

# Tájékoztató a magyar geofizikusok 1967. évi mongóliai kutatásairól

KARAS GYULA—ZSILLE ANTAL—KREMSZNER MIKLÓS

A hazai geofizikusok mindig nagy érdeklődéssel figyelik azokat a kutatási munkákat, melyeket magyar szakemberek magyar műszerekkel Mongóliában folytatnak. Az utóbbi években ez a kutatási tevékenység kiszélesedett, mert a vízkutató expedíciók kívül földtani-geofizikai térképezés is indult.

Alábbiakban három rövid beszámolót olvashatunk az Egyesületünkben elhangzott előadások kivonataként.

GEOFIZIKAI TEVÉKENYSÉG A MONGÓLIAI MAGYAR FÖLDTANI EXPEDÍCIÓ KERETÉBEN: KARAS GY.

Magyarország 1965 őszen kötötte meg Mongóliával azt a szerződést, amelynek értelmében 1966 tavaszán Földtani Expedíció kezdte meg 3 éves időtartamú térképező munkáját Mongóliában. A térképező munka KGST vállalat keretében indult, amelynek szakmai irányítója a Központi Földtani Hivatal, kereskedelmi vonatkozásait pedig a Nikex Külkereskedelmi Vállalat intézi.

A magyar és mongol fél között létrejött szerződés értelmében a térképezés közel 17 000 km<sup>2</sup> nagyságú területen történik.

A térképezés fő célja Mongólia olyan területeinek áttekintő jellegű földtani kutatása, amelyek a legkülönbözőbb ásványi nyersanyagok előfordulása, ipari értéke, és kitermelhetősége szempontjából még kevésbé ismertek, vagy egyáltalán nincsenek geológiai szempontból megkutatva és feltárva. Ezek a szempontok meghatározták a földtani térképezés formáját, ami méretarány szempontjából az 1:200 000 léptékű felvételt indokolta. Ezek alapján került sor a terület kiválasztására egyrészt olyan helyen, ahol eddig csak 1:500 000 vagy ennél is átfogóbb térképezés folyt, másrészt pedig olyan területre, ahol az eddigi eredmények és adatok birtokában a térképezési munka legtöbb konkrét eredménnyel bíztatott. A terület lehatárolása helyszíni szemle alapján történt Mongólia Keleti részén Ulan-Bator-tól 500–600 km-re K-re, Szuhe-Bátor és Dornot ajmakok – megyék – területén a Csojbalszán, – Barunurt – Öndörhán városok által körülhatárolt területre. A terület D-i határvonalától kb. 200–250 km-re húzódik a Kelet-Góbi É-i szegélye.

Ez a területrészt morfológiailag a Kelet-Mongóliai síksághoz tartozik, 900–1000–1200 m tengerszintfeletti magasságokkal. A terület teljesen fátlan, füves pusztaság, viszonylag enyhe lejtőkkel és kiemelkedésekkel, ami egyes területrészeknek dombvidékes jelleget kölcsönöz.

Földtanilag ez a terület belesik a Csendes-óceáni érces övezetbe ón-wolfram-molibdén ércesedéssel, ami regionális jelleggel a térképezés megindulása előtt is ismert volt általános irodalmi adatokból.

A földtani térképezést az Expedíció a mongol – magyar fél között létrejött szerződésnek megfelelően, a Mongóliában érvényes előírások szerint végzi. Ez vonatkozik mind a térképezés módszertani részére, mind egyéb szervezési, gazdasági stb. kérdésekre is.



Módszertani vonatkozásban az előírások meghatározzák a földtani térképezés során, annak kiegészítésére végzendő geofizikai mérések milyenségét és bizonyos mértékben volumenét is.

Ebből adódik, de külön is hangsúlyozni kell, hogy a földtani expedíció keretében végzett geofizikai vizsgálatok nem önálló geofizikai térképezési munkákat, hanem a földtani térképezést elősegítő és kiegészítő geofizikai vizsgálatokat jelentenek.

Az 1:200 000 földtani térképezési munkákat megelőző azonos méretarányú légi mágneses felvételt a Mongol Geológiai Minisztérium végezteti expedíciónk munkájától függetlenül, eredményét természetesen a térképezés során az expedíció rendelkezésére bocsátja.

