

Uránkutató Iránban (az ELGI 1991–92. évi expedíciói)

Uranium exploration in Iran (Expeditions of ELGI in 1991–92)

SZONGOTH G.

Geo-Log Kft.,
1145 Budapest, Szugló utca 54.
E-mail: posta@geo-log.hu



Ez a cikk az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) iráni uránkutató expedícióját ismerteti az előkészületektől a befejezésig. A leírást gazdagon illusztráltuk képekkel, amit a különleges helyszín és körülmények is indokoltak. A 30 évvel ezelőtti expedíciós munka ismertetése egyben egy kis korrajza az akkori időknek.

Bevezetés

Az ELGI virágkorában, az 1960–1990-es években kb. 1000 fős kutatóintézet volt, amely rengeteg módszertani és műszeres fejlesztést végzett, és igen sok nemzetközi földtani kutatási expedícióban vett részt a világ számos országában (Kína, Mongólia, Kuba, Irak, Ausztria stb.). A Mélyfúrás-geofizikai Főosztály leginkább a műszerfejlesztésben és exportban vett részt, mi voltunk a KGST¹ karotázsműszer fejlesztői, gyártói. Évente több száz nukleáris és akusztikus szondát, valamint felszíni mérőműszert, regisztrálót, csörlőt adtunk el főleg a szocialista országokba. A módszertani fejlesztéseket és az új eszközök terepi

¹ KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa): a közép- és kelet-európai szocialista országok gazdasági együttműködési szervezete volt a hidegháború alatt, 1949 és 1991 között.

tesztelését a Kísérleti Karotázás Osztály végezte. A sok hazai mérés (szén- és lignitkutatás, rézérckutatás, urán- és bauxitkutatás) mellett több külföldi kutatási és műszerbemutató mérést is végeztünk (Ausztria, Csehszlovákia, Irak, Bulgária, Szovjetunió).

Míndezek mellett két jelentős külföldi projektben vettünk részt, az egyik a KTB (Kontinental Tief Bohrung) projekt volt, amelynek célja Európa legmélyebb fúrásának lemélyítése és vizsgálata volt, a másik az iráni uránkutatói expedíció. Ebben a cikkben ez utóbbiról számolok be fényképekkel illusztrálva a történeteket. Ennek – sajnos – különös aktualitását az adja, hogy a megkutatott területen indult meg az iráni uránbányászat, ami lehetővé teszi az urán dúsítás fejlesztését...

Az előkészületek

1990 tavaszán a NIKEX² megkereste az ELGI-t, akar-e Iránban földtani kutatást végezni, mert az iráni uránkutatásban jártas céget keresnek. Az ELGI-t érdekelte a

² NIKEX: szocialista típusú külkereskedelmi szervezet, fontos feladata volt a külföldön végzett munkák gazdasági és politikai ellenőrzése.

feladat, és engem neveztek ki a felkészülés vezetőjének. A feladatot tisztáztuk az AEOI-val (iráni Atomenergiái Hivatal), és megkötöttük a szerződést a NIKEX közreműködésével. A felkészülésre szűk egy év volt. Ezalatt kiválasztottuk az expedíció leendő tagjait, és elkezdtuk a mérőberendezések felkészítését.

A földtani környezet ismeretlen volt, de a lényeg a természetes gamma-mérés és nyilvánvalóan annak is a spektrális változata volt. Az elvárt mérési összeállítás a következő volt:

- SP, valamint 10 és 40 cm-es fajlagos ellenállás,
- lyukátmérő + hőmérséklet,
- kompenzált sűrűség + lyukátmérő,
- kompenzált neutronporozitás + természetes gamma,
- akusztikus hullámkép (1,0 és 1,5 m-es szondahosszal),
- lyukferdeség,
- spektrális gamma,
- IP (indukált polarizáció),
- mágneses szuszceptibilitás.

