

**Példák az ELGI külföldi tevékenységéből**

*Líbiai karotázs mérések\**

Líbiai karotázs-szolgálatunk a NIKEX–OVIBER Drilling Co.-nál 1983 tavaszán fejezte be a közel három éve kezdődött munkájának első fázisát; egy mezőgazdasági farm öntözésére készített 32 vízkút karotázs mérését. A közel 50 km<sup>2</sup> terület Tripolitól mintegy 80 km-re délre, Gharyantól kb. 20 km-re ÉNy-i irányban fekszik a Jeffara síkság déli részén a Nefusa hegység előterében, az Abu Shaybah wádi északi és déli oldalán.

A területen 1976-ban a francia GEFLI (ma GERSAR) cég felderítő kutatásokat végzett, és tanulmányai alapján készültek a kiviteli tervek. A vízáadó réteget a középső triász idősziaki ún. Aziziyah formációban jelölték ki, amely a helyi meghatározás szerint kőzetanilag „helyenként vékony réteges vagy gumós tűzköves betelepüléseket tartalmazó mészkő vagy dolomitos mészkő”. A formációt 30–60 m vastagságban negyedkori konglomerátum fedi, fekéjében pedig az ún. Ras Hamia formáció található, amely homokkő és kőzetlisztes agyag váltakozásából áll.

A fúrásokat  $17\frac{1}{2}$ " (444 mm) átmérővel mélyítették, max. 300 m mélységig. Az igen erősen töredezett és omlékony vízáadó összlet rendkívüli fúrási gondokat okozott, különösen a gyakori teljes iszapveszteség és a tiszta vízzel való fúrás előírása miatt.

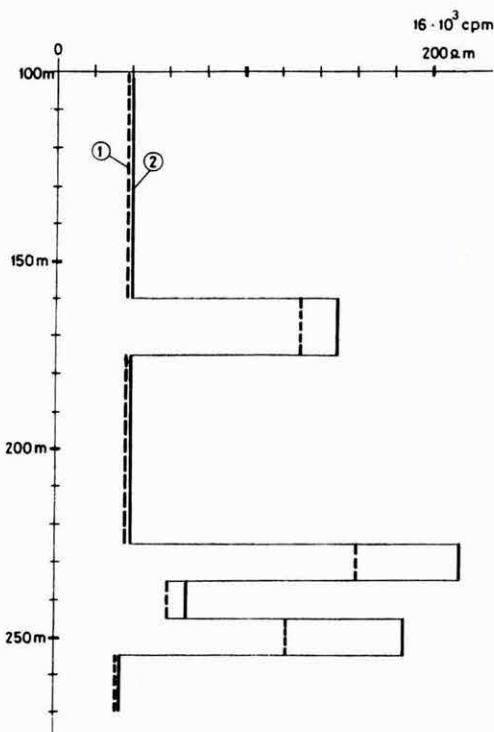
Karotázs berendezésünk egy Land-Rover 109 SW kocsira szerelt K-600-as modell volt, a jól bevált KGF sorozatú felszíni műszerekkel és egy kétcsatornás Philips regisztrálóval. A mérési készlet 16" és 64" normál ellenállás, SP, gamma sugár, neutron (7 Ci AmBe forrással) és lyukátmérő volt. A teljes berendezés a meleg és poros klímában kifogástalanul üzemelt.

A fúrásokban mért tipikus szelvények lépcsősen ábrázolt formája a 75. ábrán látható. Az Aziziyah formációban volt egy felső és egy alsó keményebb szakasz. A kutak szűrőzése (átlagosan 66 m hosszban) lényegében e két szakasz közé esett, de kiterjedt a felső szakasz fölé is. A viszonylag alacsony ellenállás és neutron intenzitás a repedéseket kitöltő víz hatása. Az átlagos gamma intenzitás 300 cpm volt  $\pm 200$  cpm anomáliákkal. Az SP szelvények jellegte-

\* Salamon B.

lenek voltak, míg a gyors működésű KSz-3 lyukbősségmérő szonda kiválóan jelezte a repedéseket és a néha 10 m hosszú és 1 méternél is nagyobb átmérőjű kavernákat. A mérési anyag a kútdokumentációval együtt az OVIBER (Budapest) vállalatnál található.

A kutak nyugalmi vízszintje a felszín alatt átlagosan 100 méterre volt. A szivattyúzási eredmények igazolták a tervezett 50 liter/s hozamot, néha egy méternél kisebb leszívással. A víz ellenállása 20 °C-on 5  $\Omega$ m volt, ami 1500 mg/kg össz-sótartalomnak felel meg.



