVATKOZÁSOK

- LOKE M. H., BARKER R. D. 1996: Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting* **40**, 131–152
- NYÁRI Zs. 1997: Analitikus modellezés a geoelektromos üregkutatás lehetőségeinek vizsgálatára. *Magyar Geofizika* **38**, 3
- TSOKAS G. N., TSOURLOS P. I. 1997: A least-squares approach to depth anomalies from archeological sites by inversion filtering. *Geophysics* **62**, 1, 36–43

# VESZ kiértékelési eredmények és a rétegsor hidrogeológiai jellemzőinek regressziós vizsgálata a Szigetközben és Békésben<sup>1</sup>

OCSENÁS PÉTER<sup>2</sup>

A vertikális elektromos szondázás (VESZ) a hidrológiai célzatú geofizikai kutatások hatékony módszere.

A tanulmányban a VESZ során meghatározott fajlagos elektromos ellenállás és egyes hidrogeológiai paraméterek (hatékony szemcseátmérő, szivárgási tényező, porozitás és víztelítettség) összefüggéseinek statisztikai analízise szerepel. A statisztikai elemzésekkel megállapítható, hogyan befolyásolják a hidrogeológiai jellemzők az elektromos ellenállás alakulását és mennyiben alkalmazható a mért paraméter a hidrogeológiai paraméterek (kategóriák) becslésére.

A statisztikai módszerek alkalmazásának lényeges eredménye, a két különböző területre érvényes függvénykapcsolatok meghatározása mellett, a hidrogeológiai kategória becslések megbízhatóságának számítása.

**P. OCSENÁS: Results of VES interpretation and regression analysis of the layers' hydrogeological parameters in Békés county and the Szigetköz**

The vertical electrical sounding is an effective method for hydrogeophysical survey.

The relationship between the measured resistivity and hydrogeological parameters (effective grain size, filtration coefficient, porosity and water content) are analysed by statistical methods. Statistical analysis may help in determining whether the measured geophysical parameter can be applied for estimation of hydrogeological parameters (categories).

An important result of application of statistical methods is the determination of applicable function for two different area and the calculation of reliability of estimated hydrogeological categories.

## Bevezetés

Laza üledékes kőzetek hidrológiai, hidrogeológiai célzatú geofizikai kutatásaira jól alkalmazhatók a felszíni geoelektromos módszerek, és ezen belül kiemelkedő a vertikális geoelektromos szondázások (VESZ) szerepe. A szondázások eredményeinek ismeretében a rétegek alapszerkezete meghatározható. A felszínközeli térrészre (felső 20–30 m) vonatkozó VESZ adatok értelmezésében problémát jelenthet a háromfázisú zóna megjelenése. A két- és háromfázisú zóna határának környezetében végzett mérések során a szemcseösszetétel és a porusfolyadék ionkoncentráció mellett a víztelítettség is a mérési eredményeket befolyásoló paraméterként jelentkezhet.

A tanulmány tárgya a víztelítettség és a szemcseösszetétel VESZ eredményekre gyakorolt együttes hatásának statisztikai elemzése, valamint annak vizsgálata, hogy alkalmasak-e a VESZ adatok egyes hidrogeológiai paraméterek meghatározására.

A statisztikai elemzésekhez kontroll anyagként rendelkezésre álltak a kismélységű vízbázisok veszélyeztetettségének felmérése során alkalmazott geofizikai-földtani módszerek adatai: az elektromos szondázásokkal azonos helyen végzett mérnökgeofizikai szondázások (MGSZ) paraméterei és a szemcseeloszlási vizsgálatok eredményei.

## 1. Hidrogeológiai paraméterek számítása mérnökgeofizikai szondázási és anyagvizsgálati adatok felhasználásával

A paraméterek számításához a kismélységű vízbázisok veszélyeztetettségének meghatározását célzó geofizikai

kutatások adatait [CSALAGOVITS et al. 1993; OCSENÁS 1994] és a mérnökgeofizikai szondázások statisztikai elemzésének eredményeit [OCSENÁS 1996] használtam fel.

### 1.1. Az alapadatok és a származtatott paraméterek ismertetése

A kismélységű vízbázisok veszélyeztetettségének felmérésére alkalmazott geofizikai-földtani módszeregyüttes, valamint az egyes módszerek alapadatai és a hidrogeológiai értelmezéshez szükséges származtatott paraméterek az 1. táblázatban láthatók.

Módszerek	Alapadatok	Származtatott paraméterek
VESZ	szondázási görbe	fajlagos ellenállás ( $R$ ), rétegvastagság ( $h$ )
MGSZ	term. gamma csúcseellenállás gamma-gamma neutron-neutron	víztelítettség ( $s_w$ ) porozitás ( $\Phi$ ) hatékony szemcseátmérő ( $d_h$ )
szemcseeloszlási vizsgálatok	szemcseeloszlási görbe	hatékony szemcseátmérő ( $d_h$ ), szivárgási tényező ( $k$ )

1. táblázat. Az alkalmazott módszerek, mért és számított paraméterek

Table 1. The applied methods, the measured and calculated parameters

A vertikális elektromos szondázások (VESZ) során az árambevezető elektródák különböző távolságaihoz tartozó ellenállás adatokból inverziós eljárással számítjuk a rétegellenállás és a rétegvastagság adatokat. A méréseket 250–300 méteres maximális elektródatávolságokkal, a

<sup>1</sup> Beérkezett: 1998. május 7-én

<sup>2</sup> Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

szelvény mentén 50–100 méteres ponttávolságokkal végezve, a felső 40–60 m vastagságú összlet fajlagos elektromos ellenállás adatokkal jellemzett alapszerkezete meghatározható. Ennek ismeretében a jellegzetes szakaszokon, illetve változási zónákban jelölhető ki a mérnökgeofizikai szondázások (MGSZ) helyei.

A mérnökgeofizikai szondázás a talajmechanikai vizsgálatokban alkalmazott CPT (*Cone Penetration Test*) és egyes radioaktív karotázs módszerek együttes alkalmazása. 1993-ban öt paraméter detektálására volt lehetőség. Ezek: a rudazat lenyomásához szükséges teljes hidraulikus nyomás, a képződmények törési szilárdságával arányos csúcscellenállás (*cp*), természetes gamma aktivitás (*TG*) valamint a rudazatban lejtuttatott gamma-, illetve neutronforrás hatására megjelenő  $\gamma$ - $\gamma$ , illetve *n-n* aktivitás.

A 10 cm-enként elvégzett mérésekből állnak össze a paraméterszelvények. Ahol az előzetesen szűrt mélységszelvényekben egyszerre, ill. közülük az egyikben, meghatározott szakaszon, definiált nagyságrendű változás következik be, ott lesz a mérnökgeofizikai réteghatár. A rétegpáráméter adatok az egyes réteghatárok közötti paraméter értékek átlagaként adódnak. A szondázási adatok alapján meghatározható a (spirálfúróval történő) talajmintavételek mélységei.

A felszínre hozott talajmintákon szemcseeloszlási vizsgálatokat végeztünk.

A kőzet víztelítettsége ( $s_w$ ) és porozitása ( $\Phi$ ) a  $\gamma$ - $\gamma$  és az *n-n* módszerek adataiból becsülhetők [OCSENÁS 1996]. A szemcseeloszlási adatokból a Zamarin-féle hatékony szemcseátmérőt ( $d_h$ ) és a Zamarin–Horváth-összefüggéssel [JUHÁSZ 1987] a

$$k \text{ [cm/s]} = 3500 \frac{\Phi^3}{1-\Phi} (1,275 - 1,5\Phi)^2 d_h^2 \text{ [cm]} \quad (1)$$

szivárgási tényezőt számíthatjuk.

A hatékony szemcseátmérő egyes mérnökgeofizikai szondázási paraméterekkel történő becslésére regressziós vizsgálatok végezhetők a szemcseeloszlási görbe adataiból számított  $d_h$  és az MGSZ adatok felhasználásával [OCSENÁS 1996]. Az elemzéssel a regressziós együtthatók meghatározása mellett meghatározható, hogy mely MGSZ paraméterek alkalmazhatók a  $d_h$  becslésére, valamint a paraméterbecslés hibája is számítható.

### 1.2. A mérési adatok elemzésének eredményei

A szemcseeloszlási és MGSZ adatok regressziós elemzése során a Szigetközben 46, a békési területen 60 szemcseeloszlási görbét és a mintavétel helyén mért MGSZ paramétert vizsgáltam [OCSENÁS 1996].

A Szigetközben  $d_h$  regressziós becslését a csúcscellenállás, porozitás és természetes  $\gamma$  aktivitás adatok felhasználásával végeztem. A meghatározott regressziós modell:

$$\lg \hat{d}_h = aTG + bcp + c\Phi + d, \quad (2)$$

ahol

$$\begin{aligned} a &= -8,4797 \cdot 10^{-4} \\ b &= 0,0086 \\ c &= -0,7672 \\ d &= -2,4486 \end{aligned}$$

$\hat{d}_h$  – becsült hatékony szemcseátmérő.

A békési területen  $d_h$  becslésére a szűk határok között változó porozitás és a csúcscellenállás adatok nem voltak felhasználhatók, így itt egyváltozós regressziós modellt alkalmaztam:

$$\lg \hat{d}_h = aTG + b \quad (3)$$

ahol

$$\begin{aligned} a &= 7,2958 \cdot 10^{-4} \\ b &= -3,1215. \end{aligned}$$

A regressziós becslések eredményeinek felhasználásával mindkét területen kiszámíthatók az egyes MGSZ mérési pontokhoz tartozó hatékony szemcseátmérő, víztelítettség és porozitás paraméter-mélység szelvények.

## 2. A hidrogeológiai paraméterek és a fajlagos elektromos ellenállás kapcsolata

### 2.1. Laza üledékes kőzetek elektromos vezetésének és szivárgási viszonyainak áttekintése

A vizsgált területeken édesvízzel telített, illetve részben telített agyag- és homoktartalmú rétegek fordulnak elő, így csak az ilyen típusú kőzetek elektromos vezetésének kérdéseire térek ki a továbbiakban.

Az említett kőzetekben a kőzetváz gyakorlatilag szigetelőnek tekinthető, az elektromos vezetést ezért elsődlegesen a pórustér szerkezete és a pórustartalom ellenállása határozzák meg. A pórustartalom ellenállását azonban befolyásolhatja a kőzetmátrix ásványos összetétele: a kvarc-, illetve agyagszemcsék felületén kötött vízburokban eltérőek az ellenállásviszonyok.

Az agyagásványok felülete a kapcsolódó atomok hiánya és az ioncsere folyamatok ( $\text{Si}^{4+} \rightarrow \text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$ ) következtében negatív töltésű, ezért felületükhöz kompenzáló kationok kötődnek. Ezen kationok nem részei a kristálynak, vizes oldatba kerülve leszakadnak az ásvány felületéről, helyükre néhány molekula vastagságú, polarizált vízmolekulából álló réteg kerül (Helmholtz-réteg). A kompenzáló kationok, a Helmholtz-rétegtől távolodva csökkenő koncentrációval, a Gouy-féle diffúz zónában helyezkednek el és hozzáadódva a pórusfolyadék ionjaihoz, csökkentik a kőzet fajlagos ellenállását [CLAVIER et. al. 1984].

Az agyagásványok nagy fajlagos felülete következtében a diffúz zóna a pórustér jelentős hányadát (akár a teljes pórusteret is) elfoglalhatja. A diffúz zóna aránya növekszik a kőzet fajlagos felületének növekedésével.

A vezetési többletet jelentő kompenzáló kationok elektromos vezetést befolyásoló szerepe pórusvízzel telített homokrétegek esetében elhanyagolható. Itt a fázishatáron a kőzetalkotók dielektromos tulajdonságai határozzák meg a potenciálviszonyokat: a vízmolekulák a kvarc- és agyagszemcsék körül jégkristály szerkezetű „klaszter” réteget alakítanak ki [DANKHÁZI 1995]. A klaszter zónában a kötött szerkezet miatt megnő a viszkozitás, ennek következtében csökken az ionmozgékonyosság, nő az elektromos ellenállás. A klaszter zóna aránya a fajlagos felület növekedésével (a porozitás csökkenésével) nő. Felszínközeli, laza homokrétegek azonban többnyire nem olyan kis porozitásúak, hogy a zóna arányának növekedése észrevehetően befolyásolná az ellenállás alakulását.

A vizsgált területeken, az esetek döntő többségében, a kőzet homok- és agyagszemcsék különböző arányú keveré-



kéből épül fel. Az előbbieik alapján a diffúz réteg ellenállást csökkentő szerepe elsődleges, a klaszter zóna ellenállást növelő hatása elhanyagolható.

A Helmholtz-réteg és a diffúz zóna teljes hézagterfogat-hoz viszonyított aránya a szivárgási viszonyokat is befolyásolja. Az említett térrészben olyan mértékben nő a viszkozitás, hogy a zóna nem vesz részt a pórufolyadék áramlásában, szivárgáshidraulikai szempontból erősen kötött víznek tekinthető. A kötött vízréteg megjelenése csökkenti a pórufolyadék áramlására alkalmas térrész nagyságát, ennek hatására csökken a szivárgási tényező [KOVÁCS 1972].

A szivárgási tényező ( $k$  tényező) fajlagos elektromos ellenállás adatokkal történő becslésének alapja az eddigiek alapján az, hogy a kötött vízréteg aránya mind a szivárgáshidraulikai, mind az elektromos ellenállásviszonyokat befolyásolja [GÁLFI, LIEBE 1981]. (A kötött vízréteg arányát a kőzet fajlagos felülete határozza meg. A fajlagos felületet a szemcseeloszlási görbétől számított hatékony szemcseátmérővel becsülhetjük. Ez, definíció szerint, annak a gömbnek az átmérője, amelyből felépített halmaz fajlagos felülete megegyezik az eredeti halmaz fajlagos felületével.)

Karotázs elektromos mérésekből történő  $k$  tényező becsléseknél figyelembe kell venni, hogy a pórufolyadék ellenállása széles tartományban változhat, és ez jelentősen befolyásolhatja a kőzetellenállást. Ezért itt a kőzetellenállás adatok helyett a formációtényezőt (a kőzetellenállás és a pórufolyadék ellenállás hányadosát) használják a  $k$  tényező becslésére [CSÓKÁS 1994].

Felszínközeli méréseknél feltételezzük, hogy a pórufolyadék ellenállás nem változik a vizsgált területen belül a kőzetellenállás adatokat lényegesen befolyásoló mértékben.

A felszínközeli elektromos adatokat jelentős mértékben befolyásolhatja a háromfázisú zóna megjelenése. Vízzint felett a pórusterben található levegő elektromos szempontból szigetelőnek tekinthető, így arányának növekedése (a víztelítettség csökkenése) növeli a kőzet elektromos ellenállását [GÁLFI 1989].

Összegezve: a két- és háromfázisú zóna határának környezetében az elektromos ellenállást várhatóan a kőzet fajlagos felülete, víztelítettsége, valamint porozitása befolyásolja.

## 2.2. A mérési eredmények statisztikai elemzése

Az elemzést két eltérő felépítésű területen végeztem: a Szigetközben kőzetliszt, homok és kavics, a békési területen agyag, kőzetliszt, homok különböző arányú keverékei fordulnak elő.

A statisztikai elemzések célja, annak eldöntése, hogy egyes területeken mely hatók befolyásolják az ellenállás adatokat. Az elemzéshez rendelkezésre álltak a mérnökgeofizikai szondázásokból számított hatékony szemcseátmérő, a víztelítettség és porozitás paraméter mélységsvények, valamint a VESZ rétegenállás adatai. A statisztikai elemzéshez kiszámítottam az egyes VESZ rétegekhez tartozó átlagos hatékony szemcseátmérő, víztelítettség és porozitás adatokat és ezeket vetettem össze az ellenállás adatokkal.

A regresszió elemzéshez az ellenállás és a hatékony szemcseátmérő adatokat logaritmikus skálán vettem figyelembe (ezen skálán mindkét sűrűségfüggvény hozzávetőleg a normális eloszlást követi).

Vizsgáljuk elsőként a szigetközi ellenállás ( $R$ ), porozitás ( $\Phi$ ), víztelítettség ( $s_w$ ) és hatékony szemcseátmérő ( $d_h$ ) adatok korrelációs mátrixát (2. táblázat).

	$\lg R$	$\Phi$	$s_w$	$\lg d_h$
$\lg R$	1,000	-,221	-,082	,509
$\Phi$	-,221	1,000	-,592	-,854
$s_w$	-,082	-,592	1,000	,585
$\lg d_h$	,509	-,854	,585	1,000

2. táblázat. A szigetközi  $\lg R$ ,  $\Phi$ ,  $s_w$  és  $\lg d_h$  adatok korrelációs mátrixa

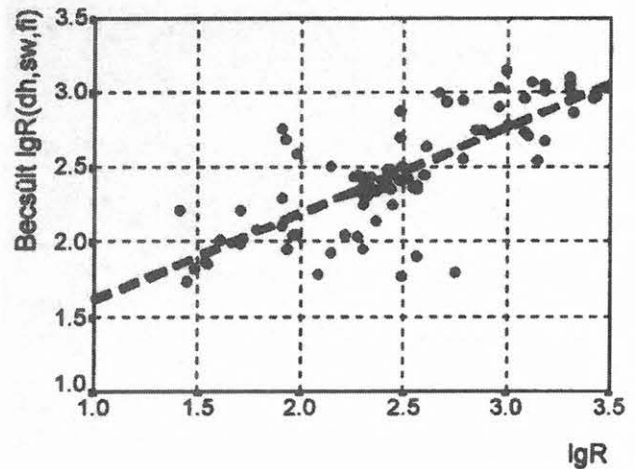
Table 2. Correlation matrix of  $\lg R$ ,  $\Phi$ ,  $s_w$  and  $\lg d_h$  data from area of Szigetköz

A korrelációs együtthatók alapján  $\lg R$ - $\Phi$  és  $\lg R$ - $s_w$  párok korrelálatlanok tekinthetők. Gyenge pozitív korreláció van  $\lg d_h$  és  $\lg R$ , valamint  $s_w$  és  $\lg d_h$  között. A hatékony szemcseátmérő növekedésével emelkedő víztelítettség magyarázata, hogy a területen a vízzint felett (kis víztelítettségű) homok és kőzetliszt (kis hatékony szemcseátmérőjük), vízzint alatt elsősorban kavicsos homok (nagy szemcseátmérőjük) rétegek fordulnak elő.

Gyenge negatív korreláció van  $s_w$  és  $\Phi$ , erős negatív korreláció  $\lg d_h$  és  $\Phi$  között. A szemcseátmérő növekedésével csökkenő porozitás a kavics megjelenésének porozitást csökkentő hatásával magyarázható, az erős korrelációs kapcsolat pedig azzal, hogy a hatékony szemcseátmérő számításához a porozitás adatokat is felhasználtam.

A kőzetparamétereknek az ellenállás adatokra gyakorolt együttes hatását háromváltozós regressziós modellel vizsgálhatjuk (1. ábra):

$$\lg R = a \lg d_h + b s_w + c \Phi + d$$



1. ábra. A hidrogeológiai paraméterekből becsült fajlagos ellenállás és a fajlagos ellenállás összefüggése, a determinációs együttható  $r^2 = 0,5778$  (Szigetközi terület)

Fig. 1. Connection between estimated resistivity (from hydrogeological parameters) and resistivity, the coefficient of determination  $r^2 = 0.5778$  (area of Szigetköz)

A meghatározott korrelációs együttható:  $r = 0,76$ . A szigetközi területen tehát a három kőzetparaméter együttesen jól meghatározza az ellenállás adatokat, további paraméterek (pl. a pórufolyadék ellenállás) hatása nem számottevő.

A békési területen mért kőzetparaméterek közül a porozitás szűk határok között váltakozik, ami a meghatározott

hibahatáron belüli érték [OCSENÁS 1996], így ezen adatok nem szerepelnek a vizsgálatokban.

Az  $lgR$ ,  $s_w$ ,  $lgd_h$  adatok korrelációs mátrixa (3. táblázat) a szigetközítől eltérő képet mutat: igen erős negatív korreláció mutatható ki az ellenállás és a víztelítettség között, gyenge negatív korreláció az ellenállás és a hatékony szemcseátmérő között, míg a hatékony szemcseátmérő és a víztelítettség között nincs korrelációs kapcsolat.

	$lgR$	$s_w$	$lgd_h$
$lgR$	1,000	-,794	,482
$s_w$	-,794	1,000	-,158
$lgd_h$	,482	-,158	1,000

3. táblázat. A békési  $lgR$ ,  $s_w$  és  $lgd_h$  adatok korrelációs mátrixa

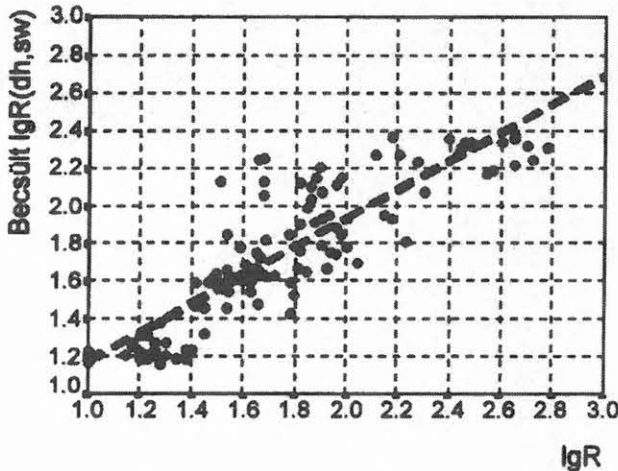
Table 3. Correlation matrix of  $lgR$ ,  $s_w$  and  $lgd_h$  data from Békés county

A két területen eltérő korrelációs kapcsolatok magyarázata, hogy az ellenállás és a hatékony szemcseátmérő adatok más (a békési területen valamivel szűkebb) értéktartományt fednek le. Például Békésben, az előzetes információkat igazolva, erős negatív korreláció van az ellenállás és a víztelítettség között, a Szigetközben a nagy ellenállású, vízzel telített kavicsos homok megjelenésének következtében a két adatsor korrelálatlan.

A víztelítettség és a hatékony szemcseátmérő adatok együttes hatását leíró regressziós modell (2. ábra):

$$lgR = algd_h + bs_w + c$$

A meghatározott korrelációs együttható  $r = 0,87$ , azaz Békésben a két közetparaméter már jól meghatározza az ellenállás adatokat, továbbiak hatása elhanyagolható.



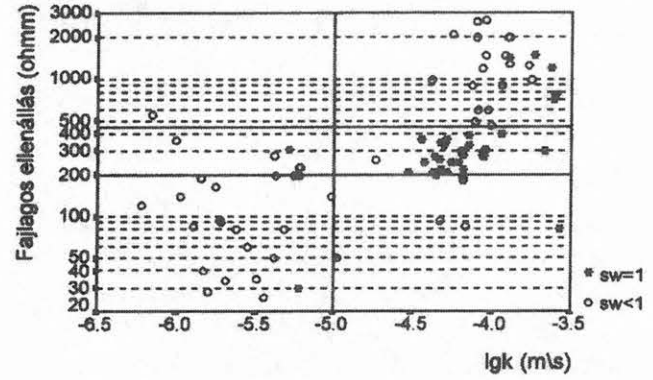
2. ábra. A hidrogeológiai paraméterekből becsült fajlagos ellenállás és a fajlagos ellenállás összefüggése, a determinációs együttható  $r^2 = 0,7612$  (Békési terület)

Fig. 2. Connection between estimated resistivity (from hydrogeological parameters) and resistivity, the coefficient of determination  $r^2 = 0.7612$  (from Békés county)

### 3. A VESZ rétegek hidrogeológiai minősítése

A hidrogeológiai minősítés első lépése a VESZ réteget jellemző átlagos szivárgási tényező számítása, az (1) egyenlet felhasználásával. Ezt követően ábrázolhatjuk az

összetartozó átlagos  $lgk$ ,  $s_w$  és  $R$  adatokat a  $lgR$ - $lgk$  síkon, a vízszint alatti és feletti adatokat elkülönítve (3. és 4. ábra).

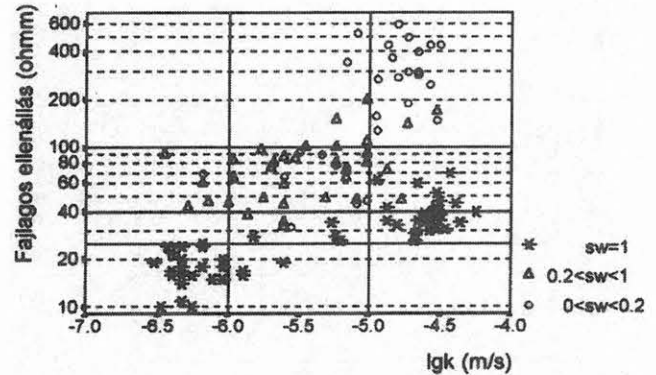


3. ábra. A fajlagos ellenállás adatok a szivárgási tényező függvényében, a víztelítettség feltüntetésével (Szigetköz)

Fig. 3. The resistivity data vs. filtration coefficient, with water content (area of Szigetköz)

A 3. ábra alapján a szigetközi területen három hidrogeológiai kategória különíthető el:

1. telítetlen (vízszint feletti) rossz vízvezető, gyengén vízzáró;
2. telített (vízszint alatti) vízvezető;
3. telítetlen vízvezető.



