

FÜGGELÉK

Példák az ELGI külföldi tevékenységéből

*Mongóliai Nemzetközi Földtani Expedíció**

Mongóliai kutatási tevékenységünket 1982-ben is folytattuk, a KGST tagországok által közösen létrehozott Nemzetközi Földtani Expedíció keretein belül. Fővállalkozóként egy Földtani Térképező Csoportot (a MÁFI alvállalkozásában) és egy Komplex Geofizikai Csoportot működtettünk. Mindkét csoport kutató tevékenysége a Góbi sivatag déli részén levő réz- és egyéb ásványkincs lelőhelyek komplex feltárására irányult.

A Komplex Geofizikai Csoport, a lengyel és magyar Földtani Térképező Csoportok, valamint a Csehszlovák Revíziós Értékelő Csoport komplex (különböző ellenállás- és GP, földmágneses és szeizmikus) módszerrel végezte méréseit; a feltérképezett ércindikációk dimenzióinak, szerkezetének jobb megismerése érdekében. A mérési eredmények földtani értelmezése, ennek szakmai jelentésbe foglalása folyamatban van.

Multifrekvenciás elektromágneses szondázás (MFS)

Az ELGI korábban már ismertette elektromágneses módszerfejlesztései közül az induktív gerjesztésű multifrekvenciás elektromágneses szondázások (MFS) alkalmazását (1980. Évi Jelentés, 73. oldal).

Az MFS módszer műszeres háttérét a Geoprobe Ltd Maxi-Probe EMR—16 típusú berendezése adja. Külföldi kutatóintézetekkel és hazai egyetemi tanszékekkel együttműködve megoldottuk az elektromágneses térjellemezők számítását horizontálisan rétegzett modell esetre mágneses dipolgerjesztésnél. Ezzel lehetőség nyílt a módszer felbontóképességének elemzésére és különböző feldolgozó eljárások összevetésére. Az MFS mérések rutinszerű feldolgozását a Geoprobe Ltd-től beszerzett know-how alapján, a HP 9845 S típusú, terepjáró gépkocsiba épített asztali számítógépre alapozzuk. A mágneses dipolgerjesztés elméleti számításáról a 2.2.1 pontban számolunk be.

* Zsille A.

Az alábbiakban beszámolunk néhány mérésről, amelynek közléséhez külföldi partnerünk előzetes hozzájárulását megkaptuk.

a) MFS mérések Csehszlovákiában*

Intézetünk 1982. szeptemberben elektromágneses frekvenciaszondázásokat végzett a Maxi-Probe EMR—16 berendezéssel a Geofizika Slovensky Geologicky Úrad és a Geofizika n. p. Brno, Závod Bratislava (Dr. Igor Tuny, Ing. Ivan Marusiak) felkérésére. A mérések előkészítésében és földtani értelmezésében szlovák résztől Dusan Obernauer vett részt. A tesztmérések célja az volt, hogy egy nehezen kutatható földtani modellen bebizonyítsuk a Maxi-Probe rendszerű elektromágneses frekvenciaszondázás kielégítő felbontóképességét és hatékonyságát.

A méréseket 25 m-ként, szelvény mentén végeztük. A fúrások rétegsora szerint a szénréteg 60—90 m közötti mélységben húzódik, homokos, márgás, kavicsos üledék között. A beágyazó üledékek ellenállása néhányszor $10 \Omega\text{m}$ és néhányszor $100 \Omega\text{m}$ között váltakozik, amit fúrásokban felvett elektromos karotázs görbék is igazolnak. A beágyazó rétegek nem rendelkeznek specifikus — csak az adott kőzetre jellemző — ellenállás értékkel. A karotázs görbék azt mutatják azonban, hogy a szénréteg a környezeténél jobban vezet (kb. 3—4-szeres ellenálláskontraszt tapasztalható). A szénréteg vastagsága 5—6 m, a települési mélységnek mindössze 5—10%-a.

