

TISZTELT KOLLÉGÁK!

Meskó Attila az MTA főtítkárhelyettese lett — Szerkesztőségi közlemény 45

MGE

Egy állásfoglalás és előzményei — Tisztelet az éveknek — Új tagok az Egyesület elnökségében — 1% — A Szeniorok Bizottságának hírei — Tájékoztató az Európa-Gan Biztosító Rt.-vel kötött szerződésről 46

EAGE

Az EAGE 1999. évi konferenciája és kiállítása — Az EAGE szakosztályi Végrehajtó Bizottságának ülése 50

SZAKCIKKEK

Gerjesztett polarizációs terepi és laboratóriumi mérések a vízbázisok védelmében
Draskovits Pál, Dankházi Gyula, Stickel János 59

HÍREK, BESZÁMOLÓK

Az MTA CLXIX. közgyűlése — A Német Geofizikusok Társaságának 59. konferenciája és közgyűlése — Beszámoló a geofizikai egyesületek 5. találkozójáról — Éghajlatváltozás és az üvegház-gázok — A Dallasi Geológiai Egyesület és az általános felmelegedés — Tiszteletadás Eötvös Loránd emlékének Celldömölkön — Eötvös Loránd és a Ság hegyen végzett mérés — Kommentár nélkül (a WATRP csoport sajtóközleménye) — Könyvszemle-szemle — Tájékoztatás a Geofizikai Közlemények további terjesztéséről — Ifjú Szakemberek Ankétja 73

40. évfolyam 2–3. szám



1999

CONTENTS

Foreword of the Editors.....	1
MGE (Association of Hungarian Geophysicists)	
News.....	2
Geophysical Papers	
A fractal study of earthquakes. On the distribution of earthquake recurrence times <i>B. Bodri</i>	12
Probabilistic seismic hazard assessment of Budapest <i>T. Zsíros</i>	23
Papers	
The history of the Eötvös balance — <i>Z. Szabó</i>	26
Geophysical investigations in Mongolia III. — <i>Gy. Karas, A. Zsille</i>	39
News and Reports	44

A szerkesztőség a szakcikketek szaklektorálás után közli. A szaklektorok névsora az évről-évre jelenik meg.
A lapban megjelenő cikkek adatainak és állításainak helyességéért, ill. közölhetőségéért a felelősséget kizárólag a szerzők viselik.

MAGYAR GEOFIZIKA

Kiadja: Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

Telefon: (1)252-4999

Felelős kiadó: dr. Bodoky Tamás igazgató

Lombos Nyomda Kft., Budapest — Felelős vezető: Juhász Péter



Előfizethető a Magyar Geofizikusok Egyesületénél: 1371 Budapest, Pf. 433, tel.: (1)201-9815,
egyesületi tagoknak tagdíj 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, Hegybíró Zsuzsanna, Kakas Kristóf,
dr. Ormos Tamás, dr. Szarka László, Verő László

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

Telefon: (1)201-9815

Tisztelt Kollégák!

MESKÓ ATTILA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FŐTITKÁRHELYETTESE LETT

Egyesületünk elnökét, MESKÓ Attila akadémikust 1999. május 5-én az MTA CLXIV. közgyűlése főtítkárhelyettesnek választotta. Gratulálunk, felelősségteljes munkájához jó egészséget, sok sikert kívánunk!

MESKÓ Attila életrajza

1940-ben született Budapesten. Geofizikus diplomáját 1964-ben, egyetemi doktorátusát (*summa cum laude* eredménnyel) 1965-ben kapta az Eötvös Loránd Tudományegyetemtől. Tudományos pályáját az MTA gyakornokaként a Szeizmológiai Observatóriumban kezdte, majd néhány évvel később bekapcsolódott a geofizikus oktatásba is. Ezt az ELTE 1971-ben egyetemi docens cím adományozásával honorálta.

1967/68 során Cambridge, Durham és Newcastle-upon-Tyne egyetemeken végzett posztdoktori kutatómunkát. 1966 és 1983 között különböző beosztásokban a Geofizikai Kutató Vállalatnál is dolgozott, elsősorban a szeizmikus adatok számítógépes feldolgozásával foglalkozott. Ebben a munkában fontos lépés volt 1990/91 folyamán egy öt hónap időtartamú kiküldetés Houstonba a Texas Instruments céghez a szeizmikus feldolgozást végző számítógép megvétele és megismerése, valamint a szeizmikus programrendszer fejlesztői szintű elsajátítása érdekében.

1969-ben megvédte kandidátusi, 1977-ben akadémiai doktori dolgozatát. 1973-ban egyetemi docensnek, 1980-ban egyetemi tanárnak nevezték ki. 1985–99 között a Geofizikai Tanszék vezetője, 1985–93 között a Környezetfizikai Tanszékcsoport vezetője volt. A geofizikus szakos hallgatóknak szeizmikus kutatási módszerekről, szeizmológiáról, gravitációs és mágneses kutatómódszerről tartott rendszeresen előadásokat, de a bevezetés a geofizikába és földtudományi ismeretek tárgyat is hosszabb időn át oktatta geológusok, meteorológusok, illetve földtudományi alapképzésben részt vevők számára. Rendszeren tartott speciális előadásai: környezeti geofizika, globális változások. A doktori képzés keretében a szeizmikus adatfeldolgozásban használt transz-

formációk, migráció és szűrési módszerek témakörökből tart kurzusokat. Főbb kutatási területei: szeizmikus módszerek, geofizikai adatfeldolgozás, földrengés-veszélyeztetettség vizsgálata és környezetfizika.



8 könyve (ebből 4 társszerzőkkel), 14 egyetemi jegyzete (ebből 3 társszerzőkkel) jelent meg. Mintegy 80 tudományos dolgozatot publikált hazai és nemzetközi folyóiratokban. További mintegy 60 publikációja tudományos népszerűsítő, tudományszervezési, tudománytörténeti, beszámoló stb. jellegű. Mintegy 40 nagyobb terjedelmű kutatási jelentés témafelelőse volt.

A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja 1990-től, rendes tagja 1995-től. 1999. május 5-én az MTA Közgyűlése főtítkárhelyettesnek választotta.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 1959 óta tagja. Rendszeresen tartott előadásokat az Egyesület előadóülésein és szimpóziiumain. 1985-ben Egyed László emlékéremmel, 1993-ban Eötvös Loránd emlékéremmel tüntették ki.

Verő László

SZERKESZTŐSÉGI KÖZLEMÉNY

A Magyar Geofizika szerkesztősége nevében elnézést kérek az 1999. évi 2. és 3. szám összevonásáért. Erre azért kényszerültünk, mert a lap megjelenésében a lektorálás bevezetésekor keletkezett késést — a lektorálás időigénye miatt ugyanis ugrásszerűen megnőtt a szakcikkek átfutási ideje — a tavalyi OTKA különszám többletmunkái, illetve az idén tavasszal fellépett műszaki problémák következté-

ben már egy éve nem tudtuk ledolgozni. Most az összevont szám segítségével ezt a lemaradást eltüntetjük és a következőkben már ismét rendes ütemben tudjuk megjelentetni az egyes számokat. Egyben — szintén a szerkesztőség nevében — ígérhetem, hogy a hasonló megoldásokat a jövőben kerülni fogjuk.

A főszerkesztő

EGY ÁLLÁSFOGLALÁS ÉS ELŐZMÉNYEI

Minden bizonnyal sok tagtársunk értesült arról a vitáról, amely a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésével kapcsolatban kibontakozott. Az érintettek számos megbeszélésen tárgyalták meg a felmerült kérdéseket, de az írott és elektronikus média révén mindenki megismerhette a fő problémát: érdemes-e a kutatásokat folytatni Üveghuta környékén, vagy az eddigiek során már kiderült, a gránittest alkalmatlan a hulladékok befogadására? Az alkalmatlanságra vonatkozó érveket az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága is meghallgatta. Anélkül, hogy a rendkívül szerteágazó vita minden részletére kitérnénk, úgy gondoljuk, hogy tagtársainkkal is megismertetjük azt az állásfoglalást, amelyet az Egyesület Elnöksége 1999. május 18-án egy, a Magyar Állami Földtani Intézetben több egyesület által rendezett fórumon hozott nyilvánosságra. Jó néhány hónappal az események után, de a kérdés lezárása előtt úgy látjuk, hogy ez a vélemény hozzájárult ahhoz, hogy a vita megfelelőbb mederbe terelődött, így van remény az indulatoktól mentes, szakmai alapon történő döntésre.

ÁLLÁSFOGLALÁS

A Magyar Geofizikusok Egyesületének Elnöksége — az Egyesület Alapszabályának, Etikai Kódexének és közhasznú státuszának figyelembe vételével — a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésével kapcsolatban kibontakozott vitában az alábbi álláspontot képviseli.

Tekintettel a kérdés fontosságára, a kutatási eredményeknek továbbra is hozzáférhetőeknek kell lenniük, a befejezetlen földtani kutatásokra vonatkozó előírások szigorú betartásával. A közelmúlt története vagy a nemzetközi tapasztalat is bizonyítja, hogy a tudomány lejáratására legalkalmasabb módszer a titkolózás, a közvélemény tájékoztatásának elmaradása. Ezért a döntést megelőző vita mindenképpen hasznosabb, mint egy indoklás nélküli, megfellebbezhetetlen határozat.

A különböző veszélyes hulladékok ideiglenes vagy végleges elhelyezésével kapcsolatos hazai vita nem egyedülálló vagy szokatlan jelenség. Ennek oka egyrészt az, hogy többnyire ellentétes érdekek ütköznek a helyszín kiválasztása során, másrészt a jogosan szigorú követelményrendszert minden — nemcsak geológiai — szempontból teljesen kielégítő körülményeket a természet nem hozott létre. Ezért azoknak a tapasztalatoknak figyelembe vétele, amelyeket a kérdéskörrel már hosszabb ideje foglalkozó országokban gyűjtöttek, mindenképpen célszerű.

Szereptévesztés lenne a Magyar Geofizikusok Egyesülete részéről, ha valamiféle döntőbíróként lépne fel. Feladata csak az lehet, hogy lehetőséget biztosít a különböző

vélemények kifejtésére, ezért csatlakozott a társegyesületek kezdeményezéséhez. Sajnálatosnak tartjuk, hogy a meghívóban nem volt program vagy napirend. A vita módjával kapcsolatban Egyesületünk Etikai Kódexének 4. pontját tartjuk irányadónak, amely megkívánja, hogy:

- „A tagok tartózkodjanak
- a szakmai és társadalmi munka ajánlásában és alkalmazásában minden helytelen, vagy megkérdőjelezhető módszer használatától;
- a szakmai előmenetel érdekében minden méltatlan eszköztől;
- (szószátyárkodástól, mások drága idejének pazarlásától).”

Az Alapszabály 3.§-a az Egyesület tevékenységei között felsorolja, hogy „a tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazása érdekében....

d) szakvéleményeket dolgoz ki, megbízásokat vállal.”

Mivel az Egyesület szakvélemény készítésére felkérést nem kapott, a tagjai — a kutatásban részt vevők, vagy a kutatás hiányosságait felvetők — által kifejtett vélemények semmiképpen sem egyesületi állásfoglalások. A vélemények kifejtésénél nem szabad megfelelni a felelősségről, hiszen tudomásunk szerint sem a parlamentben, sem a Gazdasági Minisztériumban nincs földtani képzettségű szakember, így döntésükben csak a különböző fórumokon elhangzottakra támaszkodhatnak. Ezért tartjuk fontosnak azt a szakmai fórumot, majd a három legfontosabb részproblémával foglalkozó szakmai tanácskozás sorozatot, amelyet a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság szervezett a közelmúltban. Ami viszont a földtani szakmai problémákon túlmutató politikai vagy egyéb szakmai kérdéseket illeti, ezek semmiképpen sem tartoznak egy közhasznú társadalmi szervezet kompetenciájába.

Budapest, 1999. május 18.

*A Magyar Geofizikusok Egyesületének
Elnöksége*

Utószó

Három tagtársunk kérésére az Elnökség Etikai Bizottságot hívott össze annak kivizsgálására, hogy a vélelmi falugyűlésen Egyesületünk tagjai szájából elhangzottak összhangban vannak-e Etikai Kódexünkkel. A vizsgálat eredményéről tájékoztatjuk tagtársainkat.

*A Magyar Geofizikusok Egyesületének
Elnöksége*

TISZTELET AZ ÉVEKNEK

Sok szeretettel köszöntjük szenior tagtársainkat, különös tisztelettel azokat, akik idén kerek évfordulás születésnapot ünnepeltek. Sokan közülük ma is aktívan részt vesznek az egyesület életében és a geofizikai kutatásokban. További sok sikert, sok örömet, derűs békés hétköznapokat, jó egészséget és szép ünneplést kívánunk Mindannyiuknak. Köszöntjük

Dr. ÁDÁM Antal bányamérnököt, aki 1999. szeptember 13-án töltötte be 70. évét,
Dr. BENCZE Pál geofizikust, aki 1999. november 24-én töltötte be 70. évét,
FÁBIÁN Gyula okl. geofizikus mérnököt, aki 1999. november 16-án töltötte be 70. évét,
GAYER Ferenc geofizikus technikust, aki 1999. július 26-án töltötte be 70. évét,
LUKÁCS Zoltánné geológust, aki 1999. június 27-én töltötte be 70. évét,
MEZEY Mária geofizikus technikust, aki 1999. június 21-én töltötte be 70. évét,
NÉMETH Lajos szerkesztőt, aki 1999. február 4-én töltötte be 75. évét,
OTTLIK Péter geológust, aki 1999. január 28-án töltötte be 70. évét,
VARGA Ede geofizikus mérnököt, aki 1999. november 9-én töltötte be 70. évét,
WALLNER Ákos bányamérnököt, aki 1999. november 3-án töltötte be 70. évét.,
ZETHNER György geofizikus mérnököt, aki 1999. november 22-én töltötte be 75. évét,
Dr. ZILAHÍ-SEBESS László okleveles matematikust, aki 1999. április 6-án töltötte be 70. évét.

Kérjük, erejükhez mérten támogassák továbbra is a hazai geofizika ügyét.

*A Magyar Geofizikusok Egyesülete nevében
Hegybíró Zsuzsanna*



Dr. ÁDÁM Antal



Dr. BENCZE Pál



FÁBIÁN Gyula



GAYER Ferenc



LUKÁCS Zoltánné



NÉMETH Lajos



OTTLIK Péter



WALLNER Ákos



Dr. ZILAHÍ-SEBESS László

ÚJ TAGOK AZ EGYESÜLET ELNÖKSÉGÉBEN

Az áprilisi közgyűlésen történt a háromévenként esedékes nagyobb mértékű tisztújítás. Igaz, a „nagyobb mértékű” kifejezés most nem nagyon érvényes, hiszen alig kerültek új tagok az Elnökségbe, inkább csak a régiiek kaptak új tisztséget. Azokat, akik teljesítették a *Magyar Geofizika* kérését és legfontosabb adataikkal együtt fényképüket is megküldték a szerkesztőségnek, most bemutatjuk Tagtársainknak.

Elnökünk, MESKÓ Attila arcképével és életrajzával lapunk más helyén találkozhatnak, itt csak a kiegészítő adatokat adjuk meg:

Telefon: (1) 312 7069
Fax: (1) 311 3868
E-mail: mesko@office.mta.hu

Alelnökünk, HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, ugyan nem új, de ilyen bemutatása csak most történik meg.



A Nehézipari Műszaki Egyetemen (Miskolc) végzett, okleveles bányamérnök. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán alkalmazott matematikus diplomát is szerzett. A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet osztályvezetője, a Geofizikai Közlemények szerkesztője. Tagja volt a Magyar Geofizikusok Egyesülete Tudományos és Oktatási Bizottságának, valamint a European Association of Exploration Geophysicists Szerkesztőbizottságának.

Telefon: (1) 363 2835
Fax: (1) 363 7256
E-mail: hegybiro@elgi.hu

Másik alelnökünk, SZÜCS István, sem teljesen új, hiszen már hosszabb ideje a Mecseki Csoport elnöke.



A Nehézipari Műszaki Egyetemen (Miskolc) végzett, okleveles geofizikus mérnök, a műszaki tudomány kandidátusa. A GEOPARD Kft. ügyvezető igazgatója.
Telefon: (72) 238 930
(72) 239 153
Fax: (72) 238 930
E-mail: geopard@mail.matav.hu

A Soproni Csoport új titkára SZALAI Sándor.



Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán végzett, okleveles geofizikus. Jelenleg a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetének tudományos munkatársa. Szakterülete a geoelektromos kutatás.

Telefon: (99) 314 290
Fax: (99) 313 267
E-mail: szalai@ggki.hu

*Verő László
titkár*

1%

Immár harmadik alkalommal élhattünk azzal a lehetőséggel, hogy személyi jövedelemadónk 1%-át felajánlhatuk valamely közhasznú szervezetnek, így a *Magyar Geofizikusok Egyesületének* is. A kapott értesítés szerint az 1998. évi adóból 266 561 Ft-ot kapott Egyesületünk, ez 101 838 Ft-tal több az 1997. évi összegnél.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete köszönetet mond mindazoknak a tagtársaknak, akik támogatásukkal hozzájárultak Egyesületünk működéséhez és kéri, hogy az 1999. évi SZJA esetében se feledkezzenek meg erről a lehetőségről. Segítségüket előre is köszönöm.

*A Magyar Geofizikusok Egyesületének
Elnöksége nevében
Meskó Attila elnök*

A SZENIOROK BIZOTTSÁGÁNAK HÍREI

1999. május 12-én a Magyar Geofizikusok Egyesületében 38 tagtársunk részvételével baráti találkozót rendeztünk. Dr. MESKÓ Attila, Egyesületünk elnöke szívélyes szavakkal üdvözölte a megjelent kollégákat. Kifejtette: aki a múltat nem becsüli meg, az a jelent nem ismerheti és a jövőt sem tudja helyesen megítélni. A baráti találkozót megtisztelte jelenlétével HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, az MGE alelnöke is. SZÜCS István alelnök hivatalos elfoglaltsága miatt kimentését kérte.

A klubdélután keretében megtekintettük a Magyar Ál-

lami Földtani Intézet alapításának 150. évfordulója tiszteletére készült filmet, valamint JUHÁSZ Árpád geológus kollégánk Tasmania c. filmjének első részét.

A rendezvény támogatásáért köszönet illeti a Magyar Geofizikusokért Alapítványt, valamint BELLÉR Évát, az MGE ügyvezető titkárát és munkatársát, SZIKORA Hildát a baráti találkozói sikeres lebonyolításáért.

*Aczél Etelka,
a Széniorok Bizottságának elnöke*

TÁJÉKOZTATÓ

az Európa-Gan Biztosító Rt.-vel kötött biztosítási szerződésről

Több tagtársunk érdeklődését figyelembe véve ismét megjelentetjük az MTESZ tagegyesületei és az Európa-Gan Biztosító Rt. által kötött szerződés szövegét. Szükség esetén a nyomtatványok Egyesületünk titkárságán beszerezhetők.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a biztosítás csak azon tagjainknak jár, akik befizették éves tagdíjukat, és az ezt igazoló tagsági kártya hátoldalán a következő szöveg olvasható: „A tagsági igazolvány tulajdonosa jogosult az egyesület alapszabályában rögzített, valamint a Szövetség külön tájékoztatása szerinti kedvezmények igénybevételére, és rendelkezik az Európa-Gan Biztosító Rt.-vel kötött baleset-biztosítással.”

Az MTESZ és az Európa-Gan Biztosító Rt. között olyan szerződés van érvényben, amely szerint a szerződő és a tagegyesületek által munkaviszonyban foglalkoztatott nem nyugdíjas dolgozókra, továbbá az MTESZ-tagegyesületek legalább kéthónapos tagsági viszonnal rendelkező nyilvántartott tagjaira az MTESZ biztosítást kötött az alábbi szolgáltatásokkal:

A biztosító kockázatviselése a világon bárhol, bármikor bekövetkező baleseti biztosítási eseményekre vonatkozik.

Szolgáltatások:

A biztosítási feltételek alapján a biztosító

- baleseti eredetű halál esetén 40 000 Ft,
- baleseti eredetű maradandó 30%–100% egészségkárosodáskor 100 000 Ft-nak az egészségkárosodás mértékével megegyező hányada összeget fizeti ki.

Balesetből eredő maradandó egészségkárosodás mértéke végtagok ill. szervek teljes elvesztésekor:

- | | |
|---|------|
| — mindkét szem látóképességének elvesztése | 100% |
| — mindkét felkar, alkar vagy kéz elvesztése | 100% |
| — egyik alsó és felső végtag együttes elvesztése | 100% |
| — mindkét comb elvesztése | 100% |
| — mindkét lábszár elvesztése | 90% |
| — egyik comb vagy egyik felkar elvesztése | 80% |
| — egyik alkar vagy egyik lábszár elvesztése | 70% |
| — beszélőképesség elvesztése | 70% |
| — mindkét fül hallóképességének teljes elvesztése | 70% |
| — jobb kéz elvesztése (csuklón alul) | 65% |
| — bal kéz elvesztése (csuklón alul) | 55% |
| — egyik szem látóképességének teljes elvesztése | 35% |
| — térd teljes mozgásképtelensége | 30% |

A biztosító orvosa állapítja meg a baleseti maradandó egészségkárosodás mértékét, a fenti táblázatban felsorolt esetekben azonnal, egyéb esetekben pedig legkésőbb a balesetet követő két éven belül.

Amennyiben a biztosított kedvezményezettet nem jelöl, a biztosított baleseti halála esetén a haláleseti szolgáltatási összeg az együtt élő házastársat vagy élettársat, ilyennek nem léteben a biztosított örökösét illeti meg. A baleseti eredetű, maradandó egészségkárosodási összeg a biztosítot-

tottat illeti, feltéve, ha másként nem rendelkezett.

A biztosítottak vonatkozásában a személyükre szóló biztosítás a biztosítóval szemben támasztható minden igény nélkül megszűnik:

- ha a biztosítottnak a szerződővel, tagegyesülettel a munkaviszonya, illetve tagsági viszonya megszűnik,
- a biztosított halálával (a haláleseti szolgáltatás teljesítésével).

A biztosítási eseményt, a szolgáltatási igénnyel együtt a biztosítóhoz, annak bekövetkeztétől számított nyolc napon belül be kell jelenteni. Ha a biztosítási eseményt (szolgáltatási igényt) olyan időben jelentették be, hogy emiatt a lényeges körülmények kideríthetetlenül váltak, a biztosító megtagadhatja a szolgáltatás teljesítését.

A szolgáltatáshoz szükséges iratok:

- szolgáltatás iránti bejelentés,
- a munkáltató/tagegyesület igazolása a biztosított jogviszonyról,
- a balesetet igazoló hivatalos okmány,
- hatósági eljárás esetén a határozat,
- halál esetén a halotti anyakönyvi kivonat,
- amennyiben a kedvezményezett a biztosított örököse, az örököst megállapító közjegyzői vagy bírósági határozat.

A biztosító vállalja, hogy a biztosítottat, illetve kedvezményezettet megillető összeget a szolgáltatáshoz szükséges összes irat beérkezését követő 15 napon belül a biztosított-nak, illetve kedvezményezettnek közvetlenül kifizeti.

Mentesülések:

A balesetbiztosítási összeget a biztosító nem fizeti ki, ha bizonyítást nyer, hogy a biztosítási esemény

- a kedvezményezett szándékos magatartásának következménye,
- a biztosított szándékos vagy súlyosan gondatlan magatartásának következménye,
- jogosítvány nélküli, vagy ittas állapotban történt gépjárművezetés közben következett be, és mindkét esetben a biztosított más közlekedésrendészeti szabályt is megszegett,
- bekövetkeztek a biztosított kábító, bódító szerek hatása alatt állt, vagy egyéb vegyi anyagot bódító szerként alkalmazott és a káresemény ezzel okozati összefüggésben következett be,
- azzal okozati összefüggésben következett be, hogy a biztosított olyan gyógyszert szedett, amelyet számára nem orvos rendelt,
- a biztosított súlyosan ittas állapotával okozati összefüggésben következett be,
- atommag szerkezetének módosulása, radioaktív sugárzás, vagy egyéb ionizált sugárzás miatt következett be,
- a biztosítottnak háborús cselekményekben, valamelyik fél mellett történő aktív részvétele miatt következett be.

Bellér Éva

A EUROPEAN ASSOCIATION OF GEOSCIENTISTS & ENGINEERS 1999. ÉVI KONFERENCIÁJA ÉS KIÁLLÍTÁSA

Helsinki, 1999. június 7-11.

A *European Association of Geoscientists & Engineers* 61. konferenciájának Helsinki adott otthont. Megdöbbenést keltett, hogy egészségi állapota miatt Franco di CESARE, az EAGE elnöke nem tudott részt venni a hivatalos megnyitón, szerepét így a vártnál korábban Markku PELTONIEMINEK kellett átvennie. A díjátadások egyik jeles magyar vonatkozású eseménye volt, hogy a Szénhidrogén Szakosztály 1998. évi legjobb poszterének díját CSATÓ István és FÖLDES Tamás nyerte el, melyhez ezúton is gratulálunk. A díjat FÖLDES Tamás vette át. A hivatalos indoklás így szólt:

lyozott és aláhúzza a só fontosságát a szénhidrogén-kutatásban. A térképek, ábrák, szeizmikus és földtani szelvények, a 3D ábrázolások magukért beszélnek és a nézőt a fejezetek logikus sorrendje vezeti. Rövid és jól olvasható szövegek kötik össze és integrálják az egyes részeket.

Összefoglalva, a szöveg és a grafika üzenethordozóként szolgál egy meggyőző földtani és kutatási elképzelés számára és a professzionális poszter bemutatás kiálló példájává teszi ezt az előadást.

Walter Hamilton"

A másik magyar vonatkozású eseménynél is nagyon jó lett volna, ha a kitüntetett szintén magyar lett volna. Roland MARSCHALL, a Geofizikai Szakosztály elnöke első ízben adta át az előző évben megjelent legjobb cikkért az Eötvös Loránd-díjat. A szokásos oklevélen túlmenően Sergio GRION megkapta a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszéke által felajánlott Eötvös-érmét és az Eötvös-kiadványt is.

Az idei konferencia és kiállítás érdekes meglepetéssel szolgált. A hétfő esti „icebreaker party”-n — amelyet szokásosan a kiállítási területen rendeztek — feltűnő volt, hogy nincs az a zsúfoltság, amely a korábbi évek hasonló eseményeit jellemezte. Hamarosan kiderült, hogy ennek két oka



Alain MASCLE (balról) átadja a díjat FÖLDES Tamásnak

„CSATÓ István és FÖLDES Tamás *Halokinetic Structures and Hydrocarbon Plays — Examples from the Middle East* című poszterét választották a 98-as lipcsei EAGE-konferencia legjobb poszterének.

Ez a poszter tankönyvbe illő példa a tényleges adatok és egy geológiai modell egyesítésére, világos kutatási üzenettel. A sóval kapcsolatos tektonika témáját a só mechanikájának nyilvánvalóan mély ismeretében mutatják be. A szeizmikát meggyőzően használták a geológiai modell igazolására. A poszter sokat nyert a professzionális szintű kivitelől. A grafikus anyag kiegyensú-

is volt: egyrészt a bőséges kiállítási terület, másrészt az előző évekhez képest kevesebb résztvevő regisztrált az idei konferenciára és a kiállító cégek száma is alacsonyabb volt. Idén olyan, eddig rendszeresen megjelenő vállalatok, mint például a Schlumberger, nem képviseltették magukat a kiállításon. Az ezzel kapcsolatosan elhangzott vélemények közül kettőt említve: az egyik valószínű ok a nagy olajvállalatoknál is tapasztalható pénzügyi megszorítás, a másik pedig az, hogy Helsinkinek nincsenek igazi szénhidrogén-ipari hagyományai.