Így az expedíción belül a geofizikai munkák tervezésénél földi méréseket vettünk számításba, főleg felszíni elektromos és viszonylag kisebb volumennel földi mágneses méréseket. Ezeket a méréseket elsősorban lefedett szerkezetek kutatására, üledékvastagság megállapítására, regionális hidrogeológiai térképezésnél mélyszinti víztárolók vizsgálatára, mágneses anomáliák vonatkozásában hasznanyag felderítésre, vagy egyes effuzív összletek vizsgálatánál rétegtani kérdések eldöntésére stb. kívántuk felhasználni.

Területünkön légi mágneses és az elszórtan 4–5 körzetben végzett konkrét célfeladatú vízkutató mérésen kívül – ebben meg kell említeni az 1960–61-ben magyar csoportok által végzett elektromos méréseket is – egyéb geofizikai tevékenység nem folyt.

Földtani felépítés szempontjából röviden jellemezve a területet az alábbiakat lehet mondani.

1. Az idős, paleozoos képződményeket főképp metamorfizált kőzetek és savanyú vulkáni összlet képviselik.

2. A paleozoos képződmények után a jurában terrigén-futigén, savanyú effuzív és intermedier-bázisos effuzív összlet különíthető el.

3. A jura képződmények felett a kréta helyezkedik el, az alsó krétában terrigén, savanyú-effuzív, majd intermedier- és bázisos-effuzív összletével, míg a felső krétát homokos – agyagos, homokos-kavicsos – konglomerátumos összlet építi fel.

A felső kréta és harmadkori üledékek egymástól nem választhatók el.

4. Negyedkori képződményekként alluviális, diluviális, proluviális és tavi üledékek vannak elterjedve.

A felsoroltakon kívül mind területi elosztásuk, mind nyersanyagelőfordulással kapcsolatos szerepük miatt különleges helyzetet foglalnak el a különféle gránitok, mint intruzív képződmények.

### *Geofizikai mérések szerepe a térképezésben*

A földtanilag térképezett területnek kb. 35–40%-a nem hegyvidéki terület, hanem kréta és fiatalabbkori üledékekkel kitöltött medencealakat. Ennek a nagy területnek a térképezését a ritkított menetvonalú és észlelési pontú geológiai bejárás mellett teljes egészében felszíni elektromos mérésekkel biztosítottuk.

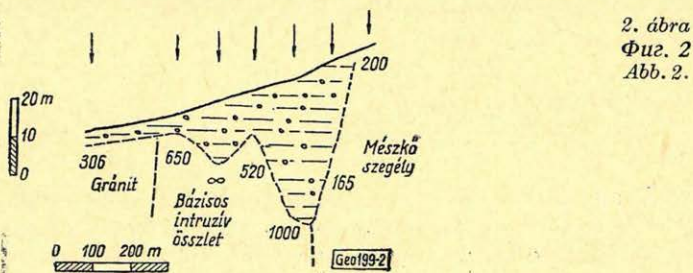
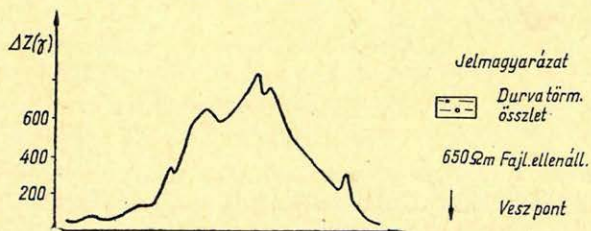
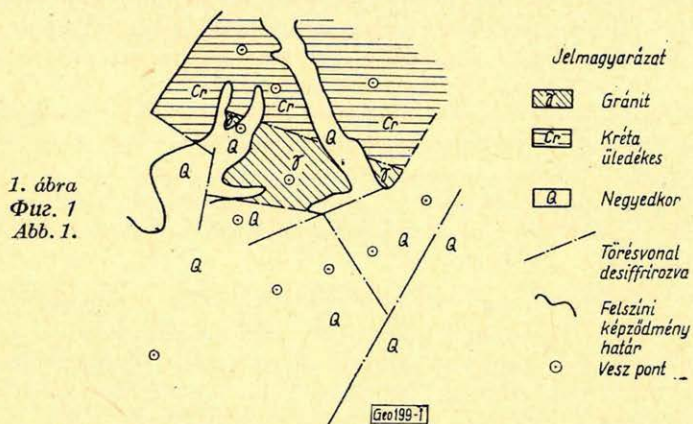
Módszerként a szükséges  $h$  vastagság és  $\rho$  ellenállásparámétert szolgáltató eljárást, a vertikális szondázást alkalmaztuk,  $Ge-20$  típusú műszerrel,  $AB=4$  m-től  $AB=800$  m térítéshosszig. Így a mérési kapacitástól (500 pont/év) és a területnagyságtól függően a mérési sűrűség kb. 1 pont/5 km<sup>2</sup>.



