

MGE

A Magyar Geofizikusok Egyesületének közgyűlése 2000. április 7-én — Ifjúsági Ankét 2000 — Gondolatok az Ifjúsági Ankét után – nemcsak ifjú előadóknak — Az ifjú szakemberek ankétjának egy nem-hivatalos folytatása 1

SZAKCIKKEK

Az L_2 -, L_1 - és P -norma szerinti statisztikai eljárások aszimptotikus hatásfokainak összehasonlítása

Steiner Ferenc 18

Esettanulmány a dunántúli löszpartok szeizmikus jellemzőiről

Ádám Oszkár 26

Neotektonikus jelenségek szeizmikus vizsgálata a Szolnoki flis területén

Detzky Gergely, D. Lőrincz Katalin, Tevan Katalin 33

CIKKEK

Geofizikai kutatások Mongóliában IV. Komplex geofizikai ércindikációs revíziós kutatások — *Draskovits Pál, Zsille Antal* 42

HÍREK, BESZÁMOLÓK

Minőségbiztosítás és minőségellenőrzés — Konferencia-hírek 47

41. évfolyam 1. szám



2000

HU ISSN 0025—0120

Főszerkesztő: dr. Bodoky Tamás

Szerkesztő: Tóth Lajos

Szerkesztőbizottság: dr. Aczél Etelka, dr. Ferenczy László, Hegybíró Zsuzsanna, Kakas Kristóf,
dr. Ormos Tamás, dr. Szarka László, Verő László

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

Telefon: (1)201-9815

A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK KÖZGYŰLÉSE 2000. ÁPRILIS 7-ÉN



HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, MESKÓ Attila, SZÜCS István, VERŐ László

A 13³⁰-ra meghirdetett közgyűlés határozatképtelen volt, mivel nem jelent meg a tagság 50%-a + 1 fő. 14 órakor MESKÓ Attila elnök megnyitotta a második időpontra meghirdetett közgyűlést, amely a résztvevők számától függetlenül már határozatképes volt. Szeretettel üdvözölte a megjelenteket és bejelentette, hogy a közgyűlés résztvevőinek száma 89 fő. Köszöntötte a társegyesületek, jogi tagjaink és támogatóink megjelent képviselőit. BOKOR Csaba, a MOL Rt. Hazai Kutatás-Termelés Divízió ügyvezető igazgatója kimentését kérte, de levélben üdvözölte a közgyűlést:

„Elnök Úr, Tisztelt Közgyűlés!

A MOL Rt. Kutatás-Termelés Divíziója nevében tisztelettel köszöntöm egyesületünk éves közgyűlésének valamennyi résztvevőjét.

Sajnos, elfoglaltságom miatt nem tudok személyesen jelen lenni a szakma e nagyfontosságú visszatekintő, elemző, értékelő és jövőbenező eseményén, azonban néhány gondolattal szeretnék hozzájárulni, ill. csatlakozni felelősségteljes munkájukhoz.

Mindenekelőtt szeretném megköszönni mindazt az erőfeszítést, amelyet a geofizikai szakterületen dolgozó kollégák közvetlenül vagy közvetve tettek és tesznek a szakmáért, ezen belül a hazai kőolaj- és földgázbányá-

zat sikeres működéséért és fejlesztéséért.

Tisztelet illeti azt a munkát, amelyet az Egyesület a változó körülmények között kifejt új feladatai, új mozgásterületének megtalálása révén. Mert hiába gondolunk a távolabbi vagy közelmúlt időkre, egykori sikereinkre. Hagyományainkat ápoljuk, eredményeinkre büszkék vagyunk. Ez nagyon fontos az összetartozáshoz, de kevés a jövőbeli talpon maradáshoz.

A világ megnyílásával a hangsúlyt a szakterület élenjáró módszertani, fejlesztési eredményeinek értelmes, speciális adottságainak adaptált, kreatív, innovatív és társadalmilag hasznos, gazdaságilag hatékony alkalmazására kell helyeznünk.

Napjainkban a MOL Rt. a piacgazdaság követelményei szerint olyan racionalizálási és fejlesztési folyamatot indított el és hajt végre következetesen, amelyben vezérlő elv a teljesítményközpontúság és az értékteremtés.

E fő irány mentén alakítjuk foglalkoztatási, képzési-fejlesztési, támogatási és együttműködési politikánkat és konkrét feladatok végrehajtására irányuló szerződéses kapcsolatainkat egyaránt.

Köszönetet szeretnék mondani mindazoknak, akik a törekvéseinket megértve segítséget adnak munkánkhoz saját területükön. Valamennyiüket biztosíthatom, hogy viszonyossági alapon, lehetőségeink keretei között szá-

míthatnak támogatásunkra, hiszen számos részterületen és feladatmegoldásban igénybe kívánjuk venni az illetékes felsőoktatási intézményeket, tudományos kutatóhelyeket, speciális szakvállalkozásokat.

Kiemelten fontosnak tartom, hogy a felsőoktatásban dolgozók a jövő szakembereinek korszerű, a világ élvonalát képviselő ismereteket biztosítsanak a képzés során, hogy ők tudásban és szemléletben felvehessék a versenyt pályatársaikkal mind idehaza, mind bárhol a világon. Számos pozitív példa mutatja, hogy ez lehetséges, ha nem vagyunk kishitűek. A MOL Rt. többek között ezért támogatja a hazai szakterületi oktatást mind közvetlenül, mind alapítványokon keresztül, nem kis részben saját érdekében.

Örömmel tölt el az, hogy a Magyar Geofizikusok Egyesületén belül kiemelt figyelem övezi a fiatal szakemberek fejlődését, amelyhez a MOL Rt. is hozzájárulhat, s az is, hogy Egyesületünk vezetésében, szakosztályaiban számos MOL-os kolléga tevékenykedik elismerten.

A beszámolómból úgy látom, hogy a kor és körülmények diktálta átalakulási folyamat nehézségein a hazai geofizikus társadalom, a Magyar Geofizikusok Egyesülete képes túljutni és továbbra is hagyományaihoz, hírnevéhez méltóan tud tevékenykedni a szakma, a magyar társadalom, az értéktéremtés érdekében. A MOL Rt. részéről a további támogatásról biztosítom az Egyesületet. Ehhez kívánok mindannyiuknak sok erőt, jó egészséget és jó szerencsét!

Tisztelettel

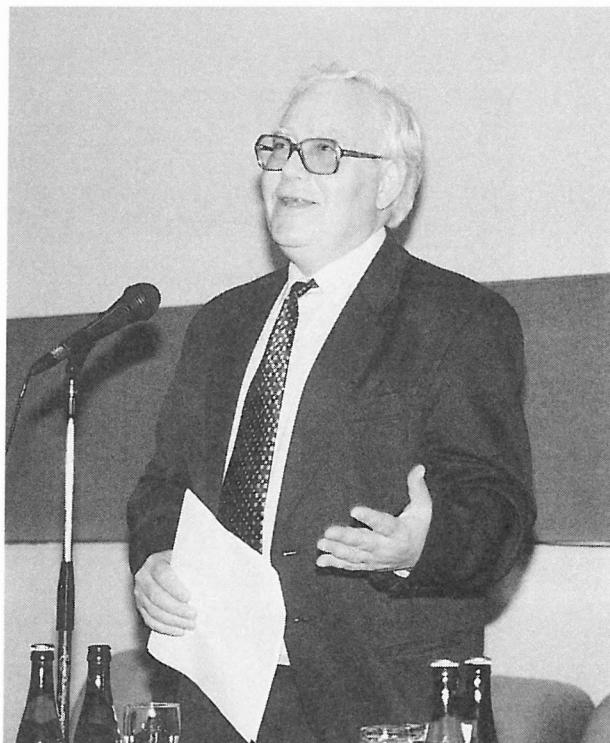
*Bokor Csaba
Hazai Kutatás-Termelés
ügyvezető igazgató*

AMBRÓZY Pál, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke a társaság nevében baráti tisztelettel köszöntötte a közgyűlés résztvevőit és elmondta, hogy május 15-én, az MMT közgyűlésén ünneplik a társaság létrehozásának 75. évfordulóját. A MTESZ Budai Konferenciaközpontjának 702. termében kerül sor a közgyűlésre, melyre ezúton is szeretettel meghívta a geofizikus kollégákat is.



AMBRÓZY Pál

MESKÓ Attila elnök köszöntőjében elmondta, hogy érzése szerint a gyakorlati kutatásokat végző intézményeknél az elmúlt évben is eredményes munka folyt. Kreativitásban nem volt hiány, de természetesen nem volt gondtalan az elmúlt év. A geofizikusok nagyon sokrétű tevékenységet folytatnak, így nem feledkezhetünk meg a többi területről sem. Egy olyan új és a jövőben egyre fontosabbá váló területre hívta fel a figyelmet, mint a környezeti geofizika, amely a katasztrófák elhárításának eszköze. Az EEGS Európai Szekciója Budapesten tartotta 5. összejövetelét, az előadások jelentős része környezeti geofizikával foglalkozott, a magyar előadások kitűnőek voltak. A szervezést több éves munka előzte meg. A külföldi résztvevők dicséretét ezúton tolmácsolta a magyar szervezők felé. Zala-karoson szintén sikeres vándorgyűlést tartottunk.



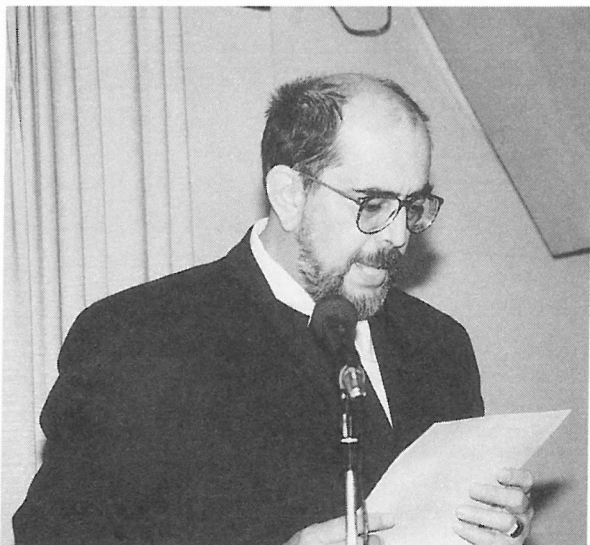
MESKÓ Attila

VERŐ László titkár elmondta, hogy 1990-től, amikor a taglétszám 700 felett volt, hosszú ideig egyértelmű csökkenés következett be, majd 1994–95-ben megfordult a tendencia, azóta kis mértékben emelkedik a taglétszám, a 30 éven aluliak létszáma is nőtt. Sajnos ez évben is elvesztettük egy tagtársunkat. Különösen tragikus, hogy HALMOS Imre tagtársunk mindössze 40 éves volt. A közgyűlés néma felállással adózott emlékének.

1999 szakmailag is és gazdaságilag is sikeres év volt, jól sikerültek rendezvényeink, az előadások szakmai színvonala is jó volt. A szakosztályi tevékenység nem nevezhető élénknek, ami részben a megváltozott körülmények és megváltozott lehetőségek következménye is lehet, de ennek ellentmond, hogy az Általános Geofizikai Szakosztályban és az SPWLA Budapest Chapterben mégis sikerült szakosztályi tevékenységet kifejteni.

Ebben az évben ünnepli az Alföldi Csoport és az Észak-magyarországi Csoport 40. születésnapját. Ebből az alkalmából még a múlt évben elvállalták, hogy a 2000. évi vándorgyűlést közösen szervezik Szolnokon. Az előkészü-

leteket is elkezdtek, technikai okok miatt azonban a rendezvényre csak szeptemberben kerülhet sor, immár négy egyesület közös vándorgyűléseként, de a főszervező a Magyar Geofizikusok Egyesülete és ezen belül is a fent említett két területi csoport lesz.



VERŐ László

Gazdasági kérdésekkel kapcsolatosan megemlítette, hogy a már említett EEGS-kongresszus miatt a pénzforgalom a szokásos ötszöröse volt, ez hasonló rendezvény nélkül nem produkálható. Ha ennek a rendezvénynek nem lett volna jelentős anyagi haszna, akkor az 1999. évet veszteséggel zártuk volna. Ennek a konferenciának mégsem az anyagi haszon, hanem a rendezésért és színvonalért kapott elismerő szavak voltak az igazi eredményei.

Egyesületünk lapja változatlanul megjelenik, a főszerkesztő változatlanul panaszkodik, hogy kevés a szakcikk. Ezúton is mindenkit kért, hogy a lapot támogassák cikkeikkel is.



BODOKY Tamás cikkíráásra buzdít

1999 végén jelent meg egy könyv Magyarország XX. századi történetéről, ennek egyik fejezete a *Geofizika* címet viseli, s egy rövid bekezdés a Magyar Geofizikusok Egyesületének történetével és tevékenységével is foglalkozik.

A közhasznú státusz megszerzése óta az Elnökség beszámolójának szerves és sokkal hivatalosabb része a *Közhasznúsági jelentés*.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 1999. évi közhasznúsági jelentése

Az 1997. évi CLVI. törvény 19. § (1) pontja alapján a közhasznú szervezet köteles az éves beszámoló jóváhagyásával egyidejűleg közhasznúsági jelentést készíteni. A közhasznúsági jelentés tartalmát a fenti törvény 19. § (3) pontja határozza meg. A beszámolót e tartalmi útmutató alapján, a Felügyelő Bizottság ellenőrzésének eredményét is figyelembe véve készítettük el.

Számviteli beszámoló

A törvény előírásai szerint egyszerűsített éves beszámoló készítésére vagyunk kötelezve. Az egyesület a számlarendje szerint vezetett kettős könyvviteli adatokból a 8/1996. (I. 24.) számú kormányrendelet előírásai szerint elkészítette a beszámoló alapjául szolgáló mérleget és eredmény kimutatást. Az 1999. évi gazdálkodásról a *Kettős könyvvitelt vezető társadalmi szervezetek, köztestületek közhasznú beszámolójának mérlege/eredménykimutatása* megnevezésű nyomtatványt a beszámoló részeként egyesületünk lapjában megjelentettük.

A költségvetési támogatás felhasználása

A MTESZ-től kapott költségvetési támogatás (313 800 Ft) — ami az egyesület teljes bevételének kevesebb mint egy százalékát tette ki — a működési költségekbe épült be. A támogatói célnak megfelelően a társegyesületekkel közösen rendezett szakmai programok növekvő nyomda- és postaköltségeit fedezte.

Kimutatás a vagyon felhasználásáról

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás a mérleg forrásoldalának a 8/1996. (I. 24.) számú kormányrendelet szerinti tagolását jelenti. A források az egyesület vagyonának eredetét mutatják, eszerint az 1991. december 31-i állapothoz képest (rendeletileg megállapított alapítói vagyon) a saját tőke tovább növekedett. A növekedés mértéke az előző évihez képest mérséklődött, mint ahogy az eredmény is csökkent az 1998. évihez képest.

Kimutatás a cél szerinti juttatásokról

Kiadásaink közül azokat a tételeket soroljuk ide, amelyek az egyesület cél szerinti tevékenysége keretében nyújtott pénzbeli juttatásokkal kapcsolhatók össze. Ezek a következők voltak:

| | |
|--------------|---|
| 290 000 Ft | az Egyesület által alapított kitüntetések díjai, |
| 400 000 Ft | a Magyar Geofizikusokért Alapítványnak átadott összeg, |
| 1 607 060 Ft | a Magyar Geofizika kiadására fordított összeg, |
| 2 422 000 Ft | a társadalmi jutalmak címen kifizetett vezetői és nem vezetői juttatások. |

A SZERVEZET MEGNEVEZÉSE: Magyar Geofizikusok Egyesülete

A SZERVEZET Címe: 1027 Budapest, Fő utca 68.

KEITŐS KÖNYVVITELI VEZETŐ TÁRSADALMI SZERVEZETEK, KÖZTESTÜLETEK KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK MÉRLEGE

1 9 9 9 ÉV

adatok E Ft-ban

| Sor-szám | A tétel megnevezése | Előző év | Előző évek helyesbítései | Tárgyév |
|----------|---|----------|--------------------------|---------|
| a | b | c | d | e |
| 1. | A. Befektetett eszközök (2-5. sorok) | 666 | | 482 |
| 2. | I. IMMATERIÁLIS JAVAK | 144 | | 101 |
| 3. | II. TÁRGYI ESZKÖZÖK | 522 | | 381 |
| 4. | III. BEFEKTETETT BÉNZŐGÉYI ESZKÖZÖK | | | |
| 5. | IV. BEFEKTETETT ESZKÖZÖK ÉRTÉKHELYESBÍTÉSE | | | |
| 6. | B. Forgaszközök (7-10. sorok) | 42.654 | | 48.924 |
| 7. | I. Készletek | 2 | | 2 |
| 8. | II. Követelések | 100 | | |
| 9. | III. Értékpapírok | 40.119 | | 40.665 |
| 10. | IV. Pénzeszközök | 2.433 | | 8.257 |
| 11. | C. Aktív időbeli elhatárolások | 2.530 | | 1.543 |
| 12. | ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN (1. + 6. + 11. sor) | 45.850 | | 50.949 |
| 13. | D. Saját tőke (14-17. sorok) | 44.535 | | 47.977 |
| 14. | I. Induló tőke | 6.473 | | 6.473 |
| 15. | II. Tőkeváltozás | 38.062 | | 41.504 |
| 16. | adott célú támogatás eredmény | 4.387 | | 3.443 |
| 17. | III. Értékvesztési tartalék | | | |
| 18. | E. Céltartalék | | | |
| 19. | F. Kötelezettségek (20-21. sorok) | 1.315 | | 2.972 |
| 20. | I. Hosszú lejáratú kötelezettségek | | | |
| 21. | II. Rövid lejáratú kötelezettségek | 1.315 | | 2.972 |
| 22. | G. Passzív időbeli elhatárolások | | | |
| 23. | FORRÁSOK (PASSZÍVÁK) ÖSSZESEN (13. + 18. + 19. + 22. sor) | 45.850 | | 50.949 |

Keltetés: Budapest, 2000. május 10.

T. 17150. r.sz. - a. AB - K(2000)



Társadalmi szervezet, köztestület vezetője

KEITŐS KÖNYVVITELI VEZETŐ TÁRSADALMI SZERVEZETEK, KÖZTESTÜLETEK KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK EREDMÉNYKIMUTATÁSA

1 9 9 9 ÉV

adatok E Ft-ban

| Sor-szám | A tétel megnevezése | Előző év | Előző évek helyesbítései | Tárgyév |
|----------|--|----------|--------------------------|---------|
| a | b | c | d | e |
| 1. | A. Összes közhasznú tevékenység bevétele (2-8. sorok) | 20.085 | | 50.132 |
| 2. | 1. Közhasznú célú működési célú támogatás | | | |
| 3. | a. alapítótól | | | |
| 4. | b. államháztartás más ágazatától | | | |
| 5. | 2. Pályázati úton nyújtott támogatás | 402 | | 413 |
| 6. | 3. Közhasznú tevékenységből származó bevétel | 8.527 | | 39.343 |
| 7. | 4. Targyjuttal származó bevétel | 3.821 | | 3.824 |
| 8. | 5. Egyéb bevételek | 7.335 | | 6.552 |
| 9. | B. Vállalkozási tevékenység bevétele (10-11. sorok) | | | |
| 10. | 6. Nem cél szerinti (vállalkozási) bevétel | | | |
| 11. | 7. Egyéb cél szerinti tevékenység bevétele | | | |
| 12. | C. Összes bevétel (1.-9. sor) | 20.085 | | 50.132 |
| 13. | D. Közhasznú tevékenység költségei | 15.698 | | 46.689 |
| 14. | E. Vállalkozási tevékenység költségei (15-16. sorok) | | | |
| 15. | 1. Nem cél szerinti (vállalkozási) tevékenység költségei | | | |
| 16. | 2. Egyéb cél szerinti tevékenység költségei | | | |
| 17. | F. Összes tevékenység költségei (13.-14. sorok) | 15.698 | | 46.689 |
| 18. | G. Adózás előtti eredmény | 4.387 | | 3.443 |
| 19. | H. Adófizetési kötelezettség | | | |
| 20. | I. Tárgyevi eredmény (18-19. sor) | 4.387 | | 3.443 |

Tájékoztató adatok (E Ft-ban)

| Megnevezés | Összeg | Megnevezés | Összeg |
|------------------------------------|--------|---|--------|
| A. Személyi jellegű ráfordítások | 10.359 | B. Anyagjellegű ráfordítások | 11.014 |
| berköltség | 2.449 | C. Értékcsökkenési leírás | 243 |
| megbízási díjak | 45 | D. Egyéb költségek, ráfordítások | 23.212 |
| üzlethelydíjak | 155 | E. A szervezet által nyújtott támogatások | 412 |
| személyi jellegű egyéb költségek | 7.710 | adott pályázati úton nyújtott támogatások | |
| személyi jellegű költségek körében | 1.449 | | |

Keltetés: Budapest, 2000. május 10.

T. 17150. r.sz. - a. AB - K(2000)



Társadalmi szervezet, köztestület vezetője

Kimutatás a kapott támogatásokról

A bevételek közül támogatásnak számít a MTESZ-től kapott 313 800 Ft, a Magyar Geofizika kiadásához a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítványtól kapott 100 000 Ft, valamint a Coastal Magyarország Kft. 600 000 Ft-ja. A támogatók mindegyikétől egy adott cél megvalósításához, vagy az egyesületnek az alapszabályban rögzített tevékenysége során felmerült költségei fedezéséhez való hozzájárulásként kaptuk a fenti összegeket. A támogatásokat a kijelölt célok elérése érdekében használtuk fel.

Kimutatás a vezető tisztségviselők juttatásairól

A vezető tisztségviselőknek nyújtott cél szerinti juttatások összege 769 000 Ft volt.

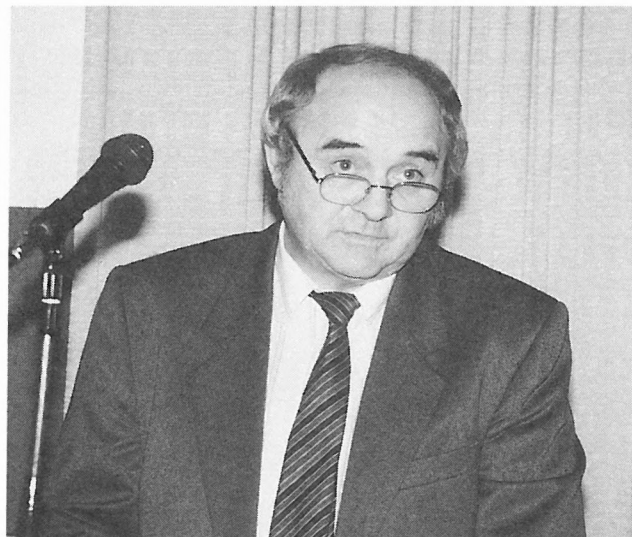
Beszámoló a közhasznú tevékenységről

Egyesületünk adottságai és sajátosságai alapján az alapszabályban rögzített közhasznú tevékenységek jelentették az 1999. évi működés lényegét. Vállalkozási tevékenységünk nem volt.

Az éves gazdálkodás során az egyesület minden számláját határidőre tudta kifizetni, készpénzforgalmában fennakadás nem volt. A beszámoló kiegészítő melléklete részeként a pénzforgalmi kimutatást a számviteli törvény 6. melléklete szerint elkészítettük. A pénzeszközök változása a főkönyvi adatokkal egyezést mutat.

Budapest, 2000. március 14.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének Elnöksége



JÁNVÁRI János

JÁNVÁRI János, a Felügyelő Bizottság elnöke elmondta, hogy ez évben is elvégezték az Alapszabályban előírt ellenőrzési munkát. A bizottság február 23-án tartotta a közgyűlés előtti rendes ülését. Az elmúlt év gazdálkodásáról a szükséges adatok rendelkezésre álltak, a könyvelés teljes egészében lezárta az 1999. évet. A Közhasznúsági jelentéshez szükséges adatok, információk szakszerűen ki voltak gyűjtve, kimutatásszerűen rendelkezésre álltak. Az egyesület gazdálkodása a törvényi feltételek betartásával stabil

**KETTŐS KÖNYVVITEL VEZETŐ ALAPÍTVÁNYOK, KÖZALAPÍTVÁNYOK
 KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK MÉRLEGE** 1 9 9 9 ÉV

árak: E Ft-ban

| Sor-szám | A tétel megnevezése | Előző év | Előző év(ek) helyesbítései | Tárgyév |
|----------|---|----------|----------------------------|---------|
| a | b | c | d | e |
| 1. | A. Befektetett eszközök (2-5. sorok) | - | - | - |
| 2. | I. IMMATERIÁLIS JAVAK | - | - | - |
| 3. | II. TÁRGYI ESZKÖZÖK | - | - | - |
| 4. | III. BEFEKTETÉSI PENZÜGYI ESZKÖZÖK | - | - | - |
| 5. | IV. BEFEKTETÉSI ESZKÖZÖK ÉRTÉKHELYESÍTÉSE | - | - | - |
| 6. | B. Forgóeszközök (7-10. sorok) | 16 610 | - | 17 235 |
| 7. | I. Készletek | - | - | - |
| 8. | II. KÖVETÉLESEK | - | - | - |
| 9. | III. ÉRTÉKPAPÍROK | 15 495 | - | 14 774 |
| 10. | IV. PÉNZESZKÖZÖK | 1 115 | - | 2 461 |
| 11. | C. Aktív időbeli elhatárolások | 199 | - | - |
| 12. | ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN (1 + 6 + 11. sor) | 16 809 | - | 17 235 |
| 13. | D. Saját tőke (14-17. sorok) | 16 723 | - | 17 231 |
| 14. | I. INDLÓ TŐKE | 6 310 | - | 6 310 |
| 15. | II. TŐKEVÁLTOZÁS | 10 413 | - | 10 921 |
| 16. | - ebből tárgyevi eredmény | 1 424 | - | 508 |
| 17. | III. ÉRTÉKELÉSI TARTALÉK | - | - | - |
| 18. | E. Céltartalék | - | - | - |
| 19. | F. Kötelezettségek (20-21. sorok) | 86 | - | 4 |
| 20. | I. HOSSZÚ LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK | - | - | - |
| 21. | II. RÖVID LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK | 86 | - | 4 |
| 22. | G. Passzív időbeli elhatárolások | - | - | - |
| 23. | FORRÁSOK (PASSZÍVÁK) ÖSSZESEN (13 + 18 + 19 + 22. sor) | 16 809 | - | 17 235 |

Keltetés: Budapest, 2000. április 20.

[Signature]

A (köz)alapítvány vezetője
 MAGYAR GEOFIZIKUSOKÉRT
 ALAPÍTVÁNY

T. 17156. sz. é. - AB - K (2000)

**KETTŐS KÖNYVVITEL VEZETŐ ALAPÍTVÁNYOK, KÖZALAPÍTVÁNYOK
 KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK EREDMÉNYKIMUTATÁSA**

1 9 9 9 ÉV

árak: E Ft-ban

| Sor-szám | A tétel megnevezése | Előző év | Előző év(ek) helyesbítései | Tárgyév |
|----------|--|----------|----------------------------|---------|
| a | b | c | d | e |
| 1. | A. Összes közhasznú tevékenység bevétele (2-7. sorok) | 3 846 | - | 2 716 |
| 2. | 1. Közhasznú célra, működésére kapott támogatás | 1 060 | - | 405 |
| 3. | a. alapítótól | 1 060 | - | 400 |
| 4. | b. államháztartás más állományairól | - | - | - |
| 5. | 2. Pályázati úton nyújtott támogatás | - | - | - |
| 6. | 3. Közhasznú tevékenységtől származó bevétel | - | - | - |
| 7. | 4. Egyéb bevételek | 2 786 | - | 2 311 |
| 8. | B. Vállalkozási tevékenység bevétele (9-10. sorok) | - | - | - |
| 9. | 1. Nem cél szerinti (vállalkozási) bevételek | - | - | - |
| 10. | 2. Egyéb cél szerinti bevételek | - | - | - |
| 11. | C. Összes bevétel (1 + 8. sor) | 3 846 | - | 2 716 |
| 12. | D. Közhasznú tevékenység költségei | 2 422 | - | 2 208 |
| 13. | E. Vállalkozási tevékenység költségei (14-15. sorok) | - | - | - |
| 14. | 1. Nem cél szerinti (vállalkozási) tevékenység költségei | - | - | - |
| 15. | 2. Egyéb cél szerinti tevékenység költségei | - | - | - |
| 16. | F. Összes tevékenység költségei (12 + 13. sor) | 2 422 | - | 2 208 |
| 17. | G. Adózás előtti eredmény | 1 424 | - | 508 |
| 18. | H. Adófizetési kötelezettség | - | - | - |
| 19. | I. Tárgyevi eredmény (17. 18. sor) | 1 424 | - | 508 |

Tájékoztató adatok (E Ft-ban)

| Megnevezés | Összeg | Megnevezés | Összeg |
|--------------------------------------|--------|---|--------|
| A. Személyi jellegű ráfordítások | 1 620 | B. Anyagjellegű ráfordítások | 12 |
| beruhozás | - | C. Ertekezletességi létszám | - |
| megbízotti díjak | - | D. Egyéb költségek, ráfordítások | 435 |
| titkfeletti díjak | - | E. A szervezet által nyújtott támogatások | 141 |
| személyi jellegű egyéb költségek | 1 588 | - ebből pályázati úton nyújtott támogatások | - |
| személyi jellegű költségek közterhei | 32 | | |

Keltetés: Budapest, 2000. április 20.

[Signature]

T. 17156. sz. é. - AB - K (2000)

A (köz)alapítvány vezetője
 MAGYAR GEOFIZIKUSOKÉRT
 ALAPÍTVÁNY

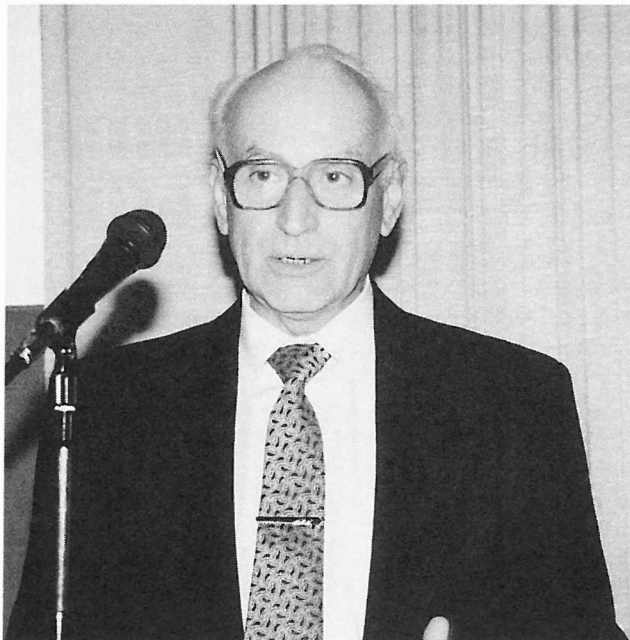
volt, minden számlát határidőre ki tudtunk fizetni, a készpénzforgalomban fennakadás nem volt. Pozitív eredménnyel zárult a múlt év. A közhasznúsággal kapcsolatosan elmondta, hogy az alapszabályban kitűzött céloknak megfeleltünk, más tevékenységünk ezen kívül nem volt, az Egyesület elmúlt évi működése során semmilyen jogszabálysértés vagy a szervezet érdekeit súlyosan sértő esemény, mulasztás nem történt.

NEMESI László, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány Kuratóriumának beszámolóját azzal kezdte, hogy 1999. november 23-án emelkedett jogerőre az Alapítvány közhasznúvá válása. A számviteli beszámolóval kapcsolatban elmondta, hogy megállapítható volt: a könyvelés rendben lezajlott. (A beszámoló mérlegét, ill. eredménykimutatását mellékelten közöljük.) Költségvetési támogatást az Alapítvány az elmúlt évben nem kapott.

Az alaptőkéhez 1999-ben nem kellett hozzányúlni. Az Ifjúsági Ankét támogatása 100 000 Ft-ot, az Ifjúsági Ankét legjobb előadásainak díjazása 104 405 Ft-ot, szenior klub-délután költsége 53 483 Ft-ot, a szenior kirándulás költségei 141 247 Ft-ot, Jövő Évezred Bányamérnökeiért Alapítvány támogatása 25 000 Ft-ot, legjobb publikációk díjazása 109 900 Ft-ot, a 36 éven aluli kollégák konferenciaköltségeinek, tanulmányútjainak támogatása 429 930 Ft-ot, szociális segélyek 1 200 000 Ft-ot, egyéb kiadások 44 851 Ft-ot tettek ki, ez összesen 2 208 816 Ft.

A bevételek összesen 2 716 764 Ft-ot tettek ki. Ez 506 948 Ft többletbevételt jelent. 400 000 Ft-ot utalt át az egyesület az Alapítvány számlájára. Magánszemélyektől 155 000 Ft érkezett.

1999-ben semmiféle juttatásban nem részesültek a Kuratórium tagjai az Alapítvány pénzeiből. 1999-ben is kizárólag az Alapító Okiratban megfogalmazott közhasznú tevékenységet folytatta az Alapítvány. Az ebből a témakörből kapott megkeresések közül egyet sem kellett elutasítani.



NEMESI László

Ha a banki kamatok csökkenése és a geofizikusokat foglalkoztató cégek, intézmények támogatásainak az utóbbi

években tapasztalt hiánya folytatódik, akkor az Alapítvány 1 millió forint erejéig kíván hozzájárulni alaptőkéhez. A szociálisan rászoruló kollégák helyzete nem lett könnyebb. A fiatal kutatók, doktoranduszok tudományos fejlődését nem kívánja a Kuratórium korlátozni. Fentiek figyelembevételével fogadta el a Kuratórium a 2000. évi költségvetést. A költségvetés konstrukciója és a számok hasonlítanak a tavalyihoz. Még 1998-ban ítélt oda a Kuratórium egy geofizikai tankönyv kiadásának a támogatására 500 000 Ft-ot, amely könyv valószínűleg 2000-ben fog megjelenni. Csökkent a 36 éven aluliak ösztöndíjaira odaítélhető összeg, de tavaly is kevesebb igény érkezett, mint amekkora az odaítélhető összeg volt. A szociális támogatás összege viszont nőtt, így összesen 3 400 000 Ft-os kiadást fogadott el a Kuratórium. A szociális támogatások odaítélésénél van a Kuratórium a legnehezebb helyzetben. Nagyon sok olyan kollégánk van, akik tiszteletre méltó, vezető beosztásban dolgoztak a szakmában és ma olyan életkörülményük van, amelyek kifejezésére nincs is megfelelő szó. Ezúton kérte a tagtársaktól — mivel aki érintett ebben, még soha nem kereste meg az Alapítványt szociális segélyért —, hogy a jövőben is tegyék lehetővé a Kuratórium számára, hogy megismerjék a tagtársak, kollégák problémáit, hiszen eddig is barátok, régi kollégák hívták fel a figyelmet egy-egy támogatásra szoruló kollégára.

JÁNVÁRI János, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány Kuratóriuma Felügyelő Bizottságának elnöke elmondta, hogy korábban ilyen bizottság nem volt. Az átalakulásra menet közben került sor, s az Elnökség azt az egyszerű utat választotta, hogy felkérte az egyesület Felügyelő Bizottságát, hogy ezen időszakra lássa el az Alapítvány esetében is ellenőrző feladatát. A Felügyelő Bizottság március 27-én megtartotta ellenőrző ülését. Megerősíthető, hogy a gazdálkodásra vonatkozó adatok valóságok. A szerény bevétellel bíró Alapítvány nagyon alacsonyan működési költségek mellett nagyon hatékonyan használta fel a bevételeket, sőt szerény eredményével a működő alapot tovább gyarapította. A közhasznúsággal kapcsolatosan elmondta, hogy a három fő cél mindegyikénél a lehetőségeket jól használta ki a Kuratórium és jól használta fel az ezekhez a célokhoz rendelt pénzeket is. A 2000. év terve már nem ennyire bizakodó, a bevételi oldalon elegendő pénz ma még nem látszik. A Kuratórium részéről a túllépés korlátait megadták.

