

2.2 GEOELEKTROMOS MŰSZER- ÉS MÓDSZERKUTATÁS*

A geoelektromos műszerfejlesztés terén 1973-ban a következőket értük el.

Csak megemlíjtjük, hogy 1973-ban a RACE-30 váltóáramú ellenállásmérő berendezést (1972. Évi Jelentés 65. old.) már szériában készítettük.

Az ellenállásmérő műszerek továbbfejlesztésére egy középnyomású szondázások végzésére alkalmas, korszerű egyenáramú ellenállásmérő berendezés tervezését kezdtük meg.

1973-ban folytattuk és befejeztük annak a gerjesztett potenciálmérő kísérleti, frekvencia tartományban dolgozó (frequency domain) műszernek az építését, amelynek a fejlesztési munkáit 1971-ben kezdtük el (1971. Évi Jelentés 75. old.). A műszerrel az év folyamán terepi méréseket végeztünk azzal a céllal, hogy a prototípus szintű műszer kidolgozásához adatokat szerezzünk.

A terepi mérések és az egyidejű laboratóriumi mérések azt mutatták, hogy megfontolásaink csak laboratóriumi viszonyok között érvényesek. A műszer rutinszerű terepi felhasználásra jelenlegi felépítése miatt nem alkalmas.

1972-ben elkezdtük egy *többcsatornás geoelektromos terepi digitális felvételberendezés* összeállítását, külföldi és hazai fejlesztésű adapterekből, az OKGT számára. A komplex berendezés 1973-ban elkészült, és vele az év második felében az Alföldön kísérleti terepi méréseket végeztünk. Az MTS-kísérletek igazolták a várakozást és az indukciós szondával végzett EMT-felvételek is biztatók. A mágnesszalagra rögzített terepi felvételeket később számítógépünkön ellenőriztük.

* *Dankbázi Gy., Makai M., Simon A., Simon P., Szabadváry L., Széles G., Török Gy., Varga G.*

A geoelektromos módszerfejlesztés korábbi eredménye, hogy az Intézetben alkalmazott hagyományos geoelektromos módszerek közül a magnetotellurikus (MTS) és a tellurikus (TE) mérések, valamint a vertikális elektromos szondázások (VESZ) feldolgozását számítógéppel végezzük.

Az elmúlt években új földtani feladatok kerültek előtérbe, ezek megoldásához újabb módszerekre is szükség van. Így került sor a fúróluk-felszín gradiens (FFG) módszer bevezetésére a kismélységű bauxitkutatásban, továbbá az elektromágneses térbeállítás (EMT) módszerre a (nagyellenállású) árnyékoló réteg alatti mély szerkezetek kutatásában. E módszerek gyakorlati alkalmazása már eleve számítógépes feldolgozást igényel.

Az FFG-módszer a felszíni potenciálkép módszer (PM) fúrással kombinált továbbfejlesztése. A csak felszínen végzett PM-mérés bonyolultabb bauxitmodellek kutatásánál nehézségekkel küzd. A nagyellenállású eocén mészkő árnyékoló hatása miatt az áramnak lényegesen kisebb hányada hatol le a triász medencealjzatig, mint ha árnyékoló réteg nem volna; a 100–200 méter mélységű medencealjzat néhányszor 10 m szintkülönbségű, 100–300 m kiterjedésű bemélyedései az eredménytérképen (vezetőképesség térkép) viszonylag kis anomáliákat okoznak.

Az FFG-módszernél ez a zavaró hatás kevésbé jelentkezik, mert az egyik elektródát – fúrással – az árnyékoló alá helyezzük (35. ábra).

A módszer alap gondolata a következő. A 35a ábrán látható természetes modellt a 35b ábrán felvett elméleti modellel közelítjük. Ez azt jelenti, hogy a medencealjzat felszínét síklappal helyettesítjük (a keresett szerkezet nélkül).

