

# A MAGYAR GEOFIZIKAI KUTATÁS FEJLŐDÉSE

*a felszabadulás óta.*

Hazánk felszabadulásának tizenötödik évfordulóján a magyar geofizikai kutatás másfélévtizedes fejlődésének ismertetése nehéz, de szükséges feladat, annál inkább, mert azon ritka alkalmak egyikének vagyunk részesei, amidőn a Föld megismerésével foglalkozó két nagy testvér-tudomány, a geológia és a geofizika magyar művelői, kutatói együtt vannak és meghallgatják egymás kimagasló eredményeit.

Utóljára ilyen alkalom 1955. március 25-26-án volt, amikor felszabadulásunk tizedik évfordulóján a Magyar Geofizikusok Egyesülete 22 előadásból álló ankétot tartott, melyen a Magyar Földtani Társulat akkori elnöke, Vadász Elemér Kossuth-díjas akadémikus, töltötte be az elnöki tisztet és bevezető szavaiban örömeinek adott kifejezést, hogy az ünnepi előadássorozata geofizikusok és a geológusok legszorosabb együttműködését bizonyítja.

Ennek az ankétnak anyaga nyomtatásban is megjelent a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet kiadványaként: "Geofizika az ásványi nyersanyagkutatás szolgálatában" címmel 1955-ben. A kiadványban geofizikusok ismertették, hogy milyen eredményeket ért el a magyar geofizika a különféle ásványi nyersanyagkutatásban, a geológus előadók pedig további lehetőségekre hívták fel a figyelmet.

Ha végig tekintünk a két tudomány legutóbbi, felszabadulásunk óta eltelt fejlődésén, államunk nyújtotta óriási anyagi eszközökön, akkor hazafias kötelesség és tudományerkölcsi parancsként áll előttünk - azon az ankéton kialakult szellemnek megfelelően, - a geológusok és geofizikusok szoros együttműködése az ásványi nyersanyagkutatásban.

A geofizikusnak ismernie kell a földtan eredményeit, a geológusnak jártasnak kell lennie a geofizika módszereiben, sőt bizonyos mértékig a műszereihez is értenie kell, hogy gazdaságosan végezhesen nyersanyagkutatást és hogy a földtan tudományát tovább fejleszthesse.

Együttműködést parancsol az az elképzelhetetlen bőkezűség, mellyel népi államunk, munkáspártunk, kormányunk a földtani kutatást szolgáló intézményeket felszereléssel, létszámmal, pénzzel felszabadulásunk óta ellátta, hogy tudomány fejlesztése mellett gazdaságosabban, minél hamarabb újabb és újabb ásványi anyagokhoz juthasson hazánk.

A fejlődés illusztrálására összehasonlítom a tizenöt év előtti állapotot a jelenlegivel.

Amikor összesítettem a különböző helyről összegyűjtött adatokat, eszembe jutott, hogy midőn 1941 elején az egyetemről az olajipar egyik geofizikai csoportjához felvettek, azt mondták, hogy körülbelül két év alatt felmérjük a Dunántúlt és aztán nem tudnak állást biztosítani. Ennek ellenére nagyon örültem az állásnak, mert még e mögött is baráti támogatás volt.

Az összehasonlítást azért is érdemes szemügyre venni, hogy láthassuk mit ígért egy háborúra készülődő kapitalista rendszer és mit adott egy sokkal rosszabb helyzetben lévő, vesztes háború után a romokból új országot építő munkás-lialalom.

A felszabadulás előtti években hazánkban nyersanyagkutató geofizikai munkálatokkal lényegében csupán a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben és a Magyar Amerikai Olajipari R.T. (MAORT) geofizikai részlegeknél foglalkoztak. Időnként ugyan külföldi geofizikai csoportok is végeztek méréseket, de azok tevékenysége nem számottevő. A felszabadulás előtt e két helyen a geofizikában összesen 43 fő dolgozott. Ebből tudományos munkaerő kb. 25, a többi 18 segéderő volt. 1960. elején a geofizikában foglalkoztatottak összes létszáma kb. 1.200 - a 43-al szemben -. Ebből tudományos munkaerő kb. 220, a fennmaradók között még kb. 120 technikus is van. Már ezek a számok is hatalmas fejlődésről tanuskodnak.