A mérési pontok kitűzését nem a hálózatos pontelosztás alapján, hanem a területet térképező geológus megfigyeléseivel és főképpen a légi felvételek desiffrozása útján kapott szerkezeti elemekkel összhangban terveztük meg. Ez utóbbi momentum külön is hangsúlyozandó a geológiai megfigyelések és a geofizikai tevékenység szoros együttműködésének hatékonyságát illetően. Ilyen példát mutat az 1. ábra. Az ábrán a légi felvételek alapján kianalizált törésvonalak helyzete és a mérési pontok elhelyezése, földtani szempontból pedig blokkszerűen összetört gránit – helyenként negyedkori takaróval elfedve – és kréta üledékes összlet látható.

A térképezendő területre eső üledékes összlettel borított területrészen belül 2 fajta, kiterjedésre és felépítésre is különböző medencetípus különíthető el:

a) nagykiterjedésű kréta medencék több 10 km szélességben és 50–100 km hosszúságban többszáz méteres üledékvastagsággal.





b) nagyságrenddel kisebb méretű fiatalkori medencék néhányszor 10 m üledékvastagsággal.

Területi értékelés szerint jó korrelációs lehetőséget csak az első típusba tartozó nagykiterjedésű medencék, vagy medencerészletek adnak. Nagymértékben bonyolította és megnehezítette a kiértékelést és a korrelációt az alsó kréta különböző típusú effúziós összeleteinek jelenléte.

A Vesz mérési pontok feladatsoportok szerinti megoszlása: kb. 70% át-nézetes medencekutató és 30% lokális jellegű sekélyebb kutatási mélységű feladatot megoldó méréspont.

Mágneses méréseket évi 3000 mérési pont volumennel  $M-17$  típusú,  $\Delta Z$ -mérő szovjet gyártmányú berendezéssel végeztünk. Tekintettel a mérési kapacitás viszonylag szűk voltára a módszert szelvénymenti mérésekkel, lokális jellegű feladatok megoldására alkalmaztuk.

Földtani szempontból két feladatsoportot kell külön megemlíteni, első-sorban a szkarnkutatást, másodsorban pedig az alsókréta különböző effúzív összeleteinek hovatarozását eldöntő rétegtani kérdések megoldását.

Az elektromos és mágneses mérések együttes alkalmazására példát a 2. ábra mutat.

Az ábrán egy szkarnos övezet csapásvonalára merőlegesen fektetett  $\Delta Z$  mágneses és elektromos profil látható, ahol a mágneses anomália eredete a nagyellenállású bázisos intruzív kőzet.

Összefoglalva azokat a feladatokat, ahol az eddigiekben nélkülözhetetlen segítséget tudtak adni általuk alkalmazott geofizikai mérések a földtani felvételezésnél, az alábbiak sorolhatók fel:

a) Síkvidéki területek, medencealakulatok felmérése, eltemetett szerkezetek kimutatása, szerkezeti vonalak felderítése, illetve nyomozása.

b) Hidrogeológiai térképezéshez nélkülözhetetlen adatok biztosítása regionális jelleggel, a mélyszinti víztárolók és víznyerési lehetőségek vonatkozásában.

c) Torlatos nyersanyagelőfordulás kutatásánál sekélyszerkezeti és üledékvastagsági adatok szolgáltatása.

d) Szkarnos terület kutatásánál a mágneses ható eredetének tisztázása.

e) A különböző effúzív összeletek tagolásával rétegtani kérdések eldöntése.

f) A medencekutató fúrások telepítésekor azok helyének pontosabbá tétele s analóg geológiai formációk esetén a fúrás mennyiség csökkentése.