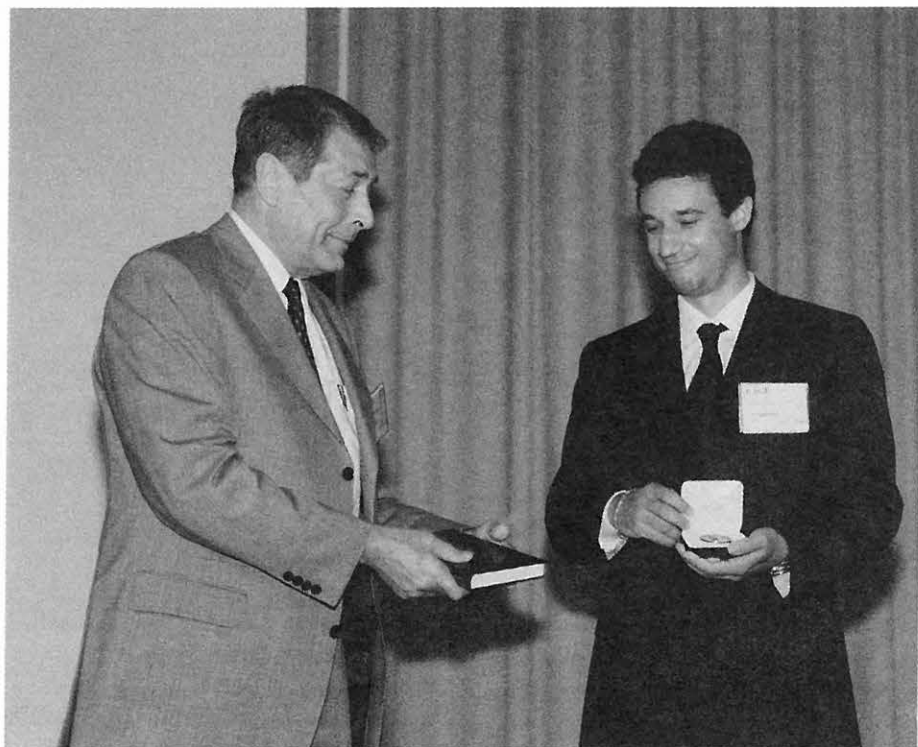
Az idei EAGE-konferencia (előző éveknél kisebb) méreteit az alábbi hivatalos adatok szemléltetik:

- a kiállítási terület nagysága: 3840 m²,
- az összes regisztrált résztvevők száma: 2399 fő, ebből
 - 1437 fő delegátus,
 - 249 fő kiállító delegátus,
 - 239 fő kiállító személyzet,
 - 18 fő egy napos regisztrált,
 - 279 fő kiállítás látogató és
 - 177 fő családtag.

Helsinkiben a szóbeli előadásokat naponta hat párhuzamos szekcióban kísérhettük figyelemmel. Szintén a korábbi gyakorlatnak megfelelően a poszterek a rendezvény egész ideje alatt ki voltak állítva olyan időpontok megjelölésével, amikor lehetőség volt az eredmények részletezésére és a szakmai kapcsolatok elmélyítésére. A kiállítást azonban — a korábbiaktól eltérően — már csütörtökön délután lebontották.

A regisztrált résztvevők és a kiállítók alacsonyabb száma ellenére a helsinki rendezvény szakmai programja rendkívül változatos, sokszínű és érdekes volt. Ezt érzékelteti a szóbeli előadások szekcióinak alábbi felsorolása:

- Leképezés és sebességek (3 szekcióban)
- Kőzetfizika (2 szekcióban)
- Az Arktikum és a Balti-tenger feltárása
- Tengeri magnetotellurika
- Rezervoárjellemzés (2 szekcióban)
- Adatgyűjtés és felméréstervezés
- Többszörös elnyomás
- Elektromos és elektromágneses módszerek (2 szekcióban)
- Medencemodellzés
- Modellezés
- Szárazföldi és tengeri adatgyűjtés
- A Mediterráneum környéke
- Környezeti hatások kezelése
- Rezervoár monitoring
- Többkomponenses adatgyűjtés és feldolgozás
- Modellezés és inverzió
- Kéregvizsgálatok
- Az Alba-mező esettanulmányai és értelmezési technikája
- „Time lapse” szeizmika
- Gravitációs és mágneses módszerek
- Értelmezési technológia
- Anizotrópia
- Kockázat és bizonytalanság a kutatásban és termelésben
- Felszinközeli adatgyűjtés és zajelnyomás
- Lyukbeli szeizmika (2 szekcióban)
- A rezervoár rendszerek megismerése
- Bányászati, mérnöki és környezeti esettanulmányok
- Kutatási és termelési esettanulmányok
- Többkomponenses adatanalízis
- A Kaszpi régió feltárása és termelése
- Inverzió



Sergio GRION (jobbról) átveszi Roland MARSHALLtól az Eötvös Loránd-díjat

- Turbidit rezervoárok
- AVO és nyíróhullámok.

A témakörök széles választékából néhány szeletet kiragadva a következő szakmai tapasztalatokat emeljük ki. Az előző évek konferenciáihoz képest Helsinkiben feltűnően megnőtt a konkrét kutatási területekhez kapcsolódó szekciók száma (Arktikum és Balti-tenger, Mediterráneum környéke, Alba-mező – Északi-tenger, Kaszpi-régió). Hangsúlyosan, több szekcióban is tárgyalt témakörök voltak a szeizmikus leképezés és sebességvizsgálatok, a kőzetfizika, a rezervoárjellemzés, az elektromos és elektromágneses módszerek, a VSP eredmények, valamint a kutatás és termelés témájú előadások.

A *kőzetfizikai szekciókban* elsősorban a rugalmas paraméterek és a szeizmikus hullámterjedés kapcsolatának kérdései voltak napirenden. Újszerű eredményeket láthatunk arra vonatkozóan, hogy a karbonátos kőzetekben hogyan alakul a P- és az S-hullámok sebessége a rétegtartalom, a porozitás és az ásványi összetétel függvényében. Ezenkívül érdekes előadások hangzottak el a kőzetek mágneses és elektromos tulajdonságaival kapcsolatban is.

A *modellzés* témakörében jelentős súllyal szerepeltek a hullámterjedés elméleti, matematikai és fizikai leírásai, a sugárútkövetés, a Green-függvények, valamint az integrálegyenletek módszerein alapuló vizsgálatok. A véges differenciák és a véges elemek módszerei mellett bemutatásra került egy újabb, ún. grid módszer is a hullámterjedés modellezésére.

Előtérbe kerültek a többkomponenses regisztrálás és a P-S hullámkonverzió kérdései. Mindezekon kívül érdekes eredményként lehet kiemelni a Rayleigh-hullám porózus, a Biot-egyenletekkel jellemezhető kőzetekben történő terjedésének analitikus megoldását, valamint a kőzetek repedezettesség-sebesség függvénykapcsolatának vizsgálatát.



A katedrális, előtte II. Sándor cár szobra

Az előző évek irányvonalainak megfelelően idén is látható volt, hogy nagy hangsúlyt fektetnek a mélyfúrás-geofizikai és szeizmikus adatok integrált feldolgozására és értelmezésére. A *rezervoárjellemzés* témakörében továbbra is megvan a helye a különböző szeizmikus attribútumok vizsgálatának és az AVO analízisnek. Ez utóbbi alkalmazásának eredményeként Helsinkiben figyelemre méltó Poisson-arány és litológiai szelvényeket láthattunk. A témakörben bemutatott eredményekből kitűnt, hogy a szeizmikus adatok litológiai értelmezéséhez jól használhatók az AVO attribútumok crossplotjai (pl. tengelymetszet-meredekség).

Az AVO analízis bemenetül szolgáló adatok *szeizmikus feldolgozásánál* alapvetőnek tartják az inverz Q-szűrést és az összegzés előtti migrációt. A bemutatott példák alapján a legjobb Q-modell a VSP adatokból származik. Az összegzés előtti migrációt illetően egy új, amplitúdóhű leképezést célzó algoritmus jelent meg, amely a sugárutak és a menetidők pontos számításán alapul és a későbbiekben említendő magyar vonatkozása is van.

A helsinki konferencián — természetesen az olajipari esettanulmányok döntő többsége mellett — sok előadás foglalkozott a *környezetvédelem* és a veszélyes hulladékok elhelyezésének problémájával is. A rendezvény finnországi helyszíne különösen aktuálissá tette a radioaktív hulladékok gránitban történő elhelyezésére irányuló földtani kutatások kérdéseit. Ezzel kapcsolatban látványos szoftver bemutatásokat tekinthettünk meg az akusztikus lyukfaltelevízió és a teljes akusztikus hullámkép együttes értelmezését támogató programcsomagokról.

Az utóbbi évek EAGE-konferenciáira visszatekintve úgy tűnik, hogy szinte évenként felbukkannak olyan elnevezések, amelyek újdonságnak számítanak a szélesebb körű szakmai közönség számára, de már polgárjogot nyertek. Helsinkiben két ilyen fogalommal találkozhattunk. A „time lapse” szeizmika gyakorlatilag ugyanazt jelenti, mint a 4D felvételezés. Alkalmazása során megjelenítik és vizsgálják az egymást követő időszakokban gyűjtött szeizmikus adatok különbségeit abból a célból, hogy információt nyerjenek a szénhidrogének kitermelése során észlelhető változásokra.

Az „E&P” (kutatás és termelés) témakörében a szerzők komplex tárolómodelleket tárgyaltak, különös tekintettel a szénhidrogének migrációjára és akkumulációjára, valamint az üledékek eredetére. Ezekben az előadásokban egyaránt szerepelt szénhidrogén-potenciál elemzés, hőtörténet, kockázatelemzés és tektonikai tanulmány is (a közös bennük a földtani-geofizikai adatok integrált felhasználása volt).

A helsinki rendezvényen a magyar előadók három szóbeli és öt poszter előadás segítségével mutatták be a legújabb hazai eredményeket. Bátran kijelenthetjük, hogy ezen előadások mind tartalmi, mind pedig formai vonatkozásban ismét helytálltak az európai geofizikusok legnag-

gosabb szakmai találkozáján. A magyar előadásokat az elhangzások, illetve a bemutatások sorrendjében tüntettük fel (a vastag betű az előadás számát jelöli a konferenciakötetben):

- CSATÓ István, FÖLDES Tamás: 3D visualisation of architectural patterns in salt-rift basins (**3-13**);
- TÖRÖK Ida: Localisation and research of underground hydrocarbon pollution (**4-18**);
- DRASKOVITS Pál, DANKHÁZI Gyula, STICKEL János: Non-traditional application of a traditional method — IP in protection of drinkable water (**2-31**);
- FANCSIK Tamás, NYÁRI Zsuzsanna: Processing of geoelectric cavity detection data using deconvolution filtering method (**P-94**);
- TAKÁCS Ernő, HAJNAL Zoltán: An Amplitude Versus Offset case study on the Moho (**P-152**);
- POGÁCSÁS György, KONCZ I., VAKARCS G., SAMU L., SZABÓ N., BARTHA A. et al.: Petroleum systems of the North Sahara Platform, Kebili area, Central Tunisia (**P-542**);
- ZILAHY-SEBESS László, SZONGOTH Gábor: Well logging methods in investigation of a granitic site for radioactive waste (**P-585**);
- DOBRÓKA Mihály, BERNABINI M., CARDARELLI E., DE NARDIS R.: Quasi 2D hybrid joint inversion of seismic and geoelectric data (**P-595**);
- CSATÓ István, FÖLDES Tamás: Halokinetic structures and hydrocarbon plays — Examples from the Middle East (előző évi díjnyertes poszter).

Az idei EAGE-konferencia további hazai vonatkozású hírei közül itt emeljük ki, hogy az előző évekhez hasonlóan BODOKY Tamás a PACE alapítvány, VERŐ László pedig a Szakmai Program Bizottság (Geofizikai Szakosztály) munkájában vállalt aktív szerepet. Ezenkívül Helsinkiben BODOKY Tamás és DETZKYNE LŐRINCZ Katalin több szekcióban is elnöki tisztet látott el.

A helsinki konferencián megtisztelő érzés volt megismerkedni GAZDAG Jenővel, aki az Egyesült Államokban eltöltött évtizedek után jelenleg Triesztben dolgozik egy

újabb hatékony migrációs eljárás kidolgozásán (menetidő algoritmus). Szintén Helsinkiben tudtuk meg, hogy HAJNAL Zoltán professzort, az MGE tiszteleti tagját idén a *Canadian Society of Exploration Geophysicists* is tiszteleti tagjává választotta, melyhez őszintén gratulálunk ezúton is. Szeptemberben mindketten meghívott vendégek lesznek a Magyar Geofizikusok Egyesületének vándorgyűlésén.



Az ortodox templom, előtérben egy gránit kibúvás

Megemlítjük, hogy Helsinkiben a már említett okok miatt egy, az előző évekhez képest sokkal áttekinthetőbb méretű kiállításon vehettünk részt. Magyar kiállító egy volt, illetve az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* kiállításán a *Magyar Geológiai Szolgálat* anyagait is bemutattuk. Az idei rendezvényen megismert szakmai eredmények változatosságán és érdekességén túl meghatározó élményünk marad a Helsinki fölé magasló hófehér katedrális, a vörös

színű ortodox templom a tengerparton, valamint a kikötő és a piac nyüzsgő forgatagának színes képe. Mindezekon kívül hazai (geofizikus) szemmel nézve kuriózumnak számítotak a városszerte fellelhető gránit kibúvások, sőt a gránit kibúvásba vájt templom.

A konferenciához kapcsolódó programok közül a legkiemelkedőbb kétségkívül az Alvar AALTO által tervezett *Finlandia házban* tartott koncert volt, melyen a *Tapiola* gyermekkórus szerepelt. Egy nem túlságosan hozzáértő, de mindenképpen a produkció hatása alatt álló koncertlátogató azt a véleményét fejtette ki, hogy ez nem lehetett élő előadás, felvételtől ment az egész. A kérdés csak az, hogy kik énekeltek akkor a felvételen?

A konferencia ideje alatt bonyolódott le az EAGE éves tevékenységének jelentős része. Az elnökség, a szakosztályok különböző bizottságai többször is üléseztek. Két olyan dolgot érdemes kiemelni, amely nem tartozott a szokásos tennivalók közé. Ismételten szóba került az Európai Unió úgynevezett elektromágneses kompatibilitási előírása. Ha nem sikerül valamiféle megoldást találni, akkor a tagországokban lehetetlenné válik az elektromágneses kutatás, de még az egyenáramú ellenállás szondázás is, rosszabb esetben minden olyan mérés, amelyben szerephez jut a rádió átvitt adatátvitel. Egészen más jellegű a másik esemény. A *Society of Exploration Geophysicists* mintájára az EAGE is létrehozta a Kutatási Bizottságot (Research Committee), amelynek feladatát röviden így lehetne összefoglalni: helyzetfelmérés és tanácsadás. Ennek az előre láthatólag húsz főből álló bizottságnak tagja VERŐ László, mint a Geofizikai Szakosztály Szakmai Program Bizottságának vezetője.

Végezetül egy, az EAGE-vel semmiféle kapcsolatban nem lévő megjegyzés. Azok számára, akik már vasárnap este Helsinkibe érkeztek, a város szokatlan arcát mutatta. Mint kiderült, ezen a napon ünnepelte az ifjúság az iskolaév végét, sok esetben a vidámság megteremtéséhez feltétlenül szükségesnél lényegesen több sör elfogyasztásával. Ugyanakkor volt a finn-török labdarúgó Európa-bajnoki selejtező is, ez a két esemény kissé felbolygatta a város egyébként csendes életét.

2000-ben Glasgow lesz a konferencia helyszíne. Azok számára, akik az utóbbi években részt vettek a konferenciákon, ismerős lesz a helyszín, 1995-ből.

*Fancsik Tamás, Takács Ernő, Verő László,
Zilahi-Sebess László*

AZ EAGE SZAKOSZTÁLYI VÉGREHAJTÓ BIZOTTSÁGÁNAK ÜLÉSE

De Bilt (Hollandia), 1999. október

Végéhez közeledik az az öt év, amelyből négyet a Geofizikai Szakosztály Szakmai Program Bizottságának vezetőjeként — ami egyben végrehajtó bizottsági tagságot is jelent — részben a *European Association of Geoscientists & Engineers* vezetőségében végzett munkával töltöttem (előtte egy évig a Programbizottság tagja voltam). Nem vállalkozom arra, hogy részletesen számot adjak erről a munkáról és nem érzem magam feljogosítva arra, hogy értékeljem az egyesület ezen négy évét, a saját magaméről

pedig természetesen valaki másnak kellene véleményt mondani. Történt azonban néhány olyan dolog, ami érzésem szerint hosszú évekre meg fogja határozni ennek a nagy nemzetközi egyesületnek a tevékenységét. Volt néhány magyar vonatkozású esemény is, mindezekről szeretnék számot adni.

A történelmi háttérhez feltétlenül hozzátartozik, hogy nem sokkal tisztségem elnyerése — 1996 májusa — előtt, 1995 januárjában történt meg a *European Association of*

Exploration Geophysicists (EAEG) és a *European Association of Petroleum Geoscientists & Engineers* (EAPG) egyesülése és létrejött a *European Association of Geoscientists & Engineers* (EAGE), azon belül pedig a két szakosztály, a *Geofizikai* és az (angol nevén) *Petroleum*. Azt hiszem, ez utóbbit — részben Egyesületünk analógiájára — leghelyesebb Szénhidrogén Szakosztálynak nevezni. A két, történetét, hagyományait, felépítését, taglétszámát, bizonyos mértékig a tagok gondolkodásmódját tekintve is különböző egyesület összeolvadása nem ment, nem is lehetett zökkenőmentesen. Így ennek a négy-öt évnek a története egy kicsit arról is szól, hogyan lett a „két egyesület — egy név”-ből „egy egyesület — két szakosztály”-a.

Hadd kezdjem a munkakörülményekkel. Igaz, hogy az egyesület, illetve a szakosztályok vezetősége évente három-négy alkalommal ülésezett, ebből is egy alkalommal az éves konferencia helyszínén, nem pedig Zeistben, ahol a „Hivatal” (Business Office, ismét egyesületi analógiára inkább Titkárság) volt. De ezekre az alkalmakra egy vagy két külön helyiséget kellett bérelni, az állandóan bérelt helyiségek kicsinek bizonyultak volna. Így aztán megszületett a nagy elhatározás, ami 1998 nyarán meg is valósult: új helyre költözött a Titkárság, immár nem bérelt irodákba, hanem saját ingatlanba egy másik kisvárosban, Houtenban. Igaz, a vásárlás évében az EAGE mérlegén meglátszott a nagy beruházás, de rövid időn belül a kiadás megtérül, hiszen az ingatlan egy részét bérebe lehet adni és ez komoly bevételt hoz. A Titkárság munkatársai számára valóban irigylésre méltóak a körülmények és már az ülések számára is van bőven hely. Az ezeken résztvevők számára csak egyetlen kényelmetlenség adódik, itt sincs a közelben szálloda. Ezért a korábban megismert helyeken lakhatunk (de Biltsche Hoek motel, de Bilt, vagy a Mitland hotel, Utrecht). Ezekről a helyekről a Titkárságra legkényelmesebben persze gépkocsival lehet eljutni, ideális körülmények között nem hosszabb az út 20 percnél, de előfordult már egy óránál is hosszabb utazás.

A külső körülmények ugrásszerű javulásával egy időben sajnálatos személyi változások történtek. A Titkárság vezetője, Erik BORNKAMP, előbb hosszú ideig beteg volt, majd távozott. Bár Jean-Claude GROSSET, aki a vezetőség többi tagjához hasonlóan „társadalmi munkában” intézte a gazdasági ügyeket, sokat vállalt magára és nagyobb probléma nem is adódott, de azért érezni lehetett, hogy a dolgok nem a megszokott, olajozott módon zajlanak. 1999 nyarán — eléggé váratlanul — Marlies DUINHOUSER, a Titkárság talán legsokoldalúbb alkalmazottja is távozott. Igazságtalan lennék, ha csak a távozókat említeném. A programokkal kapcsolatos munkákban Eveline SCHUT mindvégig nagy segítségemre volt.

Röviden hadd foglaljam össze a Szakmai Program Bizottság (beleértve annak vezetőjét is) munkájának lényegét. Mint minden tag és tisztségviselő számára, a Program Bizottság számára is minden évben a legfontosabb esemény a konferencia. Az előkészítő munka több mint egy évvel a konferencia előtt kezdődik, amikor is a helyi szervezők ötleteit, kívánságait is figyelembe véve összeáll azoknak a témáknak a listája, amelyekről előadásokat várunk. A konferencia évének januárja az előadások beadásának határideje. Az előadások a Titkárságra érkeznek, ahonnan mind egyiket elküldik két bírálónak.

Egy kis kitérő egy, az előadásokkal kapcsolatos lényeg-

ges változásról. Az EAGE is áttér a nagyobb publikációs értéket is jelentő négy oldalas kivonatokra. 1998-ban is be lehetett adni ilyent, 1999-ben ez már kötelezővé vált. Ez nemcsak a szerzők számára jelent több munkát. Egy-egy bíráló általában tíz előadást kap, amelyekről rövid időn belül véleményt kell mondania. Az átnézendő oldalszám így a 20 körüliről 40-re növekedett. De közel kétszeresére duzzadhat a már jelenleg is kétkötetes konferenciakiadvány. Ez egyre inkább szükségessé teszi a CD ROM kiadását azok számára, akik ezt előnyben részesítik. Örvendetes, hogy bírálóként egyre több tagtársunk vett részt ebben az előkészítő munkában.

A bírálatok beérkezése után a Titkárságon minden előadásról készül egy összesítő lap, amely tartalmazza az összes lényeges adatot, elsősorban a bírálók megjegyzéseit és osztályzatait. Mire februárban összeül a Szakmai Program Bizottság, az utóbbi években mindig nagyjából 500 beküldött előadás kivonat a szerzők által választott témák, a lehetséges szekciók szerint szétválogatva, az összesítő lappal kiegészítve várja a döntést. Ezt a döntést a bizottság tagjai több lépésben hozzák meg. Mindenki kiválaszt egy, a szűkebb szakterületének megfelelő csomagot és a benne lévő kivonatok számától függően ezekből összeállít egy vagy két, néha három szóbeli szekciót, illetve eldönti, javasolja-e poszterként való bemutatását. A szóbeli előadások száma kötött, mivel szekciónként nyolc előadás elmondására van lehetőség és a szekciók száma is előre meghatározott: 4+2 (geofizikai és szénhidrogén) párhuzamos szekció és három és fél nap. Ebből egy szekció esetleg kiesik, ha — mint az utóbbi években ez megtörtént — helyét egy tanfolyam foglalja el. Szükség esetén, azaz ha egy szóbeli szekcióból hiányzik egy-két előadás, felkérjük néhány poszter szerzőjét, hogy szóbeli előadást tartson. A Geofizikai Szakosztály Szakmai Program Bizottsága és az erre az alkalomra meghívott holland kollégák, összesen legfeljebb nyolc-tizen, három nap alatt végeznek a mintegy 500 előadás átnézésével, a szóbeli és poszter szekciók programjának összeállításával. Miután összeállt a program, döntés születik arról, hogy kiket kérjenek fel szekcióelnökségre. Ennek megtörténte után következnek a végső simítások, például az esetleges ütközések kiküszöbölése, ellenőrizni kell, a szekcióelnöknek nem kell-e egy másik szekcióban ugyanakkor előadást tartania.

A nagy odafigyelést követelő és egyben felelősséggel járó munkának vannak azért vidám pillanatai. Szinte minden évben akadt egy-két olyan kivonat, amelyről nehéz volt eldönteni, szerzői komolyan gondolták-e vagy próbára akarták tenni a bizottságot. De akadtak olyanok is, akik azt kérték, előadásukat kezeljük bizalmasan. Ennek az lett volna logikus folytatása, hogy az előadást zárt ajtó mögött, üres teremben kívánják megtartani, a kötetben pedig titkosírással jelenjék meg a szöveg, láthatatlanná tett ábrákkal.

A harmadik nap végére tehát átrendeződnek a kivonat csomagok. Egy részük — és ez a beküldött előadások 80–85%-a — szekciókba rendezve várja, hogy Eveline SCHUT felügyelete alatt elkészüljön a nyomtatásban is megjelenő program, illetve a konferencia kiadványában immár címmel ellátva a megfelelő helyre kerüljön a kivonat.

Hasonló munka folyik párhuzamosan a Szénhidrogén Szakosztályban is. Nemcsak szakosztályon belüli, hanem szakosztályok közötti csere is lehetséges és határozott tö-

rekvés van arra, hogy a korábban elkülönült geofizikai és szénhidrogén-kutatással foglalkozó program teljesen összeolvadjon. Ez megfelel a földtudományokban tapasztalható integrációs törekvéseknek, a kutatások interdiszciplináris jellegének. A nem-szeizmikus módszerek művelőjeként azért itt is megismétlem azt az aggályomat, aminek a Végrehajtó Bizottság ülésein is hangot adtam: a konferencián belül az előadások arányának nem kell feltétlenül azonosnak lennie a világ geofizikai tevékenységén belüliekkel, azaz a szénhidrogén-kutatáson és a szeizmikán kívül más földtani feladatok megoldásának és más geofizikai módszerek módszertani kérdéseinek, eredményeinek ismertetésére is teret kell biztosítani.

De vissza a munkához. A szerzők értesítést kapnak előadásuk sorsáról, a szekcióelnököket a Program Bizottság vezetője nevében értesíti a Titkárság. Mindig akad néhány kisebb-nagyobb probléma, a szerző nem ért egyet a szekcióba sorolással, nem vállalja poszter helyett a szóbeli előadást, a felkért szekcióelnök nem tud részt venni a konferencián. Ezeket a Titkársággal közösen az esetek többségében sikerült megoldani és csak legvégső esetben került a programba a „Vacancy” megjelölés. A tapasztalat ugyanis az, hogy egy ilyen kényszerű szünet után a hallgatóságból sokan nem térnek vissza, inkább elmennek a kiállításra, leülnek valahol beszélgetni vagy akár egyéni programot bonyolítanak le a rendezvény területén kívül.

A következő tennivalók már a konferencia ideje alatt adódnak. Egyrészt a nyitás előtti napon ülést tart a szakosztályi Végrehajtó Bizottság, utoljára felmérni, mi várható a konferencián. Majd a zárással egy időben megtörténik az első, nem végleges értékelés is. Ugyanakkor mások is dolgoznak olyasmin, aminek eredményével a Program Bizottság vezetőjének ismét akad tennivalója. Ezt a munkát is többen ismerik már tagtársaink közül: mind a szóbeli, mind a poszter előadásokat változó számú bíráló osztályozza. Sajnos, ebbe a változó számba a nulla is beletartozik, minden évben van egy-két olyan szekció, amelyről egyetlen értékelőlap sem érkezik vissza. Pedig ezeknek az értékelőlapoknak az összesítése — ennek elkészítése a Program Bizottság vezetőjének a feladata — két szempontból is szerepet játszik. Egyrészt a kitüntetések odaítéléséről döntő bizottság megkapja ezt az összesítést, azaz azt, hogy a bírálók osztályzatai alapján az egyes szekciókban melyik volt a legjobb előadás, melyik kapta a legmagasabb osztályzatokat. A tapasztalat azt mutatja, hogy az osztályzatok a szekciók közötti összehasonlítás már nem nagyon alkalmasak, hiszen egyetlen szekción belül a bírálók szubjektivitása valamennyire kiegyenlítődik, a szekciók közötti osztályzati szintek kiegyenlítése viszont lehetetlen. Másrészt a folyóiratok szerkesztősége megkapja a teljes listát, azaz minden előadás átlagos osztályzatát és azt a javaslatot is, hogy a bírálók a Geophysical Prospectingben vagy a First Breakben látnák szívesen az előadást cikk formájában. Ezen lista alapján kapnak felkérést — nyilván a jobb osztályzatokat kapott — szerzők a kézirat elkészítésére.

Mit csináltam azon kívül, hogy az előbb felsorolt munkákat elvégeztem? Először is a hosszú éveken át használt értékelőlap helyett készítettem egy újat, amelynek könnyebb a feldolgozása. Nehéz elhinni, de voltak bírálók, akiknek a számai egyszerűen felismerhetetlenek voltak. Mások számára pedig nem volt elég a 0–5 tartomány, adtak 2,5-öt vagy $\frac{3}{4}$ -et. Most nem számokat kell írni, hanem az

adni kívánt osztályzatnak megfelelő négyesögre egy x-et kell tenni. De ismét akadtak olyanok, akik ezen a rendszeren is kifogtak és a négyesögeket elválasztó vonalra teszik az x-et.

Korábban nem volt kialakult rendszere annak, hogyan készüljön az összesítés. Végül is azt tűnt a legjobbnak, hogy kiszámoljuk külön-külön a négy osztályzat — előadásmód, eredetiség, elméleti és gyakorlati érték — átlagát, a szekciónkénti legjobb kiválasztása pedig ezen négy adat átlagértéke alapján történik. Megkérdőjelezhető ennek a módszernek a helyessége abban az esetben, ha a bírálók nem osztályozzák a szekció valamennyi előadását, hanem legrosszabb esetben csak egyet-kettőt, hiszen ekkor a szekción belül áll elő az a helyzet, ami egyébként csak különböző szekciók között fordul elő.

A négy osztályzat külön-külön történő átlagolásának az a szerepe, hogy segítsen a publikálásra méltó előadások kiválasztásában. Például egy kiemelkedő elméleti vagy gyakorlati értékű, új ötleteket felvető előadás a gyenge előadásmód, például nyelvi problémák vagy rossz kivitelű ábrák miatt nem lehet a szekció legjobb előadása, de érdemes lehet folyóiratban való megjelentetésre.