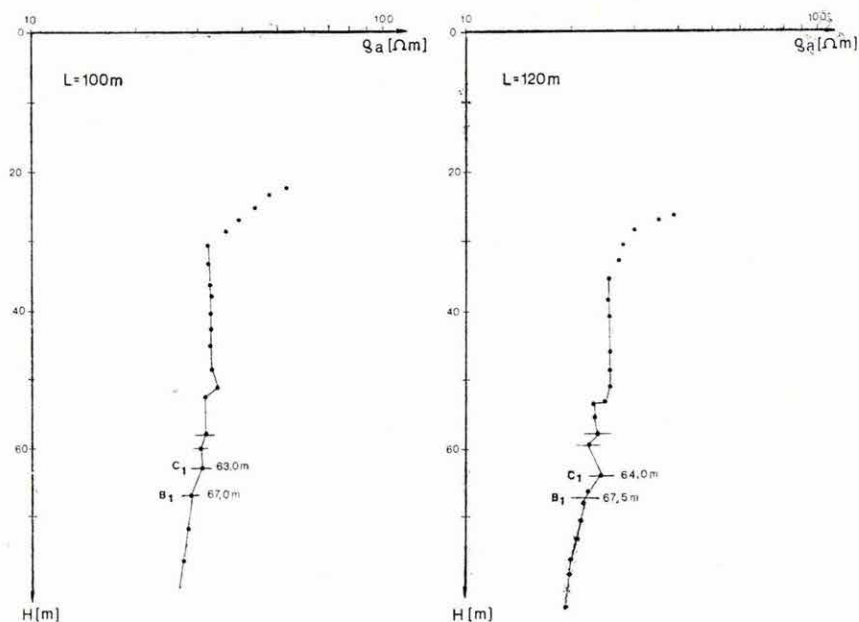
A szelvénymenti mérések megkezdése előtt meg kellett győződnünk arról, hogy a vékony szénréteg jelezhető-e egyáltalán elektromágneses frekvenciaszondázásokkal. Ebből a célból az egyik fúráson 3 különböző adó-vevő távolsággal végeztünk frekvenciaszondázásokat. Az $L=140$ m-es terítés nem adott értékelhető eredményt. Az $L=100$ és $L=120$ m-es adó-vevő távolsággal végzett mérések viszont igen, a $\rho_a(H)$ görbéket a 103. ábrán láthatjuk. A detektálhatóság kritériuma az, hogy a különböző L -hez tartozó $\rho_a(H)$ görbéken a kimutatandó réteghatárokat egyértelműen kijelölhető töréspontok jelezzék, a töréspontok mélysége ne függjön L -től, és kielégítően jó egyezést tapasztaljunk a fúrás földtani rétegsorával és/vagy elektromos karotázs görbéjével. Az $L=100$ m-hez tartozó $\rho_a(H)$ görbén 63—67 m között, az $L=120$ m-hez tartozóan 64—67,5 m között találhatunk a környezetéhez képest egyértelműen jobban vezető réteget (lásd C_1 ill. B_1 töréspont). A fúrás szerint 64,4—69,2 m között található a szén. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a szénréteg jól észlelhető a Maxi-Probe rendszerrel, a réteghatárok mélységének maximális eltérése 2 m.

A szelvény mentén végzett szondázásoknál a nagyobb kontrasztot adó $L=120$ m-es terítést választottuk. Az értelmezett szelvény egy részét a 104. ábra

* Kardeván P.

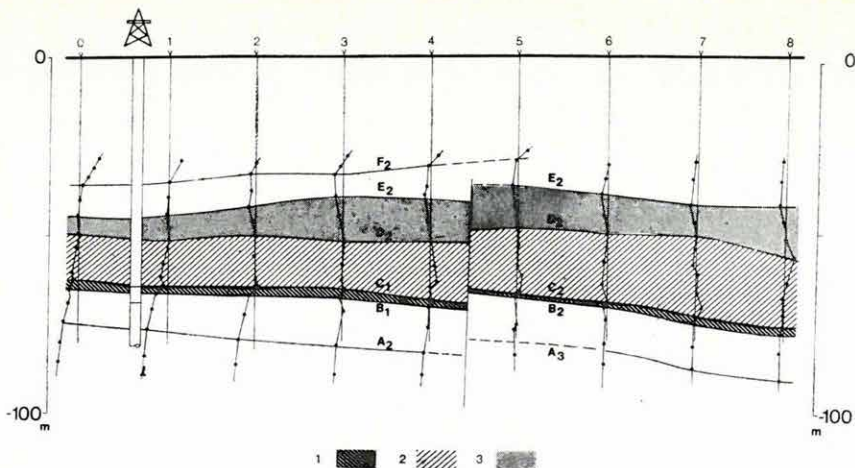
mutatja. A szénréteg szelvénymenti nyomozásánál és szelvény értelmezésnél feltételeztük, hogy a szénréteg végig környezetéhez képest jól vezető réteggként viselkedik (azonos fáciesű) és az egész szelvény mentén indikálható, nemcsak a teszt mérések helyén. Ezeket a feltevéseket a szondázások igazolták.