4. ábra. A fajlagos ellenállás adatok a szivárgási tényező függvényében, a víztelítettség feltüntetésével (Békési terület)

Fig. 4. The resistivity data vs. filtration coefficient, with water content (from Békés county)

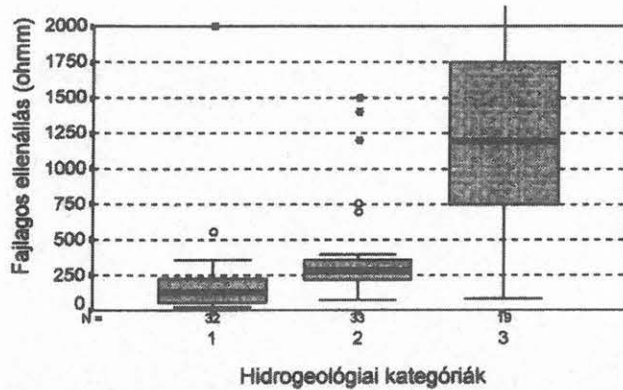
A békési területen négy kategória különíthető el (4. ábra):

1. telített gyengén vízzáró, vízzáró;
2. telített vízvezető;
3. telítetlen (közepes víztelítettségű) rossz vízvezető;
4. telítetlen (kis víztelítettségű) vízvezető.

Vizsgáljuk ezután, hogy a meghatározott kategóriákon belül milyen lesz az ellenállás adatok eloszlása. A hidrogeológiai kategóriákhoz tartozó  $R$  eloszlásokat boxplotokkal szemléltethetjük (5. és 6. ábra).

Az egy sűrűségfüggvényt jellemző téglalap alsó éle a 25%-os, a felső éle a 75%-os percentilist jelöli. A téglalapon belül vastag vonallal a mediánt, kívül pedig folyamatosan vonallal az alsó, ill. felső éltől mért másfélszeres téglalapmagasságot jelöltük. Az ezen kívül eső kiugró adatokat körrel (o), ill. a háromszoros téglalapmagasságon túli szélsőséges adatokat csillaggal (\*) jelöltük.

A következő feladat az ellenállás adatok intervallumokra történő felosztása oly módon, hogy az egyes hidrogeológiai kategóriákhoz tartozó ellenállás eloszlások a lehető legkisebb mértékben fedjék át egymást.

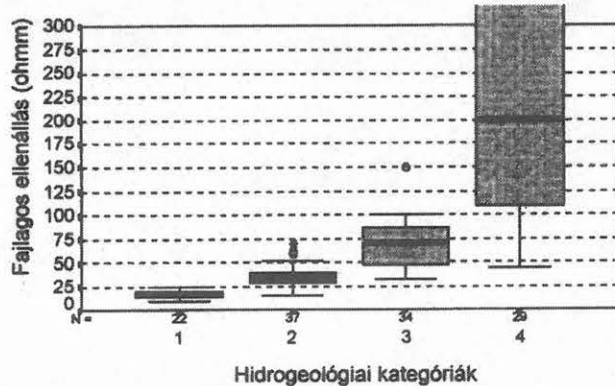


5. ábra. Fajlagos ellenállás „boxplot”-ok a hidrogeológiai kategóriák függvényében (Szigetköz)

Fig. 5. The boxplots of resistivity data vs. hydrogeological categories (area of Szigetköz)

Az 5. ábráról leolvashatók a szigetközi hidrogeológiai kategóriákhoz tartozó ellenállás kategóriák:

1. (telítetlen rossz vízvezető, gyengén vízzáró) — ( $R < 200$ );
2. (telített vízvezető) — ( $200 < R < 450$ );
3. (telítetlen vízvezető) — ( $450 < R$ ).



6. ábra. Fajlagos ellenállás „boxplot”-ok a hidrogeológiai kategóriák függvényében (Békési terület)

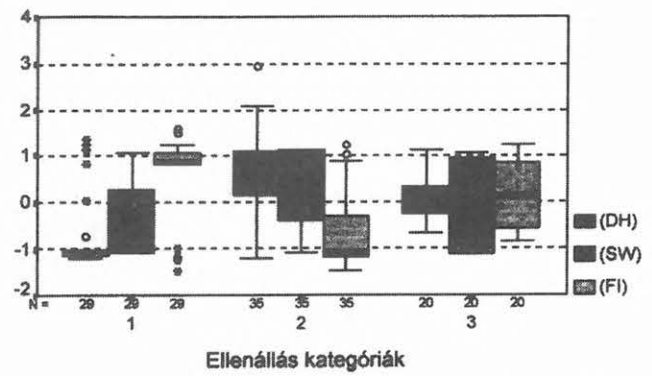
Fig. 6. The boxplots of resistivity data vs. hydrogeological categories (from Békés county)

A 6. ábrán a békési terület összetartozó kategóriái láthatók:

1. (telített gyengén vízzáró, vízzáró) — ( $R < 25$ );
2. (telített vízvezető) — ( $25 < R < 40$ );
3. (telítetlen rossz vízvezető) — ( $40 < R < 100$ );
4. (telítetlen vízvezető) — ( $100 < R$ ).

#### 4. Az ellenállás kategóriák földtani és hidrogeológiai értelmezése

Az ellenállás adatok értelmezéséhez elsőként vizsgáljuk a meghatározott ellenállás kategóriák földtani tartalmát. A 7. és 8. ábrán az egyes ellenállás kategóriákhoz tartozó standardizált  $d_h$ ,  $s_w$  és  $\Phi$  boxplotok szerepelnek.

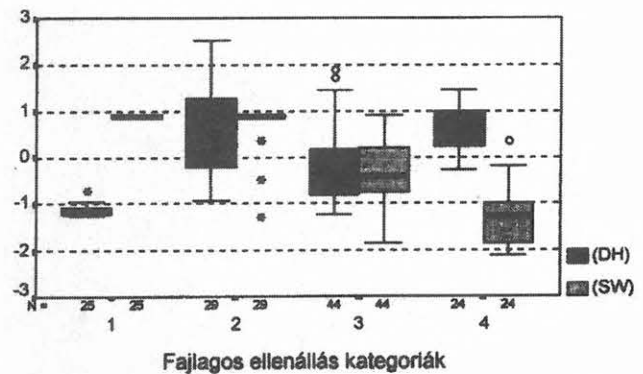


7. ábra. Hatékony szemcseátmérő, víztelítettség és porozitás „boxplot”-ok a fajlagos ellenállás kategóriák függvényében (Szigetköz)

Fig. 7. The boxplots of effective grain size, water content and porosity data vs. resistivity categories (area of Szigetköz)

A szigetközi terület ellenállás kategóriáinak földtani értelmezése (7. ábra):

1. ( $R < 200$ ): telítetlen kőzetliszt (kis  $d_h$ , közepes  $s_w$ , nagy  $\Phi$ );
2. ( $200 < R < 450$ ): telített homokos kavics (nagy  $d_h$ , nagy  $s_w$ , kis  $\Phi$ );
3. ( $450 < R$ ): telítetlen kavicsos homok (közepes, nagy  $d_h$ , kis  $s_w$ , közepes  $\Phi$ ).



8. ábra. Hatékony szemcseátmérő, víztelítettség és porozitás „boxplot”-ok a fajlagos ellenállás kategóriák függvényében (Békési terület)

Fig. 8. The boxplots of effective grain size, water content and porosity data vs. resistivity categories (from Békés county)

A békési terület ellenállás kategóriáinak földtani értelmezése (8. ábra):

1. ( $R < 25$ ): telített agyagos kőzetliszt (kis  $d_h$ , nagy  $s_w$ );
2. ( $25 < R < 40$ ): telített homok, kőzetliszt (nagy, közepes  $d_h$ , nagy  $s_w$ );
3. ( $40 < R < 100$ ): telítetlen kőzetliszt (közepes  $d_h$ , közepes  $s_w$ );
4. ( $100 < R$ ): telítetlen homok (nagy  $d_h$ , kis  $s_w$ ).

A telítetlen homokban megfigyelt kis, illetve a telítetlen kőzetlisztben lévő közepes átlagos víztelítettség a szemcseméret csökkenésével növekvő kapilláris emelkedés következménye [KOVÁCS 1972].

Az ellenállás kategóriákból történő hidrogeológiai kategória becslések megbízhatósága a 4. és az 5. táblázatban követhető nyomon. A táblázatokban található cellák első sora a cellába tartozó elemek száma, a második sor az aktuális cellaelemszám és az aktuális sor összes elemszámának hányadosa, a harmadik sor pedig a cellaelemszám és az



aktuális oszlop összes elemeinek hányadosa. Ezek jelentése: pl. a 4. táblázat ( $R < 200$ ; rossz vízvezető) cellájában 23 adat szerepel, rossz vízvezető réteg az esetek 71,9%-ában  $R < 200$  ellenállású, a  $R < 200$  ellenállású adatok 79,3%-a rossz vízvezető.

Mindezek alapján a szigetközi ellenállás kategóriákkal 65–80%-os pontossággal becsülhetők a hidrogeológiai kategóriák.

Hidrogeológiai kategóriák	R kategóriák		
	$R < 200$	$200 < R < 450$	$450 < R$
rossz vízvezető (gyengén vízzáró) vízszint alatt	23 71,9%	8 25,0%	1 3,1%
vízvezető vízszint alatt	5 15,2%	23 69,7%	5 15,2%
vízvezető vízszint felett	1 5,3%	4 21,1%	14 73,7%
	3,4%	11,4%	70,0%

4. táblázat. A fajlagos ellenállás kategóriák és a hidrogeológiai kategóriák keresztábrázata (Szigetközi adatok)

Table 4. The crosstab of resistivity categories and hydrogeological categories (data of area of Szigetköz)

Hidrogeológiai kategóriák	R kategóriák			
	$R < 25$	$25 < R < 40$	$40 < R < 100$	$100 < R$
(gyengén) vízzáró, vízszint alatt	22 100,0			
	88,0			
vízvezető, vízszint alatt	3 13,0	14 60,9	4 17,4	2 8,7
	12,0	66,7	17,4	3,8
rossz vízvezető, vízszint felett		4 28,6	8 57,1	2 14,3
		19,0	34,8	3,8
vízvezető, vízszint felett		3 4,8	11 17,5	49 77,8
		14,3	47,8	92,5

5. táblázat. Fajlagos ellenállás kategóriák és a hidrogeológiai kategóriák keresztábrázata (Békési adatok)

Table 5. The crosstab of resistivity categories and hydrogeological categories (data of Békés county)

A békési adatoknál (5. táblázat) a  $R < 25$  és a  $100 < R$  kategóriákba tartozó adatokkal durván 90%-os biztonsággal becsülhetők a hidrogeológiai kategóriák. A  $25 < R < 40$  közötti  $R$  adatokkal még elfogadható a becslés, a  $40 < R < 100$  kategória adatai azonban nem alkalmasak a telítetlen rossz vízvezető, ill. vízvezető kategóriák elkülönítésére, ehhez további információk szükségesek.

A hidrogeológiai és földtani minősítés statisztikai bizonytalanságai a geoelektromos rétegszelvények szerkesztése és értelmezése során többnyire kiszűrhetők, mivel ennek alkalmával további, a bemutatott statisztikai elemzésnél figyelmen kívül hagyott információk is rendelkezésre állnak. Ilyen információk lehetnek a réteggörvények, a két- és háromfázisú zónák elhelyezkedésére vonatkozó feltételezések és egyéb földtani, hidrológiai adatok.

## Összefoglalás

A kontrollált VESZ adatok statisztikai elemzésének fontos eredménye, hogy a vizsgált területeken a VESZ adatok földtani, hidrogeológiai értelmezése pontosabbá, megbízhatóbbá tehető. Meghatározható, milyen földtani képződmények, ill. hidrogeológiai kategóriák különíthetők el, és az értelmezés megbízhatósága is számítható.

Az elemzés másik lényeges eredménye a két- és háromfázisú zóna határának környezetében végzett VESZ mérések paraméterérzékenységének meghatározása a két típus-területen.

## HIVATKOZÁSOK

- CLAVIER C., COATES G., DUMANOIR J. 1984: Theoretical and experimental bases for the dual-water model for interpretation of shaly sands. Soc. of Petroleum Engineers Journal, April, 153–168
- CSALAGOVITS I., DRASKOVITS P., OCSÉNÁS P. 1993: Kismélységű vízbázisok veszélyeztetettségének értékelése az Újkígyósi Vízmű körzetében komplex módszerekkel végzett kutatások során. Budapest, ELGI jelentés
- CSÓKÁS J. 1994: Vízadó rétegek jellemző hozamának és a vízminőségének meghatározása geofizikai fúróluk szelvények alapján. Magyar Geofizika 35, 4, 176–203
- DANKHÁZI Gy. 1995: A gerjesztett polarizáció elvi alapjairól, különös tekintettel a porózus képződményekre. Magyar Geofizika 36, 2, 107–120
- GÁLFI J. 1989: Törmelékes kőzetek elektromos paramétereinek függése a víztartalmuktól. Vízügyi Közlemények LXXI, 4, 599–612
- GÁLFI J., LIEBE P. 1981: Az elektromos fajlagos ellenállás és a szivárgási tényező kapcsolata törmelékes vízadó kőzetekben. Vízügyi Közlemények LXIII, 3, 438–445
- JUHÁSZ J. 1987: Hidrogeológia. Budapest, Akadémiai Kiadó
- KOVÁCS Gy. 1972: A szivárgás hidraulikája. Budapest, Akadémiai Kiadó
- OCSÉNÁS P. 1994: Tanulmány a Cikola-sziget és Ásványráló környezetében végzett geofizikai mérésekről. Budapest, ELGI jelentés
- OCSÉNÁS P. 1996: Mérnökgeofizikai adatok elemzése statisztikai módszerekkel. Magyar Geofizika 37, 4, 247–272)

# Szeizmikus litoszféra- és asztenoszféra-kutatás — eredmények és nyitott kérdések

Investigation of the lithosphere and asthenosphere by seismic method, results and open questions

## Bevezetés

A cikk a szeizmikus kutatásoknak csak a litoszféra idősebb, szilárdabb részére és a litoszféra–asztenoszféra határ környékére kiterjedő hazai vizsgálatait és eredményeit ismerteti. A kísérletek célja a kéreg és a felső köpeny egy-egy újabb tartományának megismerése volt, ezért általában módszer- és műszerkutatással kezdődtek. A mélyszeizmikus kutatások a kéreg és a felső köpeny szerkezetéről mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban jelentős eredményeket adtak és a medencék kialakulásáról alkotott elképzeléseket is új színnel gazdagították.

## Az első reflexiós sikerek

A hazai földkéregkutatás jelentős sikerrel kezdődött. GÁLFI és STEGENA [1955, 1957] kezdeményezésére — mélyreflexiók észlelésére leemélyített fúrólukban elhelyezett nagy robbanóanyag töltettel történt rezgéskeltéssel — a kéreg–köpeny határról reflexiót regisztráltak (1. ábra) és az eredményeket elsőként publikálták Európában. Az észlelést az ELGI-ben kifejlesztett és a Geofizikai Mérőműszer Gyárban készített szeizmikus műszerrel végezték. Az a megállapításuk, hogy a kéreg az átlagosnál vékonyabb a Pannon-medencében [GÁLFI, STEGENA 1960] ma is a hazai medencekutatás egyik alapadatát jelenti.

(Meg kell említeni, hogy GÁLFIra is igaz a régi mondás:

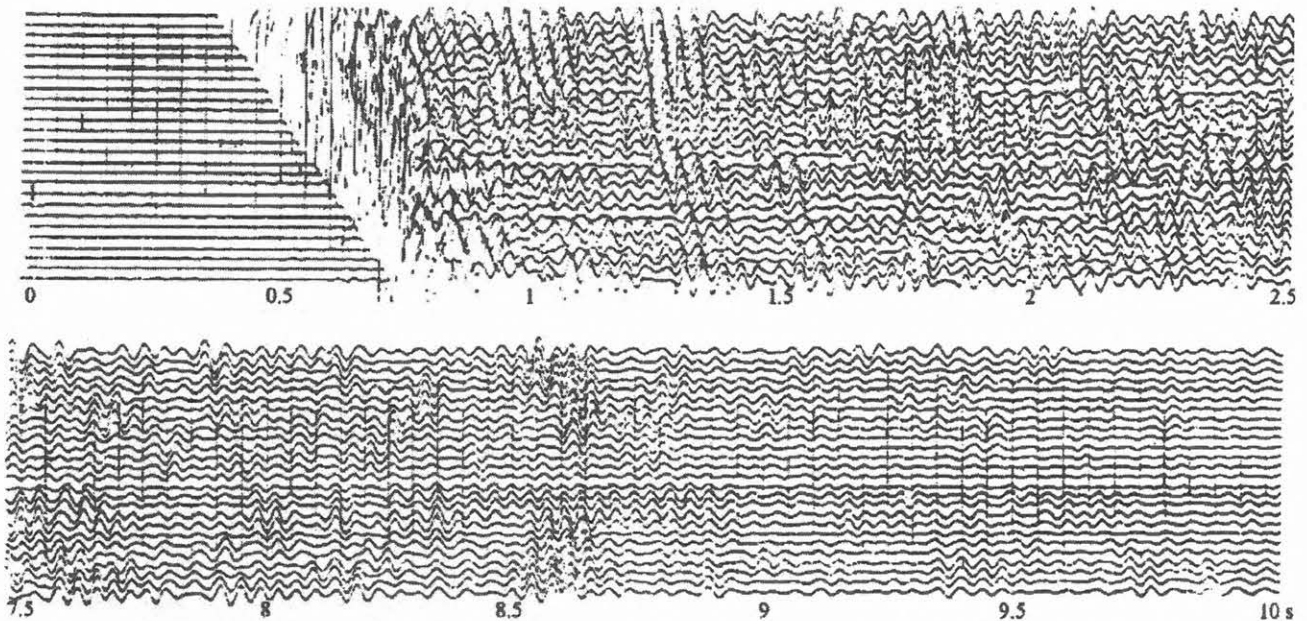
senki sem lehet próféta a saját hazájában. Még a kandidátusi fokozatot sem érte el. A kínai expedíció éléről — amelynek egyik szervezője és első vezetője volt — méltánytalanul leváltották még azelőtt, hogy az expedíció az ordoszi mérések után megkezdte volna mandzsúriai tevékenységét, amely Kína ma is legjelentősebb szénhidrogénkincsének felfedezéséhez vezetett. — STEGENA sokoldalú tevékenységének méltó elismerése is vitatható [HORVÁTH 1996].)

## A kéreg refrakciós, széles szögű reflexiós kutatása

A reflektáló felületek refrakciós határsebességének — Hajdúszoboszló és Törtel közötti — közelítő meghatározása [GÁLFI, PÁLOS 1960] igazolta a reflexiós mérések értelmezését, de egyben azt is mutatta, hogy a Pannon-medencében a mélyrefrakciós beérkezések — nagy töltekekkel történő rengéskeltés esetén is — nehezen bejelölhetően észlelhetők.

A kérdés megoldására mind műszertechnikai, mind módszertani változtatást vezettek be [MITUCH et al. 1964]. Az észleléseknél kis (5 Hz) frekvenciás átvitelű, tranzisztoros, az ELGI-ben SÉDY Loránd által szerkesztett berendezést használtak, amely a korábbiánál kedvezőbb jel/zaj viszonytalal történő regisztrálást tett lehetővé.

Az észlelési rendszert a kéreg–köpeny határfelületről kritikus távolságban, nagy amplitúdóval beérkező reflexiókra alapozva alakították ki. A köpeny felső határáról érke-



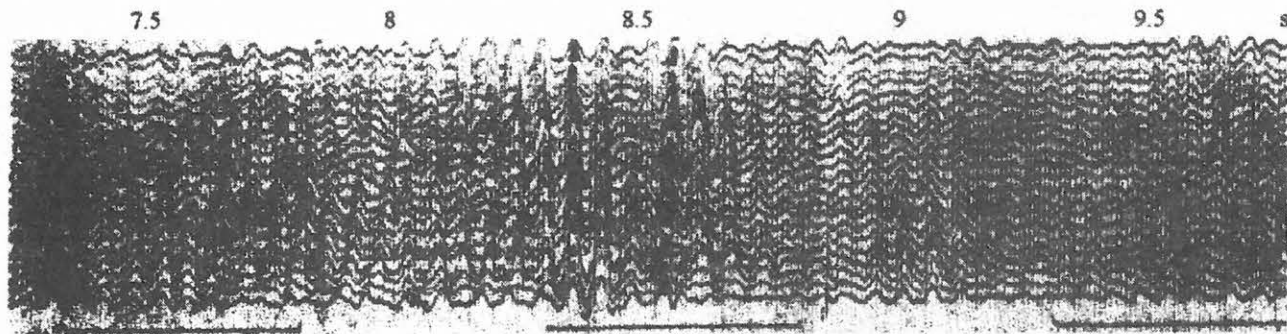
1. ábra. Európában az elsőnek közölt, szeizmikus robbantással észlelt, mélyreflexiós szeizmogram. A 8,6 s-nál látható, a kéreg–köpeny határról érkező reflexiót Hajdúszoboszló határában figyelték meg [GÁLFI, STEGENA 1955]

Fig. 1. Deep reflection seismogram recorded by seismic shooting, published as first in Europe. The reflection from the crust-mantle boundary which can be seen at 8.6 s was observed on the area of Hajdúszoboszló [GÁLFI, STEGENA 1955]

zö refraktált beérkezések megfigyelési távolságát a minimálisra igyekeztek csökkenteni [MITUCH 1964].

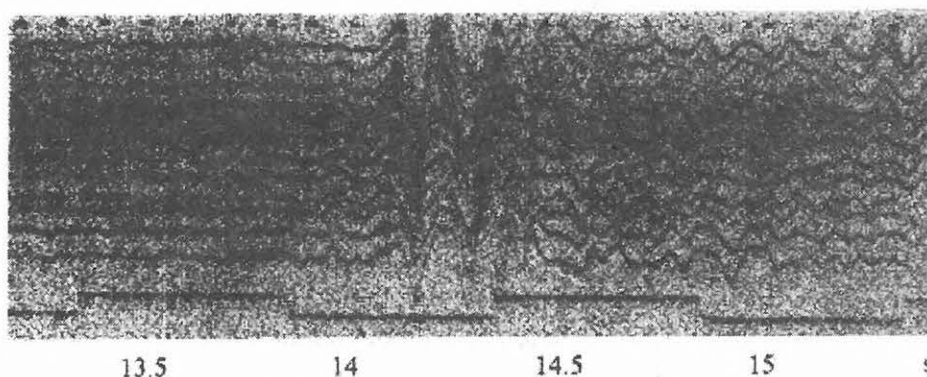
1963-ban Hajdúszoboszló és Kaposvár között jó eredménnyel és nagyon gazdaságosan alkalmazták a leírt módszert. A tapasztalatokat a következő években a nemzetközi szelvényhálózaton is jól hasznosították. Ennek a módszernek egy változata volt a Duna–Tisza közén és a Tiszántúlon ÉNy-DK irányban átmenő szelvény folytonos harántlő-

véses megoldása is [MITUCH 1966]. Már ezeken a szelvényeken is megmutatkozott a kéreg–köpeny határ összetettsége. A határzónából sok helyen két beérkezés jelentkezett. Ezek vagy pár tized másodpercre követték egymást (2. ábra), vagy a két reflexió kisebb időkülönbséggel, interferenciával volt megfigyelhető (3. ábra). Általában a mélyebbről kapott beérkezés volt hosszán követendő.



2. ábra. A kéreg–köpeny határfelület táján — közel függőleges beérkezéssel — megfigyelt kettős reflexió [MITUCH 1966]

Fig. 2. Double reflection echoed from around the crust–mantle boundary — observed with nearly vertical arrival [MITUCH 1966]



3. ábra. A kéreg–köpeny határ közeléből — kritikus távolságban, harántszelvényezéssel — megfigyelt, interferáló reflexiók [MITUCH 1966]

Fig. 3. Interfering reflections from the vicinity of the crust–mantle boundary — observed at critical distance by cross-profiling [MITUCH 1966]

A kelet-európai országok nemzetközi kéregkutató szeizmikus méréseinek a magyar fél (ELGI) egyik fő kezdeményezője és az első szelvény menti mérések szervezője volt. Az első időben a Kárpát-medence kutatása került előtérbe. Az első nemzetközi kelet-európai szelvény magyar–csehszlovák–német (NDK) [MITUCH, POSGAY 1965], és (időrendi sorrendben 1965-ben) a második magyar–szovjet (ELGI és a kijevi ukrán akadémiai geofizikai intézet közötti) együttműködésben [MITUCH et al. 1968], majd később jugoszláv csatlakozással készült [SUBBOTIN et al. 1968a, 1968b]. Ezután került sor a magyar–csehszlovák–lengyel, majd a magyar–román szelvények lemérésére [SOLLOGUB et al. 1973]. A 4. ábra mutatja a kelet-európai szelvényháló helyszínrajzát.