Bár semmi szerepem nem volt az elmúlt öt év, de lehet, hogy az EAGE eddigi történetének legnagyobb magyar sikerének elérésében ezen a területen, mégis meg kell említenem azt az eseményt, amiről a *Magyar Geofizika* jelen számában már hírt adtunk. Az 1998-as lipcsei konferencián a Szénhidrogén Szakosztály legjobb posztere CSATÓ István és FÖLDES Tamás munkája lett. Jó lett volna a Geofizikai Szakosztály előadásainak értékelése során magyar szerzők előadásait is feltüntetni az előbb említett listákon, erre nem kerülhetett sor. Szinte kivétel nélkül a középmezőnyben végeztek. Az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy ez sem kevés. Egyrészt ebbe a középmezőnybe tartoznak olyan országok geofizikusai is, ahol akár az elméleti, akár a gyakorlati kutatás feltételei sokkal kedvezőbbek, másrészt pedig Magyarország sohasem került abba a csoportba, ahonnan többnyire gyenge színvonalú előadásokat küldnek be.

Az összesítő táblázatok elkészítésével és továbbadásával a Program Bizottság munkája befejeződik. Időben ez valamikor szeptemberben következett be, mivel néhány szekcióelnök nem adja le a konferencia helyszínén az értékelőlapokat, hanem később, néha jóval később, postán küldi el azokat. A Titkárságon aztán lemásolják a lapokat, elküldik a Program Bizottság vezetőjének, aki vagy számítógépre viszi az összes osztályzatot, vagy gyakorolja a négy alapműveletet. Ennek ért végére valamikor szeptemberben.

Szót kell ejteni két kellemetlenebb tennivalóról is. Ahogy már említettem, a beküldött előadások 15–20%-át kell általában visszautasítani. Néhány esetben a visszautasítás egyértelmű, a tárgyalt téma nem illik a konferencia szokásos tematikájába, a kivonat semmitmondó vagy érthetetlen, kivitele, nyelve gyenge előadást sejtet. De a talán vitatható döntéseket is elfogadják a szerzők, meglepően kevés reklamációt kaptunk.

A másik kellemetlen kötelesség a feketelisták összeállítása. Mindenkielőfordulhat, hogy valamilyen probléma miatt, ami akár az utolsó pillanatban lép fel, nem tudja előadását megtartani, poszterét bemutatni. Az azonban megbocsáthatatlan, ha erről nem értesíti a szervezőket, hanem egyszerűen nem jelenik meg. Egy nyolc előadásból

áll szekciót egy-két ilyen előre nem látott szünet még inkább tönkretesz, mint a már említett „vacancy”. Ezért a be nem jelentett távolmaradást minden ismétlődő rendezvényen feketelistával büntetik. Az EAGE gyakorlata az, hogy aki felkerül a feketelistára, az nem számíthat anyagi támogatásra a következő években és előadásait különös figyelemmel bírálják el. Az Európa ezen részén élők talán könnyebben megértik a távolmaradást előidéző nehézségeket, mint a nyugat-európaiak, de itt érzelmeknek nincs helyük. A legfontosabb szempont a rendezvény magas színvonala, sikere, ezért nem lehet engedményeket tenni. És lassan talán már arra sem illik hivatkozni, hogy nyelvi problémáink vannak. Tíz éve a világon mindenhol az angol a nemzetközi érintkezés, a tudományos rendezvények nyelve. Egy gyerek hároméves korára többé-kevésbé megtanul egy nyelvet. Tudom, ez elég ridegen hangzik, de kénytelenek vagyunk tudomásul venni, hiába kapálózunk ellene.

Az EAGE az éves konferencia mellett természetesen más programokat is szervez, workshopokat, szimpóziumokat. Itt ismét egy kitérőt tesztek. Tevékenységem indulása nem volt valami sikeres. Néhányan még talán emlékeznek arra, hogy belekezdtünk egy magnetotellurikus témájú „téli szimpózium” szervezésébe. Az EAGE tervezett egy ilyen sorozatot, minden év októberében vagy novemberében, változó helyszínen és változó témáról. Elég sok munkát fektettünk az előkészületekbe, az esetleges résztvevők, előadók felkutatásába, a velük való kapcsolat felvételébe, amikor az EAGE elnöksége, a Board, úgy döntött, nem lesz téli szimpózium. Sem a döntés előtt nem kérdeztek meg, hogyan állunk, sem a döntést nem indokolták. Be kell valanom, mind maga a döntés, mind az a mód, ahogyan meghozták, eléggé elkésértett és az sem vigasztalt meg igazán, hogy azóta több példáját láttam, még nem egészen tisztázódott az EAGE-n belül a szakosztályok végrehajtó bizottságai és az elnökség közti viszony és kapcsolat. Maradt el más tervezett rendezvény is, volt olyan is, amely jelentős ráfizetéssel zárult, van tehát kockázata a szervezés elvállalásának. Ha a Program Bizottság valamelyik tagja nincs személyesen érintve egy ilyen esemény előkészítésében, lebonyolításában, akkor a bizottságnak nincs sok tennivalója. A technikai előkészítést elvégzi a Titkárság, a szakmai munkát az előadók. Természetesen előfordulhat, hogy olyan probléma merül fel, amely magasabb szintű döntést igényel, de ez elég ritkán történt meg.

Itt kell talán szót ejteni arról, van-e lehetőség éves konferencia rendezésére Magyarországon. Nehéz erre egyértelmű választ adni. Van egy lista azokról a városokról, ahol a jelenlegi adottságok mellett lehet konferenciát rendezni, azaz vannak megfelelő színvonalú előadótermek és van megfelelő alapterületű, — és ez új követelmény — megfelelő magasságú kiállítási terület (több kiállító viszonylag kis területet igényel, azon viszont többszintes szerkezetet állít fel). Ezen a listán Budapest nem szerepel. Ugyanakkor több évre előre véglegesen (Glasgow, Amszterdam) vagy javaslat szintjén eldőlték a helyszínek és lehet, hogy valamikor 2005 után már lesz megfelelő létesítmény Budapesten is.

Mindennek leírására az adta az ötletet és az teremtette meg a lehetőséget, hogy október első hetében hétfőn volt a végrehajtó bizottságok ülése, kedden ülésezik — szokás szerint — az elnökség, szerdán viszont a nemrég alakult

Kutatási Bizottság (Research Committee) és ezen ismét részt kell vennem. Számomra szabad volt a kedd és az időjárás igazán nem csábít hosszabb sétára. Mikor legutóbb itt jártam, februárban, villámlással, mennydörgéssel kísért szakadó eső fogadott. Néhányszor ugyan most is megdőrdült az ég, de inkább változó hevességgel esik az eső, majd váratlanul kisüt a nap. Nemcsak Angliában, itt is naponta többször van „időjárás”.

Bár korábban már beszámoltam egy-egy ülésről, de öt-éves munkám összegzéséhez kiegészítésül fontosnak tartom a mostani végrehajtó bizottsági ülés eseményeinek rövid ismertetését is. Az előkészületekhez tartozott az EAGE Eötvös-díjjal járó érmek elvámoltatása. Ugyanis 45 érmet most adtam át és nem akartam bonyodalmakat a csomag átvilágításánál. Sikerült mindent rendben elintézni, mégis adódtak bonyodalmak, ugyanis Ferihegyen a kilépésnél vámvizsgálat csak külön kérésre van. Itt és ebben az irányban már megvalósult a személyek és áruk szabad forgalma. Mindez nem kitérő, ugyanis a Geofizikai Szakosztály Végrehajtó Bizottsága ülésének egyik témája éppen a kitüntetések ügye volt. Mindenképpen előrelátó lépésnek bizonyult az, hogy a díjak két évvel előzötti rendezésekor — erre is az egyesülés miatt volt szükség — felajánlottuk, ha lesz Eötvös-díj, ahhoz adunk érmet és Eötvös-könyvet. Ez nemcsak azt segítette elő, hogy minden ellenvetés nélkül lett Eötvös-díj, hanem ez a díj — és így mi is — kimaradunk abból a még mindig le nem zárt vitából, mi járjon a kitüntetésekkel, milyen oklevél vagy milyen fémlemezre írt szöveg, legyen-e érem és így tovább. Az Eötvös-díj mérce lett és többször felvetődött, ha lesznek érmek, akkor azoknak a hátoldala legyen olyan, mint az Eötvös-éremé. Az egységesítés mindenképpen nehéz dió lesz a Geofizikai Szakosztályon belül is, nem is beszélve a Szénhidrogén Szakosztállyal való egyezkedésről.

Vissza-visszatérő kérdés, hogyan lehetne vonzóbbá, érdekesebbé tenni a két lapot. Egyik, az SEG lapjaiból átvett ötlet a tisztségviselők fényképének, illetve a szerzők fényképének és rövid életrajzának közlése minden számban. Nem egészen világos, milyen irányban kellene a First Breaknek fejlődnie, mire van nagyobb szükség, érdekes szakmai közleményekre vagy a menedzsereknek szóló hírekre, elemzésekre. A remélhetőleg jó irányba tett lépéseket tagtársaink is észre fogják majd venni, de vitás kérdések minden bizonnyal maradnak majd.

Érdekes és hosszabb távon minket is érintő kérdést vetett fel a Geofizikai Szakosztály előző elnöke, Roland MARSCHALL. Szerinte szükséges lenne definiálni, mi vagy ki is a geofizikus. Nem árulta el, mit tart példái közül a legfontosabbnak, de említette, ne lehessen bárki a Geofizikai Szakosztály tagja, ne használhassa bárki a geofizikus megjelölést és ne jelentkezhessen bárki geofizikus állásokra. Annak elismerése mellett, hogy ezen a téren valóban vannak problémák, az volt a zárójavaslat, hogy az előterjesztő írásban foglalja össze gondolatait és ezután térjünk vissza a kérdésre.

A még megtárgyalt kérdések közül (például a glasgowi konferenciához kapcsolódó tanfolyamok, workshopok vagy a Geofizikai Szakosztály költségvetése) csak egy olyant említék, amely szintén érdekes lehet számunkra. Ismételt felvetődött, hogy az EAGE is hozzon létre különböző országokban helyi szervezeteket. Ennek a kérdésnek sem jutottunk a végére, ez annál is inkább érthető, mert a jelen-

legi alapszabályban ilyesmiről nem esik szó. De ha létrejöhetnek ilyen szervezetek és Egyesületünk Elnöksége is egyetért vele, hagyományaink és kapcsolataink érzésem szerint indokolttá teszik egy akár közép-európai EAGE képviselő megalapítását Budapesten. Remélem, ebben az SPWLA Budapest Chapter inkább pozitív, mint negatív példaként szolgál majd.

Az integráció jegyében alakult ki az a szokás, hogy az ülés napjának délelőttjén a két végrehajtó bizottság külön-külön tárgyalja meg szakosztálya ügyeit, délután azonban összeülnek és a mindkettőt érintő kérdéseket közösen is megbeszélik. Itt nincs előre meghatározott napirend, hiszen többnyire csak délelőtt dől el, mivel érdemes előhozakodni, így inkább kötetlen beszélgetés alakul ki. Szóba kerültek a kitüntetések és a lapok is, érdemi döntés nem született. Felmerült viszont egy új ötlet. Legyenek olyan, mindkét szakosztály tagjai számára érdekes szekciók, ahol az előadásoknak csak egy része kerül ki a beküldöttek közül, a többit a jó előre kijelölt szekcióelnök teremti elő, felkérve az adott téma legjobb szakértőit. Ha a részletek tisztázása után is életrevalónak, kivitelezhetőnek bizonyul az ötlet, akkor is csak Amszterdam lehet az első ilyen módon szervezett szekciók színhelye 2001-ben. A tisztázandó részletek közé tartozik például az, hogy miképp fér ez bele az időkorlátokba, a februári program összeállítás és a program publikálása közti időbe, vagy például ezek az előadások elkerülik majd a szokásos bírálatot?

A beszélgetés ebben a témában sem azzal zárult, hogy „mindent megvitattunk, minden világos, csak meg kell valósítani”, hanem azzal, hogy megérkezett a taxi, amellyel többen mentek az amszterdami Schiphol repülőtérre, ugyanis Houtenből sem könnyű odavonatozni, általában nincs már rá idő.

Befejezésül azok számára, akik idáig eljutottak a sokszor feleslegesnek tűnő kitérők és részletek után az olvasásban, elárulok egy titkot. Azt hiszem, vitathatatlan, hogy nagyon jó lenne megtartani a részvételt az EAGE, azon belül is leginkább a Geofizikai Szakosztály vezetésében. Próbáltam ennek érdekében lépéseket tenni. Egyrészt magam helyett javasoltam magyar tagot a Szakmai Program Bizottságba, másrészt szeretném elérni, hogy mandátumom lejártá után majd saját jogon legyek tagja a Kutatási Bizottságnak. Majd kiderül, mi sikerül ezekből. De a titok az, hogy az összegzés mellett még egy célom volt mindennek leírásával: szeretnék kedvet csinálni ehhez a munkához. Mi kell ahhoz, hogy valaki elnyerhessen egy tisztséget az EAGE-ben és ott helyt is tudjon állni (nem biztos, hogy én mindegyiknek teljes mértékben eleget tettem)?

Először is tagnak kell lenni, de nem feltétlenül szükséges a több évtizedes tagság. Képesnek kell lenni legalább 70–80%-ban megérteni az angol nyelv különböző akcentusait (vigyázat, nemcsak európai akcentusokról van szó). Némi tájékozottsággal kell rendelkezni a geofizikáról általában és egy területen egy kicsivel többel. Nem feltétlenül szükséges, hogy sokan ismerjék és ő sokakat ismerjen, de azért előnyt jelent. Elég türelmesnek kell lenni a néha akár 8–9 órás — igaz, nem folytonos — üléseken való lehetőleg aktív részvételhez. És végül, de nem utolsósorban kell egy olyan munkahely vagy más forrás, amely hajlandó állni a költségeket. Az árak persze változnak, de akár egy egyéjszakai tartózkodást is nehéz megúszni 100 000 Ft alatt. Ilyesmiről nem nagyon esett szó, de a nagyobb GDP-

jú országokból származók valószínűleg saját maguk fizetik az utazásokat, mert az EAGE — ez alapszabályában is benne van — a tisztségviselőknek még megbízatásuk lejártá után egy ideig sem fizet semmit. Így aztán nagyjából kiszámítható, hogy elsősorban az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetnek, másrészt például Egyesületünknek mennyibe került ez az öt év. Természetesen az ilyen munkák értéke, értelme forintban nem mérhető, de pénzügyi háttér nélkül megvalósíthatatlan. Ez semmiképp sem akar elriasztás lenni, inkább biztatás, még a jelenlegi nem éppen kedvező gazdasági körülmények között is lehetséges a pénz előteremtése. Nem követelmény, de nehéz boldogulni E-mail kapcsolat nélkül. Ami nem kell, az a protekció. Az igazsághoz tartozik, hogy a tisztségviselőket a tagság választja, de azt hiszem, még nem fordult elő, hogy a jelölt ne kapott volna 80% feletti igen szavazatot. A bizottságok tagjait viszont annak elnökei kérik fel és ennek a tagságnak nincsenek olyan időbeli korlátai — általában 2x2 év, — mint a választott tisztségeknek. Nem kell mobil telefon sem, magától értetődő, hogy akinek van, az az ülések idejére kikapcsolja és a szünetben pótolja a mulasztottakat. És egy kevésbé komoly megjegyzés: jó, ha a tisztségviselő szereti a keleti konyhákat. Előfordul ugyanis, hogy akár az EAGE, akár egy bizottság vezetője vacsorára hívja meg a résztvevőket (ezt magyar vezetőtől nem várják el). Lehet, hogy ez önkritika is, de legtöbb esetben kínai vagy indokínai vendéglő a kiválasztott hely, nem pedig egy jellegzetes holland kocsmá.

Mindenkit, de elsősorban ifjabb tagtársainkat arra buzdítom, gondolják meg, nincs-e kedvük, lehetőségük nemzetközi szerepvállalásra. Azt hiszem, hogy a munka mellett mind az egyén, mind az egész magyar geofizika és a Magyar Geofizikusok Egyesülete számára előnyökkel is járna ez és az Európai Unióba vezető sokat emlegetett úton való előrehaladásunk során egyre fontosabbá is válik. Akár az olajipar, akár a felsőoktatási intézmények, állami intézmények, akár a geofizika más területén működő vállalkozások számára nagyobb ismertséget jelenthet az EAGE különböző testületeiben való részvétel. Az Egyesület némi segítséget tud adni a költségek fedezéséhez, ha továbbra is lesz lehetőségünk pályázni utazási támogatásra.

Ha itt befejeződnék beszámolóim, azt kellene dátumként aláírnom: *de Bilt, 1999. október 5.* A Geofizikai Szakosztály Kutatási Bizottságának (a Szénhidrogén Szakosztály még nem alapított ilyent) a következő két napon tartott üléséről viszont már Budapesten írom a legfontosabbakat, mert sokban kapcsolódik az előbbiekhöz. Említettem már, hogy ez a bizottság nemrég alakult, lényegében ez volt első, alakuló ülése. Tagjait felkérték a részvételre, illetve vannak olyanok, akik tisztségük révén kerültek be. Ezek közé tartozom én is. Az ülésen néhány felkért tag nem tudott részt venni, végül is tizennégyen voltunk. Később megadom a résztvevők listáját, most csak annyit említek, hogy a résztvevők között én voltam az egyetlen nem nyugat-európai és az is kiderül majd, a nem-szeizmikus módszerek sem voltak nagyon erősen képviselve. Ez azért fontos, mert ez a Bizottság egyik fő feladatának tekinti a különböző workshopok témájának megválasztásában való aktív részvételt. Ez most úgy történt, hogy mindenki javasolhatott témákat, majd ezek közül szavazással választottuk ki azokat, amelyeket a glasgow-i konferencia helyi szervezőinek figyelmébe ajánlunk, lehetőleg mindjárt a workshop

vezetőjének megjelölésével. Az alábbiakban megadom a javaslatok listáját. Ez lesz egyben az ígért névsor is, a javaslattevő neve után feltüntettem munkahelyét, hogy szakmai háttere világos legyen. A címeket angolul adom meg egyrészt kényelemből, másrészt éppen ezeknél az újdonságoknál van a legtöbb probléma a fordítással. Nagyon sok fogalomnak még nem született meg a magyar megfelelője, így egy fordítás esetleg érthetetlen lenne (ez nem jelenti azt, hogy helyesnek tartom a szaknyelv elangolosodását).

Simon SPITZ (CGG Americas Inc.):

Upscale from reservoir to seismic data

Kees WAPENAAR (Delft University of Technology):

Ocean bottom processing

Gerard HERMAN (Delft University of Technology):

Upscaling

Near surface problems

Geoff KING (Western Atlas International):

Integration of data sets with different geometries

Harald NORDBERG (Norsk Hydro A. S.):

Multicomponent data from P sections

László VERŐ (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet):

2D inversion in MT

Sharp boundary inversion

Peter HUBRAL (University of Karlsruhe):

Alternative to pre- and poststack inversion

Markku PELTONIEMI (Helsinki University of Technology):

Wavelets in potential field methods

Magnetic signatures of sedimentary structures

G. WILLIAMS (Digicon):

Impact of processing geometry on processing algorithms

Using multiple information instead of rejecting it

Laurence NICOLETIS (IFP):

4C processing

Amplitude with angle after migration

Bjorn URSIN (Norwegian University of Science & Technology):

Seismic and EM attenuation mechanisms

Seismic reservoir engineering

Fabio ROCCA (University of Milan):

Seismic while drilling

New sensor technologies

Eugenio LOINGER (ENI S. p. A.):

Complex multiples reduction

OBC processing

Yoram SHOAM (Shell):

Role of geophysics in the intelligent oilfield

Application of portfolio management for risk reduction.

Az hogy mindebből mi valósul meg, a javaslaton kívül még sok mindentől függ. A lényeg talán nem is ez. Ez a lista akár kutatási ötleteket is adhat, milyen kutatási témával érdemes foglalkozni. Nem ad ugyan teljes áttekintést az

európai geofizikáról, de a nevekből és a javaslatokból kiderül, Európa neves geofizikusai — természetesen nem magamra gondolok — mivel foglalkoznak. Az ugyanis egyértelműen kiderült, mindenki a saját kutatási területét tartotta fontosnak, azt javasolta. Azt azért még el kell mondanom, hogy a javaslatok között voltak átfedések, így szavazás előtt egyeseket összevontunk, ugyanakkor új ötletek is felmerültek, például Integration between 4D and ground flow properties; EAGE: 50 years back, 10 in the future; Storage of CO₂; Management of reservoir uncertainties; Seismic attributes for prestack and 4C; Deep water exploration; 3D AVO cases. A Bizottság összetételének azért van jelentősége, mert — mint már említettem — döntéseit demokratikus módon hozza. A szavazáskor az én javaslatom volt az első nem-szeizmikus téma és amikor a megelőzőkre adott 5–7 szavazat után én voltam az egyedüli, aki magasba emelte kezét, a tagokból önkénytelenül is kitört a nevetés (mindenki három témára szavazhatott). Tévedés ne essék, egyáltalán nem bántó szándékkal.

Ha már a nevetésnél tartunk, hadd említsek meg egy másik, nevetést kiváltó esetet is. Az SEG Kutatási Bizottsága szintén összeállított egy ilyen listát. Ez hetvennél is több címet tartalmaz, azt hiszem, lehívható a honlapról is (<http://seg.org/research>). Az egyik cím így hangzik: *impact of global warming on pet industry* (a *pet* jelentése az Ország-féle szótár szerint: dédelgetett háziállat, öleb, szelídített madár, bárányka). Miután szóba került, hogy esetleg az SEG javaslatairól is szavazunk, valaki meg is kérdezte, hogy ez komoly javaslat? A javaslat komoly volt, csak azt kellett észrevenni, hogy a címek erősen rövidített formában jelentek meg, volt például ilyen is: *procng & imgg convtd waves*. Így aztán világos, hogy a *pet* itt a *petroleum* rövidítése és nem a díszállattenyésztésre utal.

És most már valóban ennek a hosszúra nyúlt beszámolóknak befejezéséül egy akár hivatalosnak is tekinthető kérés, amit — mivel határidő nincs egyelőre — a lap hosszú átfutási ideje miatt sem évül el. Azt, amit a Hollandiában írt első részben még mint magánkezdeményezést említettem, azaz feladatomban érzem a magyar jelenlét fenntartását az EAGE vezetésében, hivatalos felkérésként is megkaptam. Keresnem kell valakit, aki akár velem együtt, ha tag maradok, akár egyedül, képviselni fogja Közép-, esetleg Kelet-Európát, kivéve Oroszországot, a Kutatási Bizottságban. Úgy gondolom, hogy ha tag maradok, helyesebb lenne egy nem magyar EAGE-tagot javasolni, ha viszont nem, akkor csak magyar jöhet szóba. Ehhez kérek segítséget akár önként jelentkező személyében, akár javaslatként, kit lehetne esetleg rábeszélni ilyen szerepvállalásra, mindannyiunk érdekében.

De Bilt–Budapest, 1999. október

Verő László

Gerjesztett polarizációs terepi és laboratóriumi mérések a vízbázisok védelmében¹

DRASKOVITS PÁL², DANKHÁZI GYULA³, STICKEL JÁNOS²

Vízben oldódó szervesetlen sók által szennyezett talajvíz vizsgálatára irányuló különböző projektekben többször is megfigyeltük, hogy az ellenállás-minimumok nem esnek egybe a polarizálhatóság maximumaival. Ebből a tapasztalatból kiindulva laboratóriumi mérésorozatot végeztünk különböző sótartalmú elektrolitokkal átitatott különböző szemcseméretű homokmintákon. Azt tapasztaltuk, hogy az ellenállás és a polarizálhatóság különbözőképpen reagál a sótartalom változására:

- a sótartalom növelésével az ellenállás monoton csökken a vizsgált teljes koncentrációtartományban;
- kis sótartalmak esetén a polarizálhatóság alacsony szintről indulva a sótartalom növelésével növekszik;
- a közepes koncentrációk tartományában (ezer – néhány ezer mg/l) a polarizálhatóságnak relatív maximuma van;
- nagy sótartalmak (tízezer – néhány ezer mg/l) esetén a sótartalom növelésével a polarizálhatóság erősen csökken.

Ez azt jelenti, hogy az ellenállás és a polarizálhatóság különbözőképpen viselkedik, ezek tehát független paraméterek. Egyidejű vizsgálatokkal egy közepes szennyezettségi front helyzete, a szennyezettség mértéke és annak valószínű terjedési iránya jól becsülhető. Megfelelő geofizikai előkészítéssel a szükséges megelőző intézkedések időben megtehetők, ami mindenképp gazdaságosabb megoldás, mint egy súlyosan szennyezett terület kármentesítése.

P. DRASKOVITS, Gy. DANKHÁZI, J. STICKEL: Field and laboratory induced polarization measurements in protection of water resources

In different projects aimed at the examination of groundwater contaminated with water-soluble inorganic salts it was observed several times that resistivity lows do not coincide with polarizability highs. Starting from this experience, laboratory measurements were carried out on different grain size sand samples saturated with electrolytes of different salinity. It was observed that resistivity and polarizability respond to the salinity changes in different ways:

- with increasing salinity the resistivity monotonously decreases over the whole studied concentration range;
- at low salinities, the polarizability starts from a low level and increases with increasing concentration;
- in the range of moderate concentrations (thousand – several thousands mg/l) polarizability shows a relative maximum;
- in case of high salinities (ten thousand – several times ten thousands mg/l) the polarizability strongly decreases with increasing concentration.

It means, that resistivity and polarizability show different behaviour, they are independent parameters. On the basis of their simultaneous examination a front of moderate contamination, the extent of pollution and the probable spreading direction can well be estimated. With the help of proper geophysical preparation, the necessary prevention measures can be taken in time which must be a more economic solution than to carry out remediation of a heavily contaminated site.

1. Bevezetés

Több mint 20 éve, hogy először alkalmaztuk sikeresen a gerjesztett polarizációs (GP) módszert nem ércutatási feladat megoldása során. A Maros hordalékkúpjának kutatása kapcsán azt tapasztaltuk, hogy ugyanarra az árammal átjárt köztartományra a fajlagos ellenállás térbeli eloszlása egészen más jellegű volt, mint a polarizálhatóságé. A két paraméter együttes vizsgálatából a vizsgált fiatal üledékes összetétel rétegzettségére tudtunk következtetni [DRASKOVITS et al. 1990].

Ettől kezdve a vízkutatásban addig szinte kizárólagosan alkalmazott ellenállásmódszer kiegészült a GP módszer rutinszerű használatával. E módszerkomplexum eredményességét számos kutatási példa bizonyította a Mura és a Kerka allúviumának kutatásától a Kisalföld komplex regionális vizsgálatáig [DRASKOVITS, FEJES 1994, DUDÁS et al. 1994, DRASKOVITS, ÚJSZÁSI 1997]. Időközben azonban az általános vízszintcsökkenési tendencia miatt, valamint a vízbázisok mennyiségi megőrzése céljából új, felszín alatti vízbázisok felkutatása folyamatosan veszített aktualitásától. Ilyen feladatok megoldását a vízügy már nem igényelte: a kilencvenes évek elejére az ismert és a távlati vízbázisok védelme, veszélyeztetettségük reális becslése jóval fontosabb feladattá vált.

A felszín alatti vizeket többféle veszély is fenyegeti. Ezek közül az egyik a vízben jól oldódó szervesetlen sók (elsősorban a NaCl, konyhasó) által történő elszennyeződés. Ilyen környezeti problémák előfordulhatnak (gyakran

¹ A Magyar Geofizikusok Egyesületének Eötvös Loránd Jubileumi Közgyűlésén (Pécs, 1998. szeptember 23–24.) elhangzott díjnyertes előadás

² ELGOSCAR International Kft., H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

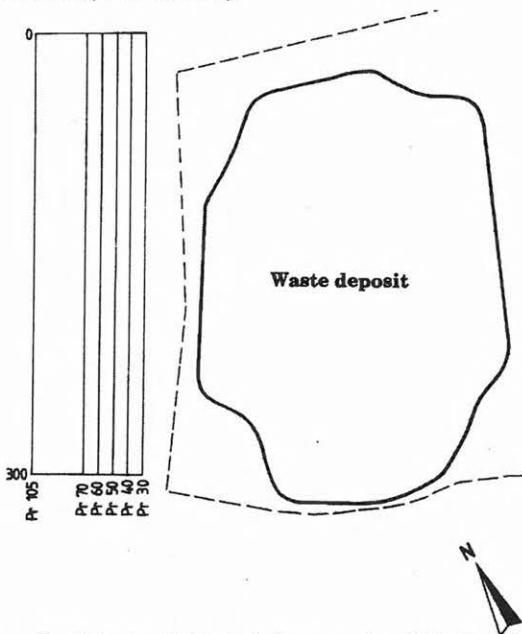
³ Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

elő is fordulnak) a környezetüktől nem megfelelően elszigetelt hulladéklerakók kapcsán, ugyanis a vízben oldott sók a csapadék és a talajvíz közreműködésével kijuthatnak a tárolóból. Logikus, hogy az ilyen feladatok megoldása során olyan módszereket alkalmazzunk, amelyek érzékenyek a talajvíz ionkoncentrációjára. Ilyen az ellenállásmódszer, de ilyen a GP módszer is, mivel az ércet nem tartalmazó kőzetekben a GP fő okozója a membrán-, az elektrolitikus és elektrokinetikus polarizáció.