Vetők esetén a vékony jólvezető réteg azonosítása problematikusnak tűnhet, hiszen a $\rho_a(H)$ görbék más részein is lehetne egy-egy kiugró pontra vékony jólvezető réteget szerkeszteni és szénréteggként értelmezni. A geofizikai interpretációt rendkívül biztossá teszi azonban a szomszédos töréspontok által közrefogott rétegek korrelálhatósága. A szénréteg „megtalálása” szempontjából alapvetően fontos volt az E_2-D_2 és D_2-C_2 illetve D_2-C_1 réteghatárok felismerése, és az általuk közrefogott rétegek korrelációja. A szondázások alapján a rosszabbul vezető E_2-D_2 réteg alatt csaknem végig egy ehhez képest jobban vezető, bár meglehetősen inhomogén összlet található: a D_2-C_2 illetve D_2-C_1 réteg. A szénlepet ez alatt az összlet alatt kell keresnünk. A szénréteget elnyíró kis vető létezését megerősíti az a tény, hogy a szénréteg feletti jellegzetes rétegek határai is ugyanazt az elvetési magasságot mutatják (pl. 4 és 5 között). A tektonikai képet 0—8 számú szondázások között egy, a szénréteg alatt húzódó A_2 (A_3) réteghatár is megerősíteni látszik.



103. ábra. Fúráson, különböző terítéssel végzett MFS mérések $\rho_a(H)$ görbéi
 Fig. 103. Multifrequency electromagnetic sounding (MFS) survey, $\rho_a(H)$ curves with different spreads at a borehole

Рис. 103. Кривые $\rho_a(H)$ измерений МЧЗ над скважиной с разными установками



104. ábra. Szelvénymenti elektromágneses szondázások vékony szénréteg kimutatására

1 — vékony szénréteg; 2 — jólvezető fedőösszlet; 3 — rosszul vezető fedőösszlet

Fig. 104. Multifrequency electromagnetic soundings along a profile to trace a thin coal seam

1 — thin coal seam; 2 — high conductivity overburden; 3 — low conductivity overburden

Рис. 104. Электромагнитные зондирования по профилю для выявления тонкого пласта угля

1 — тонкий угольный пласт; 2 — хорошо проводящая покрывающая толща; 3 — слабо проводящая покрывающая толща

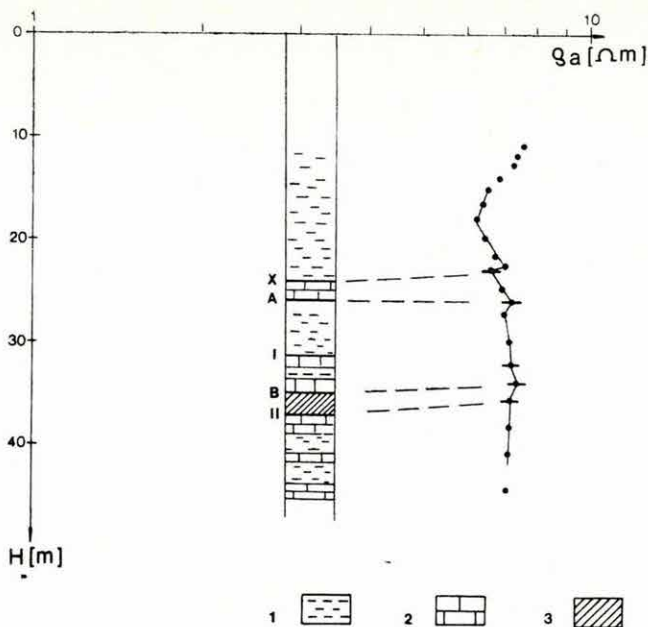
b) MFS mérések Baden-Württembergben (NSZK)*

1982-ben a BEB, Erdgas-Erdöl cég megbízásából részletes MFS méréseket végeztünk felszínközeli, vékony rétegek kutatására. A kutatott üledékes réteg igen változatos földtani rétegsorban helyezkedett el. Vastagsága gyakran a felszíntől számított mélység 10%-ánál is kisebb volt, ennek ellenére sikerült egy összefüggő területen nyomon követni a réteget, és kimutatni a legalább 3 m-es vetőket az elektromágneses szondázások segítségével.

