

Közismert tény, hogy hazánk területe, egy meglehetősen mély felsőkréta-harmadidőszaki medence (a Kárpát-medence) része, és méreteitől eltekintve is, számos sajátos tulajdonsága van.

Módszertani kutatásunk és műszerfejlesztésünk többé-kevésbé tudatosan igyekezett ehhez a körülményhez alkalmazkodni. Geoelektromos műszer- és módszerkutatásban ez azt jelentette, hogy e módszerek szokásosabb sekély alkalmazása helyett a súlypont a mélykutatásra tolódott. Azok a kvalitatív, ill. kvantitatív eredmények, amelyeket a geoelektromos módszer a mély medencerészek kutatásában szolgáltat, többet nyújtanak mint az egyszerű gravitációs térképezés. Amíg a gravitációs módszer egyik legsúlyosabb elvi korlátja a Kárpát-medencében az aljzat-antikorrreláció, az elektromos módszereknél az ekvivalencia és a ρ_{∞} árnyékoló rétegek korlátozzák a behatolást. A geoelektromos kutatás gazdasági előnye viszont, hogy sokkal kevesebb költséggel jár, mint a *szeizmikus*.

A mély geoelektromos kutatás a közelmúltban bizonyos problémákkal került szembe. Az egyik problémát a Nyírség vetette fel, amely a nálunk kialakult geoelektromos komplexus (TE—DE) számára áthatolhatatlannak bizonyult. A másik probléma lényege egy kutatáspolitikai szempont: egyre nagyobb súllyal kérnek szerepet a sekély- és középmélységű kutatási feladatok: a mongol felvidéken, a Dunántúli Középhegység öbleiben és másutt. Ennek megfelelően, effektív terepi tevékenységünk, műszerfejlesztésünk és módszertani kutatásunk a sekély- és középmélység régiókba „emelkedik”.

Mivel azonban mély medencék továbbra is maradnak és mivel a Szovjetúnióban számos új rendszerű (pl. tranziens) mérési eljárást dolgoztak ki mélyszerkezetkutatásra, módszerfejlesztési tevékenységünk — külföldi műszerezettségi háttérrel felhasználva — arra is irányul, hogy a magyar medence sajátos viszonyaihoz alkalmazzuk ezeket a módszereket.

Geoelektromos módszerfejlesztő tevékenységünk egy része nem ebben a fejezetben szerepel, hanem a *földtani kutatások* fejezetében van „elbújtva”, mert módszertani csoportunk valamennyi adaptálási problémát képtelen volna megoldani. Néhány mód-

* Erkel A. Körös I., Nagy M., Szabadváry L.

szert (potenciálkép, EMT, MTS, GP) terepi rutinmunka közben kell kipróbálnunk; ezeket a maguk helyén (Nyírség, Dunántúli Középhegység) megemlítjük.

Alkalmazott módszereinket, a hozzájuk tartozó műszertípusokat, és az egyes műszereket kifejlesztő ill. előállító hazai és külföldi intézményeket — táblázatosan — a *Földtani Kutatás* 1969 (XII. évf.) 3—4. számában közöltük (Erkel—Kovács).

Ebben a fejezetben csak azt az 1969-ben végzett tevékenységet ismertetjük, amely speciálisan és kizárólagosan fejlesztő tevékenység volt. A most következő két beszámoló azt a törekvést tükrözi, hogy a sekély- és középmélységű kutatásokat minél jobb műszerekkel lássuk el, valamint, hogy az automatizálás és számítógépes feldolgozás a geoelektromos kutatást is meghódítsa.

Az automatikusan számoló univerzális váltóáramú műszerek fejlesztése c. téma továbbvitelében két eredményről számolhatunk be. Az egyik a *GE—60 típusú ellenállásmérő berendezés* előállítására és terepi kipróbálása, a másik pedig a már korábban elkészült *GE—50 típusú berendezésnél* előállott problémák felderítése.