MESKÓ Attila elnök megadta a lehetőséget a négy beszámolóval kapcsolatos hozzászólásra. BODOKY Tamás a Magyar Geofizika főszerkesztője, a szerkesztőbizottság nevében még egyszer aláhúzta, hogy a szerkesztőbizottság több cikket vár a kollégáktól.

MESKÓ Attila szerint felmerül a kérdés, hogy valóban szükséges-e 500 000 Ft-ot egy geofizikai tankönyv kiadására fordítani, amikor évről évre több százmilliós pályázatokat írnak ki könyvtár- és könyvtámogatásra? NEMESI László válaszában elmondta, hogy KIS Károly tankönyvének megjelentetéséről lenne szó. Annak idején részletes költségvetés érkezett a kérelemhez. Akkor ez az összeg hiányzott ahhoz, hogy a könyv a nyomdába kerülhessen.

A közgyűlés az Elnökség beszámolóját és a Közhasznúsági jelentést, az egyesület Felügyelő Bizottságának beszámolóját, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány Kuratóriumának beszámolóját egyhangúlag, az Alapítvány Felügyelő Bizott-

ságának beszámolóját egy tartózkodással elfogadta.

MESKÓ Attila az Alapszabály módosításával kapcsolatos napirendi pont lebonyolítására felkérte SZÜCS István alelnököt. SZÜCS István előterjesztése három területet érintett. Ezen előterjesztésekre azért van szükség, mert előzetesen írásos javaslat érkezett. Az előterjesztésre kerülő pontokat az Elnökség előzetesen megtárgyalta. Az első módosítás a 9. §-t érinti, az egyesület vezető tisztségviselőivel kapcsolatos. Összeférhetetlenségi megfontolások alapján az egyesület vezetősége a következő módosítást javasolta: *Az egyesület vezető tisztségviselői tisztségviselésük időtartama alatt Renner János emlékérem, Tiszteleti tagság és Egyesületi emléklap kitüntetésben nem részesülhetnek.*

A közgyűlés a 9. § módosítását egy tartózkodással elfogadta.



SZÜCS István

A következő két paragrafus módosításának indokaként az Elnökség azt hozta fel, hogy az egyesületben van egy jól működő rotációs rendszer, amelynek létjogosultságát az idő bizonyította, ugyanez a rotációs rendszer nem létezik a szakosztályokon, illetve a területi csoportokon belül. Az előzetes írásbeli javaslat ennek megváltoztatására vonatkozik. Így a 16. § megváltoztatására vonatkozó javaslat: *A szakosztályok tisztségviselői, illetve az állandó és időszakos bizottságok elnökei és titkárai legfeljebb két ciklusra választhatók.*

RÁNER Géza feltette a kérdést, hogy két egymást követő vagy összesen két ciklusra választhatók a tisztségviselők? SZÜCS István megköszönte az észrevételt és a javaslatot eképpen módosította: *A szakosztályok tisztségviselői, illetve az állandó és időszakos bizottságok elnökei és titkárai legfeljebb két egymást követő ciklusra választhatók.*

BERTA Zsolt feltette a kérdést: miből következik az a megállapítás, hogy a rotáció jól működik? Ez a tagság általános véleménye vagy az Elnökség véleménye? SZÜCS István elmondta, hogy erre leginkább a Jelölő Bizottság tudna választ adni, hiszen évről évre összehívják a jelölőgyűlést és évente értékeli a beérkező javaslatokat. Korábban felvetődött, hogy ne éves váltóciklusokkal történjen az elnökváltás, de a visszacsatolt információk alapján a Jelölő

Bizottság egyelőre elvetette ezt a javaslatot, ami nyilván egy demokratikus folyamat eredményeként történt.

A közgyűlés a 16. § módosítását egy tartózkodással elfogadta.

SZÜCS István elmondta, hogy a területi csoportokra vonatkozóan teljesen hasonló a módosítási javaslat: *A területi csoportok elnöke és titkára legfeljebb két egymást követő ciklusra választható.*

CSÁSZÁR János feltette a kérdést, hogy a területi csoportoknál most kell-e választásokat tartani? SZÜCS István elmondta, hogy a jelenleg hivatalban lévő tisztségviselők letölthetik ciklusukat, hiszen több területi csoportnál, bizottságnál problémát jelentene most egy új választás. Ezek a módosított paragrafusok a következő választási időszaktól lépnek érvénybe. KAKAS Kristóf véleménye szerint a megfogalmazás jó, hiszen ez nem azt jelenti, hogy tisztségben maradhatnak, hanem azt hogy választhatók.



KAKAS Kristóf megmagyarázza ...

A közgyűlés öt tartózkodással a 17. § módosítását elfogadta.

A következő változtatás már nem az Alapszabályra vonatkozik, de ezt is az első alelnök tiszte előterjeszteni. SZÜCS István megjegyezte, hogy öt éve nem volt tagdíj-emelés. Amint azt a szóbeli és az írásos beszámolókból is tudhatjuk, a jelenlegi ösztöndíjunkt egyesületünk egy heti működését fedezi. Amennyiben nem lettek volna megfelelő nyereségtartalmú rendezvényeink, akkor a bevételeink nem fedezték volna a kiadásainkat. Igaz, nem a tagdíj az a bevétel, amely ki tudja az egyesületet húzni a bajból, hiszen ez az összeg összességében nem jelent túl nagy tételt az egyesület összevétele szempontjából, de mégis megfontolandónak tartotta az Elnökség, hogy miután öt éve nem volt emelés, ezt most napirendre kellett tűzni. Megjegyezte, hogy más egyesületek tagdíjának mértéke a nálunk jelenleg érvényes 500 Ft-os összegnél magasabb vagy jelentősen magasabb. Mindezen megfontolások alapján az egyesület Elnökségének javaslata a következő: az eddigi 500 Ft helyett aktív dolgozóknak évi 1000 Ft-ra történő emelés azaz, hogy önkéntes alapon ennél több is fizethető, ha valaki

úgy gondolja, hogy anyagi ereje ezt megengedi. Nyugdíjasoknak és diákoknak maradna az évi 250 Ft-os tagdíj.

MOLNÁR Károly javasolta, hogy a nyugdíjasok tagdíjának mértéke is növelhető legyen önkéntes alapon. HURSÁN László véleménye szerint az „önkéntes alapon több is fizethető” mondatrészt eleve ki kellene hagyni, hiszen a tagdíj az tagdíj, amit be kell fizetni. Az egyesület egy közhasznú szervezet, van számlaszáma, amelyre tetszés szerinti összeget bármely intézmény vagy magánszemély befizethet, amely után az adókedvezményt érvényesíteni lehet. A tagdíj és a többletfizetés két különálló dolog. Aki támogatni kívánja az egyesületet, megteheti azt, ahogy eddig is megtehetette.



HURSÁN László rámutat ...

SZÜCS István megállapította, hogy két egymásnak ellentmondó vélemény hangzott el. Az egyik kizárja a másikat. BODOKY Tamás véleménye szerint MOLNÁR Károly a megkülönböztetés ellen szövegezt, de amennyiben mindkét esetben kihagyjuk az említett mondatrészt, úgy HURSÁN László véleménye nagyon logikus.

A közgyűlés négy tartózkodással elfogadta, hogy az aktív dolgozók részére a korábbi 500 Ft-ról 1000 Ft-ra emelkedjen az éves tagdíj mértéke. A közgyűlés egy tartózkodással elfogadta, hogy a diákok és nyugdíjasok tagdíjának mértéke évi 250 Ft maradjon.

VERÓ László titkár felolvasta a *Befektetési Szabályzat* szövegét, amelyet jogász fogalmazott.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének befektetési szabályzata

A közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény szerint befektetési tevékenységnek minősül: az Egyesület saját eszközeiből történő értékpapír, társasági tagsági jogviszonyból eredő vagyoni értékű jog, ingatlan és más egyéb hosszú távú befektetést szolgáló vagyontárgy megszerzése iránuló tevékenység.

Az egyesület az egy évnél hosszabb időre szóló befektetéseit tekinti hosszú távú befektetésnek.

Az egyesület bármilyen befektetést csak közhasznú céljainak megvalósítása érdekében, azokat nem veszélyeztetve végezhet. A befektetésekkel kapcsolatos döntések során

érvényesülnie kell azon célkitűzésnek, hogy a befektetés az egyesület részére hasznot eredményezzen és az adott befektetés az egyesület közhasznú céljaihoz méltó legyen.

A befektetésekből származó hasznot az egyesület közhasznú céljaira kell fordítani.

Az egyesület magyar államkötvényekkel kapcsolatos ügyleteit az Elnökség hagyja jóvá, egyéb értékpapírokkal (például tőzsdén jegyzett részvény és/vagy szabadpiaci forgalmú kötvény, részvény és egyéb értékpapír stb.) kapcsolatos ügylet jóváhagyása — a Közgyűlés által meghatározott feltételek betartásával — az Elnökség hatáskörébe tartozik.

Gazdasági társaság alapításához, gazdasági társaságban meghatározó döntési súlyú tulajdonrész megszerzéséhez, elidegenítéséhez, a meghatározó súlyú tulajdoni arány lecsökkentéséhez, továbbá bármely, az egyesület vagyonát képező vagyonelem befektetési célú elidegenítéséhez (apportálás) a közgyűlés jóváhagyása szükséges.

Gazdasági társaság átalakításához, más társasággal való egyesüléshez, megszüntetéséhez, alaptőke (törzstőke) emeléséhez, illetve leszállításához a közgyűlés jóváhagyása szükséges.

Ingatlan és más egyéb hosszú távú befektetést szolgáló nem értékpapír jellegű vagyontárgy megszerzéséhez a közgyűlés hozzájárulása szükséges. Ennek hasznosításáról — saját célú használat hiányában bérleti, illetve egyéb szerződés keretében — gondoskodni kell. A szerződéskötések kapcsán legalább egyéves bérleti díj, használati díj előre történő összegű kifizetésében kell megállapodni.

Olyan analitikus nyilvántartásokat kell vezetni, amelyekből a befektetések egyedileg azonosíthatóak, nyomon követhetőek.

A közgyűlés által jóváhagyandó éves közhasznúsági jelentésnek tartalmaznia kell az egyesület befektetési tevékenységéről készülő beszámólót.

Jelen befektetési szabályzatot a Magyar Geofizikusok Egyesülete Elnöksége jóváhagyólag elfogadta.

Budapest, 2000. március 14.

*Dr. Meskó Attila
a Magyar Geofizikusok
Egyesületének elnöke*

A közgyűlés a Befektetési Szabályzatot egyhangúlag elfogadta.



Egyhangúlag ...

MESKÓ Attila elnök úgy érezte, hogy valamennyi jelenlétben nagy megértés volt a tagdíjemelést illetően. A normá-

lis az, hogy egy civil szervezet tagjai annyit keresnek, amennyiből megélnek és ha úgy tetszik nekik, hogy a saját civil szervezetüket támogatják, akkor olyan tagdíjat szavaznak meg, amivel a szervezet működni tud. Ez a tagdíj-emelés egy kis lépés a fentiek eléréséhez.



Mindenki másképpen figyel ...

VERŐ László titkár a 2000. évi pénzügyi terv előterjesztését azzal kezdte, hogy az Elnökség március 14-i ülésén megtárgyalta és elfogadta a részletes pénzügyi tervet. A kiadások nagyjából négy egyenlő részre oszlanak: különféle szolgáltatások díjai a MTESZ felé, alkalmazottak munkabére és ezek járulékai, azon kiadások, melyek valamilyen úton mégis visszakerülnek az egyesülethez (például laptámogatás, területi csoportok működéséhez juttatott támogatás stb.) és végül az olyan kiadások, mint irodaszer, nyomdaköltség, számítógép karbantartása stb. A bérben megtakarítást fogunk elérni a 2000. évben, mivel SZIKORA Hilda alig egy hónap múlva itt hagyja az egyesületet, így ez a munkabér megmarad. A kiadások mintegy 10 millió Ft-ot jelentenek. A bevételek közül a legnagyobb a tőkénk kamata, ami több mint felét teszi ki az összebevételnek. Másik nagy bevétel a jogi tagoktól kapott támogatás. Az egyéni tagdíjából befolyt összeg a bevételek 3%-a, az egyéb támogatás 6% (például a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítványtól ebben az évben is kapunk 100 000 Ft-ot a Magyar Geofizika támogatására). A bevételek összege kevesebb, mint a kiadásoké, a jelenleg hiányzó összeg mintegy 2 millió Ft. Bevételeink között nem szerepel egyetlen rendezvény remélt haszna sem, ami óvatosságból ered. Remélhetőleg ez az összeg a rendezvények nyereségéből és egyéb támogatásokból csökkenthető lesz. Jogi tagjaink közül csak a Geoinform Kft. jelezte, hogy a továbbiakban nem tudja támogatni az egyesületet, többi jogi tagunk megmaradt. Összefoglalásként elmondta, hogy 2000-ben az egyesület működése gazdaságilag mindenképpen biztosított, reménykedünk abban, hogy nem kell a tőkénkhez hozzányúlni, hanem legalább nullszaldóval sikerül zárni az évet.

A közgyűlés az egyesület 2000. évi pénzügyi tervét két tartózkodással elfogadta.

MESKÓ Attila ezzel az 1999. évet sikeresnek nyilvánította és lezárta. A jövő fontos kérdése, hogy ki lesz a következő alelnök, erre tesz javaslatot a Jelölő Bizottság. JESCH Aladár, a Jelölő Bizottság elnöke arról számolt be, hogy a Bizottság elvégezte munkáját és szavazásra fogja előterjeszteni a neveket. SZÜCS István alelnök előbbi fel-

vetésére itt válaszolt. Elmondta, hogy a Bizottságnak arra nem volt jogköre, hogy a ciklus nagyságát befolyásolja. A következő évre a Bizottság jelöltjei több megbeszélés alapján a következők: dr. TÓTH József (aki tagja a Jelölő Bizottságnak, de egyetlen bizottsági ülésen sem jelent meg) és dr. WESZTERGOM Viktor. A megválasztandó elnöknek útravalót is adott: igyekezni kell arra, hogy a geofizikai elnyerje méltó helyét a nemzetgazdaság számára fontos tudományágak között és a geofizikai tevékenységet törvények, szabványok segítsék.

MESKÓ Attila levezető elnök megköszönte a Jelölő Bizottság munkáját. Feltette a kérdést, hogy a jelöltek kívának-e néhány mondatban kiegészítést tenni, mert erre most van lehetőség. Ezzel egyik jelölt sem élt. Az elnök a közgyűlés résztvevőit felszólította, hogy amennyiben van más személyi javaslat, azt most tegyék meg. Megállapította, hogy újabb jelölésre nem kerül sor. Szavazásra tette fel a jelöltek elfogadását. *A jelölést a közgyűlés két tartózkodással elfogadta.*

Itt kerülhetett volna sor a közérdekű hozzászólásokra, de ilyen nem volt. Ezután az elnök ismertette a szavazás módját és megköszönte a beszámolókat, a figyelmet és a társegyesületek képviselőinek jelenlétét.

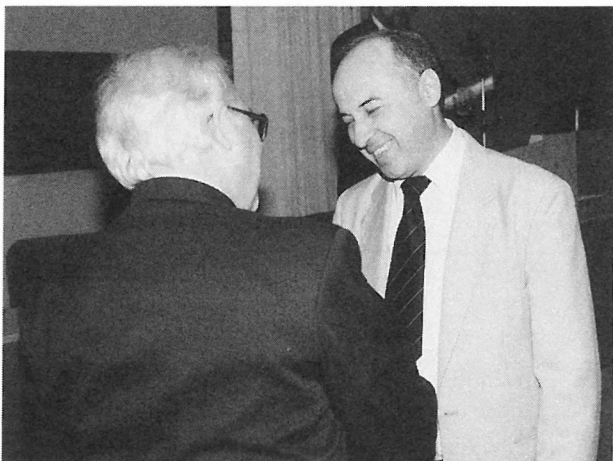
Szünet után következett a kitüntetések átadása. Az indoklásokat VERŐ László titkár olvasta fel.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapszabálya, illetve annak függeléke értelmében a 2000. évi közgyűlésen két *Egyed László* és két *Renner János emlékérem* átadására kerül sor. (Emlékeztetőül csak annyit, hogy az Egyed László emlékérmeket a geofizika területén kifejtett kiemelkedő szakmai munkával, a Renner János emlékérmeket pedig az egyesületben és annak érdekében végzett kiemelkedő tevékenységgel lehet kiérdemelni.)

Az egyesület által felkért bizottságok javaslata alapján az egyesület által adományozott 2000. évi kitüntetések a következők:

Egyed László emlékérem

DOBRÓKA Mihály



DOBRÓKA Mihály átveszi a kitüntetést MESKÓ Attilától

Egyetemi tanulmányait DOBRÓKA Mihály a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karán végezte, ahol 1972-ben kapott okleveles fizikusi

diplomát. Egyetemi doktori értekezését az Eötvös Loránd Tudományegyetemen 1976, kandidátusi értekezését 1986-ban védte meg. 1996-ban a műszaki tudomány doktora fokozat megszerzését követően a Miskolci Egyetemen habilitált. Egyetemi tanárrá 1996-ban nevezték ki a Geofizikai Tanszékre, amelynek 1997 óta vezetője. Kiemelkedő oktatói és tudományos tevékenységének elismeréséül és annak további támogatására Széchenyi professzori ösztöndíjat nyert el.

Az egyetemi oktatásban 1972 óta vesz részt. A geofizika elméleti alapjairól, a geofizikai inverzióról, illetve a szeizmikus kutatómódszerről szóló előadásait a Műszaki Földtudományi Karon öt szakirány hallgatói látogatják. Az egyetemen akkreditált doktori programban a speciális szeizmikus módszerekről, a szeizmikus és geoelektromos tomográfiáról tart kurzusokat. Sikeres oktató munkáját tanítványainak és doktoranduszainak országos és nemzetközi sikerei félmjelzik.

Kutatómunkáját plazmafizikai területen kezdte, majd a szeizmikus vezetett hullámok kutatásával foglalkozott. Később a geofizikai együttes inverziós módszerek fejlesztése, illetve a vezetett hullámok diszperziós adatainak inverziója és tomográfiai feldolgozása felé fordult érdeklődése. Kutatásait nagyrészt külföldi együttműködésben folytatta, legjelentősebb eredményeit egyéni és társszerzős publikációkban, a Geophysical Prospectingben megjelent dolgozatokban, illetve számos nemzetközi konferencia előadásban tette közzé. Tudományos teljesítményét a tudományos fokozatokon túl a nemzetközi szakmai közvélemény is elismerte azzal, hogy a Geophysical Prospecting társszerkesztőnek kérte fel.

Hosszú ideje aktív tagja számos egyetemi, akadémiai és egyesületi tudományos testületnek.

SZARKA László



SZARKA Lászlónak gratulál MESKÓ Attila

SZARKA László 1977 óta dolgozik tudományos kutatói munkakörben a Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetében. Kutatási területe az elektromágneses indukció a Földben, amelynek az utóbbi időben a módszertani tanulmányok mellett egyre több környezettudományi vonatkozása is van. Tudományos eredményeit eddig 58 — részben társszerzős — tanulmányban foglalta össze, amelyeknek tekintélyes része külföldi és hazai szaklapokban angolul jelent meg. Tudományos

eredményei közül — saját értékelésével összhangban — ki kell emelni az elektromágneses zaj felhasználásával, valamint a felszín alatti áram- és töltéseloszlással foglalkozó munkákat, illetve a magnetotellurikus impedanciatenzor invariánsainak leképezésével kapcsolatos vizsgálatait. A soproni elektromágneses modellező laboratóriumban számos, az ipar által is hasznosított eredményt ért el.

Eddig is részt vett a Miskolci és részben a Soproni Egyetem oktatási munkájában, illetve három éven keresztül a franciaországi Orsay-i Egyetemen (Université de Paris-Sud) tanított évente négy-négy hónapot. 2000. január 1-től a Nyugat-dunántúli Egyetemnek a Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetbe kihelyezett Földtudományi Intézetét vezeti, úgy is mint Széchenyi professzori ösztöndíjas.

Aktív tudományszervező mind a Magyar Geofizikusok Egyesületében, mind a Magyar Tudományos Akadémia különböző bizottságaiban és nemzetközi szervezetekben (International Association of Geomagnetism and Aeronomy, American Geophysical Union). Egyesületi szervező munkáját — például azt, hogy elnöke is volt az Egyesületnek — Renner János emlékéremmel ismerték el.

Renner János emlékérem

BARANYAI Pál

BARANYAI Pál 1969-ben szerzett villamosmérnöki oklevelet a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán, majd 1975-ben egy atomtechnikai tanfolyamot végzett el a Budapesti Műszaki Egyetemen. A Mecseki Szénbányák Kutatási Központjában, majd a GEOPARD Kft.-ben dolgozott, illetve dolgozik mint geotechnikai főmérnök.



BARANYAI Pál és MESKÓ Attila

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 1970, a Mecseki Csoport vezetőségének 1989 óta tagja, alapító tagja ezenfelül a Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozatának. A bányászati geofizika mecseki meghonosítása, országos és határainkon túli alkalmazása területén szerzett kiemelkedő érdemei legendás munkabíráásával, példaadó emberi tartásával párosulva a szénbányászati régió karizmatikus egyéniségévé emelték.

A Mecseki Csoport javaslatára, életműve elismeréseként kapja a Renner János emlékérmeket.

LABÓCZKI Enid

LABÓCZKI Enid 1984 óta tagja a Magyar Geofizikusok

Egyesületének, 1989 óta az Ifjúsági Bizottság tagja, majd 1995-től 1999-ig elnöke. Az Ifjúsági Bizottság tagjaként és elnökeként ifjú szakemberek tíz ankétjának megrendezésében vett részt. Elnöksége alatt mind a résztvevői, mind az előadói létszám jelentősen megnőtt, így e nagy hagyományú találkozó egyre népszerűbbé vált. Az Ifjúsági Bizottság 1998-tól a rendezvényre a Magyarhoni Földtani Társulat ifjú szakembereit is meghívta.



LABÓCZKY Enid és MESKÓ Attila

Az Ifjúsági Bizottság külön köszöni Enidnek, hogy vele dolgozhatott együtt. Én pedig hozzáteszem, hogy Enid munkájának eredménye az idej, debreceni ankéton is érezhető volt. LABÓCZKI Enid kitüntetését az Ifjúsági Bizottság javasolta.

Egyesületi Emléklap

A Magyar Geofizikusok Egyesületében vagy annak érdekében végzett tevékenysége elismerésül Egyesületi Emléklapot vehet át MESKÓ Attilától

Kovács Attila Csaba

Magyar Balázs

Tajthy Lászlóné

Vargáné Tóth Ilona.

Szokás szerint jutalmazzuk az összekötők munkáját is:

Bodri Bertalan

Drahos Enikő

Jánváriné Kántor Ilona

Kakas Kristóf

Markos Tünde

Törköly József.

Az Év Cikke

MESKÓ Attila a Tudományos és Oktatási Bizottság javaslatára alapján az elmúlt évben hazai folyóiratban megjelent legjobb cikkek szerzőinek adott át jutalmat:

Gyakorlati kategória

DRASKOVITS Pál, DANKHÁZI Gyula, STICKEL János: *Gerjesztett polarizációs terepi és laboratóriumi mérések a vízbázisok védelmében*, amely a Magyar Geofizika 40. évfolyamának 2–3. számában, az 59–72. oldalakon jelent meg.

A szerzők gazdag terepi GP mérési tapasztalataikra alapozottan laboratóriumi vizsgálatokat végeztek a polarizálhatóság és a pórusfolyadék sókoncentrációja, illetve a szemmagyság közötti kapcsolatok feltárására. A terepi és laboratóriumi vizsgálatok egymást alátámasztó eredményei alapján arra az új megállapításra jutottak, hogy a GP polarizálhatóság — a fajlagos ellenállással ellentétben — szélsőértéket (maximumot, néhány ezer mg/l-nél) mutat a sókoncentráció függvényében a szemmagyság széles tartományában. Ezzel a felismerésükkel a szerzők a GP mérési eredmények helyes értelmezéséhez új szempontokat adtak, amely nagy jelentőségű a felszínalatti vizek szennyeződéseinek feltárásában és lehatárolásában.

Elméleti kategória

PRÁCSER Ernő: *Pontforrás potenciáljának számítása kétdimenziós modell esetén*, amely a Magyar Geofizika 39. évfolyamának 4. számában, a 126–132. oldalakon jelent meg.

PRÁCSER Ernő egyenáramú pontforrás elektromos potenciáljának viselkedését tárgyalja különböző numerikus módszerekkel olyan kétdimenziós szerkezet fölött, amelyre a potenciál-eloszlás analitikus megoldása ismert. Precíz, az olvasó számára könnyen nyomon követhető tárgyalásban mutatja be a véges elemek és a véges differenciák alkalmazásának mesterfogásait. Megmutatja, hogyan kell a feladatot megoldani ahhoz, hogy a számítási eredmények a lehető legpontosabbak lehessenek. Didaktikusan is értékes tanulmánya része annak az eredményes munkának, amelyet PRÁCSER Ernő a geoelektromos-elektromágneses módszerfejlesztés terén hosszú évek óta folytat.

Az Ifjú Szakemberek Ankétjának díjnyertesei

A 2000. március 24–25-én a debreceni Aranybika szállóban megrendezett Ifjú Szakemberek Ankétja díjnyertesei:

Elméleti kategória

- I. díj: VARGA Andrea: *Felső-karbon homokkővek lehordási területének meghatározása (Mecsek-hegység, Tiszai nagyszerkezeti egység)*. A díjat BREZSNYÁNSZKY Károly, a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke adta át.
- II. díj: KOVÁCS KIS Viktória: *Mit nevezünk tűzkőnek? Ásványtani esettanulmány az Ördögoromról*. A díjat BREZSNYÁNSZKY Károly adta át.
- III. díj megosztva: MARTINI Dániel: *A földmágneses évszázados (szekuláris) változások törvényszerűségeinek vizsgálata és*
BENKŐ Krisztina: *Csővár környékének szerkezetföldtana és kapcsolata a Kárpátokkal*. A díjat BREZSNYÁNSZKY Károly és MESKÓ Attila adta át.

Gyakorlati kategória

- I díj megosztva: ELEK Barbara, NEDUCZA Boriszláv, TILDY Péter: *Földradar mérések egy magyarországi autópályán és*
JURANITS Judit: *Az agyagásvány-tartalmú képződmények és a szénhidrogén-szennyezők kölcsönhatásai terepi tapasztalatok alapján*. A díjakat MESKÓ Attila és BREZSNYÁNSZKY Károly adta át.
- III. díj: FAUR Krisztina Beáta: *Egy magyarországi hulladéklerakó vízháztartási vizsgálata a Visual HELP szoftver alkalmazásával*. A díjat MESKÓ Attila adta át.

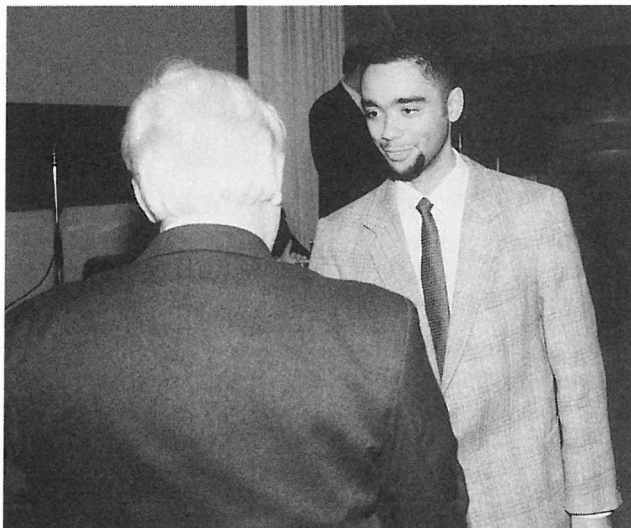
Poszter kategória

- I. díj megosztva: SÜTŐ László, HOMOKI Erika, BAROSS Zoltán, JUHÁSZ Csilla: *Szénbányászati meddők vizsgálati rendszere és mineralizációs folyamatai és*
NÉMETH Norbert: *Szerkezetföldtani vizsgálatok az ómassai Száraz-völgy környékén* című posztere.
- III. díj: SZABÓ Zsófia, HARANGI Szabolcs: *Miocén korú savanyú piroklasztitok magma-típusának és korrelációjának vizsgálata bükkaljai előfordulásoknál — cirkonmorfológiai tanulmány*.

Mivel a poszter kategóriában nem volt geofizikai tárgyú előadás, valamennyi díjat BREZSNYÁNSZKY Károly adta át.

Közönségdíj

MARTINI Dániel: *A földmágneses évszázados (szekuláris) változások törvényszerűségeinek vizsgálata*. A díjat MESKÓ Attila adta át.



MARTINI Dánielnek gratulál MESKÓ Attila

A felsorolt díjakhoz a Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat adta a pénzjutalmat és egy hattagú zsűri döntött a jutalmazandókról (kivéve természetesen a közönségdíjat, hiszen erről a jelenlévő ifjú szakemberek szavazással döntöttek). Az eddig felsorolt díjakra kiosztott pénzjutalmak összege 200 000 Ft.

Küldöndíjak

- Szilárd József-díj, adományozza az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány — GALSA Attila: *A mélységfüggő viszkozitás és a belső hőtermelés hatása a hotspotok számára a köpenykonvekció modelljeiben*. A díjat PÁLYI András, az Alapítvány kuratóriumának elnöke adta át.
- A Magyar Állami Földtani Intézet különdíja — KISS Ada, GELLÉRT Balázs: *A cseszneki Várhegy-vonulat szerkezetalakulása*. A díjat BREZSNYÁNSZKY Károly, a MÁFI igazgatója adta át.
- A Geofizikai Szolgáltató (GES) Kft. különdíja — ELEK Barbara, NEDUCZA Boriszláv, TILDY Péter: *Földradar mérések egy magyarországi autópályán*. A díjat GOMBÁR László adta át a GES Kft. képviselőjében.
- A MOL Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság különdíja — VARGA Andrea: *Felső-karbon homokkővek lehordási területének meghatározása (Mecsek-hegység, Tiszai nagyszerkezeti egység)*. A díjat PÁLYI András adta át a Hazai Kutatás-Termelés Divízió nevében.

A Magyar Geológiai Szolgálat különdíja — FEKETE Noémi: A Várpalotai-medence környezetének fiatal tektonikája. A díjat FARKAS István, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója adta át.



FEKETE Noémi veszi át a kitüntetést FARKAS Istvántól

A különdíja esetében már csak hozzávetőleges összeget tudunk közölni a bruttó és nettó keveredése miatt: mintegy 150 000 Ft az öt díj összértéke.

MESKÓ Attila megköszönte a kitüntetetteknek az eddig végzett munkájukat. Az Ifjúsági Ankét díjazottjaihoz intézett kérése az volt, hogy készítsenek a díjazott előadásokból cikket és azt jelentessék meg a Magyar Geofizikában.

Következett a Szavazatszámoló Bizottság jelentése, melyet REZESSY Géza ismertetett. A leadott szavazatok száma 98 volt, ebből 3 volt érvénytelen, tehát érvényes 95 szavazat. WESZTERGOM Viktor 31 szavazatot kapott, ez az érvényes szavazatok 33%-a. A megválasztott új alelnök TÓTH József, aki 64 szavazatot kapott, ez az érvényes szavazatok 67%-a.



TÓTH József, az új alelnök (csak nem a várható nehézségekre gondolva ilyen komor? ...)

MESKÓ Attila elnök megköszönte a Bizottság munkáját és szívből gratulált a megválasztott új alelnöknek és kifejezte azon reményét, hogy az elkövetkező években együtt-

működésük eredményes lesz. Ezek után átadta a szót a leköszönő alelnöknek, HEGYBÍRÓ Zsuzsannának.



HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, a távozó alelnök (jókedvűen és felszabadultan)

A leköszönő alelnökasszony történelmi pillanatnak nevezte ezt az időpontot, hiszen az egyesület eddigi első és pillanatnyilag egyetlen női elnöke köszön le tisztségéről. Néhány statisztikai adatra is kitért, mely szerint a több mint 650 tagból több mint 100 a nő, így ha átlagot számolunk, akkor legalább 6 évente női elnököt kellene választani (erre zárójelben hívta fel a Jelölő Bizottság figyelmét). Reményét fejezte ki, hogy bár évről évre aggódunk a pénzügyi helyzetünk miatt, de a nemsokára 50 éves egyesületnek lesz jövője. Egyre több figyelmet kell fordítani a környezetvédelemre. Minden egyesületi tagnak sok sikert, örömet, hosszú életet kívánt, jó egészségben.



A hatalomátadás ünnepélyes pillanata (MESKÓ Attila, SZÜCS István)

MESKÓ Attila leköszönő elnök megköszönte a bizalmat és átadta a szót az új elnöknek, SZÜCS Istvánnak. Az új elnök zárszavában emlékeztette a jelenlévőket, véleménye szerint a bizalom a Mecseki Csoportnak is szól. Ez a csoport igen nehéz körülmények között, a szénbányászati szerkezetátalakítás, illetve az uránbánya bezárása ellenére



Elnöki köszönet BELLÉR Évának ...

is bizonyította életképességét, csökkent létszámmal is. Gratulált a kitüntetetteknek, az új alelnöknek, akivel már az Ifjúsági Bizottságban is együtt dolgozott, mindennek már majdnem 20 éve, amikor is frissen végzett egyetemistaként vett részt a munkában. Köszönetét fejezte ki MESKÓ professzor úrnak bölcs és karizmatikus vezetéséért. A professzor úr azon szavakkal kezdte munkáját: ő már annyi mindent kapott az egyesülettől, hogy most már ő akar adni. Ezt a mondatot választja mottóul. Megszívleli JESCH Aladár szavait, lobbizni kell, érdekérvényesítő tevékenységet kell folytatni és azért

küzdeni, hogy a geofizika minél nagyobb elismertséget kapjon. Idézte a titkári beszámolóból azt, hogy az idei év sem lesz könnyű, egyre nehezebb körülmények között kell dolgoznunk. Végül a 2000. évi közgyűlést bezárta.



... és SZIKORA Hildának

Már napirenden kívül, MESKÓ Attila, most már alelnökként, megköszönte a titkárság dolgozóinak segítőkész munkáját.

Verő László

IFJÚSÁGI ANKÉT 2000

Idén március 24-én és 25-én a debreceni Aranybika szállóban rendezte meg az Ifjúsági Ankétot a Magyar Geofizikusok Egyesületének Ifjúsági Bizottsága. A korábbi gyakorlat alapján három kategóriában (elméleti, gyakorlati és poszter) tartottak előadást mind geológus, mind geofizikus ifjú szakemberek. A rendezvényen 72-en regisztráltak magukat, amely a tavalyi rendezvényhez képest visszaesés, ám ezt a MOL résztvevőinek nagyszámú csökkenése okozta (tavaly huszonhárman, idén mindössze hatan regisztráltak magukat.)

Öröm, hogy a résztvevők számának csökkenése ellenére az előadások száma növekedett. Összesen 38 előadás (29 szóbeli és 9 poszter) vett részt az ankéton. 15 díjat lehetett elnyerni: kilencet a kategóriák helyezetteinek, valamint hat különdíjat. A zsűri az elméleti kategóriában megosztott harmadik helyet, a gyakorlati és poszter kategóriában pedig megosztott első helyet ítélte oda. Gyakorlati és poszter kategóriában a második díjat nem osztották ki. A nyertes előadások címei és előadói a közgyűlésről szóló beszámolóban olvashatók.

