

MGE

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat vándorgyűlése — A sárospataki vándorgyűlés poszter előadásairól — Elnöki megnyitó a vándorgyűlésen — A Szeniorok Bizottságának hírei..... 113

SZAKCIKKEK

Földrengések és geotermika a Magyar medencében. 1. rész: A rideg-képlékeny reológiai átmenet hőmérsékletéről
Bodri Bertalan..... 117

CIKKEK

A magyarországi geoelektromos kutatás rövid története — Nemesi László, Takács Ernő, Verő József..... 125

MI LESZ VELED EMBERKE?

75 éves az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet — Megemlékezés Eötvös Lorándról — A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet megalakulásának 75. évfordulójára — Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet sorsának alakulása 1989 után — Születésnapj sajtótájékoztató — Születésnapj „házibuli”..... 133

HÍREK—BESZÁMOLÓK

A Magyar Geológiai Szolgálat az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága előtt — 125 éves a Magyar Állami Földtani Intézet — A Magyar Köztársaság Elnökének levele a Magyar Állami Földtani Intézet 125. éves Jubileumi ülésén résztvevőknek — Az SEG 64. konferenciája és kiállítása — Interdiszciplináris szimpózium az ivóvízről — Europrobe Kovásznán — Tanfolyam — Konferencia-hírek — Rolex-díj..... 152

IN MEMORIAM

Otto Rosenbach..... 162

35. évfolyam 3. szám



1994

HU ISSN 0025—0120

Főszerkesztő: dr. Bodoky Tamás

Szerkesztő: Tóth Lajos

Szerkesztőbizottság: dr. Ádám Oszkár, dr. Ferenczy László, Kakas Kristóf, dr. Kis Károly, Verő László,
Zelei András

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

Telefon: 201-9815

CONTENTS

MGE (Association of Hungarian Geophysicists)	
News.....	113
Geophysical Papers	
Earthquakes and Thermal State in the Hungarian Basin. Part 1: On the Temperature of the Brittle-Ductile Rheological Transition <i>B. Bodri</i>	117
Papers	
Historical Review of the Geoelectric Research in Hungary — <i>L. Nemesi, E. Takács, J. Verő</i>	125
What about you?	
The Eötvös Loránd Geophysical Institute of Hungary is 75 years old.....	133
News and Reports.....	152
In Memoriam	
Otto Rosenbach.....	162

A lapban megjelenő cikkek adatainak és állításainak helyességéért, illetve közölhetőségéért a felelősséget kizárólag a szerzők viselik.

MAGYAR GEOFIZIKA

Kiadja: Eötvös Loránd Geofizikai Intézet
1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23.
Telefon: 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., Telefon: 201-9815
Egyesületi tagoknak tagdíj ellenében. Megjelenik évente négyszer.

Index: 26 507

A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE ÉS A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT VÁNDORGYŰLÉSE

Sárospatak, 1994. október 13 - 15.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat közösen rendezte meg 1994. évi vándorgyűlését. Egyesületünk életében ez volt a 23. vándorgyűlés, melynek színhelyéül az elnökség Sárospatakot választotta, ami több szempontból bizonyult jónak:

Olyan régió központjában tartottuk összejövetelünket, melyet egyénileg is ritkán, szervezeten pedig legfeljebb évtizedenként keresünk fel. Az eddigi 22 vándorgyűlésből tizennégyet Budapesten és a Dunántúlon, ötöt Szolnokon és Szegeden, hármat Miskolcon rendeztünk, a Miskolcot Szegeddel összekötő vonaltól K-re egyet sem.

Sárospataknak és környékének történelmi hagyományai ma is vonzerőt jelentenek a múltat megbecsülők, a magyar történelem nagyjait tisztelők körében (ezt igazolta a vártnál lényegesen több jelentkező). A reformáció, a függetlenségi küzdelmek kiemelkedő egyéniségei indultak el Patakról, akiknek műveltsége, humánuma e város európai hírű kollégiumának szellemiségéből fakadt. A térség világhírű kutatója volt SZABÓ József geológus, aki előtt tiszteletét emléktáblával róttá le a város.

A Tokaj-Zempléni hegységnek és tágabb környezetének (Bükk, Szendrői hegység, Cserehát, Aggteleki-Gömöri Karszt, Hajdúság, Nyírség, a Mátra és a Bükk előtere) rendkívül változatos földtani felépítése szerteágazó geológiai-geofizikai kutatásokat igényelt, s indokoltnak látszott közös fórumot nyújtani az e területen munkálkodó, de a szervezeti elkülönültség miatt ritkán találkozó szakembereknek.

A térség az országos átlagnál nagyobb gazdasági problémákkal küzd, s a geotudományok helyszíni jelenlétével igyekeztünk felhívni azok alkalmazhatóságára a figyelmet. E célból fogalmaztuk meg a vándorgyűlés mottóját: „Alkalmazott földtan és geofizika az északkelet-magyarországi régió fejlesztési elképzeléseinek és lehetőségeinek szolgálatában”.

Sárospatak lakossága mindig áldozott a kultúrára, az oktatásra. Erőfeszítésük eredménye a MAKOVECZ Imre tervezte Művelődési Ház, melynek színházterme a plenáris ülésnek, próbaterme és kamaraterme a szekció üléseknek, kiállítóterme pedig a poszter előadásoknak adott otthont. Az elegáns emeleti előtér a számítógépes bemutatókra, az épület melletti park műszerbemutatókra nyújtott lehetőséget. Az új,

impozáns Árpád Vezér Gimnáziumban (szintén Makovecz-tervezés) rendezett baráti találkozó nemcsak gasztronómiai, hanem építészeti, esztétikai élményt is jelentett. Mindez a helyi partnereknek a kötelező üzleti kapcsolaton túli figyelmességével, segítőkészségével párosult.

Kezdetben 150-160 fő részvételével számoltunk, azonban az érdeklődés lényegesen nagyobb volt. Előzetesen 230 fő jelentkezett, végül 194 főt regisztráltunk a helyszínen. A résztvevők 62 %-a az olajipart képviselte, 18 %-a a Magyar Geológiai Szolgálat és intézményeinek (MÁFI, ELGI) szakembere volt.

A vándorgyűlésen a hazai szakhatóságok, vállalatok, kutatóintézetek és egyetemek képviselői részéről 34 szóbeli előadás hangzott el, 6 a nyitó és záró plenáris üléseken, 14-14 pedig az A és B szekcióban. 23 posztert mutattak be, 3 számítógépes bemutatót tartottak, az ELGI helyszínen mérő érzékeny gamma-spektrométere méltán keltett érdeklődést. Az ELGI egyben bemutatta legújabb „mini-karotázs” eszközeit is.

Az 57 előadás 37 %-a a bükki-zempléni régióhoz kötődött, 30 %-a az olajipar kutatási eredményeit mutatta be, 12 %-a a környezetvédelemhez kapcsolódott, 21 %-a részben kutatási stratégiával, általános kérdésekkel, részben egy-egy szakág speciális témáival foglalkozott.

A két rendező egyesület az előadásokat az EAEG-ben követett gyakorlatnak megfelelő módszerrel értékelte. Az A és B szekcióban előadási blokkonként 6-6 pontozólapot osztottunk ki a jelenlévők között. Az értékelés szempontjai az alábbiak voltak:

- a téma eredetisége, újszerűsége,
- a téma alkalmazhatósága,
- a társszakmák számára tarthat-e számot érdeklődésre,
- az előadás kivitelezésének színvonala.

Előadásenként és szempontonként 1-5 pontot lehetett adni.

Az A szekcióban legjobbnak ítélt előadás

GEIGER János — KOMLÓSI Zsoltné: „Egy felső-pannoniai delta ritmus belső szerkezete és geometriája az algyői CH-tároló sorozatban” c. előadása volt, a B szekcióban

ÁBELE Ferenc — CSÁSZÁR János — MARTON Tibor: „Kísérletek metamorf kőzetek ásványos összetételének meghatározására magvizsgálatok és szelvények együttes felhasználásával” c. előadása vitte el a pálmát.

A C szekció (poszter szekció) értékelését a két egyesület elnöksége által felkért 6 tagú zsűri (3 geo-

fizikus, 3 geológus) értékelte és legjobbnak az alábbi 2 posztert ítélte:

FORMÁNNÉ GULYÁS Csilla — KLOSKA Károly — NAGY Zoltán — LANDY Kornélné — THUMA Attila: „Medencealjzati geotermikus tárolók kutatásának módszertani kérdései az elektromágneses mérési tapasztalatok tükrében”

JUHÁSZ Györgyi: „A magyarországi neogén medencérezek pannóniai s.l. rétegsorának összehasonlító elemzése”.

(A nagy népszerűségnek örvendő poszterekhez vezető D szekcióban, ahol mód nyílt a pihenésre és a kötetlen eszmecsere, díjat nem adtak ki.)

Mind a szóbeli előadások, mind a poszterek zöme rendkívül magas színvonalú volt, a legjobbak között minimális volt a pontkülönbség, ezért kívánatos lenne ezek mindegyikét az egyesületi lapokban megjelentetni.

Október 13-án este az Árpád Vezér Gimnázium aulájában rendezett baráti találkozóra HÁNDEL zenéjére — melyet a helyi zeneiskola fúvósai adtak elő — vonultak be a résztvevők. A fogadáson az iskola igazgatójának, dr. VELKEY Lászlónak jóvoltából módunk volt megtekinteni a korszerű termeket, laboratóriumokat, s az iskola minden igényt kielégítő sportcsarnokát is.

A vándorgyűlés zárónapján, 15-én, szombaton GYARMATI Pál és ZELENKA Tibor szakavatott veze-

tésével mintegy hatvanan geológiai kiránduláson vettek részt. Nemcsak a terület változatos földtani felépítéséről, a Tokaji-hegység hasznosítható ásványairól kaptak felvilágosítást, hanem az előadó geológus kollégák jóvoltából színes és érdekes információkhoz juthattak a többszáz évvel ezelőtti bányászatról, a meglátogatott területek kultúrtörténeti kuriózumairól is.

A résztvevők jelzése szerint a vándorgyűlés — mint az eddigiek általában — sikeres volt, a résztvevők jól érezték magukat. A rendezvény zökkenőmentes technikai lebonyolításához nagy segítséget nyújtottak a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékének doktoranduszai (KIS Márta, PLANK Zsuzsa, FANCSIK Tamás, Ahmed A. M. AMRAN, HURSÁN Gábor) és V. éves hallgatói (KÓNYA Tünde, KASZÁS István, SZKURSZKY Zsolt, TISZINGER István, TÓTH Zoltán), akik látszólag észrevétlenül, de annál pontosabban és megbízhatóbban végezték munkájukat. (Egy csata megnyerése nemcsak a tábornokok érdeme...) Emellett módjuk nyílt betekinteni egy-egy intézmény, vállalat szakmai életébe, megismerniük az előadókat, az intézmények jelenlévő képviselőit. A közgyűlések refrénszerűen visszatérő témája az ifjúság, az ifjú szakemberek egyesületi életbe való bevonása. Úgy vélem, hogy az aggodalmaskodók egy-egy ilyen rendezvény láttán kissé megnyugodhatnak.

Hursán László

A SÁROSPATAKI VÁNDORGYŰLÉS POSZTER ELŐADÁS AIRÓL

A vándorgyűlésre eredetileg 22 poszter előadást jelentettek be, ebből ugyan egy elmaradt, viszont két további jelentkezéssel összesen 23 poszter bemutatására került sor.

Csak helyeselni lehet a rendezőségnek azt a döntését, hogy a kezdő plenáris ülést és az első ebédet követően a poszterek lehetőségét kaptak témájuk rövid, a program szerint 4–4 perces ismertetésére. Az említett időpontban félni lehetett, hogy gyenge lesz az érdeklődés, de meglepően sokan voltak kíváncsiak a poszter előadók kedvesináló tömör összefoglalóira. A talán nem egészen új kezdeményezés így sikeres volt, követendő ez a jövőben is.

Két olyan poszter előadás is volt, amelyek összeállítói nemcsak a rövid bemutatás lehetőségével éltek, hanem a szóbeli program keretei között tartottak előadást, és annak témája a poszteren is tanulmányozható volt. Ez a megoldás különösen előnyös akkor, amikor az előadás maga — témájánál vagy tartalmánál fogva — felkelti az érdeklődést, és a további tájékozódásra a poszter megtekintése, az előadóval való konzultáció útján van mód. Így a téma, az eljárás, az adatszolgáltatás tovább propagálható. Az ilyen jellegű propagandának a jelentősége a jövőben várhatóan még növekedni fog, mivel az előadások, a poszterek meg a hozzájuk tartozó beszélgetések (sőt, tárgyalások) egyre gyakrabban fognak üzlethez is kapcsolódni. És az ilyen „üzlet” nem a szakma vagy a tudomány „elüzletiesedését” fogja eredményezni, hanem közelebb hozza a szakmát-tudományt az élethez, a megélhetéshez.

Kapcsolódik az előbbiekhöz az a néhány poszter, amely az általános adatgyűjtéssel és -feldolgozással foglalkozott, ismertetve az adott tárgykör különféle összefüggéseit. A változatos adatbázisok — amelyekről az előadásokban is sok szó esett — hozzáférhetősége és állandó bővítése komoly könnyítést jelenthet a későbbi kutatásokhoz, vétek lenne az országos (sőt, a határokon túlnyúló) adattárak lehetőségeit nem kihasználni, fejlesztésüket abbahagyni.

Hangot kapott a poszter előadásokban a környezetvédelem is, ez a most talán divatosnak látszó, de mégis tömény valóságot árasztó téma (tudományág? Nem, minden kapcsolatos tudománynak egyaránt része ez!). Érdeklődést kelthetett a föld feletti radioaktivitás kérdése az egyik poszteren (előadásban is hallhattuk), s eszébe jut az embernek, talán jó lenne e téren is adatbázist létesíteni országos kiterjedésben. Benne élve saját környezetünkben és körülvevő veszélyes anyagokkal, veszélyes és veszélytelen hulladékokkal, tisztán kell látnunk e kérdés fontosságát. Örömmel, hogy alkalmunk volt ilyen poszter előtt is elgondolkodni.

A humor kedvéért egy megjegyzés: valahol olvasni lehetett ezt — „veszélyes hulladék-égetőmű” — ami azt jelenti, hogy az égetőmű veszélyes, holott nyilván „veszélyeshulladék-égetőmű”-ről akart a szerző beszélni. (Sokszor nemcsak a hulladék veszélyes, hanem a helytelen írásmód is — a megbántás minden szándéka nélkül.)

Szorosan ide illik a vizeink védelmével kapcsolatos poszterek csoportja is, több helyen találtunk utalást erre. Környezetvédelem és környezeti állapot:

két, szorosan összefüggő fogalom. A geofizika és a földtan a másodíknak a megállapításához tud segítséget adni, mintegy ellenőrizve az elsőt, s így javaslatokat tud nyújtani a hatásosabb védelemhez.

A szemre igen szép számítógépes megjelenítésekkel (vizualizációkkal) kapcsolatban mindig fölmerül bennem, hogy a tetszetős ábrázolás igyekszik valamit „rámerőltetni”, ami talán nem is egészen objektív. A szemléletes ábrázolás mindig tetszetős, de nyugodtagnak kell lennünk, hogy igazat valósan mutat be. Személyes véleményem: a túl „meggyőzően” színes ábra bennem gyakran kelt kétségeket, hogy nem közelítő, szubjektivitással terhelt engedmények hatására jött-e létre. Én, mint felhasználó nem ismerhetem az ábrázolás körülményeit, objektív vagy szubjektív voltát sem — a kételkedéshez viszont bizonyára van jogom, csak okom ne legyen.

Volt olyan poszter előadás is, ahol biztosan tárgyi-lagos a tetszetősség alapja. Például a szeizmikus sebességek színskálájának az alkalmazása ilyen, sok lehetőséget látok benne a szintetikus feldolgozás terén (vajon miért nem igénylik?).

A geotermikus, hazai vonalon inkább hidrotermális kutatás kapcsolódik ezen tárolók néhány szignifi-

káns tulajdonságának a kimutatásához, kiegészítve más geofizikai mérésekkel is — láttuk több poszteren is. Igaz persze, hogy a valóban hasznosítható eredményt csak a mélyfúrás hozza meg (és tudja bizonyítani), de e tárolók esetében sem mindegy, hol mélyítjük le a kutatás legdrágább részét jelentő mélyfúrást. Ezt pedig e kutatások alapján ki lehet jelölni.

Talán nem tarthattak általános érdeklődésre számot a szűk területre szorító poszter előadások, amilyenek szép számmal voltak, de szinte kivétel nélkül példát mutattak arra, hogyan lehet komplex, szintetikus feldolgozásokkal előkészíteni a kutatást (vagy esetleg elvetelésére alapot adni).

Osszefoglalva, benyomásaim a poszterekről kielégítőek voltak. Bírálatakat mások végezték, az eredményeket lapunk más helyén megtalálja az olvasó. Hangsúlyozni szeretném azonban, hogy érzésem szerint a poszterek fontossága növekedni fog, amikor az egyes eredmények, kutatások, műszerek, eljárások bemutatása még inkább össze fog függni a földtani és geofizikai tudományok jövőjével és művelőik életével, megélhetésével.

Jesch Aladár

ELNÖKI MEGNYITÓ

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT ÉS A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE 1994. ÉVI KÖZÖS VÁNDORGYŰLÉSÉN

Sárospatak, 1994. október 13–14.

Polgármester Úr! Kedves Jelenlévők, Hölgyeim és Uraim!

A rendező két tudományos egyesület vezérkara nevében tisztelettel és szeretettel üdvözlöm a megjelenteket ez évi vándorgyűlésünkön. Megkülönböztetett tisztelettel köszöntöm a házigazdák képviselőiben megjelenteket, annak a Sárospataknak a képviselőit, amely a magyar történelem hosszú évszázadai során mindmáig az egyetemes emberi értékeket és a speciálisan magyar sajátosságokat sikeresen ötvözve a tudományos munkálkodás egyik fellegvára.

Nem először és bizonyára nem utoljára merül fel a kérdés: szükség van-e a vándorgyűlésekre, mi a hasznuk, különösen az olyan időszakokban, mint a mai is, amikor a mindenben és minden áron való — néha azt kell mondani, pusztító — takarékoság kerül előtérbe. Olyan takarékoságé, amely rövid távon esetleg látszatsikereket eredményez, hosszú távon azonban feltétlenül kárt okoz.

Természetesen ez a dilemma nemcsak napjaink sajátossága. Hogy mennyire nem, álljon itt egy idézet, amely számomra különösen érdekes és mindannyiunk számára feltétlenül tanulságos. Az idézet KUBINYI Ferencnek „A Magyarhoni Földtani Társulat” című rövid ismertetőjéből való, amely a Pesten 1853-ban EMICH Gusztáv könyvnyomdájában kiadott „Magyarország és Erdély képekben” c. négykötetes mű egyik cikke. Az idézet így hangzik: „Hazánkban a természettudományok nemzeti nyelven történő művelése csak a múlt évtized elején indult hathatós virágzásnak és gyümölcsözésnek, mire legjótékonyabb befolyással voltak a magyar orvosok és termé-

szetvizsgálók az ország különböző vidékein, mint Budapesten, Besztercebányán, Temesvárt, Kolozsvárt, Pécsen, Kassán, Eperjesen, Sopronban és Kismartonban tartott nagy gyűlései. Ezen mozgó vagy vándorló gyűlések, hol az elméleti tudomány a tapasztalat és gyakorlat élő forrásaihoz vala vezetve, Magyarország és Erdély tudomány művelő és kedvelő férfiainak százait gyűjték egybe, rendkívüli szellemi mozgást tevékenységet idéztek elé, s még a külföld figyelmét is nagymértékben magukra vonák ... A háborús idők romboló vihara a közhasznú mozgó gyűléseket is megszüntetett, azonban roppant hatásának két életrevaló szüleménye most is létezik: s ez a Királyi Magyar Természettudományi és a Magyarhoni Földtani Társulat.”

Világos a múltból jövő üzenet. Akkor a magyar tudományosság, szaktudományosság kezdeteinél vagyunk, ezek a „mozgó vagy vándorló” gyűlések azok a fórumok, amelyek megteremtették a tudományos egyleteknek az idő tájt meghatározó formáját. Ma, amikor merőben más körülmények között, de nem teljesen idegen problémákkal küszködve újra kell fogalmaznunk, hogy korlátozott anyagi lehetőségek mellett mely tevékenységet választjuk az egyesületeink működését, létezését megjelenítő fő formának. Felmerül a kérdés: csak magunknak rendezzük-e ezeket a rendezvényeket, mert ha igen, értékük erkölcsileg megkérdőjelezhető. Van-e belőlük haszna a köznek, a közjónak? Mi erre a válasz, mi az alapító atyák válasza? Tudunk-e azonosulni vele? Ismét KUBINYI Ferenc korábban aposztrofált művéből idézek: „Világos, hogy a földtan művelése és helyes alkalma-

zása az álladalom gazdagodását és virágzását eszközi.”

Olyan gondolat ez, amelyet manapság is száz százalékosan magunkénak vallunk és bárhol elmondhatjuk. De hogyan műveljük a földtant? Újra idézzük: „...Társulatunk főként két módon ügyekvendik a földtant hazánkban meghonosítani és emelni. Tudnillik nyilvános szakgyűlések által, melyekben földtani ismeretek közöltetnek és terjesztetnek, és földtani utazások és kutatások által, amelyeknek célja hazánk minden vidékének földtani megvizsgálása, megismertetése.”

Mint oly sokszor, más összefüggésben is, meg kell állapítanunk tehát, hogy nincsen új a nap alatt. A feladatot akkor az ország nyersanyagkincsének szisztematikus felmérése jelentette. A mainál sokkal nagyobb gondot fordítottak a talaj geológiai viszonyaira, a talajéra, amely már akkor is az ország legfontosabb és főleg megújuló természeti kincsének számított.

Manapság új és gazdaságosan hasznosítható természeti erőforrások után kell nézni. Ez sem kisebb, mint eleink feladata, amikor egy teljességgel feltáratlan területen, kevésbé dokumentált területen kellett ezt a munkát végezni.

Nekünk emellett új gondolatokat, új megközelítést és új elképzeléseket kell a munkába bevinni egy olyan időszakban, amikor a bányászat, a klasszikus értelemben vett nyersanyag-kitermelés és annak minden vonatkozó segédtudománya napról napra egyre jobban leértékelődik. Az ipari termelés helyét a nemzetgazdaságban lépésről lépésre szorítja ki kevésbé anyag- és energiaigényes áruk termelése és elsősorban a csúcstechnológiához kapcsolódó ipari és tudományos szolgáltatások, melyek már nem igé-

nyelnek nagy formátumú, nagy időhorizontban gondolkodó, jelentős állami és nagyvállalati pénzekkel gazdálkodó intézményeket, hanem sokkal inkább rugalmas erőinek átcsoportosítására gyorsan képes, néhány emberből álló szakértői irodákat. Közös erőfeszítéssel kell megvizsgálunk, hogyan lehet megfelelni ennek a kihívásnak.

Tisztelt Vándorgyűlés!

Saját magunkat és környezetünket sem szabad azzal áztatni, hogy nincsenek gondjaink. Ezek megoldásához, az útkereséshez, az új gondolatok felszínre hozásához elsősorú lehetőséget kínálnak ezek az összejövetelek. Bizonyos vagyok benne, hogy új gondolatok nélkül, bizonyos új működési formák kialakítása nélkül a földtan és az ahhoz szervesen kapcsolódó egyéb földtudományok, a geofizika, a bányászokozás helyzete nem fog önmagától megjavulni. Saját erőfeszítéseinket, saját gondolatainkat semmi sem pótolja és senki és semmi nem is akarja pótolni. Bizonyos vagyok abban is, hogy hasonlóan a 150 évvel ezelőtti helyzethez, e vándorgyűléseknek, a közös gondolkodás eme fórumainak „roppant hatása” most is meghozza az eredményét és nem hosszú idő elteltével megújult és újból felpezsdülő, felszálló ágban levő magyar földtudományról beszélhetünk.

Ezeknek a gondolatoknak a jegyében kívánok — sajnálatos módon, hivatali elfoglaltságom miatt így és a távolból — eredményes tanácskozást, sikeres vándorgyűlést és jó szerencsét!

*Bérczi István,
a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke*

A SZENIOROK BIZOTTSÁGÁNAK HÍREI

Egyre nagyobb érdeklődés kíséri a Szeniorok Bizottságának rendezvényeit. 1994. október 5-én 33 fő vett részt azon a tanulmányi kiránduláson, amelynek során meglátogattuk a demjéni olajmezőt és megtekintettük Eger nevezetességét.

CsÍKI Gábor tagtársunk ismertette az olajmező felfedezésének történetét, a kutatás kezdeteit és eredményeit. KÖRÖSSY László tagtársunk előadása nyomán megismerkedhettünk az út során látható földtani nevezetességekkel. Meghallgattuk NÉMETH Lajosnak a Geofizikai Intézet alapításának 75. évfordulója alkalmából készített visszaemlékezését az Intézet történetének és tevékenységének főbb eseményeiről.

A MOL Rt. Egri Termelési Üzemének telephelyén BALOGH Aladár tagtársunk várta a résztvevőket és csatlakozott a csoporthoz. FEHÉR László, az Üzem vezetője és helyettese, JAKAB Lajos szakszerű előadást tartott az Üzem munkájáról és finom kávéval megvendégelt bennünket. MOLNÁR Károly érdekes hozzászólása után JAKAB Lajos vezetésével megtekintettük az olajmezőt. Úgy gondolom, hogy sokak számára nagy élményt jelentett egy termelő-

olajmező meglátogatása. A Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke, KISS Bertalan is megtisztelte jelenlétével a tanulmányi kirándulás szakmai programját, SZARKA László alelnök pedig levélben üdvözölte a résztvevőket.

Egerben BALOGH Aladár tagtársunk szakavatott vezetésével megismerkedtünk a patinás barokk város sok nevezetességével. A jól sikerült kirándulás után borkóstolóval zártuk a napot, és a hazafelé vezető úton már elkezdtük szövögetni a terveket a következő tanulmányi kirándulásra.

A program sikeréért köszönet illeti a már említeteket kívül BELLER Évát, a Magyar Geofizikusok Egyesületének ügyvezető titkárát és munkatársát, SZIKORA Hildát, akik az egész út során kitűnően látták el a házigazda szerepét, Köszönet illeti továbbá a Magyar Geofizikusok Egyesületének vezetőit és a Magyar Geofizikusokért Alapítványt; támogatásuk tette lehetővé a tanulmányi kirándulás megrendezését.

Aczél Etelka

Földrengések és geotermika a Magyar medencében. 1. rész: A rideg-képlékeny reológiai átmenet hőmérsékletéről¹

BODRI BERTALAN²

A tanulmány az alkalmazott reológiai modellben paraméterek szerepét játszó kőzetösszetétel és fizikai környezeti tényezők által a rideg-képlékeny reológiai átmenet helyzetére gyakorolt hatások számszerű vizsgálatát nyújtja. Kimutatjuk, hogy a reológiai határ hőmérsékletére legalább olyan pontosságú becslés adható, mint a mélyhőmérsékletek becslésére szolgáló geotermikus modellszámítások pontossága. Így a reológiai rétegezetségi vizsgálatának célszerű alkalmazásai lehetnek a szeizmicitás és termikus állapot közötti kapcsolat kutatásában.

B. BODRI: Earthquakes and Thermal State in the Hungarian Basin. Part 1: On the Temperature of the Brittle-Ductile Rheological Transition

In present study, the influence of mineralogical composition and physical environmental factors, as parameters of the applied rheological model, on the position of the brittle-ductile transition boundary is investigated quantitatively. It is shown that the transition temperature can be assessed at least as accurately as are assessments of deep temperature distributions by geothermal modeling. Therefore studies of the rheological zonation of the lithosphere may have important applications in the problem of relation between seismicity and thermal features in an investigated area.

1. Bevezetés

A földrengések keletkezése, általánosan elfogadott szeizmotektonikai hipotézis [MEISSNER, STREHLAU 1982; SIBSON 1982; CHEN, MOLNÁR 1983; ITO 1990; RANALLI 1991 stb.] szerint, a litoszféra anyagának feszültséggel szembeni rideg reakcióját tükrözi. Rideg viselkedésmód olyan litoszféra-részekre jellemző, ahol 10^7 - 10^8 évnél rövidebb időtartamon belül stacionárius (vagy egyéb) tartófolysági jelenség nem tud kialakulni. Szeizmikusan csendes mélységzónákban viszont képlékeny, plasztikus viselkedés dominál, és adott mélységszint környezetében gyorsan csillapodó szeizmikus intenzitás rideg-képlékeny reológiai átmenetre utal. A szeizmicitás és termikus állapot közötti kapcsolat szempontjából ezért elsősorban fontos a litoszféra reológiai rétegezetségi vizsgálata, pontosabban annak becslése, hogy a hőmérséklet milyen módon, illetve mértékben van befolyással erre a rétegezetségre. Az elméleti reológia utóbbi évtizedben elért eredményei, valamint a laboratóriumi reológia mérési adatainak nagymérvű gyarapodása révén lehetővé vált viszonylag megbízható reológiai szelvényeket (rétegezetségi modelleket) kidolgozni különböző tektonikai stílusú és fejlődéstörténetű területekre. A földrengések mélységbeli eloszlásának e szelvények sajátágaival történő összehasonlításai során általában elég jó egyezés mutatkozott a hipocentrum-eloszlás, valamint a földanyag rideg nyírószilárdsága és képlékeny tartófolysági szilárdsága laboratóriumi

anyagvizsgálatokból ismeretes, de földtani skálára extrapolált értékeinek változásai között [RANALLI 1991].

Vizsgálatunk egyik feladatául reológiai modelleket szándékozunk kidolgozni a Magyar medence jellemző szerkezeti egységeire, illetve geotermikus provinciáira. Ilyen modellek alapján becslés adható képlékeny, lágy rétegek közé ágyazódott egy vagy több rideg szeizmogén zóna lehetőségéről valamely területen. Az eredményeknek alkalmazásai lehetnek továbbá annak szemléltetésére, hogy a reológiai rétegezetségi milyen módon van hatással geodinamikai folyamatokra. A szeizmotektonikus zónák helyzetét természetesen számos olyan tényező befolyásolja, amelyekről adott területen nincsenek konkrét adatok. Ezért első lépésben, jelen tanulmány tárgyaként, a szerepet játszó paraméterek széles változási intervallumaiban számszerűen vizsgáljuk különböző tényezők hatását a litoszféra reológiai rétegezetségiére. Ezáltal ismeretekhez jutunk a kérdéses reológiai modellek megbízhatóságáról, és módunk nyílik eltekinteni olyan tényezőktől, amelyek csak kismértékű befolyással vannak a reogramokra.