75. ábra. A 2N4 és a KRNG-60 szondával felvett tipikus karotázs görbék  
1 — 64'' ellenállás szelvény; 2 — neutron szelvény (vízérték: 900 cpm)

Fig. 75. Typical logging curves recorded with sondes 2N4 and KRNG-60  
1 — resistivity log with 64'' potential sonde; 2 — neutron log (water value: 900 cpm)

Рис. 75. Типические каротажные кривые, записанные зондом 2N4 и KRNG-60

1 — кривая сопротивления 64''; 2 — кривая ННК (значение воды: 900 имп/мин)

Az ELGI a NIKEX Nehézipari Külkereskedelmi Vállalattal együttműködve törekszik külföldi kutatási megbízások elnyerésére. Ennek a piackutató munkának egyik területe azoknak a külföldi kutatási igényeknek a megkeresése, amelyeknél a nagy felbontású, gyorsan eredményt nyújtó Maxi-Probe rendszerű elektromágneses szondázások (MFS) alkalmazhatók. Tekintettel a módszer újszerűségére (1980. Évi Jelentés 73. oldal), a megbízások elnyerése érdekében az új partnerek részére terepi mérési bemutatókat és tesztméréseket végzünk egy-egy földtani alapmodellre.

1983-ban MFS méréseket végeztünk Magyarországon kívül Ausztriában, Bulgáriában, Finnországban, Norvégiában, Svédországban és a Szovjetunióban. Az alábbiakban beszámolunk néhány mérésről, melyeknek közzétételéhez külföldi partnereink hozzájárultak.

#### a) MFS mérések Svédországban

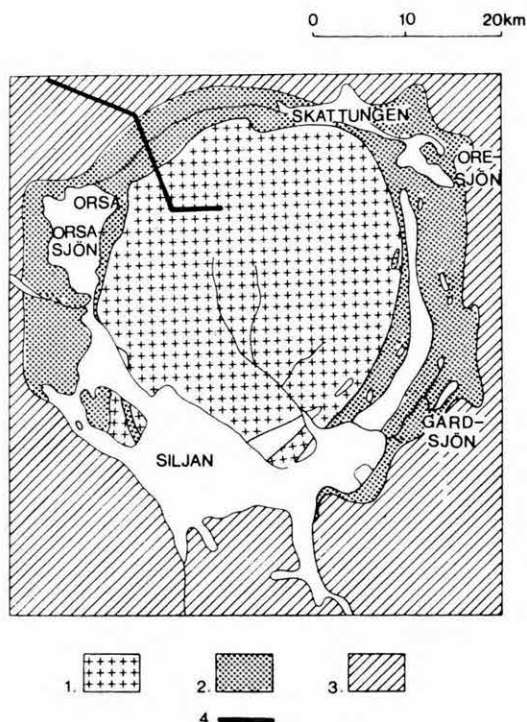
Az ELGI egy négytagú mérőcsoportja a Svéd Geofizikai Szolgálat (SGU) felkérésére elektromágneses frekvencia-szondázásokat végzett 1983. júniusában a Siljan-gyűrű ÉNy-i részén, Orsa térségében. A Siljan gyűrűs szerkezetet a feltételezések szerint mintegy 360 millió évvel ezelőtt becsapódó meteorit hozta létre. A kráter belsejét néhány ezer  $\Omega\text{m}$  ellenállású, breccsásodott gránit kőzetek borítják. A krátert övező gyűrűben paleozoos üledékek találhatók (konglomerátum, mészkő, homokkő stb.), amelyek ellenállása néhány száz  $\Omega\text{m}$  vagy kevesebb, míg a gyűrűn kívüli területek javarészt igen idős prekambriumi kristályos kőzetek, több tízezer  $\Omega\text{m}$  ellenállással (76. ábra).

A kísérleti mérések célja egyrészt az induktív gerjesztésű frekvencia-szondázások alkalmasságának eldöntése e nagy ellenállású területek kutatására, amelyeken az egyenáramú szondázások alkalmazása érthetően nehézségekbe ütközik. Konkrétan pedig a centrális területen és a gyűrűn kívül nagy mélységű geoelektromos réteghatárok meglétének vagy hiányának bizonyítása. A mérések tervezésében svéd részről Lars Granar és Leif Eriksson vett részt.