Az előzetes megállapodás alapján azok a helyezettek, akik a Magyarhoni Földtani Társulat tagjai, az MFT-től és a Magyar Rétegtani Bizottságtól, azok a helyezettek pedig, akik a Magyar Geofizikusok Egyesületének tagjai, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány által biztosított keretből (100 000 Ft) kapták a jutalmat. A helyezettek között 4 az MGE és 7 az MFT tagja. A különbség azért olyan jelentős, mivel poszter kategóriában nem indult MGE-tag.

Az Ifjúsági Ankét megrendezéséhez köszönjük az Egyesület, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány, a Magyarhoni Földtani Társulat, a Magyar Rétegtani Bizottság, fő szponzorunk: a GES Kft. valamint a különdíjak felajánlóinak — ELGI, GES Kft., MÁFI, MGSZ és a MOL Rt. — támogatását és segítségét. Külön kiemelem és megköszönöm a zsűri munkáját.

Természetesen a rendezvény nem jöhetett volna létre BELLÉR Éva és SZIKORA Hilda segítségével.

Orosz József

GONDOLATOK AZ IFJÚSÁGI ANKÉT UTÁN – NEMCSAK IFJÚ ELŐADÓKNAK

Úgy alakult, hogy az idei Ifjúsági Ankét után még egy estét Debrecenben kellett töltenem. A nyüzsgés elmúltával — jobb dolgom nem lévén — megpróbáltam összegezni tapasztalataimat az egyesület ezen rendezvényével kapcsolatosan.

Elnöki megbízatásom idejére összesen négy ifjúsági an-

két esett — és volt szerencsém mindegyiket elejétől végéig meghallgatni. Ez persze nem pusztán a véletlen műve volt, úgy gondoltam, hogy az ifjúság joggal várhatja el az egyesület Elnökségétől, hogy figyeljen oda rájuk, hallgassa meg őket, — és ismerje meg a feltörekvő nemzedéket, ha csak egy kétnapos együttlét során is. Nem csupán a szakmai

dolgozról van szó, de a viselkedésről, fegyelemről, fegyelmezettségről, még az öltözködésről, megjelenésről is.

Az ankétok helyszíne sorra Tata, Kecskemét, Siófok és végül Debrecen volt. Akárcsak a vándorgyűlés, ez a rendezvény is vándorol az országban. A váltakozó helyszíneknek itt, Debrecenben volt az első szemmel látható eredményük: kiderült, hogy a Debreceni Egyetemnek is van Ásvány- és Földtani Tanszéke, sőt sok tehetséges fiatal kapcsolódik be a kutatásokba. Reméljük, mostantól fogva rendszeresen részt vesznek ankétjainkon, ezt akkor is reméljük, ha esetleg a díjakat is ők fogják elvinni a többi jobban ismert geofizikai-geológiai tanszék és intézmény fiataljai elől.

Debrecenben az Aranybika szálloda adott otthont az ankétoknak. Elnökségem elején igen tiltakoztam az ilyen — luxus — helyszínek ellen. De a siófoki, viszonylag olcsó szállás nem növelte meg lényegesen a résztvevők számát, viszont a rosszabb körülmények — túl nagy hodály ebédlő, kicsi szobák, sok idegen vendég stb. — inkább ártottak a rendezvény hangulatának, mintsem használtak volna. Ugyanakkor Debrecenben fordult elő először, hogy az ankét a hétvégére esett — és valószínűleg ennek tudható be, hogy a résztvevők száma 30%-kal csökkent, főleg az ipar képviselői maradtak el. Az egyetemisták, doktoranduszok az alapítványok támogatásával évek óta igen kedvezményes áron jöhetnek el, így az ő létszámuk nagyjából állandó.

Másrészt azt is tapasztaltam, hogy nem is olyan egyszerű Magyarországon közel 100 fős előadótermet találni úgy, hogy fűthető szállás is legyen a közelben. (A késő téli időponthoz szeretnék ragaszkodni azért, hogy a díjakat ne négy szemközt, hanem a közgyűlés nagy nyilvánossága előtt adhassuk át.)

Az ifjúsági ankét teljes mértékben az Ifjúsági Bizottság rendezvénye, a helyszín kiválasztásától a zsűri felkéréséig és az ülések levezetéséig mindent ők csinálnak — és esetleg előadóként is szerepelnek. Jó alkalom ez tehát az életre való felkészülésre is. A bizottság jól, összeszokottan működik, a technikai szervezésben természetesen az egyesület titkársága segítségével.

A hangulat — Debrecenben is — kedves, baráti, családi, de szigor is van, ha a program menetrend szerinti bonyolításáról van szó. A társaság — legalábbis kívülről nézve — együtt van, nem látszik, hogy nagyon elszakadnának egymástól geológusok, geofizikusok, környezetvédők. Reméljük, így is marad ez majd az „iparban” is.

Az előadások színvonaláról az a legfontosabb észrevételem, hogy nagyon sok megállná a helyét a vándorgyűlésen, a felnőttek közt is. Sőt, esetleg ők tanulhatnának a fiataloktól.

VERŐ László az előadások kivonatait volt hivatott átolvassani és az ankét programfűzetében való közlésre előkészíteni. Közben sok bölcs tanács jutott eszébe, amit írásba foglalva átadott a tisztelt előadóknak, és most a Magyar Geofizika is közli. Ezért én most az előadások kivitelezésével kapcsolatos javaslataimat szeretném közzétenni, azért is, hogy hátha lesz a mondanivalómban olyasmi, amit más előadásokra készülő kollégák is követésre méltónak tartanak majd.

— Nem baj, ha egy előadást megszólítással kezdenek, a Tisztelt Hallgatóság!-hoz hasonló fordulat elrebegésével lassan megszűnik a hang remegése, megszokjuk a hely-

színt, az előttünk ülő káposztafejeket, a mikrofont és még azt is kitapaszthatjuk, hogy hol nem nyikorog a lábunk alatt a parketta — mint az Debrecenben történt.

— Az előadás legyen megszerkesztve. Annak idején az általános iskolában tanultuk, hogy Bevezetés–Tárgyalás–Befejezés. Eléje odatehetjük a megszólítást, végére a köszönetnyilvánítást. A bevezetőben röviden elmondjuk, hogy miről fog szólni az előadás, a tárgyalásban egyenként végigmegyünk a vázlatpontokon, logikus sorrendben, a befejezésben van helye a következtetéseknek, az eredmények tömör összefoglalásának. Ezt persze jól tudja az, aki már írt cikket, de egy kezdőnek erre is tudatosan figyelnie kell. Köszönetnyilvánításnál nem kell az Oscar-díj átadását utánozni és még a családi kiscicának is megköszönni a közreműködést, de a hallgatóság figyelmét meg lehet köszönni. Ekkor az is felébred, aki addig átaludta a dolgot, és mindenkiben tudatosul, hogy vége. Még az előadóban is.

— Beszéljünk tisztán, érthetően és magyarul. (Sajnos, ma már a TV-ben sem feltétele a képernyőre kerülésnek a hibátlan beszéd. De miért csak a gépjárművezetőktől kérnek pályaalkalmassági vizsgát?) Természetesen egy geofizikustól vagy geológustól nem várjuk el a bemondói szép beszédet, de ha lehet, ne hadarjunk, ne kapkodjunk. Ne restelljük otthon többször elmondani az előadást, vetítővel együtt végiggyakorolni. Egy kis rutinnal sokkal jobban sikerül a bemutatkozás. Itt már eleve ki is zártam azt a lehetőséget, hogy szóról szóra felolvassuk az előadást. Ezt a fiataloknál szerencsére egyszer sem tapasztaltam, lassan talán a vándorgyűléseken sem fog előfordulni.

— Sokat segít az előadónak, ha a főbb vázlatpontokról is készít egy fóliát. Így elkerülhető, hogy egy egész bekezdést vagy akár egy egész fejezetet elfelejtsen elmondani. A fólián lévő szöveg sűgőgépként is felfogható, kevesebbet kell kívülről megjegyezni, ha a soron következő fólián szöveg is van. Az elkalandozó hallgató is könnyebben visszatál az előadás fonalához, ha időnként megjelenik egy-egy vázlatpont a vetítőlapon.

— A diaképeket, fóliákat, illetve az írásvetítőt célszerű legkésőbb az előadás előtti utolsó szünetben vagy az előkészítő teremben kipróbálni. Szigorúbb konferenciákon a vetítés hibájából eredően sem lehet túllépni a megadott időkeretet.

— Sokszor és sokan elmondták már, de úgy látszik nem elég: az ábrák legyenek a terem legutolsó sorában is olvashatóak. Ezt is ki lehet próbálni. Egy-egy ábrán, csak annyi információ, szöveg legyen, amennyit el akarunk mondani. Zavaró, ha lekopják az ábrát, mielőtt végig tudtuk volna nézni, mi is van rajta. Egy teleírt lapot — bármilyen érdekes — senki sem tud elolvasni, főleg, ha közben az előadó esetleg valami másról beszél. Ha valamilyen okból mégis sok a szöveg, emeljük ki a legfontosabb részeket, színessel vagy bármi mással. De ne legyen „csiricsaré” tarka-barka, mert a sok színtől csak a fejünk fájdul meg, a képen pedig elétevéődünk. Lehet, hogy drága egy lap fólia, de ha nem feltétlenül szükséges, ne alkalmazzuk a letakarásos bemutatást, mert az is zavaró. Természetesen, ha fokozatosan akarunk valamit levezetni, akkor ez a technika a legmegfelelőbb. Ha vetítőt használunk, akkor mindig legyen valami a vásznon. Nagyon zavaró, ha csak a világitó fehér folt látszik és mi csak beszélünk, kép

nincs, csak hang. Különösen külföldön jó az, ha ilyenkor a vázlatpontot vetítjük ki, hiszen ha a hallgatóság vagy a mi nyelvtudásunk különböző szinten van, az írott anyagból legalább sejtik a hallgatók, hogy miről is van szó.

- A kézírás többnyire csúnya, ezért ha lehet, ne mutassunk be kézzel írt fóliákat, ábrákat. Ha elkerülhetetlen, hogy matematikai képletek is szerepeljenek, akkor két eset lehetséges:
 - Teleírjuk az egész oldalt képekkel, hadd ijedjen meg a néző, hogy mi milyen okosak vagyunk és mennyit dolgoztunk, hogy ezt mind fel tudtuk írni, ki tudtuk számolni.
 - Vagy írjuk fel a legegyszerűbb formájában a képletet és magyarázzuk el, hogy abban mi mit jelent, és miért kell pont ezt a formulát használni.
- Geológusok tudják és gyakorolják is, hogy egy-egy földtani fényképre oda kell rakni a geológuskalapácsot, vagy egy geológust, hogy például a rétegek vastagságáról legyen fogalmunk. Ez néha egy-egy geofizikai műszer mellett is jól mutatna, el tudnánk képzelni, hogy teherautónyi berendezésről, avagy egy egyszerű kézi műszerről van szó.
- A poszter előadásokról is pár szót. Az is legyen olvasható. Persze nem 10 cm távolságból, hanem fél méterről is, azaz ne 8–12 pontos betűkkel írjuk tele a lapot, hanem legalább 24–30 pontossal. Ne akarjunk egyetlen A0-ás oldalra mindent bezsúfolni, törekedjünk a lényegre, csak azt magyarázzuk el, amit feltétlenül el kell mondani. Akit nagyon érdekel, az majd odamegy és

kérdez. A poszteren is legyen logikus a felépítés, lehessen tudni, hogy hol kezdődik, merre folytatódik és hol a vége. A különböző méretű és dőlt vagy vastag betűk segítségével lehet kiemelni a legfontosabb mondanivalót. De a jóból is megárt a sok, ne használjunk kettőnél több betűtípust egy poszteren. Az ábrák itt is minél szemléletesebbek, annál jobb. Inkább több legyen az ábra és kevesebb a magyarázat, de minden ábráról lehessen tudni, hogy mit akar bemutatni.

- Bevezettük az 5 perces poszterismertetések mind az ifjúsági ankéton, mind a vándorgyűléseken. Jó, ha az előadók előre tájékozódnak, hogy ilyenkor milyen vetítési lehetőségek és mennyi idő áll rendelkezésre. Általában 2–3 fólia belefér, és 5 perc bőven sok a figyelemfelkeltésre. A cél az, hogy odacsalogassuk az érdeklődőket a mi poszterünkhöz.
- Ha meg van szabva, hogy mikor kell a poszter mellett állnunk és információt adni, akkor az időt tartuk be, tiszteljük meg az érdeklődőket azzal, hogy ott vagyunk. Hasznos, ha kinyomtatva is nálunk van néhány példány az anyagból, amit az érdeklődő kezébe tudunk nyomni, ha úgy látjuk, komolyan foglalkozik a témával.

Tisztelt Kollégák, írhatnám, hogy aki eddig elolvasta, azé a fele királyságom, de optimista lévén bízom benne, hogy nincs ennyi fél királyságom. Ha csak egyetlen előadó is megszívleli a tanácsaimat, már nem volt hiábavaló mindezt papírra vetni.

Hegybíró Zsuzsanna

AZ IFJÚ SZAKEMBEREK ANKÉTJÁNAK EGY NEM-HIVATALOS FOLYTATÁSA

Az alábbi levélhez nem sok magyarázat kell, talán csak annyi, hogy az eredményhirdetés előtt minden jelenlévő kézhez kapta — ennek ellenére a levél szerzője saját lábán, sértetlenül távozott a helyszínről.

Tisztelt Ifjú Szakemberek és egyben Szerzők!

Az indított ennek a levélnek a megírására, hogy nemrég egy szövegtervezet vitája során egy fiatalnak semmiképp sem nevezhető, tiszteletreméltó műszaki szakember szájából elhangzott: „Én nem tudom eldönteni, mi magyartalan és mi nem, ehhez nekem nincs fülem.” Szerintem az anyanyelv helyes használatához nem fül kell, de ettől függetlenül az ilyen védekezést ugyanúgy szégyellnivalónak érzem, mint amikor egy humán szakember azzal büszkélkedik, hogy számára már a szorzás is túl bonyolult.

Feljogosítva pedig azért érzem magam véleményem kinyilvánítására, vagy ha úgy tetszik, tanácsadásra, mert az elmúlt évek, évtizedek során több száz, talán ezernyi előadás kivonat fordult meg a kezemben, magyar és angol egyaránt.

Ifjú szakemberekről lévén szó feltételezhető, hogy az elkövetkezendő években még sok-sok előadás kivonatot fognak készíteni. Ha csak kis mértékben is sikerül növelni a sikeres, azaz elfogadott kivonatok számát, akkor már volt értelme ezt a két-három oldalt papírra vetni.

Kezdjük egy számomra kissé érthetetlen, mégis gyakran előforduló dologgal. Többnyire az előadás kivonat mellett egy jelentkezési lapot is ki kell tölteni, és azon szerepel az előadás címe is. Talán még egyszer sem fordult elő, hogy a két cím — a jelentkezési lapon és a kivonaton szereplő — mindenképp megegyezett volna. Nem volt nagy az eltérés, de mégis a szerző figyelmetlenségéről árulkodott.

Folytassuk a tartalommal. Teljesen feleslegesek az ilyen mondatok: „Kísérleteket végeztünk és az előadásban ezek eredményeiről számolok be.” „Több módszerrel dolgoztam fel az eredményeket és ezeket összehasonlítottam egymással.” Ennél sokkal többet ér egyetlen mondat arról, hogy mi lett a kísérletek eredménye, vagy melyik módszert találtam a legjobbnak és miért. A példaként bemutatott semmitmondó mondatok nemcsak az előadás értékelését nehezítik meg, hanem valamiképp a szerző lustaságára, vagy még rosszabb esetben arra utalnak, hogy a kísérletek egyelőre még nem jártak eredménnyel, az összehasonlításnak még csak az elején tart a szerző és fogalma sincs, mi fog kisülni az egészből.

Következik a forma, mégpedig két szempontból is. Az egyik a ma már szinte kötelező, elektronikus formában történő kivonat beadás. Hacsak nincs pontosan megadva, hogy milyen betűtípussal, betűnagysággal, sortávval, margóval kell a szöveget írni, a címet, a szerző(k) nevével hogyan kell kiemelni, azaz milyen stíluslapot kell hasz-

nálni, nem érdemes művészi kivitelre törekedni. A programfüzet összeállításánál úgyis valamilyen egységes formát érvényesít a szerkesztő és munkája sokkal könnyebb, ha a kivonatokat a lehető legegyszerűbb formában küldik be. Természetesen más a helyzet, ha a szervezők úgy döntenek, hogy a programfüzetben a nyomtatásban be-
küldött formában jelentetik meg a kivonatokat.

Ennek a módszernek kétségtelen előnye az, hogy az elektronikus posta és a különböző szövegszerkesztők okozta torzulások nem okoznak problémát. Azt hiszem, mindenkivel előfordult már, hogy a szövegében szereplő különleges karakterek egy máshol történt kinyomtatás során eltűntek vagy éppen valami egészen más jelent meg helyettük. Ennek elkerülésére alkalmazni lehetne a nyomdai kéziratoknál már régóta használt módszert, például a görög betűk nevét ki kell írni valahol a margón, így az esetleges torzulások kiküszöbölhetők. Képleteket csak végszükség esetén szabad használni, borzalmas dolgok történhetnek velük.

Remélhetőleg rövidesen elterjed az a módszer, hogy a kivonatokat a rendezvény honlapján keresztül lehet beküldeni és akkor legalább az ellenőrizhető, hogy a képernyőn valóban az jelenik-e meg, amit szeretnénk.

A másik szempont a szöveg megírásának néhány formai követelménye. Gondoljunk arra, hogy a kivonattal valószínűleg olyanok foglalkoznak, akik nem annyira jártasak szakterületünkön, mint mi magunk. Ezért a számunkra egyértelmű és akár naponta használt rövidítések is rejtvényt jelentenek a kívülállók számára. Teljesen érthető volt annak a bírálónak a kifakadása, aki már harmadik éve kapott előadás bejelentést egy csodálatos új módszerről, de még mindig nem tudott rájönni, mi is az (arról nem beszélve, hogy az angol nyelvű kivonatban a módszer orosz nevének kezdőbetűi szerepeltek). Nem hiszem, hogy nagyon fárasztó lenne legalább egyszer kírni a teljes nevet, utána zárójelben a rövidítést, amit ezután már nyugodtan lehet használni.

Elkerülhetetlen, hogy szót ejtsünk a helyesírásról, az érthető és magyaros fogalmazásról. A helyesírás ugrászerű javulását hozta magával a helyesírás ellenőrző programok használata, ezzel — egy kis figyelemmel — az elütések is kiküszöbölhetők. Marad azért még hiba. Csak egy példa: egészen mást jelent az, hogy „egyelőre” és „egyenlőre”. A helyesírás ellenőrző természetesen mindkettőt elfogadja, hiszen mindkettő értelmes szó. De nem ugyanaz a kelő pontosság és a kellő pontosság sem. Rosszabb esetben a létező, de nem odaillő szó nevetségessé vagy éppen ellenkező értelművé teheti a mondanivalót.

Sokkal nehezebb kérdés a szakmai kifejezések írásmódja. Példáimat az anéktra beküldött kivonatokból veszem, de senkit sem akarok megbántani. Vannak egyértelmű hibák. Nincs piezométer, pásztászó elektronmikroszkóp és owerhauser magnetométer, csak piezométer, pásztázó elektronmikroszkóp és Overhauser magnetométer. Ki használja helyesen a többnyire idegen kifejezéseket, ha nem az adott szakterület művelője? Tudom, hogy vitatott, paleozóos vagy paleozoós a helyes írásmód, előfordult mindkettő. Mint az a programfüzetből kiderül, én a paleozoós írásmódot tartom jobbnak. Felsőkréta, felsőkréta vagy felső kréta, esetleg késői kréta? Ebben az esetben az első változatra szavaztam, bár angol mintára, ahol más kifejezést használnak, ha időbeli be-

sorolásról vagy térbeli helyzetről van szó, talán a késői kréta a legjobb.

Sokszor elmondták, leírták már, hogy egy tudományos munka — legyen az diákköri dolgozat, előadás kivonat, doktori disszertáció — nem a benne szereplő idegen szavaktól vagy a nyakatekert fogalmazástól válik értékessé. Mennyivel jobb a geomágneses, mint a földmágneses? Szebb a quarter, kvarter, mint a negyedkor vagy negyedkori? Nem arról van szó, hogy tilos idegen, főként már meghonosodott szavakat használni, akár a stílus változatosabbá tétele érdekében is. De azt azért lehet kifogásolni, hogy a létező magyar szó egyszer sem fordul elő, csak az idegen.

Ajánlok egy egyszerű próbát annak eldöntésére, egyértelmű és világos-e mondanivalónk megfogalmazása. Szerencsére, ma már feltételezhető, hogy minden ifjú szakember tud legalább egy idegen nyelven. Próbálják meg saját kivonatukat lefordítani. Ki fog derülni, hogy milyen nehéz megbirkózni a hat-nyolc soros körmondattal, hogy idegen nyelven világossá válik, pongyola, félreérthető a megfogalmazás. Egy kívülálló számára magyarul is ugyanezek a nehézségek jelentkeznek.

Végül egy kényes kérdést kérek provokatív szándékkal vetek fel és elnézést kérek önkényes beavatkozásomért. Sokszor vitatkoztam már arról, hogy miért esik más elbírálás alá a Qqytyini Limonádés Homokpala, a hortobágyi fürgelábú nünüke vagy a tőzeglápi durranó pattantyú? Hogy világosabb legyen: miért kellene a különböző földtani formációkat nagy kezdőbetűvel írni? Az élő természeti lények megnevezését magyarul kis kezdőbetűvel írjuk. Egészen más szabályok érvényesek a németben, az angolban, idegenek a magyar nyelvtől. Miért kell nekünk átvennünk? Jó néhány napja ártírtam a formáció neveket és még nem dőlt össze a világ. Igaz, a nagy kezdőbetűvel való írásmódnak sem volt semmi káros következménye.

Lehet, hogy egy elkövetkező anékton közösen is meg tudjuk vitatni a most felvetett kérdéseket. Egyelőre — és nem egyelőre — most csak azt kérem, ha bármilyen, tehát egyetértő vagy elutasító véleményük van, vagy találtak érdekes, kifogásolható vagy éppen követendő nyelvi jelenséggel szakmájuk területén és van idejük, kedvük hozzá, egy jövőbeni megbeszélés kiinduló anyagként tudassák velem. Elérhetőségem:

ictor@elgi.hu (Azért nem vero@elgi.hu, mert nem szeretem az eltorzított neveket. Az ékezetek elhagyása ennél kellemetlenebb helyzeteket is teremthet.)

Telefon: 363 7840, fax: 353 7256.

De megkapom az üzeneteket a Magyar Geofizikusok Egyesületének Titkárságán keresztül is, tel. 201-9815, vagy geophysic@mail.mtesz.hu.

Abban a reményben, hogy senkit sem bántottam meg, lesz némi eredménye a leírtaknak, kívánok minden ifjú szakembernek hasznos időtöltést, szélesedjék szakmai látóköriük, a bátor előadóknak pedig kívánok sikeres szereplést.

Budapest, 2000. március 6.

*Verő László
a programfüzet lektora
az Ifjú Szakemberek Ankétja zsűrijének tagja
a Magyar Geofizikusok Egyesületének titkára*

Nagy örömmre szolgált, hogy rövid időn belül választ kaptam KISS Ada doktorandusztól, aki beleegyezett elektronikus üzenete átszerkesztett változatának közzétételébe. Íme az üzenet:

Kedves László!

Igen gondolatébresztő volt a debreceni Ifjú Szakemberek Ankétján odaadott levele (tanácsai), és mivel hosszabb útra készülődök, ezért gyorsan (és lehet, hogy nem elég kiforrottan) szeretnék néhány gondolatot hozzatenni.

Először is köszönet, hogy valaki egyáltalán vette a fáradságot, és leírta a véleményét, nem beszélve arról, hogy alapvetően teljesen jogosak az észrevételek és csak néhány pontban nem értek egyet. Mivel én geológus vagyok, csak e témájú dolgokra tudok reagálni.

Itt van mindjárt a paleozoós kérdés. Valóban, nincs ez sehol lefektetve, de ezt mindenki a második hosszú ó-s változattal használja. Nekünk tulajdonképpen van egy geológus „helyesírási szótárunk”, ami KÁZMÉR M.: Angol-magyar geológiai szótár néven fut, és általában ez az etalon a helyesírásnál. Életem során eddig egyetlen olyan kivétellel találkoztam, ahol megoszlanak a vélemények ez pedig a jura vagy júra, itt mindkettő helyes. (KÁZMÉR M. egyébként rövid u-val használja.)

A felső-kréta, felsőkréta, késő kréta kérdés pedig egyértelmű (nekünk). MINDIG KÜLÖN KELL ÍRNI, kis betűvel. Ha egy kalapálható kőzetről van szó (mondjuk egy platform mészkőről), akkor azt mondjuk, hogy a felső kréta platform kifejlődésű volt. Ha időről van szó (mondjuk egy tektonikai fázisról), akkor azt mondjuk, hogy a tektonikai fázis KORA késő kréta. Ha tehát litosztratigráfiai egység, akkor felső (középső, alsó) xy, ha kronosztratigráfiai, akkor késő (középső, kora) xy.

A legnagyobb baki azonban szerintem a formációnevek kis betűvel írása volt.

1. Borzalmasan sérti a szemet (merthogy minden egyes geológiai munkában nagy betűvel írjuk — mondjuk, hagyomány, és mi alapján változtassunk 100 éves dolgokat?).

2. Az én esetemben abszolút (az *abszolút* szó helyett itt én inkább *egyáltalán*-t írnék. — T. L.) nem mindegy, hogy csatka kavics vagy Csatka Kavics. Mert míg a tőzeglápi durranó pattantyú csak egyetlen dolgot jelent (gondolom valami madarat), addig a csatka kavics nem EGYÉRTELMŰ. Ha nagy betűvel írom, akkor tudom, hogy arról az oligomiocén formációról van szó, ami uralkodóan kvarckavicsokból áll, és torrens eredetű. Ha kis kezdőbetűvel írom, akkor viszont bármelyik, Csatka községben található kavicsösszletről van szó (sőt megkockáztatom, akár a sóderrel is, amelyik a pap kertjében áll), mondjuk akár a Csatkán is megtalálható Csehbányai Formációról. Ugyanígy a budai márga, ahol egyáltalán nem mindegy, hogy a Budai Márgáról vagy a Bryozoás Márgáról van szó, pedig mindkettő megtalálható Budán, tehát budai márga.

Én ennyi kivetnivalót találtam, de egyáltalán tényleg köszönet érte, hogy valaki papírra vetette ezeket a dolgokat. Jó szerencsét kíván

Kiss Ada (doktori hallgató)

Úgy gondolom, a fentiek nemcsak az ifjú szerzőket érintik, így egyelőre még két üzenetet közlök.

Kedves Ada!

Őszintén szólva nem nagyon hittem, hogy valaki reagálni fog és főként ilyen hamar. Nagyon köszönöm.

Mivel én nem geológus szemmel nézem a dolgokat, engem viszont a sok felesleges nagybetűs szókezdés zavar, mint a magyar nyelvtől idegen szokás. Sok más helyen is divatba jött, de most éppen a geológiáról volt szó. Azért tettem szóvá, mert a nagybetűs írásmódban más indokokat látok, mint amiket említett. Például van, aki a „kormány” szót csak nagybetűvel tudja írni, ez a túlzott tisztelet jele akar lenni. Továbbmenve, a „kormányrendelet” is nagybetűs szó lett. A formáció nevekkel kapcsolatban igaza lehet, de azért érdekes lenne megnézni, hányszor szerepel önállóan a név és hányszor a „formáció” szóval együtt. Ha többségben van a név+formáció, akkor vagy nem terjedt el eléggé a megkülönböztetés említett módja, vagy felesleges, mert a név után kívánczik a formáció is. Nyelvtanilag — szerintem — a formáció név nem tulajdonnév, márpedig csak azt kell nagy kezdőbetűvel írni. Hogyan írná például azt, hogy „balatoni nádas”?

Az említett szótárt én is használom, de úgy látszik, nem mindenki. Az írásmódokra vonatkozó példákat ugyanis nem kitaláltam, hanem a beküldött kivonatokról vettem. Ha a levelemmel csak azt értem el, hogy a nem vitatott írásmódok közül a jövőben valamivel többen használják majd az elfogadottat, akkor nekem megérte.

Ez volt az én üzenetem KISS Adának (a levél közzétételével kapcsolatos kérést most kihagytam), erre is kaptam választ.

Kedves László!

Annak ellenére, hogy úgy érzem, enyhén pongyola volt az a levél, tartalmát illetően ma is tartom az álláspontom, így hát nem bánom, ha megjelenik a Magyar Geofizikában. Kicsit úgy érzem, hogy egy hirtelen megírt néhány gondolat értelmetlen erre, de ha ezzel elindul valami, akkor mégis megérte.

Az érveléseit egyébként értem, de jó lenne egy vitafórum erről az egész témáról. Nekem például az nem tetszik, hogy bizonyos angol kifejezéseket lehetetlen magyarra fordítani (vagy idétni) például: autosequence thrusting vagy thin-skinned thrusting vagy piggy-back basin. Angolul pedig tényleg borzalmasan festenek magyar cikkekben. De ha már kialakul valami vitafórum ezekről (akár a news-on is, amit KÁZMÉR M.-on kívül talán senki nem használ), akkor annak közösnek kellene lenni (geofizikus-geológus), mivel rengeteg az átfedés és azt a felesleges gátat is jó lenne átszakítani a két szakma között. Lehetne ez is egy híd, mint ahogy az Ankét is az volt.

Üdvözlettel

Kiss Ada

Most már a tisztelt olvasókon a sor azt eldönteni, épül-e tovább a híd és remélem, azon már túl vagyunk, hogy a fő kérdés: hosszában vagy keresztben?

Verő László

Az L_2 -, L_1 - és P -norma szerinti statisztikai eljárások aszimptotikus hatásfokainak összehasonlítása¹

STEINER FERENC²

A statisztikai elvek és normák fogalmát, valamint kölcsönös kapcsolatukat röviden összefoglaló 1. pont után a 2. pont a hagyományos, L_2 -normára épülő statisztikát jellemzi kvantitatívan az L_1 -normát alapul választóval összehasonlítva, mégpedig az $e(L_2/L_1)$ relatív statisztikai hatásfokoknak az „általánosított Gauss-szupermodell” hibátípusaira történő megadásával. Ha nincsenek kiugrók (outlierek, durva hibájú adatok), akkor a szupermodell jelentős típusartományán az L_2 -norma alkalmazása kedvezőbb, mint az L_1 -normáé. A 3. pont a P -normán alapuló statisztikát hasonlítja össze az L_1 -norma szerintivel, megadva az $e(P/L_1)$ relatív hatásfok értékeit és görbét a harang alakú hibaeloszlás-típusok $f_c(x)$ -szel jelölt „teljes szupermodelljére”; az $e(P/L_1)$ értékek szignifikánsan nagyobbak 100%-nál az egész $f_c(x)$ szupermodellre. Ennek gazdaságossági következménye az, hogy a P -normára alapuló eljárások az eredmények azonos pontosságát kisebb mérési adatszámmal érik el, mint az L_1 -módszerek.

F. STEINER: Comparison of the L_2 , L_1 - and P -norm based statistical procedures in respect of their asymptotic efficiencies

After the Introduction in Section 2 the conventional (L_2 -based) statistics is compared with the L_1 -based one, giving the values of the relative efficiencies (i.e., $e(L_2/L_1)$) for the “generalised Gaussian supermodel” of errors. If no outliers exist, L_2 works better than L_1 does in a great type-domain of this supermodel. In Section 3 the P -based statistics is compared with the L_1 -based one, showing the curve of the relative efficiencies $e(P/L_1)$ being for all error types of the “complete supermodel” $f_c(x)$ significantly greater than 100%. As economical consequence the following can be formulated: to achieve the same accuracy, P -based procedures need less data than L_1 -based ones for all bell-shaped $f_c(x)$ error distributions.

1. Bevezetés: statisztikai elvek és normák

Ezt az összeállítást a legszívesebben azzal kezdeném, hogy „kezdtem volna a legkisebb négyzetek elve” — de ezt aligha tehetem, ha arra gondolunk, hogy ezt az elvet alig több, mint 200 évvel ezelőtt mondták ki. Másrészt azonban amióta mérést valaha is végeztek, ezt legalább háromszor megismételte a mérést végző mérnök vagy tudós, akár kimondta (vagy nem is ismerte) azt a frappánsan tömör megállapítást, hogy „egy mérés nem mérés”; helyes érték-ként azután az n darab x_i mérési adatból azok számtani

átlagát, azaz az $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ mennyiséget fogadta el. Ez az

utóbbi (szinte mechanikusan, emberemlékezet óta) végzett művelet azonban éppen a legkisebb négyzetek elvének követelményét kielégítő értékre vezet, azaz a mért x_i -k \bar{x} számtani átlagát mint jó értéket elfogadni ekvivalens a legkisebb négyzetek elvének ösztönös gyakorlati alkalmazásával, — márpedig ez valóban ugyanolyan réginek tekinthető, mint amikor egyáltalán a mérések elkezdődtek. Ilyen szempontból ezt az elvet valóban a *kezdetektől* alkalmazták.

Mit is mond ki ez az elv?

Akár szóban, akár formulával akarjuk akármelyik statisztikai alapelveket, így a legkisebb négyzeteset is megadni, az „eltérésnek” nevezett és X_i -vel jelölt mennyiségek biztosítják a legáttekinthetőbb felírást, ill. megfogalmazást. Az X_i eltérés egyszerűen az x_i mért és a neki megfelelő, ξ_i -vel jelölt *számított* értéknek nevezett mennyiség eltérése:

$$X_i = x_i - \xi_i. \quad (1)$$

Ez a ξ_i pl. a geofizikai inverzió esetében a szó igazi értelmében számított érték: valamely adekvát geometriai modellnek a hatását adja ugyanarra az \bar{y}_i koordináta-vektorral megadott pontra, amelyben a mérés az x_i értéket eredményezte. Az \bar{y}_i vektor terepmérés esetén kétkomponensű, térbeli méréskor háromkomponensű, — a legegyszerűbb esetben, a szelvénymérés esetében viszont egykomponensű, amikor persze elegendő a mérési pont egyetlen koordinátáját vektorjel nélkül, csupán y_i -vel jelölni.

Szelvényméréssel persze csak kétdimenziós, azaz a szelvényirányra merőleges irányban elnyúlt szerkezetek (vagy ha tetszik, hatók) paramétereit tudjuk meghatározni. Az elképzelhető legegyszerűbb 2-D modell gravitációs hatók esetében a vízszintes henger, M tengelymélységgel, R sugárral, és a szelvénymérés kezdőpontját választva a vízszintes y -tengely origójának, a henger tengelyének ettől való Y -nal jelölt vízszintes távolságával jellemezve. Ha felhagyott, talajvízszint feletti, ismert σ sűrűségű közetben kihajtott egyetlen vágat jellemző adatait kell meghatározni, a ξ_i számított értéket jól ismeren a

$$\xi_i = -41,9 \cdot \sigma \cdot \frac{M \cdot R^2}{M^2 + (y_i - Y)^2} \quad (2)$$

formulából nyerjük (μ Gal-ban, ha σ ismert értékét t/m^3 -ben, a hossz dimenziójú mennyiségeket pedig m -ben helyettesítjük). Ha az eddig általánosan x_i -vel jelölt mennyiséget, mikrograviméteres mérés eredményéről lévén szó, g_i -vel jelöljük, akkor az X_i eltérés kifejezése jelen eset-

¹ Beérkezett: 2000. február 29-én

² Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszék, H-3515 Miskolc, Egyetemváros

ben (1) és (2) alapján

$$X_i = g_i - \left(-41,9 \cdot \sigma \cdot \frac{M \cdot R^2}{M^2 + (y_i - Y)^2} \right) \quad (3)$$

lesz (a gravimétermérés bázisállomását vízszintesen kellően nagy távolságban felvéve, a mért $x_i = g_i$ értékek, üreghatásról lévén szó, persze ugyanúgy negatív előjelűek lesznek, mint a ξ_i számított értékek).