Az előbbieken adott rövid ismertetéssel csak érzékeltetni kívántuk a földtani expedíció keretében folyó geofizikai tevékenységet s nem akartuk az alkalmazott módszerek részletes vizsgálatát adni sem geofizikai sem földtani szempontból. Erre természetszerűleg csak az expedíció tevékenységének teljes befejezése után kerülhet sor.

#### VÍZKUTATÓ FELSZÍNI GEOELEKTROMOS ELLENÁLLÁSMÉRÉSEK: ZSILLE A.

A Magyar – Mongol Műszaki Tudományos Együttműködési Szerződés értelmében 1957. évben megalakított, s azóta folyamatosan működő Magyar Vízkutató Expedíció geofizikai részlegének 1966 – 67. évi tapasztalatait, észrevételeit a további sikeres, eredményes munka biztosítása érdekében ismertetni szeretnénk e munka iránt érdeklődő, de főleg a munkát továbbfolytató szakembereinknek.



Az expedíció felszíni geofizikai részlegének feladata az volt, hogy az ellenállásmérések eredményei alapján a vízfúzásokat az adott körülmények között a lehető legkedvezőbb helyre telepítsék a fúrások eredményességének biztosítása érdekében. A lemélyített kutak a városok és falvak lakosságának és állatállományának, valamint az ipari létesítmények vízellátását szolgálják.

A Központi-, és Szeleenge tartomány területén a két év alatt, évenként 200 napos terepi időt figyelembe véve, egy csoport 66 terület vizsgálatát végezte el. Ebből fúrásra javasolt 54, nem javasolt 7, további kutatásra javasolt 5 területet. A fúrásra javasolt 54 terület közül 1967. év végéig lefúrtak 49 fúrást, melyből 47 eredményes volt, míg 2 meddő, ill. kisvízhozamú.

Mérési területeinken a leggyakrabban előforduló geofizikai – geológiai modell általános felépítése a következő volt:

a) felszíni réteg, vastagsága 0,1 m-től 3 m-ig terjed. Ellenállása változó, eső után lecsökken, száraz időben megnő;

b) árnyékoló réteg, vastagsága 1–20 m között változik. Ellenállása rendszerint nagyságrenddel nagyobb, mint a vezérrétegé. Földtani felépítése változatos, száraz murvás törmeléktől görgetegig terjedhet;

c) vezérréteg, vastagsága kevés kivételtől eltekintve lényegesen nagyobb, mint az árnyékoló réteg mélysége. Ellenállása kicsi, 30–150 ohmm között változik. Földtanilag általában nem egy rétegnek, hanem számos rétegből álló összletnek felel meg. Agyag, homok, murva és törmelék rétegek váltakoznak. Amennyiben a vezérréteg vékony, úgy ekvivalenciahatás lép fel, ilyenkor csak a területi mérésekből kapott „ $\rho$ ”-korrelációs függvény segítségével kaptuk meg az aljzat mélységét;

d) aljzat, ellenállása 200 –  $\infty$  ohmm, leggyakrabban  $\infty$ -nek vehető.

Földtani felépítés szempontjából a munkánk során mért területek kivétel nélkül hegyvidéken, nagyobb – kisebb völgyekben, esetleg medencékben fekvődtek. A hegységek eruptív vagy metamorf kőzetekből álltak. Az üledékes összletek a hegység eróziós, vagy tektonikai eredetű völgyeiben általában nem nagy, 10 m-től 150–200 m-ig terjedő vastagságúak voltak. Az 50–150 ohmm fajlagos ellenállású rétegösszlet ezen belül általában vízádónak bizonyult, ha az üledéksor kiterjedése és vastagsága elért legalább 15 km<sup>2</sup>-t, ill. 50 m-t.

Tapasztalatunk szerint a Központi-tartomány D-i területein igen gyakoriak az aszimmetrikusan feltöltött völgyek. Ezekben a völgy topográfiai mélypontja lényegesen eltérhet a völgy alapkőzetének morfológiai mélypontjától. A lemélyített fúrások igazolták mérési eredményeinket, a telepített vízfúrássok ezeken a területeken is eredményesek voltak.