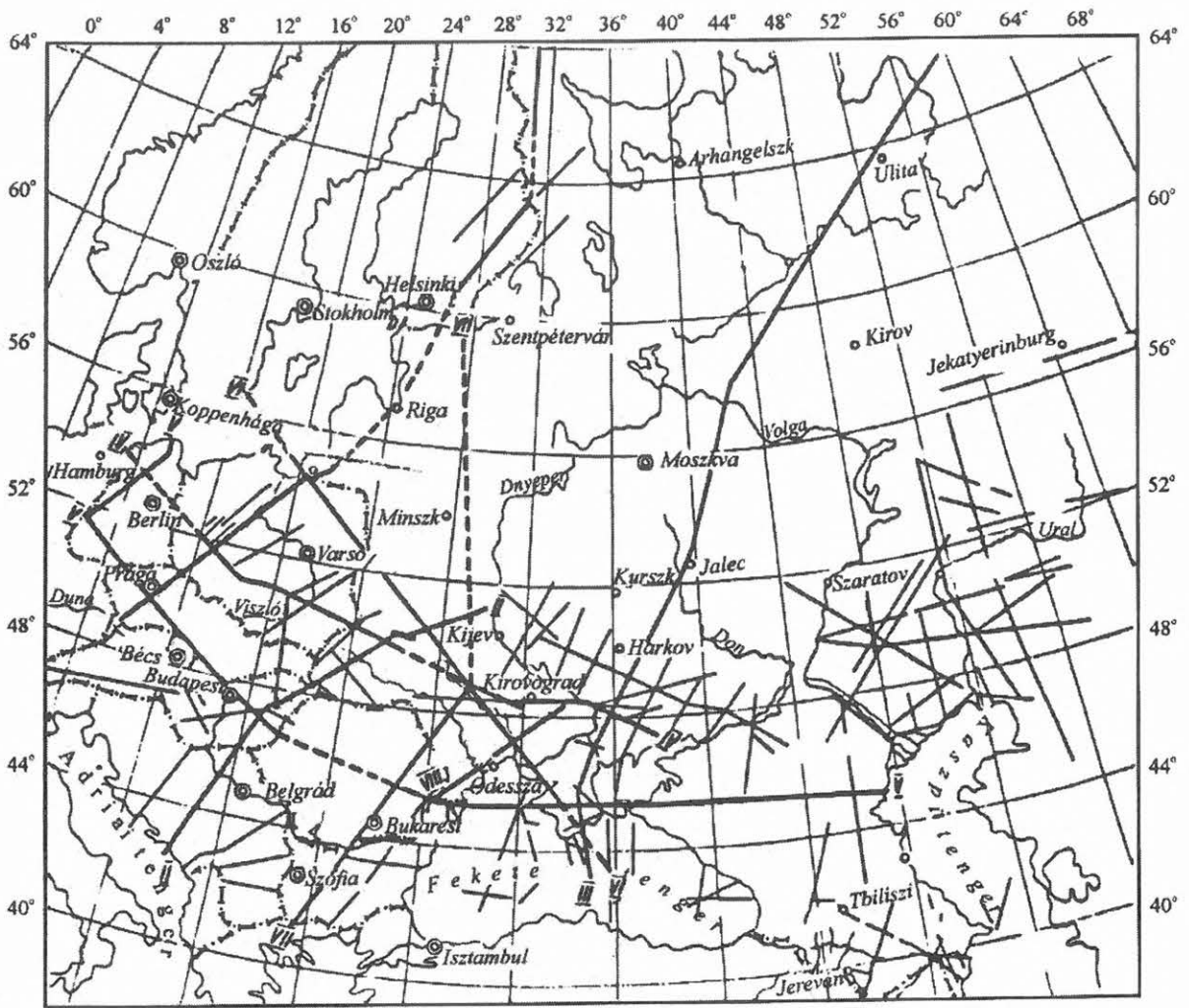
A nemzetközi szelvényekre jellemző példa a Dubrovnik–Voronyezs szelvény (5. ábra). Világosan látszik a Dinaridák, a Kárpátok és az Ukrán pajzs vastag kérgé, továbbá a Pannon-medence és Dnyeper–Donyec-i árok jellegzetes kéregkivékonyodása [BERÁNEK et al. 1972].

A nemzetközi mérés szünetében, 1965 és 1967 között készült el a Dunántúlt és a Bakonyt harántoló szelvény,

melyen [MITUCH, POSGAY 1972] a kéreg–köpeny választófelületről, 8,1 km/s határsebességgel megfigyelt beérkezések a hegység alatt elgyengültek, helyenként nem is voltak követhetők és alattuk 8,3–8,8 km/s határsebességű felületekre lehetett következtetni. Feltételezhető, hogy a kéreg mély részébe hatoló magma azt felmelegíti és összetételében is átalakítja, bázikusabbá teszi. A 8,1 km/s határsebességű padokból a kialakuló új kéreg–köpeny határra lehet következtetni. Az átmeneti zónát feltételező értelmezést a xenolit vizsgálatok megerősítik [EMBEY-ISZTIN 1992].

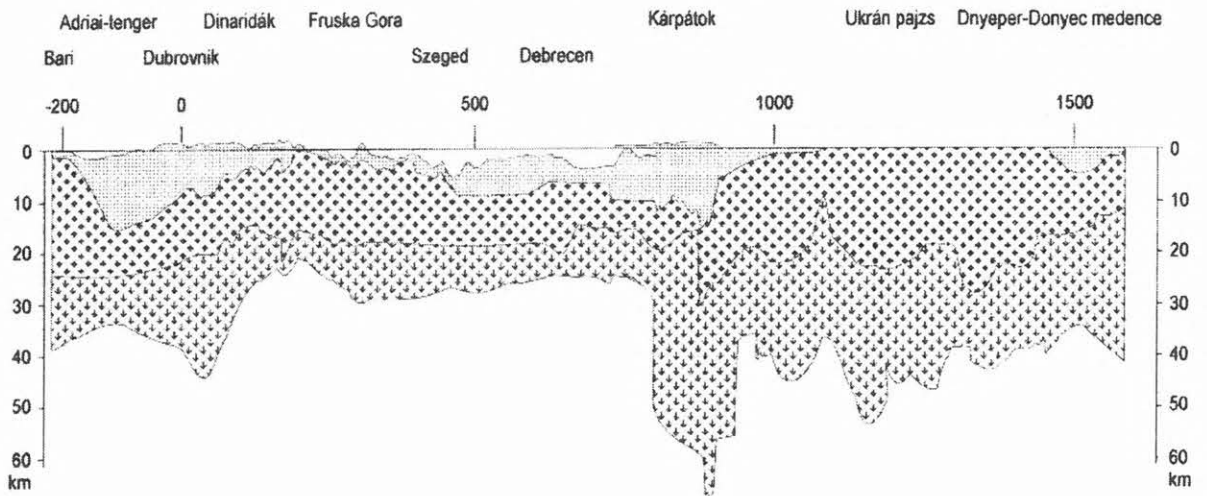
Az alpi szelvény elkészítésében történő közreműködéssel 1975-ben kötöttük össze a kelet-európai és a nyugat-európai kéregkutató hálózatokat [MILLER et al. 1976]. A szelvény francia, svájci és osztrák részén — a kéregkutatás céljára fejlesztett — Mars-66 típusú berendezéseket használtak. A hegyvidéki területeken a jel/zaj viszony lényegesen kedvezőbb volt, mint a Grazi és a Pannon-medencében. Ez a tapasztalat is megerősítette azt a felfogásunkat, hogy a vastag, fiatal üledékekkel fedett területen a litoszféra kutatására speciális észlelési elrendezést célszerű használni.





4. ábra. A kelet-európai országok kéregkutató szelvényhálójának helyszínrajza

Fig. 4. Sketch of the profile network for crust investigation in East-European countries



5. ábra. Dubrovnik–Voronyezs nemzetközi refrakciós szelvény [BERÁNEK et al. 1972]

Fig. 5. International refraction profile Dubrovnik–Voronezh [BERÁNEK et al. 1972]

A Pannon-medencében végzett mérések kiértékelése — a gondos tervezés és kivitelezés ellenére — nagy körültekintést és türelmet kívánt. A szebb, megbízhatóbb szelvényrészekre támaszkodva kellett a rosszabb jel/zaj viszonyú szeizmogramokat értelmezni. Ezt a hatalmas és nehéz

munkát MITUCH Erzsébet végezte. Szorgalmának, figyelmének köszönhetően olyan megbízható eredmények születtek, melyekkel méltán nyerte el külföldi együttműködő partnereink megbecsülését is.



A kéregkutató refrakciós, széles szögű reflexiós mérések a Kárpát-medence és az azt környező hegységek, táblák és pajzsok nagyszerkezeti felépítéséről alapvető ismereteket adtak és lehetővé tették a kéreg vastagságának térképi vázolását [MITUCH 1968, POSGAY et al. 1991], továbbá hozzájárultak a Pannon-medence kialakulási modelljének meghatározásához [HORVÁTH 1993].

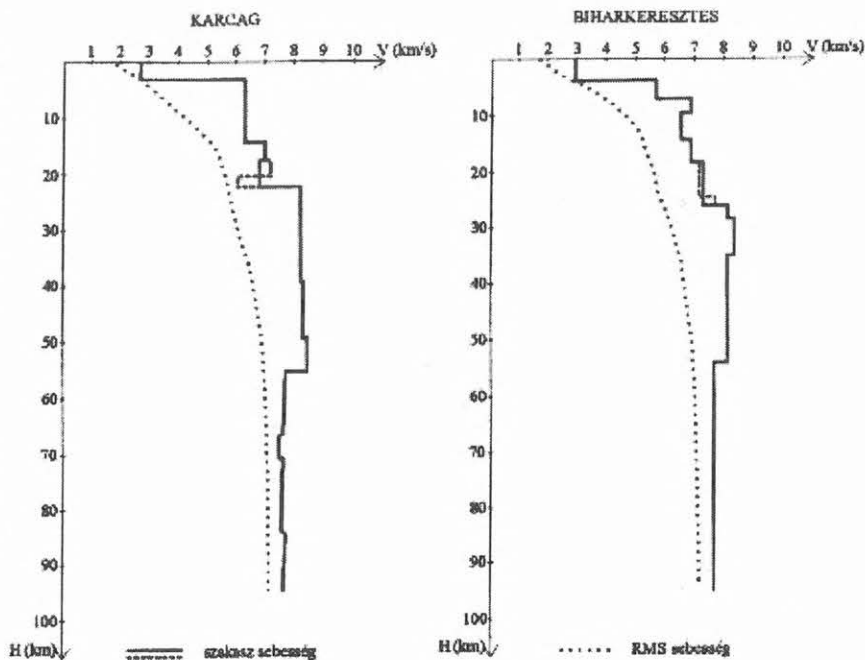
A módszer eredményeinek felhasználhatóságát a lemeztektonika elméletének továbbfejlesztésére és alkalmazására az korlátozta, hogy behatolóképesége — néhány kivételtől eltekintve — nem érte el a kéreg–köpeny határ alatti tartományt és felbontóképességének korlátai miatt a kéreg szerkezeti elemeinek megismerését is csak nagyvonalú ábrázolással segítette.

### Mélyreflexiós litoszféra- és asztenoszféra-kutatás

A globális tektonika elméletének megfogalmazása idején, a 60-as évek közepén körvonalazódott a cél: olyan korszerű (számítástechnikát felhasználó, többszörös fedéses) mélyreflexiós módszer kialakítása, mellyel a szeizmikus reflexiós módszer behatolóképesége úgy megnövelhető, hogy alkalmazásával — lehetőség szerint a GUTENBERG által leírt kissebességű öv mélységéig — a szerkezeti elemek meghatározhatók és értelmezhetők legyenek.

A kutatási feladat megfogalmazása idején hazánkban nem volt számjegyes regisztrálású berendezés. A beruházási keret szűkössége és a külföldi kiviteli engedély megszerzésének várható nehézségei miatt célszerűnek látszott a műszer hazai megépítése. SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér akadémikus, a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának akkori elnöke erkölcsi és — az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete közreműködése útján adott — anyagi támogatásával készült el az ELGI-ben egy olyan, kis frekvenciákat is regisztráló szeizmikus berendezés, amellyel a kéreg és felső köpeny reflexiós kutatása megkezdhető volt. Ezzel párhuzamosan a számítógépi feldolgozáshoz szükséges hardver és szoftver lehetőségek is létrejöttek.

A Hajdúszoboszló–Kaposvár közötti szelvényen 1963-ban a Hajdúszoboszló környéki kiváló minőségű, kéreg–köpeny határról jövő reflexiót Kaba–Karcag környékén nem lehetett észlelni. Ezért az új, számjegyes rögzítésű műszerrel a kísérleti mérések a 70-es évek elején itt kezdődtek. A cél a kéregben és a felső köpenyben levő reflektáló felületek és a sebességviszonyok — közel vertikális reflexiós mérésekkel történő — meghatározhatóságának vizsgálata volt. Az elképzelés szerint olyan terepi és számítógépes feldolgozási módszert kellett kialakítani, mellyel a — nagy mélységi behatolást segítő — kis (2–4 Hz) frekvenciáig terjedő széles spektrum használható úgy fel, hogy a kislebességű felszíni hullámok zavaró hatása a lehető legkisebb legyen. A kutatás eredményes volt: azt mutatta, hogy reflexiós módszerrel a felső köpeny is kutatható. A — közel 100 km mélységig vizs-



6. ábra. Az első, asztenoszférába nyúló, Kaba és Karcag közötti [POSGAY 1975], valamint a KESZ-1 szelvényen (Biharkeresztestől É-ra) végzett sebességmeghatározás [POSGAY et al. 1981]

Fig. 6. Velocity determinations penetrating the asthenosphere for the first time — performed between Kaba and Karcag [Posgay 1975] and along the profile KESZ-1 to North of Biharkeresztes [Posgay et al. 1981]

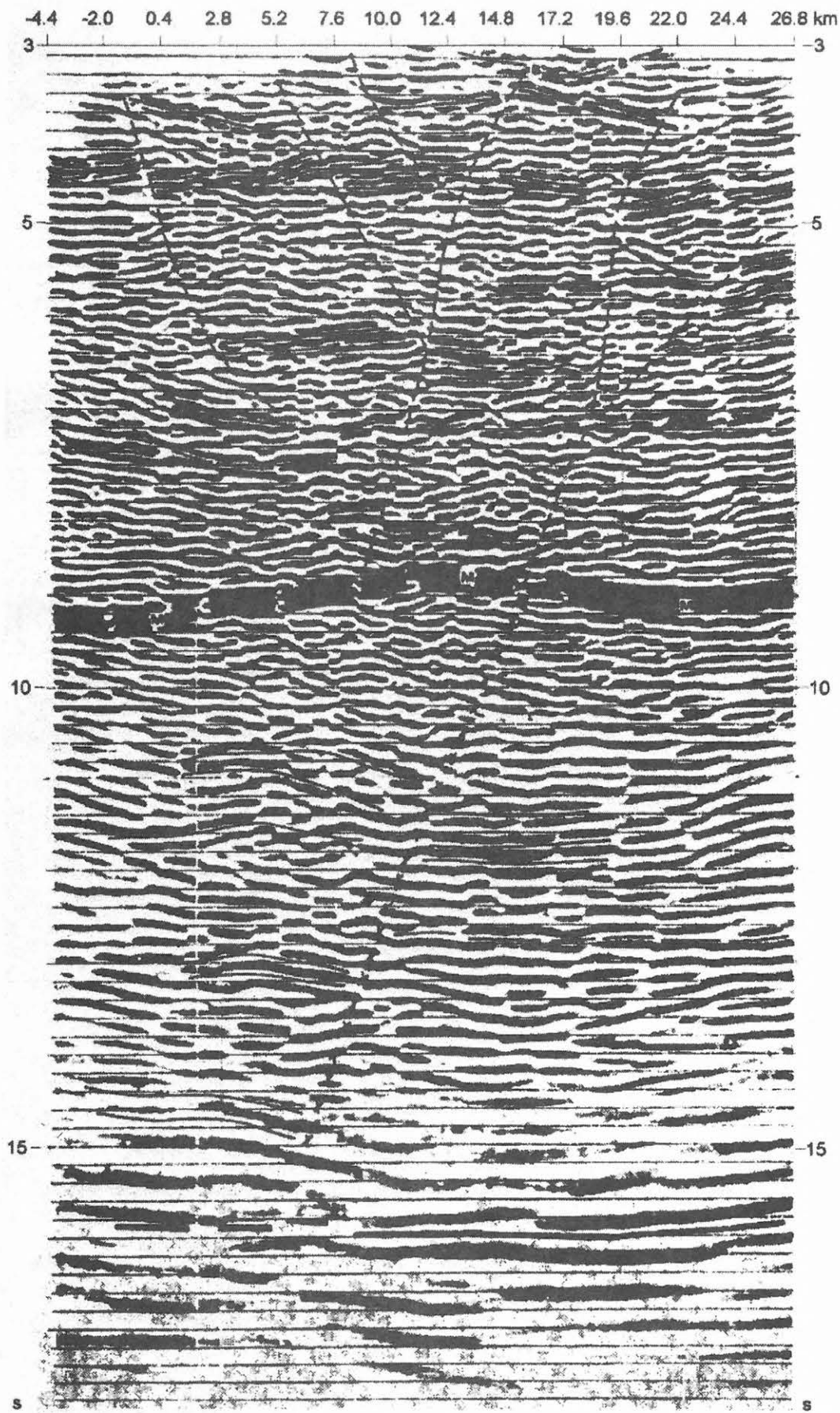
gált — sebességeloszlás (6. ábra) alapján az asztenoszféra 55 km-es mélységére lehetett következtetni [POSGAY 1975].

Tudomásunk szerint ez volt a világon az első, felső köpenybe nyúló sebességmeghatározás. Az asztenoszféra — reflexiós sebesség analízisből kapott — mélységadata a hazai asztenoszféra-kutatás szempontjából is fontos szerepet kapott. A hazai magnetotellurikus kutatók érdeme, hogy kimutatták: az asztenoszféra a Pannon-medencében a kontinentális átlagnál lényegesen kisebb mélységben van [ÁDÁM 1963, TAKÁCS 1964]. Az asztenoszféra MT-mérésekből számított mélysége viszont attól függött, hogy azt a  $\rho_x$  vagy a  $\rho_y$  görbéből számolták. Legvalószínűbb értékét 75–80 km-re becsülték és feltételezték, hogy a medenceperemen (Nagycenk, Gyula, Kocsord) a jól vezetett réteg elmélyül [ÁDÁM 1974].

A kissebességű réteg mélysége a földrengés menetidő-görbék inflexiós pontjából számítva a Kárpát-medencére 74,5 km-nek adódott [BISZTRICSÁNY 1974].

A számjegyes regisztrálás és a számítógépes feldolgozás lehetővé tette azt is, hogy a földtani alapszelvény program keretében induló reflexiós szelvényezés a teljes kéregre kiterjeszhető legyen [RÁNER et al. 1972]. Ezek az eredmények egy külön összefoglaló ismertetést érdemelnek.

A kapott kedvező tapasztalatok felhasználásával kezdődtek 1976-ban Biharkeresztes–Hosszúpályi térségében a szelvény menti litoszféra- és asztenoszféra-kutató mélyreflexiós vizsgálatok. A kéreg és a köpeny litoszférában több kilométeren át korrelálható reflexiós szintek váltak meghatározhatóvá, melyekből következtetni lehetett a litoszféra főbb szerkezeti elemeire (7. ábra). Egy — az asztenoszféráig lenyúló — nyírási zóna eltérő szerkezetű litoszféra részeket különített el úgy, hogy abból oldaleltolódásra lehetett következtetni [POSGAY et al. 1979, POGÁCSÁS et al. 1989].



7. ábra. Az első, asztenoszféráig hatoló (KESZ-1) mélyreflexiók időszelvény [POSGAY et al. 1979, 1981]

Fig. 7. The first deep reflection time section reaching the asthenosphere: KESZ-1 [POSGAY et al. 1979, 1981]

A szelvényen végzett sebességmeghatározás [POSGAY et al. 1981] szintén emelkedett helyzetben (53 km) valószínűsítette az asztenoszféra felső zónáját és megerősítette az alsó kéregben meghatározott viszonylag nagy (6,9, 7,3 km/s) intervallumsebesség értékeket, amelyekből az alsó kéreg bázikusságára és a kéreg–köpeny határ mélységének időbeli változására lehetett következtetni [POSGAY et al. 1986, POSGAY 1993].

Az eredmény újszerűségének jellemzésére megemlíthető, hogy MOONEY és BROCHER [1987] — a több tízezer km kéregkutató reflexiós szelvény tapasztalatai alapján — nem tartotta elképzelhetőnek a felső köpenyből reflexiók észlelhetőségét. Az angol intézetek reflexiós szelvényezésre 1981-ben alakult társulása a BIRPS [SMYTHE et al. 1982] — a kiváló minőségű, köpenytartományból észlelt beérkezéseinek reflexió voltát bizonyító — sebességmeghatározását csak 1990-ben közölte [FLACK, WARNER 1990].

A Pannon Geotraverz mentén (PGT-1 és PGT-3 jelű mélyreflexiós szelvényeken) — a 80-as évek második felében és a 90-es évek elején az OTKA és a KFH (majd jogutóda, az MGSZ) támogatásával — végzett szeizmikus kutatások már egy komplex tudományos vizsgálatorozat keretében folytak és ÉÉNy–DDK irányban a Nagyalföld jelentős részét harántolták [POSGAY et al. 1990]. A szelvények mentén több — a felső köpenybe hatoló — mély, oldaleltolódásos nyírási zónára lehetett következtetni [POSGAY, SZENTGYÖRGYI 1991]. A flis öv alatti, meredek nyírási zóna kapcsolata a neogén üledékekben meghatározott [POGÁCSÁS et al. 1989, D. LŐRINCZ, SZABÓ 1992] virágszerkezetekkel is valószínűsíthető volt.

A PGT-1 szelvény menti szeizmikus mérések adták az első olyan eredményt, amelyből egy asztenoszféra felboltozódást lehetett vázolni (8. ábra). A téma keretében végzett szeizmikus, geomágneses, gravitációs [KOVÁCSVÖLGYI 1994], magnetotellurikus és geotermikus vizsgálatokból [POSGAY et al. 1992, 1995] a Békési medence alatt az alsó kéreg (kb. 10 km), a kéreg–köpeny határ (kb. 22 km) és a litoszféra–asztoszféra határ (kb. 40 km) emelkedett helyzetére, a teljes litoszférát harántoló elmozdulási (nyírási) zónákra, továbbá a felső kéregbe is hatoló magmatikus intrúziókra lehetett következtetni (9. ábra).

Az eredmény — főleg az asztenoszféra feldomborodás — újszerűségét jellemzi, hogy az asztenoszférával évtizedek óta foglalkozó, itthon és külföldön elismert, nagytekinthető kutatók az asztenoszféra elmélyülését (76 km) tartották valószínűnek [ÁDÁM et al. 1993] az értekezés [POSGAY et al. 1995] megjelenéséig [ÁDÁM 1996].

A külföldi reagálás nagyon kedvező volt. Kanadai és svájci kutatócsoportok személyes részvételükkel (és a jelenlegi hazai viszonyok között elérhetetlen értékű) felszerelésükkel és anyagi támogatással vettek részt 1992-ben a PGT-4 mérésében [HAJNAL et al. 1994].

A hazai szeizmikus litoszféra-kutatás eredményei elismerésének tekinthető az is, hogy a *Magyar Geofizikusok Egyesületét* és az *ELGI-t* bízták meg a 6. *mélyreflexiós szimpózium* (6<sup>th</sup> International Symposium on Seismic Reflection Probing of the Continents and their Margins, Budapest 1994) megrendezésével.

A PGT-4 menti mélyreflexiós méréseket több hazai pártfogó is támogatta. A kanadai berendezésekkel sikerült az átviteli frekvenciatartomány alsó határát 1–2 Hz-ig csökkenteni [POSGAY et al. 1996]. A medencefejlődés főbb

tektonikai elemei elhelyezkedésének közelítő meghatározásával olyan térbeli medencefejlődési modell volt kialakítható, amelynek alapját a szeizmikus reflexiós szelvényeken az asztenoszféraig követhető mély nyírási zónák alkotják. Az Erdélybe is áthúzódó DK-magyarországi, NyDNY–KÉK irányú süllyedéksor Ny-i (Dorozsmai és Hódmezővásárhely–Makói árkok felőli) részén ÉK-i dőlésű, a K-i (Belényesi és Báródi árkok felőli) részén DNY-i dőlésű, enyhe lejtésű nyírási zónák alakultak ki, melyek mentén mind a színrift, mind a posztrift fázisban jelentős (sok kilométeres) elmozdulás történt a központi (Békési és Zarándi medencék alatti) részen kis mélységbe felnyúló asztenoszféra magaslat felé. A közel ellentétesen elmozduló részek között (a központi részen) meredek dőlésű nyírási zónarendszer alakult ki [POSGAY et al. 1997].

A pretercier medencealjzatból érkező, környezetükből kiemelkedő reflexiós szeizmikus amplitúdó anomáliák értelmezésére végzett szeizmikus modellezési [TAKÁCS et al. 1996] és magnetotellurikus vizsgálatok szerint a PGT-1 és PGT-4 szelvényen észlelt néhány amplitúdó anomália potenciális szénhidrogén-előfordulásként értelmezhető [POSGAY et al. 1996b].

A kéreg–köpeny határról több országos mélységterkép is készült, melyeket az ELGI nemzetközi hálózatban végzett mérései alapján állítottak össze. A legújabb térképet EPERJESI Béla [1996] diplomamunkája során készítette el (10. ábra). A térkép szerkesztésénél az utolsó években készített szeizmikus szelvények eredményeit is figyelembe vette, ezért ezek területén részletesebb a korábinál [POSGAY et al. 1991]. Körvonalazódik (a Dunántúli-középhegységen kívül) a Mecsek és a Bükk alatti kéreg kivastagodás is, továbbá a (Kisalföld és a Derecskei medence mellett) a Békési medence alatti kéreg kivékonyodás.

Az ábrán feltüntetésre került a DK-Magyarországon az utolsó évtizedben végzett litoszféra- és asztenoszféra-kutatások helye is.

## Nyitott kérdések

A litoszféra alakváltozásának (pl. földrengések, medencék kialakulásának) számítógépes és laboratóriumi modellezésénél a litoszféra felépítését leegyszerűsítik. A reológiai modellek hazai és nemzetközi szakirodalmi tárgyalásánál — laboratóriumi mérések és elméleti megfontolások alapján — egy vagy két réteggel közelítik a Föld kérgét és eggyel a köpeny litoszférát. Az izotróp rétegek alján vastag, a hőmérséklet és nyomás hatására képlékeny viselkedést mutató öveket tételeznek fel. A szilárd övekben rugalmas és rideg töréses, a képlékenyben plasztikus alakváltozást valószínűsítenek.

Azoknak a szeizmikus mélyreflexiós szelvényeknek egy részén, amelyek a litoszféra jelentősebb tartományát leképezik, olyan mély elmozdulási (nyírási) zónák is meghatározhatók, melyek a képlékenynek tekintett mélységtartományt is metszik, ahol — az említett modell szerint — az elasztikus viselkedésre jellemző elnyíródások nem valószínűk.

