

Ipari geofizikai kutatás a NME Geofizikai Tanszékén

CSÓKÁS JÁNOS

A NME Geofizikai Tanszék kutatásainak összefoglalása, amelyet 1950-től az MTA és más szervezetek támogatásával, valamint bányászati és ipari megbízásból végezett.

В работе в сводном виде излагаются исследования, проведенные на Геофизической кафедре Мишкольцского университета тяжелой промышленности начиная с 1950 г. при поддержке АН ВНР и других учреждений, а также по поручению горных и промышленных организаций.

Es werden die Untersuchungen besprochen, die an der Lehrkanzel für Geophysik der Technischen Universität der Schwerindustrie zu Miskolc vom 1950 an mit der Unterstützung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und anderer Institutionen, sowie in Ausführung von Bergbau- und Industrie-Aufträgen geführt wurden.

A *Nehézipari Műszaki Egység Geofizikai Tanszékén* 1950-ben kezdődött az oktató és kutató tevékenység, a kutatási témákat az oktatók érdeklődési köre a kutatást támogató intézmények (MTA, OMFB) ajánlásai, valamint a megbízó ipari vállalatokkal kötött szerződések szabták meg. Az említett meghatározó tényezők egymásra hatottak, így több ipari megbízásból tudományos téma és eredmény született. Sokkal ritkábban fordult elő a fordított eset, tehát az, hogy elvében megoldott, sőt laboratóriumban kipróbált eljárást az ipar átvegyen és ipari módszerre kifejlesszen, holott a legtöbb civilizált országot a technikai forradalom az energiahordozó és ipari ásványi nyersanyagok kutatásának fokozására kényszeríti.

Az ötvenes évek legelején a rádiófrekvenciás geoelektromos módszerek bányabeli alkalmazására történtek kísérletek vizes vetők, karsztvizes járatok helyeinek meghatározása céljából. Az akkori feltételek között egyszerű abszorpciós eljárással bányavágatokban kapott mérési eredmények nem voltak biztonságosak értelmezhetőek. Ezzel szemben a legutóbbi évben kipróbált rádiófrekvenciás módszerrel, távoli hosszúhullámú adóállomások térerősségének elektromos és mágneses összetevőit mérve, felszínközeli vezetőképesség-inhomogenitások, agyagos vetők, törésvonalak igen nagy és éles relatív anomáliával jelentkeznek. Ezzel a módszerrel megoldódott a nagy fajlagos ellenállású kőzetekbe települt jövezető zónák, így karbonátos képződményekben agyagos törések, homokkövekben elagyagosodott részek meghatározása. E módszerrel jó vezető agyagos képződmények csökkent agyagtartalmú vagy más nagyobb fajlagos ellenállású területei ugyancsak elhatárolhatók.

Az adóállomás mágneses térerősségének H_z függőleges összetevője jövezető zónák felett maximumot ad, ugyanis a normáltérnek homogén közeg felett nincs függőleges összetevője. Az elektromos tér horizontális E összetevője a rosszvezető zónákat emeli ki, ilyen helyeken nagyobb a térerősség gradiense a talaj felszínén. Az E/H impedancia meghatározásával rádiófrekvenciás szondázás is végezhető, a behatolás H_z mérés esetén 100 m körüli a kisebb frekvenciáknál.

A természetes földi elektromágneses tér vizsgálatát hazánkban tellurikus, majd magnetotellurikus mérésekkel a Tanszék kezdte 1952-ben a Mihályi-szerkezeten, és már akkor megállapítást nyert: „a magyar geofizika új, az

üledékes rétegek szerkezetének kimutatására alkalmas kutatási módszerrel gazdagodott". Azóta országunk tekintélyes részét több tellurikus csoport felmérte. ebből Eger – Mezőkeresztes – Mezőcsát – Polgár – Tiszavasvári – Nagyhalász és Kisvárdai térségében mintegy 300 km^2 területet a Tanszék mért fel. Több olyan üledékes szerkezet felismerése lett méréseink eredménye, amely az addig végzett gravitációs és mágneses mérésekből nem volt értelmezhető, vagy az alapkőzet horizontális sűrűség-inhomogenitása miatt az utóbbiakból helytelen értelmezés adódott; ilyen a Görbeházától Tiszavasváriig emelkedő gerinc, a Dombrádtól ÉK-re levő emelt szerkezet stb.