A mérések során sikerült  $L=1200\text{--}1800$  m-es terítésekkel nagy behatolású szondázásokat végezni, amelyek a  $400\text{--}1500$  m-es mélységtartományt pásztázták végig. A gyűrűn belüli szondázások egyértelműen bizonyították, hogy a szondázások környezetében a kőzetösszetételben markáns geoelektromos réteghatárok vannak. A 77. ábrán bemutatjuk az egyik ilyen pontban  $L=1000$ ,  $1350$  és  $1500$  m-es terítéssel végzett szondázás  $\rho_a\text{--}H$  görbéit, amelyek  $h_1=325\pm 5$  m,  $h_2=680\pm 20$  m,  $h_3=1100\pm 20$  m és  $h_4=1280\pm 10$  m mélységben húzódó elektromos réteghatárok létezését mutatják (A, B, C, D töréspontok).  $325$  és  $680$  m között nagy ellenállású,  $100\text{--}200$  m vastag képződmények sorozata

\* Gyurkó P., Kardeván P., Rezessy G., Szabadvány L.

található. Kb. 1100 m alatt ismét egy nagy ellenállású kőzetösszlet húzódik. A bemutatott töréspontok egymástól 3 km-re levő szondázásokon is megjelentek, amely arra utal, hogy a mélységgel erősen változó ellenállású képződmények nem csupán helyi inhomogenitások, hanem nagyobb területre is kiterjednek.



76. ábra. A Siljan-gyűrűs szerkezet (Svédország)

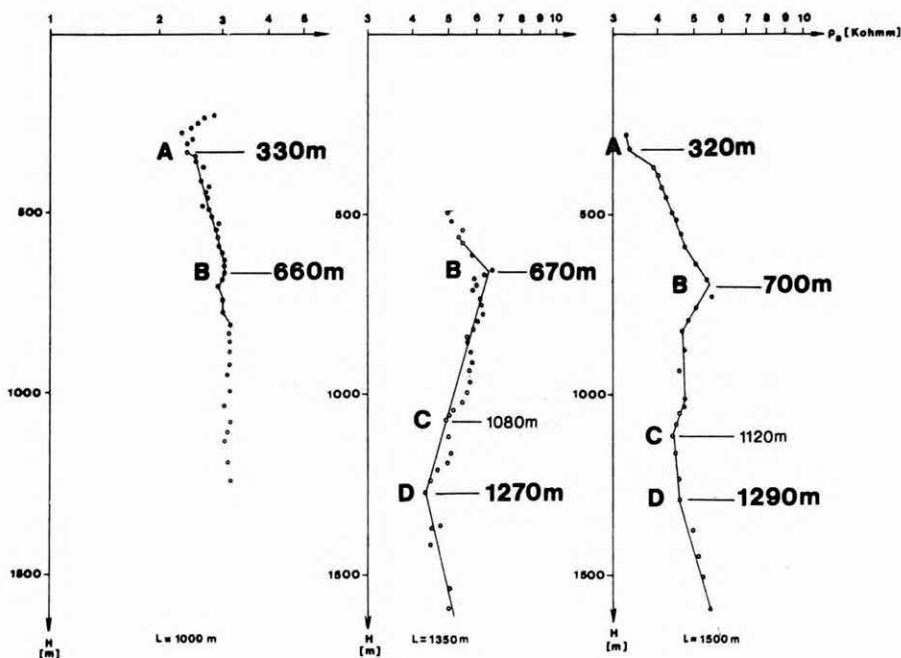
1 — gránit breccsa; 2 — paleozoos üledékes kőzetek; 3 — proterozoos és archeozoos kőzetek; 4 — MFS szelvény

Fig. 76. The Siljan ring structure (Sweden)

1 — granite breccia; 2 — Palaeozoic sedimentary rocks; 3 — Proterozoic and Archaeozoic rocks; 4 — MFS profile

Рис. 76. Кольцевая структура Сильян (Швеция)

1 — гранитовая брекчия; 2 — палеозойские осадочные породы; 3 — протерозойские и археозойские породы; 4 — ЭМЧЗ профиль



77. ábra. Azonos vonatkoztatási pontú, de különböző  $L$  adó-vevő távolságú MFS görbék összehasonlítása (Siljan gyűrűs szerkezet)

Fig. 77. Comparison of MFS curves of the same reference point but different transmitter-receiver spacing (Siljan ring structure)

Рис. 77. Сопоставление кривых многочастотного электромагнитного зондирования одной опорной точки, но разного разноса  $L$  между передатчиком и приемником (Кольцевая структура Сильян)