Tekintettel arra, hogy az értelmezésnél feltételezett modellek a kutatott térségről kialakított szerkezeti elképzelést is befolyásolják, a kérdés mind alapkutatósi, mind geofizikai–földtani kutatási szempontból jelentős lehet. A téma kutatásainak hazai gyakorlati haszna a preneogén medencealjzat szerkezetének pontosításában jelentkezne.

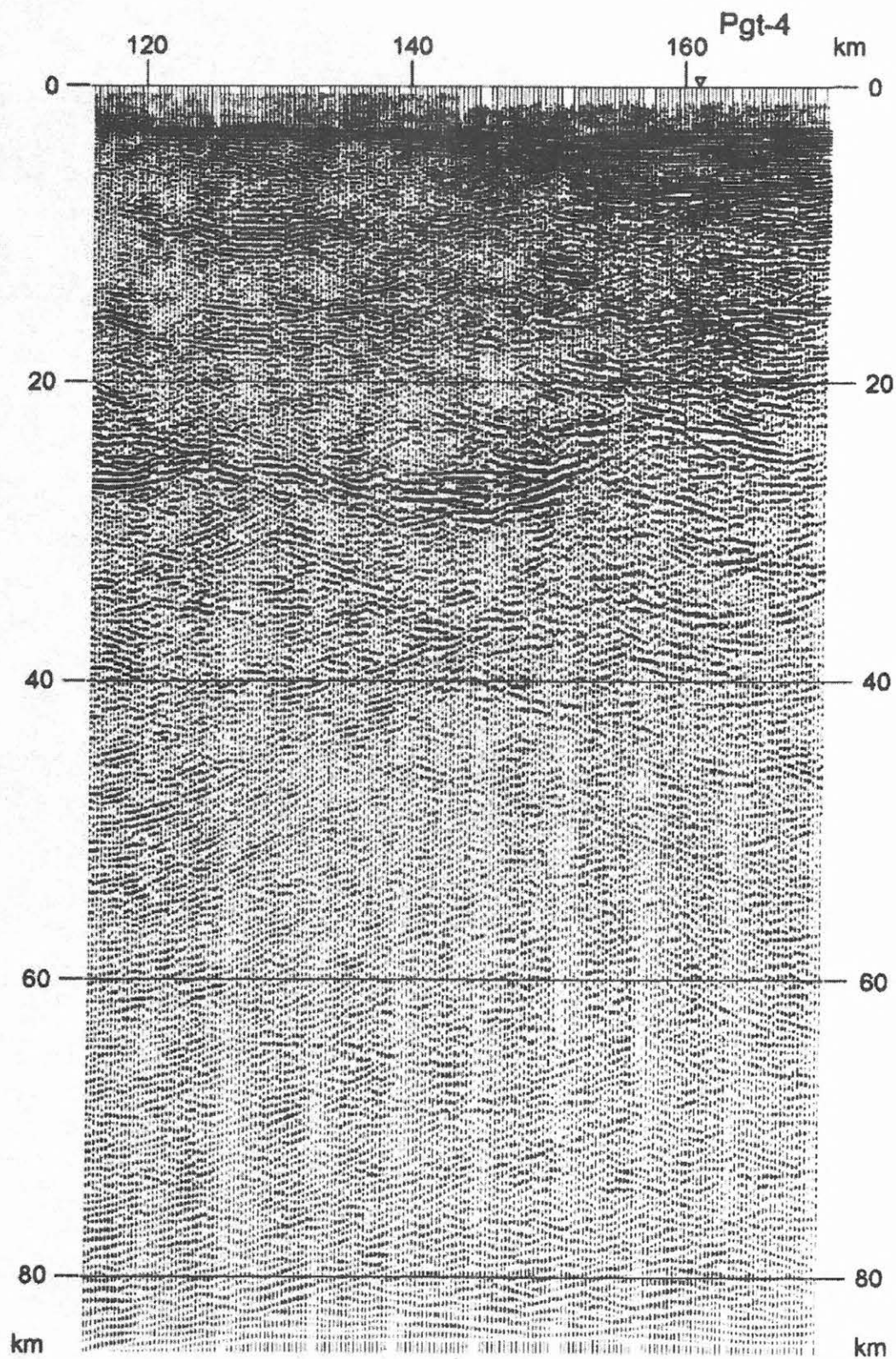


PGT-1

ÉNY

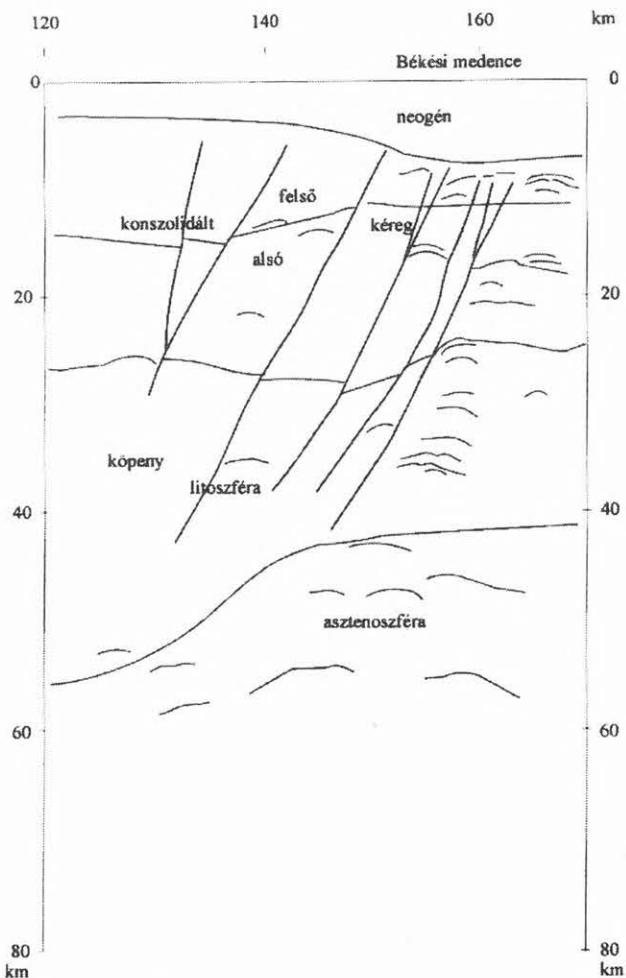
Békési  
medence

DK



8. ábra. Az első, asztenoszféra domborulatot kimutató reflexiók mélységsvélvény: PGT-1 DK-i része [POSGAY et al. 1995]  
Fig. 8. The first reflection depth section revealing an updoming of the asthenosphere: SE part of PGT-1 [POSGAY et al. 1995]





9. ábra. A PGT-1 szelvény értelmezett DK-i része: a Békési medence alatt a preneogén medencealjazat elmélyül, a feltételezett alsó-felső kéreg, a kéreg-köpeny, a litoszféra-asztenoszféra határ feldomborodik. Nagy mélységbe hatoló (oldal)elmozdulási zónák szabdalják fel a litoszférát és a görbült reflexiókból jelentős magmatikus tevékenységre lehet következtetni

Fig. 9. The interpreted SE part of the profile PGT-1: beneath the Békési basin the pre-Neogene basin's bottom deepens, the assumed boundaries lower-upper crust, crust-mantle, lithosphere-asthenosphere show a domal uplift. Lateral dislocation zones penetrating great depths are crossing the lithosphere. The curved reflections allow to infer significant magmatic activity

Alaputatási szempontból a cél a kéreg- és a köpenyanyag elasztoplasztikus, illetve viszkoplasztikus viselkedésére vonatkozó elképzelések további finomítása lehetne, azaz a jelenlegi litoszféra reológiai elméletek továbbfejlesztése olyan irányban, hogy azok a különböző geofizikai módszerek eredményeivel összhangba kerüljenek. Ennek következtében a litoszféra fejlődésére további törvényszerűségek adódhatnak, amelyek jelentősen befolyásolhatják a Földre vonatkozó tektonofizikai elképzeléseket.

A PGT-4 szelvényen az észlelés 60, illetve a szelvényvégeken 100 másodperc regisztrációs ideig történt. Az értelmezett szelvény ennek csak egy része, a többi feldolgozása és értelmezése még folyamatban van. Ez az asztenoszféra megismerésében további jelentős eredményekre vezethet.

A PGT-3 szelvényt D-en célszerű lenne a PGT-4 szelvénybe bekötni. Ez a Hódmezővásárhely-Makói árok (és

valószínűleg a PGT-4 irányában feltételezett süllyedéksor) ÉNy-i lehatárolódásához és az ehhez kapcsolódó szénhidrogén-kutatási kérdésekhez is érdekes adatokat adhatna.

A PGT-3 szelvény É-i folytatása a közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal, továbbá a paleogén medence számos kérdéséhez adhatna alapvető adatot.

A KESZ-1 É-i folytatása a Flis öv és a Nyírség felépítésének, továbbá a közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal mibenlétének, lefutásának és az ezekkel kapcsolatos nyersanyag-kutatási alapkérdések tisztázásához járulhatna hozzá.

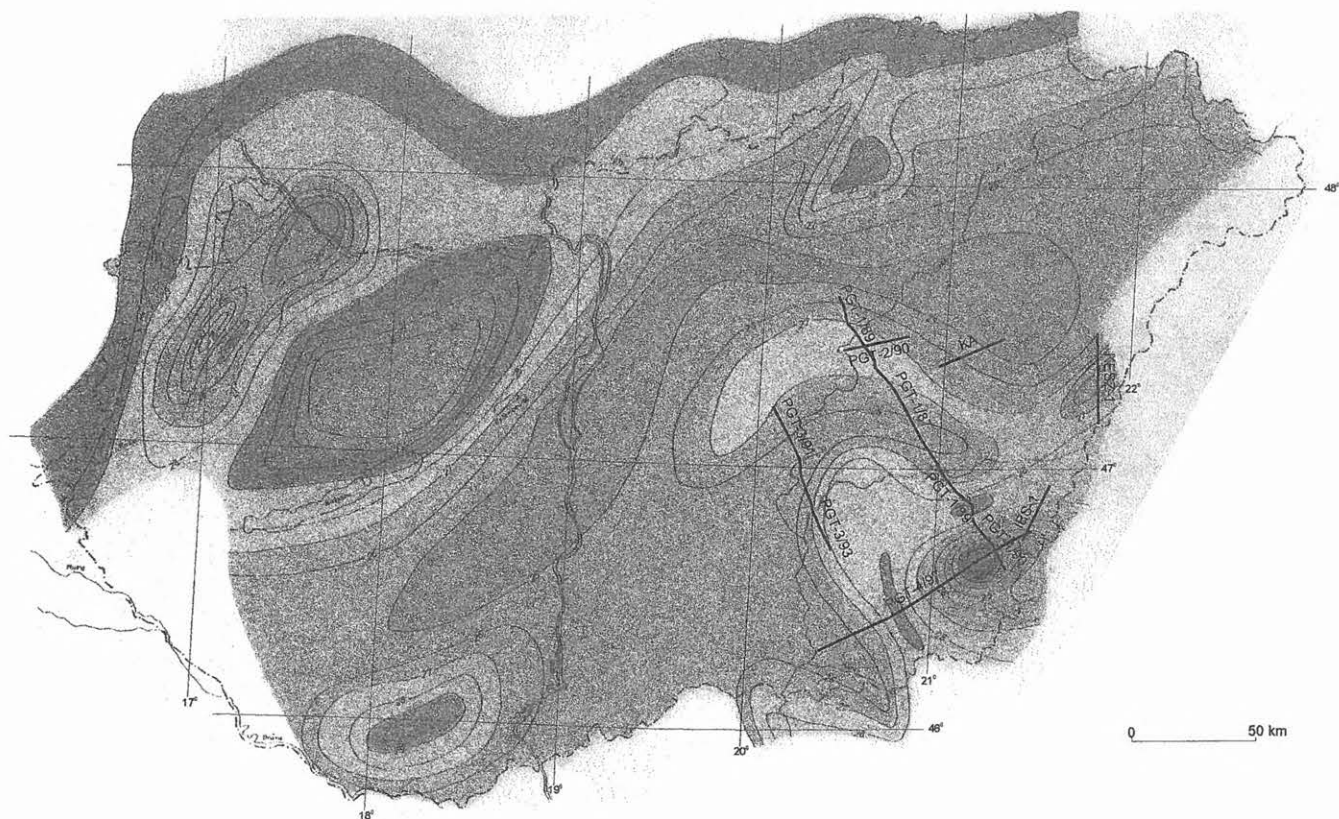
Hasonlóan fontos kérdések megoldásához járulhatna hozzá a litoszféra- és asztenoszféra-kutatás a Dunántúlon is.

## Köszönetnyilvánítás

A leírt eredmények eléréséhez a litoszféra- és asztenoszféra-kutatók jelentős hazai és esetenként külföldi segítséget kaptak, melyet a kérdéses kutatási eredmények ismertetésénél köszöntek meg. Az eredmények összefoglalásánál nincs mód ennek megismétlésére. A jelen összefoglaló és a további teendők megfogalmazására az OTKA T 19950 sz. téma keretében került sor. A szerzők köszönik JÁNVÁRINÉ KÁNTOR Ilonának és BANCIU Gábornének a PGT-1 DK-i részének átdolgozását és az ábrák gondos elkészítését.

## HIVATKOZÁSOK

- ÁDÁM A. 1963: A földkéreg és a felső köpeny elektromos ellenállásviszonyainak kutatása Magyarországon földi elektromágneses térrel. (Módszertan és eredmények.) Kandidátusi értekezés
- ÁDÁM A. 1974: Geoelektromos mélyszerkezet és geotermikus értelmezése a Magyar medencében. MTA. X. Oszt. Közl. 7, 3-4, 276. o.
- ÁDÁM A. 1996: Regional magnetotelluric (MT) anisotropy in the Pannonian Basin (Hungary). Acta Geod. Geoph. Hung. 31, 1-2, 191-216
- ÁDÁM A., SZARKA L., STEINER T. 1993: Magnetotelluric approximations for the asthenospheric depth beneath the Békési graben, Hungary. J. Geomap and Geoelectr. 45, 761-773
- BERÁNEK B., WEISS J., HRDLIČKA A., DUDEK A., ZOUNKOVA M., SUK M., FEIFAR M., MILITZER H., KNOTHE H., MITUCH E., POSGAY K., UCHMAN J., SOLLOGUB V. B., CHEKUNOV A. V., PROSEN D., MILOVANOVIĆ B., ROKSANDIĆ 1972: The results of the measurements along the international profiles. In: SZÉNÁS Gy. (Ed), The crustal structure of Central and Southeastern Europe based on the results of explosion seismology. (Eds. of the original Russian text: SOLLOGUB V. B., PROSEN D., MILITZER H.). Geofizikai Közlemények, Különszám, 131-140
- BISZTRICSÁNY E. 1974: Az LVL mélysége Európában és néhány szomszédos területen. Geofizikai Közlemények. 22, 62-68
- D. LÖRINCZ K., SZABÓ P. 1992: Többfázisú oldaleltolódásos tektonizmus vizsgálata a Szolnok környéki szeizmikus szelvényeken. Magyar Geofizika 33, 2-3, 85-108
- EMBEY-ISZTIN A. 1992: Kontinentális alkáli bazaltok, alsókéreg és felsőköpeny zárványok a Pannon-medence példáján. Doktori értekezés tézisei
- EPERJESI B. 1996: A kéreg és köpeny határának vizsgálata a Pannon-medencében geofizikai adatok alapján. Szakdolgozat. Miskolci Egyetem, Geofizikai Könyvtár



10. ábra. Magyarország kéregvastagság térképe. ELGI-adatok alapján szerkesztette EPERJESI [1996]. A térkép vázlaton ábrázolásra került a DK-magyarországi litoszféra- és asztenoszféra-kutató szelvények helye is

Fig. 10. Crust thickness map of Hungary plotted by EPERJESI [1996] relying on ELGI's data. On the sketch presented is the location of profiles for investigating the lithosphere and asthenosphere in SE Hungary

- FLACK C., WARNER M. 1990: Three-dimensional mapping of seismic reflections from the crust and upper mantle, Northwest of Scotland. *Tectonophysics* **173**, 469–481
- GÁLFI J., STEGENA L. 1955: Nagymélységű reflexiók Hajdúszoboszló vidékén. *Geofizikai Közlemények* **IV**, 2, 37–40
- GÁLFI J., STEGENA L. 1957: Tiefen Reflexionsversuche in Ungarn zum Studium der kontinentalen Aufbauung. *Geol. Rundschau* **46**, 1, 26–29
- GÁLFI J., STEGENA L. 1960: Deep reflections and crustal structure in the Hungarian Basin. *Ann. Univ. Sci. Bud. de R. Eötvös Nom. – Sectio Geol. – T. III.*, 41–47
- GÁLFI J., PÁLOS M. 1960: Mélységi reflexiók és a földkéreg szerkezete a Magyar Medencében. *Geofizikai Közlemények* **8**, 4
- HAJNAL Z., REILKOFF B., POSGAY K., HEGEDŰS E., TAKÁCS E., ASUDEH I., MUELLER St., ANSORGE J., DEIACO R. 1994: Crustal scale extension in the Central Pannonian Basin. 6th Int. Symp. on Seismic Refl. Probing of the Cont. and their Margins, Budapest, Program and abstracts, 24
- HORVÁTH F. 1993: Towards a mechanical model of the formation of the Pannonian basin. *Tectonophysics* **226**, 333–357
- HORVÁTH F. 1996: Hittel és tudással. *Magyar Geofizika* **37**, 4, 291–292
- KOVÁCSVÖLGYI S. 1994: A Békési medence gravitációs és földmágneses anomáliáinak értelmezése az újabb ismeretek tükrében. *Magyar Geofizika* **35**, 90–94
- MILLER H., ANGENHEISTER G., ANSORGE J., ARIÇ K., BAMFORD D., CASSINIS R., GEBRANDE H., GUERRA I., GUTDEUTSCH R., KAMINSKI W., KING R., MORELLI C., MUELLER St., NICOLICH R., PERRIER G., POSGAY K., PRODEHL C., SCARASCIA S., SCHMEDES E., STEINHAUSER P., THOUVENOT F. 1976: A lithospheric seismic profile along the axis of the Alps, 1975. *Pageoph.* **114**, 1109–1130
- MITUCH E. 1964: A hazai szeizmikus kéregkutatás újabb eredményei. *Geofizikai Közlemények* **13**, 3, 289–300
- MITUCH E. 1966: A magyarországi kéregkutatás folytonos harántszelvényezéssel kapott eredményei. *Geofizikai Közlemények* **15**, 1–4, 15–24
- MITUCH E. 1968: The results of seismic measurements carried out in the Hungarian sections of the international crustal investigation profiles. *Acta Geodaet. Geophys. et Montanist.* **3**, 3–4, 395–403
- MITUCH E., POSGAY K., SÉDY L. 1964: Szélesszögű reflexiók alkalmazása a kéregkutatásban. *Geofizikai Közlemények* **13**, 2, 201–210
- MITUCH E., POSGAY K. 1965: Hazai szeizmikus kéregkutatás fejlődése és eddigi eredményei. *Földtani Kutatás* **8**, 66–72
- MITUCH E., POSGAY K., SOLLOGUB V. B., TCHEKUNOV A. V., KILINSKI L. A. 1968: Experimental seismic crustal investigations between Debrecen (HPR) and Beregovo (USSR). *Geofizikai Közlemények* **17**, 1–2, 17–21
- MITUCH E., POSGAY K. 1972: Hungary. In: SZÉNÁS Gy. (Ed.), *The crustal structure of Central and Southeastern Europe based on the results of explosion seismology.* (Eds. of the original Russian text: SOLLOGUB, V. B., PROSEN D., MILITZER H.). *Geofizikai Közlemények, Különszám*, 118–129
- MOONEY W. D., BROCHER T. M. 1987: Coincident seismic reflection–refraction studies of the continental lithosphere: a global review. *Rev. Geophys.* **25**, 4, 723–742

- POGÁCSÁS Gy., LAKATOS L., BARVITZ A., VAKARCS G., FARKAS Cs. 1989: Pliocén–quarter oldaleltolődások a Nagyalföldön. *Ált. Földtani Szemle* **24**, 149–189
- POSGAY K. 1975: Mit Reflexionsmessungen bestimmte Horizonte und Geschwindigkeitsverteilung in der Erdkruste und im Erdmantel. *Geofizikai Közlemények* **23**, 13–17
- POSGAY K. 1993: Formation of the crust-mantle boundary in the previous upper mantle. *Geofizikai Közlemények* **37**, 4, 243–251
- POSGAY K., ALBU I., BODOKY T., KENGYEL M., KOMJÁTHY J., KORVIN G., KOVÁCS B., NÉMETH G., PETROVICS I. 1979: Szeizmikus módszer- és műszerkutatás. Az ELGI 1978. évi jelentése 55–56
- POSGAY K., ALBU I., PETROVICS I., RÁNER G. 1981: Character of the Earth's crust and upper mantle on the basis of seismic reflection measurements in Hungary. *Earth Evol. Sci.* **1**, 272–279
- POSGAY K., ALBU I., RÁNER G., VARGA G. 1986: Characteristics of the reflecting layers in the Earth's crust and upper mantle in Hungary. *In: BARAZANGI M., BROWN L. (Eds), Reflection Seismology: A Global Perspective. Am. Geophys. Union, Geodyn. Ser.* **13**, 55–65
- POSGAY K., HEGEDŰS E., TÍMÁR Z. 1990: The identification of mantle reflections below Hungary from deep seismic profiling. *In: LEVEN J. H., FINLAYSON D. M., WRIGHT C., DOOLEY J. C., KENNETT B. L. N. (Eds), Seismic Probing of Continents and their Margins. Tectonophysics* **173**, 379–385
- POSGAY K., SZENTGYÖRGYI K. 1991: A litoszférát harántoló eltolódásos törérendszer a Pannon-medence keleti részén. *Magyar Geofizika* **32**, 1–15
- POSGAY K., ALBU I., MAYEROVÁ M., NAKLÁDOVÁ Y., IBRMAJER I., BLIŽKOVSKÝ M., ARIÇ K., GUTDEUTSCH R. 1991: Contour map of the Mohorovičić discontinuity beneath Central Europe. *Geoph. Trans.* **36**, 7–13
- POSGAY K., HEGEDŰS E., TÍMÁR Z., BODOKY T. 1992: Asthenospheric structures; encouraging results of deep seismic experiment. 5<sup>th</sup> Int. Symp. on Seismic Refl. Probing of the Cont. and their Margins, Banff, Canada. Program and Abstracts, p. 59
- POSGAY K., BODOKY T., HEGEDŰS E., KOVÁCSVÖLGYI S., LENKEY L., SZAFIÁN P., TAKÁCS E., TÍMÁR Z., VARGA G. 1995: Asthenospheric structure beneath a Neogene basin in Southeast Hungary. *In: CLOETINGH S., D'ARGENIO B., CATALANO R., HORVÁTH F., SASSI W. (Eds), Interplay of extension and compression in basin formation. Tectonophysics* **252**, 467–484
- POSGAY K., TAKÁCS E., SZALAY I., BODOKY T., HEGEDŰS E., JÁNVÁRINÉ K. I., TÍMÁR Z., VARGA G., BÉRCZI I., SZALAY Á., NAGY Z., PÁPA A., HAJNAL Z., REILKOFF B., MUELLER St., ANSORGE J., DEIACO R., ASUDEH I. 1996a: International deep reflection survey along the Hungarian Geotraverse. *Geoph. Trans.* **40**, 1–2, 1–44
- POSGAY K., ALBU I., ÁDÁM A., BÉRCZI I., HEGEDŰS E., JÁNVÁRINÉ K. I., KOVÁCSVÖLGYI S., LENKEY L., NAGY Z., PÁPA A., R. TÁTRAI M., SÍPOS J., STEGENA L., SZAFIÁN P., SZALAY Á., TÍMÁR Z., TAKÁCS E., VARGA G. 1996b: A terciér medence aljzatának kutatása. *Magyar Geofizika* **36**, 27–36
- POSGAY K., BARDÓCZ B., BODOKY T., ALBU I., GUTHY T., HEGEDŰS E., TAKÁCS E. 1997: A Hódmezővásárhely–Makói árok és a Békési medence nagymélységű nyírási zónái térbeli elhelyezkedésének közelítő meghatározása. *Magyar Geofizika* **38**, 2, 95–123
- RÁNER G., KÓNYA A., SZALAY I. 1972: A Magyar Középhegység előtereinek szeizmikus (módszertani) kutatása. Az ELGI 1971. évi jelentése, 42–46
- SMYTHE D. K., DOBINSON A., MCQUILLIN R., BREWER J. A., MATTHEWS D. H., BLUNDELL D. J., KELK B. 1982: Deep structure of the Scottish Caledonides revealed by the Moist reflection profile. *Nature* **299**, 5881, 338–340
- SOLLOGUB V. B. (USSR), PROSEN D. (Yugoslavia), DACHEV C., PETKOV J., VELCHEV T., ANDONOVA E., MICHAILOV S. (Bulgaria), MITUCH E., POSGAY K. (Hungary), MILITZER H., KNOTHE C. (GDR), UCHMAN I. (Poland), CONSTANTINESCU P., CORNEA I. (Romania), SUBBOTIN S. I., CHEKUNOV A. V., GORKALENKO I. A., KHAIN V. E., SLAVIN V. I. (USSR), BERÁNEK B., WEISS I., HRDLIČKA A., DUDEK A., ZOUNKOVÁ M., SUK M., FEJFAR M. (Czechoslovakia), MILOVANOVIĆ B., ROKSANDIĆ M. (Yugoslavia) 1973: Crustal structure of Central and Southeastern Europe by data of explosion seismology. *Tectonophysics* **20**, 1–33
- SUBBOTIN S. I., SOLLOGUB V. B., PROSEN D., DRAGAŠEVIĆ T., MITUCH E., POSGAY K. 1968a: Junction of deep structures of the Carpatho-Balkan region with those of the Black and Adriatic Seas. *Canadian J. of Earth Sci.* **5**, 1027–1035
- SUBBOTIN S. I., SOLLOGUB V. B., PROSEN D., DRAGAŠEVIĆ T., MITUCH E., POSGAY K. 1968b: Crustal structure of Southeastern Europe according to the data of deep seismic soundings. *Boll. di Geofisica Teorica ed Applicata*. **X**, 39, 241–264
- TAKÁCS E. 1964: Magnetotellurikus műszer és módszerfejlesztési vizsgálatok és alkalmazásuk a geofizikai kutatásban. Kandidátusi értekezés
- TAKÁCS E., POSGAY K., HEGEDŰS E., HAJNAL Z. 1996: A study on deep reflection data with the aim of detecting hydrocarbon inside the pre-Tertiary basement. Abstracts. Asilomar, California, p. 94

*Posgay Károly, Bodoky Tamás, Hegedűs Endre*



# HÍREK, BESZÁMOLÓK

## A PRO GEOPHYSICA EMLÉKÉREM 1998. ÉVI KIOSZTÁSA

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet konferenciatermében október 9-én ünnepélyes keretek között került sor az 1998. évi PRO GEOPHYSICA emlékérem kiosztására.