A geofizikai kiértékelés során a görbék közti korreláció meghatározásával a rétegek elhelyezkedése nyomon követhető. Az így kapott határfelületek földtani réteghatárokkal való azonosítása elsősorban a fúrési pontokon mért MFS görbék és a karotázs szelvények görbéinek összehasonlításán, továbbá a kibúvásokban felismert rétegek követésén alapult. Az egyes rétegek valódi ellenállását egyenáramú szondázások segítségével határoztuk meg.

Egy fúrás rétegsorát és a fúrési ponton mért MFS görbét láthatjuk a 105. ábrán. Jól azonosítható az X és A határ közti mészkőpad nagyellenállású rétege

* Gyurkó P., Szabadváry L.



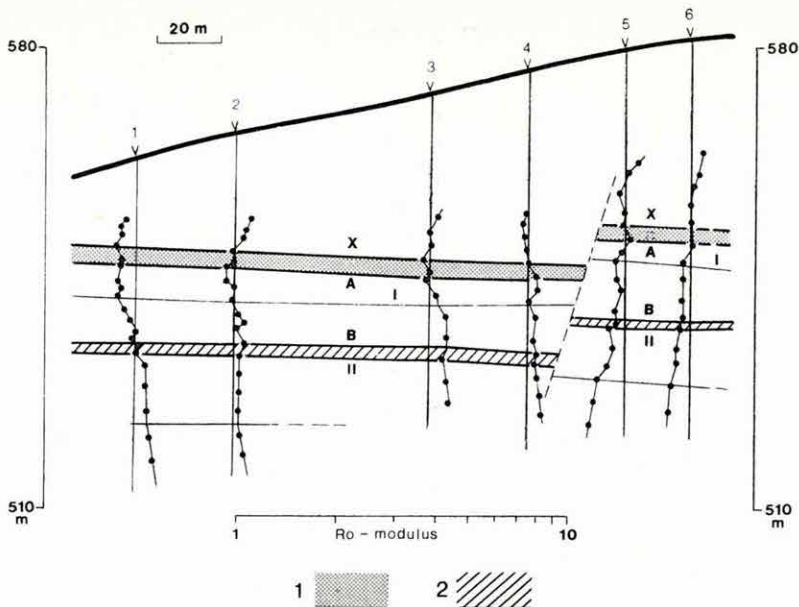
105. ábra. Elektromágneses szondázás összehasonlítása fúrási rétegsorral
 1 — agyagmárga; 2 — mészkő; 3 — a kutatott agyagmárga réteg

Fig. 105. Comparison of MFS results with the geological column
 1 — clayey marl; 2 — limestone; 3 — the explored clayey marl layer

Рис. 105. Сопоставление результатов электромагнитного зондирования с колонкой скважины
 1 — глинистый мергель; 2 — известняк; 3 — изучаемый слой глинистого мергеля

és a B és II határ közti kisellenállású agyag—márga összlet, amely a keresett vékony réteget is tartalmazta. A rétegek jó korrelálhatóságát és a vető felismerhetőségét mutatja be a 106. ábra. Az erősen változó felszín ellenére a közel vízszintes településű rétegek kijelölhetők, vastagságuk helyenként a mélység 5%-át sem éri el. A 106. ábra szelvényén a vető kijelölését segíti elő a görbék jellegének megváltozása is (4. és 5. MFS görbe). Az értelmezett mélységadatokból az egyes réteghatárok szintvonalas mélységterképét és térbeli ábrázolását is elkészítettük a HP 9845 S számítógép színes plotterének segítségével.

A mérések tervezésében és az eredmények értelmezésében dr. Horst Dürschner, a BEB főgeofizikusa és dr. Wolf-Dieter Karnin, a BEB főgeológusa nyújtottak nélkülözhetetlen segítséget.