#### VÍZKUTATÓ MÉLYFÚRÁSI GEOFIZIKAI TEVÉKENYSÉG MONGÓLIÁBAN:

KREMSZNER M.

Karottázs méréseinket a vízkutató expedíció keretében végeztük, a felszíni geoelektromos mérések alapján kitűzött pontokon lemélyített fúrólukokban a legkedvezőbb vízáadó szintek kijelölésére.

Ellenállás- és természetes potenciál-mérésekre szorítkoztunk, mert a rendelkezésünkre álló felszerelés elsősorban ezen paraméterek mérését tette lehetővé.

#### Műszerek

Mongóliában eddig három karottázs műszertípus nyert alkalmazást: 12B, HLH-10 és HL-10.



Műszereink általában a várakozásnak megfelelően működtek. Az expedíciós munka során a hazainál lényegesen nagyobb igénybevételnek voltak kitéve és a mostoha útviszonyok fokozott gondosságot igényeltek a műszerek szállításánál. A gépkocsiba történő beépítéssel sikerült a műszerek üzemképességét maximálisan biztosítani. Tapasztalataink szerint a kábeldobok konstrukciója kíván változtatást, mert az igénybevételt azok bírták a legkevésbé.

Ajánlatos felkészülni a műszeriparnak is a különleges körülményekre. Az egyik karottázs-műszerládáját például nem látták el festékréteg bevonattal. Bár terepi használatra nem került, a raktározás során a száraz éghajlatban a használhatatlanságig összeszáradt, megrepedezett.

### *Mérések szervezése*

Külön nehézséget jelent a hírközlés megszervezése. Közismert, hogy a karottázs csoport mozgékonyasága a fúróberendezések állásidejét befolyásolja. Természetesen Mongóliában ennek megoldása rendkívül nehéz. Kevés helyen van hírközlőberendezés, s az sem használható mindig, hanem csak szakaszosan a nap bizonyos óráiban. A mérésekhez sokszor 5–10 nappal előre történt megbeszélés alapján vonultunk ki. Előfordult, hogy a berendezés már várakozni kényszerült, máskor nekünk kellett megvárnunk valamely akadály elhárítását.

Előfordult, hogy a méréshez való kivonuláskor a fúróberendezés szállító-kocsik hiányában a fúrási pontra még rá sem tudott költözni, a hírközlés lehetőségének hiányában azonban a mérőcsoportot már nem tudta értesíteni.

Az utak száraz időben jól járhatók, az esős időszakban azonban leromlanak. Gázlókön való átkelés mindennapos, miután hidat keveset találtunk. Példaként említhetjük meg azt az esetet, amikor a Tola folyó balpartján mértünk, majd át kellett kelniük a jobbparton levő másik berendezésünkhöz. A fúrótornyok egymástól légvonalban kb. 20 km-re voltak, mégis 160 km-nél nagyobb kerülőt kellett tennünk, hogy hidat találjunk, amelyen a folyón átjuthattunk.

Eltérően a hazai gyakorlattól a mérések elvégzése után megvártuk a rétegek kipróbálását és az esetleges továbbfúrást. A mongóliai útviszonyok és távolságok mellett célszerű volt ez a megoldás, mert 1–2 napos várakozást jelentett ugyan karottázs csoportunknak, de nem kellett feleslegesen többszáz km-t megtenniük a telephelyre való, majd ismét a berendezéshez történő utazással.

Az utazások során külön problémát jelent az üzemanyag biztosítása, miután nyilvános tankállomások igen nagy távolságra vannak.

Mínthogy a hidrogeológusnak nem állt rendelkezésére gépköcsi, rendszerint a karottázsgépkocsin járt. A szükségből erény született. A geofizikai vizsgálatnál egyidőben a mintaanyag szemrevételezése is megtörtént, a fúrások, a geológus és a geofizikus együttes helyszíni döntése kedvezőnek bizonyult.

### *Javítás, anyagellátás*

A fokozott igénybevétel növeli a javítási és karbantartási szükségletet. A könnyen meghibásodó alkatrészekből sikerült megfelelő készleteket biztosítani. Az anyagokkal kapcsolatban azonban meg kell jegyeznünk, hogy nem mindig érkeztek meg időben és azoknak pontos szállítása nagyban segítené a terepi munkát.