A geofizikai kutatómódszerek általában közvetettek: a legtöbb esetben nem magát a keresett nyersanyagot (ércet, vizet, szenet, kőolajat stb.), vagy a környezeti geofizika esetében pl. a szennyezőanyagot vagy a felszín alatti szennyezett vizet) kutatjuk, hanem az olyan földtani képződményeket vagy szerkezeteket, amelyekben az adott anyag előfordulhat, illetve — a környezetvédelem kapcsán — amelyek a szennyeződések terjedését elősegítik, vagy éppen megnehezítik. Cikkünk egyik érdekessége, hogy a közvetlen kimutatásra adunk példákat.

2. Előzmények

A kilencvenes évek elején Németországban egy olyan hulladéklerakó környezetében kutattunk, amelyet a nem megfelelő szigetelés következtében az áramló talajvíz gyakorlatilag átöblített: a talajvíz kilépési oldalán mélyített figyelőkutakból vett vízminták sótartalma igen nagy volt. Az oldott só mennyisége természetesen a lerakóhoz legközelebbi figyelőkutakban volt a legnagyobb, helyenként 50 000 mg/l fölötti értékeket ért el. A szennyezett talajvíz térbeli helyzetének vizsgálatára a lerakónak ezen az oldalán egymással párhuzamos szelvények mentén pól-dipól elrendezésben ($a = 10 \text{ m}$, $n = 1 \dots 6$) ellenállás- és polarizálhatóság-méréseket végeztünk (1. ábra). A kapott adatokat pszeudoszelvényeken mutatjuk be. A szelvények számozása a lerakó szélétől mért és m-ben megadott távolságuknak felel meg. Az ábrákon a legfelső szelvény van a lerakóhoz legközelebb (2. és 3. ábra).



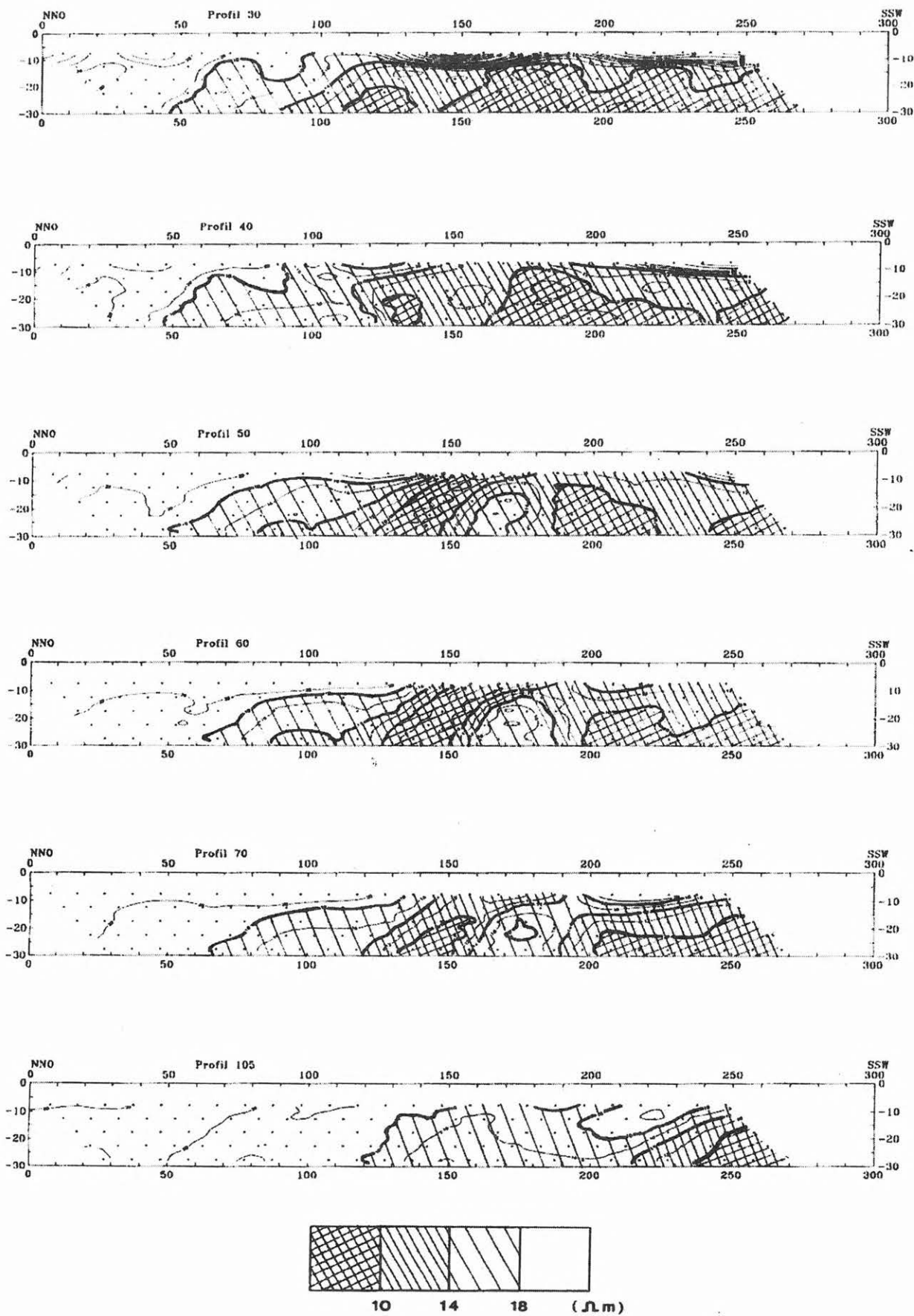
1. ábra. Geofizikai szelvények helyzete a vizsgált hulladéklerakó mellett

Fig. 1. Location of geophysical profiles at a waste deposit

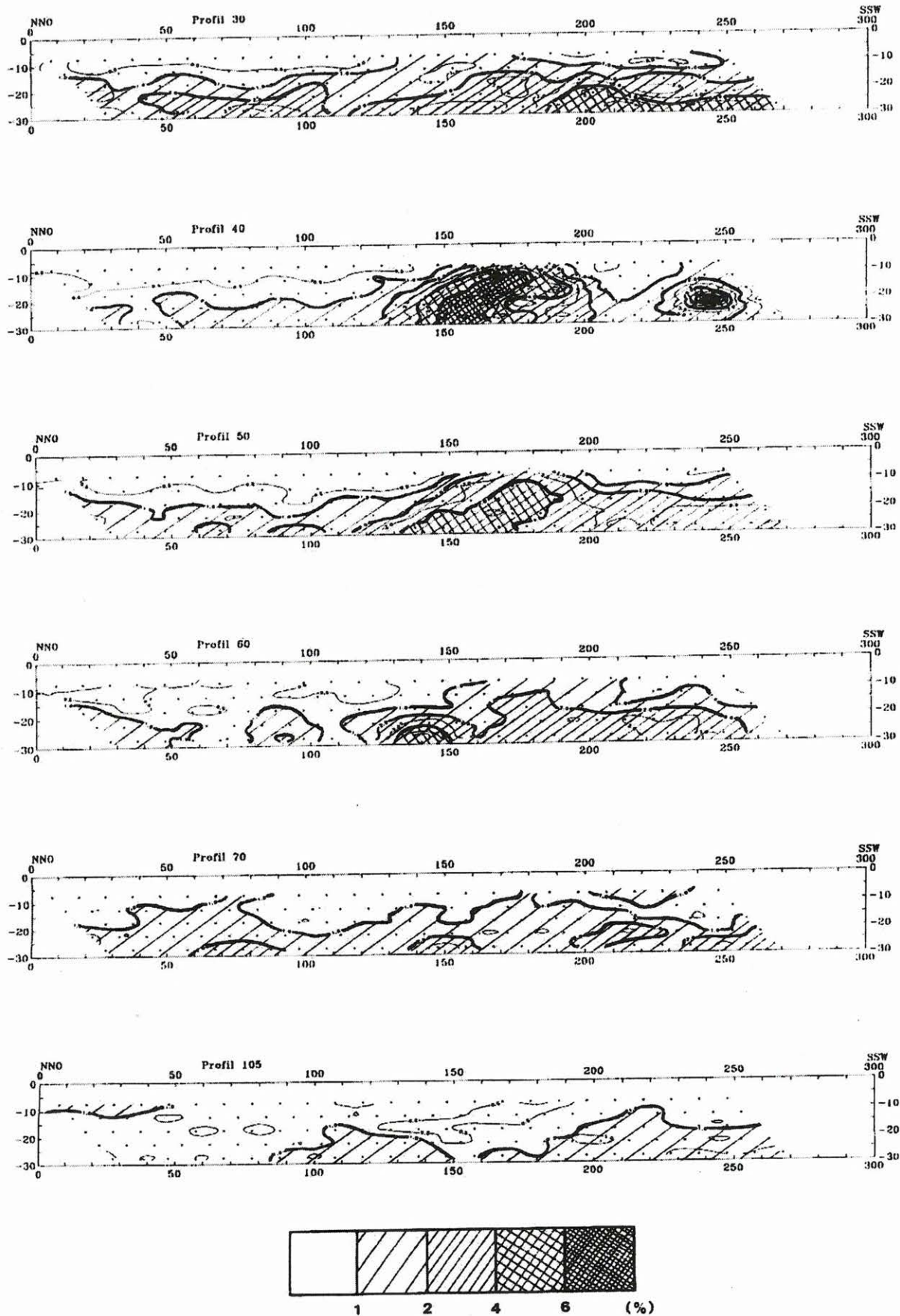
Már említettük azt a (véleményünk szerint jogos) feltételezést, hogy a talajvíz ionkoncentrációja befolyásolja a kialakuló polarizálhatóságot: nagyobb ionkoncentráció esetén nagyobb polarizálhatóságot vártunk. Híg elektrolitok esetén ugyanis minél nagyobb a telítő talajvíz ionkoncentrációja, annál nagyobbak lesznek az ionok eltérő mozgékonyága következtében fellépő membrán-polarizációs változások, továbbá a pórus-szűkületeknél keletkező ionkoncentrációs különbségek, következésképp annál több (és/vagy annál nagyobb dipólmomentummal rendelkező) elemi dipól jön létre, ami nagyobb mérhető polarizálhatóságot eredményez. Ennek alapján a polarizálhatóság pszeudoszelvényeken kialakuló kép a lerakóhoz legközelebbi szelvény kivételével megfelel egy pontforrásból kiinduló szennyeződés (pl. a lerakóból egy adott helyen történő kiszivárgás) várt szétterjedésének: a forrástól távolodva az anomália területe növekszik, csúcspontja pedig csökken. A legtávolabbi szelvény már anomáliamentes, vagyis a szennyeződés idáig nem jutott el. E gondolatmenet alapján azt várnánk, hogy a lerakóhoz legközelebbi szelvényen kapjuk a legkisebb területű és legnagyobb amplitúdójú GP anomáliát. A mérési eredmények azonban nem ezt mutatják, ebben a szelvényben a polarizálhatóság kisebb, mint a másodikban.

A mérési eredményekből néhány talajvízáramlás-irányú szelvényt összeállítva a következőkre kell gondolnunk. A távoli, nem szennyezett háttér felől a lerakóhoz közeledve egy bizonyos távolságban a talajvíz ionkoncentrációja elkezdi növekedni és egészen a lerakóig monoton nő. Az ellenállás menete ennek teljesen megfelel: viszonylag magas szintről indulva a koncentráció növekedésével folyamatosan csökken. A polarizálhatóság viselkedése kezdetben szintén megfelel a várakozásnak: a háttértől a szennyeződéshez közeledve növekszik. Egy bizonyos helyen (egy bizonyos koncentráció mellett) azonban maximumot ér el és az ionkoncentráció további növelése már a polarizálhatóság csökkenését eredményezi (4. ábra). Azt látjuk tehát, hogy bár mind az ellenállás, mind a GP módszer érzékeny a talajvíz ionkoncentrációjára, ez az érzékenység más és más jellegű, mert a két paraméter eltérően viselkedik [DRASKOVITS et al. 1993].

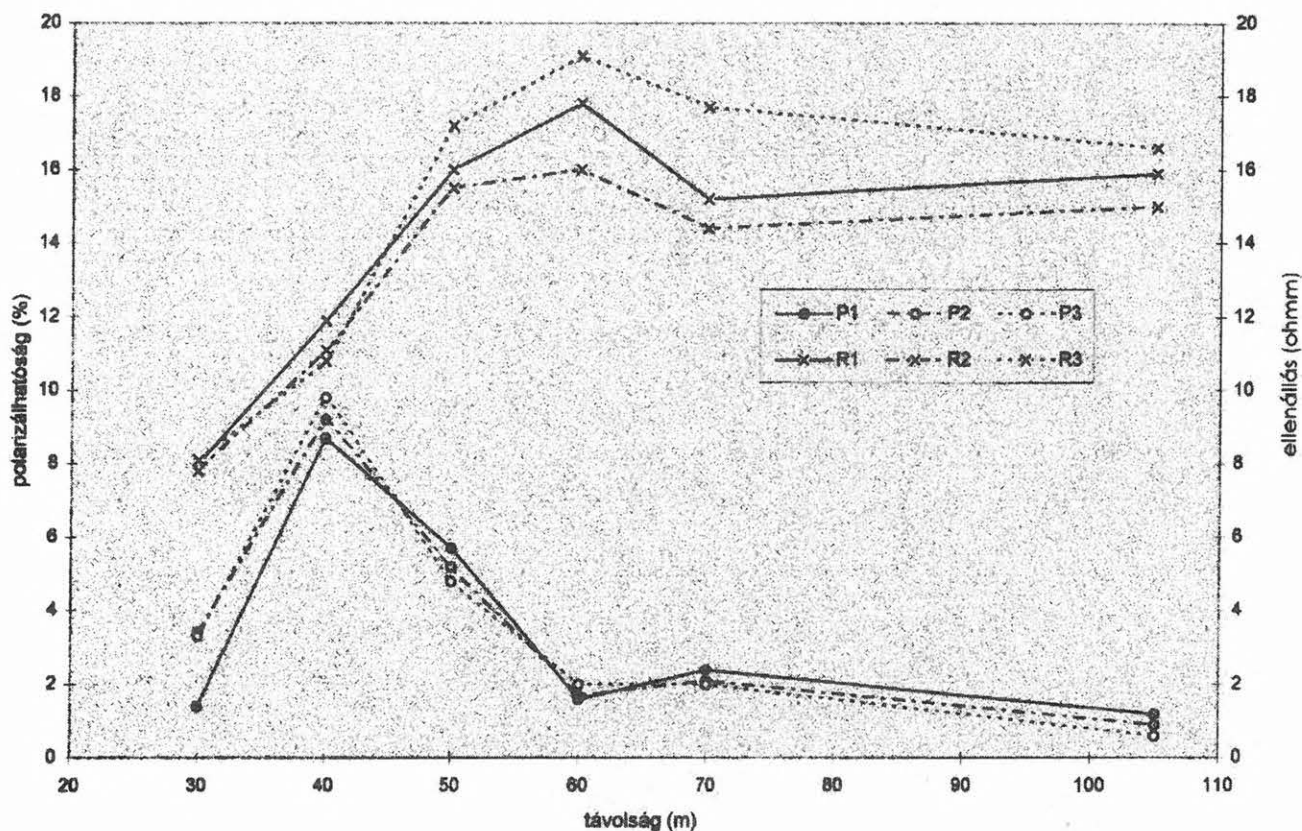
Később egy hazai projektben erősen sós vizet befogadó zagyártározók környezeti hatását vizsgáltuk. A tározómedencék környékén létesítettek ugyan néhány figyelőkutakat és ezekből időszakonként vízmintákat vettek, mégis szükségessé vált az információ sűrítése, ezért ellenállás- és polarizálhatóság-méréseket végeztünk. Az ellenállás-eloszlás jól jelzi a tározókból a környezetbe elszivárgó sós víz okozta ellenállás-csökkenést. A minimumokat természetesen a tározók közvetlen szomszédságában kaptuk, a tározóktól távolodva pedig minden irányban növekedett az ellenállás, ahogyan azt vártuk is. Az ellenállástérkép nem tartalmaz olyan új információkat, hogy érdemes lenne mellékelni. A már említett vízminták elemzéséből kapott sótartalom-eloszlás (5. ábra) megfelel az ellenállás-eloszlásnak. A polarizálhatóság-térkép viszont ismét teljesen más jellegű: a legfontosabb vonás az, hogy a legnagyobb polarizálhatóság nem a koncentráció-maximumok területére esik (6. ábra). A két elektromos paraméter viselkedése ebben az esetben is lényegesen különbözik. A kapott mérési adatok értelmezése során a következőképp jártunk el.



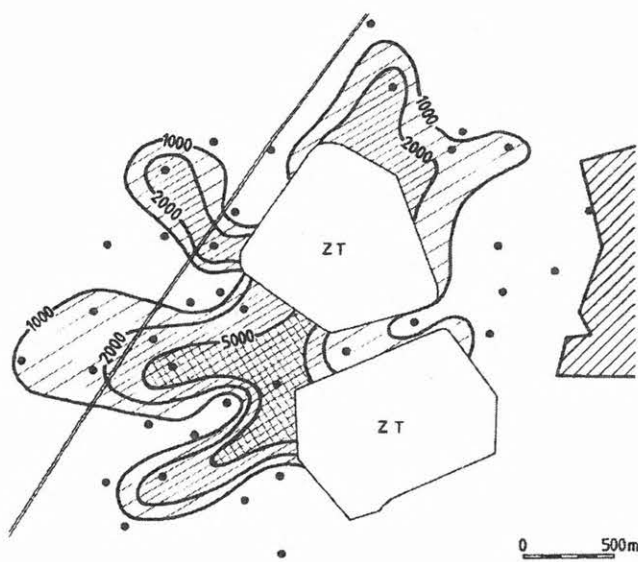
2. ábra. A hulladéklerakó mellett mért ellenállás-pseudoszelvények
 Fig. 2. Resistivity pseudo-sections at a waste deposit



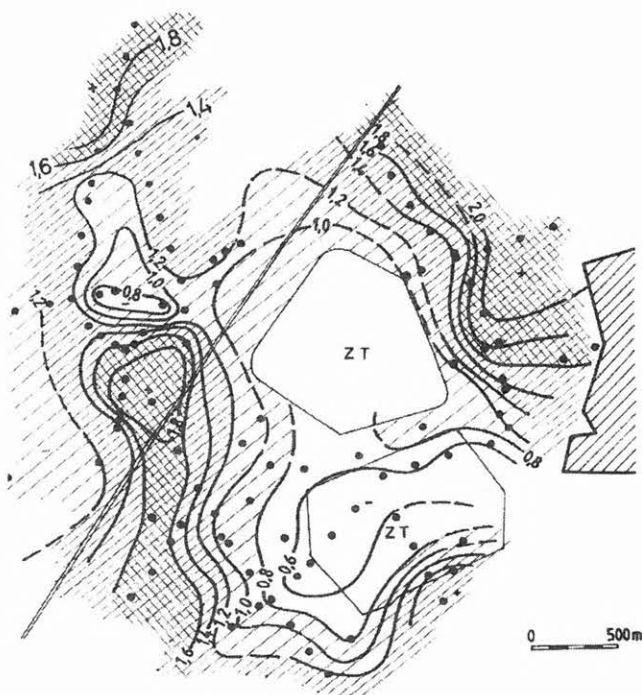
3. ábra. A hulladéklerakó mellett mért polarizálhatóság-pszeudoszelvények
 Fig. 3. Polarizability pseudo-sections at a waste deposit



4. ábra. Ellenállás (x) és polarizálhatóság (o) a lerakó szélétől való távolság függvényében
 Fig. 4. Resistivity (x) and polarizability (o) vs. distance from the edge of the deposit

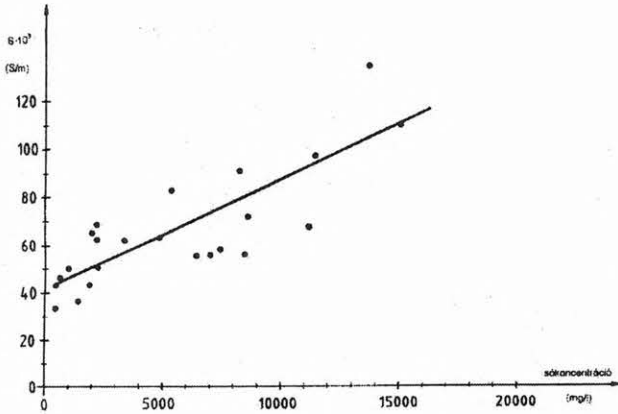


5. ábra. Vízminták oldott sótartalmának térképe a zagytározók (ZT) közelében (mg/l); ●—a mintavételi pontok
 Fig. 5. Salinity of water samples (mg/l) near tailing ponds (ZT); ●—sampling points



6. ábra. Polarizálhatóság-eloszlás (%) a zagytározók (ZT) közelében; ●—a méréspontok
 Fig. 6. Polarizability (%) distribution near tailing ponds (ZT); ●—measuring points

A figyelőkutakon végzett ellenállásmérésekből sótartalom–vezetőképesség diagramot állítottunk össze (7. ábra). Tekintetbe véve, hogy a sótartalom pontszerű adat, a mért (látszólagos) ellenállás pedig az 50 m AB távolság miatt egy nagyobb térrész átlagos jellemzője, a korreláció egész jónak tekinthető. Ez a jó korreláció egyrészt azt jelenti, hogy az ellenállás változása főleg a sókoncentráció változásának tudható be, nem pedig a területünkön előforduló különböző földtani képződményeknek. Másrészt pedig, mivel a vezetőképesség jó közelítéssel arányos a sótartalommal, azt sugallja, hogy egy ellenállás–polarizálhatóság diagram kvalitatíve sótartalom–polarizálhatóság diagramnak is tekinthető.

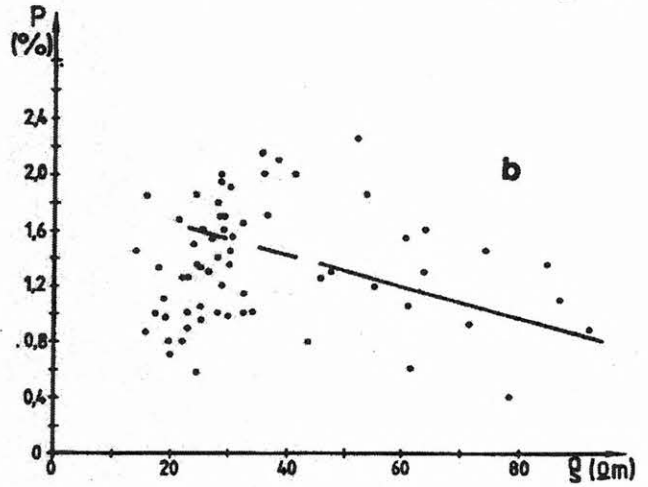
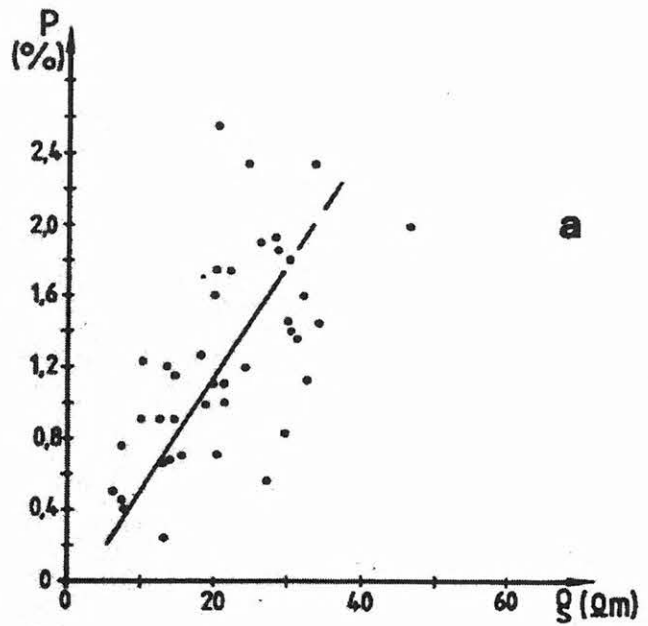


7. ábra. Sótartalom–vezetőképesség diagram

Fig. 7. Conductivity vs. salinity

A sókoncentráció-eloszlás alapján a területet — némiképp önkényesen, közelítőleg a 2000 mg/l izovonal mentén — két részre osztottuk: egy erősen és egy gyengébben szennyezett részterületre. Mindkét részterületre ellenállás–polarizálhatóság diagramokat készítettünk el (8/a. és 8/b. ábra). Bár a korreláció nem szoros, a tendencia azért elég egyértelműen látható. A 8/b. ábráról világosan leolvasható, hogy a nem szennyezett háttér felől a tározóhoz közeledve, vagyis a sókoncentráció növekedésével (az ellenállás csökkenésével) a polarizálhatóság kezdetben nő. A tározómedencéhez tovább közeledve előbb–utóbb átkerülünk az erősen szennyezett területre, amelyet jellemző 8/a. ábrára, amely viszont azt mutatja, hogy a sótartalom további növelése már a polarizálhatóság csökkenésére vezet [DRASKOVITS 1994]. Ez a tendencia kismértékben a 8/b. ábrán is megfigyelhető, feltehetőleg a két részterület határzónájába eső pontok következtében.

Két különböző terepi példában tehát azt a képet kaptuk, hogy az ellenállás a sókoncentráció monoton függvénye, a polarizálhatóság pedig nem az: a sókoncentráció (a szennyezettség) növelésével a polarizálhatóság előbb nő, majd egy maximum elérése után csökken. Ez nem várt eredmény, de véletlenül vagy mérési hibákra aligha gondolhatunk. Ezért szükségesnek tartottuk a jelenség alaposabb vizsgálatát.



8. ábra. Ellenállás–polarizálhatóság diagramok. a—erősen szennyezett körzetekre, b—kevésbé szennyezett körzetekre

Fig. 8. Polarizability vs. resistivity. a—for heavily contaminated areas, b—for moderately contaminated areas

3. Az 1997–98. évi kísérletsorozat ismertetése

Az ELGI, az ELGOSCAR Kft. és a VITUKI Rt. 1996-ban közös pályázatot adott be az OMFB-hez, majd ennek kedvező elbírálása után kutatási-fejlesztési szerződést kötöttünk. Ennek egyik pontja annak laboratóriumi vizsgálata volt, hogy a minták szemcsemérete és az azokat átitató elektrolit sótartalma milyen hatást gyakorol a mérhető polarizálhatóságra. A laboratóriumi mérések — akárcsak a korábbi terepi mérések — során az ELGI-ben kifejlesztett DIAPIR-18 típusú mérőműszert használtuk. A gerjesztő impulzusok és a szünetek hossza egyaránt 1,6 s volt. Minden eredményt 6–10 mérési ciklus (azaz 6–10-szer három gerjesztő impulzus) átlagából számítottunk. A polarizálhatóságot a gerjesztő áram kikapcsolása után t időben mért másodlagos és az áramfolyás alatt mért elsődleges potenciálkülönbségek hányadosaként képezzük és százalékban fejezzük ki: $P(t) = \Delta V_{sz}(t) / \Delta V_{pr} \cdot 100\%$, ahol $\Delta V_{sz}(t)$ a kikapcsolás után t idővel, ΔV_{pr} pedig a gerjesztés alatt mért feszültség.

3.1. A kísérlethez felhasznált homok

Egy Duna-menti homokbányából vett több mint két máza homokot szitáltunk át szabványos szitasoron. Ezzel 10 különböző szemcseméret-frakciójú mintához jutottunk, amelyekből a legdurvább 5 mm fölötti, a legfinomabb pedig 0,063 mm alatti volt. A homok szemcseeloszlása az 1. táblázatban látható. A száraz szitálási technológiából következően a durvább frakciók anyaga gyakorlatilag tiszta kvarchomok, agyagásványok a legfinomabb frakciókban fordulnak elő.