A felszabadulás előtti költségekről sajnos nem állottak rendelkezésemre megfelelő adatok, jelenleg azonban a hasadóanyagok geofizikai kutatását nem véve számításba, évente kb. 100 millió forintot fordít államunk a geofizikai kutatásokra költség és beruházás formájában. Ebből 17 milliót kap a Geofizikai Intézet, 80 milliót a kőolajipari szeizmika és karottázs, valamint kb. 3 milliót az egyetemek, a MTA Geofizikai Laboratóriuma stb. A műszerezettségre jellemző, hogy a felszabadulás előtt kb. 12 Eötvös-inga, 1 korszerű 1 kevésbé korszerű graviméter, meg 1-2 terepmagnetométer jelentette a műszerpark elitjét. A karottázs szolgálatot bér mérés formájában két francia szakember látta el ma már korszerűtlen berendezéssel és kb 5 fő magyar segéderővel. Nagy elismerést érdemlő erőfeszítések történtek az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben modern eljárások bevezetése érdekében, - mint a szeizmikus kutatás hazai készítésű műszerrel, fúrólukszelvényezés, geoelektromos mérések, - de ezek nem tudtak lépést tartani a nemzetközi fejlődéssel a vázolt okok miatt.

Ezzel szemben jelenleg 2 korszerű graviméterrel dolgozunk a 21 db működő szeizmikus kocsink van - szemben az 1 db 6 csatornással. Van 17 automata

karottázs berendezés a bérben dolgozó francia kézi berendezések helyett. Ha a 300.000.-Ft-nál drágább berendezéseket nézzük, akkor az Uránércbánya Vállalat berendezései nélkül is legalább 63 nagy berendezést számolhatunk össze, míg ilyen értékű berendezés tizenöt évvel ezelőtt egy sem volt. Óriási a különbség gépkocsi ellátottságban is. Tizenöt évvel ezelőtt a geofizika szolgálatában legfeljebb 10 gépkocsi állt, ezzel szemben ma kb. 204 gépkocsi szolgálja a geofizikát, nem számítva bele az uránkutatókat. A felszabadulás előtt 10-12 kutatócsoport dolgozott terepen az országban. Ma legalább 39 az uránkutatókon kívül. Új geofizikai létesítmények születtek az elmúlt tizenöt év alatt. Felépült a Geofizikai Observatórium Tihanyban, az MTA Geofizikai Kutató Laboratórium Observatóriuma Nagycenken, a Geofizikai Mérőműszerek Gyára Budapesten, és egy-egy geofizikai tanszék létesült a Nehézipari Műszaki Egyetemen (Miskolcon) és a Tudományegyetemen (Budapesten).

Új kutatóbázisok létesültek: négy helyen karottázsbázis, az olajbányászat céljára, három karottázsbázis a szénkarottázs céljára, és egy a vizkarottázs céljára. Ide számítható az Uránércbánya Vállalat geofizikai szolgálata is.

Új társadalmi szervek jöttek létre: ezek között a két legfontosabb a MTA Geofizikai Főbizottsága és a Magyar Geofizikusok Egyesülete. Ilyen lehetőségekről almodni sem mertünk akkor, amikor az Eötvös Intézetben nyári szezonmunkákon dolgozó geofizikusok nem tudták, hogy a következő évben hol, milyen pályán fognak elhelyezkedni. Ma ezek nagy része a geofizika vezető posztjain dolgoznak.

Az Eötvös Intézet a felszabadulás előtt legfeljebb 200 kötet könyvvel és 1-2 folyóirattal rendelkezett, a MAORT még annyival sem. Ha a volt Országos Földrengés-vizsgáló Intézet könyvtárát is beszámítjuk, legfeljebb 700 kötetre és 2-3 folyóiratra tehetjük a geofizikusok rendelkezésére álló szakkönyvtár állományát az országban.

Ma csak a Geofizikai Intézetben, a Kőolajipari Trösztnél, az Egyetemi Tanszékeken, az MTA Laboratóriumban 10.500 kötet van leltározva, amiből bekötött folyóiratok egyes évfolyamai kb. 2.800 kötetet tesznek ki. Ehhez járul még a geofizikai intézményeknek járó kb. 177 folyóirat, valamint 7-800 tekercs mikrofilm. Több intézménynél fordító szolgálat és dokumentációs fotólaboratórium is van.

Ez a bőkezűség nem volt hiábavaló. Az anyagi fejlődésnek megfelelően új szellemi eredmények születtek. Modern feldolgozási módszerek kerültek alkalmazásra. Korszerűsödött a geofizikai szemlélet. Az új eredményeket dokumentálja a nemzetközi szakirodalomban is nagytekintélyű "Geofizikai Közlemények" 8 kötetében eddig megjelent 117 publikáció. E folyóirat cikkeit sok országban rendszeresen fordítják, az

Abstractok, a Berichtetek és a Referatnij Zsurnalok rendszeresen ismertetik.