Reológiai alapok

Általános tapasztalati tény, hogy viszonylag alacsony, az olvadási hőmérsékletnek legfeljebb mintegy felét elérő hőmérsékleteken és a $\sim 10^3$ MPa nagyságrendet nem meghaladó nyomásszinteken a kőzetek megsemmisülése, anyagi összefüggésük megszakadása rideg törés útján megy végbe. A kőzetmechanikában legáltalánosabban alkalmazott Mohr-féle törési elmélet szerint törés akkor következik be, amikor a kőzet egy belső felületelemére ható τ nyírófeszül-

¹Beérkezett: 1994. november 28-án

²MTA-ELTE Geofizikai Tanszéki Kutatócsoport, H-1083 Budapest, Ludovika tér 2.

ség nagysága eléri vagy meghaladja a μs_n nyírószilárdság értékét:

$$\tau \geq \mu s_n \quad (1)$$

ahol μ a belső súrlódási együttható, és s_n a nyírási síkban érvényesülő hatékony normálfeszültség. Szerkezeti földtani megfontolások alapján fenti egyenletet SIBSON [1974] a

$$\tau \geq bp(1-\lambda) \quad (2)$$

alakra transzformálta, ahol p a litosztatikus nyomás, λ a pórusfolyadék szerepét reprezentáló tényező (a pórusfolyadék p_f nyomása és a litosztatikus nyomás hányadosa), és b a kialakuló törés típusa által meghatározott együttható. Feltolódás, oldaleltolódás és normál vető esetére b rendre kifejezhető, mint [SIBSON 1974]:

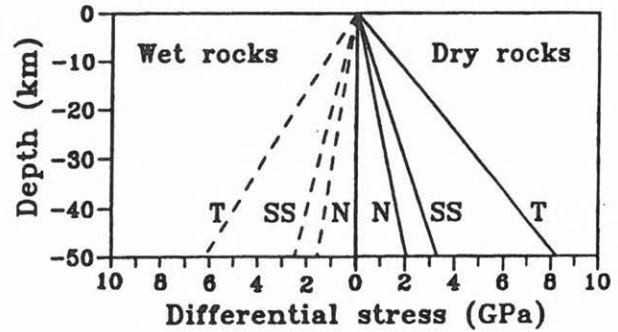
$$b = \begin{cases} (r-1), \\ 2(r-1)/(r+1), \\ (r-1)/r, \end{cases} \quad (3)$$

$$r = (\sqrt{1+\mu^2}-\mu)^{-2}.$$

Nagyszámú kísérleti eredmény rendszerezése, értelmezése alapján STESKY et al. [1974] arra a következtetésre jutott, hogy $s_n < 800-1500$ MPa és $T < 400-600$ °C viszonyok mellett a kőzetek nyírószilárdsága mintegy 10-15% hibahatáron belül gyakorlatilag független a kőzetminőségtől és hőmérséklettől, a súrlódási együttható tipikusan mondható értéke pedig $\mu \approx 0,75$. Ilyen súrlódási együttható esetén b értékére a fenti sorrendnek megfelelően 3, 1,2 és 0,75 adódik. Így a τ nyírófeszültséget az s_1 maximális és s_3 minimális főfeszültségekkel kifejezve ($\tau = (s_3 - s_1)/2$); ez a helyettesítés azért célszerű, mert a laboratóriumi reológiai vizsgálatokban a főfeszültségek aránya mérhető megállapítható, hogy normál vetőn, illetve oldaleltolódási és feltolódási síkon történő megcsúszás, súrlódásos elmozdulás kiváltásához szükséges differenciálfeszültségek az 1 : 1,6 : 4 arányban viszonyulnak egymáshoz.

A litosztatikus nyomás a $p = \rho gz$ ismert összefüggés szerint számítható, ahol ρ a litoszféra kőzeteinek közepes sűrűsége (≈ 2800 kg m⁻³), g a gravitációs gyorsulás, és z a mélység. A mélységfüggésnek ezt az alapvető trendjét lokális sűrűség inhomogenitások nem befolyásolják lényegesen. A 27-30 MPa/km és 33 MPa/km közepes értékek elfogadhatóan reprezentálják a jellemző nyomásgradienst a kéreg és felső köpeny tartományában [DZIEWONSKI, ANDERSON 1981]. Kevésbé világos a λ paraméter számításához szükséges pórusnyomás becslésének kérdése. A hidrosztatikus pórusnyomás kifejezhető, mint $p_f = \rho_v gz$ (ahol ρ_v a víz sűrűsége), következésképpen $\lambda = \rho_v / \rho \approx 0,4$. A pórusnyomásra vonatkozó ismereteink eléggé korlátozottak, mérési adatok jobbára viszonylag kis mélységből, szénhidrogének és geotermikus energiapotenciál szempontjából jelentős, üledékes medenceterületekről ismeretesek [CARTER,

TSENN 1987]. Mindenesetre valószínűsíthető, hogy szupra-hidrosztatikus pórusnyomás ($\lambda > 0,4$) előfordulása korántsem ritka jelenség. A továbbiakban látni fogjuk, hogy nagy pórusnyomás jelentősen is kiterjesztheti magasabb $p-T$ viszonyokra a rideg reológiai tartomány határát. Az 1. ábrán száraz és nedves kőzetekben rideg törés kiváltásához minimálisan szükséges differenciálfeszültség mélységbeli változását szemléltetjük nevezett három töréstípusra.



1. ábra. Rideg törés kiváltásához szükséges minimális differenciálfeszültség (s_1-s_3) száraz ($\lambda=0$) és nedves ($\lambda=0,4$) litoszférában. Paraméterek: $\rho=2800$ kg m⁻³, $g=9,8$ m s⁻², $\mu=0,75$. N—normál vetődés, SS—oldaleltolódás, T—feltolódás

Fig. 1. Minimum differential stress (s_1-s_3) required to initiate sliding on normal (N), strike-slip (SS) and thrust (T) faults, against depth, in dry (solid lines) and wet (dashed lines) lithosphere. Parameters: $\rho=2800$ kg m⁻³, $g=9.8$ m s⁻², $\mu=0.75$

A hőmérséklet és nyomás növekedésével a kőzetek terhelés hatására bekövetkező alakváltozásában a rideg reológiai reakció helyét képlékeny tartósfollyási jelenség veszi át. A stacionárius képlékeny vagy plasztikus alakváltozásra, amikor is konstans s feszültség hatására az ásvány vagy kőzet állandó $\dot{\epsilon}$ deformációs sebességgel reagál, az alábbi empirikus reológiai összefüggés mérhető [pl. WEERTMAN 1970]:

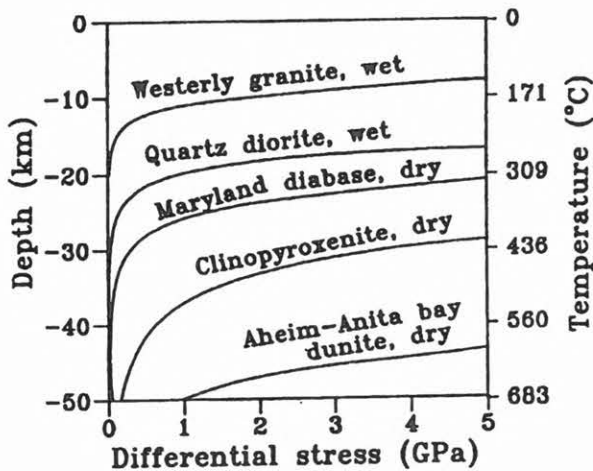
$$\dot{\epsilon} = As^n \exp(-Q/RT), \quad (4)$$

ahol s a már említett (s_1-s_3) differenciálfeszültséget jelöli, A , n , Q az anyagi minőségre jellemző állandók, R a gázállandó és T az abszolút hőmérséklet. Fenti kapcsolat alapján tehát meghatározható az a differenciálfeszültség, amely adott hőmérsékletű kőzetben adott deformációs sebesség fenntartásához szükséges.

A képlékeny tartósfollyás stacionárius állapotának kialakulását természetesen megelőzi egy tranzien folyamat, indukciók vannak arra vonatkozóan, hogy ennek tektonofizikai szerepe esetleg jelentős is lehet [SABADINI et al. 1985; WEERTMAN 1985]. A rideg-képlékeny átmenet azonkívül nyilvánvalóan fokozatos, a két tartomány között olyan bonyolult reológiai jelenségek valószínűsíthetők, mint a részlegesen rideg reakció, az alacsony hőmérsékletű plasztikuság stb. [CARTER, KIRBY 1978]. E jelenségeket leíró reológiai törvények és különösen a bennük szereplő paraméterek számértékei azonban olyannyira ismer-

retlenek, hogy elfogadható kvantitatív vizsgálatokra egyelőre nem nyílik mód. Ugyanakkor, a gyakorlatilag ismeretlen reológiai határzóna vastagsága vélhetően kisebb is lehet, mint az átmenet helyének a tisztán rideg-képlékeny reológia paramétereinek pontatlanságaiból adódó bizonytalansága [RANALLI 1991]. Ezért a jelen tanulmányban éles reológiai átmenetet tételezünk fel, vagyis vizsgálatunk csak az (1), (4) reológiai törvények alkalmazásán alapul. Általában megjegyezzük, hogy empirikusan, laboratóriumi mérésekkel meghatározott fenti és hasonló reológiai törvények csak nagy óvatossággal alkalmazhatók valós földtani jelenségek, folyamatok leírására. Számos vizsgálat történt a mérések megbízhatóságára és arra vonatkozóan, hogy laboratóriumi mechanizmusok milyen mértékben alkalmazhatók földtani tér- és időskálára [pl. KIRBY 1985; PATERSON 1987 stb.], e problémák taglalásától a jelen dolgozatban eltekintünk. Ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy eredményeink csak annyira tekinthetők helytállóknak, amennyire a rideg-képlékeny reológia és éles átmenetük reálisan tükrözik a valós tektonofizikai szituációt.

A rideg törésre vonatkozó feszültségkritérium nyomásfüggő, de hőmérséklettől és kőzetminőségtől független feltételt fogalmaz meg. A képlékeny tartósfolyási szilárdság ugyanakkor az A , n , Q anyagállandók révén függ a kőzetösszetételtől és exponenciálisan hőmérséklet-érzékeny. A 2. ábra néhány, a litoszféra különböző mélységzónáira jellemző kőzetféleség tartósfolyási szilárdságának mélységbeli változását szemlélteti a felszínen 50 mW m^{-2} hőáramot kialakító hőmérséklet-eloszlásra számítva. Látható, hogy adott deformációs sebesség fenntartásához szükséges feszültség a hőmérséklet emelkedésével igen gyorsan csökken.



2. ábra. Néhány jellegzetes litoszféreaalkotó kőzetben $\dot{\epsilon} = 10^{-14} \text{ s}^{-1}$ deformációs sebességű tartós folyást kiváltó minimális differenciálfeszültség (s_1-s_3) változása a mélység (hőmérséklet) függvényében, 50 mW m^{-2} felszíni hőáram esetén

Fig. 2. Minimum differential stress (s_1-s_3) required to initiate ductile flow in representative lithospheric rocks, as a function of depth (temperature), for a surface heat flow of 50 mW m^{-2}

Azt a minimális differenciálfeszültséget, amelyet a litoszféra törés vagy képlékeny alakváltozás nélkül már nem képes elviselni, a mélységgel változó kőzetösszetétel és fizikai környezeti tényezők határozzák meg. Ezek közül a legfontosabbak:

- hőmérséklet,
- litosztatikus nyomás (és néhol jelentőssé válható lokális feszültségterek),
- pórufolyadék (folyadék jelenléte a rideg tartományban a λ tényezővel, képlékeny reológia esetén pedig az A , n , Q anyagállandók révén vehető figyelembe),
- deformációs sebesség.

Ezért az eltérő reológiai viselkedésmódok stabilitási tartományai legcélszerűbben deformációs sebesség — hőmérséklet — folyási feszültség — nyomás — víztartalom koordináta-rendszerekben szerkesztett két- vagy háromdimenziós állapotdiagramokon ábrázolhatók, melyeket a szakirodalom gyakran „reológiai térkép” elnevezéssel illet [pl. ASHBY 1972; HANDY 1989].

A ridegtöréses és képlékeny egyensúlyi állapotok tartományait alábbiakban szemléltetjük $p-T$, $\log(\dot{\epsilon})-p-T$ és $\lambda-p-T$ reológiai térképeken a tartományokat elválasztó határvonalak vagy síkok helyzetének számítását a (2), (4) egyenletek konstans feszültségre történő együttes megoldásával és az átmeneti hőmérséklet $\dot{\epsilon}$, p és λ függvényében történő kifejezésével végeztük. Az állapotdiagramokon feltüntetett nyomás- és hőmérsékleti viszonyok átlagos kontinentális kéregre és felső köpenyzónára tipikusan jellemzőnek mondhatók.

Mint fentebb megjegyeztük, a kőzetek rideg viselkedése lényegében független a litológiától. Az 1. táblázat adatai viszont világosan arra utalnak, hogy a képlékeny tartósfolyási kritériumban szereplő paraméterek értékét a kőzetminőség nagyban meghatározza. A kéreg és felső köpeny mélységgel változó összetételének definiálására CARTER és TSENN [1987] kontinentális litoszféramodelljét alkalmaztuk. Eszerint a felső kéregrészt kifelé fokozatosan metamorf kőzetek alkotják (a modell az üledékes kőzetektől eltekint), majd a mintegy 10–15 km-es mélységet elérve zöldpalafácies-dominancia alakul ki. A középső kéregzónára szilikátostól intermedierig változó kőzetösszetétel és amfibolitos metamorf fok jellemző. Az alsó kéregben granulitos metamorf fokú intermedier-mafikus kőzetek az alkotók, míg a felső köpenyben ultrabázisos kőzettípus tekinthető általánosnak. Ennek megfelelően, a felső kéreg reológiáját márvány-, kvarcit- és gránitminták, a középső kéregt gránodiorit-dioritos és plagioklászban gazdag kőzetek képviselik megfelelően. Az alsó kéreg reológiája ortopiroxenit, klinopiroxenit és webszterit mérési adataival, a felső köpeny pedig olivin-, dunit- és peridotit-mintákra meghatározott reológiai paraméterekkel jellemezhető. A litológiát jelen esetben definiáló kőzetskálát és a reológiai paraméterek egyes mintákra meghatározott értékeit az 1. táblázatban tüntetjük fel.

A litosztatikus nyomás, a rideg reológiában játszott szerepe mellett, a $Q = Q_0 + pV$ összefüggés (ahol

Kőzet	A (MPa ⁻¹ s ⁻¹)	n	Q (kJ mol ⁻¹)	Hivatkozások
Felső kéreg				
Márvány (Yule), n.	1,3*10 ⁻⁴	8,3±0,4	259,3±12,2	HEARD, RALEIGH [1972]
Carrarai márv., n.	1,3*10 ³	7,6±1,6	418±84	SCHMID et al. [1980]
Kvarcit, n.	3,2*10 ⁻²	1,9	172,6	HANSEN [1982]
Gránit (West.), n.	2,0*10 ⁻⁴	1,9	140,6	HANSEN, CARTER [1983]
Középső kéreg				
Kvarc diorit, n.	3,2*10 ⁻²	2,4	219	HANSEN, CARTER [1982]
Diabáz (M.land), sz.	6,3*10 ⁻²	3,05±0,15	276±14	CARISTAN [1982]
Diabáz (Fred.), sz.	2,2*10 ⁻⁴	3,4	260	SHELTON, TULLIS [1981]
Alsó kéreg				
Ortopiroxenit, sz.	3,2*10 ⁻¹	2,4	293	RALEIGH et al. [1971]
Ortopiroxenit, n.	6,3*10 ⁻³	2,8±0,5	271±18	ROSS, NIELSEN [1978]
Webszterit, sz.	4,0*10 ⁻⁷	4,3±0,6	326±19	AVÉLALLEMANT [1978]
Webszterit, n.	2,0*10 ⁻⁵	5,3±0,4	382±27	AVÉLALLEMANT [1978]
Klinopiroxenit, sz.	1,0*10 ⁻⁵	5,3±1,1	380±30	KIRBY, KRONENBERG [1984]
Klinopiroxenit, n.	1,5*10 ⁵	3,3±0,9	490±159	BOLAND, TULLIS [1986]
Felső köpeny				
Dunit (Aheim és Anita bay), sz.	3,2*10 ⁴	3,6±0,2	535±33	CHOPRA, PATERSON [1984]
Aheimi dunit, n.	4,0*10 ²	4,5±0,3	498±38	CHOPRA, PATERSON [1984]
Dunit (Anita bay), n.	1,0*10 ⁴	3,4±0,2	444±24	CHOPRA, PATERSON [1984]
Dunit (Mt. Burnet), sz.	3,0*10 ⁻³	3,6	528	POST [1977]
Dunit (Mt. Burnet), n.	3,2*10 ⁻³	5,1	392	POST [1977]

1. táblázat. Stacionárius képlékeny tartósfolyás paramétereinek számértékei az alkalmazott litoszféramodellt determináló kőzetekre. (Rövidítések az 1. oszlopban: „sz.” - száraz minta; „n.” - nedves minta)

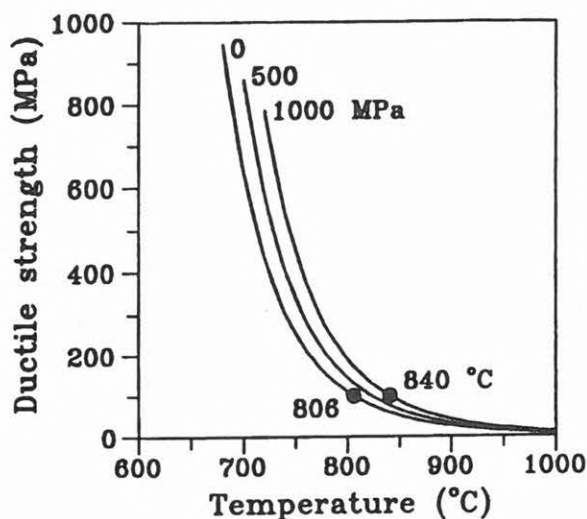
Table 1. Numerical values of the steady-state flow law parameters for rocks defining the lithosphere model used. (Abbreviations in column 1: "sz." - dry sample; "n." - wet sample)

Q_0 az aktivációs energia kis nyomáson, és V az aktivációs térfogat) alapján megjelenik a képlékeny tartósfolyási kritérium egyik paraméterében, így a nyomás elvileg jelentős tényező lehet a képlékeny tartományban is. A 3. ábra száraz dunitminták (aheimi és Anita bay-i) folyási szilárdságának három különböző nyomásszintre számított hőmérsékletfüggését szemlélteti. Látható, hogy az a hőmérséklet, amelyen a folyási szilárdság bizonyos kritikus érték (pl. 100 MPa) alá esik, a nyomástól függően mindössze néhány százalékkal változik. Ezért továbbiakban a Q reológiai paraméter nyomásfüggésétől eltekinthetünk.

A képlékeny tartósfolyás $\dot{\epsilon}$ deformációs sebességének becsült értékei széles határok között, a 10^{-10} és 10^{-17} s⁻¹ tartományban változnak [CARTER, TSENN 1987]. Általában, nagyobb deformációs sebességeknel a rideg-képlékeny határ magasabb hőmérsékletek felé tolódik el. Számításaink szerint azonban, amint a 4. ábra is szemlélteti, ez a függvénykapcsolat nem túlságosan erős. A deformációs sebességet egy nagy-

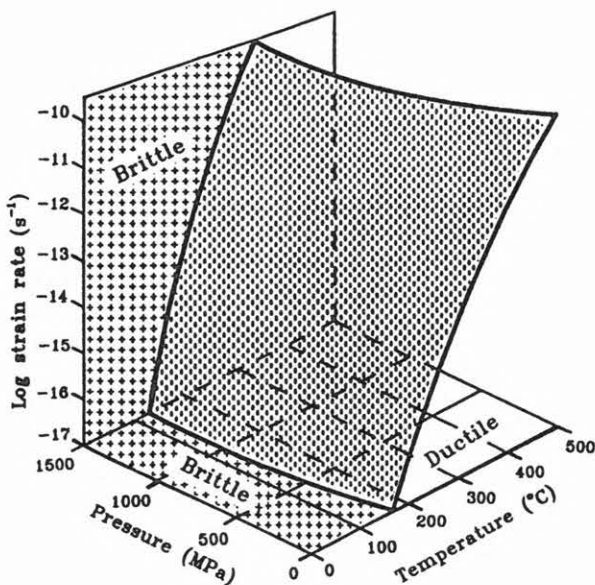
ságrenddel megnövelve, a reológiai határ eltolódása egyik vizsgált kőzetre sem nagyobb ~15 %-nál, így az átmenet hőmérsékletének változása a reálisan szóbajöhető teljes $\dot{\epsilon}$ -tartományban nem halad meg 35-40 %-ot. Mivel a reológiai határ nem túlságosan érzékeny a deformációs sebességre, lehetőségünk nyílik a függvénykapcsolattól eltekinteni, és vizsgálatainkban konstans $\dot{\epsilon}$ -értéket alkalmazhatunk. Számos publikáció eredményeit általánosítva, CARTER és TSENN [1987] orogén területekre $\dot{\epsilon}=10^{-1}$ s⁻¹, kratonokra pedig 10^{-15} s⁻¹ deformációs sebességeket tart átlagosan jellemzőnek.

A fluidumok jelenlétükkel igen lényeges szerepet játszhatnak a litoszféra feszültségi állapotának kialakulásában. Nagy pórnyomás mellett a rideg reológiai tartomány erősen kitolódhat magasabb hőmérsékletekre és nyomásszintekre, a képlékeny tartományban azonban a pórsvíz ilyen értelmű szerepe sokkal kevésbé jelentős [PATERSON 1987]. Másrészt viszont még kis víztartalom is lényeges befolyással van a képlékeny tartósfolyás reológiai paramétereire-



3. ábra. A litosztatikus nyomás hatása száraz dunitok (Aheim és Anita bay) folyási szilárdságának hőmérsékletfüggésére 10^{-14} s^{-1} deformációs sebesség, és $Q_0=535 \text{ kJ/mol}$, $V=15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{mol}$ konstansok esetén. A fekete körök a 100 MPa folyási szilárdsághoz tartozó hőmérsékleteket jelölik, a görbék címkei a hidrosztatikus nyomás értékét mutatják

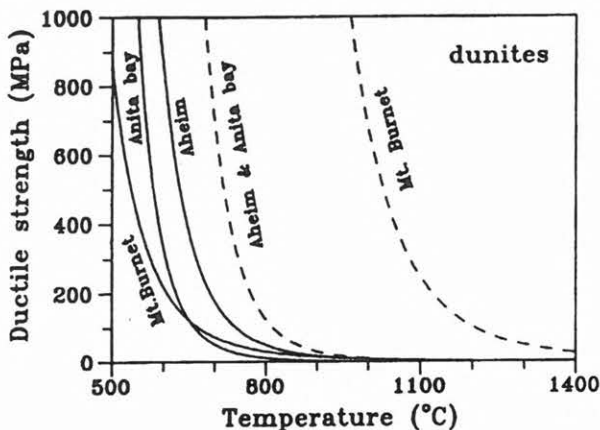
Fig. 3. Effect of lithostatic pressure on the temperature dependence of ductile flow strength of Aheim and Anita bay dunites, at a strain rate of 10^{-14} s^{-1} and constants $Q_0=535 \text{ kJ/mol}$ and $V=15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{mol}$. Curves are marked by values of lithostatic pressure, the dots indicate temperatures corresponding to a critical strength of 100 MPa



4. ábra. A rideg-képlékeny reológiai határ helyzete (pontozott felület) nedves ($\lambda=0,4$) gránitra, a deformációs sebesség logaritmusa, valamint nyomás és hőmérséklet függvényében. A rideg nyírószilárdság számítása jelen és a további ábrák esetében mindig oldaleltolódásra történt

Fig. 4. Position of the brittle-ductile transition boundary (dotted surface) for wet ($\lambda=0.4$) Westerly granite, vs the logarithm of shear strain rate, lithostatic pressure, and temperature. Brittle strength has been calculated throughout in this paper for strike-slip faulting

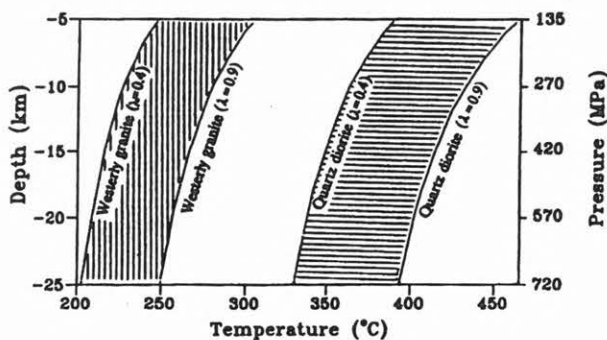
nek értéke. Az 1. táblázatban látható, hogy a nedves mintákon mért értékek kivétel nélkül és jelentősen eltérnek a száraz mintákra adódott eredményektől. Általában, víz jelenléte közetekben szisztematikusan csökkenti mind a tartósfolyási szilárdságot, mind a folyási hőmérséklet értékét. Ennek kvantitatív szemléltetését nyújtja az 5. ábra, ahol látható például, hogy 700 °C körüli hőmérsékleten az aheimi dunitminta folyási szilárdsága meghaladja az 1000 MPa-t, a nedves kőzet szilárdsága viszont legfeljebb 200 MPa. Látható továbbá, hogy egyes közetekben (Mt. Burnet-i dunit) adott szilárdsághoz tartozó hőmérsékletek eltérése száraz és nedves állapotban akár több száz K is lehet.



5. ábra. Víztartalom hatása dunitok folyási szilárdságának hőmérsékletfüggésére 10^{-14} s^{-1} deformációs sebesség esetén. A folytonos vonalú görbék nedves ($\lambda=0,4$), a szaggatott vonalúak száraz ($\lambda=0$) mintákra vonatkoznak. A szilárdság számítása a (4) egyenlet alapján, a reológiai paraméterek 1. táblázatban adott értékeire történt

Fig. 5. Effect of water content on ductile flow strength vs. temperature, for dunites at a strain rate of 10^{-14} s^{-1} . Strength is calculated by equation (4) using the corresponding flow law constants in Table 1. Solid lines correspond to wet ($\lambda=0.4$) samples, dashed lines mark dry ($\lambda=0$) ones

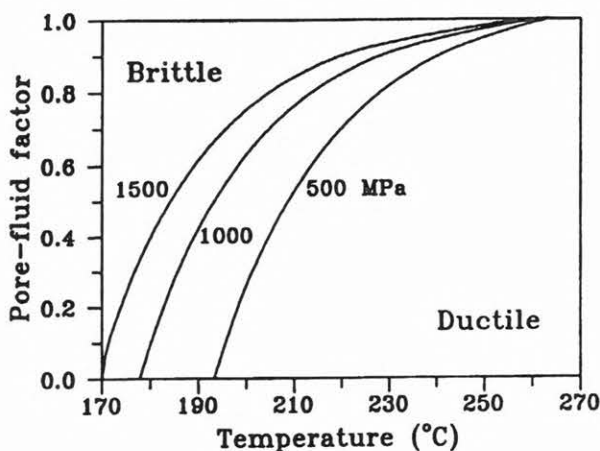
A 6. ábrán egy λ - p - T koordinátákban adott reológiai térképet mutatunk be két nedves kőzetmintára, a pórusnyomás által a rideg-képlékeny átmenet p - T viszonyaira gyakorolt hatás szemléltetése céljából. Látható, hogy adott deformációs sebesség mellett a pórusfolyadék p_f nyomásának emelkedésével a reológiai határ magasabb hőmérsékletre és nyomásszintekre tolódik ki. Másszóval, a pórusnyomás emelkedésével a rideg reológiai tartomány kiterjedése növekszik. A litosztatikus nyomásnál határozottan kisebb pórusnyomásokon ($p_f < p$) a reológiai átmenet hőmérsékletének változása nem túl jelentős; a felső és középső kéregrészben nem több, mint $\sim 50 \text{ K}$, a felső köpeny közeteiben pedig $< 100 \text{ K}$. Hasonló eredményt szemléltet a 7. ábra, ahol azonban látható az is, hogy a litosztatikus értékhez közelítő (vagy esetleg annál nagyobb) pórusnyomásnál az átmeneti hőmérséklet emelkedési üteme erősen felgyorsul. Levonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy $p_f < p$ esetén a víztartalom nincs erős hatással a reológiai határ helyzetére. Ezért a $\lambda \leq 0,9$ tartományban, a de-



6. ábra. Pórusnyomás által a rideg-képlékeny reológiai határ p - T viszonyaira gyakorolt hatást szemléltető λ - p - T reológiai térkép két nedves kőzetre, 10^{-14} s $^{-1}$ deformációs sebesség esetén

Fig. 6. λ - p - T deformation regime map for two types of wet rock at $\dot{\epsilon} = 10^{-14}$ s $^{-1}$, showing the effect of varied pore-fluid pressure on the p - T conditions of brittle-ductile transition

formációs sebesség esetéhez hasonlóan, a pórusfolyadék-tényező nagyságára konstans, általánosan jellemző értéket adhatunk meg. Mivel a litosztatikus értékhez közelítő vagy azt esetleg meghaladó p_f -szinteken a pórusnyomás mint reológiai tényező szerepe határozottan felerősödik, igen fontos lenne megbízható ismeretekkel rendelkezni a pórusnyomásról ebben a tartományban. Viszonylag pontos adatok csak eléggé kis mélységből, néhány szénhidrogén szempontjából jelentős, üledékes medence területéről ismeretesek. Néhány km mélységig a hidrosztatikus értékhez közeli pórusnyomások tekinthetők általánosnak, ezután egy túlnyomásos, $\lambda \sim 0,6-0,7$ értékekkel jellemezhető zóna következik [ENGELDER 1984]. Az Egyesült Államok medenceterületein végzett feszültségmérések eredményeit interpretálva, BRACE és KOHLSTEDT [1980] a területeken hidrosztatikus vagy annál kissé alacsonyabb pórusnyo-

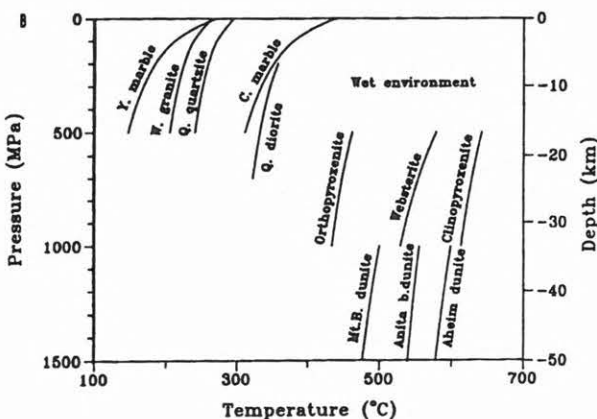
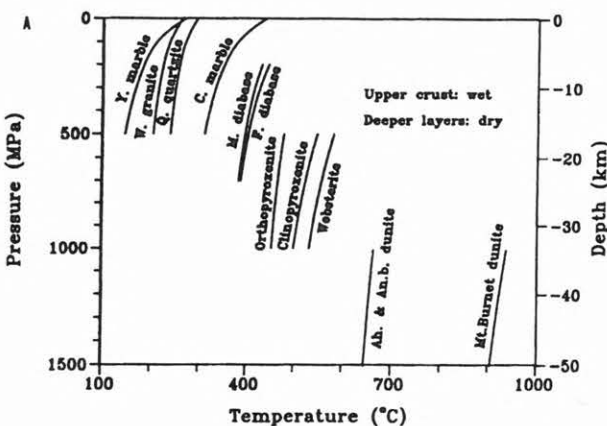


7. ábra. λ - T reológiai állapotdiagram nedves gránitmintára (Westerly gránit) 10^{-14} s $^{-1}$ deformációs sebesség mellett. A görbék címkéi a litosztatikus nyomás értékét mutatják

Fig. 7. λ - T deformation regime map for hydrous Westerly granite at $\dot{\epsilon} = 10^{-14}$ s $^{-1}$, showing the effect of varied pore-fluid pressure on the brittle-ductile transition temperature. Curves are marked by the values of lithostatic pressure

mások valószínűségére következtetett. Bizonyítékok vannak viszont arról is, hogy hidrosztatikusnál magasabb pórusnyomások ugyancsak gyakran előfordulnak [pl. CARTER, TSENN 1987]. Hidrosztatikus pórusnyomásnak a $\lambda=0,4$ érték felel meg, ezért a reológiai határ helyzetét vizsgálva, nedves kőzetek esetén ezt az értéket alkalmaztuk. Pórusnyomás-gradiens lehetőségét a reológiai állapotdiagramok szerkesztése során oly módon vettük figyelembe, hogy a középső és alsó kéregre, valamint felső képenyre mind száraz ($\lambda=0$), mind nedves ($\lambda=0,4$) állapotnak megfelelő átmeneti hőmérsékletet számítottunk.