Valamely statisztikai alapelv követelményét teljesítve kapjuk meg az ismeretlen $p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_j$ modellparaméterek (jelen esetben az M, R és Y) valódi értékeit. (Két párhuzamos vágat esetén természetesen hat „valódi” paraméterértéket kell meghatároznunk, ld. a 10.22 ábrát a STEINER (ed.) [1997] 254. oldalán.) Ha adekvát modellt vettünk fel, ekkor a ξ_i számított értékek helyes értékeknek tekinthetők, amikor is az X_i eltérések (amelyeket ilyenkor megkülönböztetésül reziduáloknak nevezünk) a mérések hibáit szolgáltatják.

Nyilvánvaló, hogy ha a modellparamétereknek (jelen esetben az M, R és Y) nem a valódi értékeit szerepeltetjük a számított ξ_i -ben, az X_i eltérések abszolút értéke az esetek többségében (a reziduálokhöz viszonyítva) növekedni fog, azaz ezek az $|X_i|$ abszolút értékek *összességükben* lesznek nagyobbak. A *statisztikai alapelvek* éppen abban különböznek egymástól, hogy *más és más kifejezést adnak meg az $|X_i|$ eltérésösszesség nagyságának a mérésére*, és ezek minimális értékére vezető modellparamétereket fogadják el a legvalószínűbb („valódi”) értékeknek. Ezen kifejezések, ill. minimum-követelmények közül két példa:

„a legkisebb négyzetek elve”:
$$\sum_{i=1}^n X_i^2 = \min. \quad (4)$$

„a legkisebb szorzatok elve”:
$$\prod_{i=1}^n (S^2 + X_i^2) = \min. \quad (5)$$

(n a mérési adatok száma). Utóbbi elvnel standard esetben az ε -nal jelölt és az

$$\varepsilon^2 = 3 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \frac{X_i^2}{[\varepsilon^2 + X_i^2]^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{[\varepsilon^2 + X_i^2]^2}} \quad (6)$$

egyenletet teljesítő, „dihézió”-nak nevezett mennyiség kétszeresét alkalmazzuk S -ként, azaz ekkor a legkisebb szorzatok elvének követelménye

$$\prod_{i=1}^n (4\varepsilon^2 + X_i^2) = \min. \quad (7)$$

alakban írható fel.

Ha X_i reziduál értelmű (azaz a ξ_i -t helyes modellparaméter-értékekkel számítottuk), jogosan merül fel az az igény, hogy a statisztikai elvekben szereplő kifejezéseknek a minimumhelyet változtatlanul hagyó módosításaival hibajellemzőket adjunk meg. Ezek a módosítások akkor is cél-

szerűek, ha az X_i -knek általános eltérés értelmük van, hiszen az egyes elvek szerinti eltérésjellemezőnek nyilván n -től függetlennek és x_i -dimenziójúnak kell lennie. Ezeket az eltérésjellemezőket *normáknak* nevezik és egy csoportjukat a következő kifejezés definiálja:

$$L_p = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i|^p \right]^{1/p} \quad (p > 0). \quad (8)$$

Azonnal észre vesszük, hogy $p = 2$ -re

$$L_2 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2} \quad (9)$$

adódik, ami a (4) bal oldalán álló kifejezésből n -nel való osztás és négyzetgyökvonás, azaz a minimumhelyet változtatlanul hagyó (és végül n -független és x_i -dimenziójú eltérésjellemezőt eredményező) műveletek után adódik. A legkisebb négyzetek elvének követelményét tehát

$$L_2 = \min. \quad (10)$$

alakban is felírhatjuk.

A (8) kifejezés legegyszerűbb alakját nyilván a $p = 1$ választással kapjuk:

$$L_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i|, \quad (11)$$

és nemcsak hogy semmi akadályja nincs annak, hogy az

$$L_1 = \min. \quad (12)$$

követelményt teljesítve határozzuk meg az ismeretlen p_j paramétereket (modellparamétereket inverzió esetén, vagy pl. polinom együtthatókat regressziós feladatoknál), de jól láthatóan a kiugrók (az outlierek, azaz a durva hibájú x_i -k, amelyek extrém nagy $|X_i|$ -kre vezethetnek,) az L_1 -norma (11) kifejezését kevésbé torzítják, mint a L_2 -normában szereplő összeget, így kiugrók esetén a (10) követelmény teljesítése esetleg megtévesztő p_j -ket eredményezhet akkor is, amikor ez a hatás a (12) követelmény esetén elhanyagolható.

Ami a minimumhely meghatározást illeti, a számítástechnika által nyújtott, rohamosan növekvő lehetőségek egyre inkább a „globális optimalizáció”-nak nevezett, abszolút minimumhely meghatározó algoritmusok valamelyikének, például az SA (simulated annealing) módszernek az alkalmazását teszik célszerűvé (magyar nyelvű leírása pl. KIS [1996]), akármelyik norma minimumhelyét akarjuk is meghatározni. Az idézett cikk az L_1 -re és az L_2 -re egyaránt mutat be példákat, — de a feladat jellegéből, a hiba típusától, valamint esetleg egyéb követelményeinktől függően a STEINER (ed.) [1997] 20. oldalán található táblázat tíz normája közül bármelyiket választhatjuk; a robusztusság és rezisztencia szempontjából pl. egyaránt előnyös (különösen földtudományi feladatoknál) az eltérések

$$P = \varepsilon \left\{ \prod_{i=1}^n \left[1 + (X_i / 2\varepsilon)^2 \right] \right\}^{1/2n} \quad (13)$$

normájának az alapul választása (ε a (6)-ot kielégítő, dihézióknak nevezett mennyiség). A globális optimalizáció egyrészt nem igényel a valósághoz közel álló startmodellt (ezt a sajátágát SZÚCS [1997a] az A5.4 és A5.5 ábrákon nagyon meggyőzően mutatja be), az ismeretlen paraméterek nagy száma sem jelent problémát (SZÚCS [1997b]-ben, mélyfúrási geofizikai példa keretében, 18 paraméter meghatározása történik SA módszerrel,) és végül: a meghatározandó paramétereknek, a számított ξ_i értékben való szereplésüket illetően, semmiféle analitikus kikötést nem kell teljesíteniük. Ez utóbbival kapcsolatban feltétlenül meg kell egy speciális esetet említeni, mégpedig azt, hogy az ismeretlen paraméterektől való lineáris függés esetén az L_2 -norma minimumhelyének meghatározása egyetlen lineáris algebrai egyenletrendszer megoldását igényli, de ilyen esetekben még a legkisebb szorzatok elvének megfelelő P -norma alapul választásánál is csak lineáris algebrai egyenletrendszerek megoldása szükséges, iterációs lépésként azonban változó súlyt alkalmazva (pl. STEINER [1990] 313. oldal). Regressziós feladatoknál ez a feltétel gyakran teljesül (hogy az inverziónál szinte sohasem, azt a legegyszerűbb gravitációs modell (2) formulájából is látjuk), így az L_2 alapul választása számítástechnikai kényyszerűség volt az elmúlt évtizedekig, akkor is, ha más norma alkalmazása sokkal megbízhatóbb eredményekre vezetett volna, hiszen még akár csak néhány évtizeddel ezelőtt is a fentiekben említett iterációs eljárások sem voltak rutinszerűen alkalmazhatók, a globális optimalizáció általánosan használható (tehát lineáris függést nem feltételező) módszereiről nem is beszélve. A klasszikus statisztika a fentiek miatt támaszkodott szükségképpen az L_2 -normára, vagy másképpen fogalmazva: a legkisebb négyzetek elvére.

Térjünk vissza a (8)-ban definiált L_p -normacsaládhoz. Kimutatható, hogy a (8) szerinti általános L_p -norma minimumhelyét keresni akkor a legelőnyösebb, ha a méréseket terhelő hibák „általánosított Gauss-típusúak” (TARANTOLA [1987] 26. oldal), azaz standard sűrűségfüggvényüket az

$$f_p(x) = \frac{p^{1-1/p}}{2 \cdot \Gamma(1/p)} \cdot e^{-|x|^p/p} \quad (14)$$

kifejezés adja meg (persze a p indexnek az L_p indexével kell megegyeznie a legkedvezőbb esetben). Azonnal látjuk ($\Gamma(1/2)$ azonos lévén $\sqrt{\pi}$ -vel), hogy $p=2$ esetén Gauss-típusú sűrűségfüggvény adódik:

$$f_G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}, \quad (15)$$

$p=1$ esetén pedig a Laplace-típusú:

$$f_L(x) = \frac{1}{2} e^{-|x|}. \quad (16)$$

Ez utóbbinak a sűrűségfüggvénye már nem differenciálható a szimmetriapontban (az origóban), de tovább csökkentve p -t, pl. $1/2$ értékűre, a sűrűségfüggvény már túszerűen hegyes lesz az origóban (ld. STEINER (ed.) [1997] 9.14. ábráján az $f_{ne}(x) = e^{-2\sqrt{|x|}}$ görbét, vagy az f_G , f_L és f_{ne} összehasonlítását a STEINER, HAJAGOS [2000a] első ábrá-

ján), így ennek előfordulása hibaeloszlásként a földtudományban már eléggé valószínűtlen. Hasonló mondható az egyenletes eloszlásra is, amely (14)-ből a $p \rightarrow \infty$ határesetben adódik. Az alábbi, az L_1 - és L_2 -normát összehasonlító vizsgálatainkat mégis a (14) „általánosított Gauss-típuscsalád” $1/2 \leq p \leq \infty$ típusparaméter-tartományára végezzük el, tehát valamivel általánosabban, mint az földtudományi szempontból szükséges lenne. Az összehasonlításához az $f_p(x)$ szupermodell alapul választása azért kézenfekvő, mert ez a típuscsalád egyaránt tartalmazza az L_2 -re optimális Gauss-típust (ld. (15)), valamint az L_1 -re optimális Laplace-típust (ld. (16)).

2. Az L_1 -norma és L_2 -norma összehasonlítása relatív hatásfokok segítségével az általánosított Gauss-típuscsaládra

Az összehasonlítás akkor lesz a legáttekinthetőbb, ha a legegyszerűbb esetet vesszük alapul: az n darab függetlenül nyert x_i adat egyetlen (T -vel jelölt és helyparaméternek nevezett) ismeretlenre vonatkozó közvetlen mérés eredménye. Ekkor ($X_i = x_i - T$ lévén) L_1 és L_2 alakja

$$L_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - T| \quad (17)$$

ill.

$$L_2 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - T)^2}. \quad (18)$$

Ha nem lenne közismert, akkor is könnyen levezethetnénk, hogy az L_1 -re vonatkozó (12) minimumkövetelményt a *med*-del jelölt mintamedián, az L_2 -re vonatkozó (10)-et pedig az \bar{x} -sal jelölt számtani átlag teljesíti.

Két becslést (jelen esetben a T -re vonatkozó becsléseket) relatív hatásfokukkal a legcélszerűbb összehasonlítani, ezt pedig (ld. pl. STEINER [1990] (5-103) formuláját) a két becslésre vonatkozó aszimptotikus szórásnégyzetek hányadosaként célszerű számítanunk. (Az abszolút hatásfokok aránya ugyanazt a relatív hatásfok értéket szolgáltatja, — amit felidézni talán nem is felesleges, — de a számításokat az abszolút hatásfokokkal végezve felesleges többletmunkát vállalunk, amennyiben csak összehasonlítás a célunk, mint jelen esetben is.)

Az L_1 norma minimumát kielégítő *med* aszimptotikus szórása unimodális, szimmetrikus $f(x)$ sűrűségfüggvény esetén

$$A_{med} = \frac{1}{2 \cdot f(\text{med})}. \quad (19)$$

Itt az f argumentumában a mintamediánok által becsült, $\int_{-\infty}^{\text{med}} f(x) dx = 0,5$ által definiált „valódi értéket” kell értenünk, — de ez szimmetrikus esetben úgyszólván ismert: egybeesik a szimmetriaponttal, azaz standard ($T=0$ és $S=1$) esetben az origóval egyezik meg:

$$A_{med} = \frac{1}{2 \cdot f(0)} \quad (20)$$

A (19) formulát pl. STEINER [1990] 5.6 táblázatából olvashatjuk ki, s ugyanott (a második sorban) látjuk, hogy az \bar{x} számtani átlagok aszimptotikus szórása (amelyet most $A_{\bar{x}}$ -sal jelölünk), megegyezik az anyaeloszlás szórásával. Az $A_{\bar{x}}^2$ aszimptotikus szórásnégyzet tehát a (14)-ben definiált $f_p(x)$ általánosított Gauss-típusú eloszlásra

$$A_{\bar{x}}^2 = p^p \frac{\Gamma(3/p)}{\Gamma(1/p)} \quad (21)$$

[STEINER, HAJAGOS 2000a (4) formula], míg (20)-ból és (14)-ből azonnal beláthatjuk, hogy ugyanerre az eloszlás-családra

$$A_{med}^2 = \frac{p^p \cdot \Gamma^2(1/p)}{p^2} \quad (22)$$

a mintamedianok aszimptotikus varianciája. Ha tehát $e(L_2/L_1)$ -gyel jelöljük a hagyományosan alkalmazott L_2 -norma hatásfokát az L_1 -norma hatásfokához viszonyítva az egyes, p típusparaméterekkel jellemzett hibaeloszlásokra, a relatív hatásfok kifejezése A_{med}^2 és $A_{\bar{x}}^2$ hányadosa lesz:

$$e(L_2/L_1) = \frac{\Gamma^3(1/p)}{p^2 \cdot \Gamma(3/p)} \quad (23)$$

(Triviális ugyan, de megemlíthető, hogy az L_1 -norma L_2 -höz viszonyított relatív hatásfokát, $e(L_1/L_2)$ -t a (23) kifejezés reciproka szolgáltatja.) Az abszolút statisztikai hatásfokokhoz hasonlóan a relatív hatásfokokat is százalékokban szokás megadni.

A $p \rightarrow \infty$ -hez tartozó egyenletes eloszlásra vonatkozóan L_2 -bázisú hagyományos statisztika háromszor akkora hatásfokú, mint az L_1 -et alapul választó eljárások, azaz $e(L_2/L_1) = 300\%$. Az 1. táblázat a $100 \geq p \geq 0,5$ tartományban 18-féle hibaeloszlás-típusra adja meg az $e(L_2/L_1)$ és $e(L_1/L_2)$ relatív hatásfokok számértékeit.

A relatív hatásfokok változásait azonban szemléletesebben mutatják ezen relatív hatásfokok görbéi, amikor is célszerű abszcisszaként az f_p eloszlástípusnak az (f_u -val jelölt) egyenletes eloszlástól mért $D(F_u, F_p)$ típus-távolságának választani. A típus-távolság általános definícióját STEINER (ed.) [1997] 43. oldalán levő formulák adják meg, amely jelen esetben a

$$D(F_u, F_p) = \min_S \left\{ \max_x |F_p(0, S; x) - F_u(0, 1; x)| \right\} \quad (24)$$

egyszerű alakban írható (ld. még STEINER, HAJAGOS [2000a] formuláját). A felvett p típusparaméterekhez tartozó $D(F_u, F_p)$ értékeket az 1. táblázat a negyedik oszlopban adja meg.

Az $e(L_2/L_1)$ és $e(L_1/L_2)$ relatív hatásfokgörbéket tehát az 1. ábra az egyenletes eloszlástól a tú-eloszlásig ($p=0,5$) az egyenletes eloszlástól mért $D(F_u, F_p)$ típus-

távolságok függvényében mutatja be. A két görbe metszéspontja a $p=1,407$ típusparaméternél van (1. táblázat), azaz az egyenletes eloszlástól eddig a hibátípusig a hagyományos statisztika alkalmazása előnyösebb kiugrómentes esetekben, mint az L_1 -bázisú statisztikai eljárásoké.

| p | $e(L_2/L_1)$ (%) | $e(L_1/L_2)$ (%) | $D(F_u, F_p)$ |
|-------|---------------------|---------------------|---------------|
| 100 | 299,86 | 33,35 | 0,00159 |
| 50 | 299,43 | 33,40 | 0,00311 |
| 20 | 296,64 | 33,71 | 0,00742 |
| 10 | 287,82 | 34,74 | 0,01388 |
| 5 | 259,89 | 38,74 | 0,02479 |
| 3 | 213,62 | 46,81 | 0,03647 |
| 2 | 157,08 | 63,66 | 0,04804 |
| 1,75 | 135,64 | 73,72 | 0,05226 |
| 1,5 | 110,35 | 90,62 | 0,05735 |
| 1,407 | 99,95 | 100,05 | 0,05960 |
| 1,25 | 81,30 | 122,99 | 0,06364 |
| 1,0 | 50,00 | 200,00 | 0,07168 |
| 0,9 | 37,74 | 265,00 | 0,07558 |
| 0,8 | 26,31 | 380,13 | 0,07999 |
| 0,75 | 21,10 | 473,97 | 0,08243 |
| 0,667 | 13,47 | 742,57 | 0,08691 |
| 0,55 | 5,58 | 1792,97 | 0,09428 |
| 0,5 | 3,33 | 3000,00 | 0,09794 |

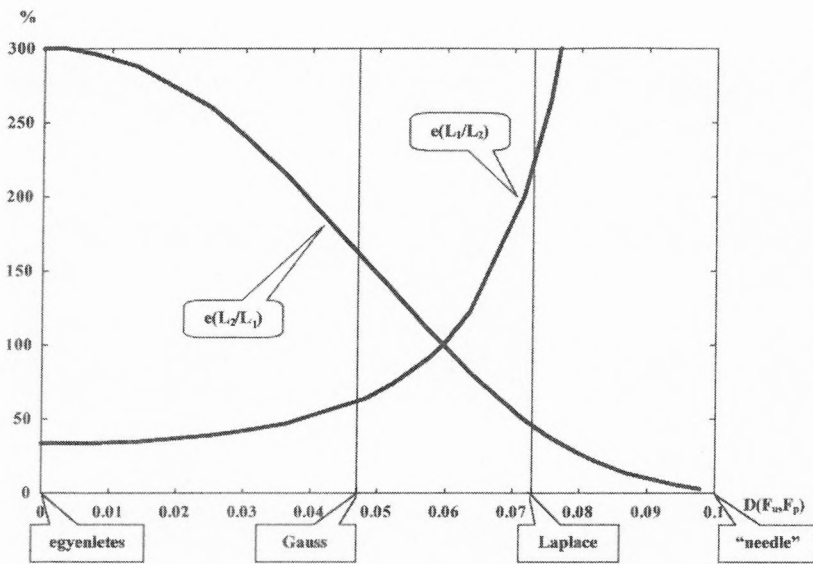
1. táblázat. Az ún. „általánosított Gauss-szupermodell” (ld. a sűrűségfüggvények (14) formuláját) 18 hibaeloszlás-típusára a táblázat megadja az egyenletes eloszlástól mért $D(F_u, F_p)$ típus-távolságokat és az $e(L_2/L_1)$ és $e(L_1/L_2)$ relatív hatásfokokat. Ez utóbbi értékeket (a $D(F_u, F_p)$ függvényében) az 1. ábra görbék-ként mutatja be

Table 1. For 18 distribution types of the so-called “generalised Gaussian supermodel” (see Eq. 14) there are given the $D(F_u, F_p)$ type-distances from the uniform distribution and the relative efficiencies $e(L_2/L_1)$ and $e(L_1/L_2)$. These latter values are shown vs $D(F_u, F_p)$ as curves in Fig. 1

A geofizikai gyakorlatban (és az ahhoz csatlakozó statisztikai elméleti vizsgálatokban) azonban az f_p hibátípusal összehasonlítva számos előnnyel bír az

$$f_a(x) = \frac{\Gamma(a/2)}{\sqrt{\pi} \cdot \Gamma[(a-1)/2]} \cdot (1+x^2)^{-a/2} \quad (a < 1) \quad (25)$$

szupermodell típusainak hibamodellként való alkalmazása, kézenfekvő tehát felvetni azt a kérdést, hogy melyik f_a -típus vehető a $p=1,407$ -hez tartozó f_p típusal gyakorlatilag azonosnak? Nyilván a $D(F_a, F_{p=1,407})$ típus-távolság minimumát szolgáltató a típusparamétert keressük, amely $a=5,56$ -nak adódik (maga a minimális típus-távolság érték 0,003666). Érdekeséggel bírhat az az összehasonlítás is, hogy mennyire közeli értékek az egyenletes eloszlástól mért típus-távolságok: $D(F_{a=5,56}, F_u) = 0,0595504$ és $D(F_{p=1,407}, F_u) = 0,0595264$. Kimondhatjuk tehát, hogy a konvencionális statisztika nagyobb hatásfokú az L_1 -re alapulónál az $a > 5,56$ típusparaméterekkel jellemzett $f_a(x)$ -eloszlásokra; ez a típus-tartomány a teljes Jeffreys-



1. ábra. Az L_2 -eltérésnormán alapuló hagyományos statisztika relatív hatásfokai az L_1 -bázisú statisztikához viszonyítva, azaz az $e(L_2/L_1)$ görbe, reciprokának, az $e(L_1/L_2)$ relatív hatásfoknak a görbéjével együtt. Az abszcissa az ún. „általánosított Gauss-szupermodell” típusainak a távolsága az egyenletes eloszlástól (1. táblázat)

Fig. 1. Relative efficiencies of the L_2 -based (conventional) statistics compared with the L_1 -based one, i.e. the $e(L_2/L_1)$ -curve; the also shown $e(L_1/L_2)$ -curve corresponds to the reciprocal values. On the abscissa there are given the type-distances of the error-distribution types of the so-called “generalised Gaussian supermodel” from the uniform distribution (Table 1)

intervallumot ($10 \geq a \geq 6$) tartalmazza és közel van $a = 5$ -höz, amely $f_a(x)$ hibatípus DUTTER [1986/87] szerint igen gyakran fordul elő a geostatistikában. A szerzők egyéb irányú vizsgálatai szerint (pl. geodézia, csillagászat) ez a hibatípus egyéb diszciplínák esetén is gyakori, és ezért az $a = 5$ -höz tartozó $f_a(x)$ -et újabban inkább nevezük „statistikai”, mint „geostatistikai” eloszlásnak, és ennek megfelelően $f_{st}(x)$ -szel jelöljük, amelynek standard alakja (az általános (25)-ből következően)

$$f_{st}(x) = 0,75 \cdot (1 + x^2)^{-5/2}. \quad (26)$$

Kiegészítésül emlékeztetünk arra (STEINER (ed.) [1997] 366. oldal), hogy $a = 2$ a Cauchy-eloszlást definiálja:

$$f_C(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1 + x^2}, \quad (27)$$

az $a = 9$ -hez tartozó $f_a(x)$ -et Jeffreys-típusúnak mondjuk:

$$f_J(x) = \frac{35}{32} \cdot (1 + x^2)^{-9/2} \quad (28)$$

s végül $a \rightarrow \infty$ esetén a (15)-beli, $f_G(x)$ -szel jelölt típus-hoz jutunk, azaz az $f_a(x)$ szupermodell határesetként a Gauss-típust is tartalmazza.

3. Az $e(P/L_1)$ relatív aszimptotikus hatásfokok a hibák teljes $f_c(x)$ szupermodelljére

A gyakorlatban sima, harang alakú sűrűségfüggvénnyel jellemezhető hibaeloszlást várunk a földtudományokban (de feltehetően nagyon sok egyéb tudományágban is). A 2.

ponthoz hasonlóan valamivel nagyobb általánosságra törekszünk, mint amelyet a földtudományi praxis okvetlenül megkívánna, így vizsgálatainkat a harang alakú hibaeloszlások teljes $f_c(x)$ szupermodelljére végezzük el (itt c a „complete” kezdőbetűje), amelyet STEINER, HAJAGOS [1998] definiál:

$$f_c(x) = \begin{cases} f_p(x) & (\infty > p \geq 2) \\ f_a(x) & (\infty > a > 1) \end{cases} \quad (29)$$

(ld. a (14) és (25) definíciókat). Talán szokatlan két különböző formulával definiálni egyetlen szupermodellt, de gondoljunk a 2. pont utolsó mondatára (hogy ti. $a \rightarrow \infty$ esetén Gauss-típushoz jutunk), ugyanakkor $p = 2$ -nél $f_p(x)$ is ugyanaz a Gauss-típus, így az $f_c(x)$ két különböző formulája folyamatosan változó tulajdonságú típus-sorozatot definiál (ld. STEINER, HAJAGOS [1998]-nak a szárnysúlyokat valószínűségekkel mérő táblázatát, — vagy akár a 2. ábra görbét).

A nagy p -knél kicsiny a szárnytartomány és lapos a maximumzóna, míg a típustartomány másik végén a szárnyak súlyait (az $a = 1$ -hez köze-

ledve) már nagy valószínűségértékek jellemzik. A szupermodell nagyobb részén azonban valóban a szó köznapi értelmében is harang alakúak az $f_c(x)$ görbék.

A klasszikus statisztikában a „haranggörbe” alatt túlnyomóan (vagy kizárólag) az $f_G(x)$ sűrűségfüggvény görbéit értik, holott a „Gauss-féle haranggörbe” csak egyetlen lehetőség a végtelen sok haranggörbe közül. Bizonyos értelemben mi is megtartjuk a Gauss-féle haranggörbe kitüntetett szerepét, ezúttal azonban inkább csak azért, mert ennél a hibatípusnál csatlakoznak egymáshoz az $f_c(x)$ szupermodell különböző formulával definiált típusai (ld. a (29) definíciót). A következő két típustávolság-jelölést fogjuk alkalmazni:

$$D \equiv D(F_a, F_G) = \min_S \left\{ \max_x |F_a(0, S; x) - F_G(0, 1; x)| \right\} \quad (30)$$

és

$$D^- \equiv D(F_p, F_G) = \min_S \left\{ \max_x |F_p(0, S; x) - F_G(0, 1; x)| \right\}. \quad (31)$$

Az utóbbi esetben a kitevő helyén levő mínusz jel arra utal, hogy a Gauss-típustól távolodva egyre kisebbek a szárnyak súlyai; a (30) szerinti D típustávolság viszont csökkenő a típusparaméter-értékeknél, azaz a szárnyak súlyainak növekedésekor lesz egyre nagyobb és nagyobb értékű. Ami a D^- és D típustávolságok számszerű értékeit illeti (a típusparaméter-értékek függvényében), arra nézve a 2. táblázat második oszlopa nyújt felvilágosítást.

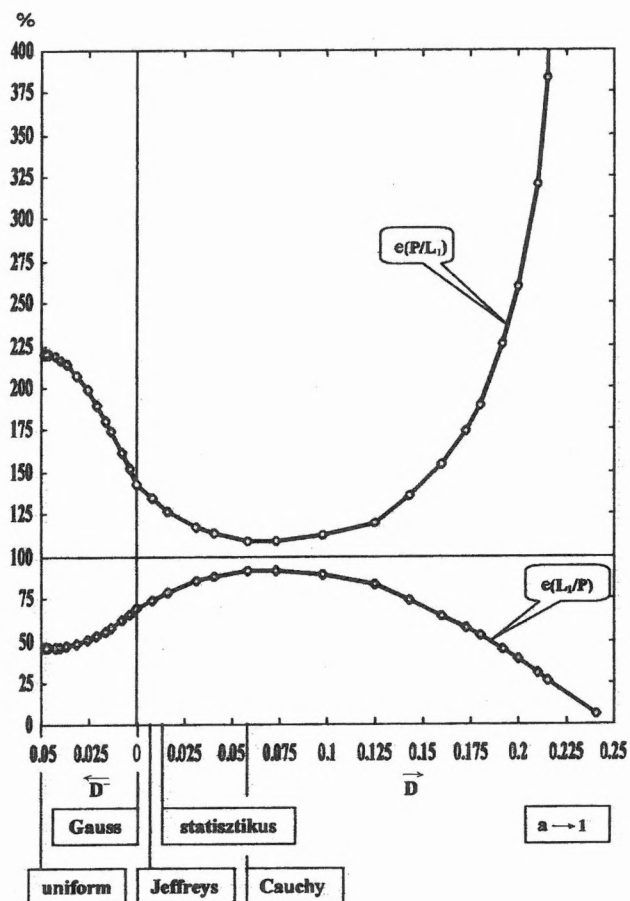
Ennyi előkészítés után már ideje rátérni a P -norma minimumhelyének meghatározására épülő statisztikai eljárások relatív hatásfokának a meghatározására, mégpedig a

modern statisztika gyakorlatában mind ez ideig leginkább alkalmazott, L_1 -bázisú procedúrákhoz viszonyítva. Ahogyan a 2. pontban is, itt is célszerű feltételeznünk, hogy n db x_i adatunk egyetlen ismeretlen értékre vonatkozó közvetlen mérés eredménye. Ebben az esetben a

$$P = \min. \quad (32)$$

általános követelményt teljesítő értéket leggyakoribb értéknek nevezzük és M -mel jelöljük (*most frequent value*). Mivel a (32) követelményben szereplő P -norma (13)-beli alakja a minimumhelyet változtatlanul hagyó átalakításokkal egyszerűsödik a (7) bal oldalán álló szorzat-kifejezésre, a jelenleg $(x_i - M)$ alakú X_i -vel a következő követelményt kell teljesítenünk:

$$\prod_{i=1}^n [4\varepsilon^2 + (x_i - M)^2] = \min. \quad (33)$$



2. ábra. Az $e(P/L_1)$ és $e(L_1/P)$ relatív hatásfok görbéi a harang alakú hibaeloszlás-típusok teljes $f_c(x)$ szupermodelljére, a Gauss-eloszlástól mért típus-távolságok függvényében. A D és D^- típus-távolságokat a (30) és (31) formula definiálja, számszerű értékeit a 2. táblázat második oszlopa tartalmazza

Fig. 2. Curves of the relative efficiencies $e(P/L_1)$ and $e(L_1/P)$ for the complete supermodel $f_c(x)$ of the bell-shaped error distributions, vs the type-distances from the Gaussian type. The type-distances D and D^- are defined in Eqs 30 and 31, their numerical values are given in the second column of the Table 2

A bal oldal logaritmusát véve továbbra is változatlan marad a minimumhely, így M -re vonatkozó követelésünk a

$$\frac{\partial}{\partial M} \sum_{i=1}^n \ln[4\varepsilon^2 + (x_i - M)^2] = 0 \quad (33)$$

egyenletet kielégítő M -mel teljesül. Deriválás és átrendezés után (iteratív utasításként is felfogható) egyenletet kapunk az M -mel jelölt leggyakoribb értékre:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{4\varepsilon^2 + (x_i - M)^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{4\varepsilon^2 + (x_i - M)^2}}. \quad (35)$$

| Az $f_c(x)$ szupermodell típus-paraméterei | A Gauss-típustól mért típus-távolságok (D^- és D) | $e(P/L_1)$ (%) | $e(L_1/P)$ (%) | Az ε dihézió értékei standard esetben |
|--|---|----------------|----------------|---|
| $p=\infty$ | 0,04804 | 219,92 | 45,47 | 0,7185223 |
| $p=200$ | 0,04745 | 219,90 | 45,48 | 0,7356970 |
| $p=100$ | 0,04686 | 219,85 | 45,49 | 0,7481034 |
| $p=50$ | 0,04569 | 219,64 | 45,53 | 0,7682812 |
| $p=20$ | 0,04222 | 218,28 | 45,82 | 0,8122672 |
| $p=15$ | 0,04031 | 217,02 | 46,08 | 0,8307641 |
| $p=10$ | 0,03656 | 213,70 | 46,79 | 0,8600029 |
| $p=20/3$ | 0,03119 | 207,00 | 48,31 | 0,8907265 |
| $p=5$ | 0,02584 | 198,85 | 50,29 | 0,9108802 |
| $p=4$ | 0,02088 | 189,82 | 52,68 | 0,9236502 |
| $p=10/3$ | 0,01619 | 180,37 | 55,44 | 0,9309372 |
| $p=3$ | 0,01322 | 173,99 | 57,48 | 0,9333825 |
| $p=5/2$ | 0,00762 | 161,37 | 61,97 | 0,9336774 |
| $p=20/9$ | 0,00370 | 152,20 | 65,70 | 0,9306420 |
| $p=2$ | 0,00000 | 143,41 | 69,73 | 0,9253681 |
| $a=9$ | 0,00804 | 134,26 | 74,48 | 0,3346663 |
| $a=5$ | 0,01601 | 126,96 | 78,77 | 0,4817797 |
| $a=3$ | 0,03130 | 117,24 | 85,30 | 0,6972796 |
| $a=2.5$ | 0,04082 | 113,41 | 88,17 | 0,8119323 |
| $a=2$ | 0,05809 | 109,66 | 91,19 | 1,0000000 |
| $a=1,75$ | 0,07309 | 109,04 | 91,71 | 1,1502030 |
| $a=1,5$ | 0,09746 | 112,46 | 88,92 | 1,3776428 |
| $a=1,25$ | 0,14249 | 135,60 | 73,74 | 1,7665380 |
| $a=1,15$ | 0,17225 | 174,20 | 57,41 | 2,0133731 |
| $a=1,1$ | 0,19150 | 225,38 | 44,37 | 2,1708114 |
| $a=1,05$ | 0,21536 | 383,16 | 26,10 | 2,3601228 |
| $a=1,01$ | 0,24077 | 1661,6 | 6,2 | 2,5415764 |
| $a \rightarrow 1$ | 0,25000 | ∞ | 0,0 | 2,5920401 |

2. táblázat. A harang alakú hibaeloszlás-típusok (29)-ben definiált teljes $f_c(x)$ szupermodelljének 30-féle eloszlására vonatkozóan az $e(P/L_1)$ és $e(L_1/P)$ relatív hatásfok-értékek mellett a táblázat megadja a D^- és D típus-távolságokat (ld. a (30) és (31) definíciót), valamint a (42)-et kielégítő, ε -nal jelölt dihézió-értékeket is

Table 2. In this table are given for 30 different bell-shaped error distribution types from the complete supermodel $f_c(x)$ (defined in Eq. 29) not only the relative efficiencies $e(P/L_1)$ and $e(L_1/P)$ but also the type-distances (D^- and D , see Eqs. 30 and 31) and the values of the dihesion (denoted by ε) fulfilling Eq. 42

Az ε dihézióra vonatkozó általános (6) formulát is célszerű most az $X_i = x_i - M$ figyelembevételével átírni:

$$\varepsilon^2 = 3 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - M)^2}{[\varepsilon^2 + (x_i - M)^2]^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{[\varepsilon^2 + (x_i - M)^2]^2}}. \quad (36)$$

Az x_i ($i=1, \dots, n$) minta azt az M leggyakoribb értéket és ε dihéziót definiálja, amely értékpár egyidejűleg teljesíti (35)-öt és (36)-ot. Ha ismert az $f(x)$ sűrűségfüggvény, azaz nem minta alapján történik az (M, ε) értékpár meghatározása, akkor a fenti összeg-formulák helyébe integrál-formulák lépnek:

$$M = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x}{4\varepsilon^2 + (x - M)^2} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{4\varepsilon^2 + (x - M)^2} f(x) dx} \quad (37)$$

és

$$\varepsilon^2 = 3 \cdot \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{(x - M)^2}{[\varepsilon^2 + (x - M)^2]^2} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{[\varepsilon^2 + (x - M)^2]^2} f(x) dx}. \quad (38)$$

Az e két formulát egyidejűleg teljesítő (M, ε) értékpár az ε dihézió és az M leggyakoribb érték pontos értékeit adja; a mintából (35) és (36) egyidejű teljesítésével ezen pontos értékek annál jobb közelítéseit kapjuk, minél nagyobb az n mintaelemszám. Ha az n már valóban eléggé nagy, akkor a (35) szerint meghatározott M becslések σ_M szórása

$$\sigma_M = \frac{A_M}{\sqrt{n}} \quad (39)$$

nagyságú, ahol A_M -et a leggyakoribb érték aszimptotikus szórásának nevezzük és a következő formula szerint számíthatjuk origóra szimmetrikus $f(x)$ -ek esetén:

$$A_M^2 = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{[4\varepsilon^2 + x^2]^2} f(x) dx}{\left[\int_{-\infty}^{\infty} \frac{4\varepsilon^2 - x^2}{[4\varepsilon^2 + x^2]^2} f(x) dx \right]^2} \quad (40)$$

(ld. pl. STEINER [1990] (5-90) formuláját). A (29) egyenletben definiált $f_c(x)$ szupermodell mindegyik típusa szimmetrikus az origóra (hiszen standard alakban definiáltuk azokat), így (40)-ben $f(x)$ helyébe $f_c(x)$ -et írva, kezünkben van az az A_M^2 aszimptotikus variancia, amellyel az

$$e(P/L_1) = \frac{A_{med}^2}{A_M^2} \quad (41)$$

relatív hatásfokokat bármelyik $f_c(x)$ harang alakú hibatípusra számítani tudjuk. (A (40)-ben szereplő ε -t (38) szerint határozzuk meg, mivel azonban $f_c(x)$ az origóra

szimmetrikus, a medián és az M leggyakoribb érték egyaránt zérussal egyenlő, így most az

$$\varepsilon^2 = 3 \cdot \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{(\varepsilon^2 + x^2)^2} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{(\varepsilon^2 + x^2)^2} f(x) dx} \quad (42)$$

egyenletet kielégítő ε -t kell csak meghatároznunk, pl. magát (42)-t iterációs utasításként alkalmazva. Az így adódó ε -ok számszerű értékeit a 2. táblázat utolsó oszlopa tartalmazza.)