A *GE—60 típusú berendezés* a GE típusjelű műszercsalád alapelveinek lényeges megváltoztatása nélkül a tápegység kimenő teljesítményének és a mérőerősítő érzékenységének növelésével jött létre. A nagyobb teljesítménynek megfelelően a vezérlőegységet is át kellett alakítani. A műszer belső telepei 25 mA maximális kimenő áramot biztosítanak, ez elkerülhetővé teszi a külső áramforrást. A mérőerősítő érzékenységének növelését pedig az tette lehetővé, hogy a szelektivitást fokozó speciális kapacitások növelésével, valamint az ellenállások csökkentésével, a zajszintet sikerült 0,5 mikrovolt alá csökkenteni. Tapasztalatunk van arra vonatkozólag, hogy integrált áramkörű erősítővel az erősítő saját zaja még csökkenthető.

A *GE—50 típusú műszer* problematikáját úgy foglalhatjuk össze, hogy ha az árambevezető elektródák távolsága a 400—600 m-t (a ρ függvényében) meghaladta, a mérési hiba ugrásszerűen növekedett. Az *elvezetés* jellegű hiba laboratóriumi körülmények között sohasem jelentkezett. A nem elvezetés jellegű műszeres hibák (pl. a helipotok nonlinearitása, stb.) kedvezőtlen halmozódása az elvezetésből származó hibát növelte.

A terepen és a laboratóriumban egyaránt folytatott vizsgálatok végülis arra utaltak, hogy az elvezetésből származó hiba az elektródák közötti talajellenállás eloszlásától és a kimenő feszültségtől függ. Kitűnt, hogy egyszerű szigetelő ellenállások helyett, párhuzamos RC impedanciákat kell alkalmazni. Az elvezetési impedanciák ugyanis az elektródák földelési ellenállásával híd-rendszert alkotnak. Ha ez a híd kiegyenlítetlen, akkor egyes pontjai között zajjellegű feszültségkülönbség jön létre. Számításaink szerint a szigetelési impedanciát legalább 10^7 ohm-ra kellett emelni. Ennek megfelelően viszont a bemenő transzformátor kapacitását 25 pF alá kellett csökkenteni. Egy új rendszerű árnyékolással (tekerccselés), valamint nedvességtaszító szigeteléssel a bemenő transzformátor kapacitását 200 pF-ról 27 pF-ra csökkentettük és ezzel az elvezetési problémát — ilyen elektródatávolságnál — lényegesen enyhítettük.

Nem sikerült elérnünk ugyanezt az eredményt $AB=800$ m elektródatávolságnál. A váltóáramú kutatás világszerte küzd ezzel a problémával, amely örvényáramok, skin-hatás, polarizáció és kapacitív hatások együtteséből fakad. Ezek ma korrigálandó torzulások, de megoldásuk esetleg új kutatási kritériumokat nyújthat.

A geoelektromos műszer- és módszerfejlesztési témacsoport másik fontos témája a *geoelektromos értelmezés fejlesztése*, amely lényegében a geoelektromos adatfeldolgozás és értelmezés gépesítésére, automatizálására törekszik.

A geoelektromos ellenállásmérés (VESZ) jelenleg kb. 70%-a az ELGI geoelektromos tevékenységének. Ezért ebben a témában főleg a VESZ görbék gépi feldolgozását tartjuk szem előtt. A kutatási eredményt azonban minden olyan geoelektromos eljárásnál hasznosítani akarjuk, amelynek eredménygörbéje a szondázáséhoz hasonló. Ilyenek: a *magnetotellurikus és mesterséges frekvencia-szondázás*, az *elektromos térbeállítás*, a *gerjesztett potenciálmérés* és a *térkivonás*.

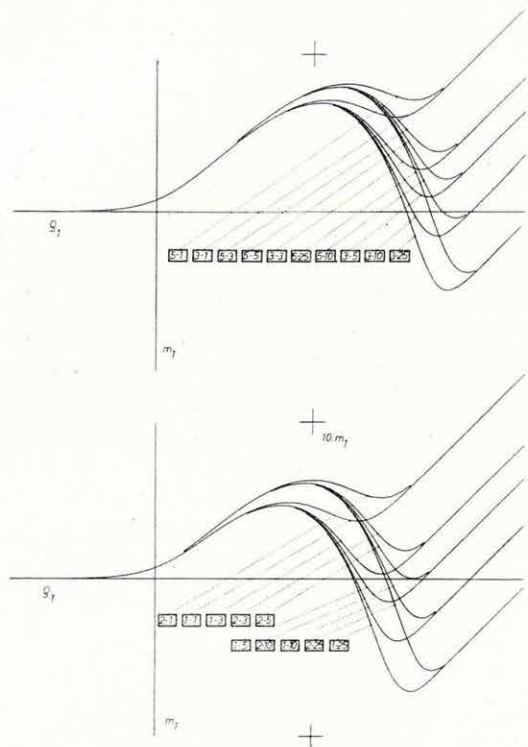
A gépi feldolgozásnál a legnagyobb nehézséget az ekvivalens görbék jelentik. 1969-ben sokszáz H_{∞} típusú görbe ekvivalencia összefüggéseinek tisztázására számítógépes elemzést végeztünk. Az ekvivalenciatartomány szélessége a vártnál nagyobbak bizonyult.