A 8a. és b. ábrák a rideg-képlékeny átmenet hőmérsékletének mélységbeli változását mutatják az 1. táblázat kőzeteivel definiált litoszféramodellre vonatkozóan. A nyomás-mélység skálázás DZIEWONSKI és ANDERSON [1981] földmodellje alapján történt. A fél-szolidusz ($0,5 \cdot T_m$; ahol T_m az olvadási hőmérséklet) görbéje gránitos-gneiszos nedves kőzetekben, az 5-20 km-es mélységintervallumnak megfelelő nyomásviszonyok mellett, a 300-200 °C hőmér-



8. ábra. A— A rideg-képlékeny reológiai átmenet hőmérsékletének mélységbeli változása jellegzetes litoszféraalkotó kőzetekre, $\dot{\epsilon} = 10^{-14}$ s $^{-1}$ és $\lambda = 0,4$ konstans értékek esetén. A felső kéreg nedves, a mélyebb rétegek alkotói száraz kőzetek. B—Ugyanaz mint az A ábrán, csak kizárólag nedves kőzetekre

Fig. 8. A— Temperature of the onset of ductile behaviour against depth, for characteristic lithospheric rocks listed in Table 1 (at $\dot{\epsilon} = 10^{-14}$ s $^{-1}$, $\lambda = 0,4$). The upper crust is represented by wet rocks, the deeper layers by dry ones. B—Same as A, but for wet rocks only

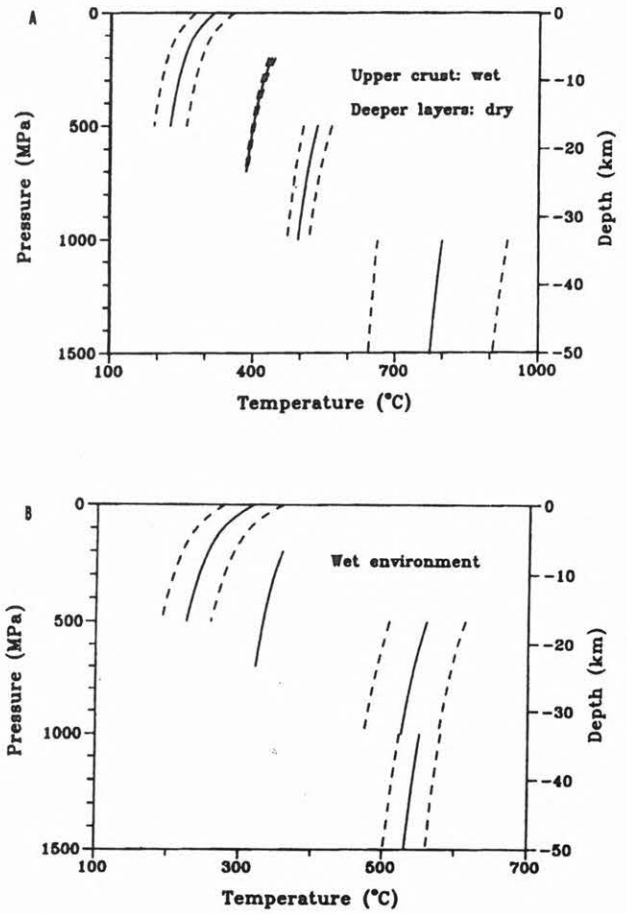
sékleti tartományban húzódik [MEISSNER 1986]. A két további ábrán látható, hogy a Yule márvány kivételével a felső kéregre adott kőzetminták mindegyike 10 km körüli mélységtől képlékeny reológiai viselkedést kezd mutatni. Továbbiakban, az átalakulási hőmérsékletnek a kőzetminták egyes csoportjain belüli átlagolása során a Yule márványt nem vesszük figyelembe. A legfelső kéregben ugyanis, ahol ez a kőzet előfordulhat, a képlékeny átmenethez szükséges termikus állapot még nem alakul ki. A 8a. és b. ábrák jól szemléltetik, hogy a kőzetminőség igen nagy befolyással van a két reológiai tartomány közötti határ helyzetére. Mélyebb és mélyebb szinteken előforduló kőzetekben a rideg-képlékeny átalakulás egyre magasabb hőmérsékleten megy végbe. A reológiai határ a felső kéregben a 200–450 °C tartományban helyezkedik el, a felső köpenyben viszont 700–1000 °C is szükséges lehet képlékeny állapot kialakulásához.

A 9a. és b. ábrák az egyes kőzetcsoportokon belüli átlagolással számított közepes átalakulási hőmérséklet mélységbeli változását mutatják. A közepes hőmérsékletnek az egyes minták összetételbeli eltéréseiből adódó szórása (amelyet a közepes hőmérséklet mellett szaggatott vonallal határolt sáv szemléltet) nedves kőzetekben a mélységgel gyakorlatilag nem változik, és mintegy 30–50 K nagyságú a kéregben és felső köpenyben. Száraz középső és alsó kéregben a szórás még kisebb, mindössze 10–30 K. Száraz felső köpenyben az átalakulási hőmérséklet szórása fentieknél jelentősebb; ~130 K. A 9a. és b. ábrák arra utalnak, hogy a kéregszerkezetről (kőzetösszetételről) megbízhatóan rendelkezésre álló információ esetén a reológiai határ becsült hőmérsékletének bizonytalansága gyakorlatilag nem nagyobb, mint a geotermikus modellezéssel számított mélyhőmérsékletek pontatlansága. A számított mélyhőmérsékletek hibája ugyanis a felső és középső kéregben ~50 K-ra, az alsó kéreg—felső köpenyben pedig mintegy 100 Kelvin fokra tehető [ČERMAK, BODRI 1986].

4. Összefoglalás

Fenti eredmények arra engednek következtetni, hogy laboratóriumi anyagvizsgálatokkal meghatározott reológiai törvények valós földtani viszonyokra, jelenségekre történő alkalmazásával elfogadható pontosságú állapotdiagramok konstruálhatók a rideg-képlékeny reológiai határ helyzetének becslésére. Ez azt jelenti, hogy a reológiai határ helyzetét alapvetően meghatározó átmeneti hőmérséklet és ezzel együtt a litoszféra reológiai rétegezettsége legalább olyan pontossággal megbecsülhető, mint a geotermikus modellszámítások pontossága. Még ha lokális fizikai környezeti tényezők (lokális feszültségterek, anomális pórusnyomás stb.) szerepe esetenként jelentős is lehet, a rideg-képlékeny átmenet mélységbeli változásainak alapvető tendenciáját (s ezért a szeizmogén zónák helyzetét) a litoszféra termikus állapota, hőmérséklete határozza meg.

Fenti és hasonló reológiai állapotdiagramoknak valószínűleg eredményes alkalmazásai lehetnek szeizmogén zónák természetének értelmezésében tektonikusan aktív, erős termikus kontrasztokat mutató területeken.



9. ábra. A—A rideg-képlékeny reológiai átmenet közepes hőmérséklete (folytonos vonal), és a közepes hőmérsékletnek a kőzetösszetétel eltéréseiből adódó szórása (szaggatott vonallal határolt sáv) a mélység függvényében, $\dot{\epsilon}=10^{-14} \text{ s}^{-1}$ és $\lambda=0,4$ konstans értékek esetén. A felső kéreg rész nedves, a mélyebb rétegek alkotói száraz kőzetek. B—ugyanaz, mint az A ábrán, csak kizárólag nedves kőzetekre

Fig. 9. Mean temperature of the brittle-ductile transition vs. depth (solid lines). Dashed lines on both sides of a solid line indicate the variance of the mean due to differences in rock composition. The upper crust is represented by wet rocks (with $\lambda=0.4$, and for $\dot{\epsilon}=10^{-14} \text{ s}^{-1}$) and the deeper layers by dry ones. B—Same as A, but for wet rocks only

Köszönetnyilvánítás

Jelen tanulmányban foglalt vizsgálatok az OTKA Iroda anyagi támogatásával, a T 014423 sz. kutatási szerződés keretében készültek.

HIVATKOZÁSOK

- ASHBY M. F. 1972: A first report on deformation-mechanism maps. *Acta Metall.* **20**, 887–897
 AVÉLALLEMANT H. G. 1978: Experimental deformation of diopside and websterite. *Tectonophysics* **48**, 1–27
 BOLAND J. N., TULLIS T. E. 1986: Deformation behaviour of wet and dry clinopyroxenite in the

- brittle to ductile transition region. *Geophys. Monogr., Am. Geophys. Union* **36**, 33-50
- BRACE W. F., KOHLSTEDT D. L. 1980: Limits on lithospheric stresses imposed by laboratory experiments. *J. Geophys. Res.* **85**, 6248-6252
- CARISTAN Y. 1982: The transition from high-temperature creep to fracture in Maryland diabase. *J. Geophys. Res.* **87**, 6781-6790
- CARTER N. L., KIRBY S. H. 1978: Transient creep and semibrittle behaviour of crystalline rocks. *Pure Appl. Geophys.* **116**, 807-839
- CARTER N. L., TSENN M. C. 1987: Flow properties of continental lithosphere. *Tectonophysics* **136**, 27-63
- CHEN W. P., MOLNÁR P. 1983: Focal depth of intra-continental and intraplate earthquakes and their implications for the thermal and mechanical properties of the lithosphere. *J. Geophys. Res.* **88**, 4183-4214
- CHOPRA P. N., PATERSON M. S. 1984: The role of water in the deformation of dunite. *J. Geophys. Res.* **89**, 7861-7876
- ČERMÁK V., BODRI L. 1986: Two-dimensional temperature modelling along five East-European geotraverses. *J. Geodyn.* **5**, 133-163
- DZIEWONSKI A. M., ANDERSON D. 1981: Preliminary reference Earth model. *Phys. Earth Planet. Inter.* **25**, 297-356
- ENGELDER T. 1984: The role of water circulation during the deformation of foreland fold and thrust belts. *J. Geophys. Res.* **89**, 4319-4325
- HANDY M. R. 1989: Deformation regimes of the rheological evolution of fault zones in the lithosphere: the effect of pressure, temperature, grain size, and time. *Tectonophysics* **163**, 119-152
- HANSEN F. D. 1982: Semibrittle creep of selected crustal rocks at 1000 MPa. Ph.D. Thesis, Texas A&M Univ., College Station, TX
- HANSEN F. D., CARTER N. L. 1982: Creep of selected crustal rocks at 1000 MPa. *EOS, Trans. Am. Geophys. Union* **63**, 437
- HANSEN F. D., CARTER N. L. 1983: Semibrittle creep of dry and wet Westerly granite at 1000 MPa. *Proceedings U. S. Symp. on Rock Mech.*, 24th, Texas A&M Univ., College Station, TX, 429-447
- HEARD H. C., RALEIGH C. B. 1972: Steady-state flow in marble at 500 to 800 °C. *Geol. Soc. Am. Bull.* **83**, 935-956
- ITO K. 1990: Regional variations of the cutoff depth of seismicity in the crust and their relation to heat flow and large inland-earthquakes. *J. Phys. Earth* **38**, 223-250
- KIRBY S. H. 1985: Rock mechanics observations pertinent to the rheology of the continental lithosphere and the localization of strain along shear zones. *Tectonophysics* **119**, 1-27
- KIRBY S. H., KRONENBERG A. K. 1984: Deformation of clinopyroxenite: evidence for a transition in flow mechanisms and semibrittle behaviour. *J. Geophys. Res.* **89**, 3177-3192
- MEISSNER R. 1986: *The Continental Crust. A Geophysical Approach.* Academic Press
- MEISSNER R., STREHLAU J. 1982: Limits of stress in continental crusts and their relation to the depth-frequency distribution of shallow earthquakes. *Tectonics* **1**, 73-89
- PATERSON M. S. 1987: Problems in extrapolation of laboratory rheological data. *Tectonophysics* **133**, 33-43
- POST R. L. 1977: High temperature creep of Mt Burnet dunite. Ph. D. Thesis, Univ. Calif., Los Angeles, CA
- RALEIGH C. B., KIRBY S. H., CARTER N. L., AVÉ-LALLEMANT H. G. 1971: Slip and clinoenstatite transformation as competing rate processes in enstatite. *J. Geophys. Res.* **76**, 4011-4022
- RANALLI G. 1991: Regional variations in lithosphere rheology from heat flow observations. *In: V. ČERMÁK, L. RYBACH (Editors), Terrestrial Heat Flow and the Lithosphere Structure.* Springer V., Berlin, 1-22
- ROSS J. V., NIELSEN K. C. 1978: High temperature flow of wet polycrystalline enstatite. *Tectonophysics* **44**, 233-261
- SABADINI R., YUEN D. A., GASPERINI P. 1985: The effects of transient rheology on the interpretation of lower mantle viscosity. *Geophys. Res. Lett.* **12**, 361-364
- SCHMID S. M., PATERSON M. S., BOLAND J. N. 1980: High temperature flow and dynamic recrystallization in Carrara marble. *Tectonophysics* **65**, 245-280
- SHELTON L., TULLIS J. A. 1981: Experimental flow laws for crustal rocks. *EOS, Trans. Am. Geophys. Union* **62**, 396
- SIBSON R. H. 1974: Frictional constraints on thrust, wrench and normal faults. *Nature* **249**, 542-544
- SIBSON R. H. 1982: Fault zone models, heat flow and the depth distribution of earthquakes in the continental crust of the United States. *Bull. Seism. Soc. Am* **72**, 151-163
- STESKY R. M., BRACE W. F., RILEY D. K., ROBIN P.-Y. F. 1974: Friction of faulted rock at high temperature and pressure. *Tectonophysics* **23**, 177-203
- WEERTMAN J. 1970: The creep strength of the earth's mantle. *Rev. Geophys. Space Phys.* **8**, 145-168
- WEERTMAN J. 1985: Transient mantle rheology. *Nature* **318**, 600

A magyarországi geoelektromos kutatás rövid története

Csaknem 20 év telt el EÖTVÖS Loránd torziós ingájának kőolajkutatási célú gyakorlati alkalmazása után, amikor az első magyarországi geoelektromos mérések elkezdődtek. Az első ilyen jellegű tevékenység a Magyar Királyi Bátor Eötvös Loránd Geofizikai Intézet munkája volt 1938-ban: a „Magyar Királyi Állami Vas Acél és Gépgyár, Diósgyőr” megbízásából, vasérckutató célból, Martonyi térségében. A mintegy 2,5 km²-nyi területen 80–100 m-es kutatási mélységű vertikális elektromos szondázást végeztek az Intézet munkatársai.

A néhány értékes, úttörő jellegű munkát a II. világháború kényszerű szünete törte meg és csak jó tíz évvel később folytatódott a tevékenység, amely 1948 után több intézményben is rohamos fejlődésnek indult. A magyar geofizikusok az elsők között ismerték fel azt, hogy a Föld ásványainak, kőzeteinek fajlagos ellenállása közel 10 nagyságrendet fog át. Ezért a geoelektromos módszer a földköpeny mélységétől az agrogeofizika által kutatott felső néhány deciméterig — a kőolaj, a kőszén, a bauxit, a szulfidos ércek kutatásától a víz és az építőipari nyersanyagok kutatásán át a talaj környezetvédelmi kutatásáig, az árvízvédelmi gátak vizsgálatáig — szinte minden földtani vizsgálatnál eredményesen alkalmazható. Ma intézményeink közel 20-féle elektromos, elektromágneses módszerrel és eljárással dolgoznak, amelyek többségéhez műszereket és feldolgozási rendszereket is kifejlesztettek. Ezek közül is talán a legkiemelkedőbb az a gyakorlati és hatalmas elméleti munka, amely a tellurikus-magnetotellurikus módszerek világméretű fejlődéséhez is hozzájárult.

A geoelektromos módszerek sokszínűségének természetes következménye, hogy a kis Magyarországon is viszonylag sok intézmény alkalmazza ezen eljárásokat és ma már jóval több, mint 1000 db jelentést tartanak nyilván a nagyobb intézetek adatairól, amelyek sajnos nem tartalmazzák az utóbbi évtizedben alakult kisebb vállalkozások tevékenységét. Kutatási történetünkben ez utóbbiakról ezért nem is foglalkozunk, csak a nagyobb intézmények, vállalatok kutatási tevékenységét ismertetjük.

A Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetének (MTA GGKI) geoelektromos tevékenysége

A magyarországi geoelektromos mérések bölcsője az a soproni intézet (mai nevén MTA GGKI), amelynek eredete a középkorba nyúlik vissza. A XIII. században az európai hírű és rangú magyar ércbányászati Európa aranytermelésének 80 %-át adta, a XVI. században pedig a világ legnagyobb réztermelője volt. Ennek a bányászatnak szüksége volt a kutatás tudományos megalapozására, ezért 1735-ben Selmecen (ma: Banská Stiavnica) III. Károly császár bányatisztképző iskolát nyitott (amely később főiskola lett). Az I. világháború után ez az

intézmény költözött át Sopronba, ahol egyetem lett, amely már a két háború között is jelentős kutatóközpont volt. A II. világháború után, 1947-ben a bányakutató mérnök szakon már geofizika képzés is volt. 1949-ben a Fizika Tanszék professzora a Magyar–Amerikai Olajipari Rt. főgeofizikusa, KÁNTÁS Károly lett, aki 1951-ben önálló Geofizikai Tanszékot szervezett. Itt azonnal jelentős eredményeket értek el a geoelektromos kutatási módszerek, főleg a tellurika-magnetotellurika fejlesztésében, amelyet a Schlumberger cég nagy teoretikusával, a magyar származású KUNETZ Gézával való együttműködés segített. A Tanszéknek úttörő szerepe volt általában a geoelektromos módszerek gyakorlati alkalmazásában, különösen a víz- és bauxitkutatásban. Az egyetemi tanszékek oktatóiból és tudományos munkatársaiból alakult meg a Geodéziai és Geofizikai Munkaközösség, majd ebből 1955-ben a Geodéziai és Geofizikai Kutató Laboratórium, amelyben kifejlesztették az első magyar tellurikus műszereket. A közelgő Nemzetközi Geofizikai Évre való tekintettel a Sopron közelében lévő Nagycenken obszervatóriumot hoztak létre, amely azóta is működik és amely a Földünket körülvevő elektromágneses tér tulajdonságainak kutatásában jelentős szerepet töltött és tölt be. 1956 után a Soproni Egyetem Geofizikai Tanszékét Miskolcra helyezték át, de a Geodéziai és Geofizikai Kutató Laboratórium továbbra is Sopronban, függetlenül működött.

A Geodéziai és Geofizikai Kutató Laboratórium, később a GGKI tevékenységében kiemelkedő jelentőségű az obszervatóriumban megvalósított pulzáció regisztrálás, a légköri elektromos tér mérése, a csúcskísülési áramok mérése és az ezen megfigyelésekből kiinduló széleskörű tudományos, elméleti kutatás, amely világszerte az egyik jelentős megalapozója a tellurikus-magnetotellurikus módszereknek. Az elméleti eredményeket és obszervatóriumi megfigyeléseket igyekeztek a gyakorlatban is alkalmazni országos terepi mérések során. A tellurika-magnetotellurika (gyakorlatban alkalmazott) műszerei évtizedeken át itt készültek Közép-Európában, de más intézményekkel közösen ellenállásmérő műszereket is kifejlesztettek.

A 60-as évek végétől az űrkutatásba is bekapcsolódtak. Legjelentősebb eredményük talán, hogy a Vertikál-7 nevű geofizikai szondával felküldött fotoelektron analízátorral első ízben sikerült közvetlenül kimutatni a plazmaszférából az ionoszférába irányuló plazmaáramlásokat. Kutatásaik fő iránya és tárgya azonban a magnetotellurika maradt, amelynek fejlesztésében pl. a két- és háromdimenziós modellszámításokban és fizikai modellezésben, az elektromágneses értelmezésekben a világ élvonalában tudtak maradni a rendkívül szerény anyagi viszonyok közepe is. Gyakorlati kutatásaikban az utóbbi években a kéregbeli és az asztenoszférabeli vezetőképesség-eloszlások vizsgálatában értek el jelentős eredményeket.

Geoelektromos kutatás a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékén

A geoelektromos módszerek kutatása a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékén is folyt. A Tanszék, mint említettük, Sopronból került Miskolcra, ezért története és tevékenysége (kezdetben különösen) összefonódott az előbb bemutatott MTA GGKI történetével.

A Miskolci Egyetem — korábban Nehézipari Műszaki Egyetem — Geofizikai Tanszékét 1951-ben alapították. Kutató munkájában a geoelektromos módszerek fejlesztése és a külföldi eredmények hazai bevezetése kezdettől fogva kiemelt helyet kapott.

Az alapítást követően azonnal megkezdődött a hagyományos VESZ mérések bevezetése a bauxit-, szén-, és vízkutatásba és korai törekvések voltak a bányabeli alkalmazásra is. A későbbiekben a VESZ módszerrel kapcsolatos fejlesztésük volt a fókuszált áramterű mérés és a laterális inhomogenitások helye megadásának metodikája.

A tanszéki kutatások első jelentősebb eredménye azonban a tellurikus módszer hazai bevezetése — és feltételeinek megteremtése — volt, amit az MTA Geofizikai Munkaközössége kutatóival közösen értek el. Miután az első kísérleti mérések bizonyították a módszer alkalmazhatóságát — ennek műszerezettségét a Tanszéken készült —, kifejlesztették a sorozatgyártásra alkalmas műszert és megkezdődött a módszer bevezetése a CH-kutatásba. 1956—59-ben a Tanszék oktatói alkották a kínai—magyar Geofizikai Expedíció tellurikus csoportját, amely eredményesen dolgozott az Ordosz fennsíkban és a Sung-Liao medencében. A módszerfejlesztésben kiemelhető a feldolgozást automatikussá tevő totális változások módszerének kidolgozása és a mélyfúrásokban mérhető $E(z)$ komponens kapcsolatának tisztázása az aljzat dőlésével.

A Tanszéknek úttörő szerepe volt a magnetotellurikus módszer hazai bevezetésében. Az első regisztráló magnetométerek megépítése után 1960-tól végeztek ilyen méréseket és elkészültek az első regionális szelvények is. Foglalkoztak a földtani felépítés jellegének a $H(z)$ komponenssel és a polárdiagramokkal való összefüggésével. Az utóbbit illetően 1968-ban fizikai modellezést is végeztek, különös tekintettel a Dunántúl vezetőképesség-anomália területén tapasztalt tértorzulásokra. Az MT tér numerikus modellezésére a Tanszéken készült az első hazai 2- és 3-dimenziós program.

Az MT mérés analógiájára kis kutatási mélységű feladatoknál felhasználták a villamos távvezetékek térerősségét. A 10 kHz—2 MHz tartományban dolgozó rádióadók terét mérve pedig rádiófrekvencia-szondázást végeztek.

1968-tól végeznek mesterséges áramterű frekvenciaszondázásokat közepes és sekély mélységű kutatásoknál. Eredményeket értek el a műszerfejlesztésben, az inverzióban, a 2- és 3D-s numerikus modellezésben, a nagyfrekvenciás CSAMT metodika kidolgozásában.

A geoelektromos módszerek speciális fejlesztését jelenti a felszín alatti források alkalmazása a bányageofizikában és más átvilágítási feladatoknál. Erre egyenáramú és váltóáramú módszereket dolgoztak

ki: az egyenáramú vágat- és telepszondázást, valamint az elektromos tomográfiát, továbbá a multifrekvenciás átvilágítást.

Az újabb eredményekből kiemelhető a geoelektromos és szeizmikus mérési adatok együttes inverziójának kidolgozása, valamint a GP időtartománybeli lecsengési görbéjéből az amplitúdó spektrum vizsgálatának bevezetése.

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) geoelektromos tevékenysége

Ez az intézmény a gyakorlati geofizika, ezen belül a geoelektromos módszerek legszélesebb magyarországi bázisát jelenti. Műszerezettség, felszerelés és mintegy félszáz kutatója ma a világ egyik legsokoldalúbb geoelektromos profilját vallhatja magáénak.

A már idézett 1938. évi érckutató tevékenysége 1948-tól vett új lendületet. Akkor is elsősorban a szulfidos érceket kutatták svéd Turam és Slingram berendezésekkel és Schlumberger kompenzátorokkal, de hamarosan felvállaltak minden olyan földtani feladatot, ami a kőszén-, bauxit-, vízkutatásban, a mérnöki tervezésben felmerült. A néhány évig (kb. az 50-es évek közepéig) tartó érckutató kampány azonban lecsengett és a kutatóknak más téma után kellett nézni. Így került sor a Sopronban és Miskolcon megalapozott tellurikus mérések bevezetésére és rendszeres alkalmazására a magyar olajipar megbízásából. Az 1960-ban kezdődő kvázihálózatos rutinmérések évente 1500—2000 km²-nyi területre terjedtek ki. Ekkorra azonban külföldön, elsősorban Franciaországban ismertté váltak a tellurikus módszer korlátai. Erre az ELGI kutatói azonnal reagáltak és kifejlesztették a tellurikus térképek ellenőrzésére és korrekciójára vonatkozó eljárásaikat, amelyeket 1962-től dipól ekvatoriális szondázásokkal, majd a 70-es évek elejétől magnetotellurikus szondázásokkal hajtanak végre. Azóta is mind a nagymélységű egyenáramú szondázások, mind a magnetotellurika műszereit az ELGI maga fejlesztette. E fő profil mellett ebben az időben is igyekeztek minden felmerülő problémát megoldani. Így számos vízkutató és más, nem érces nyersanyagkutatási célú mérés történt.

1960-tól indult meg az ELGI geoelektromos kutatóinak rendszeres expedíciós tevékenysége a mongóliai vízkutatásokkal, amit számos kisebb munka egészített ki részben a környező országokban, részben Afrikában és a Közel-Keleten.

A 60-as évek utolsó szakasza újabb nagy változást hozott. Az olajipari megrendelések, amelyek az ELGI geoelektromos kutatásainak 70—80 %-át jelentették, egy politikai döntés miatt gyakorlatilag (és szerencsére átmenetileg) egyik napról a másikra megszűntek. Ismét új feladatok után kellett nézni. Így terelődött a kutatók figyelme az akkor felfutó bauxitkutatásra és a jó 10—15 évre újra felelevenedő hidrotermális érckutatásra. Közben a magyar szénbányászat is extenzív növekedésnek indult. Ezek együtt az ELGI elektromos kutatásainak rendkívül nagy mértékű növekedését eredményezték. A kutatógárda a terepi kisegítő személyzettel együtt a 240 főt is elérte.

Ebben az időben az ércutatás megkövetelte a korszerű ellenállásmérő és gerjesztett polarizációs műszerek kifejlesztését. A DIAPIR típusú műszerek olyan jól sikerültek, hogy Kelet-Ázsiától Dél-Amerikáig mintegy 200 darabot el is adtak. Más feladatokhoz a néhányszor 10 m-es és a néhányszor 100 m-es mélységű kőszén-, bauxit- és vízkutatásokhoz kanadai műszereket vásároltak. Mintegy 6–8 féle elektromágneses műszer került bevezetésre a felső métereket vizsgáló EM-16-tól, a VLF műszereken át az 1 Hz-es frekvenciatartományt is megközelítő Maxi-Probe és transziens műszereikig. Ebben az időszakban jelentek meg a feldolgozásban, de később az adatgyűjtésben és a műszervezélésben a számítógépek is. Közben nagy erők dolgoztak Mongóliában és a 80-as évektől Kubában is, főleg ércutató munkákon.

A 70-es évek közepén jelentek meg rendszeresen a geofizikával szembeni igények a mérnöki tervező munkákban: így a vízépítés, árvízi gátak, alagútépítési feladatokban, majd a 80-as években indult és rohamosan növekedett a környezetvédelmi tevékenység a hulladéklerakók, talajszennyezések, haváriák olajszennyezéseinek vizsgálatára. E feladatok megoldására előnyösen használhatták széles skálájú műszerezettségüket és új, speciális, kombinált eszközök (mérnökgeofizikai szondázó berendezések, agrogeofizikai szondázó berendezés) kifejlesztését kezdték meg. Ezekkel egyedülálló sikereket értek el pl. az elhagyott szovjet katonai objektumok környezetszennyezési feladatainak megoldásában.

A 90-es évek újabb jelentős változást hoztak. A létszám felére, majd később már a 80-as évek csúcának alig 10%-ára csökkent, mert szinte minden nyersanyag kutatása megszűnt Magyarországon. Ma a környezetvédelem és vízvédelem, a nagyobb mélységű és még szennyezetlen víz kutatása vált időszerűvé. Úgy tűnik, hogy ezeknek a feladatoknak a megoldásában szerepe lesz a néhány éve osztrák kooperációban kezdett légi geofizikai kutatásnak is. Ezek mellett még más feladatok is vannak a kéreg-és köpenyszerkezeti kutatásokban, amelyek eredménye a földrengésveszélyeztetettségi vizsgálatokhoz szükséges egyik alapvető információ és talán szerepük lehet a speciális, az ELGI-ben kifejlesztett CH-telep lehatároló tevékenységüknek is. Az ország rendszeres földtani térképészét geofizikai mérésekkel is támogatják.

A Magyar Olajipari Rt. (MOL Rt.) Geofizikai Kutató Egységének Geoelektromos Osztálya

A magyar olajipar 1952 óta rendelkezik saját felszíni geofizikai bázissal, ami kezdetben csak szeizmikus részlegből állt, de később más módszerek osztályaival is kiegészült. A Geoelektromos Osztály 1963-ban alakult néhány fővel, akik először az ELGI-től átvett gyakorlattal a tellurikus csoportjukat, majd a mélyszondázó csoportjukat hozták létre magyar műszerekkel. Az osztály hamarosan 30–50 fős csoportokból és belső feldolgozó, értelmező részlegekből állt és fő tevékenységként a harmadkori

medencealjzat áttekintő jellegű kutatásával foglalkozott.

A 70-es évek elején bevezették a magnetotellurikus módszert és néhány évvel később a mesterséges frekvenciaszondázások nagymélységű, 20 Hz—0,01 Hz tartományú változatát is. Adó generátorukat magyar villamosipari vállalat (GANZ) tervezte és hozta létre. Vevő műszereik kanadai és ELGI műszerek voltak, amelyeket a 80-as évek végére a Phoenix cég számítógép-vezérelt real-time feldolgozó szinkron műszere váltott fel a magnetotellurikában és a V-4 Phoenix műszer a frekvenciaszondázásban. Feldolgozó rendszerük a Phoenix cég, a saját, valamint a magyar intézmények fejlesztési eredményein, az ELGI-vel közös 2D, 3D programvásárlásain és az USGS-sel való együttműködések alapján. Ezzel a korszerű technikával már nemcsak a szeizmikus kutatások előkészítésére, hanem komplex értelmezésre és önálló CH-kutatási feladatokra is vállalkozhatnak.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat (MÉV) geoelektromos tevékenysége

Az olajipar után a legnagyobb geofizikai részlege a magyar urániparnak volt. Széles skálájú kutatási módszereik között szerephez jutottak a geoelektromos módszerek is. A különböző (főleg egyenáramú) szelvényező és szondázási eljárásokkal végigmérték Magyarországi középhegységi területeinek jelentős részét, ahol potenciális lehetősége volt a hasadóanyagok előfordulásának. Legrészletesebben a D-magyarországi Mecsek hegységet mérték fel. Tevékenységük az 50-es évek második felében kezdődött szovjet műszerekkel. É-Magyarországon a 60-as évek közepétől a 70-es évek elejéig az uránkutatáson kívül más kutatási céllal is mérték. Ekkor mintegy 60 jelentésük látott napvilágot. A Mecsek hegységben végzett rendszeres munkájuk azonban ma is jórészt ismeretlen maradt, csak kutatási eredményeik épültek be a nyomtatásban is megjelent áttekintő jellegű geológiai térképekbe. 1990–92-re a magyarországi rendszerváltás, a Szovjetuniótól való függetlenség, a fegyverkezési verseny befejezése az uránipar leépüléséhez, a kutató részlegeknek (így a geoelektromos tevékenységnek is) a teljes megszűnéséhez vezetett.