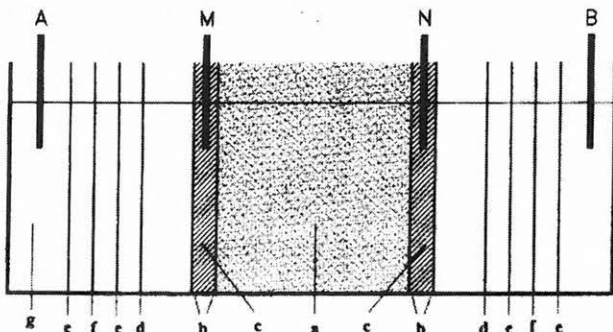
Szemcse- méret, mm	Mennyiség, kg	Mennyiség, %
>5,0	0,935	0,42
2,5 – 5,0	10,005	4,48
2,0 – 2,5	0,788	0,35
1,0 – 2,0	15,460	6,59
0,63 – 1,00	12,200	5,46
0,50 – 0,63	4,900	2,19
0,25 – 0,50	103,700	46,40
0,125 – 0,250	67,200	30,07
0,063 – 0,125	6,650	2,98
< 0,063	1,630	0,73
összesen	223,468	100,0

1. táblázat. A kísérletekhez használt homok szemeloszlása

Table 1. Grain size distribution of sand used in the experiments

3.2. A mintatartók

Viszonylag kisméretű mintatartókra volt szükségünk, hiszen bizonyos szemcseméret-frakciókból csak 1 kg alatti mennyiséget kaptunk. A 10 mm vastag plexiből készült, 350 mm hosszú és 50 x 50 mm keresztmetszetű mintatartó hosszmetsete a 9. ábrán látható.



9. ábra. A mintatartó hosszmetsete. a—minta; b—vattatartó lemezek; c—vatta; d, e, f—áramterelő lemezek; g—elektrolit; A, B—áramelektrodák; M, N—mérőelektrodák

Fig. 9. Section of the sample holder. a—sample; b—plates holding cotton wool; c—cotton wool; d, e, f—plates driving the current; g—electrolyte; A, B—current electrodes; M, N—measuring electrodes

A homokminta (a) két oldalán két-két, egész felületén sok apró furattal perforált plexilap (b) közé vattát (c) helyeztünk. A vatta egyrészt lehetővé teszi a minta átöblítését az adott elektrolittal, másrészt meggátolja a minta anyagának az a térrészen kívülről történő szétfolyását, harmadrészt pedig biztosítja a megfelelő érintkezést a nem polarizálódó elektrodák számára. A vattától a mintatartó végei felé talál-

ható 4–4 plexilemez (e, f, e, d) az áram „terelése” révén azt segíti elő, hogy az A és B áramelektrodák minél „távolabb” kerüljenek a mintától, illetve a mérőelektrodáktól és ezzel megközelítsük a terepi mérések során leggyakrabban használt gradiens elrendezést. A d jelű lemezekon középen van egy 1 cm² területű lyuk. Az e jelű lemezek szélén, köröskörül egymáshoz közel 4 mm átmérőjű furatok vannak, az f jelű lemezek közepén pedig 1 mm átmérőjű vékony furat található. A mérések gyorsítása, illetve a külső körülmények minél kisebb változtatása érdekében négy azonos mintatartót készítettünk, ezért párhuzamosan négy mintát tudunk vizsgálni. Mérőelektrodaként telített káliumklorid oldatba merülő ezüstklorid elektrodát, áramelektrodaként pedig platina lemezelektrodát használtunk.

3.3. A telítő elektrolitok

A tapasztalat szerint a talajvíz fajlagos ellenállását döntő mértékben az oldott NaCl-tartalom határozza meg. A talajvizet tehát tekinthetjük híg elektrolitnak (amely erős szennyeződések esetén néha nem is olyan híg), ezért a mintákat összesen 11 különböző koncentrációjú konyhasó-oldattal itattuk át. Leghígabb elektrolitként tiszta ivóvizet használtunk, amelynek fajlagos ellenállása 20 °C hőmérsékleten 17,5 Ωm, oldott só-tartalma pedig 300 mg/l volt. A tizenegyedik lépésben elért legtöményebb elektrolit fajlagos ellenállása 0,15 Ωm, só-tartalma pedig 50 000 mg/l volt, azaz a tengervíznél mintegy másfélszer töményebb. Ez az igen nagy koncentráció nem a kontrollját vesztett fantázia eredménye: mindkét korábban említett terepi példában előfordultak ilyen, sőt néha még nagyobb koncentrációk is. Vizsgálatunk tehát több mint 2 nagyságrendnyi koncentrációtartományt fogott át.

3.4. A vizsgálat menete

Az egyes elektrolitokat úgy állítottuk elő, hogy 10 liter vízben (ez a minták átítatásához ténylegesen szükséges mennyiségnek mintegy 4–5-szöröse) ismert mennyiségű párolt finom konyhasót oldottunk fel. Tapasztalataink szerint a minták többszöri átöblítése során az elektrolit vezetőképessége kismértékben változott, ezért ellenőrzés gyanánt a következőképpen jártunk el: elkészítettük az adott elektrolitot és elektronikus vezetőképesség-mérővel meghatároztuk annak fajlagos ellenállását (mintegy 1% hibával). A mintákat átítattuk az elkészített elektrolittal és elvégeztük a méréseket. Ezután a kissé ferdére állított mintatartók alsó részéből leszívtuk és kiöntöttük az elektrolitot, majd a tartó felső részét feltöltöttük a következő, kissé töményebb elektrolittal, amely a mintán átszivárogva a tartó alsó részén összegyűlt. Megmértük a vezetőképességet és ha az megváltozott (eleinte természetesen mindig megváltozott), akkor kiöntöttük, majd a mintatartót az adott elektrolittal újra feltöltöttük és ezt addig ismételtük (általában háromszor-négyszer), amíg a bejövő és az átszivárgott elektrolit vezetőképessége (következésképp koncentrációja) már egymáshoz elég közeli lett. Ekkor úgy tekintettük, hogy a mintát gyakorlatilag már teljesen az új elektrolit itatta át. Ennek vezetőképességét megmértük, ebből a mélyfúrás-geofizikai mérések korrigálásához használatos ellenállás-hőmérséklet-sótartalom nomogram segítségével meghatároztuk a tényleges só-tartalmat és elvégeztük a következő mérési sorozatot. A vázolt eljárással az elektrolitok ellen-

állását, következésképp sótartalmát mintegy 3–4% pontossággal tudtuk meghatározni, amit elegendő pontosságnak ítéltünk, figyelembe véve a koncentráció több mint két nagyságrendnyi változtatását.

4. Az eredmények bemutatása és értelmezése

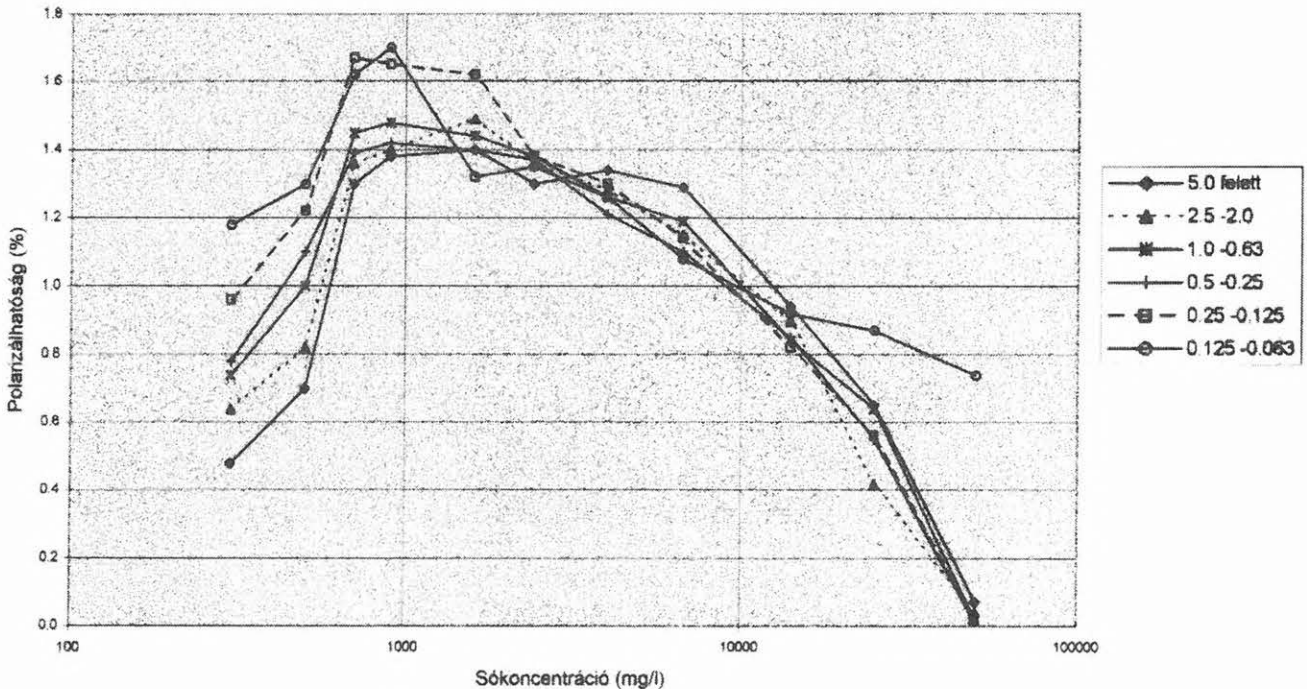
A GP elmélete szerint a polarizálhatóság a gerjesztő áram kikapcsolása után közel exponenciálisan cseng le, tehát minél korábbi időkből mérünk, annál nagyobb polarizálhatóság-értékeket — és feltehetőleg annál jellegzetesebb változásokat — kapunk. A mérések során, ahol csak lehetett, kiértékeljük a lecsengő GP görbét. Alacsony polarizálhatóság esetén ez persze csak 2–3 pontot jelentett, sőt voltak esetek, amikor a lecsengő jel 200 ms-ra vonatkozó második pontja

már gyakorlatilag nulla volt (pontosabban DANKHÁZI [1998] vizsgálatai szerint ilyen esetekben is létezik időben csökkenő jel, de az igen gyorsan lecseng). Ezért a DIAPIR-18 műszerrel végzett mérések eredményeinek taglalásakor végig a legkorábbi, 100 ms-ra vonatkozó látszólagos polarizálhatóság értékekkel foglalkozunk. E polarizálhatóság értékeket a telítő oldat koncentrációja és a szemcseméret függvényében a 2. táblázatban adjuk meg. A táblázatban feltüntettük néhány megismételt mérési sorozat eredményeit. Az ismétlések között nem tapasztaltunk 0,2%-nál nagyobb eltérést. Ennek alapján a grafikonokon a mérési pontok szórása legfeljebb 0,2% lehet, vagyis a pontok tulajdonképpen ilyen hosszúságú függőleges szakaszokként tekintendők.

A 10. ábrán a mért látszólagos polarizálhatóságot ábrázoltuk a telítő elektrolit koncentrációjának függvényében.

elektromos koncentráció, mg/l	szemcseméret, mm									
	> 5	5–2,5	2,5–2	2–1	1–0,63	0,63–0,5	0,5–0,25	0,25–0,125	0,125–0,063	< 0,063
300	0,48	0,60	0,64	0,66	0,74	0,72	0,78	0,96	1,18	1,95?
500	0,70	0,78	0,82	0,96	1,00	1,02	1,10	1,22	1,30	1,36
700	1,30	1,35	1,36	1,45	1,45	1,46	1,39	1,67	1,62	1,52
900	1,38	1,34	1,40	1,45	1,48	1,45	1,42	1,65	1,70	2,03
1600	1,40	1,39	1,49	1,40	1,44	1,45	1,40	1,62	1,32	1,53
2400	1,30	1,28	1,36	1,32	1,38	1,28	1,37	1,38	1,20	1,32
									1,35	1,20
4000	1,34	1,31	1,28	1,30	1,26	1,25	1,21	1,30	1,26	1,32
6700	1,29	1,18	1,15	1,14	1,19	1,15	1,10	1,14	1,08	1,35
									1,20	1,35
14000	0,94	1,00	0,90	0,84	0,84	0,85	0,85	0,82	0,92	0,85
25000	0,65	0,53	0,42	0,44	0,64	0,52	0,55	0,56	0,87	1,00
50000	0,07	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,74	0,80

2. táblázat. Homokmintákon mért polarizálhatóság értékek
Table 2. Polarizability values measured on sand samples



10. ábra. DIAPIR-18 műszerrel mért polarizálhatóság a sókoncentráció függvényében
Fig. 10. Polarizability vs. salinity, measured with DIAPIR-18 instrument

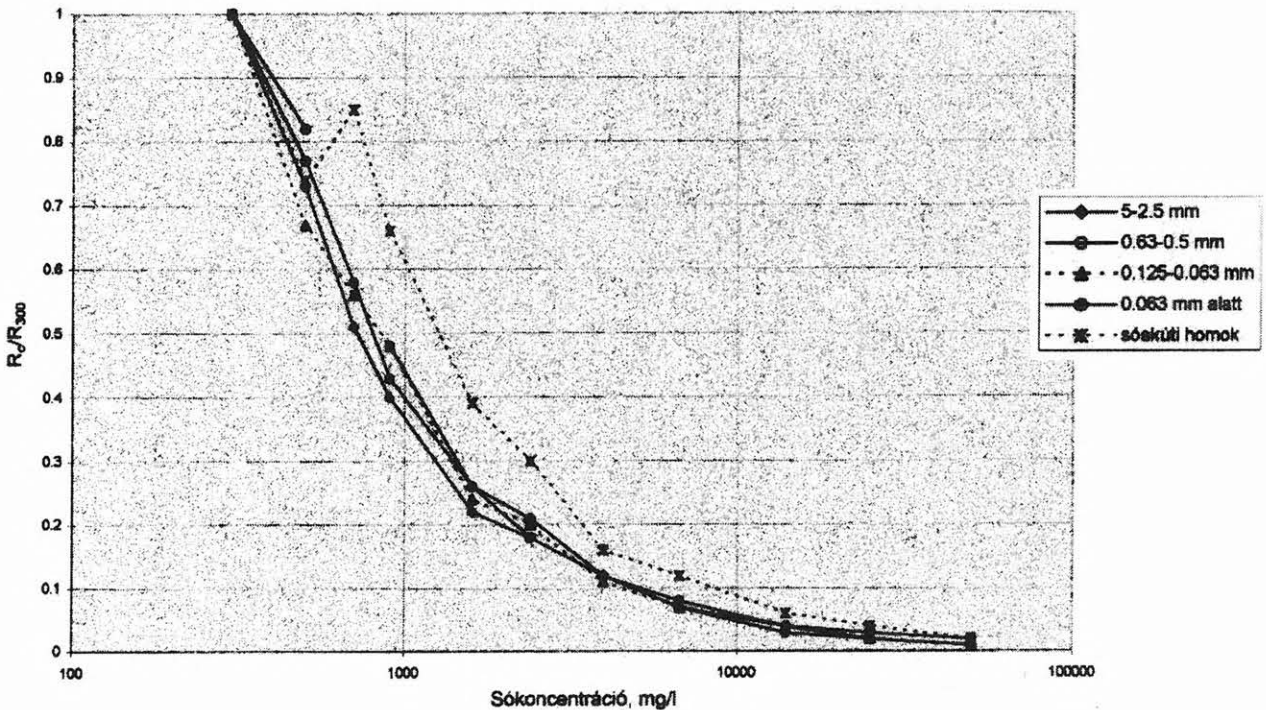
Ezzel azt a természetben elég gyakran előforduló esetet modelleztük, amikor a közeg eredeti földtani tulajdonságai nem vagy alig változnak, a paraméterek mért értékeiben mutatkozó különbségeket elsősorban a különböző mértékű szennyezettség (különböző koncentrációjú elektrolitokkal való átitatódás) magyarázza.

Az ábrán látható, hogy az összes szemcseméret-frakcióban létezik egy, a gerjesztett polarizációs jelenség kialakulása szempontjából optimális koncentrációtartomány. A tiszta vízzel átitatott minták polarizálhatósága alacsony. A sókoncentráció növelésével a polarizálhatóság kezdetben növekszik és közelítőleg a 900–2000 mg/l tartományban lapos maximumot ér el. A sótartalom további növelése a GP nagymértékű csökkenését eredményezi, 50 000 mg/l értéknél a legtöbb szemcseméret-frakcióban a polarizálhatóság nulla. A két legfinomabb szemcseméretű mintánál — hasonló csökkenő tendencia mellett — a polarizálhatóság nem esett le nullára: ezt a csak ezekben a frakciókban előforduló agyagok hatásának tulajdonítjuk.

Bár a kísérletek elsősorban a polarizálhatóság viselkedésének megismerésére irányultak, természetesen vizsgáltuk az ellenállás menetét is. A valódi ellenállásokat az alábbi

módon határoztuk meg. A mintatartóba nem homokmintát, hanem ismert ellenállású vizet, illetve oldatokat tettünk. Ezután a mérőműszeren beállított geometriai együttható addig változtattuk, míg a mért ellenállás meg nem egyezett az oldat ismert ellenállásával, így megkaptuk a mintatartó együtthatóját. A négy mintatartó együtthatója egymástól csak kismértékben különbözött.

A 11. ábrán feltüntettük néhány minta normált ellenállásának, vagyis a különböző koncentrációjú oldatokkal végzett mérésekből képzett R_c/R_{300} arányának a menetét, ahol R_c az adott koncentrációjú oldat esetén, R_{300} pedig a 300 mg/l koncentrációjú oldat esetén mért ellenállás. Az ilyen típusú hányados képzésével a fenti eljárás hibái jelentősen csökkenthetők. A normált ellenállás menetével nem szükséges túl sokat foglalkozni, mert az teljesen megfelel az elméletnek és a várakozásoknak: az elektrolittal teljesen telített minták ellenállás-változását az elektrolit sókoncentrációjának (vezetőképességének) változása határozza meg. Ugyanakkor ha az R_{300} mennyiség mérésénél valamilyen hibát úgy követtünk el, hogy azt akkor nem vettük észre, akkor a hányadosképzés miatt ez a hiba a normált ellenállás menetét végig egy irányban torzítja, mint az az ábrán a sóskúti homok ellenállásmenetén látható.



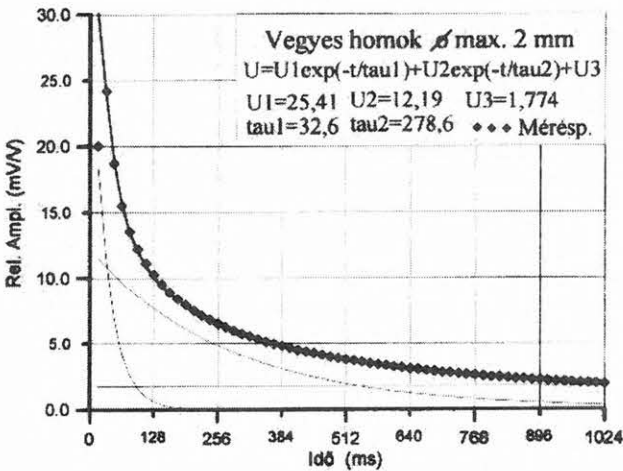
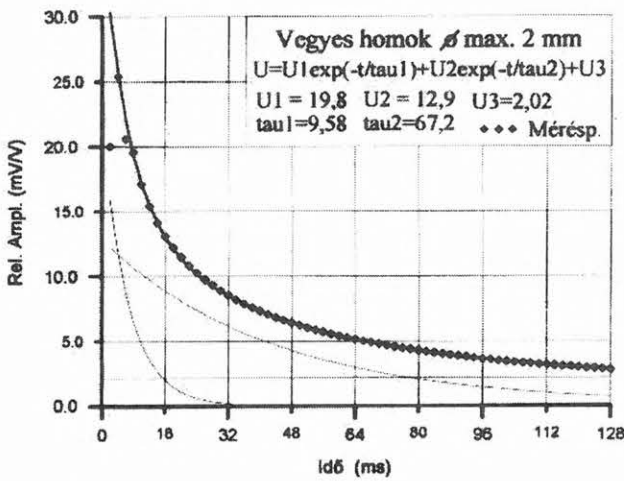
11. ábra. DIAPIR-18 műszerrel mért normált ellenállás a sókoncentráció függvényében

Fig. 11. Normalised resistivity vs. salinity, measured with DIAPIR-18 instrument

Végző soron a laboratóriumi ellenállás- és polarizálhatóság-mérésekkel teljes mértékben sikerült rekonstruálni korábbi, különböző földtani körülmények között kapott terepi tapasztalatainkat.

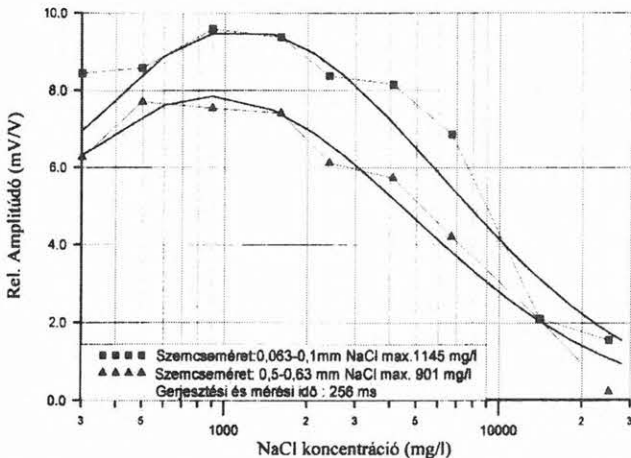
A fenti vizsgálatokkal párhuzamosan OTKA támogatással módunk nyílt egy másik, szintén időtartományban működő, számítógéppel vezérelt laboratóriumi kísérleti GP műszer megépítésére is. Az újabb műszerben az időparamétereket jóval rugalmasabban lehetett változtatni, mint a DIAPIR-18 esetében. Egyrészt sokkal rövidebb gerjesztési időket is tudtunk alkalmazni ($T = 64 \cdot 2^k$ ms, $k = 0-7$), másrészt pedig minden lecsengő jelből 64 egyenközű mintát véve lehetőse-

günk volt a másodlagos feszültséggel alakjának elfogadható időszükségletű részletes megmérésére. E műszerrel ugyanazokat a homokmintákat ugyanazokkal az elektrolitokkal átitatva ugyanazokban a mintatartókban vizsgáltuk. A kapott lecsengési görbéket minden esetben (minden mintánál, minden elektrolit és mindegyik gerjesztési idő esetében) igen jól tudtuk közelíteni két exponenciális és egy kis értékű konstans összegével (12. ábra). A gerjesztett polarizáció mértékül a két amplitúdó összegének és a primer jelnek a hányadosát tekintjük (ez tulajdonképpen a $t=0$ pillanatra extrapolált polarizálhatóság). U_1 és U_2 a két exponenciális amplitúdója, τ_1 és τ_2 a két időállandó, U_3 pedig a konstans.



12. ábra. A lecsengő GP jel felbontása 2 exponenciálisra és egy konstansra

Fig. 12. Decaying IP signal as the sum of two exponentials and one constant

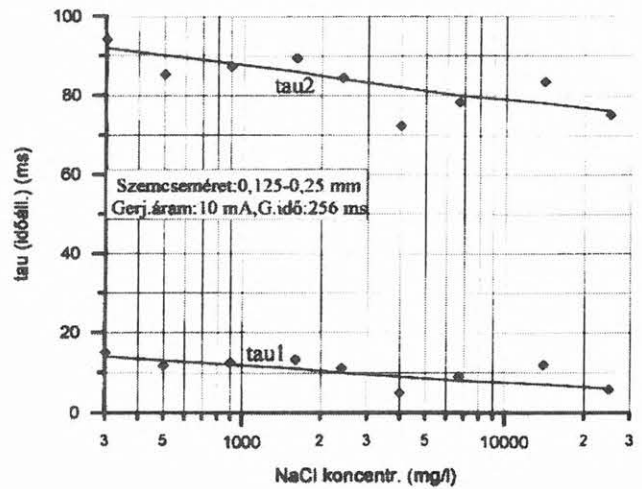


13. ábra. Az új műszerrel mért polarizálhatóság a sókoncentráció függvényében

Fig. 13. Polarizability vs. salinity, measured with the new instrument

Ennek a vizsgálatorozatnak cikkünk szempontjából legfontosabb eredménye, hogy a sótartalomra és a polarizálhatóságra a különböző mérési elv, valamint a lényegesen különböző gerjesztési és mérési idők dacára is teljesen ugyanolyan jellegű összefüggést kaptunk, mint a DIPAPIR-18 műszerrel. Kis sókoncentrációknál minden

mintára és minden gerjesztési időre kis, ill. közepes polarizálhatóságot kaptunk. 1000 mg/l körüli vagy azt kevéssel meghaladó koncentrációknál a polarizálhatóság maximumot ért el, majd a koncentráció további növelésével rohamosan csökkent (13. ábra). Az időállandók a koncentráció növekedésével csökkenő tendenciát mutatnak (14. ábra).



14. ábra. Időállandók a sókoncentráció függvényében

Fig. 14. Time constants vs. salinity

5. A gerjesztett polarizációs folyamatok időbeli lezajlása

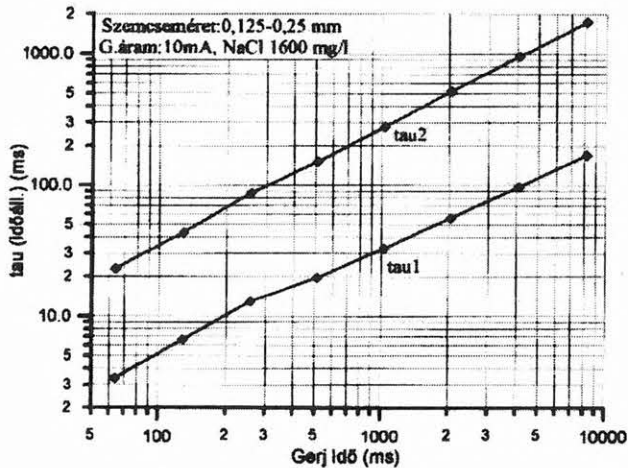
Bár a DIAPIR-18 műszerrel a teljes lecsengési görbe felvétele elég nehézkes és hosszadalmas, kisebb mennyiségben már 10–15 éve végzünk ilyen terepi vizsgálatokat ércmentes közegben, felszínen is és fúrólukban is. A lecsengő görbéből minden alkalommal tudunk venni legalább 5–6 mintát (fúrólukban, ahol a mérőeszköz sokkal közelebb van a vizsgálandó közeghez, tehát a jel/zaj viszony kedvezőbb, általában lehet). Ez részletes jelalakvizsgálatot ugyan nem tett lehetővé, de arra mindenesetre elegendő volt, hogy megállapíthassuk: a lecsengő jelet egyszer sem sikerült jól közelíteni egyetlen exponenciálissal, kettővel viszont már igen. Az exponenciálisokra való bontásból az időállandókra két következtetést tudunk levonni:

- 1,6 másodperces gerjesztések esetén a gyorsabban lecsengő tag időállandója 0,1 s körülinek, a lassabbé 1 s körülinek adódott, a két időállandó arányára pedig mindig 10 körüli értéket kaptunk: a hányados egyetlen esetben sem volt 7-nél kisebb, sem pedig 12-nél nagyobb. Úgy tűnik, ennek így is kell lennie. Nem várható ugyanis, hogy az exponenciálisokra bontás egymáshoz közeli időállandójú tagokra vezessen, hiszen ez esetben az elkülönítésük igen bizonytalan lenne. Ugyanakkor a legfeljebb 8–10, egymástól 100 ms időközben vett minta miatt az időállandók egymástól túl távol sem lehetnek;
- az időállandók aligha bírhatnak közvetlen fizikai jelentéssel és nem tekinthetők közegjellemzőknek, ugyanis nagyon erősen függtek a gerjesztési időtől, hosszabb gerjesztés esetén nagyobb időállandókat kaptunk.

A fentebb már említett, újonnan konstruált berendezéssel módunk nyílt a lecsengő jel alakjának részletesebb vizsgálatára. Mint már említettük, a GP jelalakot az összes

laboratóriumi modellmérésben igen jó közelítéssel (0,99 fölötti korrelációval) le tudtuk írni két exponenciális és egy kis értékű konstans összegével. A gerjesztés hatására kialakult első exponenciális az ionok és az ionok potenciálterét semlegesítő ion-atmoszféra polarizációjának tulajdonítjuk (ez a gyorsabb folyamat), a másodikat pedig a közetszemcsék felületén megkötött ionok polarizációjának. A konstans — vagy időben igen lassan változó harmadik exponenciális — feltehetőleg kémiai folyamatokkal és a mérőelektrodák polarizációjával magyarázható.

Az új műszerrel kapott eredmények teljes mértékben alátámasztották és jelentősen pontosították a DIAPIR-mérésekből régebben levont fent említett következtetéseket. Egyrészt az időállandók szinte a gerjesztési idővel arányosan változtak: a kétszer logaritmikus koordináta-rendszerben ábrázolt gerjesztési idő–időállandó függvény mindkét exponenciálisra jól közelíthető egy egyenessel (15. ábra). Másrészt az időállandók hányadosa a rövid gerjesztési időknél tapasztalt 6,5-ről fokozatosan a hosszú gerjesztésekre jellemző 10 körüli értékre növekedett. Figyelemre méltó, hogy a gerjesztési idők több mint 2 nagyságrendnyi változtatása esetén a fenti hányados alig 50%-nyit változott és gyakorlatilag megegyezett a jóval kevésbé precíz felbontást lehetővé tevő DIAPIR-mérések esetében kapott aránnyal (3. táblázat).