(Ez utóbbi két mérést mi ajánlottuk, és az adott földtani környezetben igen hatékonyak bizonyultak). A felszíni műszereket és a szondákat a mágneses szuszceptibilitás (csehszlovák) és a lyukferdeség (OWL-780, USA) kivételével – az ELGI gyártotta. Az IP-szonda és felszíni mérőműszer az ELGI új fejlesztése volt, a műszert *Dankházi Gyula*, a módszertant *iff. Zilahi-Sebess László* fejlesztette. Lyukferdeségmérő szondánk nem volt, azt Amerikából vásároltuk meg célzottan erre a projektre. A sűrűség méréshez szükséges Cézium (Cs-137) gammaforrás és a porozitásméréshez használt (PuBe) neutronforrás kiszállítása nem volt egyszerű, de végül sikerült megszervezni a légi szállítást. (Ez manapság szinte lehetetlen vállalkozás lenne.) Az elvárás két komplett mérőberendezés kiszállítása és működtetése volt. A hordozógépkocsi az UAZ-452 szovjet katonai terepjáró volt, amely nagyon jó terepjáró volt, de folyamatos javítást igényelt. A csörlő az ELGI K-500-as típusa volt 500 méter 4 eres páncélkábelrel. Az

UAZ-okra plusz lemeztetőt építettünk a hőszigetelés érdekében, ami nagyon jól bevált.

Minden szondát kalibráltunk az ELGI Homonna utcai Modell telepén, ahol a sűrűség- és porozitásmérések kalibrálásához szükséges homokkő- és mészkőmodelleken kívül a spektrálgamma- (kálium-, urán- és tórium- etalonok is rendelkezésre álltak. (Ha ezek a modellsorok nem is tökéletesek, de remélem, az ELGI sorozatos átszervezése után is megmaradnak valahol valamilyen formában, mert ezek nélkül a fenti radioaktív módszerek kalibrálása Magyarországon lehetetlen!)

Kiutazás

Az 1990 szeptemberében kiutazó expedíció tagjai az 1. ábrán láthatóak.

Az UAZ gépkocsikat nem mertük „lábon” kiküldeni a közel 5000 kilométeres útra, ezért – igen előrelátóan – egy kamionnal szállítottuk ki az összes felszereléssel együtt Iszfahánba. A kamionba még befért egy hűtőszekrény, főzőlap, hűtőtáskák, szódaszifon patronnal, ezek jó szolgálatot tettek a táborban. Teheránba repültünk Frankfurton keresztül. Érdekes volt látni az iráni nők viselkedését: a repülőút alatt a legtöbbször fedetlen volt a feje, míg a leszállás előtt mindegyik felvette a kötelező csadort.

Teheránban néhány napot töltöttünk, és több szakmai tárgyalást tartottunk a kutatási területről, a kutatás céljáról és a körülményekről (2. ábra).

A földtanról annyit tudtunk meg, hogy az urándúsulás hidrotermálisan elváltozott alkáli metasomatikus szubvulkáni diorit és kvarcdiorit redukzív zónájában jött létre. Az uránsók kicsapódása a magnetites vasércfeldúsulásokhoz kötődik.

Elmondták, hogy előzetesen vásároltak a Robertson cégtől (Anglia) karotázsberendezést, de sehogy sem sikerült beüzemelni azokat, ezért minket kellett megbízni a mérésekkel. Az észlelők Iszfahánban hosszas vámolási herce-hurca után átvették az UAZ-okat, és leautóztak a



1. ábra. Az expedíció tagjai (balról jobbra): Szongoth Gábor (szakmai vezető), Kasza Zoltán (észlelő), Kenéz Gábor (műszerkarbantartó), Salamon Batur (expedícióvezető), Rigler György (kiértékelő), Tonka Péter (észlelő)



2. ábra. Szakmai konzultáció Teheránban

táborba. Nem volt veszélytelen a több száz kilométeres autózás az iráni közutakon, azonban akadt érdekes látványos (3. ábra). Mi többiek és az iráni geológusok Toyota terepjáróval utaztunk Teheránból Saghandba. A 800 kilométeres út 12 óráig tartott, ami nem volt kellemes a jobb első ülésen egy iráni mellett kuporogni a 35 °C-os hőségben. Útközben a szomjunkat az útszélén közösen elfogyasztott görögdinnyével oltottuk (4. ábra).