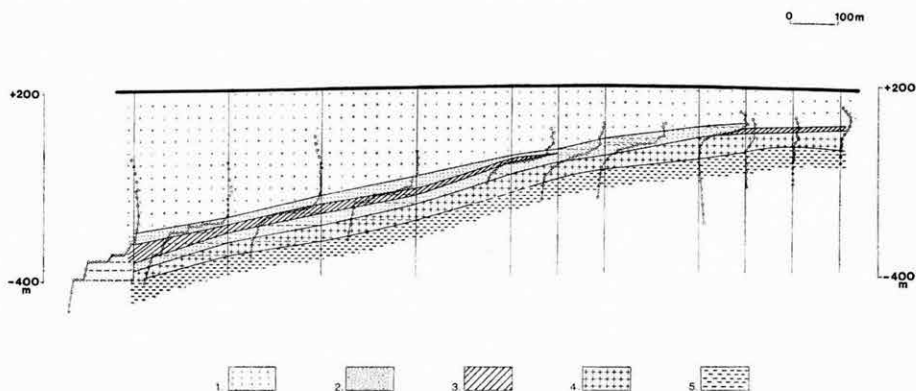
#### b) Kísérleti szondázások magnetit intrúzió felett Észak-Finnországban

1983. nyarán a Rautaruukki Oy és a Finn Geológiai Szolgálat felkérésére végeztünk MFS méréseket a Rautuvaara-területen, Rovaniemi város közelében. A kísérlet célja annak megállapítása volt, hogy mennyiben alkalmas a Maxi-Probe módszer a Rautuvaara Formáció, illetve a hasonló geológiai felépítésű területek vizsgálatára.

A szondázásokkal nemcsak a környezeténél 3–4 nagyságrenddel nagyobb vezetőképességű ércetest, hanem azonkívül a Rautuvaara Formáció további öt rétege is követhető volt a 150–800 m mélységtartományban. A nagy ellenállás-kontrasztnak megfelelően az ércetest szembetűnő töréspontokkal jelentkezik (78. ábra). Jelentős eredménynek tekintjük, hogy a frekvencia-szondázásokkal szemben árnyékolóként viselkedő ércetest alsó határát, valamint az az alatti amfibolit és kvarcit felszínét is sikerült meghatározni, a korábbi fúrásos- és

geofizikai kutatás alapján alkotott földtani modellel jó egyezésben. A kiértékelés túlnyomó részben néhány százalékos hibájú mélységadatokat adott annak ellenére, hogy a kutatott rétegek dőlése helyenként több, mint  $20^\circ$  volt (az ábrán a szelvény vízszintes irányban kétszeresére van nyújtva az áttekinthetőség érdekében). Az értelmezést egy, a mérések után mélyített fúrás is igazolta.

A mérések végrehajtásában és értelmezésében a Rautaruukki Oy részéről dr. Juhani Nuutilainen főgeológus és Aimo Hattula geofizikus vett részt.



78. ábra. Kísérleti frekvenciaszondázások dőlt érctest felett, Észak-Finnország  
1 — monzonit; 2 — diorit; 3 —érc; 4 — amfibolit; 5 — kvarcit

Fig. 78. Experimental frequency soundings over a dipping ore body, Northern Finland

1 — monzonite; 2 — diorite; 3 — ore; 4 — amphibolite; 5 — quartzite

Рис. 78. Экспериментальные частотные зондирования над наклонным рудным телом. Северная Финляндия

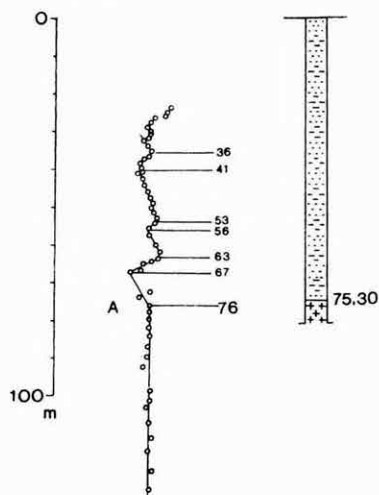
1 — монзонит; 2 — диорит; 3 — руда; 4 — амфиболит; 5 — кварцит

### c) MFS mérések Felső-Ausztriában

A Forschungsgesellschaft Joanneum megbízásából végzett mérések célja az volt, hogy kilenc szelvény mentén meghatározzuk az alapterep típusú kőszénre reményteljes medence gránitból vagy gneiszből álló aljzatának mélységét. A mérések értelmezéséhez jelentős segítséget nyújtott Dipl. Ing. Dr. Mont. Christian Schmid geofizikus és Dr. Erich Enichlmayr geológus.