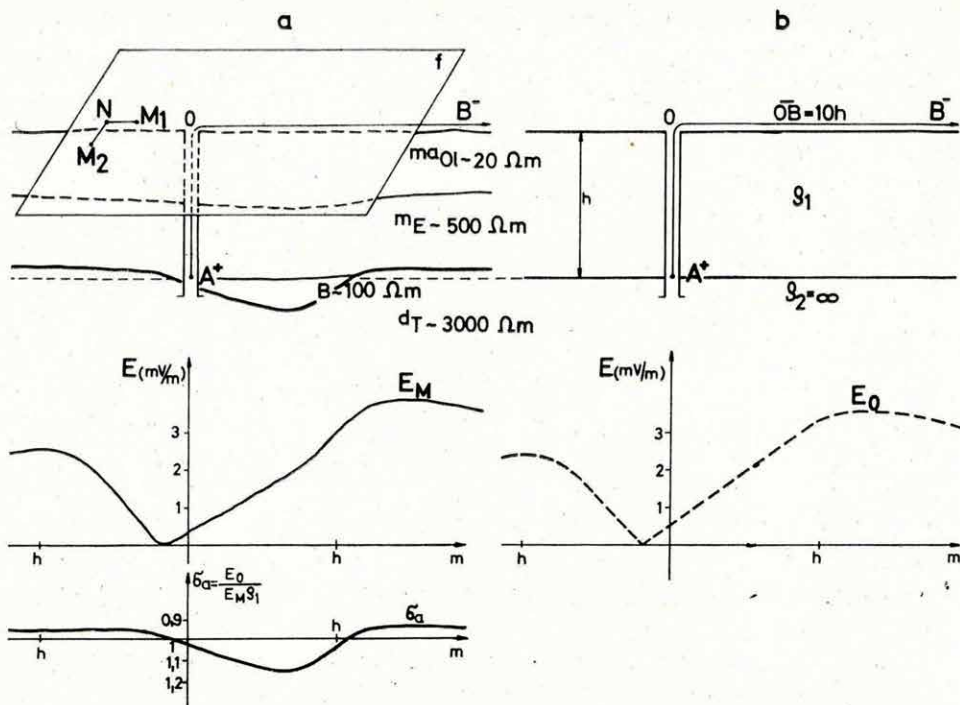
A természetes modell fölött megmérve a térerősséget (E_M szelvény), s abból az elméleti modell hatását (E_0 szelvény) eltávolítva az eredmény-szelvény (σ_a) a medencealjzatban levő – és az árnyékoló réteg alatt – elhelyezkedő kisserkezetekre lesz jellemző.

A szükséges térerősségeloszlások elméleti meghatározását elvégeztük, kiszámításukhoz programokat írtunk. A program a fúrásból meghatározott paraméterértékekből és az elektróda elrendezés adataiból kiszámítja a 35b modell E_0 térerősségét, az ún. normálteret, amely minden egyes fúrással végzett mérésnél más lesz. Az előbb említett anomáliák jellemzésére az

$$\frac{E_0}{E_M} = C$$

bányadost használjuk. Ezt az elméleti modell ρ_1 ellenállásával elosztva, a

$$\frac{C}{\rho_1} = \sigma_a$$



35. ábra Az FFG módszer elve és a mérések feldolgozása

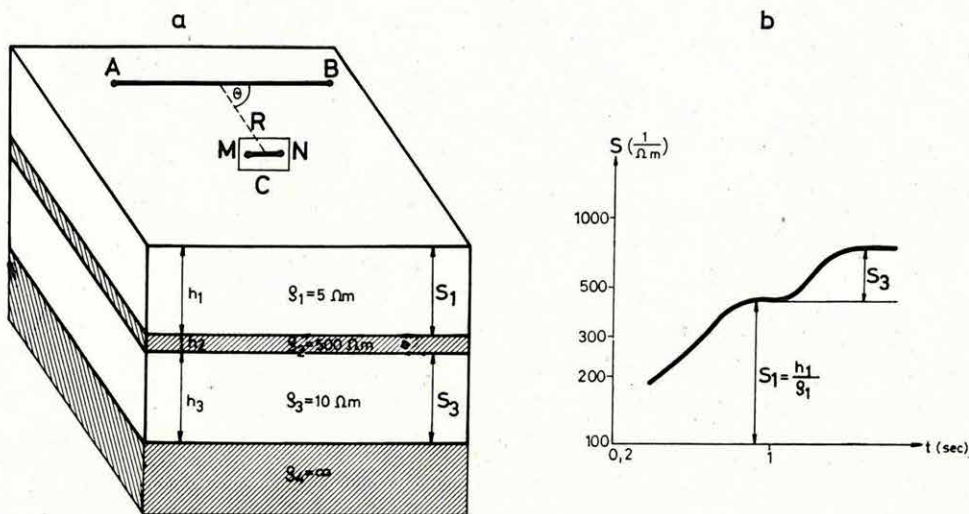
a természetes modell; *b* elméleti modell $m^a OI$ oligocén márgaösszlet; m^E cocén mészkő (fedő); *B* bauxit; A^* triász dolomit (fekvő); *f* az észlelés területe; E_M a mért télerősség szelvénye; E_0 az elméleti télerősség szelvénye; δ_a a látszólagos vezetőképesség szelvénye