Az eseményen hivatalos vendégként részt vett dr. FARKAS István, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója, BREZSNYÁNSZKY Károly, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója és az 1997. évi PRO GEOPHYSICA-díjazottak. Az ünnepség bevezetéseként dr. BODOKY Tamás, az ELGI igazgatója a vendégeknek átnyújtotta az Eötvös-évforduló alkalmából kiadott Eötvös Loránd-émlékkötet egy-egy példányát.

Ezt követően SZABÓ Zoltán, az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány kuratóriumának elnöke és BODOKY Tamás néhány szóval üdvözölték a megjelenteket, megemlékeztek az Eötvös-évfordulóról, méltatták az ez évi kitüntetetteket és kiosztották a kitüntetések, az idei kitüntetések mellé is egy-egy Eötvös-kötetet nyújtva át.

Az érmek kiosztása után az ELGI vezetősége állófogadásra hívta meg a megjelenteket. Az esemény az ünnepelt felköszöntésével és vidám, barátságos társalgással zárult.

A PRO GEOPHYSICA emlékérem 1998. évi kitüntetettjei betűrendben:

### *HOBOT József*

HOBOT József 1952-ben lépett be a Geofizikai Intézetbe. Ezt követően előbb szeizmikus, majd geoelektromos terepi észlelőként dolgozott. Egyetemi tanulmányait munka mellett, levelező tagozaton végezte el és 1962-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen szerzett geológus-mérnök

diplomát.

Szakmai tevékenységének első jelentős fázisa tellurikus mérésekhez kapcsolódik, amelyeket a 60-as évek első felében mint kiértékelő, később mint csoportvezető végzett a Dél-Dunántúl és az Alföld medenceterületein. Számos eredmény fűződik nevéhez a változó komplexitású (TE-DE-VES) geoelektromos TEAM-ekkel végzett mélyszerkezeti kutatásokban.

A 60-as évek második felétől több periódusban dolgozott Mongóliában, előbb a vízkutató expedíció tagjaként, majd a nagy területre kiterjedő vízföldtani perspektívák tisztázását célzó komplex geofizikai kutatások vezetőjeként. Nagy szerepe volt a Mongóliában 15 éven át működő Nemzetközi Földtani Expedíció megszervezésében, aminek 1975–77 között az első főgeofizikusa volt.

A 70-es évek végétől hazai területeken szervezte és irányította az ELGI vízkutató geofizikai méréseit és a nagy területre kiterjedő regionális komplex kutatásokat. E tevékenység kapcsán különösen számottevők azok az eredmények, amelyeket a VES-GP mérésekből nyerhető paraméterek alapján a Maros-hordalékkúp negyedkori üledékeinek, valamint a Kisalföld pleisztocén és felső pannon összleteinek vízföldtani elemzését foglalta össze.

A tudományos közéletben hosszú időn keresztül mint osztályvezető és témavezető tevékenyen részt vett. Ezt számos tudományos publikáció, szimpóziumi előadás, értékelő szakmai jelentés és tudományos összefoglaló tükrözi. Hazai és külföldi szakemberekkel széleskörű kapcsolatot tartott.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja.

### *MITUCH Erzsébet*

Matematika-fizika szakos tanári oklevelét a Pázmány Péter Tudományegyetem Természettudományi Karán szerezte. 11 éves tanári működés után 1951-ben került az ELGI-be, ahol a szeizmikus osztályon tudományos munkatársként, majd főmunkatársként dolgozott 1975-ben történt nyugdíjba vonulásáig.

Munkaterülete az első időszakban szénhidrogén-kutató reflexiós és szénkutató refrakciós mérések kiértékelése és irányítása, értelmezése volt. A refrakciós mérések kiértékelésében sikerrel alkalmazta és tanította KILCZER Gyulának az ELGI-ben kifejlesztett ún. időellenőrzéses kiértékelési módszerét. A reflexiós szénhidrogén-kutató mé-



HOBOT József





MITUCH Erzsébet



PINTÉR Anna

rések akkor a Dunántúlon a Zalai-medencén túl a Kisalföldre és Somogy területére is kiterjedtek. A refrakciós módszerrel végzett szénkutató terület a dorog–esztergomi medence volt. Az akkori analóg szeizmikus mérések fontos mélység- és szerkezeti adatokkal segítettek a földtani kutatásokat, a kiértékelő szubjektív egyéni tudása és megítélése fontos követelmény volt.

Az ötvenes évek közepén jelentős sikerrel kezdődött el a hazai földkéregkutató, mely alapvetően meghatározta MITUCH Erzsébet további tudományos tevékenységét. A 60-as évektől a téma vezetője volt és sikerült a kéreg–köpeny határfelületről a refrakciós módszernél gazdaságosabb és eredményesebb, a kritikus szögben visszaérkező nagy amplitúdójú beérkezéseket regisztrálni. Az eredmények ismeretében lehetőség nyílt a kéregkutató vonalak rendszerének kialakítására, és nemzetközi mérések kivitelezésére. A Pannon-medencében végzett mérések kiértékelése — a gondos tervezés és kivitelezés ellenére — igen nagy körül-

tekintést, szeizmikus tapasztalatot és türelmet kívánt. Ezt a hatalmas és nehéz munkát MITUCH Erzsébet végezte. Szorgalmának, figyelmének köszönhetően olyan megbízható eredmények születtek, melyekkel méltán nyerte el külföldi együttműködő partnereink osztatlan megbecsülését is. A kéregkutató refrakciós és a széles szögű reflexiós mérések a Kárpát-medencére és környezetére alapvető mélyföldtani ismereteket adtak. Így született meg szerkesztésében a kéregkutató rendkívüli eredményeként a kéregvastagság térképi ábrázolása a Kárpát-medence és közvetlen környezetének területére.

Munkássága eredményeit önálló dolgozatai, több hazai és külföldi folyóiratban társszerzőként megjelent cikkei ismertetik.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja.

#### PINTÉR Anna

PINTÉR Anna 1955-ben az ELTE Élet- és Földtudományi Karán geofizikus szakon szerezte diplomáját. Pályakezdeként az ELGI Gravitációs Osztályán helyezkedett el. Több évig a hegyvidéki graviméteres terepi mérésekben vett részt, majd az Egyeztető Osztály munkatársa lett, ahol többek között a mérések korrekciós és értelmezési problémáival foglalkozott. 1968-tól tudományos főmunkatársként a Földmágneses és Gravitációs Osztály megbízott vezetője lett. Módszerfejlesztő tevékenysége mellett törekedett a graviméter mérések adatainak tárolására és megőrzésére. Az akkori lehetősé-

geknek megfelelően szorgalmazta a számítástechnika alkalmazását a különféle gravitációs számításoknál.

A Kutatás-módszertani Osztály Gravitációs Módszerfejlesztő Csoportjának vezetőjeként a magyarországi kis- és közepes mélységű medenceterületeken, a bauxit-, kőszén- és vízkutatás érdekében végzett graviméter-mérések értelmezési lehetőségeivel foglalkozott. Felismerve a különféle transzformált („szűrt”) gravitációs térképek általánosítható jellegzetességeit, eljárást dolgozott ki a gravitációs anomáliák és a különböző geofizikai és mélyfúrási mélységadatok komplex értelmezésére. Ezzel az eljárással a Dunántúl É-i és ÉK-i részén lehetőség nyílt jól használható mélységterképek szerkesztésére. Különböző transzformált gravitációs és földmágneses térképek segítségével a Velencei-hegységről és környékéről újszerű szerkezeti térképet szerkesztett. Gravitációs értelmezési tapasztalatait mongóliai graviméter-mérések értelmezésénél is alkalmazta.

Nyugdíjba vonulása, 1987 óta szakértőként tevékenykedik az ELGI-ben.

Szakmai és tudományos tevékenységét számos szakjelentés és publikáció tükrözi.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja.

*Dr. POLCZ Iván*

1951 júliustól az ELGI munkatársa. Több éven át észlelőként dolgozott szénhidrogén-kutató és kísérleti szeizmikus csoportoknál. Az 1956–1963 közötti időszakban a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem levelező hallgatója volt. 1963-ban szerzett bányageológus-mérnöki diplomát a Bányamérnöki Karon.

1963-tól 1966-ig szeizmikus csoportvezető, majd témafelelősként bekapcsolódott az alföldi komplex geofizikai kutatásokba és a komplex értelmezésbe.

1969-ben hosszabb tanulmányúton vett részt Olaszországban (AGIP Mineraria: Milano és OGS: Trieszt, Bari).



POLCZ Iván



SEBASTYÉN Károly

1970-től a Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztály Mélyszerkezet-kutató Osztályának vezetője, és az ELGI-OKGT közötti kőolajipari komplex kutatási szerződések felelőse.

1973-ban fél évet töltött Kubában. A MÁFI expedíciós feladattal megbízott földtani térképező csoportja számára Oriente tartomány területére vonatkozó angol és spanyol nyelvű hátrahagyott alkalmazott geofizikai kutatási adatokat és jelentéseket kutatott fel egységes jelentésbe foglalva és minősítve.

1974–1978 időszakban a Központi Földtani Hivatal megbízásából Kubában geofizikai szaktanácsadóként dolgozott. Havannai geofizikai rendezvényeken többször előadóként vett részt, szaklapban megjelent publikációkban a szeizmométer-csoportokkal elérhető optimális reflexiós jelkiemelés lehetőségeivel foglalkozott.

Hazatérve továbbra is az alföldi komplex geofizikai kutatások témavezetője, döntően a Nyírség területén. 1982-ben munkatársaival elsőként minősítésű penészleki kutatási területet.

Kutatási témái: optimális forrás- és szeizmométer-csoportok tervezése, szeizmikus sebességproblémák vizsgálata a mélyszerkezet-kutatásban. 1980-tól főként a szeizmikus értelmezés szeizmosztratigráfiai kérdései felé fordult és szorgalmazta a számítógépes modellezés alkalmazását a szeizmikában.

1987-ben a Miskolci Egyetem Bányamérnöki karán egyetemi doktorátust szerzett: *A lokális sebesség-meghatározás problémái a szeizmikus reflexiós szerkezetkutatásban* c. dolgozatával, amit számítógépes modellezéssel oldott meg.

1992-ben Chilében Concepción város egyetemén a Földtudományok tanszék meghívására a chilei-magyar tudományos együttműködés keretében ismertette a hazai geofizikai kutatások korszerű módszereit és eredményeit.

Az ELGI-ben végzett 43 évi munka után 1994-ban vonult nyugdíjba, de jelenleg is munkakapcsolatban van az Intézettel. Nagyszámú geofizikai kutatási jelentés és mintegy huszonöt előadás és publikáció szerzője, társszerzője.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagja.

*Dr. SEBASTYÉN Károly*  
*a földtudomány kandidátusa*

A Pázmány Péter Tudományegyetemen matematika-fizika tanárként végzett 1939-ben, majd 1940-ben *Summa cum laude* doktori oklevelet szerzett.

1939-ben a Magyar Amerikai Olajipari Rt. (MAORT) szolgálatába lép, ahonnan bevonul a katonasághoz, később a MAORT kérésére felmentik, de 1944 közepén ismét behívják. Részt vesz a II. Világháborúban, megsebesül, fogságba esik, 1945-ben hazakerül, és régi helyén, a MAORT-ban dolgozik tovább Budapesten. 1948 második felében a Keszthelyen állomásozó Geofizikai Csoporthoz kerül és gravitációs észlelőként dolgozik.

1950. április elsejével a MAORT Geofizikai Osztályát az Eötvös Loránd Geofizikai Intézethez csatolták, s ettől kezdve kutatóként, majd osztályvezetőként dolgozott az ELGI-ben.

A Geoelektromos Osztály vezetőjeként megszervezte a magyarországi geoelektromos vizsgálatokat és a víz-, szén-, valamint vegyesásvány-kutató fúrások mélyfúrás geofizikai (karotázs) kutatását.

Tevékenysége egyre inkább a mélyfúrás geofizika területére tevődött át, míg a geoelektromos kutatásokat az általa kinevelt fiatalabb generációnak adta át.

Vegetése alatt a mélyfúrás geofizika komoly kibontakozásnak, fejlődésnek indult. Külföldi útjait elsősorban arra használta fel, hogy tanulmányozza az ott alkalmazott karotázs módszereket, eszközöket és tapasztalatait hasznosítsa az intézetben.

Irányításával, aktív közreműködésével intézeti fejlesztésű karotázs szondák, hordozható sekély karotázs felszíni műszerek jöttek létre, elkezdődtek a radiológiai mérések.

Kutatásaihoz kapcsolódóan 1958-ban köszönkutatásból disszertációt írt, amelyet megvédett és megkapta a geofizikai tudományok kandidátusa címet.

Fiatalok sorát tanította az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszékén mint meghívott előadó, s nevelte, irányította a friss diplomásokat az ELGI-ben mint osztály-, majd főosztályvezető (1970–1976).

Részesen volt az alapvető karotázsfejlesztő és gyakorlati munkáknak, mind az analóg, mind a digitális technika világában. Munkáit, eredményes kutatói tevékenységét több könyv és nagyszámú cikk fémjelzi.

Szakmai munkájáért számos kitüntetést kapott.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének főtitkára, majd

ügyvezető elnöke, illetve a *Magyar Geofizika* c. folyóirat főszerkesztője volt hosszú ideig.

*SIKLÓS Albert*

SIKLÓS Albert 1965 és 1990 között dolgozott az ELGI Radiometriai Laboratóriumában. Előző munkahelye a KFKI Műszerfejlesztési Főosztálya volt, így intézetünkben is meghonosította a KFKI magas fokú műszaki kultúráját.

Az országban első volt, aki ipari kivitelű nukleáris mérőberendezést hozott létre. Segítségével bauxitok összetételének meghatározását végezték el bányabeli, terepi, ipari körülmények között.

A gyors, roncsolásmentes mérés és az eredmények azonnali kvantitatív értékelése lehetőséget adott termelés-irányítási feladatok megoldására. A szabványosított mérési és kiértékelési eljárást mind a mai napig alkalmazzák a bauxitiparban.

Hét szolgálati szabadalom társszerzője, közülük egyik az Európai Unió közös Szabadalmi Hivatalánál teljes körű újdonságvizsgálatnak lett alávetve, így euroszabadalom lett.

A kifejlesztett MTA-1527 műszercsalád tagjai a világ minden részére eljutottak (Svájc, Franciaország, Görögország, a volt Szovjetunió, a volt Jugoszlávia, a volt Csehszlovákia, Lengyelország, Románia, Brazília, Kuba, Jamaica, India, Irán, Vietnám, Sierra Leone).

A hazai eladásokkal együtt több mint 150 egység értékesítésére került sor.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagja.

*SZABÓ Zoltánné dr. KILÉNYI Éva*  
*a műszaki tudományok kandidátusa*

Diplomázása után, 1956 őszén az ELGI Szeizmikus Osztályán kezdett el dolgozni. Első feladata a refrakciós kiértékelés Kilczer-féle eljárásának elsajátításával a Dorog környéki refrakciós mérések kiértékelésében való részvétel volt. 1957–59 között a kínai–magyar geofizikai expedíció II. szeizmikus csoportjában folytatta szeizmikus kiértékelési gyakorlatát, az első évben reflexiós mérések, a másodikban refrakciós mérések kiértékelésével. Hazajövetele után, 1959 márciusában ismét az ELGI Szeizmikus Osztályán vette fel a munkát. Első önálló kutatói munkája *A felszíni szeizmikus sebességek vizsgálata* volt.

A gyenge műszerezettség miatt a hazai gyakorlatban egyeduralkodóvá vált refrakciós módszerhez kötődik egyetemi doktori disszertációjának témája: *A refrakciós későbbi beérkezések alkalmazása a gyakorlatban*. Disszertációját 1964-ben védte meg *summa cum laude* eredménnyel.

A reflexiós módszer újjáéledése az első magyar mágnesszalagos szeizmikus műszer kísérleti mérései keretében indult meg, az alsó és felső pannóniai összlet határa korrelációs problémáinak megoldására irányuló feladattal, Szolnok–Kisújszállás között. Ennek eredménye-



SIKLÓS Albert





KILÉNYI Éva



Ünnepeltek és ünneplők

képp kirajzolódott a felső és alsó pannóniai sorozat eltérő jellege, az utóbbi konzekvens K-i dőlése és ezen dőlő rétegek felső végének egy nem reflektáló felületen való kiékelődése. Ezt a jelenséget hívjuk manapság *downlap*-nek, de akkoriban ez teljesen ismeretlen volt Magyarországon. Az alsó és felső pannóniai összlet határaként értelmezett hipotetikus szint korrelálásához a karotázs értelmezés revideálása is szükségeltetett. A jelentős óriási felzúdulást váltott ki geológus körökben, földtani abszurdumnak minősítve a pannon sorozaton belüli diszkordanciát, de mégis ez a kísérleti mérés és értelmezése eredményezte az OKGT megbízását a Szolnok környéki területi mérésekre, amelyek 1964-ben kezdődtek és az ELGI egyik legnagyobb komplex geofizikai programjává nőtte ki magát. A területi mérések még számos „földtani abszurdumot” eredményeztek, mint pl. a felső pannóniai összletben jelentkező vetők, vagy az Alföld aljzatában kimutatott inverz vető. Az előbbieket általános elterjedését azóta számos helyen bebizonyították, az

utóbbi pedig a flis övezethez kapcsolódó kompressziós oldal-eltolódási zóna részévé vált. E témában készítette *Szolnok környékének komplex geofizikai kutatása* c. kandidátusi disszertációját, amelyet 1969 decemberében védett meg.

1967-ben teljesen új területre irányították. A digitális technikára való átállás megindult, meg kellett hát indítani a digitális feldolgozás előkészítését. Ezt a feladatot kapta az újonnan alakult digitális feldolgozó csoport, melynek vezetésével KILÉNYI Évát bízták meg.

1968–71 között a Nigériai Állami Földtani Szolgálat keretében férjével együtt Nigériában dolgozott, ahol víz- és érckutatási témákkal foglalkozott, elsősorban geoelektromos módszerek alkalmazásával.

Hazatértük után, 1972-ben kezdett ismét dolgozni az ELGI — időközben fősztálya alakult — szeizmikus részlegében. Egy OKGT-szerződés keretében, amely egy dél-alföldi terület mezőn belüli értelmezési problémáinak megoldására irányult, a homokkő rétegek karotázs szelvényeinek szigorúbb korrelációjával megállapította, hogy az alsó pannóniai delta fejekben kialakult, mindkét irányban kivékonyodó homokkőtestek dőlése miatt téves a karotázs értelmezés. Szintetikus szeizmogram számító programot készített és vizsgálta az adott területen levő CH-telepek kimutatási lehetőségének frekvenciahatárait. E több éven át tartó munkának csak a módszertani eredményeit publikálhatta.

1976 őszén kinevezték a Tudományos Koordinációs Osztály vezetőjének. Az osztályvezetést az osztály átszervezésével, feladatkörének bővülésével 1989. decemberi nyugdíjba vonulásáig ellátta. E 13 év megfeszített munkájának legkiemelkedőbb eredményei: a *Geofizikai Közlemények* évi egy vékony füzetből nemzetközi szintű, évi négy füzetet kiadó, elismert folyóirattá; az ELGI *Évi jelentése* kb. kétszeres terjedelemben, a témákat publikáció szinten közlő kiadványsorozattá vált. Az adattár egy, kizárólag az ELGI jelentéseinek töredékét tartalmazó gyűjteményből, geofond térképekkel rendelkező, országos geofizikai nyilvántartássá alakult át.

A jelentések lektorálása révén aktívan kivette részét a jelentősebb szeizmikus mérési területek értelmezésében, így szerzőtársaként részese volt a nyírségi, a kiskunfélegyházi és a Szolnok környéki mérések eredményeiről beszámoló, hazai és nemzetközi fórumokon előadott és publikált dolgozatoknak. A CODATA ottawai kongresz-





Kitüntetés után (ZILAHY-SEBESS László, MITUCH Erzsébet, HOBOT József, PINTÉR Anna)



VARGA Géza

szusan tartott előadásában Magyarország geofizikai adatainak átfogó értelmezésével foglalkozott.

A MÁFI kezdeményezésére 1985-ben megindult 500 000-es térképsorozat keretében a medencealjzat földtani térképe egyik eleme, a mélységtérkép szerkesztésében a geofizikai adatoknak döntő jelentősége volt. Ezt a munkát mint szerkesztőbizottsági tag KILÉNYI Éva fogta össze. Szerette volna összehozni az egész Kárpát-medencére a medencealjzat mélységtérképét, de ez a munka, elsősorban a politikai helyzet alakulása miatt, csak részben sikerült: 1990-ben megjelent a térkép Ausztria, Magyarország és Szlovákia területére.

1989. decemberi nyugdíjba vonulása után még számos szakmai témával foglalkozott, elsősorban a Paks környékének szeizmikus kockázatát vizsgáló témák az említésre méltók.

## VARGA Géza

VARGA Géza az Eötvös Loránd Tudományegyetemen végzett geofizikusként. Diplomatervének témájából — a neutronaktivációs analízis — még nem volt előre látható, hogy tudományos tevékenységét egyetlen módszernek, a magnetotellurikának szenteli. Ugyanígy hű maradt munkahelyéhez is, 1968 óta dolgozik a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben. A magnetotellurikán belül azonban szinte minden kérdéssel foglalkozott. A hazai mélyszerkezet-kutatásban való részvétel végigkíséri egész pályáját. Éppúgy közreműködött az ELGI első digitális magnetotellurikus berendezésének ERKEL András által irányított kifejlesztésében és a hozzá tartozó feldolgozási módszer kidolgozásában, mint a legkorszerűbb távoli referenciás rendszer létrehozásában. Az értelmezés fejlődése is nyomon kísérhető publikációiban, az egydimenziós modellezéstől a kétdimenziós inverzióig. A hazai szaklapok mellett publikációi a *Geophysics*-ben, a *Tectonophysics*-ben és a *Physics of the Earth and Planetary Interiors*-ban jelentek meg. Résztvevője, illetve irányítója volt terepi méréseknek Ausztriában, a Koreai Köztársaságban, Lengyelországban, Szlovákiában, különböző együttműködési programok keretében amerikai, orosz és ukrán szakemberekkel alakított ki szakmai kapcsolatot. Jelenleg legfontosabb munkája a magyarországi magnetotellurikus mérések adatbázisának összeállítása.

*Dr. ZILAHY-SEBESS László*  
a műszaki tudományok kandidátusa, címzetes egyetemi tanár

ZILAHY-SEBESS László az Állami Pedagógiai Főiskolán matematika-kémia (1952), az ELTE-n matematika-ábrázoló geometria (1954) szakos tanári és alkalmazott matematikusi (1958) diplomát szerzett. Kandidátusi fokozatát 1962-ben földmágneses témájú disszertációja alapján kapta. 1963-ban az ELTE-n doktorrá fogadták.

Az ELGI-ben 1952-től dolgozott 1989 végéig. Első munkái számítógépes feladatok megoldásában való részvétel, illetve azok irányítása voltak (Eötvös-ingával mért adatok feldolgozása, gravitációs normáltér meghatározása stb.). Az ELGI akkoriban igen szegényes számítástechnikai lehetőségeinek bővítése érdekében 1955 őszén kapcsolatba lépett a Központi Statisztikai Hivatallal



ZILAHÍ-SEBESS László

és annak vállalatával, a Statisztikai Gépi Adatfeldolgozó Vállalattal. Azt tanulmányozta, hogy a lyukkártyás elektromechanikus adatfeldolgozó berendezéseket miként lehet felhasználni az ELGI számítástechnikai feladatainak megoldásánál. 1956 tavaszán megtörténtek az első gépi számítások a KSH gépein (geotermikus adatok feldolgozása, mágneses normáltér meghatározása). Ezek a számítások hazai viszonylatban az elsők voltak a tudományos feladatoknál jelentkező számítások gépi végrehajtása tekintetében.

A lyukkártyás-elektromechanikus számoló-, illetve adatfeldolgozó gépeknek, bár programozásuk elég bonyolult és időigényes volt, már jelentős szerepük volt az ELGI tihanyi obszervatóriumában a Nemzetközi Geofizikai Évvel kapcsolatosan regisztrált gravitációs adatok feldolgozásában (1958).

Jelentős fejlődést tett lehetővé az ELGI gépi adatfeldolgozásában az országban megjelenő első elektronikus számítógépek igénybevehetősége.