106. ábra. Szelvénymenti elektromágneses szondázások, Baden—Württemberg

1 — nagyellenállású vezérszint (mészkö); 2 — kiselállású vezérszint (agyagmárga)

Fig. 106. Multifrequency electromagnetic soundings, Baden—Württemberg

1 — high resistivity marker horizon (limestone); 2 — low resistivity marker horizon (clayey marl)

Рис. 106. Электромагнитные зондирования по профилю в районе Баден-Вюртемберг

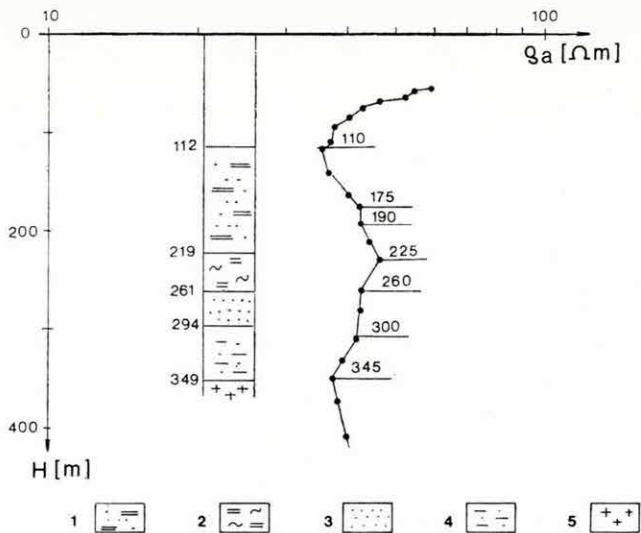
1 — высокоомный опорный горизонт (известняк); 2 — низкоомный опорный горизонт (глинистый мергель)

c) MFS mérések Felső-Ausztriában*

A kristályos aljzat mélységét, valamint a fedőrétegek tagolását kellett megadni elektromágneses frekvenciaszondázásokkal. A területen mélyült fúrás rétegsorát és a felette mért MFS görbét a 107. ábra mutatja be. Az aljzat igen pontosan kijelölhető volt a 345 m mélységben levő éles töréspont segítségével. A fedőösszlet négy jellemző rétege jól elkülönül a görbén. Figyelemre méltó, hogy a nagyellenállású környezetben levő vékony jólvezető réteg is meghatározható volt (175 m és 190 m között).

A mérések megtervezésében és értelmezésében dr. Franz Weber, a leobeni Montanuniversität tanszékvezető professzora volt segítségünkre.

* Gyurkó P., Hoffer E.



107. ábra. Elektromágneses szondázás összehasonlítása fúrási rétegsorral
 1 — homokkő; 2 — márga; 3 — homok; 4 — agyagos homok; 5 — kristályos alaphegység;

Fig. 107. Comparison of MFS results with the geological column
 1 — sandstone; 2 — marl; 3 — sand; 4 — shaly sand; 5 — crystalline basement

Рис. 107. Сопоставление электромагнитного зондирования с геологической колонкой скважины
 1 — песчаник; 2 — мергель; 3 — песок; 4 — глинистый песок; 5 — кристаллический фундамент

d) MFS mérések Bajorországban (NSZK)*

A mérések célja ebben az esetben is annak eldöntése volt, hogy az elektromágneses frekvenciaszondázás mennyiben alkalmas a kristályos alaphegység kimutatására és a fedőösszlet tagolására. Az alaphegység felszínét az I-gyel jelölt geofizikai réteghatárhoz rendeltük, ennek mélysége a 108. ábra fúrás szelvényén 376 m. A nagyellenállású aljzat meghatározásának pontosságát és megbízhatóságát növeli az a tény, hogy az aljzat felszínén egy vékony jólvezető réteg van, amely a szelvény mentén jól követhető (109. ábra). Hasonlóan jól követhető a C és II. réteghatár közötti jólvezető réteg a fedőösszletben. További tagozódás figyelhető meg a fedőben és az aljzatban is, ezek még biztosabbá tették a görbék korrelációját.