Fig. 35 The principle of the hole electrode gradient (UPM) method and of its interpretation

Рис. 35 Принцип скважинного метода потенциального картирования и интерпретация получаемых данных

látszólagos vezetőképességet kapjuk, és ez kontrasztosabb, mint a csak felszíni mérésekkel (PM) nyert kép. Mivel az FFG-méréseknél a potenciálgradiens x- és y-komponense is felvesz nulla értéket, a számítások nagyobb pontossága végett a feldolgozásnál a télerő abszolút értékét használjuk. A módszer (elektrodarendszerében) hasonló a töltött test módszerhez, de nem a kutatótest méreteit, hanem a medencealjzat felszínéhez közeli vezetőképesség változásokat mutatja ki. 1973-ban a módszer elméleti vizsgálataiban és a terepi mérésekben (lásd az 1.1 fejezetet) a kezdeti lépéseket tettük meg. Ezek pozitív eredményt adtak.

Az elektromágneses térbeállítás (EMT) módszerét a Szovjetunióban dolgozták ki, de sem módszertanilag sem műszerteknikailag nem tekintendő lezártnak. A geoelektromos módszerek között elvileg a legnagyobb felbontóképességű és emellett nagyellenállású (árnyékoló) rétegek átvilágítására alkalmas. Ezek a tulajdonságok a mérések során megmutatkoztak. A mérés elve a 36a ábra szerinti elrendezésnél a következő.



36. ábra EMT mérések

a feldolgozás

AB tápdipól; C a mérőkeret; R a mérőkeret távolsága a dipóltól; MN mérőelektródák
 b EMT modell a hozzá tartozó $S(t)$ görbével S összegezett vezetőképesség

Fig. 36 Electromagnetic transient method

Рис. 36 Работы по методу становления электромагнитного поля

Az AB-tápdipolra négyszögjelet adunk, és az MN-elektrodán mérjük az elektromos tér időbeli lefolyását, vagy a C-keretben a tranziens mágneses tér idő szerinti deriváltját. A jel/zaj viszony a z irányú mágneses tér deriváltjának mérésekor sokkal kedvezőbb, mint az elektromos tér kiépülésének mérésekor, ezért is, és egyéb módszertani előnyök miatt a gyakorlatban az AB-dipol C-keret elrendezést alkalmazzuk.

Mind az elektromos, mind a mágneses „térbeállási adat” változásának időbeli lefolyása az egyes rétegek vezetőképességének (S), ill. a rétegek vastagságának (h) és fajlagos ellenállásának (ρ) a függvénye.

A módszer, eredményként az összegezett vezetőképesség-észlelési időgörbét adja (36b ábra).

A feldolgozás menete a következő. A térerő időbeli lecsengését analóg módon regisztráljuk, majd KAD-69 konverterrel digitáljuk. A véletlen jellegű hibák kiküszöbölésére 4-5 felvétel átlagát képezzük. AB-dipól C-keret elrendezésnél Szidorov eljárásának megfelelően

$$\frac{d\varepsilon}{dt} \int \varepsilon^2(t) = \varphi(m) = \frac{K}{\mu \cdot R} (1 + 4m^2)^{3/2} \left(\frac{1}{m^2} - 16 \right)$$

függvényt kapjuk, amelyből meghatározzuk az $m = \frac{h}{R} + \frac{t}{\mu \cdot S \cdot R}$ paramétert.

Az egyenletben szereplő egyéb jelzések: ε a keretben indukált feszültség; K a geometriától függő koefficiens; $\mu = 4 \pi \cdot 10^{-7}$. Az m ismeretében az $F(m)$

$= \frac{m}{(1 + 4m^2)^{5/2}}$ segédfüggvény számolható, amellyel az összegezett hosszanti vezetőképesség az $S(t) = \frac{F(m)}{K\varepsilon}$ formulával határozható meg.

Az $F(m)$ és $\varphi(m)$ -re közölt formulák $\frac{AB}{R} \ll 1$ és $\sin \Theta = 1$ esetén

érvényesek. A program végeredményképpen az $S(t)$ függvényt táblázatos formában adja meg.