Az IBM-628-as (1961) kapcsolt programozású számítógépen már geoelektromos elméleti görbeseregek pontjait is ki lehetett számítani. Az UMC-1 (1963) lengyel és a GIER (1964) dán, tárolt programozású számítógépek már tárolás-igényes és bonyolult feladatok megoldását is lehetővé tették.

Az igények a korszerű számítástechnika iránt egyre növekedtek az ELGI-ben és amikor az INFELOR átvette a MINSZK-2 (1964) számítógép üzemeltetését, az ELGI gépórakat bérelt feladatainak rendszeres megoldására. Ez a gép már alkalmas volt, hogy megkezdődjék a szeizmikus

digitális adatfeldolgozás eljárásainak módszeres kifejlesztése.

ZILAHÍ-SEBESS László mint témavezető megbízást kapott az ELGI geofizikai programjainak kifejlesztésére s ezek közül is különös tekintettel a szeizmikus adatfeldolgozásra. Ekkor már megindult a szeizmikus automatizált digitális feldolgozás érdekében a műszerfejlesztés is (KOCH György, KASZÁS Miklós).

A sikeres kísérleti számítások és műszaki fejlesztések alapján 1969-ben elindult egy saját számítógép beszerzése. Az ELGI által üzemeltetett első számítógép a MINSZK-32 (1971) volt, melyet a már ESZR-, ill. IBM-kompatibilis R-35 és R-10 számítógépek követtek, majd több személyi számítógép beszerzésére is sor került. Ezek már teljes egészében a földtani–geofizikai feladatok megoldását szolgálták.

ZILAHÍ-SEBESS László 1969-ben a Matematikai konzultációs csoport, majd az ebből kifejlesztett Általános Matematikai Osztály (1971) vezetője lett. Ő irányította az ELGI-ben folyó programozási munkákat, szoros kapcsolatot tartva a geofizikai főosztályokkal.

Mint tudományos tanácsadó és az Általános Matematikai Osztály vezetője segítette az ELGI főosztályain a programozói csoportok létrejöttét és tagjainak kiképzését mind a számítástechnika, mind a matematika és geofizika témakörében.

A Miskolci Egyetemen a geofizikus hallgatókat felkészítette a rohamosan fejlődő számítástechnikai lehetőségek igénybevételére a geofizika területén (1968–1991 között az NME-n a *Geofizikai Programozás* című tárgy előadója volt, 1988-tól címzetes egyetemi tanár). Két egyetemi jegyzete és egy angol nyelven megjelent, dr. STEINER Ferencsel közösen írt gravitációs tárgyú könyve mellett számos földtan-geofizikai tárgyú szakcikke jelent meg.

Az 1970–73 közötti években az MTA földtani és bányászati osztályán a *geofizikai mérés, feldolgozás és értelmezés automatizálásának munkabizottsága* titkára.

1984-től a Központi Földtani Hivatal Számítástechnika-alkalmazási Állandó Munkacsoportjának tagja.

Nyugdíjas korában is számos matematika–geofizikai témájú cikk és könyv lektora volt. Több geofizikai témájú kandidátusi és doktori védésen volt opponens, illetve bírálóbizottsági tag.

A Magyar Tudományos Akadémia Köztestülete tagja.

Baráth István

## EÖTVÖS LORÁND EMLÉKKIÁLLÍTÁS NYÍLT AZ ELGI-BEN

### *Az Emlékkiállítás megnyitása*

150 éve, 1848-ban született EÖTVÖS Loránd, a nagy magyar természettudós. Az évforduló tiszteletére Báró Eötvös Loránd Emlékkiállítás néven állandó kiállítás nyílt a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Kolumbusz utcai főépületének földszintjén kialakított múze-

umi helyiségekben. A kiállítás ünnepélyes megnyitása 1998. szeptember 22-én volt szakmánk és közéletünk számos jeles képviselőjének jelenlétében. A megnyitón dr. BODOKY Tamás, a Geofizikai Intézet igazgatója mondott rövid üdvözlőbeszédet, melynek záró mondata: a következő volt:

„A kiállítás, amikor a közel nyolcvan éve halott Eötvös Loránd emléke előtt tiszteleg, a múltról beszél, de szándékunk szerint, példájának bemutatásával a jövőhöz kíván szólni. Kérem, tekintsek a kiállítást az Intézet tárolókba fogalmazott hitvallásának!”

Ezután a kiállítást a szalag átvágásával KUTALIKNÉ dr. KARDOS Zsuzsanna, Budapest-Zugló polgármestere nyitotta meg. A megnyitót Budapest-Zugló Önkormányzatának gazdag állófogadása zárta.

### *Hogyan került az Eötvös-hagyaték a jelenlegi helyére?*

Báró EÖTVÖS Loránd a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem fizikaprofesszoraként az 1880-as évek vége felé kezdett el intenzívebben foglalkozni a Föld gravitációs és mágneses terével. 1889-ben készítette el a később sok sikert hozó Eötvös-ingák ösét, az általa horizontális variométernek nevezett eszközt, majd a XIX. század utolsó évtizedében és a századforduló éveiben ezt továbbfejlesztette és megalkotta mágneses változatát, a mágneses transzlatométert is. Műszereit a laboratóriumi méréseken túl folyamatosan igyekezett a gyakorlatban is kipróbálni. Terepre ment és a fizika nagy tudású professzoraként földtani kérdésekre kereste a választ.

1906-ban a kor nagy, nemzetközi geodéziai egyesülete, az Internationale Erdmessung XV. Kongresszusát Budapesten tartotta. EÖTVÖS a kongresszusnak bemutatta eredményeit, amelyek olyannyira megnyerték a résztvevők tetszését, hogy a kongresszus átirattal fordult a magyar kormányhoz az Eötvös-féle gravitációs kutatások hathatós támogatását kérve. A kormány a kérelmet kedvezően bírálta el és EÖTVÖS évi 60 000 koronát kapott geofizikai kutatásainak folytatására. Hogy az összeg nagyságáról képet alkothassunk, meg kell említeni, hogy ugyanakkor az EÖTVÖS vezette egyetemi Fizikai Intézet éves költségvetése 4 000 korona volt. A kormánydöntés eredményeként megszületett a Geofizikai Intézet, amely EÖTVÖS idejében még a Fizikai Intézet falai között, azzal EÖTVÖS vezetése alatt mintegy perszonalunióban, de attól szervezetileg is és pénzügyileg is elkülönülve működött. Később, EÖTVÖS halála után, az egyetemtől teljesen különvált, felvette alapítója nevét és mint Magyar Királyi báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet lett ismert és elismert a világban.

Az Intézet valójában EÖTVÖS harmadik gyermeke és a leányai elhaltával utód nélkül maradó nagy tudósnak egyetlen örököse lett. Így történhetett, hogy nemcsak különleges kísérleti eszközei, de személyes tárgyainak, családi iratainak, levelezésének jelentős része is itt található.

A hagyaték gondos megőrzését kezdetben biztosította az, hogy az Intézetet 1953-ig EÖTVÖS közvetlen tanítványai vezették PEKÁR Dezső, FEKETE Jenő és RENNER János személyében. PEKÁRnak az Eötvös-inga megalkotásának 50. évfordulójára kiadott könyvéből világosan kiderül, hogy tanítványai milyen tisztelettel ápolták mesterük emléket.

1953-ra már nyilvánvaló a hagyaték muzeális értéke és miután EÖTVÖS emberi és kutatói nagysága a század gyorsan változó politikai koordináta-rendszereiben rendszerfüggetlennek bizonyult, a hagyaték további sorsa már csak raktár, szekrény és lelkiismeretesség kérdése volt, ebből pedig, szerencsére, mindig akadt elegendő az Intézetben. A hagyaték a következő években lekerült Tihanyba, az Intézet 1954-ben létesült Földmágneses Obszervatóriumába. Első

bemutatására az akkor múzeumként működő tihanyi apátság épületben 1975-ben MÜLLER Pál igazgatósága alatt került sor. A kiállításnak két kis helyiség állt rendelkezésére és ez erősen korlátozta a bemutatható anyag mennyiségét. 1989-ben az apátsági épületből távoznia kellett a múzeumnak és vele együtt az Eötvös-emlékkiállításnak is. Ekkor az Intézet az obszervatórium épületének utcára néző homlokzati helyiségeit az obszervatóriumról leválasztva kiállító helyiséggé alakította át és a következő évtizedben itt volt látható egy, a korábnál valamivel bővebb anyagot bemutató Eötvös-emlékkiállítás.

Az obszervatórium működésének korszerűsödése azonban az obszervatórium állandó személyzetének olyan mérvű csökkenését eredményezte, hogy a kiállítás látogathatósága egyre kevésbé volt biztosítható. Ezért az Intézet jelenlegi vezetésében felvetődött, hogy a kiállítást fel kellene hozni Budapestre, ahol egy nagy alapterületű kiszolgált számítógépterem formájában rendelkezésre állt a megfelelő helyiség egy jelentősen kibővített kiállítás számára is. A költöztetés szándéka még 1994-ben megszületett, de az Intézet korlátozott anyagi lehetőségei megvalósítását évről évre halasztották, míg 1997-ben a Magyar Millennium Emlékbizottság vezetője, ERDÖDY Gábor kormánybiztos az Eötvös-évforduló alkalmából a kiállítás átköltöztetéséhez anyagi támogatást ajánlott. Bízgatására az Intézet az Eötvös-hagyatékot Budapestre szállíttatta, ahol az említett helyiségben szakemberek segítségével kialakította a most megnyitott kiállítást. A hagyaték ki nem állított részei egy külön kutatói szobában hozzáférhetők az érdeklődők számára.

A budapesti báró Eötvös Loránd Emlékkiállítás ügyét felkarolták és megvalósításához nagyvonalú és végösszegében jelentős anyagi áldozatvállalásukkal járultak hozzá (betű szerinti sorrendben) a következők:

- Budapest-Zugló Önkormányzata
- ELGOSCAR International Kft.
- Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány
- European Association of Geoscientists & Engineers
- Fővárosi Közgyűlés Kulturális Bizottsága
- GEOPORT Kft.
- Magyar Geofizikusok Egyesülete
- Magyar Geofizikusokért Alapítvány
- Magyar Millennium Emlékbizottság
- MOL Rt.
- Nemzeti Kulturális Alap
- Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma
- Oktatási Minisztérium (illetve a két utóbbi minisztérium közös jogelődje).

### *Mi látható a kiállításon?*

A kiállítás az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben öröközött Eötvös-hagyatékról igyekszik egy minden eddiginél részletesebb áttekintést adni. Tárolóiban megtalálhatók az Eötvös-család családi iratai, EÖTVÖS Loránd személyes tárgyainak és levelezésének darabjai, diákkorának tárgyi emlékei — útinaplója, rajzai —, laboratóriumának eszközei, természetjáró, hegymászó emlékei, eredeti fényképfel-



vételei, eredeti bútorai és világhírűvé vált ingáinak egy teljes sorozata.

A kiállítás olyan érdekességei mellett, mint például egy diákkori bírság dokumentuma, amelyben a heidelbergi rendőrség egy sikeres vizsga utáni csendháborításért pénzbüntetésre ítélte a diák EÖTVÖST, az érdeklődő megtekintheti itt a világ első graviméterét is, amelyet EÖTVÖS 1901-ben állított össze és mért be. Sajnos, miután a bifiláris elven működő eszköz nem felelt meg várakozásainak, félretette és nem publikálta a vele kapcsolatos eredményeit, így ma csak a kiállításon látható műszer és a nagy tudós hozzá tartozó feljegyzései bizonyítják, hogy EÖTVÖS mintegy két évtizeddel korábban valósította meg a gravimétert, mint ahogy annak az ötlete a szakirodalomban először megjelent (1918) — jóval megelőzve a tényleges újra megvalósítást (1930–32).

Látható a kiállításon a gravitációs kompenzátor, amelyet EÖTVÖS, először alkalmazva az asztatizálás elvét, olyan érzékeny tét, hogy a mellé tett ötliteres kannából kiszí-

vattyúzott levegő gravitációs hatását is képes volt észlelni vele. De látható a híres forgó mérleg is, amellyel a földön mozgó testek súlyváltozását, a később róla elnevezett Eöt-vös-hatást bizonyította.

A nevezetes Ság-hegyi mérést egy korabeli fénykép segítségével készített terepkép mutatja be, ennek része a sokáig elveszetnek hitt eredeti, első Eöt-vös-inga, az EÖTVÖS által horizontális variométernek nevezett eszköz. Hasonlóan, szobaképek formájában kerültek bemutatásra EÖTVÖS egykori Fizikai Intézetbeli szobáinak bútorai, közöttük az a kerevet is, amelyen 1919-ben, a Tanácsköztársaság idején a nagy tudós megszűnt élni.

A kiállítás minden kedden, csütörtökön és szombaton délelőtt 10 órától délután 4 óráig van nyitva. A kiállítást az ELGI szenior munkatársai gondozzák, ők állnak az érdeklődők rendelkezésére tájékoztatással, magyarázatokkal.

Tóth Lajos

## A BULGÁRIAI GEOFIZIKAI TÁRSULAT 2. ORSZÁGOS GEOFIZIKAI KONFERENCIÁJA



Prof. dr. Petar SZTAVREV, a BGS elnöke; dr. Gerd ZUNCKE, az EAGE PACE Alapítvány kuratóriumának elnöke; dr. BODOKY Tamás, a kuratórium elnökhelyettese; dr. George SZIDERISZ, a Hellenic Geophysical Union elnöke (balról jobbra)

A Bulgáriai Geofizikai Társulat (Bulgarian Geophysical Society) 1998. október 21–23. között tartotta 2. országos geofizikai konferenciáját Szófiában.

A konferencia helyszíne, a Nemzeti Kultúra Palotája, modern kongresszusi központ a város legmagasabb pontján, egy valaha szépen kialakított parkban. A konferencia számára a sokszintes épület legfelső emeletét teljesen lefoglalták, így a két igen tágas és kényelmes előadóhelyiségen túl bőséges tér állt a regisztráció és a kiállítók rendelkezésére, valamint egy tágas kávézó nagy terasszal és gyönyörű kilátással biztosította az előadások szünetében a kellemes társalgás lehetőségét.

A konferencia résztvevőinek száma 220 volt és ebből 23 külföldről érkezett. A programban összesen 91 előadás, illetve poszter szerepelt, aminek mintegy 10%-a elmaradt (főleg a távolmaradó jugoszláv előadók miatt, a konferencia időpontja ugyanis egybeesett a NATO fenyegetés csúcsideőszakával).

A konferencia, amely a mi vándorgyűlésünknek felelt meg, a társulat elnökének, Petar SZTAVREV professzornak a megnyitóbeszédével és a hozzá tartozó üdvözlésekkel indult — ezek között üdvözöltem a résztvevőket a konferenciát szponzoráló EAGE és az EAGE PACE Alapítvány nevében. Ezt követően, még a nyitó ülés keretében Ludmil CHRISTISKOV akadémikus és Christo DACHEV professzor két hosszabb lélegzetű előadásban foglalta össze a geofizikai alap kutatások, a geofizikai képzés, illetve a geofizikai nyersanyagkutatás bulgáriai történetét és jelenlegi helyzetét.

A szakmai program két előadói és egy poszter szekcióban zajlott, a következő témák köré csoportosítva:

- Szeizmológia és a Föld belsejének fizikája
- Földmágnesség, gravimetria, geotermika
- A nagyszerkezetek geológiai és geofizikai kutatása
- Alkalmazott geofizika
- A környezettudomány geológiai és geofizikai vonatkozásai.

Az előadások bulgár és angol nyelven hangzottak el és az előadások, illetve az ábrák színvonala — különösen, ha néhai szimpóziumaink hasonló oldalával vetjük őket össze — meglepően jó volt. Nagyon jó ötletnek tartom, hogy a gomba módra szaporodó nemzetközi konferenciák helyett a bolgár kollégák *nemzeti* konferenciát tartottak, de hangsúlyozott „nemzetközi részvétellel”, a rendezvény hivatalos neve ugyanis *2<sup>nd</sup> National Geophysical Conference with international participation — Sofia '98* volt. Ez főleg a görög, török és albán rész-



vétel révén igaz is volt, ami a rendezvényt ténylegesen regionálissá tette.

A szakmai programot egészítette ki az EAGE *Distinguished Lecturer* programjának keretében meghívott Patric CORBETT-nek *A geomérnök — munkakör leírás a 21. század számára* című érdekes, elsősorban a geotudományok oktatásának kérdéseivel foglalkozó előadása és Wim GOUDSWAARD-nak az EAGE PACE Alapítvány *Visiting Lecturer* programjának keretében rendezett szeizmikus feldolgozói és értelmezői kurzusa. Mind CORBETT előadása, mind GOUDSWAARD kurzusa nagy népszerűségnek örvendett és a rendezők sikerként könyvelték el őket.

A konferencia programját és az előadások 2–4 oldalas összefoglalóit tartalmazó Absztrakt Könyvet angol nyelven és igen jó minőségben adták ki, a regisztráláskor ezt minden résztvevő kézbe kapta. A regisztrálás tartalmazta még az „ice-breaker party” és a gála vacsora meghívóit is. Mindkettő jól sikerült, kellemes alkalom volt, európai légkörben.

A konferenciához egy kisebb műszaki kiállítás is tartozott, összesen 11 kiállítóval.

Összefoglalva, csak gratulálhatunk bolgár kollégáinknak a minden szempontból jól sikerült, jól rendezett konferenciához.

Bodoky Tamás

## MI VAN VELED, EMBERKE?

Régebben volt egy „*Mi lesz veled, emberke?*” című rovata a Magyar Geofizikának. A kérdésre választ ugyan nem kaphattunk, de azt, hogy mi van most velünk, talán megíthetjük az itt közölt adatok alapján.

1998 áprilisában a Society of Exploration Geophysicists több mint 14 000 tagja közül 3 000-nek küldtek egy kérdőívet. A kiválasztott személyek statisztikailag ugyanolyan eloszlást mutatnak különböző szempontokból (például földrajzi, nemek szerinti), mint a teljes tagság, de a nevek kiválasztása véletlenszerűen történt. Összesen 1213 választ kaptak, így a minta reprezentatívnak tekinthető és a kapott eredmények 5%-on belül pontosak.

Az eredmények összesítése a *The Leading Edge* 1998. szeptemberi számában található meg. A sok grafikon és táblázat helyett most, olvasói kérésre, a novemberi számban közölt táblázat „magyarra fordított” változatát teszem közzé. A fordítás azt jelenti, hogy az eredeti táblázat éves fizetései helyett a nálunk szokásosabb havi fizetést számoltam ki, 216 Ft-os dollár árfolyammal.

A kiemelt rubrikák jelzik az egyes korcsoportokon belüli leggyakoribb fizetést.

Néhány fontosabb megállapítás:

- az átlagfizetés havi 1 440 000 Ft-nak felel meg,
- a munkahely jellege szerint legjobbak
  - a nagy független,
  - a kis független,
  - valamint a nagy olaj- és gáztársaságok,

— legrosszabbak:

- a kutatással foglalkozók,
- az egyetemek,
- a mérnöki irodák,

— a válaszolók 62,6%-ának 0-5%-kal növekedett a fizetése,

— a beosztás szerint legtöbbször keresnek a vezetők és az értelmezők, legkevésbé az ércutatásban, a környezetvédelemben dolgozók és a szeizmikus feldolgozók.

Ezen és egyéb, itt nem ismertetett ismervek alapján ideális karriert azok futhatnak be, akik (ezt elég nehéz lefordítani, mert nemcsak nyelvi kérdés)

— geológusként vagy geológus mérnökként végeznek és egyben minősítést is szereznek,

— egy, az Egyesült Államokban működő nagy, független vállalatnál kezdenek dolgozni,

— a termeléssel kapcsolatos kérdésekkel foglalkoznak és igyekeznek vezetői beosztást szerezni,

— életük során 4–7 munkahelyen fordulnak meg és

— legalább 25 éven át dolgoznak.

Végül a záró megjegyzés: a szakma elöregedett. A válaszolók több mint 26%-a 15 éven belül nyugdíjba megy és majdnem 50% éri el a 65 évet 20 éven belül. Jelenleg is már többen mennek nyugdíjba, mint ahányan kezdenek dolgozni.

Van a felmérésnek néhány olyan eredménye, amelyet akár magyarországi válaszadók — ilyenről nem tudok — is megerősíthetnének. Hazai adatok nem állnak rendelkezésre, így csak becsülni tudom, hogy a szakmában dolgozók túlnyomó többsége, a szolgálati időtől függetlenül a legelső fizetési kategóriába kerülne. Ismét feltehetjük tehát a kérdést: *Mi lesz veled, emberke?* Vagy talán így kellene kérdezni: *Mikor lesz már belőled ember, emberke?*

Végül felmerülhet az az ötlet, hogy érdemes lenne-e egy ilyen felmérést csinálni a Magyar Geofizikusok Egyesületének tagjai között? Azt talán nem kell hangsúlyozni, hogy alapvető feltétel a válaszok bizalmas kezelése. Kérjük tagtársainkat, írják meg ezzel kapcsolatos véleményüket a *Magyar Geofizika* szerkesztőségébe.

Verő László

Havi fizetés ezer Ft	Összesen %	Szolgálati idő				
		1-5 év %	6-10 év %	11-17 év %	18-25 év %	>25 év %
<450	3,9	4,0	3,8	3,5	3,3	5,6
450-900	14,3	60,0	27,9	9,7	8,7	10,8
900-1350	25,6	36,0	43,3	26,4	22,4	20,9
1350-1800	29,4	0,0	18,3	42,0	31,8	23,5
1800-2340	19,5	0,0	4,8	14,2	24,6	27,6
2340-2880	4,9	0,0	1,0	3,5	6,8	6,3
2880-3600	1,1	0,0	0,0	0,7	1,5	1,5
3600-4320	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,4
4320-5040	0,4	0,0	1,0	0,0	0,2	1,1
5040-5400	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
>5400	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9

## A TÚLÉLÉS MÓDJAI

Egy geológus kollégámtól (K. Gy.) hallottam először azt a megállapítást, hogy nekünk az a bajunk, sohasem volt időnk élni, mindig a túléléssel voltunk elfoglalva. Ez jutott eszembe akkor, amikor a *Geophysics* 1998. november–decemberi számának elején megláttam John A. SCALES és Roel SNIEDER cikkét. Abban reménykedem, hogy ez az eszmefuttatás olyanokhoz is eljut, akik tenni tudnak valamit annak érdekében, hogy a túlélésből fellendülés, virágzás legyen (tudom, kissé furcsán hangzik, amikor a tudósok „virágzásáról” olvasnak majd, de nehéz lenne más, hasonlóan kifejező szót találni). Azt hiszem, hogy a cikkben hivatkozott TAKACS nyilvánvalóan magyar eredete a megállapítások érvényességét nem kérdőjelezheti meg. Következzék tehát a cikk fordítása.

A tudományos haladás abban különbözik minden más emberi tevékenységtől, hogy egyaránt magában foglalja az ismeretlenbe való merészkedést és azt a vágyat, hogy megváltoztassa a környezetet. Az ilyesfajta munkát nem lehet rutin alapján végezni, bizonyos mértékű mentális egészséget követel meg sikeres elvégzése. Egy kutató mentális állapotát nagymértékben befolyásolja környezete; a környezet alapvető fontosságú tényező annak meghatározásában, hogy miképpen reagálunk és a szélesebb értelemben vett személyiség fejlődésben is. A személyiség fejlődéssel foglalkozó egyik legismertebb író Abraham MASLOW [1954], aki leírta azokat a szinteket, amelyeken az emberek ténylegesen tevékenykednek. Nézeteit TAKACS [1986] röviden így fogalmazta meg:

A legkényelmetlenebb szinten a személyek *túlélését* lehet látni. Mind a fizikai, mind az emocionális energiákat teljesen leköti az életben maradás és a valóság felfogása. A személyes alkalmazkodás egy létrafokkal magasabb szintje a személyes *védekezés*. A fizikai és emocionális biztonság terén már sikerült egy talpalatnyi teret nyerni, de ennek birtoklása állandóan veszélyeztetve van és a biztonság ezen kis szigetének megtartása lefoglal minden személyes energiát. Sokkal kielégítőbb szinten van az a személy, aki *helytáll*. Fizikai és emocionális energiái egyensúlyban vannak a környezet követelményeivel és a lélektani biztonság számottevő fokát sikerült elérnie. Elegendő energiája van a termékeny munkálkodásra. A tevékenység legkívánatosabb szintjén találjuk azt a szerencsés embert, aki *virágzik*. Biztos abban az értelemben, hogy van önbizalma egy fogékony környezetben, az ilyen személynek bőségesen van fizikai és lelki energiája, amelyet mind a saját, mind mások életének gazdagításának és élvezetesebbé tételének szentelhet.

Maslow megfigyelései nagymértékben alkalmazhatók azokra a körülményekre is, amelyek között a tudományos munkát végezzük. Világos, hogy alapvetően új tudományt csak akkor lehet művelni, ha a tudósok *virágznak* vagy talán ha *helytállnak*. Ha tudósok csupán *túlélnek* vagy *védekeznek*, legjobb reményeinkben is csak olyan kutatást láthatnak, amelyben nagy a rutin jellegű összetevő. Ennek

az az oka, hogy a valódi tudományos áttörések rendszerint kemény és megszakítatlan gondolkodás eredményei.