A Nyírségben a magnetotellurikus méréseinkből számított horizontális vezetőképesség mindig nagyobbra adódott, mint a dipól-szondázással meghatározott érték, ez alapon felhívtuk a figyelmet arra, hogy a geoelektromos szondázás alapján értelmezett végtelen fajlagos ellenállásúnak vett alapkőzet alatt ilyen esetben még további üledékes rétegek lehetnek. Ezekből az észrevételekből terelődött a Tanszék figyelme az öt-összetevős (két elektromos és három mágneses) magnetotellurikus mérések felé. Ehhez magnetométereket kellett készítenünk, tudomásunk szerint pillanatnyilag ilyen komplett berendezéssel csak a NME Geofizikai Tanszéke rendelkezik.

Az utóbbi években kőolajszerkezet-kutatás szempontjából a Bakony hg. ÉNy-i előtere, és a Mihályi-szerkezet közötti terület érdekessé vált. Az itt végzett mérések alapján különösen a magnetotellurikus térvariációk H_z függőleges mágneses összetevőjének felhasználásával olyan magnetotellurikus földtani értelmezési szabályokat sikerült felállítani, amelyekkel ez a módszer a földtani szerkezetek részletező meghatározásában szorososan a szeizmikus módszerek mögé zárkózott fel. Ezek szerint a föld felszínére beeső elektromágneses hullám polarizációjának a mérési pont alatti szerkezet csapásirányával bezárt szögétől függ az üledékes medence-aljzat reliefjére jellemző magnetotellurikus impedancia. Ez azt jelenti, hogy a MT impedancia-ellipszisek tengelyeihez tartozó főimpedanciákat kell a földtani értelmezéshez felhasználni a már rendelkezésre álló előzetes földtani és geofizikai ismeretek alapján felvett földtani modellből kiindulva.

Megnyúlt ellipszisek dőlt helyzetű, nagy fajlagos ellenállású alapkőzetről tanúskodnak és H-polarizáció esetén, vagyis, ha a térnek csak H_y , E_x és E_y összetevője van, a MT impedancia jól követi az alapkőzet reliefjét. Ezzel szemben E-polarizációnál, vagyis ha az E_y összetevő párhuzamos a szerkezet csapásvonalával, akkor a MT impedancia csak regionálisan tükrözi a szerkezeti viszonyokat.

Egy szerkezet tetőpontja közelében az MT-ellipszisek nagytengelye dőlésirányú, a két tengely aránya a tetőmélység függvénye. E-polarizáció esetén az E/H_z szelvénymenti minimuma alkalmas a dőlésirány kijelölésére. A H_z relatív amplitúdója az alapkőzet mélységével növekszik, így helyi szerkezeti változások kutatására is felhasználható, a többi összetevővel együtt pedig nagy fajlagos ellenállású közbetelepiült összletek szerkezeti kutatását teszi lehetővé. A mágneses mikrovariációk függőleges összetevőjének vizsgálatával horizontális inhomogenitások kutatása, kristályos mészkő – kristályos pala váltása közel vertikális sík mentén ugyancsak megoldható.

Az öt-komponenses magnetotellurikus mérés részletező szerkezetkutatásra is alkalmas, mivel egy-egy földtani egységre jellemzőek a mért adatok, tehát egy kutatófúrás környékén MT mérésekkel körülhatárolható az a terület, amelyre a fúrás jellemző, a következő fúrást már ennek ismeretében lehet kitűzni.

Úgy tűnik, a magnetotellurikus kutatási eljárást érdemes továbbfejleszteni, a műszereket korszerűsíteni, a feldolgozást automatizálni a nagyobb teljesítőképesség érdekében.

Mesterséges áramokkal bányászati geoelektromos kutatásokat végeztünk az Oroszlányi Szénbányák területén, valamint a szilikátipar és a mész-kő-bányászat megbízásából leművelési tervezéshez a töréses szerkezetek meghatározására, a bauxit bányászat területén pedig alábányászott összlet süllyedési felzárulása időbeli lefolyásának vizsgálatára, továbbá Tata környékén bányatómedékeléshez a megfelelő minőségű homoktelep kiterjedésének meghatározására. Közben oldalirányú inhomogenitások kimutatására a szondázási görbék metszéspontjai és a hárompotenciális elv alapján eredményes módszertani vizsgálatok is történtek. Kiterjedt elméleti és terepi kutatás eredménye a fókuszált áramterű eljárás kifejlesztése, mely sok tekintetben előnyösebb a négyelektródás eljárásnál.