Külföldi folyóiratokban is sok közlemény jelent meg az elmúlt időben magyar geofizikusok tollából. Az összes publikációk száma a felszabadulás óta több mint 160. A felszabadulás előtt Eötvöst és közvetlen munkatársait nem számítva, a közlemények száma talán 10 sem volt, a szerzők száma még kevesebb.

A modern, nagy pontosságú graviméterek beszerzése és alkalmazása lehetővé tette a gravitációs mérések feldolgozásában a magasabb deriváltax számítását, másodlagos anomáliák meghatározását. Hogy csak egy földtani eredményt ragadjak ki, legujabban történt az ún. Darnovanal folytatásának kinyomozása a másodlagos anomáliák alapján. Az Esztergom környékén K-Ny csapású mezozoos szerkezet ilyen módszerrel való felderítése viszont a szénbányászat érdekében jelentős.

A szeizmikus kutatásban a regionalis reflexiós szelvények mentén történő mérés fúrástól-fúrásig új szemléletből adódó eljárás és ezek képezik a későbbi részletes mérések alapját és vázát.

Bevezetésre került a Gamburgcev-féle fázis korrelációs feldolgozási eljárás. A nyugati országokban most kezdik csak alkalmazni, amióta rendszeresen fordítják a szovjet szakirodalmat.

A felszabadulás óta vezették be a szeizmokarottázst is. A múlt évben csak a kőolajipar szeizmikája 23 esetben végzett fúrólukban terjedési sebesség meghatározást. Nagy jelentőségű eredmény egyes néma területek megszólaltatása csoportos szeizmométerek és csoportos robbantások útján. Ez annál jelentősebb, mert régen az ilyen területekről a szeizmikusok levonultak és feladták a kutatást. A refrakciós feldolgozásban is új eljárás bevezetésére került sor, a Gambrucev-féle időmező módszerre. Ezzel pontosabb mélységadatokat lehet megadni az eddiginél. A robbantó lyukfúrásoknál geológiai szolgálatot rendszeresítették és a fúrásminiókat elküldik az illetékes kutató intézetnek. Új földtani szemlélet alakult ki, legalább is az Alföldre vonatkozóan. Mélyebb szerkezetek esetében gravitációs maximum sokszor csak az alapkőzet kiemelkedését jelenti, nem biztos, hogy az üledékes rétegek is hasonlóan helyezkednek el. Ilyen esetben szeizmikus mérések döntik el a kérdést. Magasabban fekvő szerkezeteknél a régebbi szemlélet inkább alkalmazható.

A jelentéseket arra rátermett geológussal együtt készítik, hogy a két testvérszakma mélyebb kapcsolatát biztosítsák.

Több új földtani szerkezetet is felfedeztek, így pl. a Hódmezővásárhely-Makó

vonaltól mentén húzódnak 6-7 km. mély széles árkok, majd ennek a párját Békéscsaba-Kétegyháza vonalán.

Ma már a kőolajipart szolgáló geofizika kb. két évvel a fúrás tevékenység előtt jár. Ez kapkodás, improvizáció helyett növeli a kutatás biztonságát.

Az összehasonlítás szempontjából jellemző az is, hogy míg 1945 előtt csak minimálisnak mondható, kísérleti jellegű szeizmikus tevékenységről beszélhettünk, addig 1952 áprilisától, tehát kb. 8 év alatt, csak a kőolajipar szeizmikája 16.100 km hosszban végzett szeizmikus felvételeket. Talán a szeizmikáról elég ennyi is.

Nézzük a fiatal, de hatalmasan fejlődött mélyfúrás geofizikát, a fúrólukák szelvényezési módszereit.

A műszerezettség, mintegy húszszorosára növekedett. A szelvényezési méter teljesítmény legalább megszázsorozódott. A feldolgozási módszer is gyökeresen átalakult. Bevezettek olyan szelvényezési módokat is, amelyek tizenöt évvel ezelőtt még találmány formájában sem voltak meg.

A Szovjet BKZ és a francia eltérési görbék alkalmazásával jobban definiált rétegfizikai adatszolgáltatás fejlődött ki és a rétegtartalom megadása is sokkal biztosabb a fúrás geológia részére. Új szelvényezési eljárásokat vezettek be, mint pl. mikroszelvényezést.