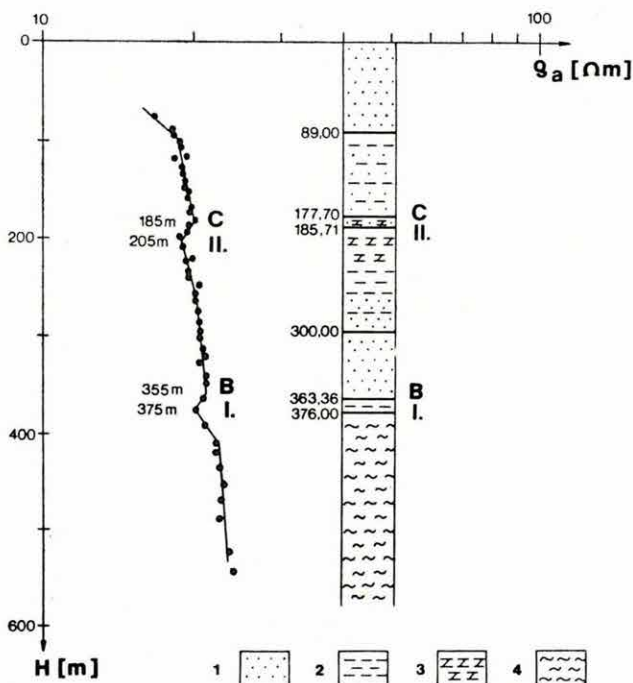
A mérési terület adottságai között jól érvényesült a módszer rugalmassága, amely a következő tulajdonságoknak köszönhető:

* Gyurkó P., Szabadváry L.

- az érdekes mélységtartomány vizsgálatához alkalmazandó adó-vevő távolság tág határok között változtatható,
- az adó-vevő távolság legfeljebb kétszerese a vizsgálandó mélységnek, tehát viszonylag kicsi,
- a terítés iránya — ha nincsenek nagy szerkezeti változások — tetszőlegesen választható meg, adó és vevő felcserélhető.

Így mezőgazdaságilag művelt területen vagy beépített területen is alkalmazható ez a módszer, környezeti kár okozása nélkül. A vonatkoztatási pont nehezen megközelíthető helyre is eshet.

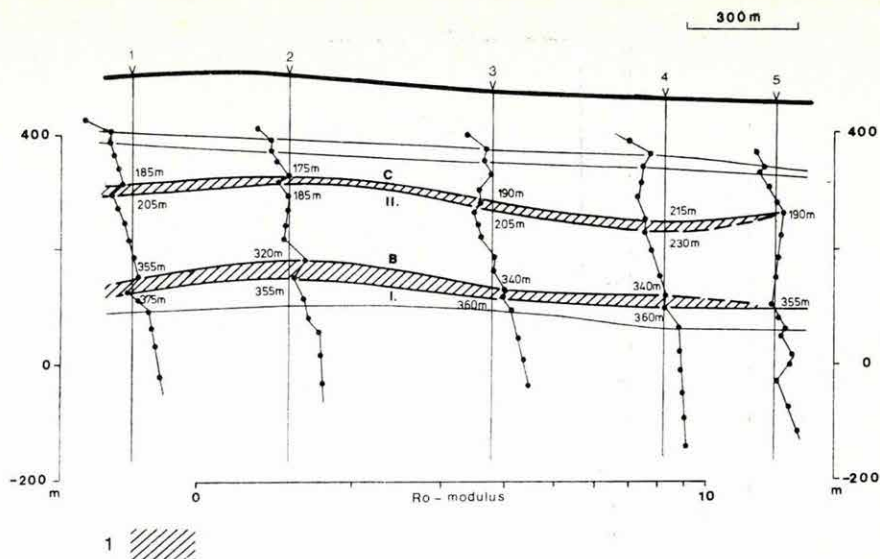
A mérések elvégzéséhez és az értelmezéshez dr. Joachim Homilius professzor, a Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB), Geofizikai Alosztályának vezetője nyújtott nélkülözhetetlen segítségét.



108. ábra. Elektromágneses szondázás összehasonlítása fúrási rétegsorral
 1 — homokkő; 2 — agyagpala; 3 — dolomit; 4 — gneisz

Fig. 108. Comparison of MFS results with the geologic column
 1 — sandstone; 2 — shale; 3 — dolomite; 4 — gneiss

Рис. 108. Сопоставление электромагнитного зондирования с геологической колонкой скважины
 1 — песчаник; 2 — глинистый сланец; 3 — доломит; 4 — гнейс



109. ábra. Szelvénymenti elektromágneses szondázások, Bajorország
1 — jólvezető vezérszint

Fig. 109. Multifrequency electromagnetic soundings along a profile (Bavaria)
1 — marker horizon of high conductivity