Ami az A_{med}^2 -et illeti, a medián elméleti értéke zérus lévén minden (29) szerinti $f_c(x)$ -re, a (20) változatlanul fennáll, azaz $A_{med} = 1/[2 \cdot f_c(0)]$. Az $f_a(x)$ szupermodellre (amely (29) szerint része a teljes $f_c(x)$ típuscsaládnak,) a (25) egyenlet szerint

$$A_{med}^2 = \frac{\pi \cdot \Gamma^2[(a-1)/2]}{4 \cdot \Gamma^2(a/2)}; \quad (43)$$

az $f_p(x)$ -re pedig már (22)-ben megismertük az A_{med}^2 kifejezését (a (29) szerint a $\infty > p \geq 2$ típusparaméter-tartományra az $f_p(x)$ -ek adják az $f_c(x)$ szupermodell típusainak másik részét). Semmi akadályja nincs tehát annak, hogy az $e(P/L_1)$ relatív hatásfokot (vagy annak reciprokát, $e(L_1/P)$ -t) a (41) szerint meghatározhassuk. A relatív statisztikai hatásfokok számértékeit (százalékokban) a 2. táblázat harmadik és negyedik oszlopa tartalmazza; szemléltetésül az $e(P/L_1)$ és $e(L_1/P)$ görbéit a Gauss-féltől mért típusávolság (D^- és D) függvényében (ld. a 2. táblázat második oszlopát és a (30) és (31) definíciókat) a 2. ábra mutatja be. Az $e(P/L_1)$ relatív hatásfokok mindenütt (a teljes $f_c(x)$ szupermodellre) határozottan nagyobbak 100%-nál: *a P-norma alkalmazása bármely $f_c(x)$ hibatípus esetén előnyösebb az L_1 -norma alapul vételénél.*

Mivel a relatív hatásfokok azonosak az azonos pontosságot szolgáltató mérési adatszámok arányával (ld. pl. STEINER [1990] 191. oldalán az (5-103) definíciót követő szöveges részt), ez nem jelent kevesebbet, mint pl. azt, hogy a DUTTER [1986/87] szerint a földtudományokban leginkább várható, $a=5$ -höz tartozó $f_{5r}(x)$ hibaeloszlás esetén (standard esetre vonatkozó képletére vonatkozóan ld. (26)-ot,) az L_1 -norma 27%-kal több adatot igényel azonos pontossághoz, mint a P -norma alapulvétele. Ugyanez az igényelt adatszám-többlet Gauss-típusú hibánál már 43,4%, és a hibaeloszlás szárnyainak további csökkenésével (azaz D^- növekedésével) egyre nagyobb lesz (a határesethez közelítve a 100%-ot is meghaladja). Hasonló a helyzet az extrém nagy súlyú szárnyak (nagy D értékek) esetén, ez azonban nem meglepő, mert L_1 alkalmazásakor az e_{L_1} abszolút hatásfok is zérushoz tart, ha $D \rightarrow 0,25$, azaz $a \rightarrow 1$ (ld. STEINER (ed.) [1997] 128. oldalán a (6-24) formulát), míg ugyanebben az esetben az e_p abszolút hatásfok határértéke még mindig 48% (ld. az imént idézett oldalon a (6-23)-at követő sorokat).

A fenti, lényegében a P -normán alapuló eljárásoknak az L_1 -bázisúaknál gazdaságosabb voltát igazoló vizsgálataink során nem voltunk tekintettel a kiugrókkal (outlierekkel) szembeni viselkedés esetleges eltéréseire, azaz a rezisztenciára. A kiugrók előfordulása azonban végtelenül sokféle lehet, így kvantitatív összehasonlítás csak konkrét szituációkra végezhető el. Egy példa: TARANTOLA [1987] egy megjegyzése nyomán (ld. az idézett könyv 613. oldalát) a STEINER (ed.) [1997] 175. oldali ábráján különböző helyparaméter-meghatározási eljárások T -vel jelölt torzulásainak görbéi láthatók p függvényében arra az esetre, ha a kiugrók aszimmetrikusan, egyetlen $p/(1-p)$ súlyú Cauchy-szárnyat képezve jelentkeznek. Az „ $M k = 2$ ” jelű görbe felel meg a P -norma alkalmazásának, a „med” jelű nyilván az L_1 -ének; az utóbbi esetben (az ábrázolt $0 \leq p \leq 0,1$ tartományon) a torzulások minden esetben nagyobbak voltak, mint a P -norma alkalmazásakor. A STEINER (ed.) [1997] 246. oldalán levő ábra azt mutatja, hogy a kiugrók extrém nagy aránya esetén az L_1 -gyel kapott eredmények teljesen irreálisak lehetnek, míg a P -normával kapottak torzulása 10% alatt marad a vizsgálat tárgyát képező inverziós feladatnál. Ismételten le kell azonban szögezni, hogy a rezisztenciára felhozott akárhány példa sem szolgáltatna kvantitatív összehasonlítást. Az L_1 - és P -eljárások általában egyaránt rezisztenseknek tekinthetők: *a P és L_1 közötti kvantitatív összehasonlítás alapjául csak a relatív hatásokok szolgálhatnak*, márpedig ezek az $e(P/L_1)$ -gyel jelölt értékek (ld. még egyszer a 2. táblázatot, ill. a 2. ábrát,) egyértelműen a P -norma alapul vételének szignifikáns előnyeit bizonyítják.

- DUTTER R. 1986/87: *Mathematische Methoden in der Montangeologie*. Vorlesungsnotizen, Manuscript, Leoben
- KIS M. 1996: Geofizikai adatok globális optimalizációja a simulated annealing módszer alkalmazásával. *Magyar Geofizika* **37**, 3, 170–181
- STEINER F. 1990: *A geostatisztika alapjai*. Tankönyvkiadó, Budapest, 363 p.
- STEINER, F. (ed.) 1997: *Optimum Methods in Statistics*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 370 p.
- STEINER F., HAJAGOS B. 1998: Error-types characterized by arbitrary short or heavy flanks. *Acta Geod. Geoph. Hung.* **33**, 2–4, 259–277
- STEINER F., HAJAGOS B. 2000a: Relative efficiency of the conventional statistics compared to the L_1 -norm based statistical procedures, tested on distribution types of the generalized Gaussian supermodel (közlésre elfogadva az *Acta Geod. Geoph. Acad. Sci. Hung.* folyóiratban)
- STEINER F., HAJAGOS B. 2000b: P -norm based statistical procedures are more efficient than the L_1 -based ones for all error-types of the complete supermodel f_c (közlésre elfogadva az *Acta Geod. Geoph. Acad. Sci. Hung.* folyóiratban)
- SZÜCS P. 1997a: Theoretical and practical consequences of the global optimization methods. Appendix V. In: STEINER (ed.): *Optimum Methods in Statistics* Akadémiai Kiadó, Budapest, 303–311
- SZÜCS P. 1997b: Joint inversion of well log data minimizing the P -norm. 10.3 alfejezet. In: STEINER (ed.): *Optimum Methods in Statistics*, Akadémiai Kiadó, 257–270
- TARANTOLA A. 1987: *Inverse Problem Theory*. Elsevier, Amsterdam, 613 p.

Esettanulmány a dunántúli löszpartok szeizmikus jellemzőiről¹

ÁDÁM OSZKÁR²

A szeizmikus felszíni zavarhullámok inverziójához szükséges a felszínközeli 100 m-es, elsősorban lösz képződményekből álló teljes rétegsor szeizmikus analízise. Ezt sikerült megvalósítani 1998–99-ben a Dunaújvároshoz közeli löszhátságon. Vizsgáltuk a zavarhullám jellegét felszíni mérés (254 m-es vonal mentén), felszíni vertikális gerjesztéssel, teljes hullámkép felvételével, az eredmények részletes analízisével, az e célból létesített mélyfúrás háromkomponenses VSP szelvényezésével és a numerikus modellezéssel. Ezek eredményéről számolunk be. A vizsgálatok elsődleges célja a zavarhullám test-, vagy felületi hullám jellegének meghatározása, mivel a terület földtani felépítése szeizmikus hullámvezetőt indikál.

O. ÁDÁM: Case history about the seismic characteristics of the Loess plateau along the Danube river

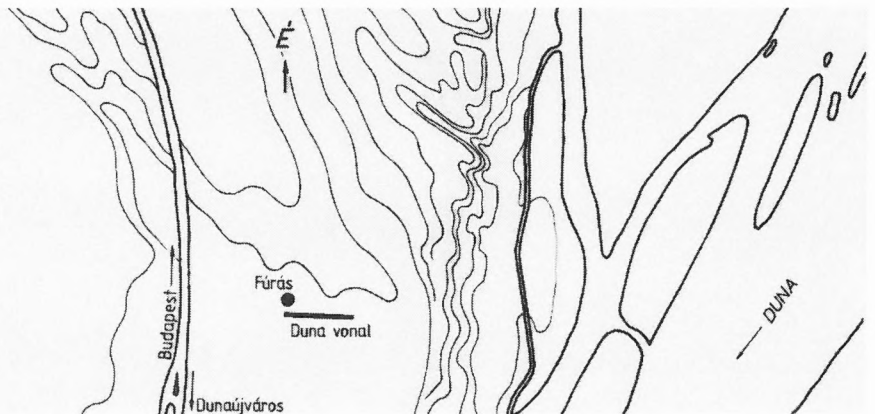
To the inversion of seismic ground roll it is necessary to analyse the sedimentation of the 100 m thick surface layers of the area which are composed of loess-like sediments. This was fulfilled on the area of a loess plateau near Dunaújváros (Fejér county) during the years of 1998–1999. We analysed the characteristic features of the ground roll by help of surface measurement along a spread of 254 m, used a vertical source on the surface, the registration of full waves, analysing the sedimentation of loess in a well drilled to 100 m depth by three components VSP, geophysical logs and finally by numerical modelling. We shall give account in this short paper about the results concerning the waveguide phenomenon expected from sedimentation, and the roles of surface or body waves in respect of ground roll.

Bevezetés

A felszíni zavarhullámok inverziója című kutatási téma (OTKA) eredményeiről 1998 folyamán két dolgozatban [ÁDÁM 1998a, ÁDÁM 1998b] és az ELGI-ben 1998-ban rendezett poszter bemutatón is beszámoltunk. Az első ciklus leglényegesebb eredménye, hogy a Hortobágyon és a hat különböző dunántúli területen a felszíni zavarhullámok legfontosabb jelenségei és azok paraméterei azonosak. Így az analitikus közelítő függvények, a $t(x)$ menetidőgörbék, a $V_{p,s}(z)$ sebességértékek tartománya, $F-K$ és $C(f)$ diszperziós függvények jellege hasonló, ha számszerűen nem is pontosan azonos. Természetesen, ezzel a kutatás nem fejeződött be, mert kérdőjelek maradtak. Az egyik ilyen legnagyobbak tűnő kérdőjel: vajon a felszíni zavarhullámok („ground roll”) *testhullámokból* (SV-, ill. P-SV) épülnek fel egy hullámvezetőben, vagy felületi hullám jön létre (esetünkben Rayleigh) egy meglehetősen laza, könnyű kőzetekből álló rétegsor felszínén. Az eddigi eredmények e tekintetben még nem mindenben fogadhatók el bizonyítottan. Ezek a kérdések indokolták, hogy az inverzió problémáját tovább tanulmányozzuk, bevonva a *szeizmikus lyukszelvényezés* (VSP) és *karotázs* méréseket is. Az új mérések helyéül a Duna jelű kísérleti szelvényt jelöltük ki, ahol újra mértünk és fúrólukát is mélyítettünk. Ezekről a munkálatakról a következőkben számolunk be.

1. A terület földtani-geofizikai felépítése

A Duna jelű mérési vonal (1. ábra) Dunaújváros előtt néhány száz méterrel a part felé, a lösz hátságon van. A területen 80 m mély fúrást mélyítettünk, amelyben a rétegsort mintavétellel is meghatároztuk és az *akusztikus* (szónikus) mérés mellett a legtöbb szokásos elektromos és radioaktív karotázs paramétert is felvettük.



1. ábra. A Duna kísérleti vonal helyszínrajza.
Vonal: —, mélyfúrás: ●

Fig. 1. Topographic map of site Duna line.
Experimental line: —, well: ●

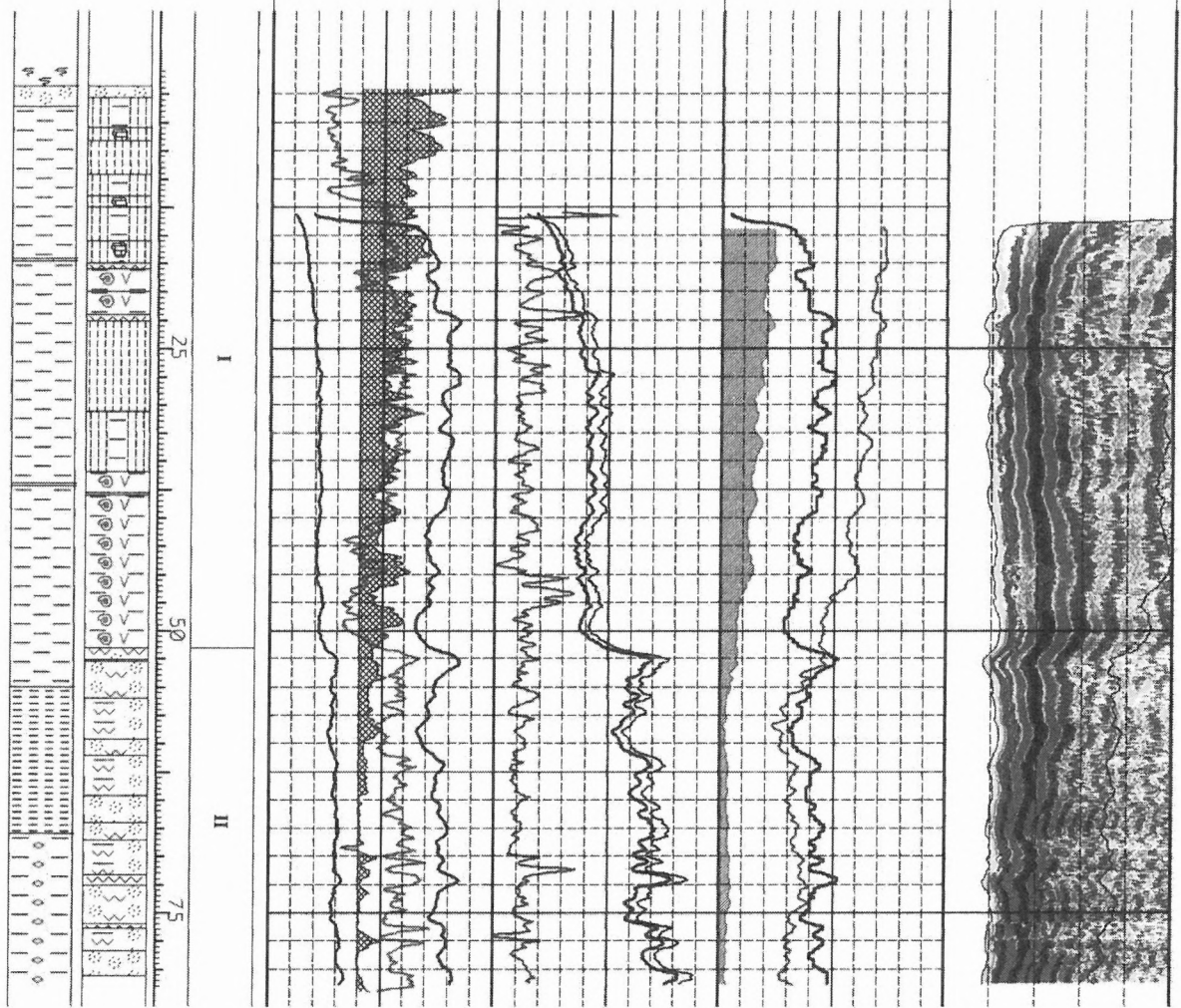
A 2. ábrán a mérési eredmények kicsinyített változatát mutatjuk be, amelyen a földtani értelmezést is feltüntettük. Ezek szerint, jó egyezésben az irodalmi adatokkal, a fúrásban harántolt rétegsor: felszíntől 51,6 m-ig lösz, 51,6–82 m-ig felső pannóniai homok és agyag (esetleg öregebb lösz). A mért paraméterek, ill. egyéb információk szerint a két összlet diszkordánsan érintkezik egymással. A kőzeten belül a 100%-os víztelítettség határ 22 m mélyen van, míg a 0%-os határ (ahol a lösz már valóban száraz) 14 m-re becsülhető. E felett csak tapadó víz van és ebben a

¹ Beérkezett: 2000. március 9-én

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

Fúrdsi rétegsor
Geofizikai rétegsor
Összehasonlítás

| Vp | Nyirási modulus | Strength index | Ak. hullámkép |
|--------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 200 [m/s] 2200 | 0 [GPa] | 2 0 | 0.05 |
| Vs | Young modulus | Poisson szám | |
| 200 [m/s] 2200 | 0 [GPa] | 5 0.3 | 0.5 |
| Sűrűség | Akuszt. csill. | V_p/V_s | T_p |
| 1.5 [g/cm ³] | 0 [db] | 50 2 | 7 |
| 500 [usec] | | | 2500 |
| Lyukátmérő DH1 | V_p/V_s | T_s | |
| 50 [mm] 250 | 2 | 7 | 500 [usec] 2500 |
| Néveleges átmérő | | | |
| 50 [mm] 250 | | | |
| Lyukátmérő DH1 | | | |
| 50 [mm] 250 | | | |
| Néveleges átmérő | | | |
| 50 [mm] 250 | | | |



Jelmagyarázat

- | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| 1 agyag | 12 kavicsos agyag | 14 fész. v. agyag | 19 agyagkő | 33 homokos aleurit |
| 36 mézshonkr. lősz | 37 agyagos lősz | 38 aleurit | 39 lősz | 40 homok |
| 43 aleurites homok | 47 agyagos ale. homok | 59 homokkő | 85 talaj | |

2. ábra. A mélyfúrás karotázsszelvényei és értelmezésük
Fig. 2. Well logs and their interpretation (legend in the figure)

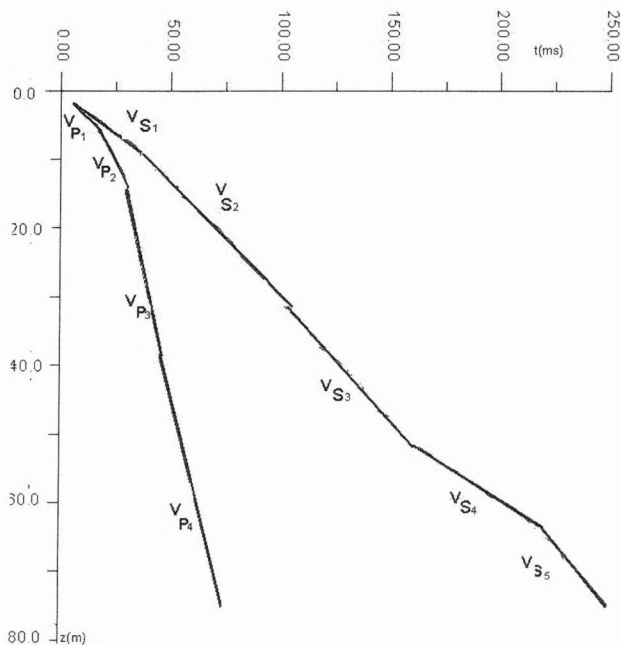
szakaszban akusztikus hullámkép nem mérhető. A szelvényben a helyi kiugró sebesség értékek mészkonkréciós szinteket jelölnek [ZILAHY-SEBESS 1999].

A mélyfúrást szeizmikusan is szelvényeztük (VSP), a fúráspontról 1 és 10 m távolságban kalapácsos hullámkeltelessel. A háromkomponenses (v_z , v_x , v_y) geofonsonda 14 Hz-es geofonjai elmozdulási sebességet mértek. Megkíséreltük a légágyú használatát is a kalapács helyett, de az eredmény nem volt jobb, csak költségesebb.

A szeizmikus lyukszelvényezés alapadatainak közvetlen kiértékelése, valamint a korábbi refrakciós mérési eredmények lehetővé tették, hogy a további munkához egy elsődleges szeizmikus rétegmodellt állítsunk elő, amely a későbbiekben a részletesebb számítások alapjául szolgált. A menetidő-diagramokat a 3. ábrán, az intervallumsebességeket az 1. táblázatban mutatjuk be, ahol P_i és S_i a 3. ábrán lévő intervallumok sorszámjai.

1. táblázat

| i | ΔZ_i (m) | V_{P_i} (m/s) | ΔZ_i (m) | V_{S_i} (m/s) |
|-----|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| 1 | 4,62 | 363 | 8,34 | 223 |
| 2 | 9,26 | 673 | 13,03 | 322 |
| 3 | 23,62 | 1572 | 29,58 | 333 |
| 4 | 37,5 | 1355 | 11,35 | 210 |
| 5 | | | 12,7 | 352 |
| | $\Sigma \Delta Z_i = 75$ m | | $\Sigma \Delta Z_i = 75$ m | |



3. ábra. A vertikális szeizmikus szelvényezés esetén P- és S-hullámok menetidőgörbéi. V_{P_i} és V_{S_i} — intervallumsebességek

Fig. 3. Time-distance curves of P- and S-waves at vertical seismic profiling. V_{P_i} and V_{S_i} — interval velocities

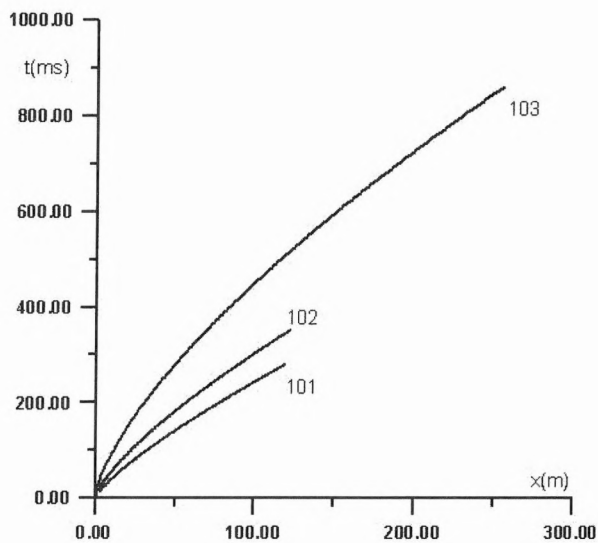
Amint a menetidőgörbékéből és a táblázat adataiból is kitűnik, túl nagy sebességkülönbség nincs az egyes határfelületeken. A P-hullámok sebessége csak a talajvíz szintjénél növekszik meg lényegesen. Ezt mutatják a szónikus mérési adatok is. A P és S sebességek növekszenek a mélységgel, amely természetes következménye is a kőzet keletkezési körülményeinek, mivel a lösz tulajdonképpen na-

gyon finom szemcséjű agyagásványokból épül fel, amelyek a terhelés következtében tömörödnek. A Poisson-szám 0,44-ről 0,36-ra csökken. Jelentős változást 50 m körül találunk [ZILAHY-SEBESS 1999].

Az intervallumsebesség-eloszlások azonban nem cáfolják a 4. ábrán bemutatott bemerülő hullám jelleget, amelyet ezen a területen is hasonlóan kaptunk, mint a másik hat területen. Az 4. ábrán lévő mért menetidőgörbék egyenletét és a leszámított sebességfüggvényeket a 2. táblázatban soroljuk fel.

2. táblázat

| Menetidő egyenlet | Analitikus sebességfüggvény | A közelítés középhibája |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| $t_{101}(x) = 6,6x^{0,8}$ ms | $V(z) = 244,4z^{1/4,62}$ m/s | 0,003 |
| $t_{102}(x) = 10,2x^{0,736}$ ms | $V(z) = 94z^{1/3,8}$ m/s | 0,0024 |
| $t_{103}(x) = 18,9x^{0,69}$ ms | $V(z) = 128,6z^{1/3,2}$ m/s | 0,004 |



4. ábra. A Duna kísérleti vonal menetidőgörbéi a felszínen mérve. 101, 102, 103 — jellegzetes hullámfázisok menetidőgörbéi

Fig. 4. Time-distance curves of Duna experimental lines measured on the surface. 101, 102, 103 — time-distance curves of characteristic wave trains

2. A modell és a modellszámítás

A modellszámítás alapjául a 1. táblázatban megadott — a lyukszelvényezés első feldolgozásának eredményeként kapott — intervallumsebességek adatai szolgáltak. A véges differenciás modellezést a Georisk Kft. végezte WÉBER Zoltán, az MTA szeizmológiai állomásának kutatója közreműködésével.

A modell méretei:

Horizontálisan: – 300 + 300 m

Vertikálisan: 0 – 200 m

Forrás: (0 m, 0 m) a felszínen

Rácsáló mérete: 0,5 m

Időbeli lépésköz: 0,2 ms

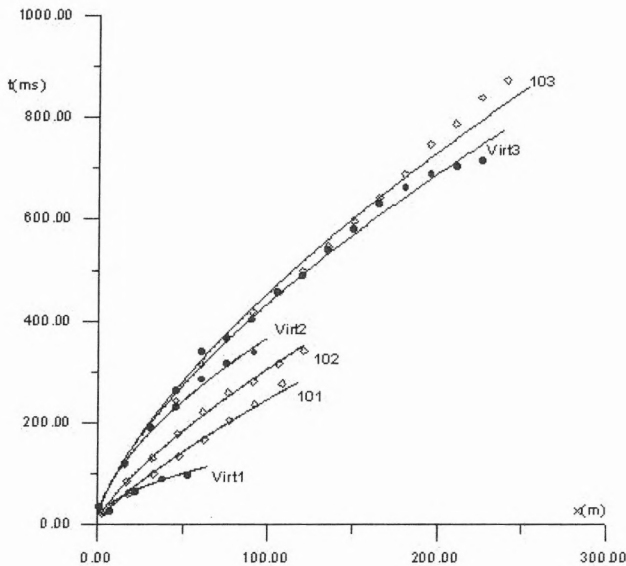
A számítások során — amelyek a nagyon részletes rácsháló miatt tekintélyes mennyiségű gépórát vettek igénybe — azt a véges differenciás számítási eljárást választottuk ki, amely a hullámfrontok szerkesztéséhez is lehetőséget

biztosított. A számos algoritmus közül ZAHRADNYIK, PRIOLO [1995] és ZAHRADNIK [1995] által leírt eljárás mellett döntöttünk, s emellett EMERMAN, STEPHEN [1983], valamint SCHMIDT, JENSEN [1985] viszko-elasztikus közegre felírt megoldásait is alkalmaztuk. Ez utóbbira azért volt szükség, mert már az első dolgozat [ÁDÁM 1964] írásakor felmerült, hogy az abszorpció és a diszperzió jelentősége az egyes zavarhullám-csoportokon belül létezik. Ezek együttes fellépése pedig a viszko-elasztikus közeg egyik jellemző tulajdonsága, amely mérnöki tervezéseknél jelentős lehet. Ezt a kérdést az előző dolgozatban is vizsgáltuk, és azt találtuk, hogy kivétel nélkül minden területen létezett, sőt lehetőség volt a frekvenciafüggő abszorpció kimutatására is [ÁDÁM 1998a].

A mért és a számított menetidőgörbék összehasonlítását a 5. ábrán mutatjuk be. A számított menetidőgörbék közelítő függvényeket a 3. táblázatban találjuk.

3. táblázat

| Menetidők jele (korr. párok) | Egyenlete (ms) | Pontok száma | Az egyenlet közelítésének közép-hibája |
|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| virt1 | $t_{virt1}(x)=14,1x^{0,5}$ | 70 | 0,08 |
| virt2 | $t_{virt2}(x)=23,3x^{0,6}$ | 186 | 0,0039 |
| virt3 | $t_{virt3}(x)=19,3x^{0,68}$ | 239 | 0,003 |



5. ábra. Számított és mért szeizmogramok összehasonlítása.
Mért: ———, számított: - - - - -

Fig. 5. Comparison of computed and measured time distance curves. Measured: ———, computed: - - - - -

Az 5. ábráról láthatjuk, hogy ha az egyezés nem is tökéletes, de a közelítés feltételeit kielégíti. Mivel mind a mért, mind a számított szeizmogramok nagyon kis frekvenciájúak, az összevetés csak a hullámcsoporthoz vonatkozható. Amint a táblázat adataiból kitűnik, a közelítések szórás értékei elfogadhatóak.

A modellszámítás második fontos feladata volt a zavarhullám jellegének meghatározása az adott rétegsorban.

Amint azt korábbi dolgozatainkban bemutattuk, a zavar-

hullám jellegét elsősorban az elmozdulási sebesség trajektóriák alapján minősíthetjük SV testhullámnak [ÁDÁM 1964, 1967, 1998a (13. oldal, 3. ábra)]. De hivatkozhatunk arra is, hogy az abszorpció egyenletben (amely az [ÁDÁM 1998a] (9) egyenlete)

$$\frac{\text{Log}(A_i)}{\text{Log}(A_0)} = -n_g \frac{\text{Log}(X_i)}{\text{Log}(X_0)} - \frac{\tau}{2}(X_i - X_0),$$

a hullám test ill. sík jellegének a távolság n_g hatványkitevője értékében meg kell jelennie (az idézett dolgozatokban ezek az adatok is szerepelnek, a legutóbbiban a 23. oldalon táblázatban).

A $V(z)=Az^{1/n}$ sebességfüggvénynek megfelelő hullámfrontok meglehetősen bonyolult módon számíthatók. A paraméteres alapegyenletek [KAUFMAN 1953]:

$$t = \frac{n}{A^n p^{n-1}} \int_0^\theta \sin^{n-2} \theta d\theta \quad (1a)$$

$$x = \frac{n}{A^n p^n} \int_0^\theta \sin^n \theta d\theta \quad (1b)$$

$$z = \frac{\sin^n \theta}{A^n p^n} \quad (1c)$$

ahol A (dimenziója 1/s), z (dimenziója m) és n (dimenzió nélküli) a $V(z)$ sebességfüggvény paraméterei, θ a sugár

beesési szöge, $p = \frac{1}{\sin \theta}$ a sugárparaméter.

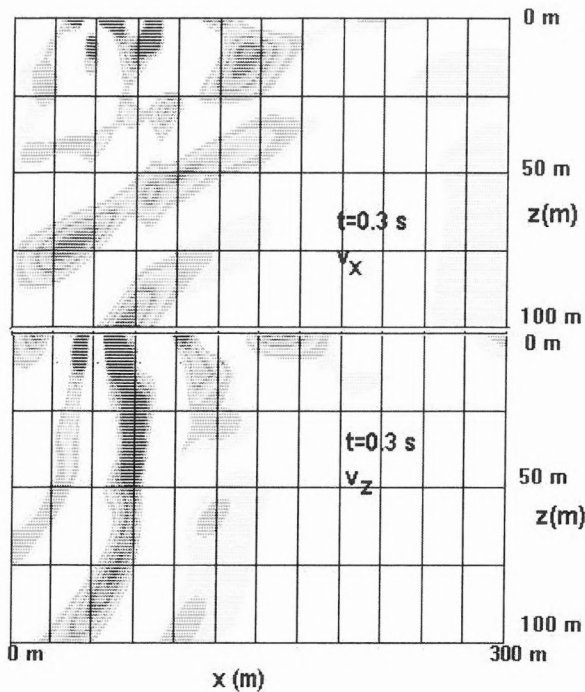
A határozott integrálokat numerikus integrálással lehet megoldani. A megoldást $t=\text{állandó}$ mellett az (x,z) síkban kell előállítani. Az (1a) egyenletre a sugárszerkesztéshez van szükség. Probléma azonban az, hogy a megoldásokat minden beérkezésre külön-külön kell számolni, egy minden beérkezést magában foglaló megoldás nagyon problematikusnak tűnik. Ezért térünk rá a lyukszelvényezés alapján felállított rétegmodellre a véges differenciák azon módszerének az alkalmazására, amely lehetővé tette egy-egy adott t időpillanatban a mintavételt és azok $T=\text{állandó}$ időmetszeti ábrázolását.

A 6a. ábrán a v_x és v_z elmozdulási sebességek $T=0,3$ s időpillanatban vett mintáit mutatjuk be az amplitúdószintek körberajzolásával. Erre a megoldásra azért volt szükség, mert a zavarhullám általában nagyon kis frekvenciájú, s így hullámformában nehezen követhető.

A 6b. ábrán az egyes mintavételi pontokon $T=0,3$ s és $T=0,7$ s állandó időmetszetben a v_x és v_z elmozdulási sebesség komponenseket vektorként fogtuk fel és vektoriálisan összeadva az eredőt ábrázoltuk, amelynek hossza

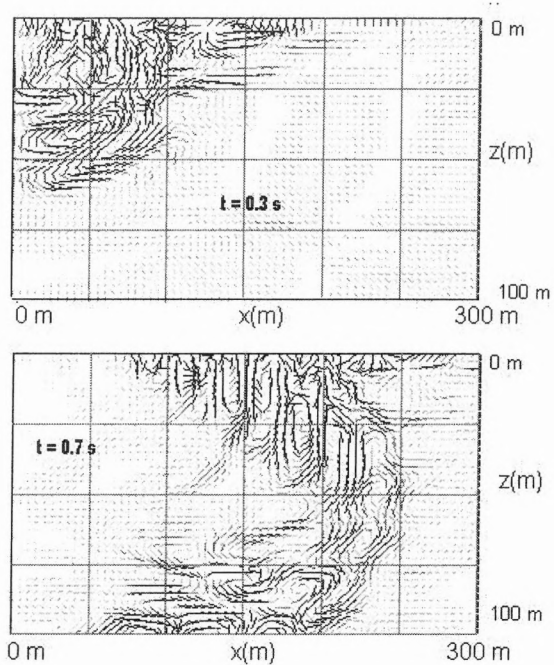
$$v_{xz} = \sqrt{v_x^2 + v_z^2} \quad (2)$$

A két ábrázolásmód között elvi különbség nincs, de a vektoriális ábrázolás jobban kiemeli és láthatóvá teszi a hullámfront jellegét. Mind a két ábra azt igazolja, hogy a hullámfrontok nem síkok, azaz felületi hullámot, amelynek a frontja sík (Rayleigh- és Love-hullám), csak a szeizmogram nagyon késői szakaszain találhatunk.