Egyéb szervezeteknél folyó geoelektromos tevékenység

Az eddig felsorolt jelentősebb és nagyobb geofizikai intézményeken és részlegeken kívül több intézménynek, szervezetnek volt és van néhány fő geofizikai részlege, akik geoelektromos méréseket, főként egyenáramú szondázásokat és szelvényezéseket csinálnak. Így jelentős volt a geoelektromos tevékenysége a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetnek, főként a bányászati létesítmények mérnökgeofizikai célú kutatásában. De voltak geoelektromos szondázásai a Vízügyi Tudományos Kutató Intézetnek, az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalatnak, az Észak - magyarországi Vízügyi Igazgatóságnak és még több bányavállalatnak.

Az utóbbi évtizedben, de főként a nagy geofizikai intézmények, részlegük leépülésével párhuzamosan számos, néhány fős korlátozott felelősségű társaság jött létre. Ezek főként az egyszerűbb, egyenáramú geoelektromos műszerekkel és személyi számítógépekkel tudták magukat felszerelni és megkísérlik a helyi víz és környezetvédelmi, mérnökgeofizikai és építőipari nyersanyagkutatási igényeket kielégíteni.

*Összeállította: Nemesi László;
Takács Ernő és Verő József tanulmányainak felhasználásával*

SZEMELVÉNYEK

az ELGI kutatóinak geoelektromos témájú
cikkeiből

- SEBESTYÉN K. 1952: Mérési tapasztalatok alacsonyfrekvenciás váltóáramú földellenállás-mérő alkalmazhatóságára. *Geofizikai Közlemények I*, 9
- SEBESTYÉN K. 1953: Természetes potenciál mérésre szolgáló kompenzátor. *Geofizikai Közlemények II*, 10
- ERKEL A. 1954: A földi mágneses tér gyors változásai és a tellurikus áramok közötti összefüggések. *Bányászati Lapok* 87, 10
- SEBESTYÉN K. 1956: Tellurikus áramregisztráló berendezés. *Geofizikai Közlemények V*, 1
- ÁDÁM A., ERKEL A., SZABADVÁRY L. 1962: Neue ungarische geoelektrische Instrumente. *Geofisica pura e applicata* 52, (II.) 127-138
- ERKEL A., KIRÁLY E., SZABADVÁRY L. 1964: A GE típusjelű geoelektromos ellenállásmérő műszer-család. *Geofizikai Közlemények XIII*, 1
- SZABADVÁRY L. 1965: Ellenállás (ρ_{σ}) korrekció alkalmazása a tellurikus mérések értelmezésénél. *Magyar Geofizika VI*, 2, 23-34
- ERKEL A. 1965: A vezérszint meghatározása tellurikus méréseknél. *Magyar Geofizika VI*, 2, 35-49
- SZABADVÁRY L. 1967: Közép- és Kelet-Mongólia vízföldtani viszonyai a geoelektromos kutatás tükrében. *Geofizikai Közlemények XVI*, 3
- KAKAS K., VERŐ L. 1969: Újabb GE típusjelű berendezések. *Geofizikai Közlemények XVIII*, 1-2, 57-67
- VERŐ L., KIRÁLY E., NEMESI L. 1970: Geoelektrische Messungen im südlichen Teil der grossen Ungarischen Tiefebene. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* 5, 1-2, 51-60
- HOBOT J. 1971: Vízföldtani problémák megoldása komplex geofizikai módszerekkel a fejlődő országokban. *Magyar Geofizika XII*, 4
- HOBOT J. 1972: Mongóliai komplex vízkutató expedíciók munkája 1967-70 között. *Földtani Kutatás XV*, 1-2
- BALLA Z., ERKEL A., KIRÁLY E., VERŐ L. 1978: Determination of localization conditions of hydrothermal sulfidic ore deposits using induced potential measurements. 23. *Internat. Geophys. Symp. Varna, 1978. I.* 473-482
- ERKEL A., SIMON P., VERŐ L. 1979: Measurement and interpretation of the dynamic characteristics of induced polarization decay curves. *Geofizikai Közlemények* 25, 62-72
- CSÖRGEI J., ERKEL A., VERŐ L. 1981: Time domain IP equipment and method for source discrimination. *EAGE 43rd Meeting, Venice, May 26-29, 1981, 42, Oxford*
- DRASKOVITS P., NEMESI L. 1981: Líbiai vízkutató mérések. *ELGI 1980. Évi Jelentése*, 134
- NEMESI L., HOBOT J., VARGA G., DRASKOVITS P., CSÖRGEI J. 1981: A Tiszavidék és a Tiszántúl mélyszerkezetének geoelektromos kutatása. *Geofizikai Közlemények* 27, 1-100
- NEMESI L., BOGNÁR E., LAVDANSUREN, HOVDHAN, MAJKUTH T., TÓTH CS. 1982: Complex geophysical exploration in the Gobi desert (in Russian). *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* 17, 2, 291-306
- MADARASI A., SCHÖNVISZKY L., VERŐ L. 1982: Geofizikai Kutatás Észak-Magyarországon. Érc előkutatás a Közép- és Nyugat-Mátrában. *ELGI 1981. Évi Jelentése*, 29-31
- DRASKOVITS P., HOBOT J. 1984: A gerjesztett polarizációs módszer alkalmazása negyedkori homok-agyagos víztároló összletek kutatásában. *Magyar Geofizika XXV*, 2-3, 81-90
- NEMESI L., HOBOT J., VARGA G. 1985: Telluric and magnetotelluric information about the geological structure of Transdanubia. *Acta Geod., Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* 20, 1, 135-150
- REZESSY G., SZALAY I., VÉRTESY L. 1986: MFS mérések a marquesadoi vasérclelőhely (Spanyolország) környékén. *ELGI 1985. Évi Jelentése*, 163-167; 229-331; 312-313
- SIMON P., VERŐ L., VINCZE L. 1986: Terepi adattároló és előfeldolgozó egységek geofizikai műszerekhez. *ELGI 1985. Évi Jelentése*, 100-107; 206-208; 280-285
- SZABADVÁRY L., SZIGETI G., CSATHÓ B. 1986: Study of the investigation domain of frequency sounding. *Proc. of the 48th Meeting of the European Association of Exploration Geophysicists; 3-6. June 1986, Ostende, Belgium, p. 60*
- CSÖRGEI J., LÁDA F., VERŐ L. 1986: Magnetotelluric measurements for exploration of nonstructural hydrocarbon deposits. *Proc. of the 48th Meeting of the European Association of Exploration Geophysicists; 3-6 June 1986, Ostende, Belgium, 81*
- NEMESI L. 1986: Mélységtérkép szerkesztése nem S intervallumban végzett tellurikus mérések felhasználásával. *Magyar Geofizika* 27, 2, 53-60
- PATTANTYÚS-Á. M., SIMON A. 1986: Prospecting of prehistoric flint quarries by geoelectric method. *International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin. Budapest—Sümege, 20-22 May 1986, 123-129*
- PATTANTYÚS-Á. M. 1986: Methods and interpretation of archaeogeophysical prospecting in Hungary. *Proc. of the International Symposium on Archaeometry; 19-23 May 1986, Athens, 145*
- GYÖRGY L., NEMESI L., SCHÖNVISZKY L., SZALAY I., ZALAI P. 1987: On the methodology of ore-geophysics in volcanic environment. *Proc. of the 32nd Internat. Geophys. Symposium; 2-5 Nov. 1987, Dresden, GDR, II, p. 230*
- CSATHÓ B., BALOG GY., PRÁCSER E., SÓRÉS L. 1988: Time domain EM scale modelling with a transient instrument. *50th EAGE Meeting, Hague,*

- 6-10 June 1988, Technical Programme and Abstracts of Papers and Posters, 155
- CSATHÓ B., PATTANTYÚS-Á. M. 1988: EM-31 prospecting on archaeological sites. Symposium on archaeometry, Ontario, Canada, 16-20 May 1988, University of Toronto. Abstracts of Symposium on Archaeometry, Toronto, 21
- ERDÉLYI B., PATTANTYÚS-Á. M. 1988: Prospecting of a Roman castrum in Sarmatia from discovery to excavation. Symposium on archaeometry, Ontario, Canada, 16-20 May 1988, University of Toronto. Abstracts of Symposium on Archaeometry, Toronto, 36
- CSÖRGEI J., LÁDA F. 1988: Examination of the confidence of magnetotelluric polar diagrams and use of these diagrams in exploration of non-structural hydrocarbon deposits. *In: Inverse modeling in exploration geophysics.* Eds.: A. VOGEL, R. GORENFLO, B. KUMMER, Ch. O. OFOGBU. Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Wiesbaden. Proceedings of the 6th International Mathematical Geophysics Seminar, Free Univ. of Berlin, 3-6 Feb, 1988, 237-245
- GYIMESI M., KIRÁLY E., SHAFARENKO V. A., SIMON A. 1988: Primenenije metoda elektricheskoy korrelyatsii dlja ocenki sploshnosti ugolnyh plastov i proslezhivaniya zon orudenenij. 33 Mezhdunarodnyj Geofizicheskij Simpozium. Trudy, Praga
- ÁDÁM A., NAGY Z., VARGA G. 1989: Magnetotelluric (MT) research and exploration in Hungary. *Geophysics* 54, 6, 795-797
- DRASKOVITS P., KIRÁLY E., SHAFARENKO V., SIMON A. 1989: Electrical cross-hole methods for research and mining purposes (D-28). EAEG 51st Meeting and Technical Exhibition. International Congress Centre Berlin, 29 May-2 June 1989. Technical Programme and Abstracts of Papers. 158-159
- KIRÁLY E., YI YONG-SEN, ZHOU H.-m., SIMON A. 1989: Rádióhullám átvilágító mérések a bauxitkutatásban. *ELGI* 1987. Évi Jelentése, 105-109; 192-194; 259-261
- BÁRDOS B. M., ERDÉLYI T., MÉRAI K., SIMON A. 1989: Kompleksirovanie geoelektricheskogo profilirovaniya sahtnogo varianta i burenija dlja opredelenija podosvy boksitovoj zalezhi. 34 Mezhdunarodnyj Geofizicheskij Simpozium. Abstrakty i doklady tehnikeskoy programmy. I. Budapest
- CSATHÓ B., BALOGH GY., PRÁCSEER E., VINCZE L. 1989: Kismélységű geoelektromos kutatás elektromágneses vezetőképesség mérésével. *ELGI* 1987. Évi Jelentése, 109-117; 194-198; 261-266
- NEMESI L., LÁDA F., SÜLE S., VARGA G. 1990: Áttekintő geoelektromos mérések néhány eredménye a Jászágban és a Zagyva-árokban. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 51-58; 243-255; 323-337
- TÓTH CS., CSATHÓ B. 1990: Légi geofizikai mérések a Bakonyban (1989). *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 97; 243-255; 323-337
- SÓRÉS L. 1990: Tranzien szondázások direkt inverziójának alkalmazása egy vizkutatási feladat megoldásában. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 162-166; 276-278; 360-363
- VARGA G., GALAMBOS S., GYIMESI M., KERTÉSZ G. 1990: Magnetotellurikus műszerfejlesztés. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 180-183; 284-289; 370-375
- KIRÁLY E., TATAI J. 1990: A geoelektromos rétegvizkutatás módszere (GRK) eredményei a balinkai községek területén. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 73-81; 243-255; 323-337
- TÓTH CS. 1990: Felderítő és részletes fázisú bauxit-geofizikai kutatás. Bakonyoszlop—Csetény—Súr térsége. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 96; 243-255; 323-327
- FARKAS I. 1990: Magnezitkutatás Törökországban. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 229-231; 315-319; 403-407
- HOBOT I. 1990: Multifrekvenciás elektromágneses mérések a Szovjetunióban ércesedett-grafitosodott zónák kimutatására. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 237-239; 315-319; 403-407
- HOBOT J., DUDÁS J., FEJES I., MILÁNKOVICH A., PÁPA A., NEMESI L., VARGA G. 1990: A Kisalföld regionális geofizikai kutatása. *ELGI* 1988-89. Évi Jelentése, 13-19; 243-255; 323-337
- REZESSY G., SÓRÉS L. 1990: Application of EM induction method for coal and bauxite prospecting in Hungary. *Foreign Geoexploration Technology*, Beijing 1990, 2, 23-27
- DRASKOVITS P., FEJES I. 1990: Near-surface groundwater research and protection from surface pollution. *In: Geotechnical and Environmental Geophysics, Vol.2: Environmental and Groundwater; Investigations in Geophysics, No. 5.*, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, 1990
- MAGYAR B., SCHÖNVISZKY L., VERÓ L. 1990: Environmental protection in Hungary and the role of geophysics in environmental studies (D-7). EAEG 52nd Meeting and Technical Exhibition, Copenhagen, 1990, Abstracts of Papers, p. 125
- ÁDÁM A., NAGY Z., NEMESI L., VARGA G. 1990: Electrical conductivity anomalies along the Pannonian Geotraverse and their geothermal relation. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* 25, 3-4, 291-307
- ÁDÁM A., NAGY Z., NEMESI L., VARGA G. 1990: Crustal conductivity anomalies in the Pannonian Basin. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* 25, 3-4, 279-290
- DRASKOVITS P., HOBOT J., SMITH B. D., VERÓ L. 1990: Induced polarization surveys applied to evaluation of ground water resources, Pannonian Basin, Hungary. *In: Induced polarization: Application and case histories, Investigations in Geophysics, No. 4*, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, 1990
- DUDÁS J., NIESNER E., VERÓ L. 1991: Resistivity and IP parameters used for hydrogeologic purposes and differentiation between nonmetallic minerals *Geophysical Transactions* 36, 1-2, 81-92
- FARKAS I., KARDEVÁN P., REZESSY G., SCHMID CH., SZABADVÁRY L., WEBER F. 1991: EM sounding in water- and brown-coal prospecting. Case histories. *Geophysical Transactions* 36, 1-2, 103-111
- KAKAS K. 1991: The TRH procedure for transient soundings — Practical results and some new ideas. 1-11, 53. EAEG conference, Florence, 26-30 May 1991 Ext. abs. *in: EAEG Technical Programme* 482-483

- BODROGI M., CSATHÓ B., GULYÁS Á., KISS J., SZILÁGYI I. 1991: New results of airborne measurements for bauxite prospecting in Hungary. Third Mining Symposium, Iran, Isfahan, 20-25 May 1991
- CSATHÓ B., SZILÁGYI I., CSILLAG G., KOLOSZÁR L. 1991: Geoelectric methods in geological mapping. (Case histories from the Balaton Highland, Hungary). EAEG 53 Annual Meeting, Italy, Florence, 26-30 May 1991
- BODROGI M., CSATHÓ B., GULYÁS Á., KISS J., SZILÁGYI I. 1991: Airborne geophysics and bauxite prospecting in Hungary. 25 years SGA Anniversary Meeting. Nancy, 30 Aug.- 3 Sept. 1991
- DRASKOVITS P., AIGNER H. 1991: IP method as a means of improving the siting of water wells. Geophysical Transactions 36, 1-2, 93-102

SZEMELVÉNYEK

a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszéke kutatóinak geoelektromos témájú cikkeiből

- KÁNTÁS K. 1952: Hazai geoelektromos kutatások, MTA Műszaki Tud. Osztályának Közleménye I, 1-2
- KÁNTÁS K. 1954: A hazai tellurikus kutatások eredményei és kilátásai. Bányászati Lapok 87, 12
- EGERSZEGI P., TAKÁCS E. 1954: A tellurikus kutatások gyakorlati kivitele. Bányászati Lapok 87, 11
- TAKÁCS E. 1960: Eljárás tellurikus mérések adatainak gyors feldolgozására (kínai nyelven). Diginuruli Kantan, 5
- CSÓKÁS J. 1963: A focused-field geoelectrical method. Acta Techn. Acad. Sci. Hung. 43, 3-4
- TAKÁCS E. 1965: Regisztrirujshchij magnetometr dlja magnetotelluricheskij izmerenij. Acta Technica Acad. Sci. Hung. 47, 1-2
- CSÓKÁS J., TAKÁCS E. 1965: Magnetotellurische Messungen auf der Grossen Ungarischen Tiefeebene. Freiburger Forschungshefte, C 174
- STEINER F., TAKÁCS E. 1966: Die Bestimmung der Neigungsverhältnisse des Grundgebirges auf Grund der vertikalen Komponente des tellurisch-elektrischen Feldes. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 1, 1-2, 49-60
- EGERSZEGI P. 1967: A note on the method of the intersection point as a modified form of the tri-potential method. Geoprospection 5
- TAKÁCS E. 1969: The orientation of the magnetotelluric impedance ellipses. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 4, 3-4, 415-423
- TAKÁCS E. 1970: Frekvenciaszondázás periodikus áramimpulzusok spektrumának felhasználásával. Magyar Geofizika XI, 4-5
- TAKÁCS E. 1971: The role of the vertical pulsations of the magnetic field in magnetotelluric measurements. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 6, 1-2, 99-110
- TAKÁCS E. 1971: Nagy fajlagos ellenállású vezérszint mélységének meghatározása frekvenciaszondázással. Magyar Geofizika XII, 6
- TAKÁCS E., TEVAN GY. 1973: Numerical method for the computation of magnetotelluric fields in inho-

- mogeneous media. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 8, 1-2
- CSÓKÁS J. 1974: Detection of tectonic disturbances associated with a coal bed by geoelectrical measurements in mine drifts. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 9, 1-2, 111-119
- TAKÁCS E. 1979: Váltóáramú mágneses dipólforrás terének meghatározása kétdimenziós inhomogén modellre a véges különbségek módszerével. Kutatási jelentés az ELGI részére, 1979
- TAKÁCS E., EGERSEGI P. 1982: Einige Experimente mit elektromagnetischen Verfahren bei der Klärung tektonischer Probleme von Braunkohlenlagerstätten. Freiburger Forschungshefte, C 378
- TURAI E. 1985: TAV-Transformation of time-domain IP curves. Annales Univ. Scient. Budapestensis de Rolando Eötvös Nom., Sectio Geophys. et Mat., I-II
- TAKÁCS E., TURAI E. 1986: Approximative solution of the direct problem of magnetotellurics for two-layered, three-dimensional structures. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 21, 1-2, 167-176
- CSÓKÁS J., DOBRÓKA M., GYULAI Á. 1986: Geoelectric determination of quality changes and tectonic disturbances in coal deposits. Geophysical Prospecting 34, 7, 1067-1081
- PETHŐ G. 1987: Aspects of finite difference modelling of the electromagnetic field of an oscillating electric dipole. Geophysical Transactions 33, 2, 113-122
- TAKÁCS E. 1989: Exploration of coal seams by the measurement of the electric field of a buried vertical a.c. electric dipole. Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. 24, 3-4, 453-469
- TAKÁCS E. 1991: Széles sávú, rádiófrekvenciás mélyszondázó és térképező módszer kifejlesztése. Kutatási jelentés a KFH részére
- DOBRÓKA M., GYULAI Á., ORMOS T., CSÓKÁS J., DRESEN L. 1991: Joint inversion of seismic and geoelectric data recorded in an underground coal mine. Geophysical Prospecting 39, 5, 643-665

SZEMELVÉNYEK

az MTA GGKI kutatóinak geoelektromos, valamint obszervatóriumi, ionoszféra, magnetoszféra-fizikai témájú cikkeiből

- ÁDÁM A. 1956: Ein neues tellurisches Messinstrument. Bányamérnöki és Földmérőmérnöki Karok Közl. 19, 1-7
- ÁDÁM A., VERŐ J. 1958: Das Erdstromobservatorium bei Nagyecenk (Ungarn). Geofisica pura e applicata 39, (I) 126-151
- ÁDÁM A., ERKEL A., SZABADVÁRY L. 1962: Neue ungarische geoelektrische Instrumente. Geofisica pura e applicata 52, (II) 127-138
- ÁDÁM A. 1964: Über die Berechnung der magnetotellurischen (MT) Anisotropie. Freiburger Forschungshefte C 168, 1-48
- ÁDÁM A., BENCZE P. 1964: Ein Gerät zur Summierung des absoluten Wertes der Feldänderungen (Totalvariationen) bei tellurischen und magneto-

- tellurischen Messungen. *Bergakademie* **16**, 1, 22-25
- ÁDÁM A., VERÓ J. 1964: Ergebnisse der regionalen tellurischen Messungen in Ungarn. *Acta Technica* **47**, 63-77
- ÁDÁM A. 1965: Einige Hypothesen über den Aufbau des oberen Erdmantels in Ungarn. *Gerlands Beiträge zur Geophysik* **74**, 20-40
- BENCZE P. 1965: Zur Frage der Entstehung der luftelektrischen Unruhe. *Pure and Applied Geophysics* **61**, 173-182
- ÁDÁM A., MAJOR L. 1967: Stabilized high-sensitivity immersion magnetic variometer for magnetotelluric investigations (Type MTV-2). *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **2**, 1-2, 211-215
- ÁDÁM A. 1969: Appearance of the electrical inhomogeneity and anisotropy in the results of the complex electrical exploration of the Carpathian Basin. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **4**, 1-2, 187-197
- STEGENA L., HORVÁTH F., ÁDÁM A. 1971: Spreading tectonics investigated by magnetotelluric anisotropy. *Nature* **231**, 442-443
- ÁDÁM A., VERÓ J., VARGA GY. 1972: Computation of anisotropic models for the magnetotelluric sounding curves of the Carpathian Basin. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **7**, 1-2, 125-136
- ÁDÁM A., VERÓ J., WALLNER Á. 1972: Regional properties of geomagnetic induction arrows in Europe. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **7**, 3-4, 251-287
- HOLLÓ L., TÁTRALLYAY M., VERÓ J. 1972: Experimental results with the characterization of geomagnetic micropulsations. I. The methods of characterization used in investigations. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **7**, 1-2, 155-166
- VERÓ J. 1972: On the determination of the magnetotelluric impedance tensor. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **7**, 3-4, 333-351
- BENCZE P., SZEMERÉDY P. 1973: Variation of the level of atmospheric radio noise after geomagnetic disturbances. (I.) *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **8**, 1-2, 251-257
- BENCZE P., SÁTORI G., SZEMERÉDY P. 1973: Variation of the level of atmospheric radio noise after geomagnetic disturbances. (II.) *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **8**, 3-4, 427-435
- TÁTRALLYAY M., JONES F. W. 1974: The Perturbation of Geomagnetic Fields by Cylindrical Structures. I. Numerical methods and symmetrical models. *Geophys. Journal of the Royal Astronomical Society* **38**, 449-462
- TÁTRALLYAY M., JONES F. W. 1974: The Perturbation of Geomagnetic Fields by Cylindrical Structures. II. Problems of Asymmetry and Sloping Contact Models. *Geophys. Journal of the Royal Astronomical Society* **38**, 463-477
- ÁDÁM A. 1976: Results of deep electromagnetic investigations (in Pannonian Basin). In: *Geoelectric and Geothermal Studies (East-Central Europe, Soviet Asia)*. KAPG Geophysical Monograph (A. ÁDÁM). Budapest, Akadémiai Kiadó 547-561
- ÁDÁM A., VERÓ J. 1976: Magnetotelluric data processing methods. In: *Geoelectric and Geothermal Studies (East-Central Europe, Soviet Asia)*. KAPG Geophysical Monograph (A. ÁDÁM). Budapest, Akadémiai Kiadó, 256-264
- MÁRCZ F., VERÓ J. 1977: Ionospheric absorption and Pc1-type micropulsations following enhanced geomagnetic activity. *Journal of Atmospheric Terrestrial Physics* **39**, 3, 295-302
- ÁDÁM A. 1978: Geothermal effects in the formation of electrically conducting zones and temperature distribution in the Earth. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **17**, 2, P21-P28
- ÁDÁM A. 1980: Relation of mantle conductivity to physical conditions in the asthenosphere. *Geophys. Survey* **4**, 43-55
- ÁDÁM A. 1980: The Change of Electrical Structure between an Orogenic and an Ancient Tectonic Area (Carpathians and Russian Platform). *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity* **32**, 1, 1-46
- ÁDÁM A. 1981: Statistische Zusammenhänge zwischen elektrischer Leitfähigkeitsverteilung und Bruchtektonik in Transdanubien (Westungarn). *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **16**, 1, 97-113
- BENCZE P., MÁRCZ F. 1981: The geophysical observatory near Nagycenk. II. Atmospheric electric and ionospheric measurements. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **16**, 2-4, 353-357
- ÁDÁM A., KAIKKONEN P., HJELT S. E., PAJUNPÄÄ K., SZARKA L., VERÓ J., WALLNER Á. 1982: Magnetotelluric and audiomagnetotelluric measurements in Finland. *Tectonophysics* **90**, 77-90
- ÁDÁM A., SZARKA L., VARGA M. 1983: Physical and mathematical modeling of crustal conductivity anomalies in the Pannonian Basin. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **18**, 4, 467-488
- SZARKA L. 1983: Exploration of high resistivity basement using electrical and magnetic fields of quasi-static point sources. *Geophysical Prospecting* **31**, 829-839
- ÁDÁM A. 1984: Fractures as conducting dykes and corresponding 2D models. *Geophysical Prospecting* **32**, 543-554
- HOLLÓ L. 1985: Connection between the interplanetary medium and pulsation of the geomagnetic field with periods 1-600 s. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **20**, 1, 127-134
- ÁDÁM A., DUMA G., GUTDEUTSCH R., VERÓ J., WALLNER Á. 1986: Periadriatic lineament in the Alps studied by magnetotellurics. *Journal of Geophysics* **59**, 2, 103-111
- ÁDÁM A., SZARKA L., VERÓ J., WALLNER Á., GUTDEUTSCH R. 1986: Magnetotellurics (MT) in mountains-noise, topographic and crustal inhomogeneity effects. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **42**, 3, 165-177
- MÁRCZ GY., PONGRÁCZ J., SZARKA L. 1986: Electromagnetic scale modelling instrument for geophysical prospecting. *Scientific Instrumentation* **1**, 119-133
- VERÓ J. 1986: Experimental aspects of low-latitude pulsations — A review. *Journal of Geophysics* **60**, 2, 106-119

- ÁDÁM A. 1987: Are there two types of conductivity anomaly (CA) caused by fluid in the crust? *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **45**, 2, 209-215
- ÁDÁM A., NAGY Z., VARGA G. 1989: Magnetotelluric (MT) research and exploration in Hungary. *Geophysics* **54**, 795-797
- ÁDÁM A., PANZA G. F. 1989: A critical review of the magnetotelluric information on the upper mantle. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **24**, 3-4, 395-415
- SZARKA L., FISCHER G. 1989: Electromagnetic parameters at the surface of a conductive halfspace in terms of the subsurface current distribution. *Geophysical Transactions* **35**, 157-172
- ÁDÁM A., DUMA G., HORVÁTH J. 1990: A new approach to the electrical conductivity anomalies in the Drauzug-Bakony geological unit. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **60**, 1-3, 155-162
- ÁDÁM A., VARGA G. 1990: Distortions of electromagnetic field in shallow basins and by resistive outcrops. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **60**, 1-3, 80-88
- ÁDÁM A., VERÓ J. 1990: Application of the telluric and magnetotelluric methods in selection of sites for nuclear plants. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Earth and planetary sciences.* Bangalore, Indian Academy of Sciences **99**, 4, 567-667
- MÁRCZ F. 1990: Atmospheric electricity and the 11-year solar cycle associated with QBO. *Annales Geophysicae* **8**, 7-8, 525-529
- SÁTORI G. 1991: Combined ionospheric effect due to Forbush decreases and magnetospheric high energy particles at midlatitudes. *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* **53**, 325-332
- ZIEGER B. 1991: Long-term variation in pulsation activity and their relationship to solar wind velocity, geomagnetic activity and F2 region electron density. *Journal of Geophysical Research* **96**, A12 21115-21123
- ÁDÁM A. 1992: A dunántúli elektromos vezetőképesség-anómália földtani és módszertani jelentősége. Akadémiai székfoglaló. *In: TOLNAI M. (ed.) értekezések, emlékezések. Akadémiai Kiadó*, 1-40
- FISCHER G., SZARKA L., ÁDÁM A., WEAVER J. T. 1992: The magnetotelluric phase over 2D structures. *Geophysical Journal International* **108**, 778-786
- SZARKA L., NAGY Z. 1992: A possibility of an electromagnetic technique to locate oil reservoir boundaries on basis of analogue modeling experiments. *Acta Geod. Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.* **27**, 1, 131-138

75 ÉVES AZ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET



Alapítva 1919

MEGEMLEKEZÉS EÖTVÖS LORÁNDRÓL

(Elhangzott az ELGI alkalmazottainak és barátainak emlékülésén 1994. december 2-án)

Nem egyszerű megemlékezni a magyar tudomány és kultúra egyik kiemelkedő alakjáról olyan kollégák előtt, akik hasonló emlékbeszédet esetleg tucatnyit is hallgattak már. Szerettem volna elkerülni a sablonosságot, és inkább egy-két töredéssel kiegészíteni a bennünk élő Eötvös-képet. A töredékek között nincs szoros oksági kapcsolat. Mi, itt az ELGI-ben, elsősorban úgy tekintjük EÖTVÖS Lorándot, mint geofizikust, a gravitációs módszer megalapítóját, aki közvetve Intézetünket is alapította. Az első téma: „miért éppen a gravitáció?” A másik töredék felvillant néhány napot 1867–68-ból egy gazdagon illusztrált notesz alapján.

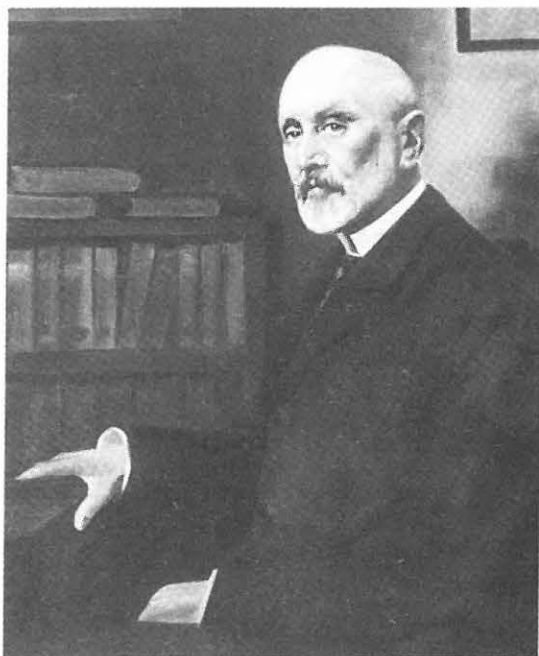
Eltérő lehetőségei, illetve követelményei vannak egy baráti körben, fehér asztalnál elhangzó beszédnek és egy szakfolyóiratban közölt publikációnak. Az előbbinek hangulatot is kell teremteni, az utóbbinak tárgyyszerűbbnek, egyben szárazabbnak kell lennie. Más a terjedelem is. Kérem az Olvasót, ne feledkezzen meg erről, ha a következőket egyáltalán elolvasásra méltónak találja.

Miért éppen a gravitáció?