A perforálási módszer is forradalmi fejlődésen ment át. Csak 1959-ben kb. 60.000 szúrólángos, jetperforálást végeztek az olajiparban.

Új lehetőségeket teremtett a rádióaktív természetes gamma és neutrongamma szelvényezés, a rétetparaméterek és a rétegtartalom meghatározásában.

Az olajkarottázs fejlődése is jelentős, de a szénkarottázs fejlődése talán még nagyobb. Ma szabatos fúrás földtani szelvényt fúrólukaszelvényezés nélkül készíteni nem lehet még akkor sem, ha a fúrás teljes szelvénye mentén magmintavételre irányul. Az olajbányászatban is alkalmazott szokásos elektromos szelvényezés mellett a nem régen bevezetett rádióaktív természetes gamma és gamma-gamma szelvényezéssel a széntelepesség pontos helye, de sokszor még az agyagosodás mértéke is megadható. Ma már ott tartunk, hogy a geológus kollégának a kutató és feltáró fúrások egy részénél a magfúrás mellőzését javasolhatjuk. Át kell alakulni a kutatási módszernek ugyanúgy, mint ahogy a vizkutatásnál ugyancsak az elektromos és rádióaktív karottázs bevezetése óta ez már megtörtént és igen számottevő népgazdasági megtakarítást eredményezett. Ha ez a kutatási metodikai forradalom megtörténik, a karottázs szolgálat sokkal többet takarít meg a népgazdaságnak, mint amennyi-

be a működése kerül. Ma már a szénkarottázs szolgálat kb. 100.000 m-t szelvényez évente.

Új szin a tizenöt év geofizikájában a hasadóanyagkutatás karottázs szolgálat is. Bizonyosan ott is sok-sok méter fúróluk kerül rádióaktív szelvényezésre.

Felszabadulásunk óta kifejlesztett új módszer még a tellurikus áramokat felhasználó kutató eljárás is. Ezt magyar geofizikusok nagyobb mértékben először Kinában alkalmazták sikerrel. Itthon most kerül komolyabb ipari alkalmazásra. Reméljük, ugyanolyan hasznos segítőtársa lesz a szeizmikának itthon is, mint Kinában volt.

Módszerfejlesztésben fejlődést jelent a négy elektródás felszíni elektromos kutatásban az elméleti görbék alkalmazása, valamint más elvi feldolgozási megfontolások figyelembevétele és ezzel a kvalitatív értelmezésről a rétegmélységek számszerű megadására való áttérés. A radiológiai kutatás is új eljárás alkalmazását jelenti az elmúlt tizenöt év folyamán. Értékes egyetemi laboratóriumi és terepi kísérletek után a Geofizikai Intézet és az Uránércbánya Vállalat foglalkozott eredményesen evvel az eljárással. Az igen bőséges szovjet műszerellátás, szaktanácsadás mellett az ipari sikerek sem maradtak el.

Sok geofizikust foglalkoztat a hasadóanyag kutatás és ez is a geofizikai kutatás tizenötéves fejlődésének számottevő része. Más új eljárások alkalmazására is sor került a szóban-forgó időszak alatt.

A tizenöt éves kutatási fejlődéshez azonban hozzátartozik a műszerfejlesztés is.

Az első, különösen kiemelkedő eredmény a magyar szeizmikus koci konstrukciója volt a Geofizikai Intézetben. Majd más műszerek következtek. Saját használatra tellurikus, radiológiai terepi és laboratóriumi berendezések születtek meg. Konstruáltak olyan elektródás geoelektromos műszert, amelyeket exportra gyártunk és sikeres vizkutatást végzünk Mongolia vízszegény vidékein. Sor került ugyancsak saját használatra készült, de ma exportra is gyártott rádióaktív adapter kidolgozására, melyet az elektromos karottázs berendezéshez lehet alkalmazni kiegészítésül. Ennek is köszönhető nagy részben a víz és szénkarottázs elért, előbb vázolt sikere.

Mindnyájan hallotunk a legutóbbi világkiállításon nagydíjat nyert E-54 típusú Eötvös-ingáról, mely ugyancsak az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben készült.

Meg kell említeni még a MTA Geofizikai Kutató Laboratórium és a Geofizikai Mérőműszerek Gyára együttes konstrukcióját, az elég nagy számban exportált

tellurikus berendezés régebbi típusát. Ezzel vált lehetővé Kinában többéves tellurikus kutatás.