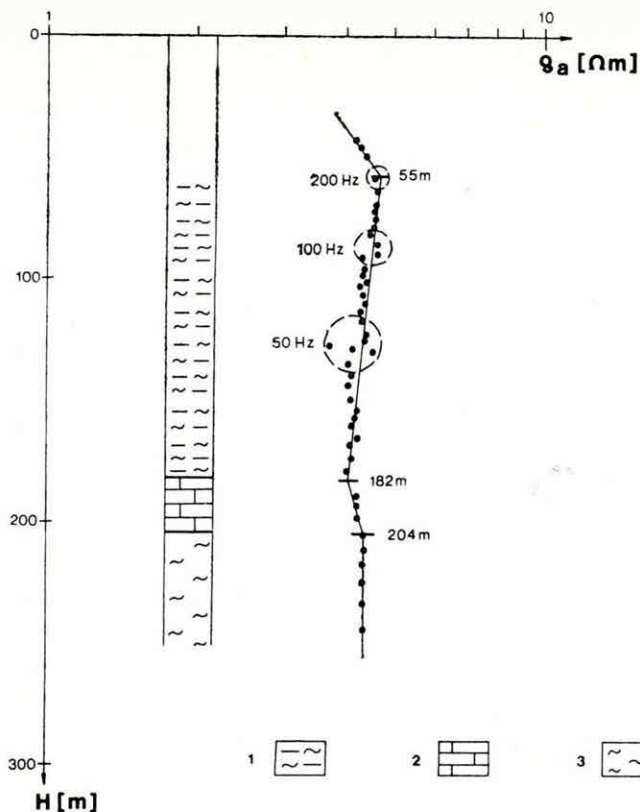
Рис. 109. Электромагнитные зондирования по профилю в Баварии
1 — проводящий опорный горизонт

e) MFS mérések Alsó-Ausztriában*

Az elektromágneses frekvenciaszondázás viszonylag vékony, a környezetnél nagyobb ellenállású réteg kimutatását is lehetővé teszi. Ezt szemlélteti a 110. ábra, ahol a kutatott eocén mészkőréteg vastagsága a mélység 10%-a. A karsztosodott mészkő vastagságának meghatározása is feladatunk volt. Látható, hogy a mészkő igen jól elkülönül a kisellenállású fedőtől és a némileg nagyobb ellenállású aljzattól. A görbén a bekarikázott torzulásokat a közelben levő elektromos vezeték okozta (a torzult pontok frekvenciái egyértelműen egyeznek az 50 Hz-es hálózati frekvenciával és felharmonikusával).

A szondázás helyének kijelölésében és az értelmezésben dr. Harro Unterwetz, az Österreichische Mineralöl Verwaltung (ÖMV) főgeológusa volt segítségünkre.

* Gyurkó P., Szabadváry L.



110. ábra. Elektromágneses szondázás és fúrási rétegsor összehasonlítása

1 — jólvezető fedőösszlet; 2 — a kutatott mészkőréteg; 3 — viszonylag jólvezető fekü összlet

Fig. 110. Comparison of MFS results with the geological column

1 — high conductivity overburden; 2 — the explored limestone bed; 3 — underlying formation of relatively high-conductivity

Рис. 110. Сопоставление электромагнитного зондирования с геологической колонкой скважины

1 — хорошо проводящая покрывающая толща; 2 — изучаемый известняковый слой; 3 — относительно хорошо проводящая подошвенная толща

A Könyvtár jelenlegi állománya 24 258 kötet könyv és folyóirat, valamint 27 927 egyéb könyvtári egység.

Állományunkat 1982-ben 525 kötet könyvvel, 368 kötet (2165 db) folyóirattal, 881 egyéb dokumentációs kiadvánnyal, 180 db műszerprospektussal gyarapítottuk.

Folyóirattárunk 11 féle új folyóirattal bővült.

Nemzetközi kiadványcsere révén 559 db kiadványt kaptunk és 59 országba, 525 címre 1520 kiadványt küldtünk.

A könyvtári szolgáltatásokat az elmúlt évben 5358 olvasó/kölcsönző vette igénybe.

* * *

1982-ben az ELGI a következő kiadványokat jelentette meg:

- A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1981. Évi Jelentése;
- Geofizikai Közlemények 28. kötet 1. és 2. szám;
- Annual Report 1980 of the Tihany Geophysical Observatory.