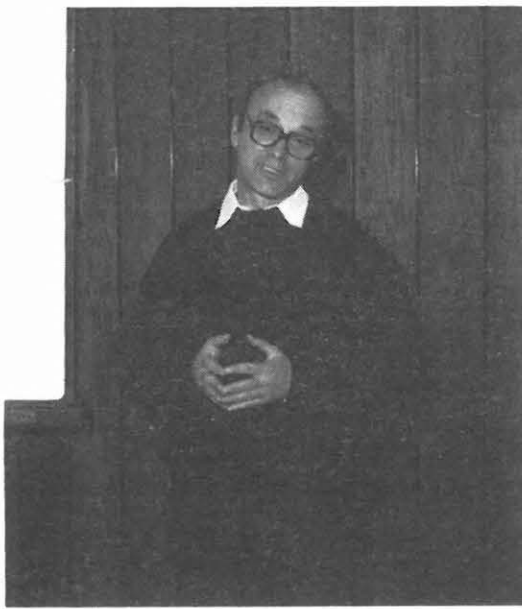
Nem tudunk egyértelmű és rövid választ adni erre a kérdésre. Lehetne olyan általánosságokat mondani, hogy a gravitáció lényegét ma sem ismerjük eléggé. Nyilvánvalóan nem tudhatjuk a szubjektív tényezőket. EÖTVÖS Lorándot ifjúkorában a rezgések és a fény témaköre érdekelte. Azután (talán KIRCHHOFF vagy talán JEDLIK Ányos hatására?) elektromossággal is foglalkozott, ezt követte a kapillaritás vizsgálata.

Ami EÖTVÖSnek a gravitáció iránti vonzalmát illeti, inkább hasonlítható az olyan, keleti mintájú, szerelemhez, amely már a házasságban fejlődik ki. Tény, hogy a gravitációval az Akadémia felkérésére kezdett foglalkozni, és ezt a kutatást szó szerint haláláig folytatta.

De miért érdekelte ez a magyar Akadémiát? Ennek megközelítéséhez egy kicsit elő kell venni a történelmi atlaszt, és elvonatkoztatni mai politikai—gazdasági viszonyainktól. Még szó sincs Németországról. Európa középső részén, a német nyelvterületen, az 1860-as évek elején egy nagy birodalom van: a Habsburg császárság, tőle északra egy feljő-

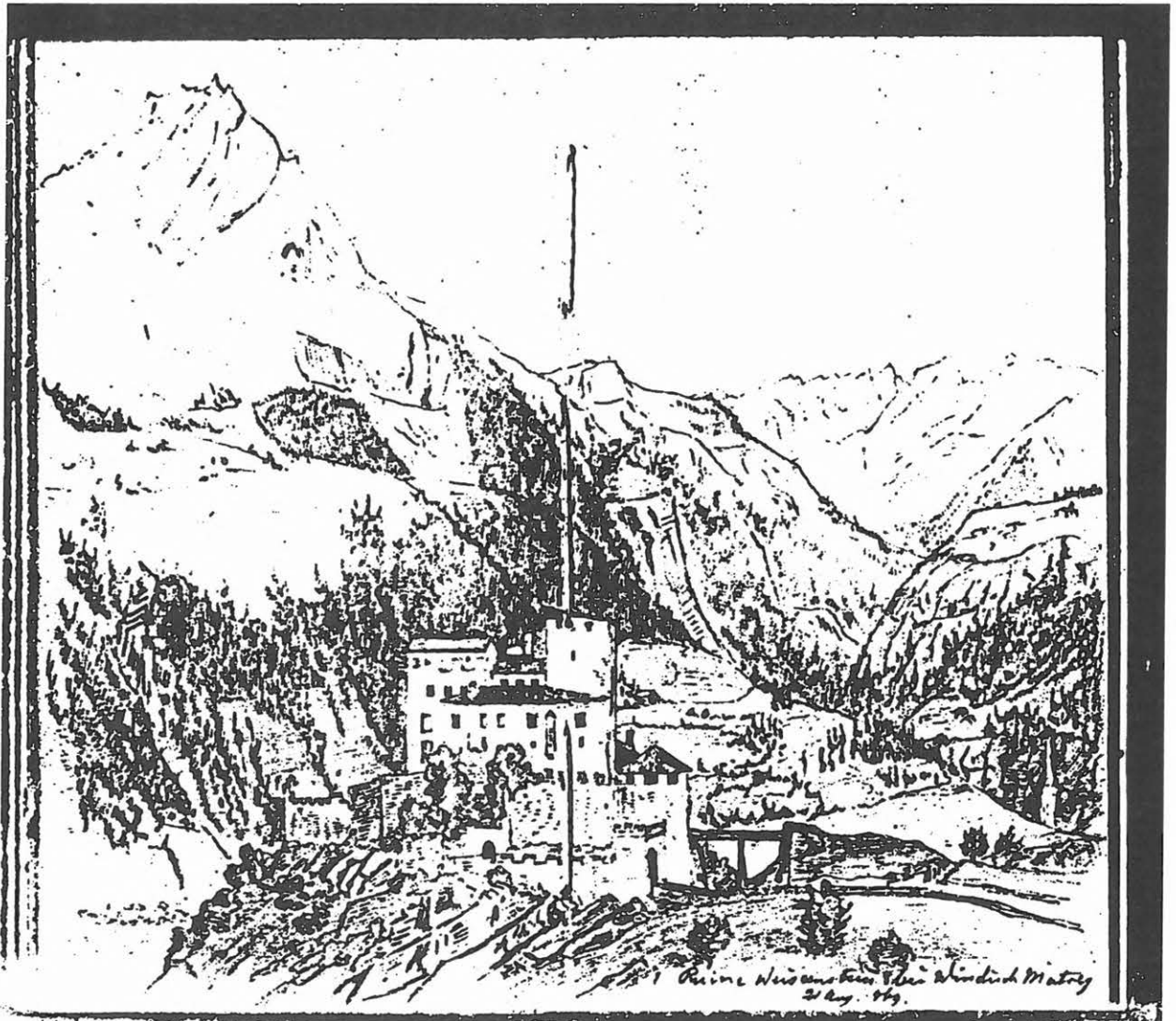


vőben lévő állam: a Porosz Királyság, kettőjük közé ekelve a kicsi: a Szász Királyság, rajtuk kívül további királyságok és hercegségek. Ez az említett három állam elhatározza, hogy egységes módszerek szerint fogják végezni a geodéziai méréseket, elsősorban a Föld alakjával kapcsolatos, úgynevezett fokméréseket. A térképészet ekkor még egyértelműen katonai „szakterület”, ennek következtében van a mérésekre pénz, másrészt nagyon jó a szervezethez. Elsősorban személyiségekhez kapcsolódik, mikor hol van a nagyobb vonzerővel rendelkező centrum. STERNECK tábornok (akinek ingájával többen szerencsétlenkedtünk a hallgatói laborban) idején Bécsben, később HELMERT munkássága idején Potsdamban. Mikor mindez elkezdődik, EÖTVÖS Loránd még diák a pesti piaristáknál, valószínűleg sejtelve sincs arról, hogy ez a távoli folyamat majd egyszer döntő hatással lesz az életére. Magyarország része a Habsburg Birodalomnak, halad a Bach-korszaktól a kiegyezés felé, sodródik ezzel a közép-európai áramlattal. A „Közép-európai Fokmérés” az 1870-es években már „Európai Fokmérés”-sé bővül, és 1886-ban a szervezet élére az említett Robert HELMERT kerül, miután



Körmendy Alpár előad

elődje „meghalt jó vénségben”, 91 évesen. HELMERT, aki öt évvel idősebb EÖTVÖSNél, ekkor 43 éves, telve energiával, új lendületet, egyben új tudományos programot ad a szervezetnek, amely csakhamar nevében is megújul, azt „Nemzetközi Földmérés”-re változtatja. Ennek a programnak fejezetei az európai függővonal-elhajlási mérési hálózat kiteljesítése, a görbület-meghatározások, a nehézségi erő eloszlásának meghatározása abszolút és relatív ingamérésekkel. A magyar Akadémia, amely ekkor már a dualista államszervezetben egyenrangú a bécsi Akadémiával, alkalmas embert keres ehhez a munkához. Az alkalmas ember: EÖTVÖS Loránd. EÖTVÖS ekkor 38 éves, és már megmutatta tudományos és tudományszervezői tehetségét. Túl van a témakeresés időszakán (1872—78), túl van az első nagy sikereken, a kapillaritásban Eötvös-törvényként ismert összefüggés felállításán (1878—85), elnyerte az akadémiai tagságot 35 évesen, és túl van az egyetem új Fizikai Intézetének tudományos értelmű megtervezésén, építtetésén, berendezésén, az oktatás megszervezésén (1883—86). Óriási munka, de EÖTVÖSön nem látszik, hogy belefáradt volna. Lenyűgö-



würde. - Hier auf
 könnte man schließen
 auf die Theorie der Re-
 gebungen stehen, und
 namentlich erklären
 wie Regebungen von
 sehr verschiedenem Ru-
 din sich bilden können.



E.



Die Alpen des Grossen und kleinen St. Bernhard
 1. Die erste Skizze zeigt die überhängende Fels-
 spalte.
 2. Die zweite Skizze zeigt die nach unten liegende

St. Bernhard, 1888

St. Bernhard, 1888



St. Bernhard, 1888

zö az a rendszeresség, amely az 1896-ban publikált „Vizsgálatok a gravitáció és mágnesség köréből” című dolgozatából élénk táru. Ha jobban belenézünk az 1886–96 közötti tíz évben elvégzett munkájába, csodálatunk csak fokozódhat. A téma indítása után két évvel már tartalmas jelentést tesz az Akadémia elé („Vizsgálatok a gravitáció jelenségeinek körében”, 1888). Új módszert dolgoz ki a gravitációs állandó megmérésére (1889), a függővonal-elhajlás és a görbület mérésére, a nehézségi erő vízszintes gradiensének mérésére, azaz megalkotja az „Eötvös-ingát” (1890). Már ekkor elindítja azt a kísérletsorozatot, amely élete legnagyobb tudományos sikere lesz, azaz a súlyos és tehetetlen tömeg arányosságának hihetetlen pontos meghatározásához vezet: „A Föld vonzása különböző anyagokra” (1890). Emellett az Akadémia elnöke (1889–1905), az egyetem rektora (1891–92), vallás- és közoktatási miniszter (1894–95). Mindehhez hozzá kell tennünk, hogy felsorolásunk semmilyen tekintetben sem teljes, fizikusi munkásságában is csak a gravitációs témakörben kiemelkedő pontokra mutattunk rá.

EÖTVÖS hazai, HELMERT nemzetközi tudományszervezői, illetve tudományos munkája ez idő alatt párhuzamosan fut, hogy azután döntő fontossá-

gú kölcsönhatásba kerüljenek 1906-ban. Az „Eötvös-inga” ekkorra már elnyerte végleges alakját, a laboratóriumi öspéldány után már elkészült az egykarú „balatoni” és „párizsi” inga (1898), az első kettős nagy inga (1902). EÖTVÖS túl van a Balaton jegén (1901–1903) és a Fruska Gora térségében végzett méréseken. A „Nemzetközi Földmérés” soronkövetkező, XV. konferenciájának Budapest ad otthont 1906-ban. EÖTVÖS beszámol módszeréről, eredményeiről. Az álmétkedés és a kételkedés — azaz most még csak az érdeklődés és nem a siker — akkora, hogy felkéri EÖTVÖST, hogy német nyelvű előadását ismétlje meg másnap franciául is. A kételkedést végül a terepi bemutató oszlatja el teljesen. A nemzetközi szervezet „vezérkara” ekkor nem mindennapi lépésre szánja el magát: levélben fordul a magyar pénzügyminiszterhez, és támogatást kér, hogy EÖTVÖS képes legyen műszereit továbbfejlesztetni, méréseit kiterjeszteni. A rendhagyó előterjesztésre rendhagyó válasz érkezik: a pénzügyminiszter biztosít évi hatvanezer aranykoronát erre a kutatásra. Nem tudom, hogyan lehetne átszámítani mai pénzre, talán értelme sem lenne ilyen infláció idején. Azért az arányait tudom érzékeltetni: az egyetem Fizikai Intézetének az éves költségvetése, amely magába

foglalta a béreket a pedellustól a professzorig, a fűtéstől a laborszakozókig mindent, összesen négyezer aranykorona volt.

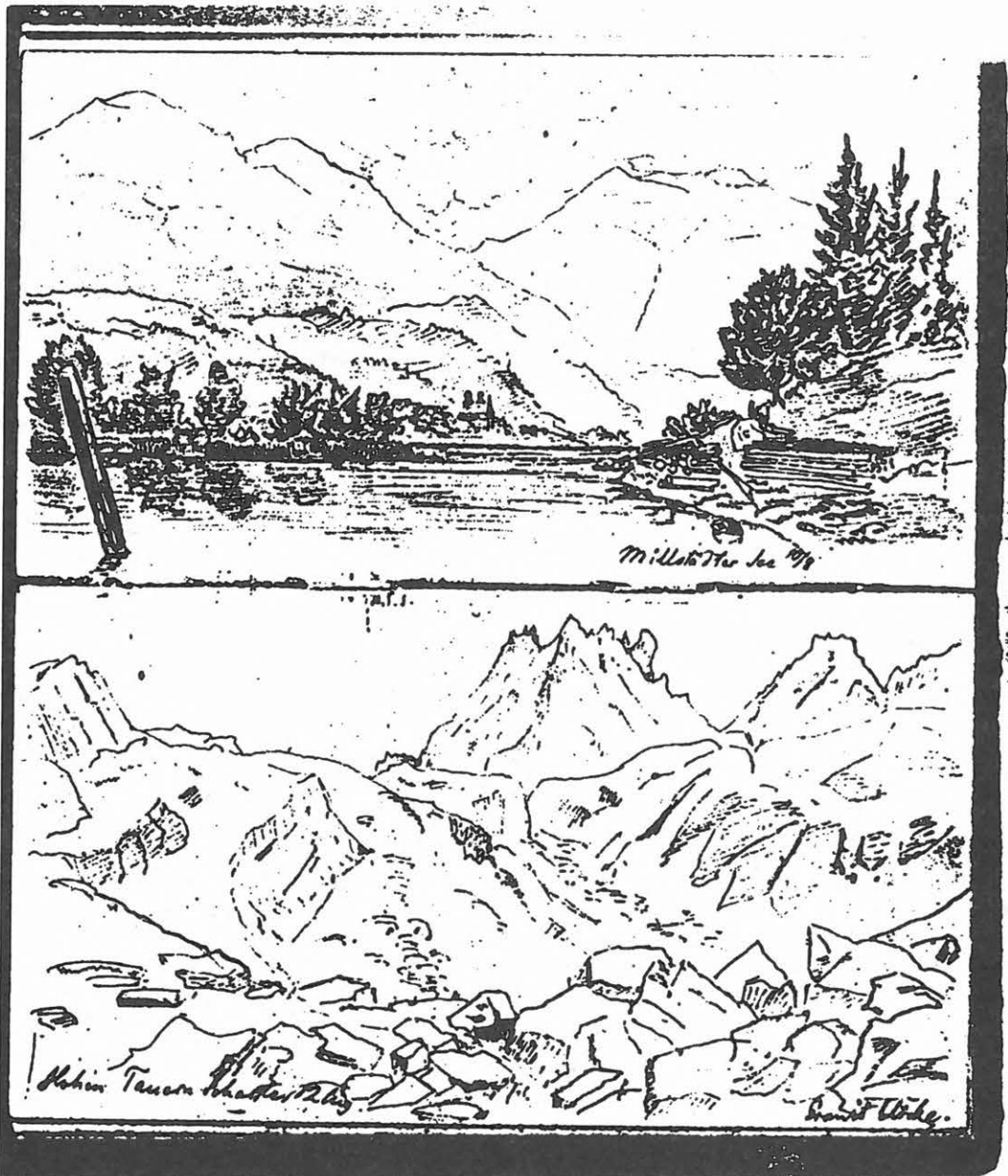
Ez a vázlatos válasz a „miért éppen a gravitáció?” kérdésre. Ami 1906 után következett, az már a diadalút fizikában, geofizikában egyaránt.

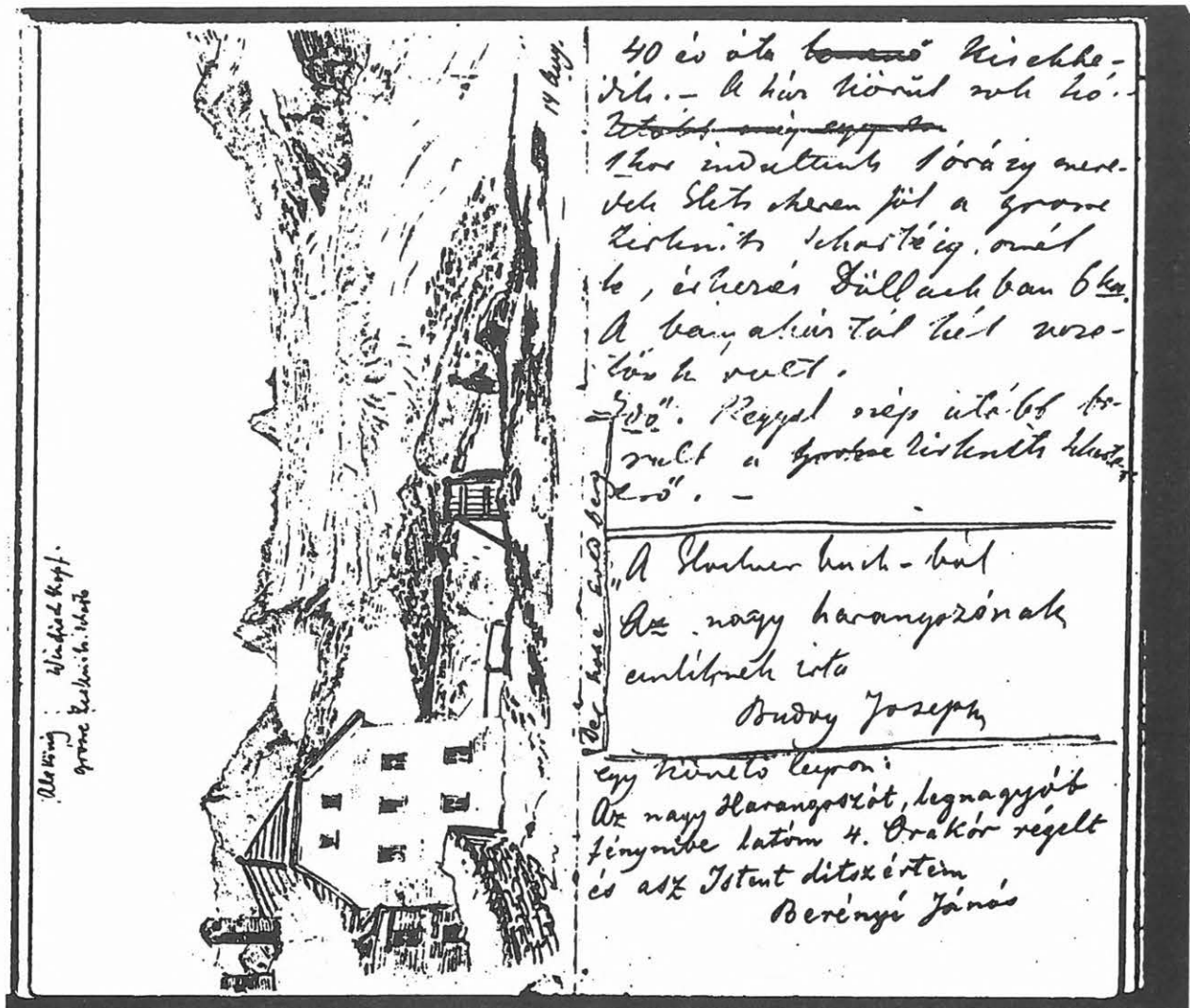
Egy kis fekete zsebkönyv

Van a tihanyi obszervatóriumban őrzött Eötvös-hagyatékból egy kis notesz. Körülbelül 8 cm széles, 14 cm magas, hét tucat lapja van. Ceruzával viszonylag sűrűn írva, néhány lapon több „rétegben” is, néhány lapon pedig a fizikai képleteket egy igen-csak kezdő gyerek „felülrajzolta”. A notesz „67-es” bejegyzéssel indul, bár utóbb EÖTVÖS melléírta: „868 october”. Aki arra gondol, hogy egy miniszter fia valamilyen fontos történelmi feljegyzéseket örökölt meg, az téved. A bejegyzések egy menetrendi

kivonattal kezdődnek, amelyből megtudhatjuk, hogy az a vonat, amely 6 óra 45-kor indult „Ofen”-ből, azaz Budáról, 1 óra 20-kor ért Kanizsára és 8 óra 14-re Triesztbe. (Ha elővesszük a menetrendet, kiderül, hogy a helyzet ma sem sokkal jobb, a menetidő mindössze 20 perccel rövidebb.) A kíváncsi olvasó azt is kiderítheti, hány inggel, gatyával és strumpfli-val indult Lorándunk az útra.

Ezzel az indítással csak azt akartam érzékeltetni, hogy EÖTVÖS Lorándról alkotott képünk kissé egyoldalú. Halála után olyan romantikus rajongással írtak róla azok, akik még személyesen ismerték, ami a mai olvasónak idegen, sőt gyanús. Szívesen idéztem részletet Loránd és apja levelezéséből az, amelyben Loránd megindokolja, miért választja a politika helyett a tudományos pályát. Leegyszerűsítve: azért, mert a politikus egyetlen nemzetet köteles szolgálni, a tudós pedig az egész emberiséget szolgálja. Szokatlan érettség, talán túlérettség egy tizenhét éves gyerektől. A zsebkönyvből megtudhatjuk, hogy ez a





fiatalember, aki rendkívüli tudatossággal választott életcélt, egyébiránt olyan volt, mint más fiatalember-
 rek, akik vele egyidőben koptatták az egyetem pad-
 jait. Igaz, nem a noteszből, hanem a heidelbergi
 rendőrség nyugtájából tudjuk, hogy Lorándot pénz-
 büntetésre ítélték, mert éjnek évadján túl hangosan
 énekeltek az utcán. A noteszt forgatva a színekre
 vonatkozó eszmefuttatást egyszer csak megszakítja
 másfél oldalnyi feljegyzés a karácsonyi-szilveszteri
 programról. Megtudhatjuk, hogy december 25-én
 Heidelbergben vonatra pattant, leutazott Baselbe.
 Mert szép volt az idő. Onnan tovább Lausanne-ba,
 majd hajóval átkelt a tavon, felkapaszkodott a Rigire.
 Még mindig szép volt az idő. Azután 30-án sűrű köd
 lett, erre visszafordult Heidelbergbe. A szil-
 veszterestét már ott ünnepli barátaival „Auerbach”-
 nál. A társaságból néhányat név szerint is felsorol
 (nem mindegyik olvasható), de annyi kiderül, hogy

40 év óta ~~benne~~ hisekhe-
 dik. - A hír hírvél volu ho.
~~Itt volt az egy-egy-
 The indultunk soraig mer-
 veli Slets sheren jut a grove
 kishentis schastig. onal
 te, is heres Gullach ban 6ka.
 A van akur tal két uro-
 tók h velt.~~
 30. Peggel orep utabos to-
 mult a grove kishentis kshat-
 los. -

A Guelmer kish-bat
 Az nagy harangszónak
 entibnek ita
 Boudry Joseph

egy követés lepon:
 Az nagy harangszónak, legnagyobb
 fényrebe látom 4. Orakör regelt
 és azk Istent ditsx értém
 Berényi János

számos nemzet fiaiból tevődött össze, amint az talán
 minden idők minden egyetemén normális dolog.

A feljegyzések döntően az 1868—69-es évből
 származnak, elsősorban heidelbergi, másodsorban
 königsbergi szemeszterekről, továbbá a szünidőből.
 Legalább négy nyelven találunk bejegyzéseket.
 HELMHOLTZ előadásairól németül jegyzetelt, de ha
 közben POISSON „Traité de la Chaleur”-jét olvasta,
 akkor áttért a franciára. Van benne latin mondás is.
 Szerencsénkre azonban igen nagy részt tesznek ki a
 magyar nyelvű útijegyzetek. 1869 augusztusában
 hosszabb utazást tett Tirolban, ezt a naplószerűen
 vezetett részt számos grafikával illusztrálta. Ezekből
 mutatunk be néhányat. Ismerje meg az Olvasó a szép
 grafikákat készítő EÖTVÖS Lorándot is. És bár a
 zsebkönyv nem olyan olvasmányos vagy dekoratív,
 hogy egy facsimile kiadvány készüljön róla, egyes
 részeit mindenképpen érdemes lenne közkinccsé tenni.

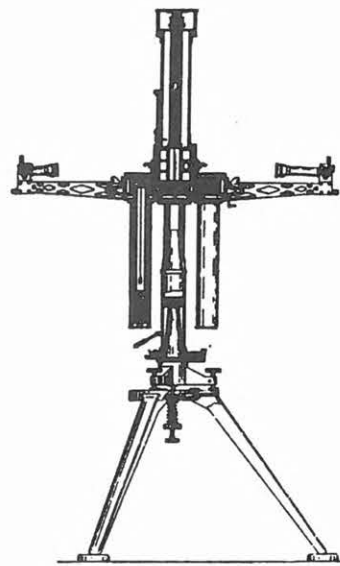
Körmendy Alpár

A MAGYAR ÁLLAMI EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET MEGALAKULÁSÁNAK 75. ÉVFORDULÓJÁRA

Az Intézet gyökerei EÖTVÖS Lorándnak az 1880-as években megkezdett gravitációs kutatásáig nyúlnak vissza. Gravitációs vizsgálatainak kezdetéről EÖTVÖS a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésének elnöki beszédében a következőkre emlékezik: „A középkor előítéleteinek és csodaszereinek lomtárából előkerestem a varázsvesszőt, s azt nem imádsággal, nem is ördögösséggel, hanem a vesszőhöz, melyről a varázs az idők folyamán amúgy is lekopott, jobban illő mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon. Az igaz, hogy nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson; arra sem, hogy ellenségeimet, ha vannak, megjelölje; csak azt kívántam tőle, engedjen bepillantani annak az erőnek rejtélyeibe, mely e Földön mindent mozgat, mindennek kijelöli a helyét.” Később világhírűvé vált ingájáról ezt mondja: „Coulomb-féle mérleg különös alakban, ennyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvolája, csak játszani kell tudni rajta...”

Mint minden nagy találmány, az Eötvös-inga is roppant egyszerű ötleten alapszik, nevezetesen azon, hogy a Coulomb-féle inga vízszintes lengőjén elhelyezkedő két tömeg közül az egyiket egy vékony szál segítségével a lengő lengési síkja alá helyezi. Ezen változtatás következtében az ingára ható erők arányosakká válnak a nehézségi erő vízszintes gradiensevel, lehetővé téve annak meghatározását.

Eötvös útmutatásai alapján 1890–91-ben SÜSS Nándor Precíziós Mechanikai és Optikai Intézetében megszerkeszti és megépíti az első Eötvös-féle torziós ingát, melynek „lelke” a torziós szál, és a műszer beszállóvája EÖTVÖS laboratóriumában történik. A próbamérések után az első igazi terepi mérésre 1891 augusztusában került sor a Celldömölk melletti Ság-hegyen, ahol 1971 óta emlékoszlop hirdeti a nevezetes mérés helyét. A mérés célja STER-



NECK néhány évvel azelőtt végzett relatív-inga méréseinek ellenőrzése volt.

EÖTVÖS gravitációs, majd később földmágneses kutatásait a ma nevét viselő tudományegyetem fizikai intézetében, a Magyar Tudományos Akadémia részben anyagi, de főleg erkölcsi és SEMSEY Andor, a századforduló nagyvonalú tudománypártoló mecénásának anyagi támogatásával végezte. Kutatásairól rendszeresen beszámolt az Internationale Erdmessung, a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) elődje konferenciáin, ahol beszámolóival óriási feltűnést keltett, de sokan kételkedtek terepi méréseinek pontosságában. A kételkedőknek 1906-ban, a társaság Budapesten tartott XV. kongresszusán alkalma nyílt arra, hogy a terepi torziós inga



Szabó Zoltán előad



15 Gallamban (Körm. Kör.)
 májában látni egy mély
 barlang, melyben robanó jel
 sűrű, frekvencia 10-15 Hz.
 Págyel (Körm. Kör.) 4/4
 fogallás (Körm.), ott erő
 a Kármában (x) (Körm.)
 és Környék körül
 ismerkedtek. - Mária
 kőny volt, nagy processio
 vartay jay. - Mária
 Kőny Kármában
 Egész nagy erő
 16 a Kármában jól
 itthon, Kőny erő.
 17 Págyel erőben indult
 nagy terek, a Wallachia
 len (2 1/2 óra) órái terek
 ruháin len. - Kőny mi
 Dm az erő állt fel
 terek a Frank Josephi Kőny

méréseket Arad környékén személyesen tanulmányozták. A látottak olyan nagy hatással voltak a konferencia résztvevőire, hogy beadvánnyal fordultak a magyar kormányhoz, melyben felhívták a figyelmet EÖTVÖS kutatásainak fontosságára és felkérték a kormányt a kutatások anyagi támogatására. A kérés meghallgatásra talált és a Kultuszminisztérium 1907-től kezdődően évi 60 000 koronát utalt ki a „bárá Eötvös-féle csavarási inga kísérletek támogatása” költségvetési cím alatt. Ettől az időponttól kezdve EÖTVÖS 1919-ben bekövetkezett haláláig gravitációs kutatásai önálló állami költségvetésből, de az egyetem keretében folytak.

A torziós inga gyakorlati bevezetését célzó mérésre 1901-ben a Balaton jegén került sor. EÖTVÖS azért választotta a Balaton sík felületét első nagyobb területet felölelő méréseinek színterületül, mert így nem kellett foglalkoznia a felszíni domborzat zavaró hatásával. Már akkor felmerült a gondolat, hogy műszerével az Alföld nagyobb összefüggő területeit kellene felmérni a mélybeli földtani felépítés megismerése érdekében. A balatoni észlelések után munkatársai megkezdték az ország területének rendszeres felmérését.

Jelentős mérföldkö az alkalmazott geofizikai tudomány történetében 1916, amikor EÖTVÖS és munkatársai BÖCKH Hugó neves magyar geológus javas-

latára, — akinek éleslátását bizonyítja, hogy felismerte az alkalmazott geofizikában rejlő óriási földtani lehetőséget —, Egbell (mai nevén Gbely, Szlovákia) környékén egy fúrásokból ismert, kőolajat tartalmazó föld alatti felboltozódás felett végeztek méréseket. A mérési eredmények felismerhetően tükrözték a boltozat hatását, bizonyítva a torziós inga alkalmazhatóságát a kőolajkutatásban. Ezzel megteremtődött a lehetősége a műszeres kőolaj- és földgázkutatásnak, megszületett a kőolaj- és földgázkutató geofizika. EÖTVÖS ingája elindult a világhírnév felé, segítségével kőolajmezők százait fedezték fel szerte a világon az 1920—30-as években.

EÖTVÖS 1919. április 8-án bekövetkezett halála után a torziós ingát, elsősorban BÖCKH Hugó javaslatára, fokozottan a bányakutatás szolgálatába akarták állítani, és ezért a Kultuszminisztérium az „Eötvös Loránd-féle geofizikai kutatások” felügyeletét 1919. november 18-án a Pénzügyminisztériumnak átengedte. Emlékeztetőül idézzük a miniszteri átirat néhány fontosabb tételét: „... a nagyemlékű bárá Eötvös Loránd által felfedezett és megindított geofizikai kutatások tárcám vagyongazdálkodásához tartozó és különállóan leltározott tárgyait és műszereit a pénzügyi tárca hatáskörébe átengedem”. Ugyanez az átirat azonban a tudományos kutatások folytatása érdekében a következőket is tartalmazza: „Teljes tuda-

tában e világhírű felfedezés tudományos és gyakorlati jelentőségének, biztosítékot kérnek azonban az iránt, hogy a geofizikai állomás a jövőben nem csupán csak gyakorlati célokat fog szolgálni, hanem a geofizikai tudományos kutatást továbbra is folytatni fogja és alkalmat ad a magyar tudós világnak is az e téren való kutató, kísérletező munkára”. Ezzel a Pénzügyminisztérium bányakutató osztálya vált a magyar geofizikai kutatások gazdájává. Ettől kezdve nemcsak önálló költségvetési keretből, de az egyetemről leválva, önálló szervezeti keretek között folytak a geofizikai kutatások, így ezt az időpontot tekintjük az Intézet megalakulásának.