H_{∞} típusú görbéknel a nemzetközi szakirodalomban egyszerű $\frac{S_2}{S_1}$ ekvivalencia-összefüggéssel számolnak. Számítógépes elemzésünk szerint ezek a függvények bonyolultabbak. Némelyik altípusnál ez 10—30%-os mélységmeghatározási különbséget jelenthet. Számos magyarországi (és mongóliai) kutatási területen éppen ezek a görbék gyakoriak; vizsgálatainknak ezért ennek a kérdésnek megoldására kellett összpontosulniuk. Kidolgoztunk egy olyan eljárást, amely ekvivalens görbéknel közvetlen kiértékelést tesz lehetővé. A számítógép sokezer variációs lehetőséget dolgozott fel, ezek eredményét két — viszonylag egyszerű — terepen is használható nomogram összesíti.

A feladat megoldása három- és többreteges görbeseregeknél olyan követelményeket támasztott, amelyeket az 1968-ban kidolgozott program már nem elégített ki. A terepi geoelektromos csoportok munkája viszont számos háromreteges, sőt négy-és ötreteges görbesereg számítását is megkívánta. Ezért új program készült, amely már teljes görbeseregek számítására és ezek automatikus (grafomátos) rajzolására alkalmas. Segítségével a görbeseregek $\pm 1\%$ pontossággal, nyomdai klisé készítésére kész állapotban szerkeszthetők (37. ábra).

A program görbéként viszonylag kevés pontot számít, a közbülső függvényértékeket interpolációval határozza meg. Az interpoláció harmadfokú polinomszakaszokkal történik, amelyeknél mellékfeltétel, hogy az illeszkedés a deriváltakban is folytonos legyen.

Az így előkészített adatok kerülnek a grafomat rajzolóberendezés lyukszalagjára. A program biztosítja, hogy rajzolásnál a koordinátarendszer kezdőpontja közelében összesűrűsödő görbék ne tegyék áttekinthetlenné a görbesereget.



37. ábra.

Fig. 37

Рис. 37.

Tapasztalatunk szerint a számítógépes elemzés a manuális kiértékelésnél jóval nagyobb felbontóképességet biztosít. Ez azonban — a görbék viszonylag magas ($\pm 3\text{--}5\%$) zajszintje miatt — jelenleg nem használható ki. A gépi értelmezés előnyei valójában csak akkor jelentkezhetnek, ha a műszerfejlesztés a zajszint csökkentését megoldja (nagyérzékenységű felvevővel és digitális összegezéssel).

Ennek a témának a keretében magnetotellurikus adatok feldolgozásával is foglalkoztunk. Ezt azonban egyelőre nem ismertetjük, mert a munka — a hozzákapcsolódó műszerfejlesztés problémái miatt — még nem tekinthető befejezettnek.

Megemlítjük, hogy a magnetotellurikus impedancia-ellipszis kiegyenlítésével történő meghatározására is program készült.

A geoelektromos műszer- és módszerfejlesztés témacsoportjába tartozik még *többcsatornás magnetotellurikus regisztráló továbbfejlesztése* c. témánk. Erről azonban jelentést nem adhatunk, mert ebben a témában 1969-ben újszerű előrehaladás nem történt.

★

A geoelektromos műszer- és módszerfejlesztés részletei, a specifikációk, paraméterek, programok, görbeseregek, stb., az ELGI Adattárában elhelyezett szakjelentésekben, ill. témalapokban megtalálhatók. A gépi értelmezés problematikájával a Geofizikai Közlemények egy tanulmánya (Zilahi—Körös, 1971: Sokréteges elektromos szondázási görbék gépi számítása és ábrázolása XX. 1—4; *sajtó alatt*) részletesen foglalkozik.