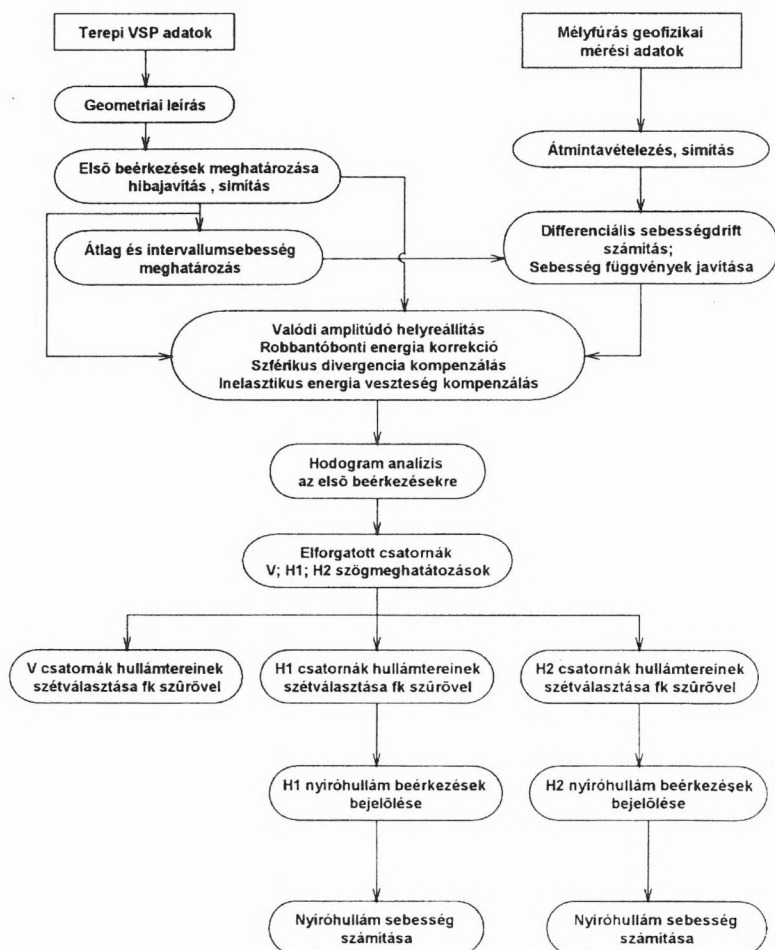
6a. ábra. A v_x és v_z amplitúdók hullámfrontjai $T=0,3$ s-nál

Fig. 6a. Wavefronts of v_x (above) and v_z (below) amplitudes at $T=0,3$ s on the (x,z) plane



6b. ábra. Az elmozdulási sebességek $|V_{x,z}|$ vektoros ábrázolása a (2) egyenlet szerint $T=0,7$ s és $T=0,3$ s metszetben

Fig. 6b. Wavefront of $|V_{x,z}|$ vector amplitudes as given by equation (2) at $T=0,7$ s and $T=0,3$ s



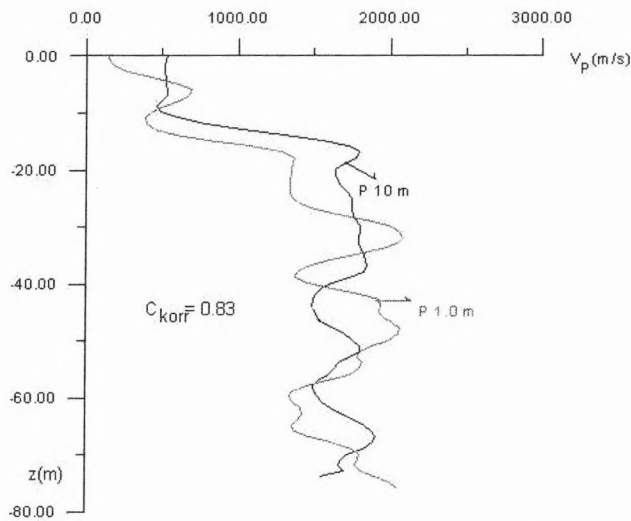
7. ábra. A VSP feldolgozás folyamatábrája Promax számítógépen

Fig. 7. Flow charts of processing of VSP on Promax computer

3. A vertikális szeizmikus szelvényezés

A vertikális szeizmikus szelvényezés eredményeit az ELGI Promax számítógépén is feldolgoztuk. A feldolgozás folyamatábráját a 7. ábrán mutatjuk be. A teljes műveletre azért volt elsődlegesen szükség, mert a háromkomponenses szonda jellege megkívánta, hogy minden adatsor azonos síkra vonatkozzék [GÚTHY et al. 1999].

A következőkben a VSP feldolgozás eredményei alapján az egyik legfontosabb kérdésre, a sebesség anizotrópiára mutatunk be néhány ábrát. A lyukszelvényezést két forráspontból indítottuk, amelyek egyikét a lyuk szájától 1 m-re, a másikat 10 m-re telepítettük. A két forráspontból kapott eredmények (sebességmenetek) közötti különbség — a korrelációs együtthatóval kifejezve — a vertikális geofonnal mért P -hullám esetében kisebb, $C_{\text{korr}}=0,83$ (8a. ábra). Az S -hullám esetében, — amelyet horizontális elmozdulásokra számoltunk — lényegesen nagyobb eltérések adódtak. Így a két (1 és 10 m) forráspontból kapott sebességértékek között a korreláció csak $C_{\text{korr}}=0,39$ (8b. ábra).



8a. ábra. A rétegsor anizotrópia ($x=1$ m és 10 m-es távolságú forrásból) P -hullámra

Fig. 8a. The anisotropic behaviour of the sediments for P - wave (source in $x=1$ m and 10 m distance)

A VSP és a szónikus sebességértékek közötti különbség (14 m alatt) meglehetősen nagy. Ennek legfőbb oka a lényegesen különböző frekvencia. A VSP forrása a felszínen volt, száraz löszben. Ebből eleve adódik a kisfrekvenciás jelleg, amelyet a szeizmogramok egyértelműen igazolnak. A korrelációs együtthatók $C_{\text{korr}}=0,81$, ill. $C_{\text{korr}}=0,69$ (8c. ábra).

Mindezekből arra következtethetünk, hogy a P -hullám sebessége kevésbé érzékeny az anizotrópiára, vagyis az S -, ill. SV -hullám sebessége jelentős mértékben függ az iránytól is.

Összefoglalás

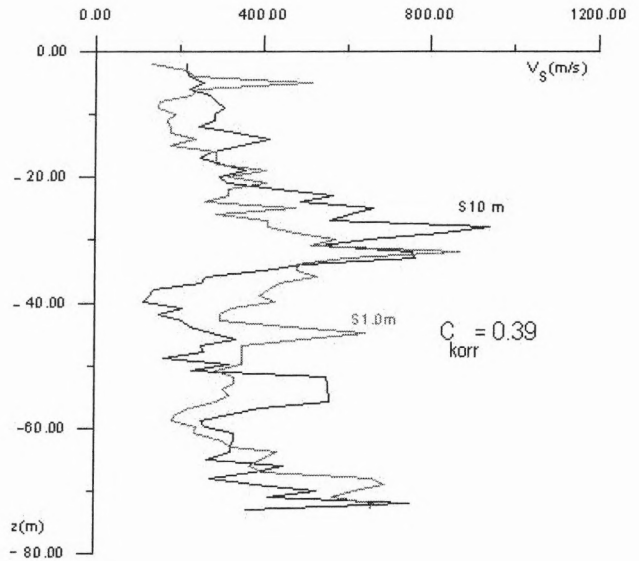
A terepi mérések esetén a felszíni zavarhullámok vizsgálata nem fejeződhet be csak a felszínen mért szeizmikus adatmennyiséggel, hanem ki kell terjednie a teljes rétegsor

megismerésére, a mélyfúrásos feltárára is. Vizsgálataink eredményei:

1) A mélyfúrásban végzett VSP mérések adata segítségével felállított modellre a véges differenciás modellezéssel jó eredménnyel sikerült előállítani a felszíni zavarhullám képet.

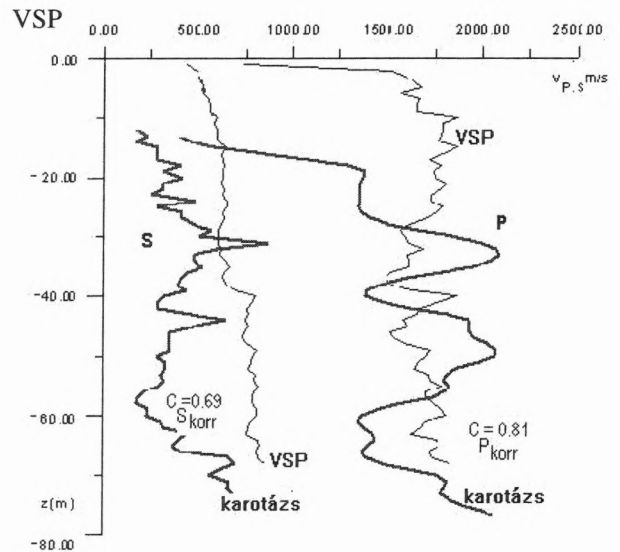
2) A modellezéssel meghatároztuk a hullámok jellegét, amely a teljes időtartományban P -, ill. P - SV -testhullámnak bizonyultak. Felületi hullámra utaló indikáció, ha van is, nehezen ismerhető fel.

3) A P - és S hullámok terjedési sebességei a rétegsor anizotrópiájára érzékenyek, a P -hullám kevésbé, az S -hullám jelentősebben.



8b. ábra. A rétegsor anizotrópia ($x=1$ m és 10 m-es távolságú forrásból) S -hullámra

Fig 8b. The anisotropic behaviour of the sediments for S -wave (source in $x=1$ m and 10 m distance)



8c. ábra. Szónikus és VSP ($x=1$ m) sebességadatok összehasonlítása

Fig. 8c. Comparison of sonic and VSP ($x=1$ m) velocities

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki elsősorban az OTKA vezetőségének a T026415 sz. szerződés elfogadásáért, amely lehetővé tette a munkálatok nem kis költségű megoldását, valamint munkatársaimnak: HEGYBÍRÓ Zsuzsannának, JÁNVÁRINÉ KÁNTOR Ilonának, GÚTHY Tibornak, CSABAFI Róbertnek, ZILAHY-SEBESS Lászlónak, WEBER Zoltánnak és HERMANN Lászlónak a jelentős munkával járó megoldások megvalósításáért.

HIVATKOZÁSOK

ÁDÁM O. 1964: Szeizmikus felszíni zavarhullámok (ground roll) dinamikai tulajdonságainak vizsgálata. Magyar Geofizika **V**, 1-2, 39–50

ÁDÁM O. 1967: A szeizmikus felszíni zavarhullámok. Geofizikai Közlemények **XVIII**, 3, 11–46

ÁDÁM O. 1998: Felszíni zavarhullámok inverziója. Magyar Geofizika **39**, 1, 12–25

ÁDÁM O. 1998: Felszíni zavarhullámok inverziója. Magyar Geofizika **39**, OTKA különszám, 46–47

Georisk Kft. (inc. WÉBER Z.). 1999: Felszíni szeizmikus zavarhullámok modellezése véges differenciák módszerével. Kézirat

EMERMAN S., STEPHEN R. 1983: Comment on “Absorbing boundary conditions for acoustic and elastic wave equations” by R. CLAYTON and B. ENGQUIST. BSSA **73**, 661–665

KAUFMAN H. V. 1953: Velocity functions in seismic prospecting. **18**, 2, 289–297

SCHMIDT H., JENSEN F. B. 1985: Full wave solution for propagation in multilayered viscoelastic media with application to Gaussian beam reflection at fluid–solid interfaces. J. Acoust. Soc. Am. **77**, 813–825

ZAHRADNIK J., PRIOLO E. 1995: Heterogenous formulation of elastodynamic equations of finite difference schemes. Geophysical Journal International, **120**, 663–676

ZAHRADNIK J. 1995: Simple elastic finite difference scheme. BSSA **85**, 1879–1887

ZILAHY-SEBESS L. 1999: Dunaújváros VI. mélyfúrás karotázszelvényeinek kiértékelése. Kézirat

Neotektonikus jelenségek szeizmikus vizsgálata a Szolnoki flis területén¹

DEZKY GERGELY², D. LŐRINCZ KATALIN³, TEVAN KATALIN²

Az olajipari szeizmikus szelvények korábbi értelmezésekor jól behatárolhatókká váltak a Szolnoki flis övben azok a zónák, ahol a pannóniai üledékeket fiatal tektonizmus deformálta. Az ELGI két sekélyszeizmikus szelvényt mért a terület neotektonikai jellemzőinek tanulmányozására, valamint a mérési és adatfeldolgozási módszeregyüttes kipróbálására. A terepi mérés tavi jégfelszínen történt, a jégen keresztül a vízbe merített nagyfrekvenciás sparker forrással és hidrofon érzékelőkkel. A sekélyszeizmikus szelvényeken azonosítható nagyszámú vető jelzi, hogy a kutatótt térrész tektonikailag erősen deformált. A szelvények helyenként feltolódásos vetőrendszerre és az enyhén boltozatos reflektáló felületek ún. pozitív virágszerkezetet alkotnak, mely arra utal, hogy a Pannon-medence fejlődésében az extenzív jelleg a földtörténeti közelmúltban kompresszívra váltott.

G. DEZKY, K. D. LŐRINCZ, K. TEVAN: Seismic study of neotectonic phenomena in the Szolnok Flysch Belt

The zones where Pannonian rocks are deformed by neotectonism in the Szolnok flysch belt have been localised by the former interpretation of exploration seismic sections. Two shallow seismic lines were measured by ELGI for the study of the neotectonic characteristics of the territory, the effectiveness of the proposed specific measurement and processing methods as well. Seismic measurements have been carried out on the lake ice using high frequency sparker source and hydrophone receivers hanged into the water in holes. The numerous faults seen in these shallow seismic sections denote the significant tectonic impact on this part of the rocks. The system of faults with reverse character in some places and slightly anticline shape of reflectors seen all together in the shallow sections form a so called positive flower structure, indicating the change of the tectonic style from extensive to compressive in the near past of the Pannonian basin evolution.

Bevezetés

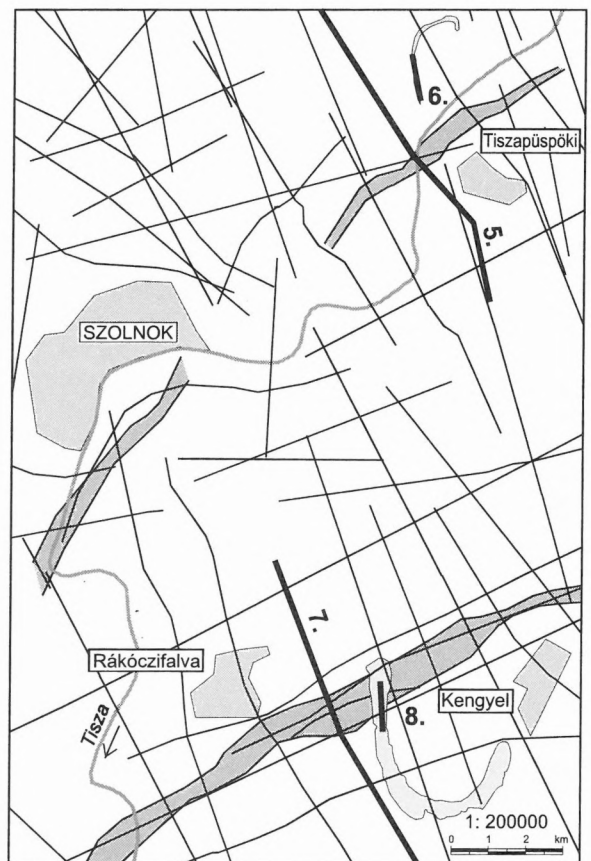
Az Alföld középső részének neotektonikai aktivitására vonatkozó megállapítások az utóbbi években több cikkben és szakmai előadásban megjelentek [POGÁCSÁS et al. 1989, KILÉNYI et al. 1991, HORVÁTH et al. 1993, D. LŐRINCZ 1996b]. Az ELGI két sekélyszeizmikus szelvényt mért perspektivikus helyeken a terület neotektonikai jellemzőinek tanulmányozására. Az itt ismertetett vizsgálatok alapvető célja volt olyan szerkezetföldtani ismeretek szerzése a jelenségekről, melyek az adatok gyakorlati (pl. környezetvédelmi, föld-rengés-biztonsági) felhasználói számára lehetnek fontosak. A teljes kutatott mélység nagyobb, mint a tipikus mérnökgeofizikai célmélység, de számos sekélykutatási probléma csak az eredet elemeit is jellemző, nagyobb mélységből származó adatok figyelembevételével oldható meg szakszerűen.

A kísérleti projekt további célja olyan mérési és adatfeldolgozási módszeregyüttes kipróbálása volt, mely bárki számára alapot adhat hasonló feladatok megoldására irányuló későbbi mérésekhez. Bár maguk a terepi munkák több éve történtek [DEZKY et al. 1996], a részletesebb adatfeldolgozás és a tapasztalatok összegzése a közelmúlt eredménye.

Előzetes ismeretek

A korábbi mérések

A Szolnok környéki mérési terület (1. ábra), szénhidrogén-kutatási jelentősége miatt, egyike az Alföld szeizmikusan legsűrűbben felmért területeinek.



1. ábra. A kutatási terület szeizmikus felmértésége (a bemutatott szelvények kiemelve) és a sekély mélységű szeizmikus szelvényeken vizsgált törészónák

Fig. 1. Seismic coverage of the investigated area (provided sections are signed by bold lines) and the tectonic zones studied by the shallow seismic sections

¹ Beérkezett: 2000. április 14-én

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

³ MOL Rt. Külföldi Kutatási és Termelési Divízió, H-1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18.

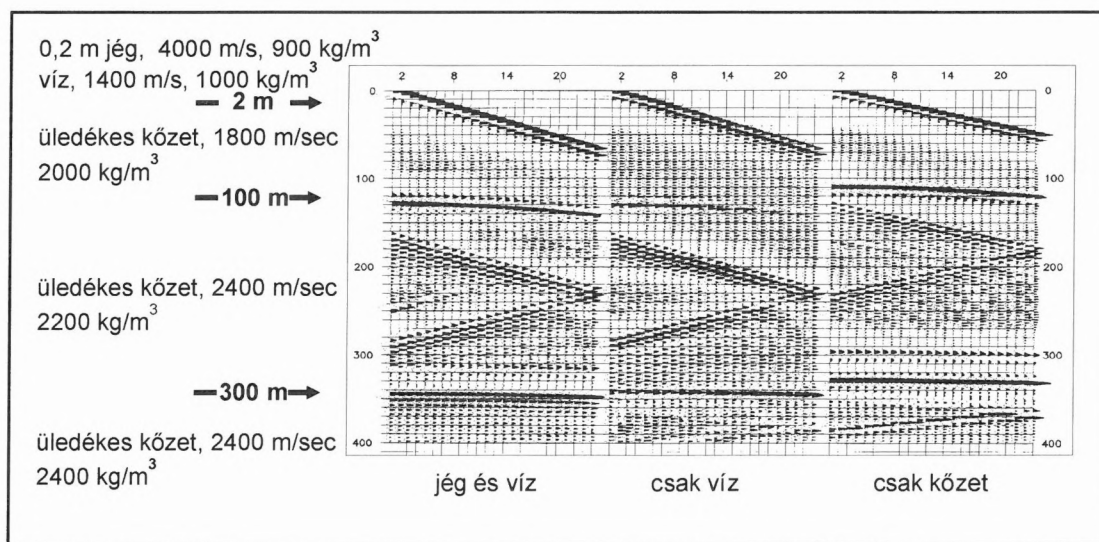
Az ipari szeizmikus szelvények és fúrások korábban elvégzett komplex értelmezése kapcsán [D. LŐRINCZ 1996a] nyilvánvalóvá vált, hogy jól behatárolhatók a területen azok a zónák, ahol a pannóniai üledékeket fiatal tektonizmus deformálta. Az ipari szeizmikus időszelvények felső 200–300 ms-os tartománya a feldolgozás sajátosságaiból adódóan a mélyebb adatok zajmentesítése miatt általában ki van nullázva (mute). Ezért a kifejezetten neotektonikai szempontból érdekes mélységből az ilyen szelvényekben nincs adat. A vizsgálat tárgyát képező fiatal deformációs zónák folytatólagos előfordulásait a területtől nyugatra több helyen is egyéb szénhidrogén-kutató szelvényekkel [POGÁCSÁS et al. 1989], valamint olyan, sekély mélységre irányuló nagyfelbontású szeizmikus szelvényekkel azonosították, amelyeket a Paksi Atomerőmű földrengés-veszélyeztetettségi jellemzőinek pontosítása végett mértek [GÚTHY, HEGEDŰS 1988, HORVÁTH et al. 1993, TÓTH, HORVÁTH 1997]. A tanulmányozott vetőzónarendszer recens tektonikai mobilitását is jelzi [BISZTRICSÁNY 1977], hogy e mentén, Kecskeméten volt Magyarország eddigi legerősebb (MSK 8-as) földrengése 1911-ben, vagy pl. 1995-ben Szabadszállás–Izsák térségében egy MSK 5-ös.

Véges differenciás modellezés

A terepi méréseket megelőzően modellszámításokat végeztünk a várható hullámkép vizsgálatára. Ezáltal valamelyest jósolhatóvá vált az eddig ismeretlen közeg, a jég szeizmikus felvételekben megjelenő hatása. A számításokat a ProMAX szeizmikus feldolgozó rendszer véges differenciás modellező funkcióival végeztük. A ProMAX ezen funkciójában megvalósított eljárás nem képezi le a refraktált hullámokat, ennek megfelelően ezek nem is jelennek meg a szintetikus szeizmogramokon. A 2. ábra három szintetikus szeizmogramja három hasonló földtani felépítésű, vízszintesen rétegzett összleten alapul, melyeknek a geometriai és szeizmikus paraméterei a számításakor még ismeretlen, de a tényleges mérési területen valószínűsíthető értékekhez igazodnak. A réteghatárok 300, 100, 2 és

0,2 m mélyen vannak. A forrás és vevőpontok mélysége a modellben 1 m. A két felső határfelület feltételes, a két alsó mindhárom modellváltozatban megtalálható. A mélyebb rétegek közei az üledékekre jellemző átlagos paraméterekkel rendelkeznek. A modell aljzatát képező 300 m alatti kőzetek sűrűsége 2400 kg/m^3 , a hullámterjedési sebesség 2400 m/s . A 100 és 300 m közötti rétegben a kőzetsűrűség 2200 kg/m^3 , a hullámterjedési sebesség szintén 2400 m/s . A legfelső (100 m feletti) kőzetrétegben 2000 kg/m^3 a sűrűség és 1800 m/s hullámterjedési sebességet adunk meg. A felső 2 m egy édesvízréteg 1000 kg/m^3 sűrűséggel és 1400 m/s terjedési sebességgel, a legfelső réteg pedig egy 0,2 m vastag jégtakaró 900 kg/m^3 sűrűséggel és 4000 m/s terjedési sebességgel. Ennél a terjedési sebességnél a valóságban sokkal kevesebb ($\sim 3000 \text{ m/s}$) mérhető, aminek elsősorban a jég levegőbuborék-tartalma az oka. A buborékok aránya miatt a jégben terjedő direkt hullám sebessége még a mérési vonalakon belül sem teljesen állandó érték.

Az első szintetikus szeizmogram olyan modellnek felel meg, ahol a közegnek mind a négy rétege jelen van. A második szeizmogramnál hiányzik a jég, és a harmadiknál a víz is, azaz a víz és a jég helyét is a felső kőzetanyag tölti ki. A szeizmogramokon az elsődleges szintetikus reflexiókon kívül az ilyen numerikus modellszámításoknál szinte elkerülhetetlen peremhatások következtében a direkt hullám és a reflexiók több „szellemképe” is látható. A peremhatásokat figyelmen kívül hagyva megállapítható, hogy nem nagymérvű, de szemmel látható különbség van a három eset reflexiók képe között. A csak vízzel borított felszínre számított modellben a 100 m-es határfelület környezetében a jel és a koherens zaj viszonya jelentősen kedvezőtlenebb, mint a jeges, vagy a tiszta szediment esetben. (A mélyebbi szint képe viszont a vizes modellben a legjobb.) A jéggel borított és a csak kőzetes modellek közül a jeges változatnál a nagyobb magasabb frekvenciák részaránya nagyobbak látszik. Következtetésnek az minimálisan kimondható, hogy ezek a modellszámítások nem szolgáltatott olyan információt, amely értelmetlenné tenné szeizmikus mérések kivitelezését egy jéggel borított tavon.



2. ábra. A véges differenciás modellezéshez használt közegparaméterek és a kapott szintetikus szeizmogramok

Fig. 2. The parameters of media used for finite differential modelling and resulted synthetic seismograms

Terepi mérések

A terepi mérésre olyan helyeket kerestünk, amelyek azon túl, hogy az ipari szelvényekből ismert tektonikai zónák közelébe esnek, lehetővé teszik a tavi jégfelszínen való kivitelezést. Az ilyen mérések talán egyetlen negatívuma a hely kötöttsége a tavakhoz, holtágakhoz — esetünkben szerencsére nem készített erősebb kompromisszumra. A területen kiválaszthatók voltak a feladat szempontjából megfelelő állóvizek. (Folyóvíz jegén való mérés, életveszélyessége miatt, szóba sem jöhet.) A 6. szelvényt a Tiszapüspöki és Besenyszög között a Tisza jobb partján található holtág déli, egyenes szakaszára telepítettük. (Megjegyzés: a szelvényszám a továbbiakban mindenhol megegyezik a szelvényt bemutató ábra számával.) Az 1. ábra térképén feltüntetett zónák a preneogén aljzat tektonikailag deformált sávjai a földfelszínre vetítve. Ezek a pannon üledékekben az ún. virágszerkezetekre jellemző módon kiszélesednek, tehát számítani lehetett rá, hogy a törésrendszer egyes ágait harántolni lehet a 6. szelvény számára választott helyen is. A 8. szelvény a Rákóczi-falva és Kengyel között — a Tiszától kb. 7 km-re K-re — található, mesterségesen felduzzasztott vízü holtág északi részére lett telepítve, amely pontosan az ott húzódó törészónára esik. (Ez utóbbi víz egyébként a Siltok Halgazdasági Kft. egyik halnevelő tava.)

A jégen kézfűróval készített lyukakon keresztül a vízbe függesztett jelforrással és érzékelőkkel végzett szeizmikus mérés egyebekben kívül minden olyan előnnyel rendelkezik, amelyet a víz mint mérési közeg egy normál vízi mérésnél is jelenthet a felbontóképesség növelésében. Mindezt úgy, hogy közben a „mérőszalagos” relatív pozicionálás sokkal pontosabb lehet, mint a vízben alternatívával nem nagyon bíró GPS technika, és nincs szükség a szárazföldön használttól nagyon eltérő szeizmikus mérőfelszerelésre sem. A mérés munkaigénye és termelékenysége a szárazföldinél sokkal kedvezőbb, de természetesen elmarad a vízi mérések automatizmusától.

Az alkalmazott mérési elrendezés és regisztrálás paramétere:

| Paraméter | 6. szelvény | 8. szelvény | me. |
|-----------------|-------------|-------------|-----|
| mintavételi idő | 125 | 250 | μs |
| hidrofonköz | 4 | 5 | m |
| felvételhossz | 256 | 512 | ms |
| min. offset | 12 | 5 | m |
| csatornaszám | 24 | 24 | |
| elrendezés | véglövés | véglövés | |

A felbontóképességnek a szárazföldi mérésekéhez viszonyított jelentős javulását a következő tényezők eredményezik:

Forrás oldalon:

A szeizmikus jelforrásként csak vízben vagy fűróiszapban használható elektromos szikragenerátor (ún. sparker), amely jelentősen nagyobb frekvenciájú (>500 Hz) hullámimpulzust bocsát ki, mint bármilyen szárazföldi felszíni szeizmikus jelforrás. A forrás jelalakja sok impulzus után is gyakorlatilag változatlan.

Érzékelő oldalon:

Az érzékelőként csak vízben használható piezoelektromos hidrofonok, a geofonokkal ellentétben, képesek a

sparker által keltett nagyfrekvenciájú jelek vételére a több száz Hz-es tartományban, nagy pontosságú lineáris karakterisztikával.

Közegben:

A tökéletesen vízszintes jégfelszín minimálisra csökkenti az ún. statikus hibákat, amelyek szárazföldi mérésnél — a felszín egyenetlen geometriájából és sebességviszonyaiból adódóan — mindig jelen vannak. Ez a probléma a tisztán vízi méréseknél — ugyan kevésbé — de szintén fennáll. Ott bonyolult technikájú rendszer szolgál a vízi mérőkábel (streamer) közel azonos mélységben tartására és a még ezután is megmaradó mélységingadozás utólagos számítási korrekciójához szükséges segédadatok regisztrálására.

A jelforrást és az érzékelőket körülvevő víz tökéletes és mindenhol azonos tulajdonságokkal rendelkező csatolást biztosít a vízzel teljesen telített tófenéki kőzetekhez.

A vízben és jégben más-más, de nagy pontossággal állandónak tekinthető sebességgel terjedő direkt hullámok olyan kiegészítő információt nyújtanak, melyek további hibakorrekciókat tesznek lehetővé.

A mérőfelszerelés a szaktereskedelemben kapható külföldi, az ELGI-ben sorozatban gyártott, valamint egyedi fejlesztésű elemekből áll. Az eszközkészlet adatai:

Jelforrás:

SpD-1 sparker (ELGI egyedi fejlesztés),

Munkakondenzátorban tárolt energia: 1,5 kJ,

Max. feszültség: 3 kV (kisebb fokozatok: 1 kV és 2 kV),

Kisütési idő: < 1 ms (kapcsolás higanygőz kapcsolóelemmel),

Tápforrás: 12 V gépkocsiakku (kapacitástól függően 500–2000 impulzus).

A jelforrás adófeje a generátor elektronikájához, a nagy áramterhelés elviselése érdekében, 6 m-es gumi szigetelésű, 10 mm átmérőjű sodrott rézkábelpárral csatlakozik. Az adófej egy 50 mm átmérőjű, 0,5 m hosszú gumiburkolatú henger, melyben két 8 mm átmérőjű egytengelyű rézrúd képezi kb. 1 mm-es réssel a szikra-elektrodákat. Ezeket kb. 5%-os NaCl-elektrolit veszi körül, konstans és alacsony értéken tartandó az elektromos ellenállást, ellentétben azzal az esettel, ha az elektrodák közvetlenül a változó ionkoncentrációjú tavi vízben lennének. Az elektrolit kisebb elektromos ellenállása csökkenti a kisütési időt és ezáltal növeli a keltett szeizmikus jel frekvenciáját. A szikra nyomáshulláma a sóoldaton és a gumiköpenyen keresztül adódik át a külső víznek.

A sparkernek épp a lövés pillanatában nem elhanyagolható értékű elektromágneses impulzusa zavarhatja a felvételizést pontosságát. A mérés kivitelezésénél ez a hatás csak úgy csökkent elfogadható mértékre, hogy a felvételezést véglövéses rendszerben folytattuk, a terítés első végén a műszerrel és a másik végén több csatornányi offsettel elhelyezkedő sparkerrel. Ügyelni kellett arra is, hogy a felvevőműszert és a sparkert összekötő indítójel-kábel és a vele párhuzamosan futó terítéskábel legalább 10 m távolságra legyen egymástól. (Azóta a rendszer optikai szinkronkábelrel is rendelkezik.)

Érzékelőrendszer:

Geo Space MP-24-H2 típusú piezoelektromos hidrofonok „szólóban” (2 m-es csipeszelt kivezetéskábelrel),

Érzékenység: 15 V/bar,

Sajátfrekvencia: 14 Hz,

Nonlinearitás: 1 dB (14–1000 Hz),

Adatgyűjtő kábel:

24 csatornás normál szárazföldi stackingkábel, 5 m-es kivezetésközzel.

Az olvadt hóba süppedt csipeszes csatlakozások soha nem okoztak kimutatható áthatást a csatornák között, vagy leföldelődésen keresztül előálló elektromos zavart. Ennek magyarázata, hogy a jég nagyon jó elektromos szigetelőnek tekinthető. Egy szárazföldi mérésen, ahol a napsütötte jégfelszínen szokásosan tocsogó víz mennyiségének csak töredéke van egy harmatos vagy esővízes réten, már komolyan megnövekedhet az elektromosan felvett zajok szintje.

Felvevőeszköz:

ESS-03-24 típusú, PC vezérlésű szeizmikus felvevőműszer (ELGI gyártmány),

Csatornaszám: 24 (48 csatornányi beépített stacking kapcsolóval),

Dinamikartomány: 138 dB (32 bit), 48 dB IFP,

Min. mintavételi idő: 125 μ s.

Adatfeldolgozás

Az alábbiakban a feldolgozásnak csak azokat a részleteit tárgyaljuk, melyek az adott mérési módszer esetén eltérnek a szokásos gyakorlattól.

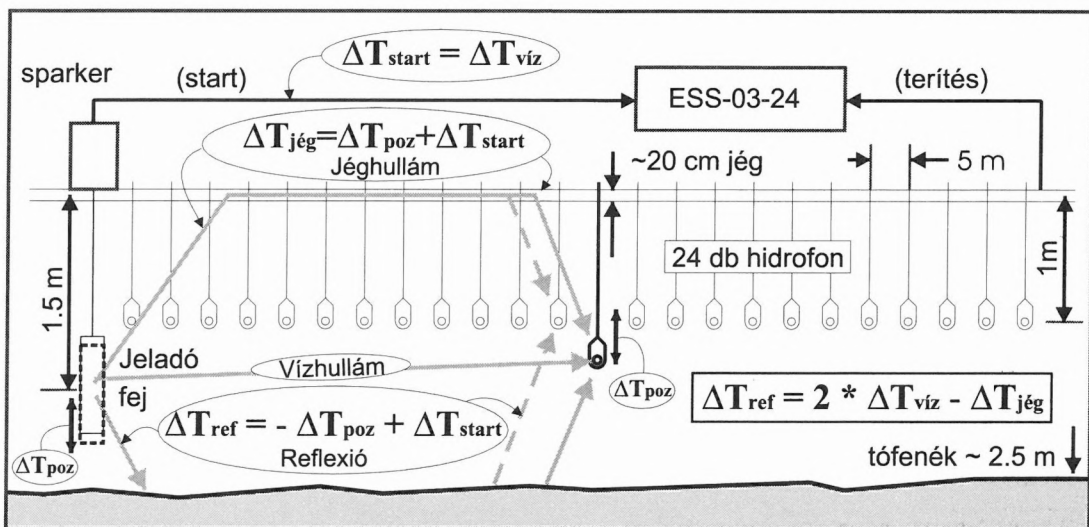
Statikus korrekció

A szeizmikában a statikus korrekció mindig arra irányul, hogy a mélybeni rétegekről kapott reflektált vagy refraktált hullámok beérkezési idejében a felszínközeli rétegek heterogenitása, valamint a teljes szeizmikus mérőapparátus (forrás, érzékelés, regisztrálás) által keltett időeltéréseket korrigálja és ezáltal javuljon a mélybeni rétegek leképezési pontossága. Esetünkben a vízben pontos értéken állandónak tekinthető és a jégben csak lassan változó terjedési sebességek miatt a direkt hullámok beérkezési jó támpontot adnak a felvételek — egyébként ritka és kis értékű

—, különböző eredetű statikus időhibáinak a kijavításához. Ez a lehetőség egy szárazföldi vagy tisztán vízi mérés esetén nem áll rendelkezésre. Bármennyire is korrekt felszerelést használtunk és ügyeltünk a pontosságra a kivitelezésben, mégis készültek olyan felvételek, amelyek minősége és értéke azonos ugyan a többivel, de időkorrekcióra szorulnak. Ezek megmenthetők, kihagyásuk a feldolgozásból pazarlás lenne. A hibák technikai oka a normálistól eltérő vízmélységbe lógatott forrásfej és/vagy hidrofón, illetve a felvételindító jel esetleges elektromos zavara miatt bekövetkezett késői, vagy korai indítás.