A munka vezetésével PEKÁR Dezsőt, mint főgeofizikust bízták meg. Az intézmény hivatalosan „Eötvös Loránd-féle geofizikai kutatások” néven szerepelt, de PEKÁR Dezső saját kezdeményezéséből „Bárány Eötvös Loránd Geofizikai Intézet”-nek nevezte és az elnevezés lassan közismertté és közhasználatúvá vált.

A háborút követő összeomlás a geofizikai kutatásokat is kedvezőtlenül érintette, mivel 1918 őszén az októberi forradalom napjaiban a csöcselék a ceglédi vasúti állomáson veszteglő vasúti kocsikat, köztük az Eötvös-féle expedíciós felszerelést tartalmazó három teherkocsit úgyszólván teljesen kifosztotta. A kutatások csak 1920-ban folytatódtak és az ezt követő időszakban főleg az Alföld területére korlátozódtak. 1921—23-ban a méréseket főleg a Hungarian Oil Syndicate Ltd. finanszírozta, melynek földgáz- és kőolajkutatási koncessziója volt az Alföld egyes területein.

A terepi kutatásokkal párhuzamosan folytak az inga korszerűsítését célzó fejlesztések, melyek eredményeként EÖTVÖS zseniális műszerének újabb és újabb típusai készültek el. Ezek közül ki kell emelnünk az Eötvös—Pekár-féle vizuális leolvasású ingát, valamint a RYBÁR István iránymutatásai mellett kifejlesztett automatikus Auterbal-ingát. A fejlesztés eredményeképpen az 1930-as évek elejéig csak éjszakai mérésre alkalmas eredeti Eötvös-műszerek mellett megjelennek az új típusú ingák, melyek már nappali mérésre is alkalmasak voltak és mérési idejük is az eredeti 9 órás észlelési időről annak harmadára csökkent.

Az 1920—30-as évek az Eötvös-inga mérések világméretű elterjedésének időszaka, amikor számos külföldi kutató kereste fel az Eötvös Intézetet, hogy megismerkedhessen a torziós ingákkal és azok alkalmazási lehetőségeivel. A látogatók közül két nevet kell kiemelnünk, akik több hónapig tanulmányozták az Eötvös-inga méréseket. Az egyik DONALD C. BARTON főgeológus az Egyesült Államokból, akinek nagy szerepe volt az Eötvös-inga gyakorlati bevezetésében az amerikai kontinens kőolajkutatásába, a másik JAMES C. TEMPLETON angol geológus, aki később saját geofizikai vállalatot alapított és előszeretettel foglalkoztatott magyar geofizikusokat.

1935 ismét változást hozott az Intézet életébe: a Pénzügyminisztérium átadta az ELGI-t az újonnan alakuló Iparügyi Minisztériumnak. Az Intézet kutatási szemléletében is változás következett be: míg addig a hangsúly a mérések minél pontosabb végrehajtása volt, 1935-től kezdve egyre nagyobb gondot fordítottak a földtani értelmezésre. Az új főhatóság új műszerek beszerzésére és fejlesztésére, valamint

új geofizikai módszerek bevezetésére jelentős összegeket bocsátott az Intézet rendelkezésére. Ennek eredményeképpen 1936-ban POGÁNY Béla műegyetemi tanár szabadalma alapján elkészült az első hazai szeizmikus berendezés. Az első terepi szeizmikus mérésekre Őrszentmiklós, majd Kapuvár térségében került sor. A harmincas évek második felében a nyugati országokban megjelenő graviméterek megkezdtek az Eötvös-ingák kiszorítását a kutatási gyakorlatból. Az Intézet 1937-ben vásárolta az első gravimétert. A Haalck-féle műszer barometrikus elven működött, követésképpen nagyon érzékeny volt a környezet hőmérséklet változásaira, ezért kettős falú jégtermosztátba kellett elhelyezni, és a jeget naponta többször kellett utántölteni. A műszer 700 kg-os súlya és korlátozott, 2 mGal pontossága egyelőre nem jelentett komoly konkurenciát az Eötvös-ingának. 1938-ban a geoelektromos mérések és a mélyfúrás geofizikai módszerek honosodnak meg, így a harmincas évek végén már valamennyi geofizikai módszer szerepelt az Intézet repertoárjában. Az Intézet létszáma ebben az időszakban, a terepi kisegítő személyzetet nem számítva, 10 fő körül volt.

A negyvenes évek elején az ország területének gyarapodásával párhuzamosan az Intézet tevékenysége is egyre intenzívebbé vált. Nagyarányú geofizikai mérések indultak sokutatói célzattal Kárpátján és Észak-Erdélyben. 1941-ben a Magyar—Német Ásványolajművek Rt. (MANÁT) megbízásából folytak torziós inga és földmágneses mérések Szeged—Szabadka—Tótkomlós—Hódmezővásárhely térségében. A fejlődés a háború végeztével csak rövid időre torpant meg, 1948-tól az akkor 20 fős Intézet előbb fokozatos, majd 1950-től rohamos fejlődésnek indult és tevékenysége is tovább bővült. 1950-ben a Magyar—Amerikai Olajipari Rt. (MA-ORT) geofizikai részlegét csatolták az Intézethez, majd ugyanebben az évben az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet obszervatóriumi földmágneses kutatásainak átvétele, 1952-ben pedig a Földrengésvizsgáló Intézet beolvadása tette változatosabbá a kutatási tevékenységet. A megnövekedett feladatokkal lépést tartott a költségvetési támogatás is, mely 1950—52 között megnégyszereződött, az Intézet létszáma pedig közel 300 főre nőtt.

A fokozott kutatási igény szakemberhiányt okozott. Eddig az időpontig szervezett geofizikus képzés nem folyt az egyetemeken. A geofizika iránt érdeklődő szakemberek főleg a matematika-fizika szakot végző tanárjelöltek soraiból kerültek ki. A felsőfokú szakember-hiány megszüntetésére 1951-ben Sopronban, a harmadéves földmérőmérnök-hallgatók szakosodásával, Budapesten pedig az első évfolyamtól megkezdődött a geofizikus szakemberek egyetemi képzése. Az első geofizikusként végzett diplomások 1953-ban, ill. 1955-ben kerültek az Intézethez. A technikus-hiány megoldására 1951—52-ben és 1952—53-ban középkaderképző tanfolyamokat rendeztek, a tanfolyamot elvégzett hallgatók közül kerültek ki a terepi észlelők, kitűzők és számolók.

1952—53-ban alakult ki a kutatóosztályok geofizikai módszereken alapuló szervezete, mely kisebb-nagyobb változásokkal egészen napjainkig megszabta az Intézet szervezeti kereteit. Az alábbi osztályok alakultak: Gravitációs Osztály, Földmágneses Osztály, Szeizmikus Osztály, Geoelektromos Osztály,

Vegyeskutatók Osztálya, Értelmező és Földtani Osztály, Földrengésvizsgáló Osztály, Műszaki Osztály.

1950—51-ben nagyarányú műszerfejlesztési tevékenység kezdődött, melynek első eredménye a hazai gyártmányú 24-csatornás szeizmikus berendezés, majd az E-54, ill. E-60 típusú Eötvös-inga fejlesztése. Az E-54 típusú ingát az 1957-es brüsszeli vilákiállítás aranyéremmel tüntették ki. Hamarosan megindult a geoelektromos és mélyfúrás geofizikai műszerek fejlesztése és kisszériás előállítás is. Miután a nyersanyagkutatás stratégiai ágazat, a hidegháborús viszonyok következtében a nyugati országok megtiltották a geofizikai műszerek keleti exportját, ennek következtében az ELGI-ben fejlesztett műszerek könnyen vevőre találtak a környező szocialista országokban.

1950—55 között a világ legfejlettebb országait megelőzve létrejött az ország gravitációs alaphálózata és nagy ütemben folyt az ország területének gravitációs felmérése. 1951—61 között került sor a regionális földmágneses mérésekre. Közben egyre nagyobb szerephez jutottak a szeizmikus és geoelektromos kutatások. Az ország fokozott nyersanyagigényének következtében a szénhidrogén-kutatás mellett egyre nagyobb hangsúlyt kaptak a szén-, érc- és vízkutatási feladatok.

A hatvanas évek kezdetén átszervezési elképzelések születtek a geofizikai kutatások általános, alkalmazott és ipari jelleg szerinti szervezeti szétválasztására. E törekvéseknek köszönhetően 1962—64-ben szervezeti változások következtek be az Intézet életében. 1962-ben megszűnt a Vegyeskutatók Osztálya, a geokémiai és geobakteriológiai vizsgálatok a szakemberekkel együtt átkerültek a Földtani Intézethez. 1963-ban a Földrengésvizsgáló Osztály a Tudományos Akadémia felügyelete alá került; ugyanebben az évben a Geoelektromos Osztályból kivált és megalakult a Mélyfúrás Geofizikai Osztály és az Ipari Karotázs Osztály, ez utóbbi 1964-ben levált az Intézettől és a tevékenység fűrővállalatokhoz került.

1964-ben a kutatások hatékonyságának fokozása érdekében az ELGI áttért a komplex geofizikai kutatásra és értelmezésre, melynek lényege egy-egy terület több, különböző fizikai elven alapuló, geofizikai eljárással való vizsgálata. Ugyanebben az évben hosszú távú megállapodás jött létre a kőolajiparral, melynek keretében mód nyílt a módszertani fejlesztések terepi kipróbálására és szénhidrogén-kutatást célzó terepi mérésekre. A megállapodás hosszú távra megalapozta az Intézet terepi kutatásait.

1965-ben került bevezetésre a témarendszer. A műszerfejlesztési tevékenység erőteljes növekedésnek indult. Az 1962-ben elkészült SzM-24+6 mágneses jelfrögzítésű jelfrekvencia-modulált szeizmikus berendezés, mely 1967-től sorozatgyártásra került a GAMMA Geofizikai Mérőműszerek gyáregységénél. Erre az időszakra esett a számítógépek térhódítása a hazai geofizikában, bár az első számítógépes földmágneses adatfeldolgozás már 1956-ban megszületett a Központi Statisztikai Hivatal számítógépén. A digitális számítógépek bevezetése a geofizikai kutatásba és adatfeldolgozásba ugrásszerű hatékonysági és minőségi fejlődést tett lehetővé, különösen a szeizmikus mérések terén.

AZ ELGI A VILÁGBA

PÉLDAK NEMZETKÖZI GEOF



dr. Müller Pál
1965—1990-ig az Intézet igazgatója

A hatvanas évek elején a Békési medence és a Makói árok tellurikus vizsgálatánál feltűnt a két mélyedést kitöltő üledékek fajlagos ellenállásának különbözősége. Ez a felismerés vezetett a nagymélységű, dipól elrendezésű egyenáramú geoelektromos szondázások műszereinek kifejlesztéséhez; majd a hetvenes évek közepétől a magnetotellurikus szondázások bevezetéséhez, melyek értékes adatokat szolgáltatnak nemcsak a medence üledékek elektromos szempontból történő tagolásához, de a medencealjzat minőségének meghatározásához is.

A hatvanas évek második felében említésre méltók a szovjet szakértőkkel és műszerekkel végrehajtott légimágneses és radiometrikus mérések, melyek az ELGI, a MÉV és az OKGT közös kooperációjában készültek és az ország területének mintegy 30 %-át lefedték. A légimágneses mérések feldolgozása az ELGI-ben történt.

Az 1970-es években a terepi kutatásoknak lendületet adott az eocén program és a bauxit program, mely újabb, főleg elektromágneses módszerek bevezetését jelentette a hazai gyakorlatba. A fenti, utólag gazdaságtalannak bizonyult programok az Intézet számára szakmai sikereket hoztak.

Az elektronika szédületes fejlődése további lehetőségeket nyitott a geofizikai műszerek fejlesztésében. 1970-ben elkészült az első (SDT-1) digitális regisztrálású szeizmikus berendezés. A hetvenes években sekélyszeizmikus kutatások céljára digitális összegező és felszíni rezgéskeltővel ellátott műszerek készültek. A karotázs műszerfejlesztés főleg két területre koncentrált: nukleáris szondák és komplett karotázs berendezések. A 300–500 m mélységig hordozható, 1000 m mélységig pedig gép-

kocsiba szerelt változatban készült karotázszerendezések a világ számos országában vevőre találtak.

A szeizmikus műszer- és módszerfejlesztés eredményei közül ki kell emelnünk a 80-as években a Videotonnal kialakult kooperáció termékeként létrejött szeizmikus terepi előfeldolgozó rendszert, melynek továbbfejlesztett változata tengeri szeizmikus mérések fedélzeti feldolgozására is alkalmassá vált.

Külön említést érdemel a mérnökgeofizikai szondázások megvalósítása, melynek alapvető módszertana és eszközei az 1970-es években alakultak ki. E módszer segítségével sikerült megteremteni a geofizika és a mérnöki munka közötti közvetlen kapcsolatot. Alkalmazási területe kezdetben a gátrendszerek állagvizsgálata, majd a Kisalföld rendszeres mérnökgeofizikai vizsgálata volt, melynek során olyan nagy mennyiségű, fúrásokkal ellenőrzött, mérési anyag származott, melynek alapján lehetővé vált az automatikus feldolgozás módszertanának kidolgozása. A nyolcvanas években a módszertan továbbfejlesztett a terepi mérések számítógépes vezérlése, feldolgozása és az önjáró berendezés irányába, alkalmazásának súlypontja pedig egyre inkább a környezetvédelem területére koncentrált. Az Intézet elhelyezésének megoldása is külön történet. EÖTVÖS már 1895-ben kérelemmel fordult a vallás- és közoktatásügyi miniszterhez, hogy az épülőfélben levő Országház pincesorának a kupola alatti részét bocsássa a laboratóriumi mérések rendelkezésére. A miniszterelnök a beadványra kiterő választ adott, mondván, a kérdést meg kell vitatni a képviselőház és a főrendiház elnökével, akik szerint meg kell várni, míg elkészül és átadásra kerül az épület és csak azután lehet dönteni a kérdésben. A nyilvánvaló nemakarásnak meg is lett az eredménye, a kérdés lekerült a napirendről.

A következő dátum 1909, majd 1912, amikor EÖTVÖS, költségvetési többlettámogatás igénye nélkül, javasolta egy önálló geofizikai intézet létrehozását, de javaslata nem talált támogatásra.

EÖTVÖS halála után az Intézet továbbra is az egyetem fizikai intézetének helyiségeiben maradt egészen 1947-ig, amikor a Földtani Intézetben nyert elhelyezést, majd az 50-es években a létszám bővülésével különböző részlegei a város különböző helyein (Stefánia út, Damjanich utca stb.) találtak otthonra.

Az 1920-as években KLEBELSBERG Kunó vallás- és közoktatásügyi miniszter felkarolta az intézeti székház ügyét és az 1926/27. évi állami beruházásokból 500 000 aranykoronát biztosított az épület felépítésére, melyet a Műegyetem mellett, a Lágymányoson megvalósítandó tudományos telep első épületeként kívántak felépíteni. A tervezés megindult, de a főváros és a kormány közötti telekvita miatt az építkezés meghiúsult és az így felszabadult összeget más célokra használták fel.

Az 1960-as évek elején újra napirendre került az intézeti székház kérdése. Ekkor szöbajlott a Várhegy, a jelenlegi Hilton szálló helyén álló romos épület, valamint a Sas-hegy természetvédelmi övezete melletti rész. Végül mindkét területet különböző okok miatt elvetették és az intézeti székház helyéül a Thököly út és Kolumbusz utca sarkán levő teniszpályákat jelölték ki, legfőképpen azzal az indokkal, hogy ily módon közel lesz testvérintézményéhez, a Stefánia (volt Népstadion, ill. Vorosilov) úti Földtani In-

tézethez, mivel a két intézetnek ebben az időszakban közös igazgatója volt. Az épület 1970-ben készült el, ekkor az Intézet végre saját épületébe költözhetett.

A beköltözéssel egyidejűleg kialakult a saját számítógépes centrum és a kutatások főosztályi keretbe szerveződtek. A szervezeti felépítés a következőképpen alakult: Geofizikai Kutatási Főosztály, Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztály, Mélyfúrási Geofizikai Főosztály. Önálló osztályok: Földfizikai Osztály, Főgeológusi Iroda, később Tudományos Koordinációs Osztály, Dunántúli Ásványkutató Osztály, 1977-től Szilárd Ásványtelepek Kutatási Főosztálya, Műszaki Osztály, Matematikai Osztály, mely 1977-ben beolvadt a Szeizmikába. A Főkönyvelőség 1977-ben Gazdasági Igazgatóság lett.

Az 1968. évi gazdasági reform kedvezően érintette az Intézet tevékenységét. A külső megbízásokból eredő bevételek meghaladták a költségvetésből biztosított pénzkertet. A KGST szervezetén belül szorosabbá váltak a szovjet és NDK-kapcsolatok, főleg a műszerfejlesztés terén. Az Intézet fejlődése a hetvenes évek második felében, nyolcvanas évek elején éri el tetőpontját, erre az időszakra az ELGI 1000 főt meghaladó, nagy létszámú kutatóbázissá, a világ egyik legsokoldalúbb geofizikai intézményévé vált. Tevékenysége a módszerkutatástól a terepi mérésekig és műszerfejlesztésig szinte valamennyi geofizikai módszerre kiterjedt.

Az alkalmazott geofizikai kutatások mellett az ELGI mindig súlyt helyezett az alap kutatásokra is:

- 1954-ben felépült a Tihanyi Observatórium, melynek elsődleges feladata a földmágneses tér időbeli változásainak vizsgálata. Az observatórium szerves része a világ földmágneses observatóriumi hálózatának, 60 ország több, mint 100 intézményével áll rendszeres adatcsere kapcsolatban.
- Az 1978-ban létesített Mátyás-hegyi Geodinamikai Állomás a földi árapály és a földkéreg lassú deformációinak megfigyelése révén a Föld dinamikai sajátosságait vizsgálja.
- Nemzetközi érdeklődésre tartanak számot az ELGI-ben folyó nagymélységű szeizmikus kutatások, melyek a földkéreg szerkezeti felépítését vizsgálják.
- Az 1960-as években kezdődött paleomágneses vizsgálatokból fejlődött ki az intézet Paleomágneses Laboratóriuma, mely felszereltségét és kutatási eredményeit tekintve a 80-as évekre Európa egyik kiemelkedő kutatóhelyévé fejlődött.

Az Intézet vezetősége a kezdetektől fogva igen fontosnak tartotta munkájának ismertetését és eredményeinek közlését. Ezt a célt hivatott betölteni a nyomtatásban megjelenő Évi Jelentés, melynek kiadása 1944—63 között sajnálatosan szünetelt. 1952-ben jelent meg az Intézet hivatalos lapja, a Geofizikai Közlemények, mely kezdetben magyar nyelven, majd 1971-től angol nyelven teszi lehetővé a kutatási eredmények minél előbbi publikálását.

Az Intézet szinte megalakulásának pillanatától különös súlyt helyez a nemzetközi kapcsolatok kiépítésére. Munkatársai az elmúlt évtizedek során a világ több, mint 25 országában végeztek geofizikai kutatásokat, példaként csak a legjelentősebbeket említve: 1956—61 között kőolajkutatás Kínában, 1957—

90 között geofizikai térképezés, víz- és érc kutatás Mongóliában, 1983—90 között térképező és nyersanyag kutatás Kubában. A külföldi mérések szinte minden esetben együttjártak a helybeli szakemberek kiképzésével, akiknek jelentős része fontos pozíciót tölt be hazájában és hálás barátsággal viseltetik egykori oktatói iránt.

Az ELGI és a geofizikai társintézmények (Magyar Geofizikusok Egyesülete, OKGT—GKV) nemzetközi elismertségének köszönhetően az Európai Geofizikusok Egyesülete (EAEG) 1985-ben Budapesten tartotta kongresszusát, 45 országból 2300 geofizikus részvételével. A kongresszus sikeres megrendezése tovább öregbítette az ELGI és a magyar geofizika nemzetközi hírnevét, a külföldi résztvevők a mai napig az EAEG egyik legsikeresebb és legemlékezetesebb kongresszusaként emlékeznek rá.

Végezetül, de nem utolsósorban meg kell említenünk az intézet 32 000 kötetes szakkönyvtárát, mely az intézeti kutatókon kívül az ország valamennyi földtudománnyal foglalkozó szakemberének rendelkezésére áll.

Az elmúlt 75 vizontagságokban és sikerekben is bővelkedő esztendő az ELGI életében is nagy változásokat hozott: a lassú egyenletes fejlődést pangások és gyors fejlődései szakaszok váltották. Bízunk benne, hogy a legutóbbi évek negatív tendenciái sem tudják megtörni az Eötvös nevével és szellemi örökségét hordozó Geofizikai Intézet fejlődését és továbbra is eleget fog tenni a nemzetgazdaság által támasztott követelményeknek és meg tudja őrizni a nemzetközi tudományos életben kivívott megbecsülését.

Befejezésül álljon itt az ELGI igazgatóinak névsora, akiknek kutatószemlélete és szervezői tevékenysége minden időben meghatározó módon alakította az Intézet életét.

Dr. PEKÁR Dezső (1919—1934)

Dr. FEKETE Jenő (1935—1943)

BASSÓ Imre (megbízott igazgató 1943—1947)

Dr. RENNER János (1948—1953)

DOMBAI Tibor (1953—1963)

Dr. FÜLÖP József (1963—1964)

Dr. MÜLLER Pál (1965—1990)

RÁNER Géza (1991—1994)

Dr. BODOKY Tamás (1994—)

75 év történéseinek összefoglalása ilyen rövidre szabott keretek között lehetetlen. A krónikás kiragadott példákkal próbálta felvázolni az Intézet tevékenységét és fejlődését, melynek részletes feldolgozása köteteket igényelne. Ennek következtében számos fontos kutatási eredmény földtani, módszertani, műszerfejlesztési nem került felsorolásra, valószínűleg vannak közöttük olyanok is, melyek a felsoroltnál nagyobb figyelmet érdemeltek volna. Mentségül szolgáljon, hogy nincs közöttük olyan, ami szándékosan került volna elhallgatásra.

Szabó Zoltán

IRODALOM

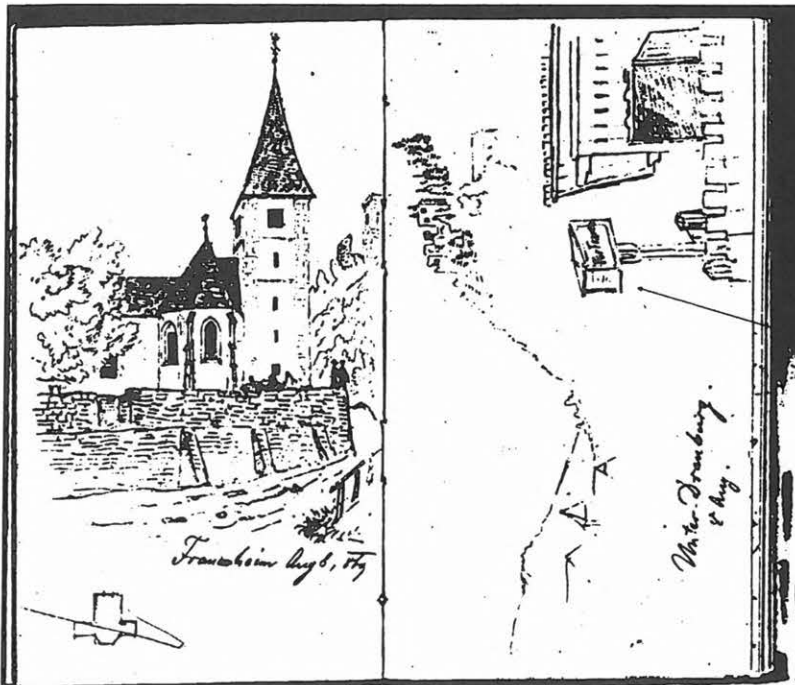
FRÖHLICH I. 1930: Bárá Eötvös Loránd emlékkönyv, Budapest MTA

PEKÁR D. 1941: Bárá Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves jubileumára, Budapest, Kis Akadémia

RENNER J. 1966: A magyar geofizika története Eötvös Loránd halálától a felszabadulásig. Magyar Geofizika, VII, 1, 1-16

SZILÁRD J. 1984: Eötvös Loránd csavarási ingájának bevezetése a földtani kutatásba. Földtani kutatás XXVII, 3, 63-69

SZABÓ Z. 1994: 75 éves a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Természet Világa, 125, 12, 562-564



A tábla felirata:
Für Frauen

AZ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET SORSÁNAK ALAKULÁSA 1989 UTÁN

Ha eltekintünk a viszonylag unalmasra sikerült XVIII. századtól — persze egy Rákóczi-szabadságharc még ebbe a századba is belefért —, akkor arra a megállapításra juthatunk, hogy itt, a Kárpát-medence tágabb környezetében, a történelmileg aktív időszakok úgy megközelítően fél évszázados periodicitást mutatnak. A hazai geofizika, illetőleg Intézetünk sorsának alakulását vizsgálva viszont azt tapasztalhatjuk, hogy ezek meglehetősen egyértelmű, bár belső összefüggéseikben még nem minden ponton tisztázott (anti?)korrelációt mutatnak az ország történelmileg aktív időszakaival.

1848-ban, a vereséggel végződő szabadságharc idején megszületik báró EÖTVÖS Loránd, az egyik legnagyobb magyar fizikus, a relativitáselmélet egyik kísérleti megalapozója és az alkalmazott geofizika megteremtője.

1919-ben, amikor az első világháború elvesztését követően feldarabolják a Magyar Királyság területét (és elcsatolják a geológiai módszerekkel is kutatható területeket), megalakul a Magyar Királyi báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és az Eötvös-inga révén rövidesen világszerte ismertté válik.

1945 után, amikor egy újabb világháború elvesztését is elkönnyelheti az ország, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet fokozatosan meghatározó szerepre tesz szert a világ közel egyharmadát magában foglaló „szocialista tábor” geofizikai műszer- és módszerfejlesztésében, méreteiben is jelentős kutatóközponttá válik és tovább nő ismertsége és elismertsége az egész világban.

Végül a történelmi aktivitás eddigi utolsó maximuma 1989-ben következik be. (Ha feltevéseink helytállóak, akkor ezt a maximumot is mintegy négy-négy és fél évtizednyi történelmileg inaktív, vagyis nyugalmi periódus kell kövesse. Feltéve persze, hogy elvetjük azt az idő múlásával egyre megalapozatlanabbnak látszó állítást, miszerint 1989—

91 csak amolyan „előregése” lett volna egy sokkal nagyobb intenzitású történelmi anomáliának.)

Az 1989-es aktivitási csúcs idején azonban (bár ez a történelem nyilvánvaló működési zavarának tűnik, de mint tényt el kell fogadjuk), Magyarország nem veszített el még csak egy kis helyi háborút sem, sőt vér és üszkők nélkül visszaállította a koronás címert és kikiáltotta a köztársaságot. Vizsgálódásaink tárgya ezért a következőkben az, hogy egy ilyen, az ország szempontjából az előzőekhez képest invertált történelmi anomália hogyan hatott a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet alakulására?

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) gazdaságilag az ötvenes évektől kezdve mindig „több lábón” állt. A csúcsideszakban, vagyis a hetvenes évek végén és a nyolcvanas évek első felében bevételeinek körülbelül 15-25 %-át tette ki az állami feladatok végzéséért kapott költségvetési térítés (és nem „támogatás”, ahogy ezt ma nevezik), míg a bevételek másik része nagyjából fele-fele arányban oszlott meg a külső szerződések keretében végzett szolgáltatások és a vállalkozás jellegű műszerfejlesztés és gyártás bevételei között. A szolgáltatás jellegű szerződéseket elsősorban hazai megrendelőktől kapta, főleg a kőolaj- és földgázipartól, a szén- és a bauxitbányászatból, de időről időre igen jelentős külföldi megbízásai is voltak. (A mongóliai és a kubai expedíciókat nem ide, hanem az állami feladatok közé soroljuk, jelentőségük inkább csak a tapasztalatszerzés volt). A műszergyártás viszont szinte kizárólag exportra, elsősorban „szocialista” exportra folyt, alapelve az volt hogy fejlesszünk minél korszerűbb műszereket, gyártsunk le belőlük legalább hármat, adjunk el legalább kettőt és egy maradjon ingyen itthon a saját terepi kutatásaink számára. Ez, minden ellenkező állítással szemben, nagyon jól működött, mindig kitűnő műszereink voltak.



Szabó Zoltán, Gaál Gábor, a MÁFI igazgatója és Bodoky Tamás az emlékülésen

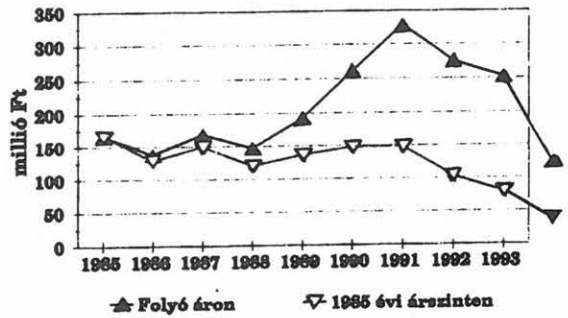
1989-ben és a következő évek folyamán viharos gyorsasággal szétesett a „szocialista tábor” és mindenekelőtt a tábor vezető hatalma, a Szovjetunió. Szétesésének azonban nem annyira politikai, hanem sokkal inkább gazdasági okai voltak, vagyis a legtöbb országban nem a társadalmi mozgások, hanem egy egyszerű gazdasági csőd vezetett a változásokhoz. Ez pedig magával hozta azt, amit úgy emlegetünk, hogy szétesett a keleti piac. Az a piac, amely az ország termékeinek — és ezen belül a geofizikai műszergyártásnak is — legfőbb felvevője volt, hirtelen fizetésképtelenné vált. Ezt még csak tetézte, hogy a keleti fejleményekre a nyugati világ is recesszióval reagált és ez a recesszió különösen erősen jelentkezett a nyersanyagkutatások terén. A maradék műszerreladás már nem volt képes fedezni a fejlesztés magas költségeit és így az Intézet a gyorsan romló piaci helyzetet követve először műszergyártását számolta fel, majd fokozatosan műszerfejlesztését is. Ez körülbelül 1992-re már lejátszódott és ezzel egy „láb” oda is volt.

A műszerpiac eltűnésével párhuzamosan a belső szolgáltatások piaca is „leült”, a hazai megbízók helyzete jelentősen megváltozott, a szén- és bauxitbányászatot gyakorlatilag felszámolták, a kőolajiparban pedig előkészítették a koncessziós rendszert. Így a szolgáltatásokat végző kutatócsoportokat is jelentősen le kellett építeni, vagyis nagyon megrövidül a második „láb” is.

Az elmondottak természetesen folyományaként felértékelődött az addigi legkisebb „láb”, a költségvetési térítések szerepe. Azonban, azt hiszem, nem árulok el titkot, ha elmondom, hogy itt is baj volt. A legfőbb az, hogy az állami költségvetés hiánya egyre elviselhetetlenebb lett az ország egésze számára, de tetézte ezt sok minden más is. Például, hogy az új kormány nem bízott a saját polgáraiban, hanem inkább idegenek bölcsességének szolgáltatta ki az országot. A földtan vonalán ezt az idegen bölcsességet az amerikai geológiai szolgálat egyik embere, Paul G. TELEKI képviselte. Ő hirdette meg, hogy privatizálni kell a Geofizikai Intézetet, mert az a költségvetési pénzek vállalkozásba fordításával hozta magát előnyös helyzetbe a megbízásokért folyó versenyben. (Azt az apró tényt hagyta csak figyelmen kívül, hogy Magyarország és a szocialista tábor területén tervgazdaság volt és sem verseny, sem vállalkozók nem léteztek. A földtani vonalon még ma, a változások után öt évvel is alig lehet piacról beszélni.) A valóság TELEKI véleményének pont az ellenkezője volt. Amíg voltak, addig a jelentős külső bevételek szolgálták az eszközpark és a műszerezettség folyamatos felújítását és az ilyen módon jobb eszközökkel végzett állami feladatokat ugyanakkor ez nem terhelte. Na, de mindegy, ez már régi történet, a lényeg annyi, hogy az ország általános helyzetét követve, a harmadik „láb” is igen ingataggyá vált. 1991 után mindenestre megindult a költségvetési pénzek jelentős mérvű csökkentése is — ennek mértékét és alakulását mutatja be az 1. ábra —, és a csökkenés (majdnem) természetes velejárójaként az intézmények közötti és az intézményen belüli „kiszorítási”, vagyis az éhes és öreg eszkimók harca az egyre girhesebb fókákért.