A kőbányászat kamrás robbantásai okozta épületkárokat vizsgálva a mérési eredmények alapján javaslat készült az *ARBBSz* vonatkozó előírásainak megváltoztatására, eszerint a szeizmológiai épületkárok biztonsági távolsága 500 kg töltetsúlyig $r = a q^{2/3}$, azon felül $r = b q^{1/2}$ alakú, ahol $r(m)$ a biztonsági távolság, $q(kp)$ a töltet súlya, a és b állandók.

Geotermikus méréseket végeztünk egy geotermikus maximummal bíró területen 50 m körüli fúrólukakban izoterma- és izogradiens-térképek megszerkesztése céljából, melyet a módszer mérési technológiájának kidolgozása előzött meg.

A hazai fúrómagok radioaktivitását az ötvenes évek elejétől a természetes gamma-karottázs lehetőségének vizsgálatára és rétegazonosításra, a bauxit radioaktív anyagának meghatározására vizsgáltuk. Kiderült, hogy bauxitunk tóriumtartalma a feldolgozás során a vörösiszapban feldúsul.

A kőzetminták vizsgálata vezetett egy új eljárás, az izotermális remanencia-karottázs elméletének és a módszer gyakorlati elvének kidolgozására, mely ipari alkalmazás esetén olyan kőzettani tagolást tenne lehetővé, mely más eljárással nem végezhető el.

A hazai bauxittelepek gravitációs módszerrel történő kutatása a karbonátos fekü-összlet bauxitnál nagyobb sűrűségén és a telepek lencés kifejlődésén alapult. A bauxit testek felett $3-4 \text{ mgalos}$ minimumok adódtak. További széleskörű általános elméleti gravitációs vizsgálatok a regionális és a maradékanomáliák szétválasztására vonatkoznak, ezek közül különösen az ún. „felületi interpoláció módszer” említhető.

Különleges bányászati feladat volt kőzetomlás alá került bulldózer felkutatása; méréseink előtt hetekig hordták rossz helyről a leomlott kőzetet. Egy másik esetben szivattyú-kamrára irányzott, de elferdült szellőztető fúrás talpát kutattuk fel 125 m mélységben elektromágneses irányméréssel.

A Tanszék műszerkonstrukciós kutatásai eredményeképpen öt-összetevős magnetotellurikus mérőállomás, fúróiszapban oldott szénhidrogének kimutatására gázdetektor, vágatfalak hőmérsékletének ellenőrzésére geotermikus mérőberendezés készült, az utóbbi bányatüzek megelőzésére és karsztvízes zónák körülhatárolására szolgál. Fúrólyukak zavartalan hőfokának vizsgálatára termokarottázs berendezést, felszínközeli vezetőképesség-inhomogenitások felkutatására radiofrekvenciás detektort konstruáltunk.

Mesterségesen keltett épületrengések regisztrálásához három-összetevős, 1 Hz alatti önrezgésszámú szeizmométereket terveztünk és állítottunk össze,

továbbá szeizmoszkópot kőzetmintákban akusztikus rezgések terjedési sebességének megméréseire, valamint nagy teljesítményű magnetostrikiós adót meghajtó impulzusgenerátorral különféle anyagok ultrahanggal történő vizsgálataira.

A Tanszék kutatási eredményeiről eddig mintegy 70 nyomtatásban megjelent közlemény és 35 ipari kutatási zárójelentés tanúskodik.

A felsorolt kutatások eredményeit azonban nem mindig sikerült ipari méretekben bevezettetni. Reméljük, hogy az ezen előadás elhangzása óta létrehozott Tudománypolitikai Bizottság elősegíti a kutatók és a kutatások hasznosítása előtt még meglévő akadályok lebontását, ennek az összefoglalásnak ilyen célja is van.

MAGYAR GEOFIZIKA X. ÉVF. 5. SZ.