A jégben (inkább refraktáltnak tekinthető) és a vízben terjedő direkt hullámok (a továbbiakban *jéghullám* és *vízbeli hullám*) beérkezési időire alapozott statikus korrekciós számítás a mérési geometriát bemutató 3. ábrán feltüntetett hullámutakkal szemléltethető. A vonatkozó képletek azzal a — szeizmikus gyakorlatban egyébként általánosan elterjedt és a valóságtól sem nagyon eltérő — közelítéssel igazak, hogy a refraktált és reflektált hullámok a forrásból közel függőlegesen indulnak, és a vevőkhöz közel függőlegesen érkeznek. (Az ettől való eltérés csak nagyságrendnyivel kisebb hibát eredményez, mint pl. a jelforrás vagy a vevő mélységeltérése.) A vízbeli hullám a mi esetünkben még a legközelebbi hidrofónig (5 m) is csak $(5^2+0,5^2)^{0,5}-5 \approx 0,02$ m-rel tesz meg nagyobb utat, ha a forrás vagy a vevő mélysége 0,5 m-el eltér a névlegestől. Ezért a vízbeli hullám beérkezésének az átlagtól való eltérése gyakorlatilag csak az indítási hibából származhat: $\Delta T_{\text{viz}} = \Delta T_{\text{start}}$. Ezt a megfontolást igazolta a gyakorlat is, mivel a vízbeli hullámokban olyan statikus eltérést nem találtunk, ahol egy vevőponthoz tartozó összes csatorna időértéke egyformán tért volna el az átlagtól.

Csak olyan eset fordult elő, ahol egy teljes felvétel összes csatornájának — azaz egy forráshoz tartozó regisztrált csatornacsoporthoz — a beérkezési ideje tért el az átlagtól. A jéghullám beérkezési időhibájában már két összetevő lehet, a pontatlan „belógatási” mélység akár a forrás-, akár a vevőoldalon, és az indítási hiba: $\Delta T_{\text{jég}} = \Delta T_{\text{poz}} + \Delta T_{\text{start}}$. A jéghullámnál a *nagyobb* belógatási mélység bármely oldalon 0,1 méterenként kb. 72 μ s-mal



3. ábra. A mérési elrendezés elvi vázlata és a statikus korrekció számításához felhasznált időadatok összefüggései

Fig. 3. Field arrangement and relations of arrival times used for static correction

növeli a beérkezési időt. (A statikus hiba e numerikus becslése a jég hullám esetén is vízbeli sebességgel számítandó, mivel ez a pozicionálási eredetű eltérés a hullám közel függőleges, tehát vízben terjedő szakaszán jut érvényre.) Látható, hogy az 1 m-nél jóval kisebb mélység-hiba is okozhat a 6. szelvénynél alkalmazott mintavétellel (125 μ s) azonos nagyságrendű statikus hibát. Ebből az is látszik, hogy ha olyan vízfelületen mérünk, ahol 30 cm amplitúdójú felületi hullámok torzítanak egy mérőrendszer függőleges pozícióját, akkor az abból adódó, nehezen ellenőrizhető statikus hiba értelmetlenné tenne 0,5 ms-nál kisebb mintavételi időközöt, ami viszont sekély — 100 m-nél nem mélyebb — célobjektumok esetén nem biztosít elegendő felbontást. Végül a hullámutak alapján a mélyből érkező reflektált hullámokra is felírható a statikus hiba összetétele: $\Delta T_{ref} = -\Delta T_{poz} + \Delta T_{start}$. A reflektált hullámnál a beérkezési időt a forrás vagy érzékelő *nagyobb* belógatási mélysége a jég hullámra előbb megadott mértékben, de ellenkező előjellel változtatja meg, tehát *csökkenti*. A statikus hibák viszonylag nagy adatszám esetén jól közelíthetők a beérkezési időnek az azonos offsethez tartozó beérkezési idők átlagértékétől való eltéréseivel. A jég- és vízbeli hullám esetén ezek az adatok a felvételekből manuálisan kiolvashatók. A statikus korrekció végcélja, a reflektált hullámokra vonatkozó érték az előbbi két, közvetlenül hozzáférhető adatból a $\Delta T_{ref} = 2 * \Delta T_{víz} - \Delta T_{jég}$ számítással adódik, mely a fizikai tartalom alapján felírt definíciókból egyszerű átrendezéssel következik.

A tavi jégen mért szeizmikus felvételek specifikusan jellemző zavarjelei és szűrésük

Többszörösök:

A jégfelszín alja jól reflektál, ezért könnyen kialakulnak és lassan csillapodnak a tófenék és a felszín közötti többszörösök. Eltávolításukra viszont nem lehet a tengeri szeizmikában szokásos prediktív dekonvolúciót alkalmazni, ugyanis míg egy akár 50 m-es sekély tengervíz esetén is kb. 70 ms a periódusidő, egy 2 m mély alföldi tóban ez az érték kb. 3 ms, ami a maga kb. 300 Hz-ével az alacsonyabb frekvenciájú hasznos szeizmikus jelek tartományába eshet. Itt csak a nagyobb fedésszámú stackinggel és a jól megválasztott offsethez társuló egyéb többszörös csatornás műveletekkel lehet a jel/zaj viszonyt javítani.

Természetes szeizmoakusztikus emisszió:

Napkeltekor, napnyugtakor vagy gyors időjárás-változáskor (pl. beborul az ég), amikor hirtelen változik a hőmérséklet, a tavak jégfelszíne intenzíven repedezik. Fel-támadó szél is okozhat repedezést. Az előbbi csak szeizmikusan zavaró, de nem veszélyes, a második jelenség esetén viszont ajánlatos a jégről levonulni. A töredező jég szeizmikus intenzitása általában nagyobb, mint az alkalmazható szeizmikus forrásoké. Az „elrepedt” felvétellel nem lehet mit kezdeni. El-dobandó, helyben ismétlődő.

Koherens zajhullámok:

a) Jégben terjedő hullám

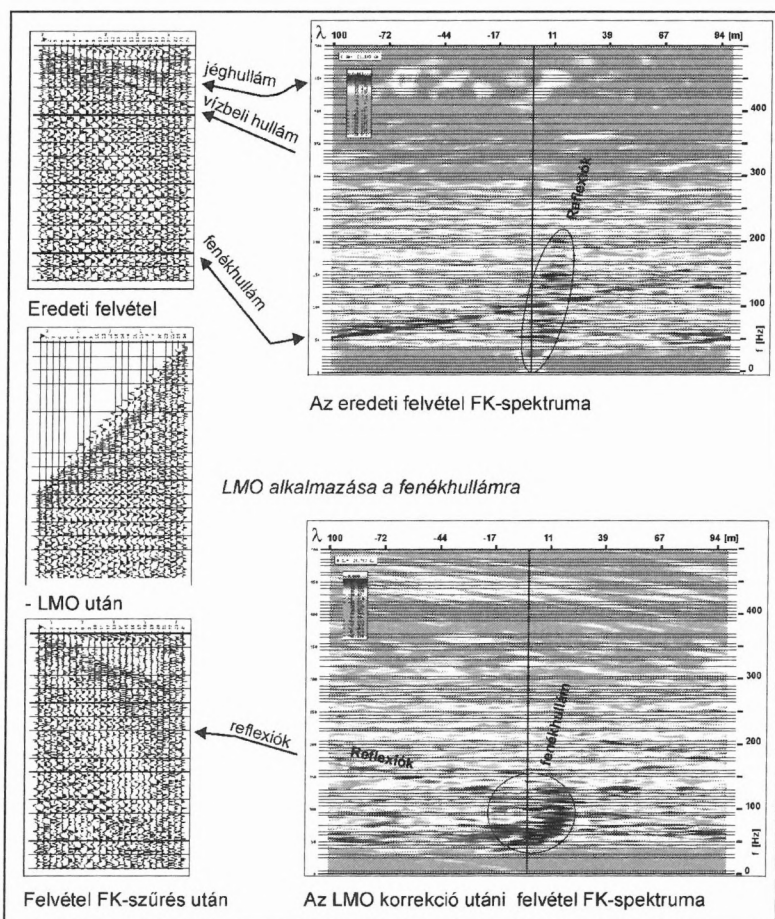
A jég hullám, miután felhasználtuk a statikus korrekciók meghatározásához, betöltötte funkcióját és alapvetően nemkívánatos zavarhullámnak minősül. Ennek oka az, hogy bár nagy a sebessége, a jég hullám-csomag diszperziója is rendkívül nagy és a felvételtől a távoli offsetek felé haladva egyre szélesebb, gyakran a hasznos reflexiók által érintett tartomány egy részét is letakarhatja. Felvételeinken a jég hullám kb. 2800–3700 m/s sebességgel terjed és nagyon szűk, 470 Hz körüli frekvenciasávja, sajnos, a sekély reflexiókéval azonos tartományba esik.

b) Vízben terjedő direkt hullám

A vízben terjedő direkthullám-csomag szintén mind időben, mind frekvenciában átfedésben lehet a hasznos jelek tartományával. Sebessége 1400 m/s és közepes frekvenciája esetünkben kb. 250 Hz. Megjegyzendő, hogy a vízben található természetes partfalak, szigetfalak vagy mesterséges gátfalak, vízgépészeti építmények függőleges felületei nagyon jó reflektivitással képesek visszaverni a vízben terjedő direkt hullámokat. A nyomvonallal közel párhuzamos felület (oldalreflexiósan) pseudoretegeket generálhat a szelvényben.

c) Fenékhullám

Képződésének mikéntjében és szeizmikus paramétereiben teljesen azonos a szárazföldi mérések felszíni zavarhullámaival.

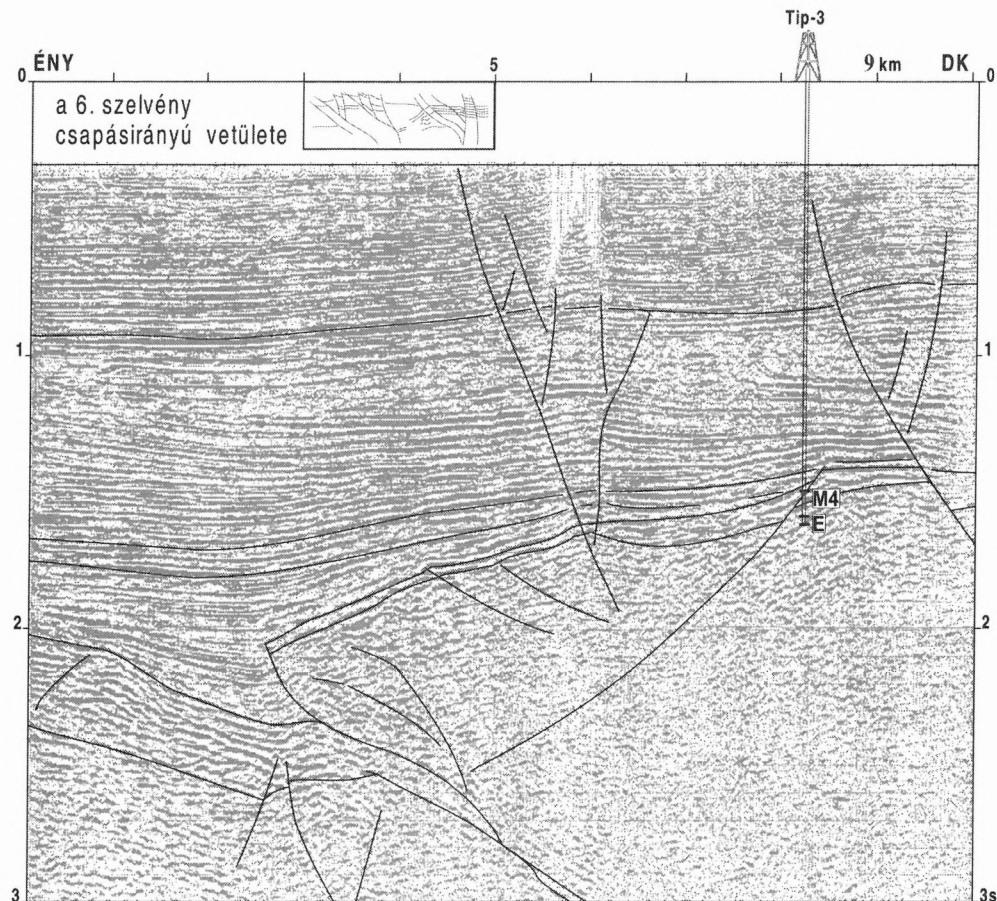


4. ábra. A jellegzetes koherens zajtípusok és az LMO (Linear MoveOut) korrekció, valamint az FK-szűrés együttes alkalmazásának eredménye

Fig. 4. Typical coherent noises and result of FK filtering combined with LMO (Linear MoveOut) correction

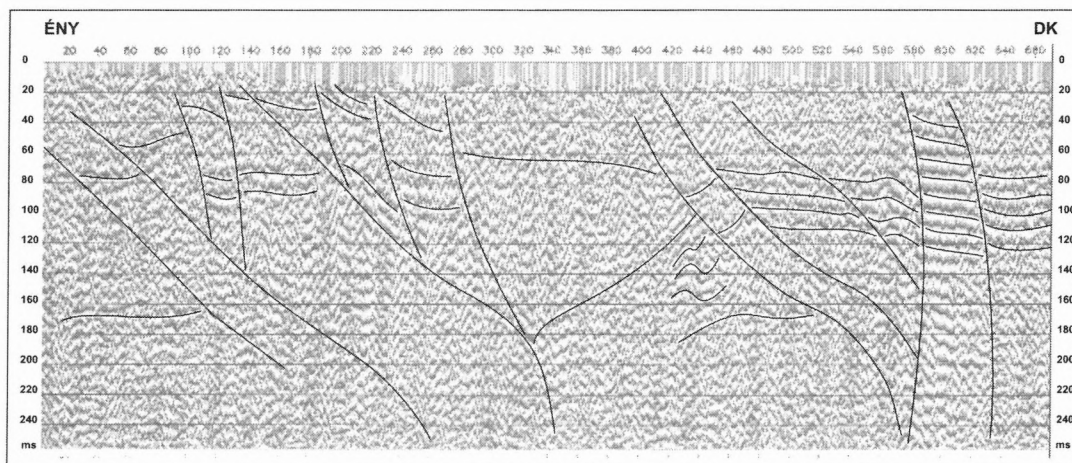
A tavi jégmérések e három jellemző koherens zavarhullámfajtájával szemben a többcsatornás elven működő (zajfajtánként egyedileg paraméterezett) szűrési eljárások hatásosak, melyek nem csak a frekvencia-, hanem egyúttal a hullámszámtartományban is működnek. A hasznos jelek és a fenti koherens zajok csak mindkét tartományt együttesen figyelembe véve különböztethetők meg. A feldolgozás során hagyományos FK-szűrést alkalmaztunk (4. ábra). Az alkalmazás feltétele azonban nemcsak a megfelelő időbeli, hanem a térbeli mintavételezés is.

Mérési elrendezésünk ennek a kritériumnak a szigorúan vett fogalmak szerint nem felelt meg. Esetünkben a térbeli mintavételezésre a legerősebb feltételt a vízbéli hullám határozza meg a 250 Hz-es frekvenciával és 1400 m/s-os sebességgel. A szabatos térbeli mintavételhez a 4 m-es vevőtávolság helyett a $k \approx 0,18 \text{ m}^{-1}$ hullámszámból adódó max. 1,4 m-t lehetett volna alkalmazni. Az FK szűrőprogram számára úgy lehet mégis az ilyen módon mért adathalmazt „emészthetővé” tenni, hogy kihasználjuk a kiszűrhető hullámcsomagok erős koherenciáját és az explicite



5. ábra. Az 5. értelmezett szénhidrogén-kutató reflexiós szeizmikus időszelvény (méterarány: 1:80 000)

Fig. 5. Interpreted exploration seismic reflection time section No. 5 (scale: 1:80 000)

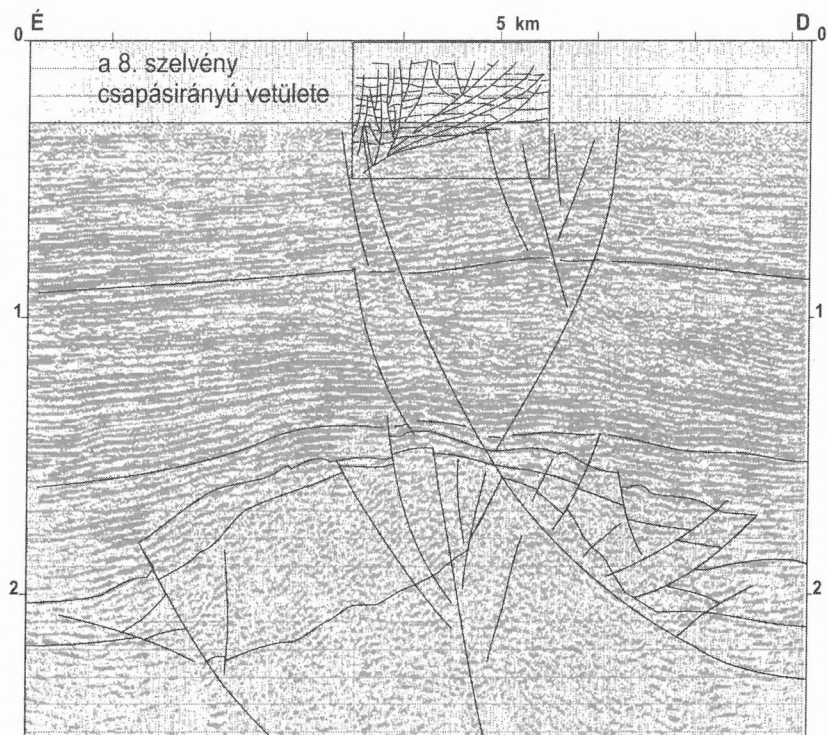


6. ábra. A 6. értelmezett sekélyszeizmikus reflexiós időszelvény pillanatnyi fázis változata (méterarány: 1:10 000)

Fig. 6. Interpreted shallow seismic reflection time section No. 6, instantaneous phase version (scale: 1:10 000)

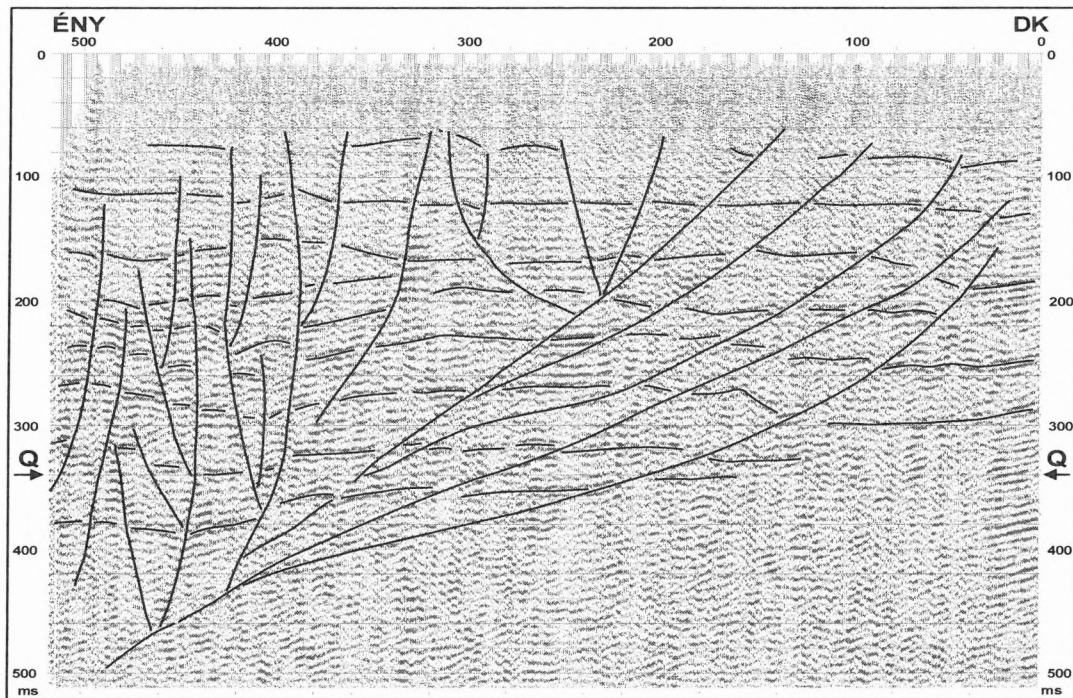
leolvasható sebességet. Az eredetileg térben alul-mintavételezett hullámcsomag, annak közepes sebességén alapuló „linear moveout” (LMO) korrekció után már leképezhetővé válik az FK spektrum hullámszám-dimenziójának Nyquist-intervallumban. Így elvégezhető rajta a szűrés, majd utána inverz LMO korrekcióval kaphatjuk vissza az eredeti felvétel szűrt változatát, most már kierősödött reflexiós jelekkel.

A 6. szelvényben a minél kisebb leképezési mélység elérésére, a 8. szelvényben a negyedidőszaki fekü környékére eső tektonikai deformációk minél láthatóbb kimutatására igyekeztünk optimalizálni a feldolgozási paramétereket. Ennek megfelelően a 6. szelvényből — melynek itt a pillanatnyi fázist ábrázoló változata látható — megállapítható, hogy az alkalmazott technikával és feldolgozással a töréseket is leképező legsekélyebb reflexiókat mintegy 25 m



7. ábra. A 7. értelmezett szénhidrogén-kutató reflexiós szeizmikus időszelvény (méterarány: 1:80 000)

Fig. 7. Interpreted exploration seismic reflection time section No. 7 (scale: 1:80 000)



8. ábra. A 8. értelmezett sekélyszeizmikus reflexiós időszelvény, Q = kvarter fekü becsült mélysége (méterarány: 1:10 000)

Fig. 8. Interpreted shallow seismic reflection time section No. 8, Q = estimated Quaternary basement depth (scale: 1:10 000)

mélyről kaptuk. Ugyanez a mérőrendszer más mérései és feldolgozási paraméterekkel a 8. szelvény esetén alkalmas a mély, 400 ms idejű reflexiók megbízható elérésére is.

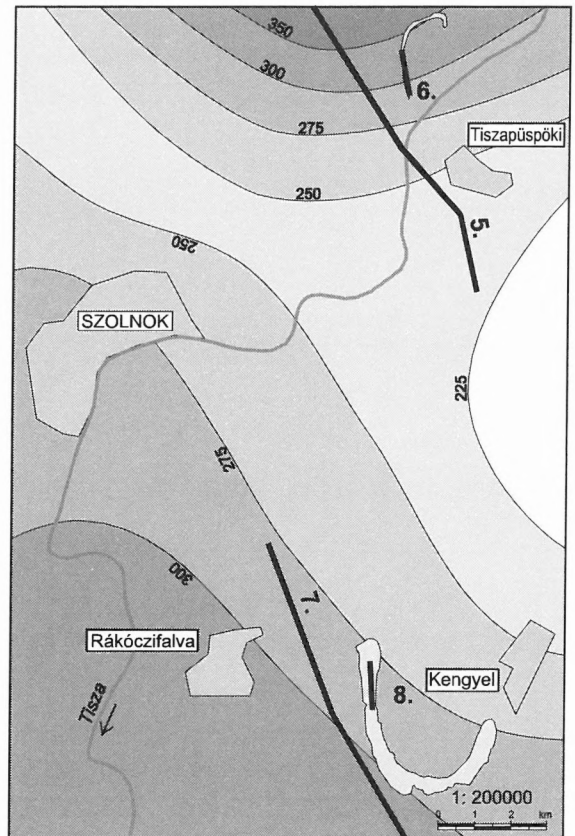
Értelmezés

A 6. és 8. sekélyszeizmikus szelvények értelmezhető szerkezetföldtani elemei közül a vetők sokasága — függetlenül a határfelületek sztratigráfiai besorolhatóságától — önmagában is jelzi az adott helyekről, hogy azok tektonikailag erősen deformált területek. A követhető szeizmikus szintek pontos sztratigráfiai azonosításához a sekélymélységű fúrási adatok sűrűsége a területen nem elégséges. További nehézség, hogy a Pannon-medencében a felső pannóniai és negyedidőszaki üledékeken belül a földtörténeti tagolás — ami elsősorban paleontológiai eseményeken alapszik — nehezen feleltethető meg szeizmosztratigráfiai szinteknek. Ez a jellegzetesség magára a pannóniai-negyedidőszaki határra is igaz, amelyhez az Alföldön nem rendelhető hozzá markáns szeizmikus reflektáló felület.

A szelvényméréseink tágabb környezetéből gyűjtött mélyfúrási adatokból szerkesztett regionális negyedidőszaki rétegvastagság-térképnek (9. ábra) [FRANYÓ 1994] a szelvények helyeire eső minimális értéke 275 m. A szeizmikus szelvények feldolgozásakor az ehhez a vastagsághoz tartozó mélységhez 1600 m/s átlagsebességet lehetett meghatározni, amiből a negyedidőszaki fekre kb. 340 ms-os reflexiók idő becsülhető. Ez a „nagy” reflexiók idő az egyébként is kissé mélyebb kitöltésű területre eső 6. szelvény regisztrálási idejében már nincs benne, a 8. szelvénynek pedig az alsó részére esik. Megállapítható tehát, hogy a szelvényekben detektálható, a felszínhez közeledve jellegzetesen több ágra szakadó vetőrendszerek egyértelműen negyedidőszaki összletet érintenek. A 8. szelvény enyhén boltozatos formát mutató, viszonylag hosszabb szakaszokon korrelálható szintjei és az azokat helyenként feltolódásos jelleggel harántoló vetőrendszer pozitív virágszerkezetet alkot. Ez a transzpressziós tektonizmus hatásának tipikus megjelenése a szeizmikus szelvényeken. Az 5. és 7. szénhidrogén-kutató szeizmikus szelvényeken a pozitív virágszerkezet — nagyobb léptékben — egyértelműen megfigyelhető, amelyet D. LÖRINCZ [1996b] a régió részletes tektonikai vizsgálataiban kvarter korú transzpresszióként értelmezett. Ennek a feltehetően balos oldaleltolódásos rendszernek három zónája található meg a területen, amelyek közül az északit az 5. szelvény metszi, a délit pedig a 7. szelvény. Az 5. szelvényen szintén összenyomással társuló oldaleltolódásra utal a szeizmikus kép, amelynek a felfelé folytatásában mért 6. sekélyszeizmikus szelvényen látható enyhén boltozatos jellegű felületek is alátámasztják azt a feltételezést, hogy a kvarter oldaleltolódás során kompressziós hatás is érvényesült. Az 5. és 7. szelvényeken a sekély szelvények jelzett elemei elsősorban a léptékbeli arányokat hivatottak érzékeltetni. Bár a bevités helye a csapásiránynak megfelelő, a tektonikai elemek teljes megfeleltetése nem várható, mivel a szelvényeket nem azonos, hanem csak közeli, és csaknem párhuzamos nyomvonalon mértük.

A kvarter transzpresszió D. LÖRINCZ et al. [2000] feltételezése szerint a második és a legkisebb mértékű felújulása annak az alsó miocén korú, több tíz km széles és több száz

km elmozdulású jobbos konvergens oldaleltolódásnak, amely a Szolnoki flis szerkezetét is nagymértékben meghatározza. Ez a Szolnoki flishez kötődő transzkurrens törészóna [POSGAY, SZENTGYÖRGYI 1990, POSGAY et al. 2000] az alsó pannonban újult fel először szintén transzpressziós jelleggel, de akkor ellentétes (balos) irányú. Ennek a rendszernek a legfiatalabb, kvarter korú felújulását tanulmányozhatjuk a 6. és 8. sekélyszeizmikus szelvényeken is.



9. ábra. A negyedidőszaki képződmények fúrási adatokból szerkesztett vastagságtérképe [FRANYÓ 1994]

Fig. 9. Isopach map of the Quaternary sediments compiled on base of well data [FRANYÓ 1994]

A szelvényekre közel merőleges irányú oldaleltolódásos tektonika egyik tipikus jelensége, hogy a szelvényben a strike-slip jellegűnek feltételezhető vetők menti elmozdulás nyomán a vető két oldalán nem korrelálható, és a reflexiók kép tekintetében is jelentősen eltérő összletek láthatók. Erre példa a 6. szelvény déli végéhez közel a csaknem függőleges vetőkkel határolt, jól rétegzett blokk és környezete közötti eltérés. Az ezeken a szelvényeken is azonosítható kompressziós oldaleltolódásos tektonikai elemek azt a BADA [1998], FODOR et al. [1999], GERNER et al. [1999] valamint HORVÁTH, TARI [1999] által tett megállapítást támasztják alá, hogy a földtörténeti közelmúltban a Pannon-medence süllyedése során alapvetően jellemző extenziós tektonikai jelleg [TARI 1992], kompressziósra váltott. Mindezek egyben azt is jelentik, hogy a Pannon-medence negyedidőszaki kompressziós tektonizmusának mostanáig feltárt látványosabb peremi megjelenési formái mellett az a központi rész legvastagabb negyedidőszaki összleteiben is kimutatható.

Összefoglalás

Az Alföld középső részén a neotektonikai jellemzők, a speciális nagy felbontást célzó mérési, valamint feldolgozási módszer tanulmányozására az ELGI két szeizmikus szelvényt mért tavi jégfelszínen. Az eredményekből megállapítható, hogy az alkalmazott mérési eljárással vetők detektáláskor kb. 25 m-ig közelíthető meg a felszín. A még sekélyebb objektumok vizsgálatához kisebb energiájú jelekre és sűrűbb térbeli mintavételezésre van szükség. A feldolgozásnál alkalmazott — a jég és a víz direkt hullámának beérkezési időin alapuló — elsődleges statikus korrekció kimutathatóan javította a jel/zaj viszonyt. A közegre jellemző koherens zavarok LMO-val kombinált FK-szűréssel eredményesen csökkenthetők. A sekélyszeizmikus szelvényeken azonosítható vetők a normál behatolású szeizmikus szelvényeken látható, korábban is már kvarter korúnak minősített, kompresszióval társuló, oldaleltolódást reprezentáló pozitív virágszerkezetek sekélyebb mélységeig követhető ágaiént értelmezhetők. A negyedidőszaki képződmények vastagságtérképe [FRANYÓ 1994] ismeretében megállapítható, hogy ezek a deformációk egyértelműen negyedidőszaki összleteket érintenek. A pozitív virágszerkezetet formáló, enyhén boltozatos horizontoknak és felfelé elágazó vetőknek a 6. és 8. sekély szelvényeken megfigyelhető képe megerősíti a transzpresszióra vonatkozó korábbi feltételezéseket. Ez azt a szintén ismert megállapítást támasztja alá, mely szerint a Pannon-medence süllyedése során alapvetően jellemző extenziós tektonikai hatások a földtörténeti közelmúltban kompressziósra változtak.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki az Országos Tudományos Kutatási Alapnak a jelen munkáknak keretét adó *Részletes tektonikai vizsgálatok a Közép-Alföldön* című T-4332. számú téma finanszírozásáért. Köszönet illeti SZEGVÁRI Lászlót (ELGI) és MARKOS Tündét (jelenleg GES Kft.) amiért közreműködtek a mérések terepi kivitelezésében és az adatok elsődleges feldolgozásában. Köszönjük a *Siltok Kft.*-nek, hogy halastaván engedélyezte a mérési munkák elvégzését.

HIVATKOZÁSOK

- BADA G., HORVÁTH F. 1998: Present-day geodynamics of the Pannonian basin and its surroundings: a review. *Reports on Geodesy* 5, 35, 51–77
- BISZTRICSÁNY E. 1977: A Kárpát-medence földrengetés veszélyeztetettségéről; *Földtani Közlöny* 107, 94–101
- DETKY G., D. LŐRINCZ K., MARKOS T. 1996: Sekélyvízi szeizmikus mérések legújabb tapasztalatai az ELGI-ben. Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete közös Vándorgyűlése, Kerekegyháza
- D. LŐRINCZ K. 1996a: Zárójelentés a „Részletes tektonikai vizsgálatok a Közép-Alföldön” című OTKA-témapályázatról. ELGI Adattár, Budapest, 44 ábrával, 41 o.
- D. LŐRINCZ K. 1996b: Feszültség-tér történet meghatározása szeizmikus szelvényeken azonosított többfázisú tektonizmus alapján, a Szolnoki flis öv nyugati peremén. *Magyar Geofizika* 37, 4, 228–246
- D. LŐRINCZ K., HORVÁTH F., DETKY G. 2000: Neotectonics and its relation of the Mid-Hungarian Mobile Belt. *European Geophysical Society, Special Publication Series. Submitted*
- FRANYÓ F. 1994: A negyedidőszaki képződmények vastagsága és kifejlődése Szolnok távolabbi térségében és ezek összefüggése a szerkezeti mozgásokkal. *Jelentés. ELGI Adattár*, 13 o., 89 db melléklet
- FODOR L., CSONTOS L., BADA G., GYÖRFI I., BENKOVICS L. 1999: Tertiary tectonic evolution of the Pannonian basin system and neighbouring orogens: a new synthesis of paleostress data. *In: DURAND B., JOLIVET L., HORVÁTH F., SÉRANNE M. (Eds.) The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine orogen. Integrated Basin Studies 1. Geol. Soc. Spec. Publ., London*
- GERNER P., BADA G., DÖVÉNYI P., MÜLLER B., ONCESCU M. C., CLOETINGH S., HORVÁTH F. 1999: Recent tectonic stress and crustal deformation in and around the Pannonian basin: data and models. *In: DURAND B., JOLIVET L., HORVÁTH F., SÉRANNE M. (Eds.) The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine orogen. Integrated Basin Studies 1. Geol. Soc. Spec. Publ., London*
- GÚTHY T., HEGEDŰS E. 1988: Age determination of microfaults by high-resolution reflection seismics for seismic hazard investigations. 50th Meeting of EAEG, The Hague, Abstracts of Papers and Posters p. 216
- HORVÁTH F. (témavezető), CZELLER I., CSERNY T., CSONTOS L., DÖVÉNYI P., DRAHOS D., GOMBOS Cs., GYÖRI E., NAGYMAROSY A., REMETE L., SAMU L., SZABÓ A., SZÉKELY B., TÍMÁR G., VÁRKONYI L., WÉBER Z., BUNTEBARTH G. 1993: Paks környezetének szerkezeti viszonyai és nagytektonikai helyzete az újabb szeizmikus szelvények és más földtani-geofizikai adatok komplex kiértékelése alapján. *Kutatási jelentés a Paksi Atomerőmű Rt. megbízásából*. 92 o. és 38 db melléklet
- HORVÁTH F., TARI G. 1999: IBS Pannonian Basin Project: A review of the main results and their bearings on hydrocarbon exploration. *In: DURAND B., JOLIVET L., HORVÁTH F., SÉRANNE M. (Eds.) The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine orogen. Integrated Basin Studies 1. Geol. Soc. Spec. Publ., London*
- KILÉNYI É., D. LŐRINCZ K., KÁNTOR I. 1991: Possible oil and gas related to a wrench fault zone in Hungary. *International Conference of American Association of Petroleum Geologists, London. Abstracts p. 57*
- POGÁCSÁS Gy., VAKARCS G., BARVITZ A., LAKATOS L. 1989: Post-rift strike-slip faults in the Pannonian Basin and their role in the hydrocarbon accumulation. *Proc 34th Int. Geoph. Symp., Assoc. Hung. Geophys., Budapest, Vol. II, 601–611*
- POSGAY K., SZENTGYÖRGYI K. 1990: A litoszférát harántoló eltolódásos törésrendszer a Pannon-medence keleti részén. *Magyar Geofizika XXXII*, 1–2, 1–15
- POSGAY K., NAGYMAROSY A., PÁPA A., HEGEDŰS E., D. LŐRINCZ K. 2000: Deep structure of the Szolnok Flisch Belt. *Geophysical Transactions* 43, 2, 71–91
- TARI G., HORVÁTH F., RUMPLER J. 1992: Styles of extension in the Pannonian Basin. *Tectonophysics* 208, 203–219
- TÓTH T., HORVÁTH F. 1997: Neotectonic investigation by high-resolution seismic profiling. *In: MAROSI S., MESKÓ A. (Eds.) Seismic safety of the Paks Nuclear Power Plant. Academic Press, Budapest, 1997, 123–152*

Geofizikai kutatások Mongóliában

IV. KOMPLEX GEOFIZIKAI ÉRCINDIKÁCIÓS REVÍZIÓS KUTATÁSOK

1970

Az 1969. év folyamán a két ország pénzügyi és földtani szervei lehetőséget találtak arra, hogy az Aren-Nur-i molibdénérc-indikáción és a Baga-Gazrin-i ónércesedés területén folyó — szintén a magyar fél által végzett — geológiai munkákat kibővíthessék a szükséges geofizikai komplex vizsgálatokkal. Így jött létre 1970-ben egy újonnan szervezett *Mongol–Magyar Komplex Geofizikai Csoport* ZSILLE Antal vezetésével, amely feladatul kapta még a II. sz. Mongol–Magyar Földtani Térképező Expedíció (vezetője JÁMBOR Áron) térképezendő területén a kiegészítő geofizikai mérések elvégzését is. (Erről a munkáról már beszámoltunk a III. rész 2. pontja alatt, a Magyar Geofizika 1999. évi 1. számában.)