A nem kevésbé éhes, de ifjú és tehetséges eszkimók közül sokan más utat jártak, egyre inkább érez-

Az ELGI költségvetési támogatásának alakulása



Készítette: Madarasi András

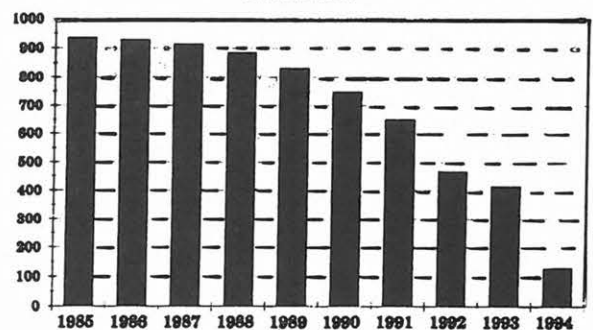
1. ábra

hetővé vált a „konvertibilis” fiatalabb kutatók távozása az Intézetből, az országból, a szakmából. Ezt ismét (majdnem) természetesnek kell tekintsük, hiszen az egyre bizonytalanabb jelen, a lehetőségek folyamatos eróziója egyre kilátástalanabb jövőt kínált, de összességében ez volt talán a folyamat legkárösszetevője.

Végül pedig, az Intézet sorsának alakulásában tényező volt még, hogy a külső feltételek megváltozásával véletlenszerűen egybeesett az intézetvezetőség majdnem teljes cseréje, így a legkritikusabb években az Intézetet a korábbi tapasztalt és dinamikus intézetvezetés helyett egy tapasztalatlanabb és sokkal kevésbé mozgékony „második vonal” vezette. Mivel magam is része voltam ennek a „második vonalnak”, ezért talán ezt a többiek megbántása nélkül is ki mondhatom.

Összefoglalva tehát az 1990—93-as esztendőik fejleményeit azt mondhatjuk, hogy az Intézet korábbi anyagi bázisának három erős „lábából”, azaz a billegés nélküli stabilitásból ez alatt az idő alatt maradt két nem túl erős „láb”, amin meg lehetett ugyan állni, de nem valami biztosan. Az Intézet létszáma ezalatt eredeti értékének kevesebb mint felére zsugorodott, de, sajnos, nemcsak a különböző okokból feles-

Az ELGI létszámának alakulása



Készítette: Madarasi András

2. ábra

legessé vált munkatársak, hanem a legértékesebb kutatók, a „leading edge” egy része is távozott. Az Intézet, növekvő gondjai ellenére is, egészen a végkielégítéseknek az 1992 nyarán életbe lépett új (és véleményem szerint bűnösen ostoba) szabályozásáig rugalmasan tudta a változó körülményekhez formálni önmagát és csökkenteni létszámát — ez utóbbi alakulását a 2. ábra mutatja be —, 1993-ban az irracionálisan megemelt végkielégítések bevezetése után azonban ez már megoldhatatlan volt.

Ekkor, 1993 második felében, jött a régóta rettegéssel várt, de az 1993-as év pénzügyi alakulása után elkerülhetetlenné vált fordulat. A kormányznak és az országgyűlésnek ekkorra sikerült összehoznia az úgynevezett Bányatörvényt, ez rendelkezik a Központi Földtani Hivatal megszüntetéséről és a Magyar Geológiai Szolgálat (MGSZ) felállításáról. A bányatörvényt követte egy kormányrendelet, ami a földtani intézményrendszer feladatairól és ezen belül a két intézet (az ELGI és a Magyar Állami Földtani Intézet, vagyis a MÁFI) átszervezéséről, gazdasági gyámság alá vonásáról intézkedik. Végül megszületett az ekkora már SZABÓ Iván vezette Pénzügyminisztérium döntése, amely a földtani intézményrendszer korábbi 600 és egynéhány MFt-os évi költségvetését 400 MFt-ra csökkenti és ezenfelül még 200 MFt-ot ad egyszeri támogatásként végkielégítésekre. Ezután dr. FARKAS István, a Magyar Geológiai Szolgálat akkor még csak megbízott főigazgatója úgy határozott, hogy az ELGI létszáma 87 fő, a MÁFI-é 120, míg az MGSZ-é kb. 150 legyen, ennek arányában kerültek a költségek (a 400 MFt) — beleértve az épület fenntartási költségeket is — felosztásra.

A végkielégítések teljes összegének felhasználása után az ELGI létszáma kb. 170 fő maradt, de ebből legalább 40 fő úgynevezett „tiltott listás” volt, vagyis katonai szolgálat, gyermekgondozási segély vagy hosszú betegség miatt elbocsáthatatlan, akiknek a végkielégítése aztán folyamatosan terhelte a következő évet, amikor visszajöttek. A 87 fő fölött megmaradtakat egy újonnan szervezendő kft.-be kívánták — végkielégítés nélkül — átléptetni, de ennek a kft.-nek a felállítása elvetélt az állami bürokrácia útvesztőiben.

1994-et tehát az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet mintegy 120–130 főnyi aktív és mintegy 40 főnyi passzív közalkalmazotti létszámmal, valamint egy 87 főt figyelembe vevő állami költségvetési támogatással érte el. Az év elején az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium megpályáztatta a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatói és a két intézet igazgatói tiszteit. A pályázatot az ELGI igazgatói széke esetében e sorok írója nyerte el, és ezért innen már első személyben folytatom a történetet.

Megbízásom, majd kinevezésem után első lépésként elkészítettem az Intézet új Szervezeti és Működési Szabályzatát. Ebben átalakítottuk a főosztályi struktúrát és a kutatási módszerek helyett a finanszírozási forrást tettük a szervezeti felépítés alapjává. Az SZMSZ elfogadását (1994. szeptember 8.) követően, az előírásoknak megfelelően, nyilvános pályázatot írtam ki az igazgatóhelyettesi és a főosztályvezetői beosztások betöltésére. A meglepően nagyszámú beérkezett pályázat értékelése után kineveztem VERŐ Lászlót az Intézet igazgatóhelyettesének, dr. NEMESI Lászlót az állami kutatási feladatokért

felelős Geofizikai Kutatási Főosztály, dr. BARÁTH Istvánt a szakmai adatbázisok fejlesztésével és gondozásával foglalkozó Geofizikai Adatkezelési Főosztály, HEGYMEGI Lászlót a Földfizikai és Observatóriumi Főosztály, TÍMÁR Zoltánt a külső megbízásokat kezelő Geofizikai Mérési Főosztály és JANVÁRI Jánost az Intézet általános adminisztrációját felügyelő Kutatásszervezési Főosztály élére főosztályvezetői beosztásban.

Mire mindezzel végeztünk, majdnem eltelt már az 1994-es év is, amely alapításunk 75 éves évfordulója, ezért december 2-án KÖRMENDI Alpár és SZABÓ Zoltán jól sikerült történelmi megemlékezéseivel, valamint sörrel és virslivel — ennél nagyobb fényűzésre pillanatnyilag se módunk, se kedvünk nem lévén — csak úgy magunk között köszöntöttük Intézetünk 75. születésnapját.

Itt a történet vége! A bevezetőben feltett kérdésre az elmondottakból elég egyértelmű választ adhatunk, az invertált történelmi anomália invertált hatást gyakorolt az Intézetre, vagyis súlyos visszaesést hozott. Antikorreláció! Mit mondhatunk erre, mint az Intézet elkötelezett tagjai? Talán reméljük az ország sorsának rosszabbra fordulását és azt, hogy újra zsinórban veszítjük el a háborúkat? Na nem, ennyire éhes és öreg eszkimók mi azért mégsem vagyunk! És a történetnek sincs itt vége!

Először is, ezúton is, megköszönjük kedves kollégáinknak azt az elmúlt évek során oly sokszor feltett kérdést: „Na mi van fiúk veletek, létezik még az ELGI?” Köszönjük, létezik, köszönjük még egyszer, egész jól van!

Igaz ugyan, hogy a fent leírt történet résztvevőjének lenni nem mindig volt igazán felemelő élmény, de hát az elmúlt néhány évben kevés magyar, és ne feledjük el, még sokkal kevesebb közép- és kelet-európai polgár számolhat be sokkal több jóról. Az 1993 végén és 1994 elején végrehajtott átalakítások lezártak egy háromnegyed évszázados szakaszt, az Intézet megszületésének, fejlődésének, hosszú prosperálásának és gyors hanyatlásának szakaszát. Most egy alapjában véve új Intézet új 75 éve kezdődik és, csak rajtunk múlik, hogy lesz-e olyan, lesz-e jobb, mint az első 75 év volt! Én őszintén remélem, hogy igen és igyekszem is teljes erőmből ezen dolgozni, elvárva minden kollégámtól, hogy ugyanezt tegye!

Persze, az első 75 év nem magától hozta a közel hetven éven át töretlenül tartó fejlődést, hanem azt a tudás, a találékonyosság és az elkötelezett, a jövőt néző munka teremtette meg. Munka, amit három dimenzióban, fent a levegőben, le a bányák mélyéig, Kínától Európán át az Egyesült Államokig és Indiától a Jeges-tengerig végeztek, végeztünk, hol izzadva, hol fázva. Ugyanígy a második 75 évtől sem várhatjuk, hogy eredményei az ölünkbe hulljanak, vagy hogy egykori nagyságunk (hogy ne mondjam, szépségünk) jutalmául majd egy magasabb fórum ideítéli nekünk. Új fejlődés is csak újra a tudás, a találékonyosság és az elkötelezett, előrenéző munka eredménye lehet, tehát tanulni, gondolkodni és dolgozni kell, tanulni, gondolkodni és dolgozni fogunk.

Tudomásul kell vevőnk, és tudomásul is vesszük, hogy aki jövőt akar, annak előre kell néznie és a „mindenségben” kell gondolkodnia. A beszűkült, folyvást hátra tekintő siránkozás, a sérelmek szakadatlan emlegetése, a „gonoszok” vádolása — több

éves tapasztalatunk bizonyítja már — semmit sem használ, viszont annál többet árt. (Erre különben is csak a kívül rekedteknek van joguk!)

Tudjuk, hogy sokrétűsége, a geofizika majdnem egészét átfogó tevékenysége mindig különlegesen értékes és elismert vonása volt Intézetünknek. Éppen ezért ezt az arculatát, amennyire lecsökkent létszámunk engedi, feltétlenül meg kell őriznünk! Megengedhetetlenek azok a törekvések, amelyek egy-egy kutatási módszernek vagy tevékenységnek az Intézetből való kiszorításával remélnék egy másik számára nagyobb életteret szerezni. (Különben is, ha valaki a kormányprogramot ismeri, nem lehetnek kétségei affelől, hogy a megszűnő költségvetési tevékenységek fedezetét azonnal elvonják.)

Tudomásul kell vegyük, hogy az államháztartás, amely korlátlanul felel kötelezettségvállalásainkért, nem nézi jó szemmel a félbemaradt leépítés következtében elkerülhetetlen, vállalkozás jellegű tevékenységünket, amely vitathatatlan kockázatával alapvetően ellentétes a tervgazdaság jellegű költség-

vetési szemlélettel. Ennek a kérdésnek a minden érdekeltet kielégítő megoldását ránk hagyták, ezt nekünk kell megoldani.

Tudomásul kell vegyük, hogy az egyes tevékenységek területén korábban élvezett viszonylagos monopól helyzetünk megszűnt, lehetőségeinket nem a tiltások és tiltakozások, hanem a jobb minőség, nagyobb mozgékonyág, illetve az Intézet társadalmi ismertségének jelentős javítása tarthatja csak meg.

És ezt így még sokáig folytathatnám, de az MGE Etikai Szabályzata különös hangsúllyal tiltja a fecsegetést, ezért inkább röviden befejezem:

A reánk köszöntött új világban az új Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet elkezdte egy új 75 éves periódusát. Kíván ebben mind magának, mind egész kedves eszkimó társadalmunknak sok szép, óriási, kövér fókát!

Bodoky Tamás

SZÜLETÉSNAPI SAJTÓTÁJÉKOZTATÓ

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1994. november 18-án volt 75 éves. Sok szép gondolat fogalmazódott meg arról, hogyan tegyük emlékezetessé e nevezetes napot. Az intézményi rendszerben végbe ment változások, az anyagi lehetőségek beszűkülése az ünneplés módját mindinkább korlátozta. Annyira azonban nem, hogy ne adjunk hírt magunkról, pontosabban arról, hogy a megváltozott körülmények, nehézségek, a megfogyatkozott intézeti létszám ellenére élünk, mi több, a geofizikai tudomány Intézetben maradt szerelmesei egyre kevesebbet foglalkoznak a múlttal — természetesen nem feledve azt —, hanem a sokoldalú szakmai, tudományos kibontakozást keresik. Bizonyítják — sok hasznos geofizikai információ birtokában lévén —, hogy a magyar és nemzetközi geofizikai kutatási eredményekben az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetnek tisztos szerepe van.



Az újságírók (Duna Televízió — Matula Ágnes, Magyar Rádió — B. Fülöp Katalin, Haditechnika — Sárhidai Gyula, a technika történeti tudós Pap János, Természet Világa — Dürr János) alapoznak

Elküldtük meghívónkat az írott és elektronikus sajtó képviselőinek.

MEGHÍVÓ

A MAGYAR ÁLLAMI EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET
születésnapjához egybekötött

SAJTÓ-TÍZÓRAJÁRA

1994. november 17-én (csütörtökön) délelőtt 10 órára az Intézet
Budapest, XIV., Kolombusz ucta 17-23. sz. alatti székházába.

Az Eötvös Loránd világhírű tevékenysége nyomán született új
tudományág, a geofizika művelésére

75 éve

alapított intézet története során részt vett nemcsak hazánk, hanem a világ számos országa ásványkincseinek feltérképezésében ill. feltárásában, a kutatómódszerek és műszerek fejlesztésében, melynek hagyományait a több, mint 100 éves múltra visszatekintő Eötvös-íngá mérések teremtték meg.

Hogyan érintették az intézet tevékenységét az utóbbi évek változásai?

Sikerül-e megőrizni évtizedek szellemi örökségét a kutatói létszám drasztikus csökkentése mellett?

Hogyan alkalmazhatók a geofizika módszerei a környezetvédelemben, a környezetkár-elhárításban, az ivóvízbázis feltérképezésében, a nukleáris-hulladéklerakóhelyek kijelölésében?

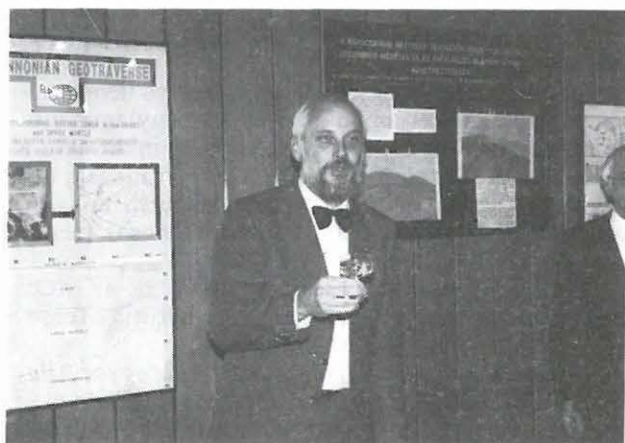
Többek között e kérdésekről is lesz az alkalmi poszterkiállítás és műszermutatóval egybekötött sajtótájékoztató.

Szíves részvételére feltétlenül számítva, üdvözléssel:

Dr. Bodoky Tamás
Igazgató

Visszajelzést a 163-7270 vagy a 163-7840 telefonszámon Petró Erzsébetnél kérünk.

A volt intézeti ebédlőt poszterekkel díszítettük fel. A terem megfelelő helyeit szeizmikus, mérnökgeofizikai és karotázis műszer-reprezentánsok foglalták el. Lelki szemeink előtt mindjárt kirajzolódott egy — geofizikai célra ideális, 100–120 főt befogadó —



Bodoky Tamás igazgató úr ünnepi pohárköszöntője



Szabó Zoltán hangulatos előadása az ELGI 75 éves történetéről



Fontos téma az ivóvízkutak környezet- és vízvédelme, amelyhez a karotázs kútdiagnosztika megbízható információt, segítséget szolgáltat. (A Magyar Rádió riporterét Baráth István tájékoztatja)



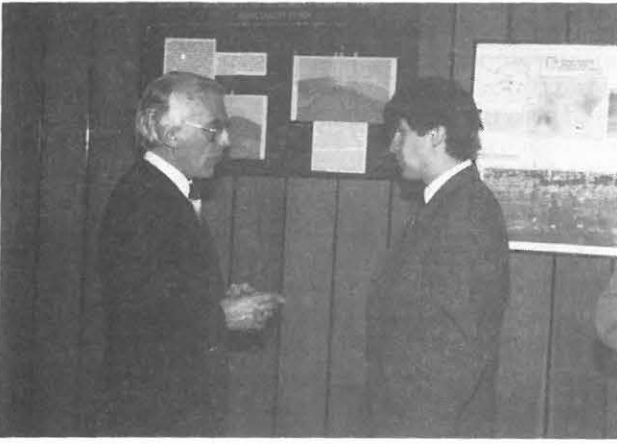
A Magyar Rádió riporterét érdeklik a mélyszerkezeti problémák



A mérnökgeofizikai szondázó berendezés és alkalmazása sok sikert hozott az ELGI-nek. (Balról jobbra: Stickel János, Nemesi László, Bodoky Tamás, Magyar Balázs, Halmos Imre — kissé takarva)



A Magyar Rádió riporterének Nemesi László feltehetően a közelmúltról beszél. Talán azért komoly, sőt komor a kifejezésük



A Természet Világa újságírójának Renner János beszél a természetes és mesterséges radioaktív szennyeződések mérésének és ellenőrzésének kérdéseiről



A Népszabadság újságírója a környezetszennyezés és elhárításának módjait hallgatja Magyar Balázstól



A Szószóló képviselői szakmai környezetben hallgatják Draskovits Pál tájékoztatását



A Duna Televízió szerkesztőjét érdekli a mérnökgeofizikai téma Magyar Balázs előadásában



Gili László az ELGI szakmai színvonalának várható alakulását mutatja a Magyar Rádió képviselőjének

korszerű tudományos konferenciaterem. Csak a háttér és a berendezés szürke, amit — anyagi feltételeket biztosítva — meg kell változtatni.

Program szerint haladtunk, hiszen rövid megnyitó után meghallgattuk SZABÓ Zoltán előadását „75 éves az ELGI, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet”, majd BODOKY Tamás igazgató a kialakult helyzetet bemutató, optimista végkicsengésű tájékoztatóját „A Geofizikai Intézet átalakulásának elemzése, problémák, lehetőségek” címmel.

Kötetlen szakmai beszélgetés, helyzetelemzés, az újságírók kérdéseire adott válaszok, illetve újsónai hangulat fűszerezte a sajtótájékoztató befejező részét.

A jó hangulatú, külsőségekben szerény, de tudományos és információtartalmában színvonalas sajtótájékoztató az Intézeti Tanács tagjai (BODOKY Tamás, BARÁTH István, CSAPÓ Géza, DRASKOVITS Pál, HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, HEGYMEGI László, JÁNVÁRI János, NEMESI László, TÍMÁR Zoltán), valamint vezető módszer- műszerfejlesztő és alkalmazó kollégák (GILI László, HALMOS Imre, MAGYAR Balázs, STICKEL János és RENNER János) vettek részt.

A fenti illusztrációk mutatják és bizonyítják az Intézetben ismét megepezdült tudományos életet, és nem kis mértékben azt, hogy bizakodással várjuk az ELGI centenáriumiát, de a következő 75 évet is.

Baráth István

SZÜLETÉSNAPI „HÁZIBULI”



Az Intézet jelenlegi és volt tagjai a visszaemlékezésekről és helyzetelemzésekről szóló előadásokon

Amikor ötven éves volt az ELGI, akkor székházat, központi laboratóriumot avattunk a Kolumbusz utcában, tudományos ülést rendeztünk külföldi szakemberek, tudósok részvételével, ahol számot adtunk eredményeinkről és terveinkről, s vendégeinket a Gundelbe hívtuk fogadásra. Szép volt. Keményen dolgoztunk tovább, nem eredménytelenül. Intézetünk tiszteletre méltó helyet foglalt el szakmánkban a világon. Egyre több neves geofizikai konferencián vettünk részt előadásokkal és elmaradhatatlan műszeres standunkkal, ahol legújabb, vagy éppen jól bevált fejlesztési eredményeinket mutattuk be. Újabbban — az 1989-es évtől fokozatosan és mind erőteljesebben — nehézséget jelent megfelelő számban részt venni a világkonferenciákon, s az 1994-es bécsi EAEG-n már nem volt ELGI műszerstand, ami partnereink őszinte csodálkozását és véget nem érő kérdésáradatát indította el. Talán ez volt az utolsó csepp abban a bizonyos pohárban, amely többeket ráébresztett arra, hogy kesergés helyett alkalmazkodni kell a megváltozott körülményekhez, s újrakezdeni mindent ahhoz, hogy megőrizzük imázsunkat a világban, s a szakmai kibontakozás keresése legyen meghatározó.

A születésnapon — ahol KÖRMENDI Alpár előadást tartott EÖTVÖS életének érdekesebb pillanatairól, SZABÓ Zoltán az elmúlt hetvenöt év történetéről, BODOKY Tamás igazgató elemezte az átalakulás éveit és jelenlegi helyzetünket — megerősödött a gon-



A kerek évfordulósok (képünkön Bodoky Tamás és Simon András) köszöntése emléklappal és „borítékkal”



Szerényen emlékezve, virslit falatozva derült bizakodást látunk az arcokon. (Ádám Oszkár, Müller Pál, Szabadváry László)

dolat, hogy újra kell kezdeni, s tovább folytatni mind-azt, ami jó, amit a jelenlegi körülmények között lehet.

Szerényen ünnepeltünk magunk között, csak az MGSZ és a MÁFI néhány vezetőjét hívtuk meg. Az ünnepi menü virsli sörrel, gyengébbeknek üdítőitalal. A feketére nem lett volna szükség, hiszen amint a mellékelt képeken látható, a hallgatóság, az ünneplők élénken figyeltek. Köztük többen nyugdíjasok, pedig külön őket sem hívtuk meg, de hál' Istennek jöttek, sokan, s jóleső érzéssel töltötték el néhány órát volt kollégáik körében. A hangulat remek volt, az ebédlő — ahol a rendezvény zajlott — zsúfolásig megtelt, szűknek bizonyult. A „75 éves az ELGI”

ünnepi tortából mindenkinek jutott egy kis szelet, amely nemcsak a múltat, de a jövőbe vetett hitet is „megédesítette”. Növelte a hangulatot, hogy végre kifizették azt a kis bányásznap jutalmat, s a kerek évfordulósok (10, 20, 25, 30 éve az ELGI-ben dolgozók) is megkapták jubileumi pénzüket.

A mellékelt képek az ünneplés egy-egy pillanatát mutatják be, a többi felvétel albumba került.

Biztosak vagyunk benne, hogy az elkövetkező évfordulókon (100, 125, 150 éves ELGI születésnapokon) utódaink mind az albumot, mind a Magyar Geofizika e számát szívesen veszik kézbe, s emlékeznek.

Baráth István



A 75 éves születésnap tortája búvókörében (Szabó Zoltán, Bodoky Tamás, Müller Pál, Ádám Oszkár)



Az első szelet a jubileumi tortából (Bodoky Tamás, Timár Zoltán)

HÍREK, BESZÁMOLÓK

A MAGYAR GEOLÓGIAI SZOLGÁLAT AZ ORSZÁGGYŰLÉS KÖRNYEZETVÉDELMI BIZOTTSÁGA ELŐTT

A Környezetvédelmi Bizottság november 2-i ülésének egyik napirendi pontja volt a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának tájékoztatója (tartotta dr. TARDY János helyettes államtitkár) és a Magyar Geológiai Szolgálat beszámolója környezetvédelmi és természetvédelmi tevékenységéről. (A Bizottság elnöke dr. BARÁTH Etele, a 18 tag közül szakmáját tekintve egy vízépítő mérnök áll legközelebb a földtudományokhoz.) A Bizottság tagjai előzetesen két anyagot kaptak kézhez, egy rövid, szinte csak felsorolásszerű leírást a Magyar Geológiai Szolgálat környezet- és természetvédelmi munkáiról, és egy bővebb, térképeket, fényképeket, magyarázó ábrákat is tartalmazó ismertetőt.

Elsőként dr. FARKAS István főigazgató ismertette a Magyar Geológiai Szolgálat létrehozásának törvényi hátterét, szervezeti felépítését és tevékenységének gazdasági kérdéseit. Ezután dr. GAÁL Gábor főigazgató-helyettes igazgató röviden bemutatta a MÁFI környezet- és természetvédelmi munkáit. Ezenfelül külön is megemlítette a Stefánia úti épület építészeti értékeit, valamint azt, hogy ő maga 35 évi külföldi távollét után tért haza. A Szigetközben végzett térképezést, a nukleáris hulladék elhelyezésével és az új atomerőmű helyének kiválasztásával kapcsolatos munkákat emelte ki és felhívta az érdeklődők figyelmét a 125. évforduló alkalmából készült MÁFI kiadványra. VERŐ László igazgatóhelyettes az ELGI környezetvédelmi tevékenységének ismertetése során utalt arra a sokféle feladatra a talajjal, a vízzel és az épített környezettel kapcsolatban, amelyeknek megoldásában a geofizikának lehet és világszerte van is szerepe. Az ELGI munkái közül az elhagyott szovjet laktanyákban végzett kárfelemérést

és kármentesítést, illetve a ferihegyi szénhidrogén-szennyezés megszüntetését említette példaként.

A beszámoló után dr. SZILI Katalin államtitkár megjegyezte, hogy a két intézmény helyzete eltérő, míg a Természetvédelmi Hivatal a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium háttérintézménye, a Magyar Geológiai Szolgálat az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium felügyelete alá tartozik.

Az egyik, a meghívottak köréből feltett kérdés éppen erre vonatkozott: a kormányprogramban szó volt arról, hogy a Magyar Geológiai Szolgálat felügyeletét más minisztérium veszi át, mi ezzel kapcsolatban a helyzet? Dr. FARKAS István válaszul közölte, hogy ilyen hivatalos megkeresést még nem kapott, de ha sor kerül valami változásra, négy dolgot fontosnak tart:

- a Magyar Geológiai Szolgálat státusza, önállósága megmaradjon;
- a jelenlegi tevékenységi körök (szakhatóság, információ, kutatás) változatlanul maradjanak együtt;
- maradjon meg a tevékenység sok tárcához kapcsolódó, sokszínű jellege;
- ne romoljon a Magyar Geológiai Szolgálat költségvetési pozíciója.

A MÁFI szigetközi, illetve a nukleáris létesítményekkel kapcsolatos tevékenységére vonatkozó kérdésre dr. TÓTH György, a MÁFI fősztályvezetője válaszolt.

Befejezésül dr. BARÁTH Etele elnök felvetette, hogy mind a Természetvédelmi Hivatal, mind a Magyar Geológiai Szolgálat a jövőben is kezdeményezhetné egy-egy számára fontos kérdés megtárgyalását a Környezetvédelmi Bizottságban.

Verő László

125 ÉVES A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

A Magyar Állami Földtani Intézet az Intézet dísztermében tartott emléküléssel 1994. szeptember 21-én ünnepelte alapításának 125. évfordulóját. Az emlékülés fővédnöke — mint az Intézetet annak idején alapító I. Ferenc József császáruk és apostoli királyunk jogutódja — GÖNCZ Árpád, a Magyar Köztársaság elnöke volt.

Az ünnepség megnyitásként felolvasták GÖNCZ Árpád köszöntő levelét, mivel az Elnök úr személye-



sen nem tudott megjelenni — állami ügyekben külföldön járt. Ezután GAÁL Gábor igazgató úr áttekintette a Földtani Intézet eddigi 125 éves történetét.

A program következő pontjaként kiosztották az erre az alkalomra készült intézeti emlékérmeket, majd megnyitották és bemutatták az intézeti kiállítást.

Az ünnepség délután szakmai előadásokkal folytatódott, CHIKÁN Géza a földtani térképezésről, BALLA Zoltán a földtani alap kutatásról, CSÁSZÁR Géza a rétegtani vizsgálatok eredmé-

nyeiről, KNAUER József az ásványi nyersanyagkutatásról és TÓTH György a környezeti geológiáról beszélt.

Az évfordulót este a Stefánia Palotában megrendezett pompás fogadás zárta.

Bodoky Tamás

A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG ELNÖKÉNEK LEVELE a Magyar Állami Földtani Intézet 125. éves Jubileumi ülésén résztvevőknek

Tisztelt Ünnepi Ülész!
Kedves Barátaim!

Engedjék meg, hogy mindenekelőtt megköszönjem, hogy gondoltak rám. Jólesik, hogy számon tartanak, mint hajdani talajvédelmist, aki úgy, mint Önök is, legalább 30 centi mélységig ismeri ezt az országot. Örömmel vállaltam a megtisztelő fővédnöki tiszteletet. Szívesen meghallgatnám az előadásokat is, érdekelnek az új módszerek és az új eredmények. Az államfő idejét azonban nem a szíve és a kedve, hanem a feladatai osztják be.

Így csupán levélben mondhatom el: rendkívül fontosnak tartom azt a munkát, amit az ország földtani megismerése és a nemzetgazdaság földtani vonatkozású feladatainak ellátása érdekében végeznek. Nem vállalkozom arra, hogy az egyes feladatokat fontossági sorrendbe állítsam, hiszen az építkezések, utak, csatornák nyomvonalának kijelölése ugyanúgy nem nélkülözheti a földtani ismereteket, mint a hulladék-elhelyezés legújabb gondjai. S akkor nem szóltam még a nyersanyagkészletek kiértékeléséről, az oktatásról, az állampolgárokat érintő szakértői véleményekről. A MÁFI joggal tekinthető a hazai földtan bázisintézményének.

Kérdés azonban, hallgatunk-e a tudósok szavára? Figyelembe vesszük-e döntéseinknél eredményeiket? A tapasztalat azt mutatja, hogy még a legjámborabb tudományok is lépten-nyomon belegabalyodnak a politikába. Ez különösen így van a hulladék — a szemét, a mérgek — elhelyezésével összefüggő kérdések megvitatásánál, ahol nagyon sokszor az érzelmeik által befolyásolt indulatoknak a kívánatosnál nagyobb a szerepe.

Ma azonban születésnapot ünnepelünk. Egyedülállóan hosszú idő óta kutatja a Magyar Állami Földtani Intézet a földet és a föld kincseit. Ennek az óriási ismeretanyagának a megőrzése és okos hasznosítása már ma kijelölheti a jövőt. Ez a társadalmi jelentősége a földtani kutatásnak.

Szívből kívánom, hogy még legalább 125 évig dolgozzanak ebben az Európa egyik legszebb földtani intézetében. Kívánom azt is, hogy elmondhassák: intézetük az egyik legjobban felszerelt intézet Európában, ahogy az annak idején az alapításkor volt.