A hetvenes években mind az egyetemeken, mind a szellemi ipar virágzott a hallgatók nagymértékű beáramlása és a magas olajár miatt. Az utóbbi évtizedben ennek a virágzásnak vége szakadt. Ez annak a környezetnek a leromlásához vezetett, amelyben a tudósok dolgoznak. MASLOW beosztása szerint jelenleg több tudós csak *túlél* és *védekezik*. Az egyetemeken fokozódó nyomás nehezedik, hogy külső forrásokat találjanak, de annak az esélye, hogy egy pályázat nyerjen, csökken. Ezenfelül növekszik az az igény is, hogy a tudósok időt szenteljenek az értékeléseknek és más szervezeti feladatoknak. Az iparban a kutatást egyre inkább a rövid távú célok irányítják és egyre növekszik annak szükségessége, hogy a kutatási tevékenységet állandóan igazolják gazdasági szempontból. Mind az iparban, mind az egyetemeken, de más szervezetekben is, mint például az egészségügy, állandóan növekszik a középvezető réteg befolyása. Ha a vezetés (és a kormány) beleszólása a kutatási gyakorlatba túlságosan nagy, a vezetés öncéllá válhat, ami a találkozó, átszervezési műveletek és egyéb tevékenységek túlburjánzásához vezethet, amelyek nem a munka tartalmát állítják a középpontba, hanem csak azt a módot, ahogyan azt végzik. Ha ezt túlzásba viszik, ez az irányzat ártalmas lehet az innovatív kutatás körülményeire.

Ezek az irányzatok teljes mértékben érthetőek, ha gazdasági vagy szervezeti szempontból nézzük őket. Az innovatív kutatás végzése szempontjából nézve azonban ezek a tendenciák produktivitás ellenesek, mert csökkentik annak az esélyét, hogy a tudósok *virágzanak*, ami — mint azt láttuk — az optimális feltételt jelentik ahhoz, hogy az ember kreatív lehessen és megváltoztassa környezetét. Bátorító azt látni, hogy mind az iparban, mind a felsőoktatásban egyre több szervezet ismeri fel, hogy a vezetés nem lehet több, mint a célokat szolgáló eszköz.

Nem azt akarjuk állítani, hogy a tudósokat kényeztetni kell; fontos, hogy számon kérhető legyen munkájuk és az egészséges verseny az élvonalban tartja a tudósokat. A jelenlegi rendszerben azonban egyre több olyan elem van, amely keményen csökkenti azt a mentális szintet, amelyen a tudósoknak dolgozniuk kell. Ez egy negatív fejlemény mind a tudományos haladásban részt vevők, mind általában a tudományos haladás számára. Ezért fontos, hogy olyan munkakörnyezetet hozzunk létre, amely lehetővé teszi a tudósok számára a *virágzást*, de amely egyben eléggé rugalmas is ahhoz, hogy kezelje a szervezet által támasztott gazdasági és egyéb követelményeket. Ennek az egyensúlynak a megvalósítása hatalmas feladat a tudósok menedzselésével foglalkozók számára.

### Irodalom:

- MASLOW A. 1954: Motivation and personality (Motiváció és személyiség). Harper and Row  
TAKACS C. A. 1986: Enjoy your gifted child (Teljék örömei tehetséges gyermekedben). Syracuse Univ. Press

Fordította, időszerűnek találta és megjegyzést fűzött hozzá:  
Verő László

# A DGG TISZTSÉGVISELŐI

*Előző számunkban közöltük ORMOS Tamás beszámolóját a Deutsche Geophysikalische Gesellschaft-tal (DGG) folytatott kapcsolatfelvételtől. Ehhez csatlakozóan közöljük most a német társegyesület szakosztályainak és bizottságainak vezetői névsorát, annak érdekében, hogy ha bárki fel akarja venni a kapcsolatot a társ-szakosztály tagjaival, ezt közvetlenül is megtehesse. Az elnökség természetesen örömmel veszi, ha értesítenek minket egy kialakuló együttműködésről.*

## *Elnök:*

Franz JACOBS Prof. Dr.  
Institut für Geophysik und Geologie  
Universität Leipzig  
Talstr. 35, D-04103 Leipzig  
Tel.: 341 973 2801  
Fax: 341 973 2809  
e-mail: jacobs@rz.uni-leipzig.de

## *Távozó alelnök:*

Fritz Manfred NEUBAUER Prof. Dr.  
Institut für Geophysik und Meteorologie  
Universität zu Köln  
Albertus-Magnus-Platz, D-50923 Köln  
Tel.: 221 470 2310  
Fax: 221 470 5198  
e-mail: neubauer@geo.uni-koeln.de

## *Belépő alelnök:*

Horst RÜTER Prof. Dr.  
GeoTec  
Franz-Fischer Weg 61, D-45307 Essen  
Tel.: 234 968 3266  
Fax: 234 968 3607  
e-mail: rueter@dmf-fp.cubis.de

## *Alkalmazott Geofizikai Szakosztály*

Siegfried GREINWALD Dr.  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2, D-30655 Hannover  
Tel.: 511 643 3212  
Fax: 511 643 2304  
e-mail: Siegfried.Greinwald@bgr.de

## *Elektromágneses Mélyszondázás Szakosztály*

Karsten BAHR Prof. Dr.  
Institut für Geophysik  
Herzberger Landstr. 180, D-37075 Göttingen  
Tel.: 551 397 453  
Fax: 551 397 459  
e-mail: kbahr@willi.uni-geophys.gwdg.de

## *Geodinamikai Szakosztály*

Wolfgang JACOBY Prof. Dr.  
Institut für Geowissenschaften der Universität Mainz  
Saarstr. 21, D-55099 Mainz  
Tel.: 6131 393 223  
Fax: 6131 394 769  
e-mail: jacoby@mail.uni-mainz.de

## *Hidrogeofizika*

Horst NEUGEBAUER Prof. Dr.  
Lehrstuhl für Geodynamik  
Universität Bonn  
Nussallee 8, D-53115 Bonn  
Tel.: 228 737 429  
Fax: 228 732 508  
e-mail: neugb@geo.uni-bonn.de

## *Tanulmányi Bizottság*

Helmut WILHELM Prof. Dr.  
Geophysikalisches Institut der Universität Karlsruhe  
Hertzstr. 16. Bau 42, D-76187 Karlsruhe  
Tel.: 721 608 4439 Sekr. 4458  
Fax: 721 711 73  
e-mail: wilhelm@gpiw1.physik.uni-karlsruhe.de

## *Geotermika Szakosztály*

Christoph CLAUSER Dr.  
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,  
Geowiss. Gemeinschaftsaufgaben (NLfB-GGA)  
Stilleweg 2, D-30655 Hannover  
Tel.: 511 643 3538  
Fax: 511 643 2304 vagy 3685  
e-mail: c.clouser@bgr.de

## *Digitális Szeizmológia Szakosztály*

Frank SCHERBAUM Prof. Dr.  
Institut für Geowissenschaften  
PF 601553, D-14415 Potsdam  
Tel.: 331 977 2683  
e-mail: fscherba@rz.uni-potsdam.de

## *A DGG története Szakosztály*

Hans-Jürgen TREDER Prof. Dr.  
Rosa-Luxemburg-Str. 17a, D-14482 Potsdam

## *Kitüntetések*

Heinrich SOFFEL Prof. Dr.  
Allgemeine und Angewandte Geophysik  
Universität München  
Theresienstr. 41., D-80333 München  
Tel.: 89 239 44225  
Fax: 89 280 5248  
e-mail: soffel@magbakt.geophysik.uni-muenchen.de

*Hegybíró Zsuzsanna*



# In Memoriam:

## HONFI FERENC

1923–1998



### FERI BÁCSI

Talán kora, tekintélye, termete és sok más miatt is az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben majdnem mindenki csak Feri bácsinak szólította, hívta HONFI Ferencet, a nagy bányász család nyolc gyermekének egyikét, aki 1923. május 23-án született Bánhidán.

A Tatabányai Köszénbánya Rt.-nél 16 éves korában már csillás. Három évi föld alatti munka után a villamos műhelybe kerül, ahol betanított munkás, tanonc, majd villanyszerelő, közben tovább képezi magát, rendszeresen tanul. A technikum javaslatára — miután a katonaságtól, ill. az amerikai hadifogságból hazajön — 1948-ban a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemre kerül, s 1952-ben bányagépészmérnöki diplomát kap.

1949-ben került az ELGI-be. Itt az egyetem befejezése után tudományos segédkutató, majd három éven át terepi csoportvezető. Csoportja ércutató vizsgálatokat végez a Velencei-hegységben. 1954-ben az Országos Földtani Főigazgatóságon a geofizikai ügyek felelőse főmérnöki beosztásban. 1955-ben az ELGI igazgatóhelyettese. 1956-ban a Kínába induló magyar expedíció tagja, ott két évig dolgozik, s hazatérésekor a kínai kormány Barátság Érdeméremmel tünteti ki.

Hazatérése után igazgatóhelyettesként, felelős műszaki vezetőként sokoldalú, hasznos munkát végez.

1961-ben a kelet-mongóliai Magyar–Mongol Vízkutató Expedíciót vezeti. Tevékenysége elismeréseként a mongol kormány az Északi Sarkcsillag Rend kitüntetését adományozza neki.

Ezután nyugállományba vonulásáig, 1983. május 31-ig igazgatóhelyettesként dolgozik, eredményesen.

Jól felszerelt, modern finommechanikai műhelyt hozott létre, felkészült, alkotni tudó kiváló szakemberekkel, majd működtetett az ELGI Homonna utcai műszaki bázisán.

Egyre többet foglalkozott műszaki fejlesztéssel, alapvetően a mélyfúrás geofizika területén. Különösen szép eredményeket ért el a karotázs csörlők fejlesztésében, valamint az automata, analóg karotázs mérőműszerek rendszertervezésében és megvalósításában. Ez utóbbiak közé tartozott a vízkutatás céljára létrehozott HLH-10 (Honfi-

Lakatos-Herbály) berendezés, valamint a sikeres rack rendszerű K-500-as műszercsalád. Feri bácsi ez irányú munkáit újítások, találmányok fémjelzik. 1975-ben megkapta a Kiváló Feltaláló kitüntetés arany fokozatát.

Munkájáért több hazai kitüntetést kapott:

1959: Szocialista Munkáért Érdemérem,

1966: Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója,

1970: Felszabadulási Emlékérem,

1973: Munka Érdemrend ezüst fokozata,

1974: A KGST 25 Évfordulója Emlékérem,

1978: Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz fokozata,

1979: Bányászati Szolgálati Érdemérem ezüst fokozata,

1981: Kiváló Munkáért Érdemérem,

1982: A Munka Érdemrend arany fokozata.

Számára az volt az igazi elismerés, ha valakin segíteni tudott (nagyon sokszor és sokaknak akart és tudott), s ezáltal kollégái a tudományos tevékenységre, a terepi kutatásokra összpontosíthatnak.

Feri bácsi — bár fiatalabb korában nagyon kedvelte a terepi életet — később csak ellenőrzésre, a terepi csoportok gondjainak megismerése, majd segítése miatt járt terepre.

Intézeti munkája során (1949–1983) mindig támogatta az ide került fiatalokat, mérnököket, technikusokat, segédereket, de itt is jellemző volt az utóbbiak problémái, gondjai iránti nagyfokú érzékenysége. Ez valószínűleg életútjával is magyarázható.

Az intézeti dolgozók tisztelték, becsülték és szerették őt.

A hetvenes évek közepén a dinamikus fejlődő ELGI-be mind több és több új mérnök és középfokú végzettséggel rendelkező szakember került. Az adott körülmények között, különösen a nyolcvanas évek elején, Feri bácsi nem mindig találta meg az igazi helyét az intézetben. Ezt talán csak azok vették észre, akik közelebbről ismerték. Valószínűleg — többek között — ezzel magyarázható az is, hogy nyugdíjba vonulása után gyakorlatilag megszakadt kapcsolata az ELGI-vel, az évente megtartott nyugdíjas találkozóról is elmaradt, s gödi tanyáján „talált” menedéket.

1998. szeptember 7-én halt meg. Kérésére szűk családi körben temették felesége mellé.

Kedves, drága Feri bácsi! Emléked megőrizzük, nyugodjál békében!

*Baráth István*

# **A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK**

## **ALAPSZABÁLYA**

**1998. szeptember 23.**

# A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK ALAPSZABÁLYA

1998. szeptember 23.

## 1.§. Az Egyesület neve, címe és jogi helyzete

1. Az Egyesület neve: Magyar Geofizikusok Egyesülete (MGE)  
Angolul: Association of Hungarian Geophysicists  
Németül: Ungarische Geophysikalische Gesellschaft  
Franciául: Association des Géophysicistes Hongrois  
Oroszul: Общество Венгерских Геофизиков  
Az Egyesület székhelye: 1027 Budapest, II., Fő u. 68.
2. Az Egyesület tevékenységi területe: Magyarország
3. Az Egyesület pecsétje: Földgömb, közepén Eötvös-íngával, köriratban: az Egyesület neve, alakulási éve (1954)
4. Az Egyesület önálló jogi személy, a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény rendelkezései szerint közhasznú tevékenységet folytató szervezet, amely szakmai egyesületként a Műszaki és Természet-tudományi Egyesületek Szövetségének (továbbiakban MTESZ) tagegyesületeként az egyesülési jogról szóló 1989. évi II. törvény keretei között működik.
5. Az Egyesület közvetlen politikai tevékenységet nem folytat, szervezete pártoktól független és azoknak anyagi támogatást nem nyújt, azoktól támogatást nem fogad el, országgyűlési képviselői, megyei, fővárosi önkormányzati választásokon induló jelöltet nem állít, és nem támogat.

## 2.§. Az Egyesület célja

1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete szakmai egyesületként működő közhasznú tevékenységet folytató szervezet, amely tagjainak sorában tömöríti a geofizika különböző területein és a rokon szakmákban dolgozó szakembereket. A Magyar Geofizikusok Egyesülete tagjain kívül minden érdeklődő számára is nyitott.
2. Tagjai számára lehetőséget teremt ismereteik, tapasztalataik, eredményeik kicserélésére és ismertetésére, valamint részt vesz a tagság szakmai érdekvédelmében.
3. Együttműködik más hazai, külföldi és nemzetközi szakmai-tudományos egyesületekkel, szövetségekkel és szervezetekkel.
4. Segítséget nyújt a geofizika területén tevékenykedő, vagy azzal kapcsolatban lévő intézmények szakmai és egyéb feladatainak megoldásához.

## 3.§. Az Egyesület tevékenysége

Az egyesület céljainak eléréséért a magyar geofizika hagyományainak szellemében a tudományos és technikai színvonal emelése, a tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazása érdekében, a társadalom és az egyén közös

érdekeinek kielégítésére az Egyesület az alábbi közhasznú tevékenységeket végzi:

1. *Tudományos tevékenység, kutatás keretében:*
  - a) előadásokat, ankétokat, konferenciákat, szimpóziumokat, vitaüléseket rendez;
  - b) folyóiratot ad ki;
  - c) műszaki és tudományos feladatok megoldására pályázatokat ír ki;
  - d) szakvéleményeket dolgoz ki, megbízásokat vállal.
2. *A geofizikához kapcsolódó kulturális örökség megóvása érdekében tudományága*
  - a) történeti dokumentumait vizsgálja, feldolgozza, megőrzi;
  - b) ápolja a nagy elődök emlékét és tudománytörténeti értékeit;
  - c) elemző tanulmányokat készít.
3. *A környezetvédelem céljainak érdekében*
  - a) előadásokat, ankétokat, konferenciákat, szimpóziumokat, vitaüléseket rendez;
  - b) műszaki és tudományos feladatok megoldására pályázatokat ír ki;
  - c) szakvéleményeket dolgoz ki, megbízásokat vállal.
4. *Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés keretében* részt vesz szakemberek képzésében és továbbképzésében, szoros kapcsolatot tartva az egyetemi szaktanszékekkel.
5. *Ifjúsági érdekképviseleti tevékenység keretében* kiemelt figyelmet fordít a fiatal szakemberek egyesületi és szakmai beilleszkedésére.
6. Kapcsolatot tart fenn országos és nemzetközi tudományos egyesületekkel. Az Egyesület tagja lehet nemzetközi szervezeteknek. Nemzetközi szervezetekkel való együttműködése során az euroatlanti integrációt elősegítő tevékenységet fejt ki.
7. Az Egyesület fenti 1–6. pontjaiban megjelölt közhasznú tevékenységéből fakadó szolgáltatásait az Egyesület tagjain kívül minden érdeklődő is igénybe veheti.
8. A szakmai és egyesületi munka elismerése céljából kitüntetések alapít és adományoz (a kitüntetési szabályzat az Alapszabály függelékét képezi), valamint alapítványokat hoz létre.
9. Az Egyesület a 2. §-ban meghatározott közhasznú céljainak megvalósítása érdekében — azokat nem veszélyeztetve — vállalkozási tevékenységet is végezhet.
10. Az Egyesület tevékenységét a nyilvánosság tájékoztatásával végzi. Az Egyesület közgyűlési, elnökségi határozatait, éves beszámolójának, közhasznúsági jelentésének tömörített változatát országos terjesztésű lapjában közzéteszi. A közzététel részletes szabályait az Ügyrend tartalmazza.



11. Az Egyesület közhasznú szolgáltatásait, azok igénybevételének módját, továbbá a közhasznú működéséről, beszámolóiról szóló tájékoztatót ingyenesen terjesztett szórólappal kell nyilvánosságra hozni.

#### 4.§. Az Egyesület tagjai

1. Az Egyesületnek rendes és jogi tagjai (együttesen **tagjai**) lehetnek.
2. Az Egyesület rendes tagja lehet az a magyar és külföldi állampolgár, aki magáévá teszi az Egyesület célkitűzéseit és belépési szándékát két egyesületi tag ajánlásával az Elnökségnek bejelenti.
3. A rendes tag lehet: közép- és felsőfokú oktatási intézmény nappali tagozatán tanuló diák tag, aktív tag, nyugdíjas tag. A tanulmányok befejezésekor, vagy nyugdíjba vonuláskor az átsorolás automatikus, amennyiben a tag továbbra is fenn kívánja tartani tagsági viszonyát, vagy kizárására okot adó esemény nem következett be.
4. Jogi tag lehet bármely intézmény, gazdálkodó szervezet, és közhasznú szervezet, amely felvételét kéri.
5. Az Egyesület szerepelteti jogi tagjainak listáját kiadványaiban, rendezvényein és INTERNET honlapján.

#### 5.§. A tagok felvétele

1. A rendes tagok felvételét az ajánlók aláírásával ellátott belépési nyilatkozat alapján az Elnökség hagyja jóvá.
2. A jogi tag felvételéről az Elnökség dönt.

#### 6.§. A tagok jogai

1. Az Egyesület rendes tagjai és képviselőik útján jogi tagjai részt vehetnek az Egyesület által rendezett előadásokon, konferenciákon, vitaüléseken stb.
2. A rendes tag és képviselőik útján a jogi tagok részt vehetnek szavazati joggal a Közgyűléseken, és bármely tisztségre választhatók. Az Egyesület tagjai a közgyűlésen egy szavazattal rendelkeznek. Valamely tisztség betöltésére megválasztott jogi tag az általa kijelölt természetes személy útján látja el a választott tisztséget.
3. Az Egyesület megbízásából a rendes tagok és képviselőik útján a jogi tagok részt vehetnek nemzetközi konferenciákon, külföldi tanulmányutakon stb.
4. A jogi tag felkérheti az Egyesületet szervezeténél előadások, ankétok, vitaülések megtartására, az ott dolgozók szakmai továbbképzésére, valamint tudományos problémáinak megoldásában való közreműködésre, továbbá javaslatokat és ajánlásokat tehet az Egyesület részére.
5. Az Egyesület tagjai (rendes és jogi tagok) — az éves tagdíjon felül — az Egyesülettel kötött szerződés alapján az Egyesületet egyéb módon is támogathatják (pl. adomány, tartós adomány).
6. Az Egyesület lapja az Egyesület tagjainak alanyi jogon jár.
7. Az Egyesület tagjai bármely más hazai vagy külföldi (nemzetközi) szakmai szervezetnek is tagjai lehetnek.

8. A tag az esetlegesen törvénysértő határozatot 30 napon belül a bíróság előtt megtámadhatja.

#### 7.§. A tagsági viszonyból fakadó kötelezettségek

1. Az Egyesület tagjainak az Egyesületben vagy Egyesülettel kapcsolatosan folytatott tevékenységükben az érvényes Alapszabály és Etikai Kódex előírásainak megfelelően kell eljárniuk.
2. A rendes tagok évi tagsági díjat fizetnek (tárgyév március 1-ig), amelynek a mértékét a Közgyűlés állapítja meg. A diák és nyugdíjas tag az aktív tag díjának 50%-át fizeti. A rendes tag írásbeli kérésére az Elnökség méltányossági alapon hozzájárulhat a tagdíjfizetés szüneteltetéséhez.
3. A jogi tag az Egyesülettel évenként kötött kétoldalú megállapodásban meghatározott mértékű — legalább 50 000 Ft összegű — éves tagdíjat (jogi tagdíj) fizet, minden tárgyév március 31-ig.

#### 8.§. Az egyesületi tagság megszűnése

1. A tagnak a kilépési szándékát írásban kell benyújtania az Egyesület Titkárságán. A nyilvántartásból való törlés az Elnökség hatásköre.
2. Azt a tagot, akit/amelyet a büntető törvénykönyv elleni vétség alapján jogerősen elítélnek, vagy aki/amely súlyosan megszegi az Egyesület Alapszabályát és/vagy Etikai Kódexét, azt az Elnökség által felkért bizottság véleménye alapján az Elnökség jogosult kizárni.
3. Azt a tagot, aki tárgyévi tagdíjfizetési kötelezettségének határidőre nem tett eleget, az Egyesület Titkársága írásban szólítja fel. Amennyiben fél éven belül nem egyenlíti ki tagdíjtartozását, az Elnökség határozattal törli a tagok sorából.

#### 9.§. Az Egyesület vezető testületei

1. Az Egyesület vezető szervei:
  - a) Közgyűlés
  - b) Elnökség
2. Az Egyesület vezető tisztségviselői az Elnökség tagjai és a Felügyelő Bizottság tagjai. Nem lehet vezető tisztségviselő az,
  - akit bűncselekmény elkövetése miatt jogerősen szabadságvesztés büntetésre ítélték, amíg a büntetett előélethez fűződő hátrányos jogkövetkezmények alól nem mentesült,
  - aki a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény 9. §. (1) hatálya alatt áll.A vezető tisztségviselő, illetve az ennek jelölt személy köteles valamennyi érintett közhasznú szervezetet előzetesen tájékoztatni arról, hogy ilyen tisztséget egyidejűleg más közhasznú szervezetnél is betölt.
3. Az Egyesület vezető szerveinek határozatairól, döntéseiről az érintetteket ajánlott-tértivevényes levélben kell értesíteni, a nyilvánosságot pedig ingyenesen terjesztett szórólappal kell tájékoztatni.

## 10.§. A Közgyűlés

1. Az Egyesület legfőbb szerve az Egyesület tagjaiból álló Közgyűlés.
2. A Közgyűlés évenként egyszer, az év elején (legkésőbb április közepéig) ülésezik. Összehívásáról az Elnökség gondoskodik — a napirendet is tartalmazó — írásos meghívó kiküldésével. A Közgyűlés akkor határozatképes, ha azon az Egyesület tagjainak 50%-a + 1 fő megjelent.  
A Közgyűlésre szóló írásos meghívóban fel kell tüntetni a határozatképtelenség miatt az eredeti napirendi pontok megtárgyalására ismételten összehívott közgyűlés idejét és helyét.  
A határozatképtelenség miatt elnapolt közgyűlés a megjelent tagok számától függetlenül határozatképes. A Közgyűlés lebonyolításának módját az Egyesület ügyrendje tartalmazza.
3. A Közgyűlés feladatai:
  - a) beszámoltatja az Elnökséget az Egyesület közhasznú tevékenységéről, éves működéséről és anyagi helyzetéről;
  - b) meghatározza az Egyesület előtt álló legfontosabb feladatokat;
  - c) dönt az Egyesület tárgyévi költségvetéséről,
  - d) megvitatja és jóváhagyja az Egyesület alapszabályát és annak esetenkénti módosításait;
  - e) dönt lényeges szervezeti és működési kérdésekben;
  - f) dönt az Egyesület lapját érintő lényeges kérdésekben;
  - g) elfogadja az Egyesület ügyrendjét és befektetési szabályzatát, illetve azok módosításait;
  - h) megállapítja a rendes tagok éves tagdíját;
  - i) megválasztja az Egyesület vezető tisztségviselői közül — az első alelnököt (a következő év elnökét) évenként, — a titkárt 3 évenként, megválasztja a Felügyelő Bizottság elnökét és tagjait (3 évenként), lapjának, a Magyar Geofizikának a főszerkesztőjét és az Alapítványok kuratóriumait (3 évenként), valamint betölti az esetlegesen megüresedett helyeket;  
(A választás lebonyolítását az Egyesület ügyrendje szabályozza.)
  - j) alapítványokat hozhat létre, és kitételeket alapíthat;
  - k) dönt az Egyesület belépési szándékáról más hazai vagy nemzetközi szervezetbe;
  - l) elfogadja a közhasznú tevékenységről készített jelentést;
  - m) dönt az Egyesület megszűnéséről és rendelkezik a megmaradó vagyon átadásáról.
4. Az Egyesület elnöke rendkívüli Közgyűlést köteles összehívni a tagság 10%-ának aláírással ellátott kérelme alapján, és/vagy a Felügyelő Bizottság indítványa alapján, a kérelem beérkezésétől számított 30 napon belül.
5. A Közgyűlés az általa választott tisztségviselőket visszahívhatja.
6. A Közgyűlésen a szavazásra jogosult jelenlévő tagok szótöbbséggel határoznak. Személyi ügyekben a szavazás titkos.