15. ábra. Időállandók a gerjesztési idő függvényében

Fig. 15. Time constants vs. charging time

gerj. idő ms	U_1 mV/V	τ_1 ms	U_2 mV/V	τ_2 ms	U_3 mV/V
64	5,98	2,89	4,12	13,56	0,813
128	6,02	4,47	4,22	39,66	0,752
256	5,76	10,3	3,72	71,35	0,901
512	6,48	12,6	4,31	149,7	0,645
1024	6,56	25,4	4,48	291,3	0,582
2048	6,92	54,2	4,51	560,9	0,512
4096	7,22	114	4,53	1082	0,318
8192	7,34	209	4,61	1947	0,177

3. táblázat. Az amplitúdók (U) és időállandók (τ) a gerjesztési idő függvényében

Table 3. Amplitudes (U) and time constants (τ) as functions of charging time

A gerjesztési idő növelésével az időállandók jelentős mértékben, az amplitúdók enyhén növekednek, a konstans

pedig csökken. A 256 ms-nál kapott, az általános menetből kiütő értékek feltehetőleg mérési hibákkal magyarázhatók.

Bár joggal feltételezhető, hogy a kőzet szerkezete hatásával lehet a kialakuló exponenciálisok időállandóira, a kísérletek alapján úgy látjuk, hogy ezekre a gerjesztési idő hossza jóval nagyobb hatást gyakorol. Az időállandókból tehát nem lehet közvetlenül a kőzet szerkezetére következtetni; bizonyos egyszerűsített következtetések csak azonos mérési időparaméterek esetén vonhatók le. A kialakuló másodlagos jel nagysága mellett tehát találtunk egy másik olyan szempontot is, amely azt követeli meg, hogy egy projektet változatlan időparaméterekkel mérjünk végig, mert a különböző időparaméterekkel végzett mérések összehasonlítása aligha vezet jól értelmezhető eredményekre.

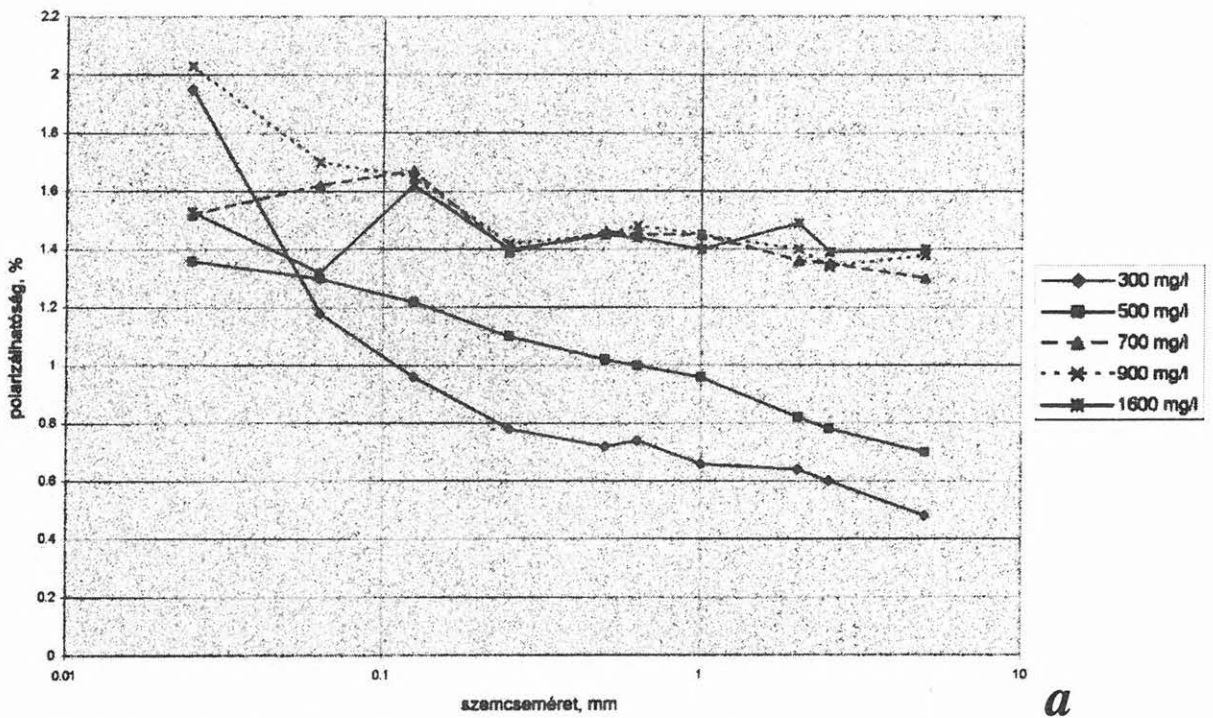
6. A polarizálhatóság függése a szemcsemérettől

A 2. táblázat adatait ábrázolhatjuk a minták szemcseméretének függvényében is, ekkor a görbék paramétere a telítő elektrolit sókoncentrációja. A 16/a. és 16/b. ábra azt mutatja, hogy a legkisebb koncentrációk tartományában a várakozásnak megfelelően a szemcseméret csökkenésével növekszik a polarizálhatóság és ezzel egyidejűleg a koncentráció növelésével a görbék egyre feljebb tolnak. Ugyanakkor a vizsgált szemcseméret-tartományban nem kaptuk meg a várt polarizálhatóság-maximumot (amelynek pedig léteznie kell, hiszen a legfinomabb szemcséjű tiszta agyagok polarizálhatósága ismét alacsony). A közepes sókoncentrációk mellett kapott diagramok elég jellegtelenekek, a szórást figyelembe véve közel vízszintesek. 4–5000 mg/l érték fölött a koncentráció növelésével a diagramok jelentős mértékben csökkennek, közel szintes jellegük megmarad. A grafikonoknál vonatkoztatási értéként az egyes szemcseméret-tartományok alsó határát vettük, a 0,063 mm alatti minta esetében pedig — némileg önkényesen, mivel itt nincs alsó határ — 0,025 mm-t.

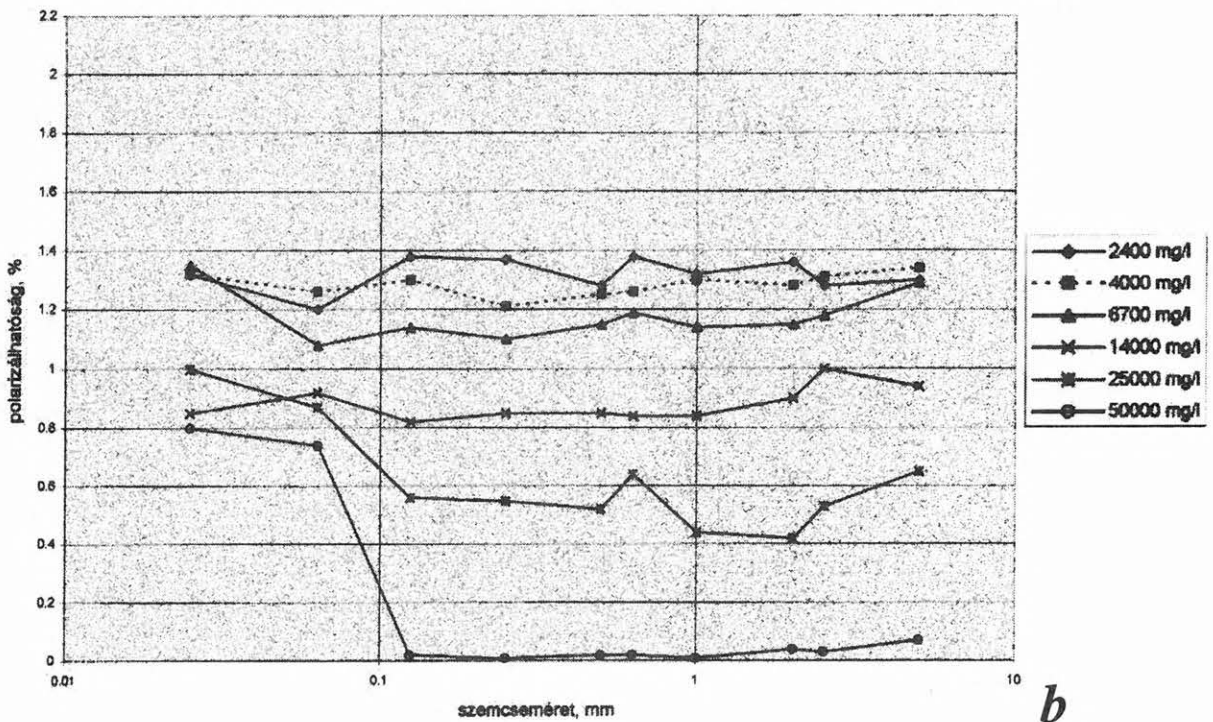
Bár a 0,063 mm alatti szemcseméret-tartomány részletesebb vizsgálatára ebben a projektben nem volt módunk, de az esetleges további vizsgálatok szem előtt tartásával a követendő utat már most is felvázolhatjuk. Az 1. táblázat ugyanis azt mutatja, hogy ebbe a legfinomabb mérettartományba az összes anyagnak csak kevesebb, mint egy százalékát jutott. Márpedig az adott mintatartókkal folytatott kísérletekhez egy-egy szemcseméret-frakcióból legalább 0,5–1 kg anyagra volt szükség. Így tehát az ilyen vizsgálathoz egyrészt sokkal — vagy inkább sokszorta — több anyagot kell előkészíteni Ennek reális módja az lehet, hogy előzetes szitálással már az anyaggyűjtési helyen növelni célszerű a finom frakció arányát. Másrészt az így begyűjtött, viszonylag nagyobb mennyiségű finomszemcsés anyagot nem száraz szitálással, hanem nedves ülepítési eljárással lehet 0,063 mm alatti szemcseméret-tartományokra tovább frakcionálni. Ezek a gondolatok azonban már egy — esetleges — következő tanulmányhoz kapcsolódnak.

7. A polarizálhatóság függése az agyagtartalomtól

Bár sem az OMFb, sem az OTKA szerződésben ilyen feladatunk nem volt, a kísérlet során kis volumenben méréseket végeztünk különböző homok-agyag keverékeken is.



a



b

16/a-b. ábra. Polarizálhatóság a szemcseméret függvényében

Fig. 16/a-b. Polarizability vs. grain size

A minta előkészítése során alkalmazott száraz szitálási eljárás révén ugyanis a homokban található természetes agyagtartalom jórészt a legfinomabb szemcseméret-frakciókba kerül, ezért ezeknél a mintáknál a finom szemcsézettség és az agyakok hatása együttesen érvényesül.

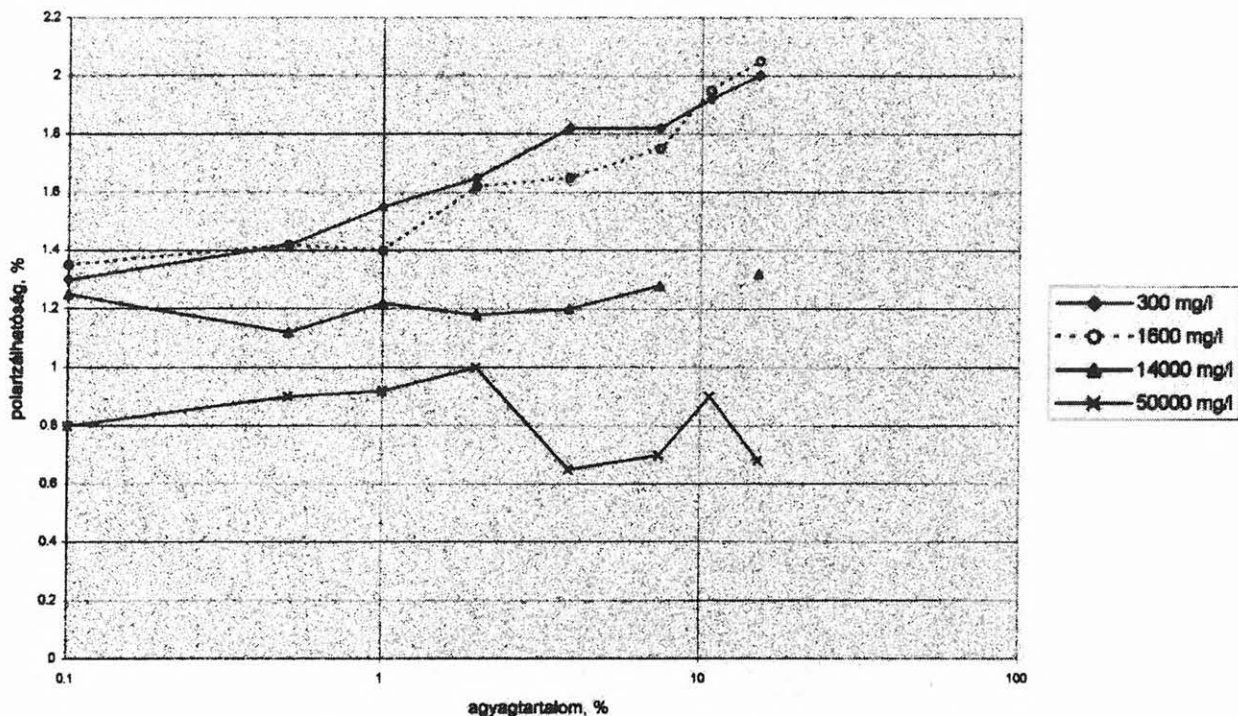
A GP szakirodalma eléggé egységes abban, hogy mind a tiszta agyakokra, mind pedig a tiszta homokokra kis, a homok-agyag keverékekre pedig az agyag fajtájától és százalékos mennyiségétől függően viszonylag nagy polarizálhatóság jellemző. A különböző szerzők viszont — nyilván a különböző felszereltség, műszerek, mérési eljárások,

mintaösszetétel, agyagfajták stb. következtében — meglehetősen különböző mértékű agyagfüggést publikáltak. Az általunk ismert két szélső érték: FRISCHKNECHT és KELLER [1970] montmorillonit esetén 1% alatti, illit esetén 2–3%, kaolinit esetén 5–10% agyagtartalom mellett, míg ROY és ELLIOTT [1980] 80%, közelebről meg nem nevezett fajtájú agyag mellett kapott maximális polarizálhatóságot.

A kísérleteink során üveghomok (amelyben a közetliszt és agyag frakció együttesen is kevesebb, mint 0,5%, vagyis gyakorlatilag agyagmentes kvarchomok), valamint illit és montmorillonitot közel azonos arányban tartalmazó szárított-

őrölt agyag felhasználásával 8 különböző, 0 és 15% közötti agyagtartalmú keveréket állítottunk elő. Ezeket a mintákat egyszerűsített sorozatot mértünk, már csak 4 koncentrációval (300 mg/l, 1600 mg/l, 14 000 mg/l és 50 000 mg/l). A mért polarizálhatóságot a minta agyagtartalmának függvényében a

17. ábrán mutatjuk be (az agyagmennyiség tengelyen logaritmikus skálát alkalmaztunk. 0% logaritmus nem értelmezhető, ezért az itt kapott polarizálhatóság értékeket 0,1%-ra vonatkoztatva ábráztuk).



17. ábra. Polarizálhatóság az agyagtartalom függvényében

Fig. 17. Polarizability vs. clay content

A kísérletekből az alábbi következtetéseket vontuk le:

- a kis sókoncentrációk tartományában a diagramok jellegzetesek, az agyagtartalom növelésével a polarizálhatóság — a várakozásnak megfelelően — növekszik;
- közepes és nagy sókoncentrációk esetén a görbék kevésbé jellegzetesek, közel vízszintesek;
- a 0–15% agyagtartományban nem kaptuk meg a várt maximumot.

Méréseinket itt befejeztük, egyrészt, mert ezek a vizsgálatok túlteltek lehetőségeinken és szerződéses kötelezettségeinken, másrészt pedig látható volt, hogy az agyag hatása igen összetett. Valószínű, hogy az agyag, illetve a különböző agyagfélések hatásának megfelelő vizsgálata csak elméleti kutatásokkal is kiegészített és nagyobb mérőmennyiséget felölölő önálló tanulmány keretében végezhető el. Ha ilyen munkára a jövőben sor kerülhet, annak során alacsony sókoncentrációk alkalmazását véljük célszerűnek: részint így jobban közelítjük a természetben előforduló esetek többségét, részint pedig ezek a diagramok várhatóan jellegzetesebbek lesznek, mint a nagy sókoncentrációjú oldatokkal történő átitatás esetén.

Bár az agyagoknak a polarizálhatóságra gyakorolt hatását laboratóriumban csak kevésbé tudtuk vizsgálni, mégis úgy véljük, hogy a terepi mérések során tapasztalt GP-tendenciák nem az agyagok hatásával magyarázhatók. Talajminták ezt igazoló vizsgálatára nem volt módunk, ezért csak közvetett megfontolásokra szorítkozhatunk. A 10. ábrán látható görbék kapcsán agyagtartalom csak a legfinomabb szemcseméret-frakciókban tételezhető fel, a durvább frakciók minden bizonnyal agyagmentesek. A finomabb és a durvább, tehát

föltehetőleg különböző agyagtartalmú frakciókra vonatkozó görbék viszont — számértékbeli kisebb különbségektől eltekintve — *tendenciájukban* teljesen azonosak. Ezért véljük úgy, hogy a koncentráció változásának hatása lényegesen felülmúlja az agyagok esetleges hatását. S mivel a terepi mérésekben kapott GP-tendencia teljesen megegyezik a laboratóriumi tapasztalatokkal, ezért gondoljuk, hogy a terepi anomáliák nem magyarázhatók agyagtartalommal.

8. Összefoglalás

Cikkünk alapvetően porózus minták szemcseméretének és az azokat telítő elektrolit oldott sótartalmának a polarizálhatóságra gyakorolt hatásával foglalkozik. A természetes földtani környezetben a közeg átlagos szemcsemérete olyan külső adottság, amely időben állandó, a szennyezettségtől független. A talajvíz oldott sótartalma viszont olyan mutató, amely egy szennyező forrás környezetében időben is változik, ezért a szennyeződések felszín alatti terjedésének indikátoraként alkalmazható.

Munkánk fő célja az volt, hogy a korábbi terepi méréseink során tapasztalt tendenciát — hogy ti. az ellenállás és a polarizálhatóság eltérő módon reagál a sótartalom változására — laboratóriumi körülmények között vizsgáljuk. Mivel különböző elven működő műszerekkel és különböző időparamétereket alkalmazva az összes vizsgált mintán ugyanazt a tendenciát kaptuk, mint két különböző földtani felépítésű körzetben végzett korábbi terepi vizsgálatainkban, bizvást kijelenthetjük, hogy a porusokat kitöltő sóoldat koncentrációváltozásainak hatása a következő:

- a fajlagos ellenállás a sótartalom növelésével a vizsgált teljes koncentrációtartományban fokozatosan csökken;
- kis sótartalmak esetén a polarizálhatóság alacsony szintről indulva a koncentráció növelésével növekszik;
- a közepes (ezer – néhány ezer mg/l) koncentrációk tartományában a polarizálhatóságnak lapos maximuma van;
- a tízezer – néhány száz tízezer mg/l sótartalmak mellett a koncentráció növelésével a polarizálhatóság igen nagy mértékben csökken.

A fentiek meggyőzően igazolják, hogy a két elektromos paraméter teljesen eltérő módon reagál a sókoncentráció változásaira, vagyis egymástól valóban függetlenek. Több évtizedes általános tapasztalat, amelyen a komplex geofizikai kutatás is alapul, hogy ha egy adott területen két (több) mért paraméter különböző eloszlást mutat, és ha erre a különbözősége elfogadható földtani magyarázatot tudunk adni, akkor sokkal többet tud(hat)unk meg az adott jelenség belső természetéről. A geofizika története azt mutatja, hogy éppen ezek azok a legérdekesebb esetek, amikor olyan lényeges új információkhoz juthatunk, amelyekre csak egyetlen paraméter vizsgálata esetén esélyünk sem lenne, hiszen ez az új információ nem valamelyik mért mennyiséghez, hanem a mért mennyiségek közötti kapcsolathoz kötődik. Részletes kifejtés nélkül, csak felsorolás szinten utalunk néhány példára:

- a Dél-Dunántúl néhány körzetében (legjellegzetesebben Magyarmecskénél) az „elektromos mélységnek” és a „szeizmikus mélységnek” a szokásos mérési-feldolgozási pontatlanságokkal nem magyarázható, igen jelentős eltérése jólvezető (tehát geoelektromos szempontból nem aljzat jellegű) és nagy szeizmikus sebességű (tehát szeizmikus szempontból aljzat jellegű) karbon képződmények elterjedését indikálta [KASSAI 1983];
- egyes mélymedencék (Békési-medence, Kisalföld) területén a gravitációs és tellurikus adatok antikorrélációja (több 10 mGal amplitúdójú gravitációs maximum a medence központi, legmélyebb részén) a medencék valós mélységviszonyainak megismerése mellett a medencefejlődés modern elméletéhez szolgált bizonyítékul [NEMESI, STOMFAI 1992];
- a Maros hordalékkúpján az azonos ellenállással jellemezhető körzetek polarizálhatóság szerinti jelentős elkülönüléséből arra tudtunk következtetni, hogy az egyes körzetekben levő összes porózus anyag (homok) kevés vastag, vagy sok, egyenként vékony rétegben fordul elő [DRASKOVITS et al. 1990].

Esetünkben az általános megfontolások az alábbi konkrétumokra vezetnek: egyrészt az ellenállás és a polarizálhatóság egyidejű területi mérésével kapott, területileg általában nem egybeeső anomáliák elemzése révén jól elkülöníthetők a szennyező forrás körüli különböző szennyezettségű zónák. Bár a számértékek föltehetőleg helyről helyre változnak, mégis reálisan várható, hogy a szennyezettség mértékére elfogadható becslést lehessen adni. Másrészt időbeli, tehát monitoring jellegű mérések kapcsán egy adott megfigyelési ponton az ellenállás időben folyamatos csökkenése és egyidejűleg a polarizálhatóság kezdeti növekedése, majd tetőzése és megfordulása arra utal, hogy a szennyeződés térbeli terjedése során a megfigyelési ponton áthaladt egy nem túl erős szennyezettségi front. Mindkét esetben lényeges, hogy a polarizálhatóság vizsgálata során a közepes szennyezettség szélsőértékkel jelentkezik, tehát mérés szempontjából ez jóval kedvezőbb eset, mint a mo-

noton változású ellenállás. Ennek következtében mind a szennyezett talajvíz fő szivárgási iránya, mind pedig a szennyezettség mértéke kvalitatív, sőt félkvantitatív módon becsülhető. Ráadásul ezek a becslések a legjobban éppen a viszonylag nem nagy sókoncentrációk tartományában végezhetőek el, aminek eredményeként a tervezett megelőző vagy kárenyhítő intézkedések még a korai fázisban, a súlyosan szennyezett állapot bekövetkezése előtt megtehetőek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Karlsruhe Egyetemnek (Németország) és a MÉV-nek, ill. jogutódának, a Mecsekurán Kft.-nek a kutatási eredmények bemutatásának engedélyezéséért, valamint az OMFB-nek (szerződésszám: 96-97-45-1290) és az OTKÁ-nak (nyilvántartási szám: T 14848) a laboratóriumi kísérletek anyagi támogatásáért.

HIVATKOZÁSOK

- DANKHÁZI Gy. 1998: A kőzetek infrahang-frekvenciás elektromos tulajdonságainak vizsgálata. Magyar Geofizika **39**, OTKA külföldszám, 39–41
- DRASKOVITS P. 1994: Application of induced polarization methods in integrated studies of groundwater exploration and characterization of subsurface contamination. Tucson, Arizona, October 1994. The John S. Sumner Memorial International Workshop on Induced Polarization in Mining and the Environment
- DRASKOVITS P., FEJES I. 1994: Geophysical methods in drinkwater protection of near-surface reservoirs. Journal of Applied Geophysics **31**, 53–63
- DRASKOVITS P., UJSZÁSI J. 1997: Geoelectrical reconnaissance survey between the Rivers Danube and Tisza. Workshop on Groundwater depletion in basin areas: problems arising in the area between the Rivers Danube and Tisza. Budapest, October 1997. Proceedings, 79–80
- DRASKOVITS P., HOBOT J., SMITH B. D., VERŐ L. 1990: Induced polarization surveys applied to evaluation of groundwater resources, Pannonian Basin, Hungary. In: S. H. WARD (Ed), Induced Polarization: Application and case histories. Soc. Explor. Geophys., Tulsa, OK, 379–396
- DRASKOVITS P., HÜBNER K., LAZAR C., MERGELSBERG W., MERKLER G.-P., MÜLLER I., STICKEL J. 1993: Geophysical survey in the area of a highly toxic industrial waste deposit. Lausanne, April 1993. International Congress on Environmental Geophysics. Proceedings, 29–30
- DUDÁS J., DRASKOVITS P., HOBOT J. 1994: Fialat üledékek geoelektromos kutatásának módszertani tapasztalatai és alkalmazásuk a Kisalföld kutatásában. Geofizikai Közlemények **39**, 2–3, 95–114
- FRISCHKNECHT F. C., KELLER G. V. 1970: Electrical methods in geophysical prospecting. Pergamon, Oxford, 436–486
- KASSAI M. 1983: A felső karbon elterjedése és nyersanyagkutatási perspektívái a Dél-Dunántúlon. Földtani Kutatás **XXVI**, 2–3, 53–56
- NEMESI L., STOMFAI R. 1992: Néhány kiegészítés a Békési-medence aljzatának kutatásához. Magyar Geofizika **33**, 2–3, 70–79
- ROY K. K., ELLIOTT H. M. 1980: Model studies on some aspects of resistivity and membrane polarization behaviour over a layered Earth. Geophys. Prospect. **28**, 5, 759–77

HÍREK, BESZÁMOLÓK

AZ MTA CLXIV. KÖZGYŰLÉSE

A Magyar Tudományos Akadémia folyó év május 3-án és 4-én tartotta soron következő CLXIV. rendes közgyűlést az Akadémia Roosevelt téri székházának dísztermében. A közgyűlést — bár hivatalosan „rendes”-nek nevezik — a szokásosnál nagyobb készülődés előzte meg, ugyanis a hivatalban lévő akadémiai tisztségviselők megbízatása ekkor járt le és ennek a közgyűlésnek kellett az új tisztségviselőket megválasztani.

Az előkészítés folyamán a NEMECZ Ernő akadémikus vezette jelölőbizottság igen alapos, többfordulós munkát végzett. Az első fordulóban a választásra jogosultak — a közgyűlés állandó (akadémikusok) és választott tagjai (doktor képviselők) — bárkit jelölhettek, majd a bizottság ellenőrizte, hogy a jelöltek közül ki valóban választható, vagyis ki az, aki a jelölést el is vállalja. Ezután egy második fordulóban a jelölőbizottság szétküldte mindazoknak a választható jelölteknek a listáját, akikre jelölés érkezett — feltüntetve a jelölések számát is, azzal a kéréssel, hogy a jelölésre jogosultak az így már látható esélyeket mérlegelve próbálják meg szűkíteni a jelöltek sok esetben tekintélyes listáját. Ennek az eljárásnak eredményeként tisztségenként a jelöltek száma a közgyűlésen már jól kezelhető néhány főre zsugorodott. Az egész jelölési eljárást egyféle igen jól átgondolt és teljesen demokratikus előválasztásnak is lehetett tekinteni.

A közgyűlés május 3-án délelőtt 10 órakor kezdődött a szokásosnál valamivel nagyobb részvételi aránnyal, így GLATZ Ferenc leköszönő elnök megnyitó beszédében megkönnyebbülten állapíthatta meg, hogy a jelenlévők száma tetemesen meghaladja a határozatképességhez szükséges minimális létszámot. A napirendi pontok az utóbbi években kialakult sorrendben követték egymást. A közgyűlés kiküldte a határozatszövegező, valamint a szavazatszámoló és -hitelesítő bizottságokat, majd az akadémiai kitüntetések és az új doktorok doktori okleveleinek átadása következett. Ezt követte az elnöki, majd a főtítkári beszámoló.

GLATZ Ferenc elnöki beszámolóját helyzetelemzéssel kezdte. Szerinte a társadalomban új kihívások vannak, új helyzet alakult ki a többpártrendszer, a piacgazdaság bevezetésével, ezért új szintézisre van szükség. A társadalom életképessége a tudástól függ, ugyanakkor a társadalomban erősödött a tudománytól való félelem. Az elnök a tudomány helyzetét labilisnak értékelte. Az Akadémiának hármas szerepet tulajdonított: az MTA-nak tudományos műhelynek, a nemzet tanácsadójának és a tudomány érdekvédelmének kell lennie.