Köszönöm, hogy meghallgattak.

Budapest, 1994. szeptember 21.

Göncz Árpád



AZ SEG 64. KONFERENCIÁJA ÉS KIÁLLÍTÁSA SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS

Los Angeles

INTERNATIONAL EXPOSITION & SIXTY-FOURTH ANNUAL
MEETING

October 23-28, 1994

Beszámoló az Amerikai Geofizikusok Egyesületének (SEG) los angelesi konferenciájáról

A világ legnagyobb ilyen rendezvényének számító konferenciát és geofizikai szakkiállítást idén Los Angelesben rendezték meg, a belváros közelében levő kongresszusi központban. A kiállítás méretei igazából most nem tűntek az EAEG hasonló rendezvényénél sokkal nagyobbak. A kiállító cégek zöme azonos volt. Csupán az előadások száma volt félelmetes, ezeket 10 (!) párhuzamos szekcióban hallgathatta az érdeklődő ... A legjobb akarattal is csak az érdekes témák töredékét volt lehetséges meghallgatni. Csak a kivonatok is egy vaskos kötetre rúgnak,

melyet a GES Kft. könyvtárából kaphatnak kölcsön a (komoly) érdeklődők. Emiatt a szakmai tapasztalatokról röviden csak benyomás szinten lehet valamit is mondani.

Röviden talán annyit, hogy az integrált (tehát a szeizmikus és karotázs feldolgozást, értelmezést, geológiai modell alkotást, térképezést, rezervoár modellezést, szimulációt, fúrás-műszaki tervezést stb. is magukban foglaló „mindentudó”) programrendszerek kifejlesztése és ipari alkalmazása több cégnél is közeledik az érett stádiumhoz. Ennek nyilvánvalóan fontos szerepe lesz szakmánk továbbfejlesztésében, a független konzultánsi szerepkör térhódításában, bár a nagy tömegű feldolgozás nyilván továbbra is a nagy centrumokban folyik. A többi „divatos” téma: a 3D-s szeizmika alkalmazása a rezervoárok fizikai

modelljének megalkotásában, mélységmigráció, leképezések, fedés és felbontás növelés, amplitúdó-offszet vizsgálat, ferde fúrások alkalmazása stb. Szenciációs újdonság nem tűnt föl, a kiállítás és az előadások lényegében az előző év „evolúcióját” tükrözték.

Részletesebben az SEG elnökének, Michael SCHOENBERGERnek a megnyitó előadásáról érdemes beszámolni, mely az ipar helyzetének érdekes és tanulságos elemzését tartalmazta. Erre az első napon, a köszöntések után került sor (melyet az EAEG részéről BODOKY Tamás elnök mondott el). Sajnos, az ábrákat nem tudjuk mellékelni, így csak körülírással és kissé pontatlanul lehet a mondanivalót közvetíteni.

Order of Ceremony

PRESIDENTIAL SESSION HONORS & AWARDS
Monday Morning, October 24, 1994, 9:00 a.m.
Theater I (Concourse Hall, Los Angeles Convention Center)
Dan C. Scovron, SEG President
Mildred Schenkinger, SEG President
Dan C. Scovron, 1994 Annual Meeting General Chairman
L.C. (Liz) Laney, SEG Honors & Awards Committee Chairman

Introduction of the Steering Committee for The Sixty-Fourth Annual Meeting
General Chairman & Welcome
DAN C. SCOVRON
Dan C. Scovron - Vice-Chairman
Carl M. Hoover - Arrangements Chairman
Robert H. Salt - Technical Program Chairman
Lynda Koller - Sponsor Program Chairman
Elizabeth Gilson - Sponsor Program Vice-Chairman

Greetings from the Host Pacific Coast Section, SEG
DANIEL D. HOLLS, President
JAMES BOCKO, President

Greetings from the European Association of Petroleum Geophysicists
A.T. (Tony) Calverton, President

Introduction of MICHAEL SCHOENBERGER, President
Society of Exploration Geophysicists
DAN C. SCOVRON

Introduction of 1993-1994 SEG Executive Committee
& Presentation of Officer Plaques
MICHAEL SCHOENBERGER
James D. Johnson - President
Earl E. Cook - Vice-President
G. Yilmaz - Vice-President
Don E. Johnson - Secretary-Treasurer
Rob A. Harangozo - Editor

A tény valóban az, hogy az olajkutatás legfontosabb mutatójának, „láztermőjének” tekintett terepi szeizmikus csoportszám a 80-as évek első fele óta csaknem folyamatosan csökken és a csúcshoz képest ma is nagyon alacsony világszerte. Az utóbbi pár évben tapasztalható kismérvű növekedés csaknem elhanyagolható. Valóban az ipar stagnálását jelenti-e ez kis szám? Nem éppen! A geofizikára költött pénzek az utóbbi években jelentősen növekednek, sőt az idej mintegy 5 milliárd US dolláros szint kb. 25 %-kal meghaladja az eddigi legnagyobb (80-as évek eleji) abszolút csúcst. Ez tehát enyhén szólva nem válságjelenség. A csoportszámok azért nem növekedtek észrevehetően, mert a technológia fejlődése, a nagy csatornaszámok ezt nem teszik szükségessé. Egy mai csoport egy hajdani 24 csatornás csoportnál csaknem két nagyságrenddel nagyobb termelékenységgel ontja az adatokat. Ennek megfelelően az évi bemért kilométerhossz is elhagyta a régebbi abszolút rekordot. A 3D-s mérések szeizmikán belüli aránya tovább nő a hagyományos 2D-s (vonalmenti) mérések rovására. Az előbbieket egyre közvetlenebbül meghatározására, a leművelési program meghatározására, a (kutatási folyamat egészére vonatkozó) költségek minimalizálására irányul. (Ezt a törekvést tükrözi az SEG által kiadott egyik könyv is: Reservoir Geophysics, R. E. SHERIFF szerkesztő, SEG

Tulsa 1992, Investigation in Geophysics sorozat, No.7) A technológia fejlődése végső soron azt eredményezte, hogy ma kevesebb fúrással több szénhidrogént találnak világszerte, mint korábban.

Néhány további fontosabb megfigyelés:

- A geofizikára költött pénzek túlnyomó részét (mintegy 97%-át) az olajipar fedezi. Nyilván nem véletlenül...
- A szeizmikus mérések kb. egyharmadát olyan szolgáltató vállalatok végzik világszerte, melyek terepi csoportszáma legfeljebb öt. Ez a tény világosan tükrözi az olajvállalatoknak azt az érdekét, hogy a verseny fennmaradjon. Ha a nagy halak minden kicsit felfalnának, a fő vesztesek az olajvállalatok lennének az így kialakítható monopolárok következtében.
- Az integrált számítógépes környezet lehetővé teszi, hogy a társszakmák (sokszor más-más nemzetiségű) képviselői EGY SZOBÁBAN, egymás mellett dolgozhassanak, ezáltal is erősítve az együttes erőfeszítések eredményességét, hatékonyságát.
- A geofizikai módszerek fontossága tovább növekszik az iparban (és azon kívül is). A geofizikát ennek ellenére szükséges népszerűsíteni, különben nem lesz utánpótlás. Az SEG tudatosan folytat ilyen tevékenységet (sajtótájékoztatók, ismeretterjesztő előadások, kiadványok révén).

És néhány nem kevésbé fontos megfigyelés:

- Hogy mi Amerika és a fejlett marketing, arra talán jellemző azért név nélkül az egyik szervizvállalat standja is, ahol viszonylag sematikus „mi vagyunk a legjobbak” poszterek megtekintésén kívül a látogatók Miss Indianával ismerkedhettek (csak)...
- Ha már olyan közel jártunk Hollywoodhoz, azért az is megérdemel egy rúgást. Szóval, egy tucat ottani „kreatív” film se ér annyit, mint egy közepes magyar film a 80-as évek végéről. Igaz, hogy ezek csak az itteni élet problémáiról szóltak, de akkor is ... Egyszerűen elképesztő ezeknek a világra ontott sikerfilmeknek a szellemi és erkölcsi igénytelensége, silánysága! A királyon nincs gatyá. Aki nem hiszi, nézze meg a „Speed”-et. Újabban persze itt is inkább ez a menő...

Késmárky István, Trömböczky Sándor

Néhány kiegészítés a „Beszámolóhoz”

Először is Los Angeles! Los Angeles belvárosa már maga a XXI. század. Azt hiszem, korábbi beszámolóimmal nem túl sok vonzódást áruktam el az amerikai downtown-ok iránt, de aki a Hotel Westin Bonaventure központi tornyának tetejéről, a forgó kávéházból végignéz egy kaliforniai, szubtrópusi alkonyatot, a tükörrüveggel borított, környező tornyok külső és belső fényeinek fantasztikus, színpompás játékával és a lábai alatt repkedő helikopterekkel, az nem tud szabadulni attól a benyomástól, hogy hirte-

len, valami csoda folytán, századokat ugrott vele az idő és valami távoli bolygóra került a „Csillagok háborúja”-nak korába. Los Angeles belvárosa új, változatosan és ízléssel épült, utcái gondosan rendezettek, karsú pálmákkal, parkokkal és szökőkutakkal.

A kongresszusi központ is teljesen új, nincs még egy éve, hogy átadták. Ugyanaz az építész építette, aki a párisi Louvre üvegpiramisát. Ennek megfelelően a szokásos tömör, horizontális betontömb helyett, változatos tagolt formája van és nagyon sok rajta az üveg, az előadótermekből kilépve mindenütt rá lehetett látni a belvárosra.

A rendezvény résztvevőinek száma meglepően alacsony volt, nem érte el egészen a hatezret sem. Érezni lehetett, hogy miközben a geofizikai kutatások volumene folyamatosan növekszik, csökken a geofizikusok száma, a technika fantasztikus fejlődése fokozatosan kiszorítja őket (bennünket!) saját szakmájukból.

Az SEG új elnöke dr. James (Jamie) D. ROBERTSON, az ARCO geofizikai vezetője, aki a bécsi EAEG kongresszus után néhány napot töltött Budapesten és felkereste a MOL-t is.

Az amerikai geofizikusok számának beszűkülése miatt az SEG nagyon határozottan kifelé fordult és kapcsolatokat igyekszik teremteni a világon mindenütt. Ezt jelzi az is, hogy a „Special Commendation Award”-ot idén Özer ALTAN, a TPAO, vagyis a török állami olajtröszt vezérigazgatója kapta.

A technikai program teljes anyagának úgynevezett „expanded abstract”-ját kiadták egy vaskos kötetben (amit érdeklődő tagtársaink kölcsönkaphatnak az ELGI könyvtárában is).

A kongresszushoz kapcsolódva október 22-én és 23-án összesen 12 különböző, egy-, illetve kétnapos továbbképzésen lehetett részt venni, ezek tematikusan a gravitációs kutatásoktól az olaj- és gázipari beruházások gazdaságosságáig gyakorlatilag mindennel foglalkoztak. Ugyancsak a kongresszus előtt, illetve utána összesen 7 „Pre- and Post-Convention Workshop” is volt. Ezeknek a témái a szélesszögű reflexiós szelvényezés, a szeizmikus adatgyűjtés és feldolgozás a hegyvidéki területeken, a prestack amplitúdó megőrzés, a természetesen repedezett tárolók jellemzése és térképezése, a szeizmikus inverziós módszerek összehasonlítása, a 3-D értelmezés problémái és a geofizikai, illetve geostatistikai tároló jellemzés gazdasági hatása voltak.

Végül, ahogyan korábban is, szeretném még felsorolni az SEG-nek azokat a nagyobb nemzetközi rendezvényeit, amelyeket Los Angelesben hivatalosan meghirdettek:

- Eleventh Annual SEG/Gulf Coast Exploration & Development Meeting and Exposition, April 11-13, 1995, Houston, Texas
- ST. PETERSBURG'95, International Geophysical Conference & Exposition, July 10-13, 1995, St. Petersburg, Russia
- RIO '95, The First Latin American Geophysical Conference and Exposition, August 20-24, 1995, Rio de Janeiro, Brazil
- 1995 SEG International Exposition and Sixty-fifth Annual Meeting, October 8-13, 1995, Houston, Texas.

Bodoky Tamás

INTERDISZCIPLINÁRIS SZIMPÓZIUM AZ IVÓVÍZRŐL

1994. szeptember 13. és 17. között rendezett az International Association of Hydrological Sciences és az Istituto Superiore di Sanità Rómában egy nemzetközi szimpóziumot, amelynek témája *Az ivóvíz szennyeződéséből származó egészségügyi kockázatok értékelése és kezelése: megközelítések és alkalmazások* volt. A mintegy 100 résztvevő 11 szekcióban közel 70 előadást tartott, a témakörök igen változatosak voltak. Mivel ezek jelentős része elég távol áll a geofizikától — például epidemiológia, toxikológia — az előadások ismertetése helyett néhány, már a helyszínen megfogalmazódott gondolatot szeretném közreadni.

Az Antarktisz kivételével minden kontinens képviselve volt az előadók között. Így tudtam meg, hogy Albánia egyes területein a vízvezeték és a kutak is bakteriálisan fertőzöttek, Indiában 25 millió embert érint a nagy fluortartalmú víz által okozott sokféle egészségkárosodás, Chile északi részén viszont a nagy arzéntartalom a probléma. Mindhárom egészségügyi kockázat csökkenthető, megszüntethető lenne, ehhez azonban egyik országban sincs meg a gazdasági lehetőség. Ugyanakkor egy tekintélyes amerikai egyetem professzora arról számolt be, hogy az ivóvízben lévő illékony szerves vegyületek belégzése veszélyt jelent az egészségre. Ezen vegyületek megnevezése nélkül modellezték a kockázat nagysá-

gát. Létrehoztak egy algoritmust, amely a napi veszélyeztetettség mértékét kapcsolatba hozta a háztartás teljes vízfogyasztásával, az egyének által zuhanyozásra használt víz mennyiségével, a fürdőszobában töltött idővel, valamint az egyének otthon, zárt térben töltött idejével. A modellt tovább finomítja, hogy figyelembe veszik a szellőztetés mértékét is. Egy ausztrál hozzászóló az algoritmus hibájául rótta fel, hogy nem veszi figyelembe a ruhaszáritóból származó vízgőz hatását. Az előadó szerint azonban a mosás során, a melegítés miatt az illékony szerves anyagok már eltávoztak, ezért a szárítót nem kell beépíteni a modellbe. Bár az előadással kapcsolatban ez nem hangzott el, de a modell további fejlesztésének útja minden bizonnyal egy GIS rendszerrel való bővítés lesz — ez több előadásban elhangzott — és akkor a népszámlálás adatai alapján lehetőség lesz az egészségügyi kockázat területi eloszlásának vizsgálatára is. Nagyon érdekes lehet ezt külön tanulmányozni korcsoportonként, vagy férfiakra és nőkre, tovább finomítva fehérekre, feketékre vagy spanyol eredetűekre, esetleg dohányzókra és nem dohányzókra, valamint ezek összes lehetséges kombinációjára.

Két előadás hangzott el magyar szerzőktől. Az ELGI geofizikusai — a Tiszántúli Környezetvédelmi Felügyelőség szakemberével közösen — az elhagyott szovjet laktanyák környezeti kárainak felméré-

se, majd megszüntetése során szerzett tapasztalatokról számoltak be. Az előadás teljes szövege meg fog jelenni a kivonatokat, illetve előzetesen kiválasztott témakörök előadásait tartalmazó kötetben.

Mivel ez a rendezvény csak részben volt földtudományi jellegű — a fő szervező a US Geological Survey képviselője volt — lehetőségem volt összehasonlítani saját rendezvényeink színvonalát egy más témájú szimpóziuméval. A tények: volt olyan előadó, aki hiányos angol tudására hivatkozva felolvasta az egyidejűleg vetített szöveget (nyugat-európai volt), egy másik kézzel írt szöveget és képleteket vetített (ugyanolyan nemzetiségű volt), sokkal több volt azonban a geofizikai előadásokon is megszokott, számítógéppel készített dia vagy fólia. Igaz, a magas színvonalú technika mögött gyakran alig volt tartalom. Amennyire a szerteágazó témakörök színvonalát — kissé kívülállóként — meg tudtam ítélni, geo-

fizikai témájú rendezvényeink színvonala miatt egyáltalán nem kell szégyenkeznünk.

Végezetül egy talán mások számára is hasznos információ. Elhangzott egy előadás a Pó-völgy víztározó képződményeinek védeltségi térképeiről. Ezeket egy Unitá Operativa 4.8, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche CNR készíti. Mivel az előadásban csak utalás történt arra, hogy a védeltséget a felszíni litológia, a kavicsréteg mélysége és a víztározó jellemzői alapján határozzák meg, kértem a szerzőt, küldjön részletesebb leírást. Rövidesen meg is érkezett öt vastag kötet, amelyek Olaszország egy-egy térségének nyomtatott védeltségi térképe mellett (olasz nyelvű) tanulmányokat is tartalmaznak. Ha ezek a kötetek valakit érdekelnek, az ELGI könyvtárában megtalálhatók.

Veró László

EUROPROBE KOVÁSZNÁN

1994. október 22-28. között az erdélyi Kovásznán érdekes geológiai-geofizikai konferenciára került sor.

A 90-es évek nagy nemzetközi projektje, az EUROPROBE (ismertetését ld. ADÁM Antal tollából a Magyar Tudomány 1994. évi 9. számának 1126-1130. oldalain) egyik, kitüntetett érdeklődéssel kísért területe a Kárpátokkal és a Dinári-hegységgel körülvett Pannon-medence. A konferencia az általános áttekintés mellett elsősorban a földrengés Vrancea-zóna problematikáját mutatta be, majd a

projekt vezetői — látható érdekütközésektől kisérvé — megfogalmazták a nem túl szerencsés módon „PanCarDi”-nak nevezett projekt tudományos feladatait.

A magyarok részvétele a konferencián meglehetősen esetleges volt, mint ahogyan a Kárpát-medencével foglalkozó földtudományi projekt egészében is szervezetenek látszik a magyar részvétel.

Szarka László

TANFOLYAM

A houstoni „New World Horizon” geofizikai szakmai továbbképző cég 1995. május 22-26. között „Economics, Risk and Foreign Ventures: Effective Decision Making Under Uncertainty” címmel egyhetes (angol nyelvű) tanfolyamot szervez Budapesten. Részvételi díj 1375 USD. Jelentkezni, részletesebb tematikát kérni a New World Horizon-nál az (1-713)773-9620 számú faxon, vagy KÉSMÁRKY Istvánnál (GES Kft.) és BELLÉR Évánál (MGE) lehet.

A tanfolyam nemzetközi projektekből, koncessziós ügyekben érdekelt geofizikusoknak, geológus-

soknak, vezetőknek, közgazdászoknak, jogászoknak ajánlható. A tanfolyam során — az általános közgazdasági, kockázatelemzési, jogi, pénzügyi előadások mellett — sor kerül egy mintaprojekt kiértékelésére. A terület fő paramétereinek (termelési, kiépítési, fejlesztési költségek, működtetési költségek és a feltételezett pénzügyi környezet) megadása után a résztvevők egy pénzforgalom analízist készítenek, melyben megadják, mire „érzékeny” a rendszer.

Késmárky István

KONFERENCIA-HÍREK



1995. március 15-17. között kerül megrendezésre Ravennában az Offshore Mediterranean Conference (OMC95). A regisztrálási költség 1 200 000 líra. A három- és négycsillagos szállodákban egyágyas szoba ára 12 000—150 000 líra. A rendezvényről részletesebb információ kérhető a következő faxon: (39-544)518-015.

geotechnica



1995. május 2-5. között Kölnben rendezik meg a Geotechnica Nemzetközi földtudományi és geotechnikai szakvásárt és kongresszust. Részletesebb információ kérhető a következő faxon: (49-221)821-2574.



Az első kazah geofizikai kongresszus 1995. május 15–19. között kerül megrendezésre Alma-Atában a Kazah Geofizikai Társaság és a Török Geofizikus-mérnökök Kamarája szervezésében. A részvételi díj 25 USD, a regisztrálás és az előadások bejelentésének határideje 1995. április 30. Kiállítási területet 500 USD/m² áron lehet bérelni. A körlevél az MGE titkárságán hozzáférhető.



1995. szeptember 20–22-én Positano-ban (Olaszország) „Mágneses, elektromos és elektromágneses módszerek a szeizmológiában és a vulkanológiában” címmel — több olasz intézmény rendezésében — nemzetközi workshop-ra kerül sor. További tájékoztatás és jelentkezési lap az MGE titkárságán kapható.



1995. október 4–6. között Ridgefield-ben (Connecticut, USA) kerül sor a Háromdimenziós elektromágnesség című konferenciára, amelyet a váratlanul és korán elhunyt Jerry HOHMANN emlékére rendez a Schlumberger-Doll Research. Részletesebb információt az érdeklődők az MGE titkárságán kaphatnak.



Az AAPG (American Association of Petroleum Geophysicists) és az IFP (Institut Français du Pétrole) 1995. október 8–11. között Nizzában tartja közös konferenciáját. A körlevél és a programtervezet megtekinthető az MGE titkárságán.

Szarka László, Tóth Lajos

ROLEX-DÍJ



Az alábbiakban ismertetjük a megpályázható ROLEX-díjra vonatkozó tudnivalókat, azzal, hogy a részletes anyag a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája Központi Titkárságán tekinthető meg, ugyancsak itt vehető át a hivatalos Pályázati Űrlap is az alábbi címen: Kossuth téri székház, II. em. 220, tel. 153-4795, PÁKH Emilné.

Bármilyen korú és nemzetiségű férfi vagy nő pályázhat a ROLEX-díjra. Alapvető feltétel minden jelölt számára az, hogy eredeti ötlete legyen, ezt kidolgozza és bemutatja, hogy szívós kitartással képes az eredeti ötlet magvalósítására.

Díjazható területek:

— *Alkalmazott kutatások és találmányok*

A tudománnyal, orvostudománnyal és műszaki tudományokkal kapcsolatos projektekre és gyakorlati megvalósításukra vonatkoznak, amelyek a haladást szolgálják.

— *Felfedezések*

Expedíciók vagy kockázatos vállalkozások, amelyek ösztönzik a képzeletet, és bővítik a világról kialakult ismereteinket.

— *Környezet*

A minket körülvevő természet védelme, megőrzése vagy javítása. E témakörbe tartozik az ember

történelmi, művészeti alkotó szellemiségének megóvása is.

Minden egyes kategóriában öt, egyenként 50 000 USD díjat adnak ki. A nyertesek egy-egy ROLEX aranyórát is kapnak, valamint a ROLEX vendégeként egy meghívást Genfbe, a díjátadási ünnepségre. Az odaítélő bizottság különböző országokból kiválasztott, kiemelkedő személyiségekből áll.

Értékelési szempontok

A beérkező többszáz pályázatból az odaítélő bizottság elsődlegesen azt értékeli, hogy a pályázat tükrözi-e a vállalkozó szellemet. Értékeli továbbá a megvalósíthatóságot, hogy az ténylegesen kivitelezhető-e és hatása milyen jelentőségű? Bírálja a kreativitást és az eredetiséget, mennyiben tér el a megszokottól, új területet nyit-e vagy egy problémát új megvilágításba helyez. Végül a projektnek tartalmaznia kell egy jövőre vonatkozó tevékenységi tervet, mivel a ROLEX-díjat azért alapították, hogy azzal egy eredeti ötlet megvalósítását elősegítsék.

A pályázatoknak 1995. március 31-ig kell beérkezniük az alábbi címre:

the ROLEX Awards for Enterprise
P.O.Box 1311
1211 Geneva 26
Switzerland

Halmai László,
az MTESZ ügyvezető igazgatója

MESSAGE FROM THE PRESIDENT OF THE EUROPEAN SECTION:

Welcome,

This is the first issue of the EEGS European Section Newsletter. If you are not a member, this copy is being mailed to you because we think that you may have an interest in EEGS and might consider joining its European section, EEEGS.

In this issue you will find information and an application form. If you would like to join, copy the form and mail it to the address indicated.

We hope to include a greater variety of material in future issues. You are invited to send in news items about people, companies, applications and programs. We are also interested in publishing informational articles, letters to the editor, book reviews, etc.

This is your newsletter and we need your input.

Prof.Mme D. Chapellier
President
European Section of the EEGS

ANNOUNCEMENT

A European section of the Environmental and Engineering Geophysical Society (EEGS) was formed on 6 June 1994 during a meeting in Vienna. Founding officers are:

President

Prof. Mme. D. Chapellier
Institut de Geophysique
BFSH 2
1015 Lausanne
Switzerland
Tel: +41.21.692.4403
Fax: +41.21.692.4405
E-mail: dchapell@ulys.unil.ch

Vice-President

Dr. T. M. McGee
Marine Geophysical Systems b.v.
Alkemaderschans 58
3432 CL Nieuwegein
The Netherlands
Tel: +31.3402.64073
Fax: +31.1659.4923
E-mail: mcgee@geof.ruu.nl

Secretary-Treasurer

Prof. F. Kohlbeck
Technical University of Vienna
Department of Geophysics
Gusshausstrasse 27-29
A-1040 Vienna
Austria
Tel: +43.1.58801 ext 3803
Fax: +43.1.504.4232
E-mail: fkohlbec@email.tuwien.ac.at

Chairman of the Communication Oversight Committee

Drs. V. Nijhof
OYO Center of Applied Geophysics b.v.
Archimedeslaan 16
3439 ME Nieuwegein
The Netherlands
Tel: +31.3402.52158
Fax: +31.3402.41355

Chairman of the Membership Committee

Mr. P. J. Fenning
Earth Science Systems Ltd.
1 Barnfield Court
Harpenden-Herts
England AL5 5TL
Tel: +44.582.766.288
Fax: +44.582.462.011

Chairman of the Government Liason Committee

Dr. A. Zerilli
Via Liberazione 36
29017 Fioprenzuola d'Arda (PC)
Italy
Tel: +39.523.983.361 (home)
Tel: +39.252.099.204 (AGIP)
Fax: +39.523.983.361 (home)

Formal approval of the parent society was announced by the president of EEGS, Prof. R. D. Woods of the College of Engineering at the University of Michigan, Ann Arbor, U.S.A.

The geographical extent of the European section of the EEGS includes all the area considered to be Europe in the traditional wide sense.

The annual membership fee of the European section is 260 Austrian Shillings (equivalent to about \$20 US). It is possible to be a member of the European section without becoming a member of the parent society.

The European section intends to publish its own journal of peer-reviewed articles. Subscription to the new journal will be included in the membership fee.

The first meeting of the European section will be in Turin during the autumn of 1995.

WHAT IS THE EEGS?

The Environmental and Engineering Geophysical Society (EEGS) is a professional society devoted to geotechnical and environmental applications of geophysics. As such, it provides a forum for discussing and improving the application of geophysical methods to a wide variety of problems normally considered to be within the realm of shallow geophysics.

WHY HAS THE EEGS BEEN FORMED?

Problems addressed by shallow geophysics typically involve heterogeneous media such as natural soils and artificial fill. They represent complex situations that do not readily admit many of the assumptions invoked to simplify lower resolution problems. For that reason, adequate "high-resolution" solutions are often difficult to obtain and require the best talent that the geoscience and engineering communities can provide. EEGS has been formed to provide a forum in which those communities and their clients can hold a dialogue to define problems, disseminate knowledge and relate experiences.

WHY YOU SHOULD JOIN THE EEGS

If you are a geophysicist, geophysical engineer or engineering geophysicist working on geotechnical or environmental problems, membership will give you contact with others having similar interests and keep you abreast of the latest innovations and applications.

If you are a geoscientist or civil engineer, membership will be your connection to shallow geophysics, keeping you informed of problems to be solved and techniques to be improved.

If you are a client who makes use of geophysical interpretations, membership will keep you in touch with the geophysical community and provide the information you require to make informed decisions on the application of geophysics to a wide variety of environmental and engineering problems.

One of the primary functions of the society is to facilitate communication between geophysicists and users of geophysical techniques to investigate the shallow subsurface.

GOALS

As specified in the by-laws, the goals of the EEGS include:

- fostering and encouraging the use of geophysical techniques for environmental, engineering and mining applications;
- fostering education and research in such applications;
- providing a mean of communication between geophysicists and those who use geophysical data;
- the provision of short courses, symposia and a forum for the exchange of the technical information;
- active representation of the membership in all initiatives that propose to regulate or register earth scientists and keeping the membership informed on such matters;
- close cooperation with other societies to further geophysics as a whole.

MEGHÍVÓ

A Magyar Természettudományi Társulat, a Magyarhoni Földtani Társulat,
a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Geofizikusok Egyesülete
és a Magyar Hidrológiai Társaság

1995. január 27-én (pénteken délelőtt 10.00 órai kezdettel) rendezi meg
a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Stúdiójában
(Budapest XI., Bocskai út 37. 1113)
szakmai tájékoztató és konzultációs programját, amelynek témája:

**ORSZÁGOS SZAKIRODALMI KUTATÓMUNKA
A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ, RADIOAKTÍV HULLADÉKOK
VÉGLEGES ELHELYEZÉSÉRE ALKALMAS
FÖLDTANI OBJEKTUMOK KIVÁLASZTÁSÁRA
("ORSZÁGOS SCREENING").**

A rendezvény programja:

**10.00 MEGNYITÓ
10.15–12.00 ELŐADÁSOK ÉS KORREFERÁTUMOK**

Bevezető előadások:

"Országos szakirodalmi kutatómunka a kis és közepes aktivitású, radioaktív
hulladékok végleges elhelyezésére alkalmas földtani objektumok
kiválasztására."

Előadó:

Balla Zoltán, főosztályvezető (Magyar Állami Földtani Intézet)

"A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének
műszaki követelményei."

Előadó:

Dr. Ormay Péter, okl. vegyészmérnök, radiokémikus
(Paksi Atomerőmű Rt.)

Az előadások után korreferátumokra és konzultációra is lesz lehetőség.
Minden érdeklődőt szeretettel várnak a programot szervező szakmai
társulatok és egyesületek.

A Magyar Atomenergia Bizottság kezdeményezésére 1992-ben létrejött egy Nemzeti Projekt, amelynek feladatai közé tartozik telephely kijelölése kis és közepes radioaktivitású hulladékok elhelyezése a felszínen vagy 300 m mélységben. A telephelykijelölési folyamat három szakaszból áll: (1) alkalmatlan térségek kizárása, (2) alkalmas objektumok kijelölése és (3) telephely kiválasztása. Az első két szakaszra a Nemzeti Projekt Irányító testülete 1994. márciusában fogadott el követelményeket, a vizsgálatokat a PART megbízásából a MÁFI folytatta le az 1993. szeptemberétől 1994. szeptemberéig terjedő időszakban.

Magyarország konkrét földtani felépítése mellett az adott kizáró és alkalmassági követelmények érvényesítése azt eredményezi, hogy felszíni elhelyezésre csak negyedidőszaki összletekből álló dombtetők, felszín alatti elhelyezésre pedig zömmel felsőpannon, ritkábban negyedidőszaki, elvéve alsópannon és oligocén összletek, továbbá gránit vehető számításba.

In Memoriam:

OTTO ROSENBACH

1914 — 1994

Otto ROSENBACH professzor 1994. szeptember 19-én, 80 éves korában elhunyt. A mainzi, majd hosszú ideig a clauthali egyetem geofizikai tanszékének vezetője, sok tudományos mű alkotója, számos megbecsülés viselője volt. Magyarországon főként geofizikai kutatásai, a nehézségi gyorsulás magasabb deriváltjainak számítására kidolgozott eljárás-

sa révén vált ismertté. Szerkesztője volt, többek között, a MEISSNER—STEGENA: Seismische Methoden c. könyvnek. Elsőként szervezett magyar—német hallgatócseréket. Emlékét megőrzi a magyar geofizikus társadalom, és azon belül a jelen sorok írója is, akinek atyai jó barátja volt.

Stegena Lajos