Szervezetileg az új csoport a Mongol Népköztársaság Fűtőanyag, Energetikai és Geológiai Minisztériuma fennhatósága alá tartozó Központi Geofizikai Csoporthoz tartozott.

Az Aren-Nur-i molibdénérc-indikáción 1965 óta folytak földtani jellegű kutatások. Az első kísérleti jellegű geofizikai tevékenység 1969-ben geoelektromos ellenállás szondázás és gerjesztett polarizációs mérés volt, Ezeket még I. BABARIKIN szovjet geofizikus végezte. A mérések eredményei alapján arra a következtetésre jutott, hogy a greizen test, amelyhez az ércesedés kötődött, mind a fajlagos ellenállás, mind a gerjeszthetőség szempontjából elkülöníthető környezetétől.

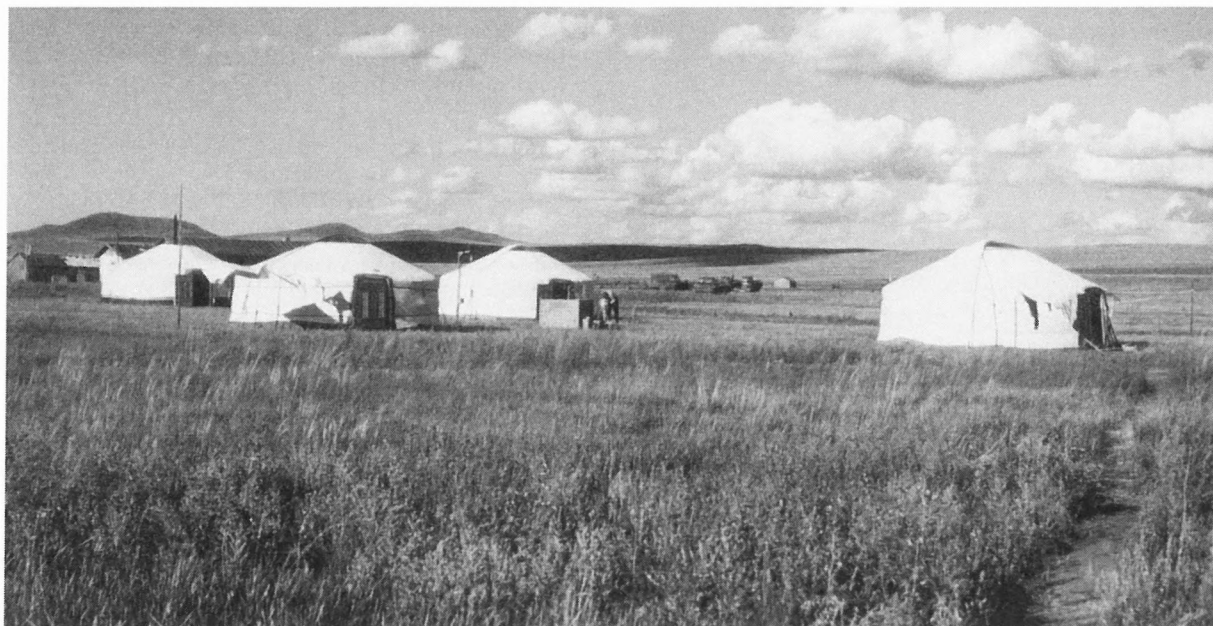
Az új felállású Komplex Geofizikai Csoport az I. sz. Földtani Térképező Expedíció (vezetője dr. JANTSKY Béla) által leírt ércindikációk területén 1970 folyamán, kísérleti jelleggel, többmódszeres geofizikai kutatásokat végzett a szerkezeti-tektonikai viszonyok tisztázása, az ércesedett

terület körülhatárolása, a felszíni és mélybeni előfordulás vizsgálata érdekében. A kutatás során gerjesztett polarizációs szelvényezés és szondázás, ellenállás szelvényezés és szondázás, földmágneses ΔZ és ΔH mérés, radiométeres, graviméteres, természetes potenciál, valamint szeizmikus refrakciós mérés történt.

Az ércelőforduláson, a greizen test környékén (Központi terület) és ettől ÉÉNy-ra kb. 7 km-re levő durvaszemű leukokrat gránitokban észlelt másodlagos kőzetelváltozások környékén (ÉNy-i terület) folytatták kutatásaikat. Graviméteres mérést 988 ponton, földmágneses ΔZ és ΔH meghatározást 2050 mérési ponton, természetes potenciál mérést 1007 ponton, gerjesztett polarizációs mérést (középgadiens módszerrel) 3,2 km² területen 574 mérési ponton, 21 ellenállás szondázást, 1660 m hosszban ellenállás szelvényezést, 6,21 km hosszban szeizmikus refrakciós mérést, 3608 ponton természetes gamma mérést végeztek.

Az elvégzett geofizikai mérések mind a Központi, mind az ÉNy-i területen a földtani felvételt jól kiegészítő, hasznos eredményeket szolgáltatottak. A granitoid környezetben elhelyezkedő greizen testet valamennyi alkalmazott geofizikai módszer jól körülhatárolta, következtetni lehetett a felszín alatti elterjedésére, a másodlagos elváltozások csapására, az ércesedés főbb szerkezeti vonalaira. A gerjesztett polarizációs mérések nagyobb anomáliával körülhatárolták a központi greizen testet, különböző elektrodaelrendezések segítségével pedig adatokat kaptak az ércetest mélységéről, szélességéről, dőléséről és mélységi kiterjedéséről.

A Baga-Gazrin Csulu területén 1953-ban G. I. BOROGYAJEV és N. I. PONOMARJOV az 1:200 000 méretarányú földtani térképezés során talált ónindikációt. 1965-től 1967-ig egy mongol csoport Cs. BUJAN és C. GUNDSZAMBA



Az 1970-es tábor



Amikor épp nem dolgoztunk ... (Balról jobbra: SZALAY István, MAJOR Imre, DÉR István, BÁTHORY István, DRASKOVITS Pál, MÉSZÁROS Józsefné, ZSILLE Antal, KŐSZEGVÁRI András, MÉSZÁROS József)

vezetésével végzett további felderítő kutatásokat, majd 1968-tól egy kétoldalú mongol–magyar csoport KÁPOSZTA I. vezetésével folytatta a részletező munkát. Az előforduláson 1969-ben Cs. BUJAN és MÁTYÁS Ernő működése idején végeztek első alkalommal geofizikai méréseket az egyes érces képződmények kimutatására, valamint a kutatófúrások telepítéséhez felhasználható adatok nyerése céljából. A kutatást horizontális elektromos szelvényezéssel, valamint gravitációs mérésekkel végezték. A gránit intrúzió és a permii képződmények közötti szerkezeti határok kimutatása több párhuzamos mérési szelvényben rögzíthető volt, a mérések eredményeit a 13. számú ellenőrző fúrás igazolta. A Huh-Had-i területen a permii üledékes összlet alatt húzódó gránitfelület röglépcsős szerkezetét mutatták ki a mérések, a kutatófúrások a mérések eredményeivel itt is összhangban voltak. A gránit és benne levő greizenes testek fajlagos ellenállás értékei között különbség nem mutatkozott, így VESZ módszerrel ezek kutatása nem volt lehetséges.

Baga-Gazrin Csulú területén a Komplex Geofizikai Csoport 1970. évi feladata az érces környezet geológiai szerkezetének tisztázása volt, különös tekintettel a gránit aljzat követésére a permkori homokkő összlet alatt, annak érdekében, hogy következtetni lehessen azokra a helyekre, ahol a gránithoz kapcsolódó greizenes ércesedés kutatófúrással elérhető mélységben van. A kutatás során gravitációs és geoelektromos módszereket alkalmaztak. A gravitációs mérések alkalmazását az indokolta, hogy a gránit, ill. a homokkő sűrűségkülönbsége $0,2 \text{ g/cm}^3$ -nél nagyobb volt.

A méréseket 3 szelvény mentén végezték: az I. sz. szelvényt a Baga-Gazrin Csulutól mint középpontból DK-i

irányban 31 km hosszúságban, a II. sz. szelvényt DNY-i irányban 33 km hosszúságban, a III. sz. szelvényt ÉNY-i irányban 40 km hosszúságban. Először a graviméteres méréseket végezték el 146 pontban, a szelvények mentén az észlelési pontok átlagosan 1 km távolságban voltak. VESZ mérést 87 pontban, elektromos szelvényezést 1200 m összhosszúságban végeztek.

Az elvégzett mérések eredményeiből a területet felépítő képződmények elhelyezkedésére, mélységére értékes adatokat kaptak. A szelvények mentén azonban nem sikerült kimutatni egy elérhető mélységű, könnyen kutatható újabb gránitos, greizenesedett tömeget.

A csoport tagjai 1970-ben a következők voltak: a csoportvezető ZSILLE Antal geofizikus-mérnök, MÉSZÁROS József villamosmérnök, SZALAY István, DRASKOVITS Pál geofizikus-mérnökök, CSAPÓ Géza geodéta-mérnök, DÉR István geológusmérnök, BÁTHORI István, FERENCZY JÁNOS és KŐSZEGVÁRY András geofizikus-technikusok, MAJOR Imre szerelőtechnikus.

Ugyancsak a csoporttal dolgozott FÁBIÁNCSICS László geofizikus-mérnök is, aki szervezetileg az Aren-Nur-i előforduláson dolgozó szakértőkhöz tartozott, de részt vett a komplex geofizikai csoport év folyamán végzett valamennyi munkájában.

Revíziós-értékelő érckutatás 1971-75 között

A két ország 1970. szeptember 29-i Kormányközi Egyezményében megállapodás született egy, a Komplex Geofizikai Csoportra épülő, geológusokkal és vegyészekkel, a későbbiekben bányászokkal is kibővített közös Mongol–Magyar Revíziós Kutatócsoport létrehozására, amely-



Magnetométer hitelesítés (CSAPÓ Géza és TABA Sándor)

nek feladata az első Mongol–Magyar Geológiai Térképező Csoport (1966–1970) területén kimutatott ércindikációk értékelő célú kutatása volt.

1971

Az elhúzódó külkereskedelmi tárgyalások miatt a kétoldalú szerződést a felek csak 1971. március 31-én írták alá. Ennek következtében a magyar szakértők csak április végére értek Mongóliába, így a tervekészítés és a költségvetés csak június–július hónapokban készült el. A létrehozott csoport a dornoti Földtani Igazgatóságnak volt alárendelve. A tényleges terepi méréseket augusztus 23-án kezdték meg, s a korai havazás és hideg időjárás miatt október 18-án fejezték be. A tervezett 41 indikáció ellenőrzése helyett a terepi időszak rövidségére való tekintettel csak 28 indikációt sikerült felülvizsgálni.

Az I. sz. Geológiai Térképező Csoport által kimutatott ércindikációk vizsgálatában a terepmunkák során három indikáción végeztek részletes geofizikai kutatást, általában 25 x 25 m-es hálózatban. A mérések eredményei segítettek a területet felépítő kőzetek horizontális és vertikális elterjedésének meghatározását, az ásványosodás típusának és az objektum valószínű méretének felderítését. A földtani eredmények alapján az ércindikációk ipari szempontból nem bizonyultak jelentősnek.

A csoport az Aren-Nur-i ÉNy-i területen az előző év eredményei alapján 1971 folyamán is folytatta a geofizikai vizsgálatokat. A vizsgálat a körvonalaiban nem lehatárolt nagyterjedésű földmágneses és gravitációs anomáliák lezárására irányult. E célból 100 x 50 m-es hálózatban 1326 gravitációs, 100 x 25 m-es hálózatban 2348 ΔZ és ΔH földmágneses, 766 természetes potenciál, 659 gerjesztett polarizációs pontot mértek.

A komplex geofizikai mérések igen szemléltetően ábrázolták a területre jellemző tektonikai vonalak csapásait, ezek töréseit, kijelölték az elváltozott, elbontott zónákat. A különböző geofizikai módszerekből származó anomáliák túlnyomó részben egymásra estek, azaz a kőzetek, rétegek elváltozásai valamennyi mért fizikai paramétert megváltoztatták. Az uralkodó csapásirányt ÉNy–DK-i irányban jelölték ki, az ércesedés is ehhez a csapásirányhoz kapcsolódott. Mivel a terület felszíne általában fedett volt, ezért a tektonikai vonalakhoz kötődő ércesedés kutatásában a komplex geofizikai vizsgálatoknak igen jelentős szerep jutott.

Az elvégzett geofizikai munkamennyiségek a következők voltak: elektromos szelvényezés 2350 m hosszúságban, természetes potenciál mérés 1685 ponton, graviméteres mérés 1127 ponton, földmágneses mérés 2505 ponton és természetes gamma mérés 3324 ponton.

A csoport összetétele 1971-ben az alábbi volt: csoport vezető ZSILLE Antal geofizikus-mérnök, főmérnök, BALLA Zoltán és ELSHOLTZ László geológusmérnökök, MÉSZÁROS József villamosmérnök, NOVÁK Győző vegyészmérnök, BÁTHORI István, LIPHER Imre és HAÁSZ József geofizikus-technikusok, valamint PETHŐ István szakács.

A fentieken kívül a következő magyar szakértők vettek részt a csoport munkájában: CSAPÓ Géza geodéta-mérnök, BALLA Zoltánné geofizikus-mérnök (a tervekészítésben), MAJOR Imre szerelő-technikus.

1972

Mivel az expedíció 1971. évi indulása előtt hasonló jellegű feladattal Kelet-Mongóliában korábban nem végeztek kutatásokat, ezért a kutatási módszereket a kutatók saját

maguk dolgozták ki, majd azt évről évre tökéletesítették. Már az első év után látni lehetett, hogy az ásványosodási típus a területen nem a kvarctelérés és greizenes wolfram-ércesedés, hanem különféle ólom-cink-ezüst-, réz-molibdén- és ónércesedés található. Ezért megdőlt az a feltételezés, hogy az 1:200 000 méretarányú felvétel eredménye „kész” nyersanyaglelőhely- és ércesedési perspektívát adott. Az első két év során, 1971–1972 folyamán a csoport mintegy 100 ércindikációt vizsgált meg, ebből — javarészt Mongóliában első ízben — 14 hidrotermális ásványosodási típust különítve el. Sikerült meghatározni, mely típusok számíthatnak ipari érdeklődésre és milyen fémek dúsulását várhatjuk, melyek az egyes típusok jellemző mellékközetek, s melyek a kijelölt egységek felderítési és értékelési kritériumai.

Az első két év folyamán 6 indikáción végzett a csoport részletes komplex (földtani-geofizikai-geokémiai módszerekkel) értékelést. A begyűjtött közetmintákon nagymennyiségű szinképelemzést végeztek. Problémát jelentett, hogy fúrások híján gyakorlatilag a minták túlnyomó többsége a felszínről, kisebb hányaduk mindössze néhány méter mélységű kutatóárokából származott. Ezért a több 10 m behatolású mélységű geoelektromos mérések eredményeit a geokémiai eredményekkel nem lehetett összevetni.

A különböző típusú, különböző földtani háttérű ércindikációk földtani-geofizikai-geokémiai kutatásában, a kapott eredmények komplex értelmezése alapján az indikációk értékelésében a csoport komoly módszertani eredményeket ért el. Ennek ellenére 4 terület kutatása negatív eredménnyel zárult, a másik két előforduláson további kutatómunkák végzése látszott szükségesnek. A munkák legnagyobb hiányossága a nagyon kis mennyiségű ellenőrző fúrás volt, a tervezett 1000 m helyett csupán 300 m mélyült. A bányászati-fúrásai munkák alacsony színvonala és elégtelensége hátráltatta az értékelő munkát és kevés lehetőséget teremtett az eredményes kutatási módszer kidolgozására.

A csoport 1972. évi személyi összetétele a következő volt: expedícióvezető BALLA Zoltán főmérnök, DRASKOVITS Pál és ALBU István geofizikus-mérnökök, LOVASSY Sándor villamosmérnök, SZABÓ Dénes és SZENTIRMAY László gőloógusmérnök, MÉSZÁROS József villamosmérnök, BERNÁTH Jenő vegyészmérnök, CSATHÓ Béla geológusteknikus, HAÁSZ József, ILLÉS György, LIPHER Imre és MARTON Emil geofizikus-technikusok, BARZSÓ János szerelő, WEIDEMANN Konrád szakács.

1973

A csoport munkájára vonatkozó kétoldalú szerződést 1972. szeptember 29-én írták alá, majd a Komplex Földtani-Geofizikai csoport tervét 1973. április 18-án hagyták jóvá. A feladat ismét az I. sz. térképező csoport területén kimutatott ércindikációk értékelő célú kutatása volt. A kutatómunkák túlnyomó többsége mind a földtani, mind a geofizikai, mind a bányászati feltáró- és kutatófúrások vonatkozásában a Dzan Sire, már korábban is ismert ércelőfordulás (ólom-cink) területén történt. A geofizikai kutatások célja megegyezett a korábban már megfogalmazottakkal.

Az év folyamán elvégzett geofizikai mérések mennyisé-

gi adatai a következők voltak: szeizmikus mérés 19,2 km hosszban, VESZ ellenállásmérés 433 ponton, PS mérés 2897 ponton, GP szelvényezés 3160 m hosszúságban, GP szondázás 11 ponton, graviméteres mérés 3312 ponton, földmágneses mérés 5212 ponton és radiometriai mérés 5464 ponton.

A Felderítő-értékelő Csoport 1973. évi személyi összetétele: BALLA Zoltán expedícióvezető, DRASKOVITS Pál főmérnök, SZABÓ Dénes, TÓTH István és SZILÁGYI Tibor geológusmérnökök, ALBU István geofizikus-mérnök, LOVASSY Sándor villamosmérnök, BERNÁTH Jenő vegyészmérnök, DOMBI András vegyészmérnök, CSATHÓ Béla geológusteknikus, WAVRIK Péter geológusmérnök, ILLÉS György, MARTON Emil, POLOSTYÁK János és HAÁSZ József geofizikus-technikusok, DARVAS Imre és LEMÁK János szerelők, valamint WEIDEMANN Konrád szakács.

1974

A Revíziós Csoport 1973 és 1974 között néhány nagyméretű ércásványos előfordulást mutatott ki, melyek közül a legjelentősebbek a következők voltak:

— A *Dzan-Sire*-i előfordulás, ahol a korábbi térképezés során ólom- és cinkanomáliákat találtak. A feladatot a bontott, kvarcosodott zóna lehatárolása volt. A munkákat nehezítette, hogy maga az előfordulás egy nagyon meredek oldalfalú hegy, 2–3 méteres nagyságú kőgörgeteggel lefedve. Ezért a hagyományos térképezési módszerek, a fúrás, gépi árkolás, de a geoelektromos kutatás is megoldhatatlan feladatot jelentettek. A geofizikai módszerek közül a földmágneses, radiometrikus és indukciós méréseket végezték el. Ezzel a gránit alaphegység lehatárolásához, a riolit elterjedési területének meghatározásához járultak hozzá. Az indukciós mérésekben sehol sem mutatkozott széles, nagy intenzitású jölvezető zóna, ami arra mutat, hogy nincs a területen fiatal, üledékekkel kitöltött árokrendszer. Az eredmények a földtani kutatások folytatását indokolták.

—A VIII. számú előforduláson a kutatási tevékenység arra irányult, hogy a Ny felé lehatárolatlanul maradt bontott, kvarcosodott gránit elterjedését horizontális és vertikális irányban is kövessék. Az előforduláson molibdén- és ólom-, valamint rézanomáliákat mutattak ki. A terület nagysága 3 km x 1 km, erősen fedett, amelyen minden rendelkezésre álló geofizikai módszert alkalmaztak. A diorit test elterjedése, valamint a paleozoós gránit határa az eredménytérképeken jól meghatározható volt. Az indukciós mérések eredményeként pontos alaphegység-mélység térképet lehetett szerkeszteni. A radiométeres mérések a terület erős fedettsége miatt kevés információt adtak. Gerjesztett polarizációs mérések az előző évi kutatási terület Ny-i irányú folytatásában voltak, a telepített fúrások jelentős piritesedést tártak fel. Szeizmikus mérések elsősorban az alaphegységi morfológia megállapítására, valamint az alaphegységben levő szerkezet kimutatására irányultak, s feladatukat jól teljesítették. A terület további vizsgálatát a következő év feladatai közé sorolták.

—A XII. számú terület egy hidrotermális bontott sávot foglalt magába, ahol ón polimetallikus ércesedést mutattak ki. Az elvégzett kutatások szerint az ércesedés bizonyított, a fúrásos és árkolási feltárás megtervezéséhez az adatok rendelkezésre álltak.

—A XI. számú területen (*Cagánundur*) ugyancsak egy

hidrotermális bontás volt észlelhető, ólom-cink ércesedéssel. A terület nagyfokú fedettsége miatt a rendelkezésre álló összes geofizikai módszert alkalmazták. Az eredmények a sekély- és mélyfúrások kutatáshoz, az alaphegység szerkezeti megismeréséhez járultak hozzá. A terület továbbkutatása indokoltan volt minősíthető.

—VII.sz. terület, valamint a X.sz. terület az elvégzett mérések eredményei alapján további ipari kutatásokra nem volt alkalmas.

Az év folyamán elvégzett munkát az alábbi adatok jellemzik: szeizmikus mérés 8,6 km hosszúságban, ellenállás-szelvényezés 4260 m hosszúságban, ellenállászonduzás 34 ponton, PS mérés 630 ponton, GP szelvényezés 3980 m hosszúságban, GP szonduzás 15 ponton, indukciós módszer 3253 ponton, graviméteres mérés 1048 ponton, földmágneses mérés 5806 ponton.

A csoport személyi összetétele 1974 folyamán a következő volt: KASSAI Miklós geológus csoportvezető, KIRÁLY Ernő geofizikus, főmérnök, BALLA Zoltán geológus, tanácsadó, BODROGI Ilona, WAVRIK Péter és TÓTH István geológus-mérnökök, BARANYI István geofizikus-mérnök, ILLÉS György és MARTON Emil geofizikus-technikus, V. KOVÁCS János szerelő, CZÖVEK Károly geodéta-technikus.

1975

A Revíziós Értékelő Csoport ez évben is folytatta az ércindikációk komplex vizsgálatát és értékelését.

A Cagánundur-i (XI. sz. terület) egy nagyméretű vulkáni kúrtó szegélyén elhelyezkedő Mo-dúsulást mutató előfordulás volt Pb-Zn kíséretében. Méreteiről nem volt adatunk, de a mintegy 20 km² alapterületű kaldera-szerkezetet feltételezve jelentős lehetett. A kutatások arra engedtek következtetni, hogy az ércesedés települési mélysége 200–300 m, felderítése csak fúrással történhet. Továbbkutatása jelentősebb ráfordítást igényelt volna, ezért kutatását megszakították.

A Dzan Sire-i (XIII. sz. terület) továbbkutatása során az egyenáramú geoelektromos módszert a rossz földelési viszonyok mellett nem lehetett alkalmazni. Az elvégzett földmágneses, radiometriai és indukciós mérések a kúrtó maradványát, vagy a metasomatitok előfordulását nem jelezték. A kúrtókönyezet gránitjában kb. 1,5 km hosszan és 400 m szélességben egy GP anomália (4–7%) húzódtott, ami feltehetően egy berezites ércesedéssel volt kapcsolatos. Az ipari értékeléshez e sáv lehatárolására lett volna szükség. A terület értékelését véglegesen lezárni nem lehetett,

de az ipari ércesedés felderítésére vonatkozó remények minimálisra csökkentek.

Kiegészítő geofizikai munkák folytak még a Bilchin-Obó-i (VII. sz.) területen, azonban, semmiféle új földtani, vagy geokémiai adatot nem kaptak, ennek ellenére az ércelőfordulás értékelése nem tekinthető lezártnak.

Az év folyamán az elvégzett geofizikai munkamennyiségek az alábbiak voltak: GP szelvényezés 1100 m hosszúságban, földmágneses mérés 1000 ponton, indukciós módszer 471 ponton.

A csoport személyi összetétele 1975 folyamán a következő volt: Tóth István geológus, csoportvezető, BALLA Zoltán geológus, szaktanácsadó, KIRÁLY Ernő geofizikus, WAVRIK Péter geológusmérnök, TELEGGI Lajos főfűró-mester, KOVÁCS János fűró-mester, BARTOS Márton bánya-mester.

1975 végére a mongol–magyar csoport felderítő-értékelő munkái befejeződtek. Kidolgozták és a gyakorlatban alkalmazták a sztyeppvidék kutatását, érc-előfordulási metodikáját, megvalósították a földtani-geokémiai-geofizikai módszerek együttműködését egy komplex csoport keretében. 1971-től kezdődően 155 indikációt értékelték, eddig nem ismert ércesedéseket írtak le, s számos esetben továbbkutatási javaslatot tettek. Ipari lelőhely kimutatására azonban nem került sor, ezért a kutatásokat megszakították, a továbbiakban a szakértők már a meginduló Nemzetközi Földtani Expedíció munkájában vettek részt.

IRODALOM

- ZSILLE Antal: Jelentés a Mongol-Magyar Komplex Geofizikai Expedíció 1970. évi munkájáról. ELGI adattár T 9329
- ZSILLE Antal, BALLA Zoltán: Jelentés a Mongol-Magyar Revíziós Értékelő Expedíció 1971. évi munkájáról. ELGI adattár T 9342
- BALLA Zoltán: Jelentés a Felderítő-értékelő Csoport munkájáról. ELGI adattár T 9346
- BALLA Zoltán, DRASKOVITS Pál: Jelentés a Mongol-Magyar Felderítő Értékelő Csoport által 1973-ban elvégzett komplex földtani-geofizikai munkálatokról. MGSZ adattár T 6020
- KASSAI Miklós, KIRÁLY Ernő: Az 1974. évi Mongol-Magyar Felderítő és Értékelő Csoport jelentése. ELGI adattár T 8905
- BALLA Zoltán, TÓTH István: Jelentés a Mongol-Magyar Felderítő és Értékelő Csoport 1974-75. évi komplex földtani-geofizikai munkálatairól. ELGI adattár T 7149

Draskovits Pál, Zsille Antal

HÍREK, BESZÁMOLÓK

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS ÉS MINŐSÉGELLENŐRZÉS

Néhány éve a legkülönbözőbb összefüggésekben kerül szóba ez a két fogalom. Hol az ifjú szakemberek ankétján, hol kutatási jelentések vitáján kérik számon, vagy szerződések formanyomtatványain érdeklődnek, van-e a vállalkozónak minőségbiztosítása. Annak bizonyítására, hogy nemcsak nálunk tisztázatlan, mit is jelent pontosan ez a két fogalom, következzen az *Environmental and Engineering Geophysical Society* amerikai tagozatának 2000. februári hírlevelében megjelent cikk fordítása. Szerzője Ronald KAUFMANN, a hírlevél szerkesztője.

Amit a minőségellenőrzésről minden geofizikusnak tudnia kell

A minőségellenőrzés egy olyan kifejezés, amely túlságosan gyakran használttá vált és idegesítően eluralkodott a mai társadalomban. Geofizikusként mi is látjuk, hogy a minőségellenőrzést egyre inkább hangsúlyozzák a projektek vezetői. Pontosan mi is a geofizikai kutatásokra alkalmazható minőségellenőrzés és hogyan kell ezt használni? Nemrég ezeket a kérdéseket tettem fel Rich HOPKINS-nak (MARRICH Inc.), aki országszerte tanítja a minőségellenőrzési eljárásokat geofizikusoknak (legutóbb a SAGEEP 2000-en). Az Önök szerkesztője ezt a beszélgetést HOPKINS úrral egy repülőgépen folytatta és az információt kötelességtudóan rögzítette egy minőségileg kifogástalan hányászacskón (elnézést).

Szerkesztő: Mi a minőségbiztosítási program fő célja?

HOPKINS: Bármely, a geofizikával kapcsolatos minőségbiztosítási program fő célja az, hogy biztosítsa, jó minőségű adatokat fognak kapni a megbízók céljainak kielégítésére.

Szerkesztő: Mi a különbség a minőségellenőrzés és

minőségbiztosítás között?

HOPKINS: Egy minőségbiztosítási program azt biztosítja, hogy minőségellenőrzési eljárásokat hajtanak végre és kielégítik a megállapított kritériumokat. A minőségellenőrzés az a sajátos feladat, amelyet az adatokat gyűjtő geofizikus hajt végre és úgy tervezték, hogy az adatok reprodukálhatóságát vagy pontosságát vizsgálják.

Szerkesztő: Milyen adatokat kell minőségileg ellenőrizni?

HOPKINS: Minden adat esetében szükség van valamilyen minőségellenőrzésre. Az adatokat úgy kell dokumentálni, hogy bárki más az adatokat ugyanolyan módon meg tudja kapni. Ne felejtse el, hogy a rossz adatok közé nemcsak hibás, hanem dokumentálatlan adatok is tartoznak.

Szerkesztő: Mennyi minőségellenőrzés az elegendő minőségellenőrzés?

HOPKINS: Nos, ez valójában attól függ, hogy a megbízó mennyire akar felelősségre vonható és felelős lenni. A projekt költségvetése általában meghatározza, hogy mennyi időt lehet szánni a minőségellenőrzési feladatok elvégzésére.

Szerkesztő: Van még valami, ami fontos a minőségellenőrzés megértéséhez?

HOPKINS: A minőségellenőrzés nem a tapasztalatot akarja helyettesíteni. Ez csak dokumentál és azt biztosítja, hogy „jó” adatokat gyűjtenek.

Ha ennek a beszélgetésnek a közreadásával sikerült megelőzni néhány felesleges, félreértéseken alapuló vitát, akkor megérte a ráfordított munkát.

Verő László

KONFERENCIA-HÍREK

TÁRCZY-HORNOCH ANTAL EMLÉKNAPOK

A Magyar Tudományos Akadémia FKK Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság, a Miskolci Egyetem, a Nyugat-Magyarországi Egyetem, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, valamint a MTESZ Sopron 2000. október 11-13. között Tárczy-Hornoch Antal emléknapokat rendez Sopronban. Az előzetes program a következő:

2000. október 11. szerda délelőtt: Az MTA Geodéziai Tudományos Bizottság zártkörű ülése,

október 11. szerda délután – október 12. csütörtök: Továbbképző szeminárium,

október 13. péntek: Emlékünnepség és koszorúzás TÁRCZY-HORNOCH Antal születésének 100. évfordulója alkalmából.

A továbbképző szeminárium részvételi díja 10 000 Ft, amely tartalmazza a terembérletet, a rendezvény szakmai anyagát, három étkezés és a frissítők költségeit is.

Az emlékünnepségen neves külföldi és hazai kollégák tartanak előadásokat. Az ünnepségen való részvétel díjmentes, de a baráti találkozó és vacsora költségeit (3000 forint) a résztvevőknek kell befizetni.

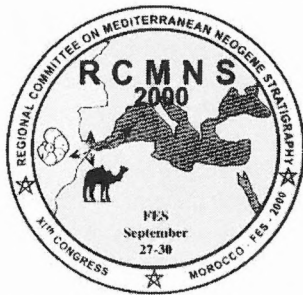
A részvételi szándékot az
MTA GGKI

9401 Sopron
Pf. 5
címen,
a (99)313-267 faxon,

vagy a geomatika@ggki.hu drótpostán

lehet jelezni. A szervezők a részletes programról, a befizetés feltételeiről és a szálláslehetőségekről azoknak küldenek tájékoztatót, akik részvételi szándékukat 2000. augusztus 31-ig jelzik. A szállásfoglalásról a résztvevők maguk gondoskodnak.

XI. R.C.M.N.S. KONGRESSZUS (MAROKKÓ, FES)



A marokkói Fes városban rendezik meg 2000. szeptember 27–30. között a XI. R.C.M.N.S. (Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy) kongresszust.

Részletes tájékoztatás az alábbi címen kapható:

Dr. Hassania EL YOUSSEFI, E-mail:
youssefi@mem.gov.ma

GEOLOGORAZVEDKA-2000, SZENT-PÉTERVÁR



Az Orosz Geológiai Szolgálat 2000-ben ünnepli fennállásának 300. évfordulóját. Ennek szellemében rendezik meg a Geologorazvedka-2000 nemzetközi kiállítást és geofizikai konferenciát Szent-Péterváron 2000. október 2-7. között, amelynek mottója: „*To the third Millennium — with new geological exploration technologies*”.

Érdeklődni, illetőleg jelentkezni az alábbi címen lehet:

Organising Committee
VIRG-RUDGEOFIZIKA
193019 Sankt-Petersburg
Fayansovaya, 20
RUSSIA
Tel.: (7-812)567-7611
Fax: (7-812)567-8741
E-mail: virg@lek.ru

Tóth Lajos

CONTENTS

MGE (Association of Hungarian Geophysicists)

News 1

Geophysical PapersComparison of the L_2 -, L_1 - and P -norm based statistical procedures in respect of their asymptotic efficiencies*F. Steiner* 18

Case history about the seismic characteristics of the Loess plateau along the Danube river

O. Ádám 26

Seismic study of neotectonic phenomena in the Szolnok Flysch Belt

G. Detzky, K. D. Lőrincz, K. Tevan 33**Papers**

Geophysical investigations in Mongolis IV. — P. Draskovits, A. Zsille 42

News and Reports 47

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

MAGYAR GEOFIZIKA

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

Telefón: (1)252-4999

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

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