KEVITZKY László leköszönő főtítkári, második hivatali ciklusának végére érkezvén, megpróbált egy összefoglaló áttekintést adni az Akadémia utolsó hat évéről. Értékelte az akadémiai kutatóintézeti konszolidáció folyamatát és eredményeit, foglalkozott az Akadémia köztisztviselési szerepének kialakításával, az Akadémia vezető testületeinek

működésével, az Akadémia pénzügyi helyzetének alakulásával, az OTKA helyzetével, az Akadémiai Kutatási Program rendszerének kialakulásával, az Akadémia könyvtárral és nemzetközi kapcsolataival, a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program helyzetével, a székház rekonstrukcióval és a kormánytájékoztatókkal. Befejezésül felvázolta a további feladatokat és megköszönte azoknak a munkáját, akik a beszámoló összeállításában támogatták.

A beszámoló után a főtítkári betérjesztette a 2000. évi költségvetés irányelveit. Ebben — sok egyéb kérdés közt — kiemelt súllyal szerepelt a kutatói bérrendezés és átlagkereset-növelés kérdése.

Az ülés délutáni részét elsősorban az általános vita keretében elhangzott felszólalások töltötték ki. Ezek közül számunkra talán a köztisztviselési tagok és a közgyűlési doktor képviselők helyzetével kapcsolatos felszólalás a legérdekesebb. Ebben az elnökség doktor képviselői (KISS Ádám, KISS Jenő, NYÉKI József) megállapítják, hogy szükség van a köztisztviselési tagok és a doktor képviselők helyzetének teljesebb szabályozására, jogaik és köteleességeik pontosabb meghatározására. Felvetették a tudományok kandidátusa és a PhD minősítések egyenértékűségének problémáját, a köztisztviselési taggá válás kérdését, és a doktor képviselőknek az osztályokon belüli helyzetét. Itt ugyanis az a furcsaság van, hogy míg pl. az Akadémia elnökének választásakor a doktor képviselők teljes jogú szavazók, addig egy osztály vezetőségének választásába nincsen semmi beleszólásuk.

A nap végén az Akadémia vezetését hivatalosan is felmentette a közgyűlés és egyben megbízta: ügyvezetőként működjen a másnapi választások eredményeinek megszületéséig.

Május 4-én, kedden a közgyűlés zárt ülést tartott. Első napirendi pontként elfogadta a Választási Ügyrendet, majd meghallgatta a jelölőbizottság beszámolóját. Ezt követte a jelölőlista elfogadása, majd a tényleges szavazás. A szavazás tisztségenként és szavazó cédulák segítségével zajlott, tehát nem az Akadémián szokásos gyors gépi szavazással. Miután több esetben is sor került második fordulóra, ezzel gyakorlatilag el is telt a délelőtt.

Délután kihirdették a szavazás eredményét. Eszerint az Akadémia elnöke ismét GLATZ Ferenc lett, az 1996 évi fél szavazatos győzelmével szemben most jelentős többséggel. A korábbi főtítkári, KEVITZKY László lett a természettudományi, VIZI E. Szilveszter az élettudományi, és ENYEDY György a társadalomtudományi alelnök. Az új főtítkári a fizikus KROÓ Norbert, helyettese MESKÓ Attila tagtársunk — Egyesületünk elnöke — lett.

Ezután következett a közgyűlés határozatainak elfogadása, majd az újonnan választott tisztségviselők felszólalása és végül a zárszó.

Bodoky Tamás

A NÉMET GEOFIZIKUSOK TÁRSASÁGÁNAK (DGG) 59. KONFERENCIÁJA ÉS KÖZGYŰLÉSE

Braunschweig, 1999. március 8–12.

A DGG ez évi konferenciáját a braunschweigi egyetem rendezte. A Harz hegység északi előterében található alsó-szászországi város műszaki egyetemének őst 1745-ben Collegium Carolinum néven alapították. Padjait sok neves kutató koptatta, akik közül kétségtelenül Karl Friedrich GAUSS a leghíresebb.

Az idei három súlyponti téma a *hidrogeofizika*, a *geotechnika* és az *inverzióelmélet* volt, a vendéglátó egyetem profiljait is tükrözve. A bejelentett előadásokat és posztereket az idén tizenöt szakmai csoportba osztották a szervezők, amelyek előadására öt párhuzamos szekcióban volt lehetőség. A délelőtti és a délutáni előadásblokkok közti egyórás szünet idején volt alkalom a poszterek előtti szakmai eszmecserekre. A délelőtti és délutáni programblokkokat megelőzően, azok témájához igazodva bevezető plenáris előadásokra került sor, részben külföldi előadókkal. A hagyományos esti, a nagyközönség számára is nyilvános előadást R. RUMMEL tartotta *A Föld nehézségi erőtere – a világűrben nézve* címmel.

Az idei tanfolyam (DGG-Kolloquium) félnapos volt, témájául a *műhold-geofizikát* választották. (Az itt elhangzott előadások szövegét tartalmazó kiadvány — a DGG Közlemények különszáma — Egyesületünk titkárságán megtekinthető.) A két esztendeje elhunyt KERTZ professzor tiszteletére rendezett emlékülésen öt előadás hangzott el az általa művelt tudományterületekről.

Az idei *Tagung*-on a bejelentett előadásokat és posztereket az alábbi tématerületekre osztották be a rendezők:

Tématerület	Előadás	Poszter
Alkalmazott szeizmika (AS)	10	10
Elektromágnesség (EM)	32	21
Földön kívüli tér fizikája (EP)	12	0
Földmágnesség (MA)	12	5
Geodinamika, gravitáció (GG)	16	12
Geoelektrika (GE)	9	5
Geotechnika (GT)	16	6
Hidrogeofizika (HY)	17	10
Inverzióelmélet (IT)	12	0
Kőzetmágnesség (GM)	9	0
Mélyfúrási geofizika, kőzetfizika (BP)	8	11
Szeizmológia (SO)	29	20
Tengeri geofizika (MG)	7	16
Tomográfia (TO)	5	0
Vulkanizmus (VS)	7	2
Összesen	201	118

Az előadások szinte kivétel nélkül németül hangzottak el, a konferencia mégis nemzetközinek volt tekinthető. A 319 előadás és poszter szerzői, illetve társszerzői a vendéglátókon kívül 21 különböző országot képviseltek, valamennyi földrészről. Egyesületünk egy előadással és két poszterrel képviseltette magát. A konferencia előadásainak és posztereinek féldolgalas rezüméit magában foglaló kötet e sorok írójánál megtekinthető.

A rendezvényen elhangzott és általam meghallgatott előadások közül két provokatív és egy meghökkentő témáját emelnék ki. A konferencia hivatalos megnyitóját követően Horst RADEMACHER, a *Frakfurter Allgemeine Zeitung* tudományos szerkesztőségének geofizikus végzettségű San Franciscó-i tudósítóját hallgathattuk meg. Az *elmulasztott másodperc, avagy mit tud a közvélemény Földünkről* című előadását avval az utolsó ábrával kezdte, amit a legutolsó DGG-konferenciáján (végzős hallgató korában!) időtállótlenség miatt az akkori szekcióelnök már nem engedett bemutatni. A közönség derűtlenségét tovább növelte azzal, hogy nem is emlékezett már arra, mit is ábrázol a fólia. A jókedvnek azonban hamar vége lett, amikor szembesítette a geofizikus társadalmat azokkal az okokkal, amelyek — szerinte — a szakterület gyenge (sőt negatív) sajtómegjelenését okozzák. Ezek között említette a széles körben érdeklődésre számot tartó események adta alkalmak kihasználatlanságát (pl. földrengések, vulkánkitörések, olajmezők felfedezése, vagy az előadás címét is adó múlt év végi egy másodperces időkorrekció stb.), az újságok tudományos szerkesztési gyakorlatának nem ismeretét („...azt közlik, amivel a legkisebb munka van...”), és a gyenge „lobbizást”. Véleménye szerint a geotudományok lehangsúlyosabban a katasztrófákkal kapcsolatban kerülnek a közvélemény elé. Az így sugallt összefüggés egyoldalú, és ráadásul túlzottan nagy elvárás támaszt a szakemberekkel szemben az elhárítással, illetve előrejelzéssel kapcsolatban („...a Föld megmentése...”). A túlzott és teljesíthetetlennek tűnő kihívás riasztó hatásának is szerepe lehet abban, hogy az ifjúság érdeklődése az utóbbi időkben Németországban nagymértékben csökken.

Egy másik, talán még inkább vitára ingerlő témát vetett fel J. TRISCHLER, a müncheni ARCADIS geotechnikai mérnöki cég tulajdonosa *Geofizika a geotechnikában: „semmire sem jó”. Vagy mégis?* címet viselő plenáris előadásában. Az előadó a geofizikai kutatás és a gyakorlat-orientált mérnöki-gazdasági tevékenység együttműködésének esettanulmányok sorával illusztrált kérdéseit és problémáit taglalta. Sürgette az aktív együttműködés megvalósítását a közös tervezéstől a közös felelősségvállalásig. A címben feltett kérdésre végül igennel válaszolt („...a geofizika elengedhetetlen a geotechnika számára...”).

Végezetül E. WIELANDT stuttgarti kolléga beszámolóját említem, aki a *Szeizmométerek mechanikus hitelesítése szerszámgépeken* meghökkentő című, roppant szellemes módszerével ismertette meg nagyszámú, kíváncsi hallgató-ságát. Egy esztergagép asztalán megvalósított pontos elmozdulás és a geofon erre adott válaszából kiszámított elmozdulás összevetéséből tizedszázalékos hibával sikerült a hitelesítő állandót meghatározni.

A rendezvényt a megszokott kiállítás kísérte 16 résztvevővel, a kínálat elsősorban a mérnökgeofizikára és egyéb, egészen speciális területekre (igen hosszú idejű digitális

szeizmikus regisztráló a tengerfenéken) sorolható.

A Német Geofizikusok Társasága hagyományosan az éves rendes konferenciához kapcsolja közgyűlését. A résztvevők új első alelnököt és három új elnökségi tagot választottak. A Német Geofizikusok Társaságának elnöke a következő két évre prof. dr. Horst RÜTER, a DMT Geo Tec – Geo-Engineering igazgatója lett. Első alelnöknek dr. Burkhard BUTTKUST, a hannoveri GGA igazgatóját választották meg. Ugyancsak a közgyűlés feladata volt a DFG

(Deutsche Forschungsgemeinschaft) szakmai bírálóinak megválasztása. (Ők a hazai OTKA-kollégium tagjainak feleltethetők meg.)

A következő konferenciát a — 60.-ikat — 2000-ben a müncheni egyetem rendezi, a súlyponti terület a mérnökgeofizika lesz.

Ormos Tamás

BESZÁMOLÓ A GEOFIZIKAI EGYESÜLETEK 5. TALÁLKOZÓJÁRÓL (Birmingham, 1999. július 25.)



A kezdeményező AGU (American Geophysical Union) immár ötödik alkalommal rendezte meg a nemzeti geofizikai egyesületek találkozóját (az ún. „convocation”-t). Az idővel és a pénzzel való takarékoskodás jegyében az egnapos rendezvényre az IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) birminghami kongresszusához kötődve, annak felidejében, 1999. július 25-én, vasárnap került sor. Ezzel mintegy 20 geofizikai egyesület képviseltette magát, túlnyomórészt a kongresszusra résztvevőként kiutazott egyesületi tisztségviselők révén. A Magyar Geofizikusok Egyesületének képviselője SÁTORI Gabriella volt, míg e sorok írója az AGU nemzetközi együttműködési bizottságának (International Participation Committee) tagjaként, az AGU európai tanácsadó-bizottságának elnökeként volt jelen e rendezvényen. A közép-európai régióból a csehek, a románok és a szlovének jöttek el, Nyugat-Európából a németeken, franciákon és a briteken kívül Izland képviselője volt még ott.

Az egyesületek bemutatkozása után áttekintettük az előző találkozókön készített dokumentumokat, majd a legtöbb időt az elektronikus kommunikáció (levelezés, honlap, elektronikus publikáció) kérdéseinek megvitatásával töltöttük. (Érdekes volt megfigyelni, hogy némely fejlődő országokban milyen leleményesen települt rá a bürokrácia az elektronikus levelezésre.)

Az elektronikus üzenetváltás fejlesztéséért az AGU minden tőle telhetőt megtesz. <http://earth.agu.org/geosoc/> címen honlapot nyitottak, amelyen minden egyesület megteremtheti a saját honlapjával való kapcsolatot. (Az MGE-AGU elektronikus összeköttetés egyike azon keveseknek, ami máris hibátlanul működik.)

A világ bármely táján élő geofizikusok tájékoztatására érdemes az elektronikus kalendáriumot is igénybe venni. Ebben egyelőre csak a nemzetközi nagyrendezvények szerepelnek, de szívesen látják a nemzeti geofizikai egyesületek saját rendezvényeit is. Az MGE vándor-gyűléseinek, jelentősebb magyar és idegen nyelvű konferenciáinak feltétlenül helye van ezen a honlapon. (Egyetlen követelmény, hogy az ismertetőt angolul kell elkészíteni.) Az első nekirugaszkodásunktól ne mindjárt várjunk látványos eredményeket: külföldi kollégáink

rendszeres, folyamatos tájékoztatása olyan befektetés, amely csak hosszú távon térül meg, méghozzá az MGE növekvő nemzetközi tekintélyének formájában.

Az elektronikus folyóiratok problémájáról (vajon a hagyományos folyóiratok megszokott színvonala biztosítható-e a jövőben?) is sok kételkedő szó esett.

A <http://earth.agu.org> honlapon érdemes odafigyelni az Amerikai Geofizikai Unió állásfoglalásaira („position statements”) is. Legutóbb 1989 novemberében — több száz kutató bevonásával — alakítottak ki közös állásfoglalást a globális éghajlatváltozás vélt és valós hatásaival kapcsolatban. (A *Climate change and greenhouse gases* címet viselő állásfoglalást FEKETE Noéminek, az ELTE geofizikus-hallgatójának fordításában mellékeljük.)

Hozzászólásomban elmondtam, hogy a geofizikai egyesületek leginkább a földtudomány népszerűsítésében lehetnek egymás segítségére, és elsősorban a tudományos ismeretterjesztésben indíthatnának közös akciókat. Beszámoltam a közép-európai találkozó tapasztalatairól, a kapcsolattartás és az együttműködés nehézségeiről. (A szomszédos országok 1990 után alakult egyesületei ma is hálásak a budapesti „convocation” ötletéért: a legtöbben itt szereztek első egyesületi tapasztalataikat. Mint ismeretes, az MGE kezdeményezéséhez annak idején az AGU jelentős anyagi támogatást nyújtott.)

Az AGU bevételének túlnyomó része folyóirat-eladásból származik. A haszon egy részét szeretnék ilyen és ehhez hasonló kezdeményezések támogatására fordítani. Ebből az alapból támogatják a diákok utaztatását az AGU tavaszi és őszi összejöveteleire, valamint az olyan világkonferenciákra is, mint például ez a birminghami IUGG kongresszus volt. (Birminghambe mintegy 50 diák kapott az AGU-tól teljes vagy részleges utazási támogatást.) Egyetlen pályázati feltétel az AGU-tagság. (Diákok esetében 7 dollár, keresőknél pedig 20 dollár az évi tagdíj.) Érdemes tudni, hogy a tagok a könyvtári előfizetés töredékéért juthatnak hozzá fontos geofizikai folyóiratokhoz.

Jó lenne, ha — az AGU által hirdetett önzetlen együttműködés („unselfish cooperation”) szellemében, de magyar és európai kötődéseinek feladása nélkül — minél több magyar fiatal venne részt az AGU munkájában, és mihamarabb részesedne az AGU konferencia-támogatási alapjából.

Szarka László

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS AZ ÜVEGHÁZ-GÁZOK

Az Amerikai Geofizikai Unió (AGU) 1998 decemberében elfogadott álláspontja

A légkörben található szén-dioxid és más üvegházhatású gázok koncentrációja a fosszilis energiahordozók elégetése és egyéb emberi tevékenységek következtében jelentősen növekedett. Az előrejelzések szerint az üvegház-gázok e megnövekedett koncentrációban akár évezredekig át is légkörünkben maradhatnak. A szén-dioxid és egyéb üvegházhatású gázok koncentrációjának növekedése befolyásolja a Föld légkörének energia-egyensúlyát, felerősítve a természetes üvegházhatást, s így melegítve a Föld felszínét.

Bár tudjuk, hogy az üvegház-gázok koncentrációja és az éghajlatot befolyásoló hatásuk növekedni fog, a rendszer válaszát e hatásokra részleteiben nem ismerjük. Ennek alapvető oka az éghajlat összetettsége és természetes változatossága. Az átlagos felszíni hőmérséklet legutóbbi 150 évben tapasztalható növekedése rendkívülinek tűnhet az elmúlt évszázadokat vizsgálva, ám néhány ezer évet tekintve nem esik kívül az éghajlat természetes változékonyságának tartományán. A távolabbi múlt geológiai dokumentumai bizonyítékokkal szolgálnak a légköri szén-dioxid változásaihoz köthető, a mainál nagyobb mértékű éghajlati eltérésekről. Ezek, úgy tűnik, nem mondanak ellent a szén-dioxid sugárzási tulajdonságairól, valamint az éghajlatnak a szén ciklusra gyakorolt hatásáról alkotott mai elképzelésünknek.

Ismereteink szerint az elégetett fosszilis energiahordozók által kibocsátott szén-dioxid mennyiségéhez fogható mértékben sosem került még a Föld kérgéből a légkörbe szén anélkül, hogy ezzel együtt meg ne változtak volna a szén ciklus más részei és az éghajlat. A klímának a szén-dioxid-tartalommal való ilyen szoros kapcsolata alapján úgy tűnik, bármelyikük megváltozása nagy valószínűséggel maga után vonja a másik módosulását.

Mindaz, amit Földünk éghajlatáról ma tudunk, egyre sürgetőbbé teszi, hogy a hivatalos közvélemény figyelmét is a légkör növekvő üvegházgáz-tartalmából adódó globális, illetve helyi klímaváltozásokra tereljük. Ezek között olyan jelenségek fordulhatnak elő, mint a felszín átlaghőmérsékletének emelkedése, a csapadék és párolgás átlagos mértékének növekedése, tengerszint-emelkedés, valamint a bioszféra átalakulása. A globális éghajlatváltozást kiváltó alapvető folyamatok megértésével párhuzamosan előrejelzési képességünk is nagyban fejlődött az elmúlt évtized folyamán. Mindazonáltal jelentős a tudományos bizonytalanság például az éghajlatváltozás helyi megvalósulásának,

szélsőséges időjárási eseményeknek, az aeroszollok hatásának, a felhőzet megváltozásának, a csapadék mennyiségi és eloszlásbeli módosulásának, vagy az óceáni vízkörzés megváltozásának előrejelzését illetően. A Föld éghajlatának összetettségét tekintve, a rendszer jelenségeinek leírása és előrejelzése sosem lesz mentes a bizonytalanságoktól.

A bizonytalanságokból fakadóan sokat vitatják, vajon az üvegházhatású gázok növekvő jelenléte milyen mértékig okozott vagy fog a jövőben klimatikus változásokat okozni; illetve, hogy milyen lehetséges válaszlépéseket tehetünk e változások megfékezésére. Fontos, hogy e viták során szem előtt tartsák a tudományos ismeretek véges voltát és a bizonytalanságok mértékét.

Nem lehet a természettudomány az egyetlen vezérelv arra vonatkozóan, hogyan reagáljon a társadalom az éghajlat változásaira.

Felelős döntések hozatalához mindemellett központi fontosságú a többször ellenőrzött kutatásokra alapuló tudományos magyarázatból származó információ. Az AGU ezért szükségesnek tartja minél több olyan kutatás megindítását, mely az éghajlatot befolyásoló antropogén hatások kvantitatív jellemzőinek megismerésére irányul. Ehhez elengedhetetlen a nemzetközi kutatási programok léte. Az AGU arra biztatja a világ természettudósait, hogy vegyenek részt ilyen programokban éppen úgy, mint a tudományos helyzetértékelésekben és az irányelvek kialakítását célzó vitákban.

A világ feltehetően mindenképpen kénytelen elszenvdeni az emberi eredetű klímaváltozás bizonyos fokát, és az üvegház-gázok koncentrációjának további növekedése következtében további változásokat várhatunk. Ezek között lehetnek a világ egyes részeire nézve hasznos vagy káros módosulások. Bekövetkezésük hirtelen volta és földrajzi eloszlásuk egyenlőtlensége azonban óriási pusztítást vihet véghez. Az AGU javasolja megfelelő stratégiák kidolgozását és értékelését a kibocsátás csökkentése, a karbonleválasztás és az éghajlatváltozások lehetséges hatásaihoz való alkalmazkodás tekintetében. Az AGU kijelenti, a tudományos bizonytalanság jelenlegi mértéke nem indokolja, hogy az ember okozta klímaváltozások csökkentése vagy az azokhoz való adaptáció érdekében ne történjenek lépések.

(Fordította: Fekete Noémi)

A DALLASI GEOLÓGIAI EGYESÜLET ÉS AZ ÁLTALÁNOS FELMELEG EDÉS

(Hír az AAPG Explorer-ből)

A Dallasi Geológiai Egyesület (DGE) írásba foglalta álláspontját az általános felmelegedéssel kapcsolatban, és intézkedési kérelmet is küldtek CLINTON elnöknek.

A levelet a DGE elnöke, Richard D. GREEN írta alá, de szerepel rajta a DGE 18 korábbi elnökének aláírása is.

A levelet, ill. javaslatot azért fogalmazták, hogy „felvilágosítsák a közvéleményt és választott döntéshozóikat az

általános felmelegedés feltételezését és az Egyesült Nemzetek kiotói, társadalmunkra fenyegetést jelentő egyezményét alátámasztó gyenge tudományos érvekről”.

A CLINTONhoz írt levél így szól:

„A Dallasi Geológiai Egyesület egy nem-partizán, tudományos szervezet, amelynek több mint 700 tagja van. Tagjaink között vannak geológusok, akik a környezeti, a

szénhidrogén- vagy vízkutatási iparban dolgoznak. Nagyon kevés dologban értünk egyet, de teljes egyetértésben ellemezzük az Egyesült Nemzetek kiotói egyezményét.

Általános lehülés és felmelegedés, amely emberi ok vagy hatás nélkül következett be, jól dokumentálható a geológiai bizonyítékok alapján. Az ember által okozott felmelegedés feltételezése gyenge tudományos lábakon áll. Világos és meggyőző bizonyíték van arra, hogy a széndioxidnak tulajdonítható általános felmelegedés nem következik be és ezért azt szorgalmazzuk, hogy az Egyesült Államok ne írja alá ezt a félrevezető egyezményt.

A környezetet nem fenyegeti az általános felmelegedés és mi kitartunk amellett, hogy elvetjük ezt az ostobaságot.

Tudósként általában nem keveredünk bele politikai kérdésekbe, még akkor sem, ha azoknak van tudományos vonzatuk. Nincsenek politikai teendőink. Ez a kérdés azonban olyan komoly az Egyesült Államok és az ország gazda-

sági stabilitása szempontjából, hogy úgy éreztük, írunk kell. Az Ön, az alelnök vagy bármely kormányhivatalnok számára is hozzáférhetőek hivatkozásaink és tudományos adataink, amelyek alátámasztják következtetéseinket.

Tagjaink bolygónkat tanulmányozzák és megismerik történetét. Tisztelettel kérjük Önt, hogy ne támogassa az Egyesült Nemzetek kiotói egyezményét.”

Az American Association of Petroleum Geologists létrehozott egy, az általános klímaváltozás kérdéseivel foglalkozó ad hoc bizottságot, amely „tudományos alapot fog teremteni a geológiai adatok elemzése révén arra, hogy világosabbá váljék a folyamatban lévő klímaváltozás okairól folyó vita és a Föld történetét használja fel arra, hogy rávilágítson a bizonyíthatóan bekövetkezett változások lehetséges hatásaira.”

Közli: Verő László

TISZTELETADÁS EÖTVÖS LORÁND EMLÉKÉNEK CELLDÖMÖLKÖN

1998-ban ünnepeltük EÖTVÖS Loránd születésének 150. évfordulóját, idén, 1999-ben pedig halálának 80. fordulójára emlékezünk. A celldömölki Eötvös Loránd Általános Iskola ebben az évben is tisztelettel adózott névadója emlékének azzal is, hogy fizika tanulmányi versenyt rendezett Vas megye általános iskoláinak VII. és VIII. osztályos tanulóira részére. A tanulmányi versenyt 1999. május 31-én Celledömölkön tartották.

A fizika tanulmányi versenyt ünnepi megemlékezés előzte meg, amelynek során ünnepi beszédet mondott ROZMÁN László igazgató, majd KOVÁCS László, a szombathelyi Berzsényi Dániel Tanárképző Főiskola tanára előadást tartott *Eötvös-emlékek a világban* címmel. Az előadásból megtudtuk, hogy EÖTVÖS Loránd emlékét számos helyen őrzik: Heidelberg, Princeton, München és Washington egyetemén és tudományos intézményeiben. A heidelbergi egyetemen végezte tanulmányait EÖTVÖS Loránd, itt szerzett fizikus oklevelet, itt doktorált és ezt a heidelbergi egyetem számon tartja. A princetoni egyetemen őriznek egy rajzot és egy szöveget a Dicke-kísérlet emlékére. Münchenben a Deutsches Museum gazdag gyűjteményében megtekinthető egy Eötvös-inga is, Washingtonban pedig a Smithsonian Institution, Amerika történeti múzeuma is őrzi EÖTVÖS Loránd emlékét.

Az ünnepi megemlékezésen a Magyar Geofizikusok Egyesületét ACZÉL Etelka és STOMFAI Róbert képviselte. Bejelentette részvételét a Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke: MESKÓ Attila akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia főtítkárhelyettese is, de hivatalos elfoglaltsága miatt nem tudott megjelenni. Ünnepi beszédét nevében ACZÉL Etelka olvasta fel (ld. alább).

A tanulmányi verseny eredményesen zárult. A VII. osztályosok első helyezettje PORTSCHY Ádám, a celldömölki Berzsényi Dániel Gimnázium diákja lett, második lett TALABÉR Péter, a szentgotthárdi Arany János Általános Iskola növendéke, a harmadik helyezést pedig MAJCSÁN Edina, ugyancsak a szentgotthárdi Arany János Általános Iskola tanulója érte el. Az általános iskola VIII. osztályának megfelelő kategóriában LÓCSI Levente eredménye volt a legjobb, aki a celldömölki Berzsényi Dániel Gimnázium diákja, a második helyezést PRÁCSER Attila, a szombathelyi Paragvári utcai Általános Iskola tanulója érte el, a harmadik helyezést pedig KARÁDI Péter, a celldömölki Berzsényi Dániel Gimnázium növendéke lett.

Dr. KOVÁCS Jánosné, a szombathelyi Bercsényi Miklós Általános Iskola tanára, mint a tanulmányi verseny feladatainak összeállítója és a zsűri elnöke végzett értékes munkát. A zsűri tagjai voltak: KARÁDINÉ PUP Ilona, a celldömölki Berzsényi Dániel Gimnázium tanára, HÉDI Zoltánné, fizika szaktanácsadó, Sárvár, Sylvester János Általános Iskola, valamint VIDA Mária tanár, a celldömölki Eötvös Loránd Általános Iskola nyugalmazott igazgatóhelyettese.

Tisztelet és elismerés illeti a tanulmányi verseny és az ünnepi megemlékezés valamennyi szervezőjét és azokat, akik Celledömölkön létrehozták az EÖTVÖS Loránd munkásságát felidéző emlékhelyeket. Tisztelettel adózunk az EÖTVÖS Loránd nevét viselő iskola igazgatójának, tanári karának, egész tanulóifjúságának és Celledömölk város minden polgárának, akik méltóképpen ápolják EÖTVÖS Loránd emlékét.

Aczél Etelka, Stomfai Róbert

EÖTVÖS LORÁND ÉS A SÁG HEGYEN VÉGZETT MÉRÉS

(Meskó Attila ünnepi beszédének szövege. Celldömök, 1999. május 31.)

EÖTVÖS Lorándot a tudománytörténet a klasszikus fizika legkiválóbb művelői között tartja számon. A súlyos és tehetetlen tömeg ekvivalenciájának nagy pontosságú igazolása alapvető jelentőségű volt az általános relativitáselmélet megalkotásakor. A nemzetközi szakirodalomban ma is mint *Eötvös-kísérletre* hivatkoznak arra a mérésre, amellyel EÖTVÖS 1/200 000 000 pontossággal kimutatta, hogy a tömegvonzás független az anyagi minőségtől.