10 éves a MGE Déldunántúli Csoportja

Tíz év telt el a Magyar Geofizikusok Egyesülete Déldunántúli Csoportjának alakuló ülése óta.

Tíz éve határoztuk el anyaegyesületünk biztatására, zömében fiatal, az egyetemről alig-hogy kikerült mérnökök, hogy társadalmi egyesületben tömörülünk egymás eredményeinek meghallgatása és buzdítása céljából. Tettük ezt akkor, amikor az alakításban résztvevő tagok többségére hatalmas, talán akkor még teljes mértékben át sem érzett felelősség hárult egy Magyarországon új iparág létrehozásában, felvirágoztatásában.

E téren a magyar geofizika nem rendelkezett tapasztalatokkal és tradíciókkal. Vizsgáztunk tehát mi is és tanítóink is. Tarsolyunkban e téren nem volt más, mint az egyetemeinken belénk oltott általános szakmai ismeret és szakmai szeretet, de ez is elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy a magyar geofizika nagy tradícióihoz és lendületéhez méltóan hordjuk a ránk háruló terheket. Útunkon a magyar geofizikai társadalmon kívüli segítőtársunk is akadt: a világ geofizikájának, ezen belül elsősorban a szovjet geofizikának irodalomba sűrített tapasztalata. Más téren segített bennünket idősebb, elsősorban bányamérnök kollégáinknak nagy gyakorlati és irányítási tapasztalata, kezdeti tétovázásainkon átségitő jóindulata.

Tíz év nagy idő. Sok energia és kezdeményezés születik, valósul meg, vagy megy feledésbe. De ha megkérdeznénk csoportunk tagjait, mire a legbüszkébbek az elmúlt 10 év eredményeiből, biztos vagyok benne, hogy nem elsősorban az egyéni sikerekre, hanem arra, hogy kollektív munkánk nyomán sok ezren biztosan élhettek, s létrejött, virágozik és épül a magyar geofizikában egy új irány: a bányászati geofizika.

A Magyar Geofizikusok Egyesületén belül önálló Pécsi Csoport megalakításának első kísérlete Masszi Dénes tagtársunk nevéhez fűződik, aki mint a MGE alapító tagja 1955-ben kezdeményezte a Pécsi Csoport létrehozását. E kezdeményezés megvalósítására az első lépés 1957-ben történt, amikor Sebestény Károly főtitkár a MGE Vezetősége nevében az egyesületi összekötő tisztjére felkérte Elek István kollégánkat, aki viszonylag rövid idő alatt kellőképpen előkészítette a Pécsi Csoport megalakulását. A *Pécsi Csoport 1959. január 14-én alakult, majd 1964. december 21-én alakult át* az Országos Elnökség javaslatára *Déldunántúli Csoporttá*, egyesülve a Nagykanizsai Csoporttal. Ekkor *tagjainak száma 54 fő* lett. Jelenleg a *Déldunántúli Csoport létszáma 66 fő*, ebből *56 fő a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál, 8 fő az Országos Kőolaj- és Gázipari Trósztnél, 1-1 fő a Mecseki Szénbányánknál*, illetőleg *MAELGI-nél dolgozik*. Létszámban csoportunk az egyik legnagyobb vidéki csoport, az országos egyesület taglétszámának mintegy 15%-át adja. Mivel a Déldunántúli Csoport tagjainak többségét a MEV adja, a csoport szakmai tevékenységében elsősorban a Mecseki Ércbányászati Vállalat geofizikai szolgálatának szakmai tevékenysége tükröződik.

Így volt ez az 1962. év júniusában Pécsen rendezett első Geofizikai Vándorgyűlésen is. Ezen elsősorban kutatásmethodikai problémáinkat tettük le az ország geofizikai közvéleménye elé megvitatásra. A Magyar Geofizika külső száma az itt elhangzott előadásokat, a MAELGI I. évkönyve pedig az előadások és a vita szintézisét tartalmazza, a Délkelet-Dunántúlra vonatkoztatva.

Ezt követően 1967-ben a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjával közösen, a Baranyai Műszaki Hetek keretében, szűkebb pátriánk, Baranya megye fejlődését elősegítő gazdaság-földtani ankétot szerveztünk.