A mért szondázási görbéket két alaptípusba soroltuk. A medence peremén mért görbék az üledékes rétegsort igen határozott töréspontokkal tagolják, az alaphegységet közel függőleges szakasszal jelzik. A 79. ábrán egy ilyen szondázási görbét mutatunk be, összehasonlítva egy 1920-ban mélyített kézi fúrás eredményével. Az A réteghatár (76 m) igen jól megegyezik a gránit felszínével (75,30 m). Ez az összehasonlítás közvetlenül bizonyítja az értelmezéshez használt földtani-geofizikai modell helyességét, amely szerint a gránit a felette

elhelyezkedő homokköves összlethez (Linzer Sand) képest kis ellenállással jelentkezik. Ez a feltételezés nemcsak ebben a medencében bizonyult helyesnek, hanem Felső-Ausztria más területein is.

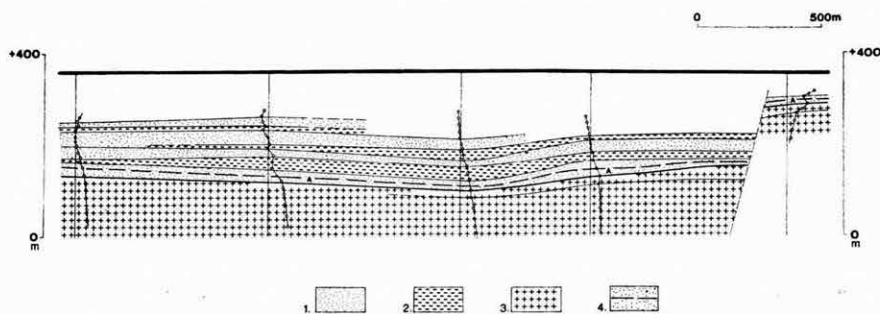


79. ábra. Medenceperemi frekvenciaszondázási görbe összehasonlítása egy 1920-ban mélyített kézfúrás eredményével

Fig. 79. Comparison of a frequency sounding curve with the geological log of a borehole of 1920 (margin of the basin)

Рис. 79. Сопоставление кривой ЭМЧЗ, полученной на окраине бассейна, с результатом скважины, пробуренной вручную в 1920 г.

A medence belsőjében mért szondázási görbék az üledékes összletet — a nagyobb mélységnek megfelelően — kevésbé éles töréspontokkal tagolják. Az egymástól 500–800 méterre elhelyezkedő szondázási görbék ennek ellenére jól korrelálhatók. A 80. ábrán bemutatott szelvény mentén a 6–20 méter között változó vastagságú rétegek 3 km hosszan követhetők. Ez az átlagosnál



80. ábra. Alapteleg jellegű kőszén kutatására mért MFS-szelvény (Hartkirchen, Ausztria)

1 — homok; 2 — agyag; 3 — gránit; 4 — széntelepes homokköves összlet

Fig. 80. MFS profile for the exploration of a coal deposit near the basement (Hartkirchen, Upper Austria)

1 — sand; 2 — shale; 3 — granite; 4 — coal bearing sandstone complex

Рис. 80. Кривая ЭМЧЗ, замеренная с целью изучения залежи каменного угля (г. Харткирхен, Верхняя Австрия)

1 — песок; 2 — глина; 3 — гранит; 4 — угленосная песчаниковая толща

sokkal jobb korrelációs lehetőség nyugodt települési viszonyokra és egységes üledékképződésre utal az egész medencében.

Az MFS mérések értelmezése összhangban van a területen végzett gravitációs mérések eredményével is. Levonható az a következtetés, hogy hasonló területek kutatása a gravitációs-elektromágneses mérésekkel jól megoldható mind a jelenlegihez hasonlóan a kutatás első szakaszában, mind a kutatás későbbi fázisában, amikor a feladat a vetők helyének pontosabb meghatározása, a szénmező lehatárolása.

### **Könyvtár, publikációk**

A Könyvtár jelenlegi állománya 25 319 kötet könyv és folyóirat, valamint 28 716 egyéb könyvtári egység.

Állományunkat 1983-ban 650 kötet könyvvel, 411 kötet folyóirattal, 789 egyéb dokumentációs kiadvánnyal, 290 műszerprospektussal gyarapítottuk.

Folyóíratárunk 15-féle új folyóirattal bővült.

Nemzetközi kiadványcsere révén 385 db kiadványt kaptunk és 59 országba, 405 címre 1921 kiadványt küldtünk.

A könyvtári szolgáltatásokat az elmúlt évben 5651 olvasó/kölcsönző vette igénybe.

1983-ban az ELGI a következő kiadványokat jelentette meg:

- Geofizikai Közlemények 29. kötet 1., 2., 3., 4. szám;
- A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1982. Évi Jelentése;
- Annual Report 1981 of the Tihany Geophysical Observatory;
- Study of the Earth Tides (Bulletin of KAPG, No. 5.)