De nemcsak a kutató intézetek, hanem a kizárólag ipari célt szolgáló intézmények is kivették részüket az elmúlt tizenöt évi geofizikai kutatás tudományos és műszerfejlesztéséből.

A kőolajipari Tröszt önálló olajkarottázs fejlesztő műszeripari gárdával rendelkezik. Kidolgozták és a Műszergyár exportra gyártja az ún. Laterológ berendezést és a hozzátartozó értelmezési eljárást. Ez speciális elektromos fúrólukszelvényezést tesz lehetővé és kemény formációkba települt vékony homokos tárolók meghatározását biztosítja, ami egyéb eljárásokkal nem lehetséges.

Szériában gyártja a Műszergyár az ugyancsak az előbbi helyen kidolgozott bélésescőkarmanytű-lokátort, amely a rétegmélység és így a rétegnytás pontos meghatározását teszi lehetővé nagy mélységben is. Még sok-sok eredményről vagy reménykeltő kutató tevékenységről lehetne említést enni, de csak annyit, hogy tizenkét találmányi bejelentést nyújtottak be eddig.

A kőolajipar szeizmikus szakemberei műszereik tökéletesítésén kívül, a régebbi konstrukciójú szeizmikus berendezések egyes hibáit kísérleti mérésekkel is feltárva a Műszergyárt segítették a korszerűsítésben.

Végül a tudományos fejlődést szemügyre véve, ki kell emelni a Geofizikai intézet, az MTA Geofizikai Laboratórium bekapcsolását a nemzetközi adatszolgáltatásba. Szeizmológiai, mágneses, az árapálykutató erők, a tellurikus áramok időbeli változásairól készültek regisztrálások és nemzetközi előírásoknak megfelelő feldolgozásuk után elkerültek az illetékes világ központokba.

Külföldi szakemberek figyelmét is felkeltették a Geofizikai Intézet által végzett mély-szerkezet kutató nagy refrakciós mérések, melyek a Conrad és Mohorovicic-féle felületek helyzetének tisztázását célozták.

Nagy jelentőségű a gravitációs I. és II. rendű alaphálózat elkészítése. Nemzetközi összemérések történtek részben légi úton a szomszédos országok gravitációs alappontjaival, többek között a Szovjetúnióval is. Hasonló a helyzet a mágneses mérések területén is.

Igen élénk a geofizikusok nemzetközi kapcsolata. A KGST tanácskozáson kívül sok külföldi tanulmányúton, kongresszuson vettek részt. A felszabadulás előtt a geofizikusok legfeljebb azért vállalkoztak külföldi útra, főleg a trópusokra, mert itthon nem volt számukra munka.

A geofizikai kutatás fejlődésére az is jellemző, hogy a Magyar Geofizikusok Egyesülete igen komoly nemzetközi tekintélyre tett szert mind a baráti, mind a nyugati országok szakemberei előtt. Ezt a hagyományos őszi ankétok látogatottsága illusztrálja legjobban. Ez is olyan eredmény, ami tizenöt évvel ezelőtt még csak álomnak is merész volt.

A magyar geofizikai kutatás fejlődését mutatja külföldi expedíciónk sikere. Négy éve dolgoznak magyar geofizikus szakértők Kinában. Volt idő, amikor létszámuk 45 főt tett ki.

Három éve dolgozik három geofizikus Mongoliában. Nagy megbecsülést szereztek a magyar névnek. Azt gondolom, több vállalkozó szellemmel még sok helyen végezhetnénk külföldön nyersanyagkutatást geológus kollégáinkkal barátainkkal együttműködve.

Ila magunk elé idézzük még egy pillanatra, azt, hogy létszámban, felszerelésben, anyagi és szellemi erőben hogyan állt a geofizika Magyarországon tizenöt évvel ezelőtt és hogyan áll most, akkor sajnáljuk, hogy Eötvös nem láthatja azt, hogy mivé nőtt az a mag, amit Ő vetett.

De, ha látná, erkölcsi és szellemi tekintélyével mindnyájunkat, magyar geofizikusokat arra buzdítana, hogy kéz a kézben, egyesült erővel, önzetlenséggel, a népünk iránti forró szeretettől hajtva feszítsük meg erőinket tudományunk további fejlesztéséért, a magyar nép szellemi és gazdasági felemelése érdekében.

És ehhez segítségül hívna Hozzá hasonló nagy geológus barátját, Böckh Hugót, hogy az Ő példáját is lássák a mai magyar geológusok a nép szolgálatában, a geológus-geofizikus együttműködésben.

Csókás János  
a műszaki tudományok kandidátusa.