Ugyanakkor EÖTVÖS Loránd a modern geofizikai kutatás egyik megalapozója is volt. A nehézségi erőter gradientének nemzetközi egysége ma is az *eötvös* (10^{-9} gal/cm). Az ő nevét viseli az a hatás, mely a Földhöz képest mozgó testek súlyváltozását írja le: ez az *Eötvös-hatás*, melynek minden mozgó eszközzel végzett gravitációs mérés korrekciójában ma is fontos szerepe van. De a legtöbben — talán gyakorlati haszna, az olajkutatásban betöltött több évtizedes nélkülözhetetlen szerepe miatt — az *Eötvös-ingát* ismerik.

1991-ben ünnepeltük a Ság hegyen végzett ingamérések centenáriumát. A kísérleti mérések, majd a Balaton jegén 1901 és 1903 telén végzett észlelések bizonyították, hogy a torziós inga a laboratórium rendezett világából a természetbe kilépve is alkalmas a nehézségi erőter területi változásainak szinte hihetetlen pontosságú meghatározására. Néhány évvel később, 1916-ban, az Egbell környéki mérések már gázmező pontosabb körülhatárolását segítették, majd az I. világháborút követően a műszer megkezdte diadalútját. Európa, Ázsia, Észak- és Dél-Amerika kutatási területein csaknem két évtizeden át az olajkutatás versenytárs nélküli eszköze volt. Egyedül a Mexikói-öbölben a 30-as évek közepéig 35-40 Eötvös-ingás mérőcsoport dolgozott és legalább 80 termelő mezőt fedezett fel, összesen több mint 1 milliárd hordó készlettel. A könnyebben kezelhető, egyszerűbb korrekciókat igénylő graviméterek csak 1940 körül kezdték felváltani az Eötvös-ingákat — bár pontosságuk még nem tett lehetővé olyan részletes fölmérést, mint amelyet a torziós ingával el lehetett érni. Nem magyar szerzők: amerikaiak állapították meg, hogy az Egyesült Államokban a gyakorlati geofizika akkor született meg, amikor az Amerada cég Eötvös-inga mérésekkel kimutatta a Nash Dome szerkezetet.

A mérőeszköz: Eötvös torziós ingája

A nehézségi erő vizsgálata több évszázados múltra tekint vissza. NEWTON a 17. században ismerte fel az általános tömegvonzás törvényét. A törvény általános, mert minden tömegnek van gravitációs tere. Az m tömegű, pontszerűnek elképzelt test terében, a tőle r távolságban lévő egységnyi tömegre ható erő: $G \cdot m/r^2$, azaz a vonzás egyenesen arányos a tömeggel, fordítottan arányos a távolság négyzetével. A képletben G a gravitációs állandó, melynek értéke a kötelezően használt SI egységben: $6,67 \cdot 10^{-11}$. Mivel G ennyire kicsiny, számottevő erőter csak igen nagy tömegek körül alakul ki. A G meghatározása is nehéz. Nem meglepő, hogy G a legkisebb pontossággal ismert valamennyi univerzális állandó közül, a negyedik értékes jegye már bizonytalan.

A nehézségi gyorsulást a 19. század végéig ingák lengésidejéből határozták meg. Ezek abszolút mérések voltak, de nem voltak elég pontosak. Még kevésbé voltak alkalmasak gyakorlati földtani feladatok megoldására. EÖTVÖS az 1880-as évektől kezdve a relatív mérésekkel foglalkozott, nem a teljes teret, hanem annak változásait törekedett minél pontosabban meghatározni. A *Coulomb-féle csavarási* vagy *torziós ingát* választotta alapműszerként. Ez egy vékony torziós szátra függesztett vízszintes ingarúd, két végén azonos nagyságú tömegekkel. A csavarási inga szerkezeténél fogva eleve vízszintes erők közötti különbségek méréseére alkalmas. Amikor ugyanis a két tömegre különböző erők hatnak, ezek forgatónyomatéka is eltérő lesz. A forgatónyomatékok közötti különbség az egyensúlyi helyzet elérésekor éppen a felfüggesztő szál elcsavarodásából (torziójából) származó forgatónyomatékkal lesz egyenlő. COULOMB mágneses és elektromos erőtereket határozott meg az eszközzel, CAVENDISH pedig viszonylag nagy tömegek vonzó hatását mérte.

EÖTVÖS jelentősen növelte az eszköz stabilitását és érzékenységét. Gondosan kiküszöbölt minden zavaró hatást. Kettős falú sárgaréz szekrénybe zárta az ingát. Ezáltal megvédte a lengőrendszert a külső légmozgásoktól és a külső elektromos terektől. De megvédte ez a borítás a lengőt azoktól a belső légáramlásoktól is, amelyeket az egyenlőtlen fölmelegedés okozhatott volna. Különösen sokat kísérletezett a legalkalmasabb torziós szál előállításával. Az érzékenység növelése érdekében az addigiaknál hosszabb és vékonyabb szálakat használt. A legjobbnak talált, irídiummal ötvözött platinaszálakat hosszú idejű hőkezeléssel és húzással a lehetőség szerint feszültségmentessé tette és a szálak közül előzetes mérési sorozattal választotta ki a legjobbakat. A szálak végeit kis rézlemezkekhez forrasztották, megfelelő súllyal megterhelve felfüggesztették és hosszú ideig lógatták, alkalmas adva a kicsavarodásra. A szálak rugalmas tulajdonságait azzal is javították, hogy áram bevezetésével a szálakat izzították, majd lassan lehűtötték, törekedve a rugalmas feszültségek kioldására. EÖTVÖS külön e célra szerkesztett próbaeszközökben egyenként megvizsgálta, hogy a szálak egyensúlyi helyzete mennyire állandó és mennyire változik a hőmérséklettel. Kiselejtezte azokat a szálakat, melyeknél az egyensúlyi helyzet eltolódása vagy a hőmérséklet okozta változás a megengedettnél nagyobb volt. Erre a korát megelőző, egyedülállóan gondos technológiára nagy szüksége volt, mert az érzékenység növelését össze kellett egyeztetnie az egyensúlyi helyzet állandóságának követelményével. A kis elfordulások pontos meghatározását azzal is segítette, hogy az ingarúdra tükröt erősített és az arról visszavert fénysugár helyét a műszerhez erősített skálán távcsővel olvasta le.

A változatlan alakú, de minden addiginál érzékenyebb és stabilabb Coulomb-féle csavarási vagy torziós ingáját EÖTVÖS *görbületi variométernek* nevezte. A név oka az, hogy a görbületi variométerrel végzett mérésekből a nehézségi erő potenciáljának azokat a deriváltjait lehet meghatározni, melyekből levezethető a potenciál szintfelületének görbülete.

Bár a görbületi variométerrel végzett mérésekből is következtetni lehet a mélybeli sűrűségviszonyokra, a *horizontális gradiensek* sokkal áttekinthetőbb, könnyebben értelmezhető képet adnak. A horizontális gradiensek méréséhez a Coulomb-mérleget meg kellett változtatni. EÖTVÖS zseniális módosítása az volt, hogy az ingarúd egyik végéhez csatolt tömeget néhány deciméterrel mélyebben függesztette fel. Az eszközt szerényen *horizontális variométernek* nevezte el, az Eötvös-inga név csak később terjedt el. Az alapjában igen egyszerű, de döntő jelentőségű módosítás révén az inga különböző egyensúlyi helyzeteiből levethetővé vált a nehézségi erőter horizontális irányú megváltozása, az erőter horizontális gradiense.

Gyakorlati szempontból igen jelentős volt EÖTVÖSnek az a gondolata, hogy olyan műszert szerkesszen, amellyel kevesebb állásban kell észlelni. Két horizontális variométert helyezett el egymás mellett egymással párhuzamosan, de úgy, hogy a lelógó tömegek ellenkező oldalon legyenek. A két ingát közös külső fémsekrénybe zárta. Ezzel a kettős ingával a négy adat meghatározására már csak három különböző irányban kell észleléseket végezni, amiből 6 leolvasás adódik. Ez éppen elegendő, mert mindkét inga felfüggesztő szálának csavaratlan egyensúlyi helyzetét is meg tudjuk határozni. A kettős inga — az eszköz burkolataival, állványával együtt — vált általánosan ismertté.

EÖTVÖS eszközeit az 1880-as évek végén már elegendő pontosságúnak tartotta ahhoz, hogy velük néhány alapvető mérést elvégezzen. Egyik ezek közül a tömegvonzás állandójának, a G -vel jelölt mennyiségnek a megmérése volt. A G -re kapott érték (a jelenleg használt SI egységre átírva) $6,65 \cdot 10^{-11}$. Az 1891-ben KÖVESLIGETHY Radóval és TANGL Károllyal közösen végzett mérési sorozat eredménye annyira pontos, hogy ma is csak csodálni tudjuk a klasszikus fizika egyszerű eszközzel és módszerrel elért teljesítményét.

A nehézségi erő mérése: földtani alkalmazás

EÖTVÖS különböző sűrűségű rétegekből felépített egyszerű modellek segítségével mutatta meg, hogy a görbület és gradiens alkalmas a mélybeli sűrűség eloszlás — vagy ha úgy tetszik — a különböző geológiai rétegek helyzetének kimutatására. A horizontális gradiensek ismeretében a nehézségi gyorsulás változása számítható és ez a mennyiség is igen jól mutatja azt, ha a rétegek felboltozódnak — azaz a mélyben úgynevezett *antiklinális* szerkezet van.

EÖTVÖS sok megfigyelést végzett laboratóriumában, a nehézségi erőteret szobán belül is aprólékosan megmérte. Saját laboratóriumán kívül a Gellért-hegy tövében, a Rudas fürdő épületében is végzett méréseket. 1889-ben megvizsgálta a Gellért-hegy vonzását, majd nem sokkal később Pestszentlőrincen a szabadban felállított sátorban végzett megfigyeléseket. Nevezetesen a *Celldömök* mellett levő *Ság hegyen 1891 nyarán* történt észlelések. Erre a kísérleti mérésre a vulkanikus eredetű, akkor még érintetlen, szabályos csonka kúp alakú hegy hívta fel EÖTVÖS figyelmét. Igyekezett ugyanis olyan tömegelrendezést keresni a megfigyelés számára, amelynek hatása könnyen számítható s így a módszer alkalmazhatósága kipróbálható. A mérések és számítások sikeresek voltak és megerősítették azt a reményt, hogy az inga hasznosítható lesz a földtani kutatásban. Azt is mondhatjuk: erről a helyről

indult el diadalútjára ez az egyedülállóan pontos és sikeres műszer.

EÖTVÖS a mérési területek kiválasztásakor a maga szokásos higgadt, minden eshetőséget számba vevő, a lehetséges hibaforrásokat felderítő és kiküszöbölésüket vagy csökkentésüket minden eszközzel végrehajtó munkamódszerével eszközét az olajkutatás és gázkutatás számára készítette elő. Tisztában volt a terepi munka nehézségeivel, különösen a megfelelő korrekciók elvégzésének fontosságával. A korrekciók még a balatoni méréseknél is — ahol pedig az állomás 100 méteres közvetlen környezetének hatása a nagyjából vízszintes jégfelület miatt elhanyagolható és csak az ún. térképi hatást kellett figyelembe venni — jelentősen befolyásolták a végeredményt. A további évek szárazföldi mérései is egy-egy próbának tekinthetők. Végül a Földmérők XVII. Hamburgi Nemzetközi Konferenciáján, 1912-ben elérkezettnek látta az időt arra, hogy megfogalmazza a gyakorlati alkalmazás elveit. EÖTVÖS német nyelvű előadásából idézve:

„A hasznosítható energia új forrásainak kutatása a legújabb időkben több gyakorlati szakember érdeklődését fordította az éghető földgáz felé. Magyarországon például az Alföldön egyes fúrásokból kiáramló gázt már több mint két évtizede használják világításra és motorok üzemeltetésére. A legutóbbi három évben pedig, az erdélyi gazdag gázforrások feltárása után, az éghető gázok előfordulásának tisztázása gazdaságilag is igen jelentős kérdéssé vált. Egyetlen, az erdélyi Kis-Sármás mellett kialakított 302 méter mélységű fúrásból másodpercenként $10,55 \text{ m}^3$, vagyis egy nap közel egymillió köbméter kémiaiilag csaknem tiszta metángázt nyertek.

Hol kell ilyen gáz megtalálása érdekében fúrni? A geológusok megegyeznek abban, hogy a gázt tartalmazó területen a legeredményesebb, legtöbb gázt szolgáltató fúrások a gázokat tartalmazó és azokat lefedő rétegek antiklinálisai közvetlen közelében képezhetők ki. Emellett szólnak az Amerikában, Oklahomában szerzett tapasztalatok, de az erdélyi megfigyelések is, már amennyire a rétegek elhelyezkedését és tulajdonságait a (felszínen végzett) geológiai kutatások meg tudták ismerni.

De az ilyen geológiai ismertetőjelek teljesen hiányoznak a nagy magyar síkság, az Alföld homokkal és üledékekkel fedett területein. Aki tehát ott vagy hasonló területeken gázt tartalmazó antiklinálisokat keres, nem melőzheti a torziósinga-méréseket. Hogy milyen sikerrel, azt a jövő fogja megmondani.”

Ma már tudjuk, hogy a siker elsőprő volt. Az Eötvös-inga segítségével több milliárd köbméter gázt és több száz millió tonna olajat találtak meg. Ezt azonban az alkotó nem érthette meg. A zseniális felfedezés sem neki magának, sem szeretett hazájának anyagi hasznót nem hozott.

A nemzetközi olajvállalatok is felfigyeltek a műszerre, az angol-perzsa vállalat volt az első, mely több Eötvös-ingát vett és az Egyesült Államok importját csak az I. világháború akadályozta meg. Az új eszközre égető szükség volt, mert az antiklinálisok felszíni geológiai térképezése, a felszíni olaj szivárgások felderítése már nem volt elegendő a mélyebben fekvő szénhidrogénmezők kutatásához. 1922-ben a Shell és az Amerada olajvállalatok szereztek be ingákat, 1924-ben az Amerada felfedezte a Nash Dome szerkezetet és ezzel megszületett az Egyesült Államok geofizikai kutató ipara.

EÖTVÖS Loránd nevéhez számos időtálló tudományos megállapítás, fontos kísérlet és nagy hasznot hozó műszer, illetve mérési módszer kidolgozása fűződik. Csak a geofizikára szorítkozva: nevét őrzi a gravitációs potenciál második deriváltjának egysége, az eötvös, az Eötvös-kísérlet, az Eötvös-inga, az Eötvös-hatás, említhetjük a gravitációs állandó meghatározását, a gradiens és görbület földtani felhasználásának az egész világ számára példát adó kidolgozását, a mérések korrekciójától kezdve egészen az értelmezésig.

Több mint száz évvel EÖTVÖS alapvető mérései és publikációi után most kezdődött el a gravitációs gradiometria virágkora. Ismét „világossá vált”, hogy a gravitációs anomáliák képe helyett finom változások sokkal jobban láthatók a potenciálból levezetett különböző mennyiségek térképein.

Az elmúlt évtizedekben új, gyorsabb műszereket szerkesztettek. A graviméter-mérésekből is kiszámítható a gyorsulás változása. Az új műszerek kevésbé érzékenyek a környezet sűrűségkülönbségeire. Az 1970-es években a tenger-

alattjárók navigációjának segítésére valamennyi második derivált meghatározására alkalmas műszert is építettek (igaz, hogy a fejlesztés néhány milliárd dollárba került). Pontosabb, gyorsabb helymeghatározást lehet végezni, sokkal sürűbben tudunk mérni, a kézi számításokat, térképszerkesztéseket elvégzi a számítógép. Az elvek, alapgondolatok azonban ma is azok, amiket EÖTVÖS kidolgozott és szívós munkával gyakorlattá tett. Biztosan állíthatjuk, hogy munkássága jelentősen meggyorsította a geofizika fejlődését, eredményesség tette a mélységi olaj- és gázkutatást.

Példaként szolgál az utókor számára EÖTVÖS munkamódszere, dolgozatainak kristálytisztta fogalmazása, logikus felépítése. Magyarázatai részletesek és közérthetőek, nincsen szüksége arra, hogy bármit eltitkoljon, többet vagy mást mondjon, mint amit évek alatt végiggondolt, megmért és ellenőrzött. Követendő példa az évtizedeken át végzett szívós munka, a rendkívüli eredményességű életmű, mely az emberiség hasznára vált.

KOMMENTÁR NÉLKÜL

1999. november 22–26. között a bécsi székhelyű Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) szakértő bizottsága tartott helyszíni vizsgálatot a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésével kapcsolatban. A bizottság előzetesen megkapta mind a kutatási eredmények összefoglalását, mind a kutatással kapcsolatos kifogásokat. A helyszíni vizsgálat során három napon át a hulladék elhelyezés minden kérdését megvitatták a magyar szakemberekkel és meghallgatták az ellenvetéseket is. A negyedik napon látogatást tettek Bataapatiban és Üveghután, majd véleményük rövid összefoglalóját november 26-án sajtótájékoztatón ismertették. Az angol szöveg magyar fordítását osztották ki a sajtó képviselőinek, az alábbiakban ez olvasható néhány pontossítással, stílárís javítással.

A WATRP CSOPORT SAJTÓKÖZLMÉNYE

1999. november 26.

A magyarországi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok céljára szolgáló tároló helyszínének kiválasztásával és kutatásával kapcsolatos munka WATRP felülvizsgálata

Magyarország, 1999. november 22–26.

Az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) 1999 májusában felkérte a bécsi székhelyű Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget, hogy az Ügynökség Hulladékkezelés Értékelési és Technikai Felülvizsgálati Programjának (Waste Management Assessment and Technical Review Programme — WATRP) keretében szervezze meg a magyarországi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok céljára szolgáló tároló telephelyének kiválasztásával és a lehetséges telephely alkalmasságával kapcsolatos kutatások nemzetközi szakértői felülvizsgálatát. A felkérés fő célkitűzése annak a szűrési folyamatnak — beleértve a hozzá kapcsolódó szabályozási keretet — felülvizsgálata volt, amely a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolójának telephelyéül az üveghutai terület kiválasztásához vezetett, és azoknak a tudományos kutatásoknak a felülvizsgálata, amelyet a javasolt helyszínen végeztek, valamint annak meghatározása, hogy ezek összhangban vannak-e a nemzetközi követelményekkel és irányelvekkel, és a jó tudományos és mérnöki gyakorlattal.

A NAÜ elfogadta a magyar felkérést és nemzetközi szakértői csoportot szervezett, amelynek tagjai a követke-

zők voltak: Per-Eric AHLSTRÖM (elnök), Svédország, Douglas METCALFE, Kanada, dr. Erling STRANDEN, Norvégia, dr. Horst SCHNEIDER, Németország, dr. Charles FAIRHURST, Egyesült Államok, dr. Michael BELL (tudományos titkár), NAÜ és dr. Ernst WARNECKE, NAÜ. A felülvizsgáló csoport tagjai magánemberként dolgoztak és véleményük nem egyezik szükségszerűen kormányaik vagy a NAÜ nézeteivel.

A felülvizsgáló csoport nagyra értékelte az írott dokumentumok rendelkezésre bocsátását, az illetékes magyar szakemberekkel — beleértve azokat a szakértőket, akik fenntartásaikat fejezték ki a telephellyel kapcsolatban — folytatott nyílt információcserét a megbeszélések során, valamint az üveghutai helyszín meglátogatását. A magyar telephely kutatási munka felülvizsgálatához szükséges dokumentumok a felülvizsgáló csoport számára angolul voltak hozzáférhetőek.

A csoport úgy véli, hogy

- a folyamat, amely az üveghutai telephely kiválasztásához vezetett, ésszerűnek tűnik és megfelelően figyelembe vette mind a magyar geológiát, mind a társadalmi elfogadottságot;
- az üveghutai telephely potenciálisan alkalmasnak tűnik arra, hogy ott a nukleárisenergia-termelésből származó kis és közepes aktivitású működési és végleges leszereleési hulladékok számára biztonságos tároló épüljön. A telephely jellemzését és a tároló tervezését azonban folytatni kell;

- annak valószínűsége, hogy az Üveghutánál tervezett tároló biztonságos működésére a szeizmicitásnak bármi káros hatása van, nagyon kicsi;
- a helyi képviselőkkel (Társadalmi Ellenőrző és Tájékoztató Társulás) való találkozás alapján úgy tűnik, hogy hatékony és nyílt kommunikációs programot hoztak létre.

A csoport javaslatai:

- A vonatkozó miniszteri rendeletben tükröződő magyar engedélyezési kritériumok, különösen a földtani követelményeket tekintve, nagyon előírás jellegűek, a nemzetközi követelményekhez és irányelvekhez képest. Nagyobb rugalmasságról való gondoskodást javasolunk, amely a teljes rendszer biztonságát hangsúlyozná a biztonság megteremtése érdekében, a mérnöki és természetes gátak egy kombinációja alapján.
- Bizonyos tisztázásra szorul a tervezési elképzelés és a tervezésbe bevonandó mérnöki gátak fajtái. A biztonságot a mérnöki és természetes gátak kombinációja révén kell elérni.
- A csoport számára átadott biztonsági értékelések korlátozott, kezdeti földtani kutatásokon alapulnak. Szükség van egy integrált biztonsági értékelésre, amely felhasználja a jelenleg elérhető telephelyi és elvi tervezési ismereteket, és magában foglalja a forgatókönyvek szélesebb spektrumát. Az integrált biztonsági értékelésnek kell a folytatódó telephely jellemzés alapjául szolgálnia, és legalább részben lehetőleg az ügy parlament elé vitele előtt el kell készíteni.

— Az eddigi biztonsági értékelések a hosszú távú működésre összpontosítottak. Ahogy a tervezési elv egyre érettebbé válik, szükséges lesz figyelembe venni a munkások és a lakosság sugárzásnak való potenciális kitértését, valamint a hagyományos bányabiztonságot a tároló működése során.

A sokkal részletesebb megállapításokat, véleményeket és a további munkára vonatkozó javaslatokat a felülvizsgáló csoport részletes jelentésben fogja megadni, amelyet a NAÜ 2000 januárjában fog az Országos Atomenergia Hivatal részére megküldeni.

A NAÜ a radioaktív hulladék-kezelési programok, tervek vagy létesítmények WATRP felülvizsgálat szolgáltatását a tagállamok kérésére biztosítja. Ilyen felülvizsgálatokat már végeztek Svédországban, az Egyesült Királyságban, a Koreai Köztársaságban, Finnországban, a Cseh Köztársaságban, a Szlovák Köztársaságban, Norvégiában, Franciaországban és az Egyesült Államokban.

Kérjük, további információkért forduljon az alábbiakhoz:

dr. RÓNÁKY József, főigazgató, Országos Atomenergia Hivatal (telefon: 36 1 355 0419)

dr. CZOCH Árpádné, fősztályvezető, Országos Atomenergia Hivatal (telefon: 36 1 355 9764)"

*A sajtótájékoztatón részt vett és a közlemény magyar fordítását javította
Verő László*

KÖNYVSZEMLE-SZEMLE



A *The Leading Edge* 1999. augusztusi számában Patrick TAYLORNak, a NASA *Goddard Space Flight Center* munkatársának nagyon elismerő

hangú ismertetője jelent meg a *Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* által kiadott Eötvös-kötetről. Az életrajzot jól illusztrálnak találta és kiemeli, hogy milyen „modern” volt EÖTVÖS viszonya édesapjához. Egyetlen hiányosságot említ, mégpedig azt, hogy kevés szó esik EÖTVÖS sajtó, szintén érdekes családi életéről.

Egy közbevetett bekezdésben TAYLOR utal KIS Károly és a magyar származású William AGOCS EÖTVÖSRől szóló cikkére, amely szintén a *The Leading Edge*-ben jelent meg, az 1999. júniusi számban, sőt — igaz, nem a legszerencsésebb módon — megadja a virtuális Eötvös-múzeum elérhetőségét is.

TAYLOR fontosnak érzi, hogy a cikkek ismertetése előtt

leírja: kimondva-kimondatlanul az archeomágnesség meg-alapítójának tekinti EÖTVÖST, kevésbé ismert mágneses kutatásai alapján. A három alapvető fontosságú cikk méltatása után pedig megállapítja, hogy EÖTVÖS és munkatársai kétségkívül napjaik fizikai kutatásának élvonalában voltak és EÖTVÖS rászolgált arra, hogy óriásnak tekintsek, mert tudományos munkássága sohasem vált korszerűtlenné és az oktatás terén is jelentős eredményeket ért el.

Eddig tart a könyvszemle ismertetése. Két kiegészítés kívánczik hozzá. Érdekes lenne megtudni, hogy a meglehetősen vegyes érzelmeket kiváltó frankfurti könyvkiállításon szereplő magyar művek közül hány kapott ilyen jó kritikát. A másik pedig egy információ: az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben a teljes Taylor-cikk angol szövegével készült egy könyvborító a könyvhöz. Ezt nem nyomdai úton állítjuk elő és aki könyvéhez szeretne egy ilyen borítót, az jelezze igényét ezen ismertető szerzőjénél.

Verő László

TÁJÉKOZTATÁS A GEOFIZIKAI KÖZLEMÉNYEK TOVÁBBI TERJESZTÉSÉRŐL

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) Geofizikai Közlemények (Geophysical Transactions) című angol nyelvű geofizikai szakfolyóiratát eddig a Magyar Geofizikusok Egyesületének tagjai tagsági jogon, automatikusan megkapták. Tekintettel a lap kiadási költségeinek jelentős emelkedésére, ezen a lapot kiadó Geofizikai Intézet vezetése a jövőben a következő módon kíván változtatni:

Minden kedves Tagtársunknak továbbra is tagsági jogon, térítésmentesen adjuk a lapot, de nem automatikusan, hanem csak akkor, ha ezt igényli.

Így elkerülhető lesz egyrészt, hogy nem használt példányokra költsük szűkös kiadói keretünket, másrészt, hogy fölöslegesen porosodjanak Tagtársaink polcain az érdektelen folyóiratok.

A Geofizikai Közlemények éppen a fent említett cél érdekében a jövőben tematikus kötetek formájában fog megjelenni, vagyis igyekszünk geofizikai módszerként, vagy a kutatás célja alapján egy kötetbe gyűjteni azokat a cikkeket, amelyek érdeklődői köre feltehetően közel azonos. Így Tagtársainknak nem kell egyetlen, számukra érdekes cikk miatt egy további 6–8 számukra érdektelen cikket tartalmazó kötetet megőrizni, de a számukra érdekes kötetekben összegyűjtve kapják az érdeklődési körükbe tartozó hazai szakirodalom cikkeit.

A jövőben tehát nem a Geofizikai Közlemények köteteit, hanem csak azok tartalomjegyzékét juttatjuk el automatikusan Tagtársainkhoz. Ennek alapján mindenki megkaphatja az őt érdeklő köteteket az Egyesület Titkárságán keresztül. Reméljük, hogy ezzel nem okozunk Önöknek túl sok gondot és különösen reméljük, hogy a Geofizikai Közlemények így is el fogja látni korábbi feladatát.

*Dr. Bodoky Tamás,
az ELGI igazgatója*

A Magyar Geofizikusok Egyesülete Ifjúsági Bizottsága és a
Magyarhoni Földtani Társulat közös rendezvényként

2000. március 24-25-én

Debrecenben, a Hotel Aranybikában ifjú geofizikusok és
geológusok számára megrendezi az

Ifjú Szakemberek Ankétját.

A rendezvény előadásait 35 év alatti előadóknak és társszerzőiknek
három kategóriában hirdetjük meg:

- elméleti,
- gyakorlati,
- poszter szekcióban.

A rendezvényen csak az előzetesen befizetett résztvevők vehetnek
részét.

Az Ifjú Szakemberek Ankétja szakmai továbbképzési célú rendezvénynek
minősül, adómentes tevékenység. SZJ-száma: 144960.

Jelentkezési határidő:

2000. január 28.

További információ kérhető a Magyar Geofizikusok
Egyesületének Titkárságán:
1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel./fax: (1)201-9815

Az MGE Ifjúsági Bizottsága

CONTENTS

Foreword of the Editors.....	45
MGE (Association of Hungarian Geophysicists)	
News.....	46
EAGE (European Association of Geoscientists & Engineers)	
	50
Geophysical Papers	
Field and laboratory induced polarization measurements in protection of water resources <i>P. Draskovits, Gy. Dankházi, J. Stichel</i>	59
News and Reports.....	73

A szerkesztőség a szakcikkeket szaklektorálás után közli. A szaklektorok névsora az évváró kötetben jelenik meg.
A lapban megjelenő cikkek adatainak és állításainak helyességéért, ill. közölhetőségéért a felelősséget kizárólag a szerzők viselik.

MAGYAR GEOFIZIKA

Kiadja: Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet
1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23.

Telefon: (1)252-4999

Felelős kiadó: dr. Bodoky Tamás igazgató
Lombos Nyomda Kft., Budapest — Felelős vezető: Juhász Péter



Előfizethető a Magyar Geofizikusok Egyesületénél: 1371 Budapest, Pf. 433, tel.: (1)201-9815,
egyesületi tagoknak tagdíj ellenében. Megjelenik évente négyszer

Index: 26 507