7. A határozathozatalban nem vehet részt az a személy, aki vagy akinek közeli hozzátartozója, élettársa a határozat alapján
  - a) kötelezettség vagy felelősség alól mentesül, vagy
  - b) bármilyen más előnyben részesül, illetve a megköten-dő jogügyletben egyébként érdekelt. Nem minősül jogelőnynek a tagsági viszony alapján nyújtott cél szerinti juttatás.
8. Az Egyesület közgyűlése nyilvános, azon minden érdeklődő részt vehet.
9. A Közgyűlésről jegyzőkönyvet kell készíteni, amelyet az elnök, a jegyzőkönyvvezető és két hitelesítő ír alá. A jegyzőkönyv betekintésre minden érdeklődő rendelkezésére áll az Egyesület Titkárságán. A hitelesített jegyzőkönyvből rövidített összefoglalást kell készíteni, amit az Egyesület lapjában kell közzétenni.
10. A Felügyelő Bizottság tagjai a Közgyűlésen tanácskozási joggal vesznek részt.

## 11.§. Az Elnökség

1. Az Egyesület ügyeit két Közgyűlés között az Elnökség intézi, amelynek tagjai:  
— az elnök és a két alelnök (a következő év elnöke és az elmúlt év elnöke),  
— a titkár,  
— az Egyesület lapjának főszerkesztője,  
— a szakosztályok és a területi csoportok 1-1 képviselője: elnöke vagy titkára.
2. Az Elnökség mandátuma 3 év időtartamra szól. Ezen belül az elnökre és alelnökökre vonatkozó szabályozást a 12.§ tartalmazza.
3. Az Elnökség tagjai az Egyesület vezető tisztségviselői, akik felelős személyek.
4. Az Elnökség legalább háromhavonta ülésezik, minden esetben szavazattöbbséggel határoz. Határozathozatalkor nyílt — személyi kérdésekben titkos — szavazással dönt. A határozatképességhez az elnökségi tagok legalább 2/3-os jelenléte szükséges. A határozathozatalban nem vehet részt az a személy, aki vagy akinek közeli hozzátartozója, élettársa a határozat alapján
  - a) kötelezettség vagy felelősség alól mentesül, vagy
  - b) bármilyen más előnyben részesül, illetve a megköten-dő jogügyletben egyébként érdekelt. Nem minősül jogelőnynek a tagsági viszony alapján nyújtott cél szerinti juttatás.
5. Az Elnökség évente legalább négy rendes ülést tart. Az Elnökség ülése nyilvános. Az Elnökség ülésének napirendjére vonatkozó javaslatot az elnök és a titkár állítja össze. Az Elnökség üléseit az elnök (akadályoztatása esetén az első alelnök) vagy megbízásából a titkár hívja össze. Az írásos meghívót a hely, időpont, napirend feltüntetésével legkésőbb az ülést megelőző 10 nappal ki kell küldeni. Mellékelni kell a meghívóhoz a napirend fontosabb pontjaira vonatkozó írásos anyagot is. Ha a Felügyelő Bizottság vagy az elnökségi tagok 25%-a írásban indítványozza, annak kézhezvételétől számított 30 napon belül az Elnökséget rendkívüli ülésre össze kell hívni.

6. Az üléseken meghívottként, tanácskozási joggal részt vesz
  - a) a Felügyelő Bizottság elnöke;
  - b) a tárgyaló témának megfelelően az adott bizottság képviselője;
  - c) valamint, akiket az Elnökség meghív.
7. Az Elnökség mint vezető szerv intézi az Egyesület minden fontosabb ügyét. Fő feladatai a következők:
  - a) az egyesületi munka szervezése és gazdálkodásának irányítása;
  - b) az Egyesület alapszabályára, befektetési szabályzatára és ügyrendjére vonatkozó tervezet illetve ezen szabályzatok módosításainak előkészítése;
  - c) az Egyesület ügyrendjéhez tartozó mellékletek elfogadása;
  - d) az állandó és időszakos bizottságok vezetőinek megválasztása;
  - e) tagfelvételi kérelmek, kizárás és törlés elbírálása;
  - f) a jogi tagokkal az éves jogi tagdíj mértékére vonatkozó megállapodás, valamint az Egyesület rendes és jogi tagjaival kötendő az éves tagdíjon felüli egyéb támogatásra vonatkozó megállapodás jóváhagyása;
  - g) kitüntetések, alapítványok létrehozásának kezdeményezése;
  - h) döntés kitüntetések odaítélésében;
  - i) az utalványozási joggal rendelkezők személyének meghatározása;
  - j) pályázatok kiírása.
  - k) a közhasznúsági jelentés elkészítése, Közgyűlés elé terjesztése.
8. Az Elnökség az Egyesület tagjai közül választja meg a rendszeres munkát igénylő tevékenységek (nagyrendezvények, külföldi utazások, gazdasági ügyek stb.) felelősét.
9. Két elnökségi ülés közötti esetleges sürgős döntéseket az elnök — az alelnökök és a titkár bevonásával — hozza meg. A döntésekről a következő elnökségi ülésen az Elnökséget tájékoztatni kell.
10. Az Elnökségi ülésről jegyzőkönyvet kell készíteni, amelyet az elnök, a jegyzőkönyvvezető és két hitelesítő ír alá, és azt az Elnökség tagjainak, valamint az elnökségi ülések állandó meghívottjainak meg kell küldeni. A jegyzőkönyv betekintésre mindenkinek rendelkezésére áll az Egyesület Titkárságán. A hitelesített jegyzőkönyvből rövidített összefoglalást kell készíteni, amit az Egyesület lapjában kell közzétenni. A rövidített összefoglalásnak tartalmaznia kell
  - a napirendet
  - az előterjesztésekre hozott elnökségi döntések tartalmát.

### 12.§. Az Egyesület elnöke és alelnökei

1. Az Egyesület első számú vezető tisztségviselője az elnök, aki egy személyben képviseli az Egyesületet a különböző szerveknél és intézményeknél, valamint a nemzetközi kapcsolatokban. Az elnök aláírási joga önálló a hiteles aláírási címpéldány szerint.

2. Az elnök ellenőrzi a Közgyűlés és az Elnökség határozatainak végrehajtását, az üléseken elnököl, utalványoz és aláír, szavazati egyenlőség esetén az ő szavazata dönt.
3. Az elnöki megbízatás 1 évre szól (éves közgyűléstől éves közgyűlésig) és a tisztséget automatikusan az előző évben a Közgyűlés által választott első alelnök (vice president) tölti be.
4. Az elnöki mandátum után a következő 1 évben a volt elnök választás nélkül a második alelnök (past president) tisztséget látja el.
5. A leköszönő második alelnök legkorábban két év múlva jelölhető (választható) újra alelnöknek.
6. Az elnököt az alelnökök helyettesíthetik.

### 13.§. Az Egyesület titkára

1. Felelős az alapszabály és az ügyrend betartásáért, valamint elősegíti az Egyesület által hozott határozatok végrehajtását. Előzetes bejelentkezés alapján hozzájárul ahhoz, hogy az érdeklődők az Egyesület működésével kapcsolatosan keletkezett iratokba betekintsenek.
2. Két elnökségi ülés között folyamatosan intézi az Egyesület ügyeit, irányítja a titkárságot.
3. Az Elnökség által meghatározott ügyekben döntéselőkészítő és végrehajtást ellenőrző feladatokat lát el.
4. Az Egyesület titkárát a Közgyűlés 3 évre választja, legfeljebb két ciklusra.

### 14.§. Főszerkesztő

1. Irányítja az Egyesület lapjának, a Magyar Geofizikának a szerkesztését a szerkesztőbizottság és az Elnökség által megadott szempontok alapján.
2. Felelős a lap szakmai tartalmáért.
3. Munkájáról az Elnökségnek számol be.
4. A Közgyűlés 3 évre választja.

### 15.§. Felügyelő Bizottság

1. A Felügyelő Bizottság a közhasznú tevékenységet ellátó Egyesület felügyelő szerve. A Felügyelő Bizottság tagjai felelős személyek.
2. A Felügyelő Bizottság ellenőrzi az Egyesület alapszabályszerű működését, különösen a vagyoni eszközöknek a jogszabályokban meghatározott módon történő felhasználását.
3. A Felügyelő Bizottság elnökét, 2 tagját a Közgyűlés választja meg 3 évi időtartamra. Működéséért közvetlenül és kizárólag a Közgyűlésnek felelős. Ügyrendjét maga állapítja meg.
4. Nem lehet a Felügyelő Bizottság elnöke vagy tagja az a személy,
  - a) akire az Alapszabály. 9. §. 2. vonatkozik,
  - b) aki az Egyesületben bármilyen más tisztséget betölt,
  - c) aki az Egyesületben a megbízatásán kívül más tevékenység kifejtésére irányuló egyéb jogviszonyban áll,



- d) aki az Egyesület cél szerinti juttatásából részesül, kivéve ami tagként, az Alapszabály szerint megilleti, illetve
- e) aki az a)–d) pontban meghatározott személyek közeli hozzátartozója vagy élettársa.
5. A Felügyelő Bizottság rendszeresen köteles ellenőrizni az Egyesület gazdálkodását, pénzügyi helyzetét, az Egyesület Alapszabály szerinti működését, közhasznú tevékenységét, valamint az Alapszabályban és az Egyesület Ügyrendjében foglaltak betartását. Ennek során a vezető tisztségviselőktől jelentést, az Egyesület munkavállalóitól pedig tájékoztatást vagy felvilágosítást kérhet, továbbá betekínhet az Egyesület könyveibe és irataiba, azokat megvizsgálhatja.
- Ha az ellenőrzés során szabálytalanságot észlel, három napon belül ellenőrzési jelentésben írásban fel kell értekezni a szabálytalanság elkövetőjének figyelmét. Az ellenőrzési jelentést a Felügyelő Bizottság elnöke, vagy megbízásából a Felügyelő Bizottság valamelyik tagja írja alá. A szabálytalanságról értesíti a titkárt és fegyelmi eljárást is javasolhat.
- Súlyosabb esetben a Felügyelő Bizottság elnöke a Bizottság többségével egyetértésben jelenti a szabálytalanságot az Egyesület elnökének, aki a szükséges intézkedéseket 8 napon belül köteles kiadni és ezekről a Felügyelő Bizottság elnökét értesíteni. A Felügyelő Bizottság indítványozhatja az intézkedésre jogosult szerv (Közgyűlés, Elnökség) összehívását.
6. A Felügyelő Bizottság köteles az intézkedésre jogosult szervet (Közgyűlés, Elnökség) tájékoztatni és annak összehívását kezdeményezni, ha arról szerez tudomást, hogy
- a) az Egyesület működése során olyan jogszabálysértés vagy a szervezet érdekeit egyébként súlyosan sértő esemény (mulasztás) történt, amelynek megszüntetése vagy következményeinek elhárítása, illetve enyhítése az intézkedésre jogosult vezető szerv döntését teszi szükségessé;
- b) a vezető tisztségviselők felelősségét megalapozó tény merült fel.
7. Ha az intézkedésre jogosult szerv összehívására a Felügyelő Bizottság indítványa ellenére — annak megtételétől számított 30 napon belül — nem kerül sor, úgy a határidő eredménytelen eltelte után a vezető szerv összehívására a Felügyelő Bizottság is jogosult.
- Ha az arra jogosult szerv a törvényes működés helyreállítása érdekében szükséges intézkedéseket nem teszi meg, a Felügyelő Bizottság a törvényességi felügyeletet ellátó szervet köteles haladéktalanul értesíteni.
8. A Felügyelő Bizottság év közben szükség szerint tart ülést. Az évi rendes Közgyűlés előtt azonban egy ülést feltétlenül kell tartani, amelyen az Egyesület éves költségvetéséről, zárszámadásáról, valamint közhasznúsági szülő, továbbá az Felügyelő Bizottság éves tevékenységéről szóló jelentését megvitatják és elfogadják.
- Az ülés időpontját úgy kell meghatározni, hogy a Felügyelő Bizottság jelentése, véleménye és javaslata a Közgyűlés ügyrendjében meghatározott időpontig a titkárságra eljuttatható legyen.
9. A Titkárság munkatársai, valamint az Egyesület tisztségviselői és tagjai kötelesek a Felügyelő Bizottság tagjai
- nak a kért felvilágosításokat megadni és a vizsgálandó anyagot rendelkezésére bocsátani, az Egyesület könyveibe, irataiba való betekintést biztosítani.
10. A Felügyelő Bizottság üléseit annak elnöke hívja össze. Az írásos meghívót a hely, időpont, napirend feltüntetésével legkésőbb az ülést megelőző 10 nappal ki kell küldeni. Mellékelni kell a meghívóhoz a napirend fontosabb pontjaira vonatkozó írásos anyagot is.
- A Felügyelő Bizottság üléseinek határozatképességéhez a tagok 2/3-ának jelenléte szükséges. Az Felügyelő Bizottság határozatait nyílt — személyi kérdésekben titkos — egyszerű szótöbbséggel hozott szavazással hozza. Szavazategyenlőség esetén az elnök szavazata dönt.
11. Az Felügyelő Bizottság üléséről jegyzőkönyvet kell készíteni, melyet a bizottság elnöke és a jegyzőkönyvvezető hitelesít.
12. Az Felügyelő Bizottság tagjai a Közgyűlésen, a Felügyelő Bizottság elnöke pedig az Elnökség ülésein tanácskozási joggal vesz részt. Az éves költségvetés és a zárszámadás, valamint a közhasznúsági jelentés elfogadása tárgyában a Közgyűlés csak a Felügyelő Bizottság véleményének és javaslatainak ismeretében dönthet.

## 16.§. Szakosztályok, állandó és időszakos bizottságok

1. Az Egyesület egyes munkaterületein a szakosztályok, állandó és időszakos bizottságok működnek.
2. A szakosztályok tisztségviselőit, valamint vezetőségének tagjait 3 évre a szakosztályok tagjai választják meg.
3. Azon bizottságok elnökeit és titkárait, amelyekről az alapszabály külön nem rendelkezik, az Elnökség választja, tagjait a bizottságok elnökeinek javaslata alapján az Elnökség hagyja jóvá. Az állandó bizottságok mandátuma 3 év.
4. Nemzetközi szakmai szervezetek az Egyesület keretén belül szakosztályokat hozhatnak létre, melyek működési rendjét az Egyesület és az illető szervezet Alapszabályából kell levezetni.
5. A Szakosztályok rendezvényei nyilvánosak.

## 17.§. Területi csoportok

1. Az Egyesület a tudományos és ipari központokban, amennyiben az Egyesület céljával kapcsolatos ipar, vagy tudományágban dolgozók száma ezt indokoltá teszi, területi csoportokat létesít.
2. A területi csoportok elnökét és titkárát, valamint vezetőségét 3 évre a területi csoportok tagjai választják meg.
3. A területi csoportok működését az ügyrend szabályozza.
4. A területi csoportok rendezvényei nyilvánosak.

## 18.§. Ügyrend

Az Egyesület testületei és titkársága részletes feladatkörét, működési rendjét és munkamódszereit, az Alapszabály által az Ügyrendbe utalt kérdéseket a Közgyűlés által

jóváhagyott Ügyrend szabályozza. Az Ügyrend kiegészítő mellékleteket tartalmaz, melyeket az Elnökség hagy jóvá.

## 19.§. Titkárság

1. Az Egyesület titkársága az ügyrendnek megfelelően végzi munkáját.
2. A Titkárság operatív munkáját az Egyesület titkárának felügyelete mellett az ügyvezető titkár irányítja, aki felelős személy.
3. A titkárság munkájáért az Egyesület titkára felelős.
4. A Közgyűlés, az Elnökség, valamint Felügyelő Bizottság határozatairól a Titkárság nyilvántartást vezet. A nyilvántartásban fel kell tüntetni a határozatot hozó szerv megjelölését, a határozat tárgyát, időpontját, a szavazásban részt vevő személyek számát, a határozathozatal módját (nyílt vagy titkos), a határozatot elfogadó, ellenző és/vagy tartózkodó személyek számát.
5. A titkárság — előzetes bejelentkezés és a Titkár hozzájárulása alapján — biztosítja az érdeklődőknek az Egyesület működésével kapcsolatosan keletkezett iratokba való betekintést.

## 20.§. Az Egyesület gazdálkodása

1. Az Egyesület önálló vagyonnal rendelkezik.
2. Az Egyesület a társadalmi szervezetekre, valamint a közhasznú szervezetekre érvényes szabályok szerint gazdálkodik.
3. Az Egyesület kizárólag közhasznú céljainak megvalósítása érdekében, azokat nem veszélyeztetve vállalkozási tevékenységet is folytathat.
4. Az Egyesület éves pénzügyi terv alapján gazdálkodik összhangban a hatályos jogszabályokkal.
5. A gazdálkodása során elért eredményét nem oszthatja fel, azt az Alapszabály 2. §-ban meghatározott célok elérésére, illetve a 3. §. szerinti közhasznú tevékenységekre kell fordítania.
6. Az Egyesület a tartozásaiért saját vagyonával felel.

## 21.§. Záró rendelkezések

1. Az Egyesület tevékenysége felett — az Egyesületi törvény előírásai szerint — a törvényességi felügyeletet az ügyészség gyakorolja.
2. Az Egyesület tevékenységére az Alapszabály által nem szabályozott kérdésekben a — mindenkor hatályos — Polgári Törvénykönyv, az egyesülési jogról szóló 1989. évi II. törvény, valamint a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény rendelkezéseit kell alkalmazni.
3. Az 1954. évben alakult MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE-t a Fővárosi Bíróság 1989. évben 410. sz. alatt nyilvántartásba vette.
4. Az Egyesület emblémáját és nevét a Magyar Szabadalmi Hivatal 1998. április 22-i határozatával 150 890. számon védjegyként lajstromozta. A védjegybejelentés napja és az oltalom kezdete 1997. március 7.

5. Az Egyesület megszűnése esetén megmaradó vagyonát a Közgyűlés döntése alapján a geofizikához kapcsolódó tevékenységet folytató közhasznú szervezetnek kell átadni.
6. A jelen Alapszabályt az 1998. április 3-án, valamint az 1998. szeptember 23-án tartott közgyűlés fogadta el, s ezzel hatályba lépett.

A módosítások, a korszerűsítések a minden évben megtartott közgyűlésen kerülnek jóváhagyásra.

# ALAPSZABÁLY-FÜGGELÉK

## 1.§. A Magyar Geofizikusok Egyesülete által adományozható kitüntetések

1. EÖTVÖS LORÁND emlékérem (alapítási éve: 1956)
2. TISZTELETI tagság (1954)
3. EGYED LÁSZLÓ emlékérem (1985)
4. RENNER JÁNOS emlékérem (1985)
5. EGYESÜLETI EMLÉKLAP (1965)

## 2.§. Az EÖTVÖS LORÁND emlékérem alapszabálya

1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete a geofizikai tudományban kifejtett kimagasló, odaadó tevékenységért és munkásságért emlékérmeket alapít. Az emlékérem EÖTVÖS Loránd, a nagy magyar geofizikus és feltaláló nevét viseli.
2. Az EÖTVÖS LORÁND emlékérem előlapján EÖTVÖS Loránd domborművé arcképe látható, ezzel a körirattal: Eötvös Loránd 1848–1919. Az érem hátlapjának a felirata: Magyar Geofizikusok Egyesülete X.Y-nak 19.. (évszám).
3. A Magyar Geofizikusok Egyesülete az emlékérmeket minden harmadik évben adhatja ki. Egy alkalommal csak egy emlékérem adományozható.
4. Az emlékérem csak a Magyar Geofizikusok Egyesülete rendes tagjának ítélhető oda. Egy személy csak egyszer kaphatja meg.
5. Az érem odaítélésénél olyan életművek vehetők figyelembe, amelyeknek tudományos eredményei önálló kutatások alapján a geofizikát lényegesen előrevitték.
6. Az emlékérem kiosztása előtt legalább hat hónappal az Elnökség egy bizottságot kér fel a kitüntetési javaslat megtételére. A javaslatokat rangsorolva, részletes indoklással az Elnökség elé terjeszti, amely az emlékérem odaítéléséről dönt.
7. Az emlékérem átadása a Közgyűlésen történik.
8. Az Elnökség döntését a teljes indoklással együtt az Egyesület lapjában közölni kell.
9. Ha a bizottság megfelelő életművet nem talál, akkor az emlékérem abban az évben nem adható ki.
10. Az EÖTVÖS LORÁND emlékérem tulajdonosa egyúttal az Egyesület TISZTELETI tagjává válik.

### 3.§. A TISZTELETI tagság alapszabálya

1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete TISZTELETI tagja lehet egyesületi tagságtól függetlenül az a belföldi, vagy külföldi állampolgár, aki a geofizikában, vagy annak rokon tudományaiban, vagy az Egyesület céljainak megvalósításában rendkívüli érdemeket szerzett.
2. A Magyar Geofizikusok Egyesülete Elnöksége TISZTELETI tagot (tagokat) minden harmadik évben választ. Az átadás előtt legalább hat hónappal az Elnökség egy bizottságot kér fel a kitüntetési javaslat (javaslatok) megtételére. Ezeket rangsorolva részletes indoklással az Elnökség elé terjeszti, amely a TISZTELETI tagság odaítéléséről dönt.
3. A TISZTELETI tagságról szóló okmány átadása a Közgyűlésen vagy más ünnepélyes alkalommal történik.
4. Az Elnökség döntését a teljes indoklással együtt az Egyesület lapjában közölni kell.
5. A TISZTELETI tagsággal az adott évben kitüntetett személyek számáról az Elnökség dönt.
6. A TISZTELETI tag az MGE rendezvényein részvételi díj fizetése nélkül vehet részt.

### 4.§. Az EGYED LÁSZLÓ emlékérem alapszabálya

1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete a geofizika területén kifejtett kiemelkedő szakmai munka elismerésére emlékérmel alapít. Az emlékérem EGYED László, a kiváló magyar geofizikus nevét viseli.
2. Az EGYED LÁSZLÓ emlékérem leírása: 85 mm átmérőjű és 6 mm vastag bronzérem. Az érem első oldalán EGYED László domborművű arcképe látható. Az arckép körül: „1914 • EGYED LÁSZLÓ • 1970” felirat. Az érem hátoldalán: „Magyar Geofizikusok Egyesülete”. Az adományozásáról kiállított okiratot az emlékéremmel együtt kell átadni.
3. A Magyar Geofizikusok Egyesülete az emlékérmel minden második évben adhatja ki. Egy alkalommal legfeljebb két emlékérem adományozható.
4. Az emlékérem csak a Magyar Geofizikusok Egyesülete rendes tagjának ítéhető oda. Egy személy csak egyszer kaphatja meg.
5. Az emlékérem adományozható:
  - a geofizika valamely szakterületén nyújtott kiemelkedő teljesítményért,
  - a geofizika oktatásában szerzett érdemekért,
  - a geofizikai szakmunkák írásáért és szerkesztéséért,
  - egész szakmai élettevékenységért.
6. Az emlékérem kiosztása előtt legalább négy hónappal az Elnökség egy bizottságot kér fel a kitüntetési javaslat(ok) megtételére. A javaslatokat rangsorolva, részletes indoklással az Elnökség elé terjeszti, mely az emlékérem odaítéléséről dönt.
7. Az emlékérem átadása a Közgyűlésen történik.
8. Az Elnökség döntését a teljes indoklással együtt az Egyesület lapjában közölni kell.

9. Ha a bizottság az emlékéremre érdemes személyt nem talál, akkor az emlékérem abban az évben nem adható ki.

### 5.§. A RENNER JÁNOS emlékérem alapszabálya

1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete az Egyesületben és annak érdekében végzett kiemelkedő tevékenység elismerésére emlékérmel alapít. Az emlékérem RENNER János, a neves magyar geofizikus nevét viseli.
  2. A RENNER JÁNOS emlékérem leírása: 85 mm átmérőjű és 6 mm vastag bronzérem. Az érem első oldalán RENNER János domborművű arcképe látható. Az érem hátoldalán: „Magyar Geofizikusok Egyesülete”. Az adományozásáról kiállított okiratot az emlékéremmel együtt kell átadni.
  3. A Magyar Geofizikusok Egyesülete az emlékérmel évente adományozhatja. Egy alkalommal legfeljebb két emlékérem adható ki.
  4. Az emlékérem csak a Magyar Geofizikusok Egyesülete rendes tagjának ítéhető oda. Egy személy csak egyszer kaphatja meg.
  5. Az emlékérem adományozható:
    - az Egyesületben és annak érdekében hosszú időn át kifejtett jelentős társadalmi munkáért,
    - az egyesületi élet szervezése és fejlesztése terén szerzett érdemekért,
    - tudománytörténeti kutatómunkáért.
  6. Az emlékérem kiosztása előtt legalább négy hónappal az Elnökség egy bizottságot kér fel a kitüntetési javaslat(ok) megtételére. A javaslatokat rangsorolva, részletes indoklással az Elnökség elé terjeszti, amely az emlékérem odaítéléséről dönt.
  7. Az emlékérem átadása a Közgyűlésen történik.
  8. Az Elnökség döntését a teljes indoklással együtt az Egyesület lapjában közölni kell.
  9. Ha a bizottság az emlékéremre érdemes személyt nem talál, akkor az emlékérem abban az évben nem adható ki.
- ### 6.§. Az EGYESÜLETI EMLÉKLAP alapszabálya
1. A Magyar Geofizikusok Egyesülete az Egyesületben vagy annak érdekében végzett társadalmi vagy szakmai tevékenység elismerésére EGYESÜLETI EMLÉKLAP-ot alapít.
  2. A Magyar Geofizikusok Egyesülete a kitüntetést évente adományozza. Egy alkalommal legfeljebb öt Emléklap adható ki.
  3. Az Emléklap-ot az Egyesület tagjai mellett, indokolt esetben egyesületen kívüli személy is megkaphatja.
  4. Az Emléklap odaítéléséről a szakosztályok, bizottságok és területi csoportok javaslatai alapján az Elnökség dönt.
  5. Az Emléklap átadása a Közgyűlésen történik.
  6. Az Elnökség döntését a teljes indoklással együtt az Egyesület lapjában közölni kell.