3. ábra. Gépkocsi-szerelőműhely Ardakanban



4. ábra. Dinnyeevés az útszélén

A tábor

A táborunk a sivatag közepén volt, minden településtől távol (5. ábra). Amikor éjjel megálltunk, az iráni geológus

nem mert kiszállni a kocsiból annyira félt a skorpióktól. A tábor légkondicionált lakókocsiból állt és egy központi épületből (konyha, étterem, raktár). Két WC is volt egy nagy gödörben, két mélyebb ásott kút, plusz egy vizes slag... Egyébként a tábor a körülményekhez képest kényelmes volt, és az ellátást is megfelelőnek találtuk.



5. ábra. A tábor

Ehető ételeket kaptunk, csak egy idő után unalmas lett. A hús – természetesen – birkahús volt, de faggyú nem volt rajta, hiszen a táplálékért (néhány sivatagi kóró) sokat kellett a birkáknak vándorolni, így nem voltak elhízva (6. ábra).



6. ábra. Vándorló birkacsorda

A tábor összetétele a következő volt: kb. 25 iráni geológus, fúrós, szakács, kiszolgáló személyzet, 16 kínai szakember (?) köztük egyetlen nő (tolmács) és mi hatan (7. ábra). A vizet hatalmas tartálykamion hozta időnként egy kb. 50 kilométer távolságban levő sziklaforrásból. Reggel és este kaptunk 1-1 kancsó vizet, amelyet mindig félig feltöltöttek jéggel, így egész nap volt hideg ivóvizünk. Az élelmiszert 3 naponként hozták Jazdból a legközelebbi „közért”-ből, amely kb. 200 km távolságban volt a tábortól. A szakácsok jól főztek, de egyik nap megkértük őket, hogy mi főzhessünk paprikás krumplit, mert akkor még volt egy kis hazai szalonnánk, meg kolbászunk.

A kínaiak már reggel meleg ételt kaptak, az irániak mindenhez lavast ettek – ahogy mi is –, ez volt a kenyér, de ők



7. ábra. A részt vevő három nemzet szakemberei

még az asztalt is azzal takarították le. A lavas palacsinta formájú, kenyeret helyettesítő lepény, amelyet a forró kemence falán sütnek meg. Hamar kiszárad, törik, ezért egymásra halmozva tároltak többszáz darabot, így csak a széle száradt ki. Étkezések közben az irániak egy kis dobogón levő szőnyegen imádkoztak (hajbókolnak). Érdekes amikor Magyarországra jöttek továbbképzésre, itt nem kellett imádkozniuk, sőt még a pálinkát is elfogadták, a disznóhúsról nem is beszélve. Azt mondta a fő imádkozó, hogy ezeket a szokásokat csak otthon kell megtartani.

A napirend: reggel 6-kor WC..., azután reggeli, utána munka. A fúrások közel voltak a táborhoz, de a terep igen érdekes volt, szikla, szikla, szikla, de növényzet sehol, csak némi száraz kóró. Délben ebédszünet, azután szieszta 4-ig, ebben az időszakban mindenki a lakókocsiban volt, mert kint 40 °C-nál tartósan magasabb volt a hőmérséklet. Sötétedésig munka, azután vacsora. A kiértékelést este is folytattuk, meg az esetleges karbantartásokat is. A bakancsokat a konténer előtt hagytuk, de minden reggel meg kellett nézni, van-e benne skorpió. Én találtam egy reggel egyet, hazahoztam emlékül.

A munka

A 80 db fúrás már évek óta elkészült, de a vizsgálatuk elmaradt. A fúrásokban furcsa módon nem volt semmilyen csövezet, pedig igen omlásveszélyes volt a rétegsor. A fú-



8. ábra. Fúrások előkészítése

rások biztonságos átjárhatósága érdekében vásároltak három belga minifúrógépet, amelyekkel a mérést megelőző napokban átjárták a fúrásokat (8. ábra). Így viszonylag biztonságosan tudtunk dolgozni, bár már az első alkalommal volt egy komolyabb megszorulásunk (sűrűségsonda izotóppal!), de mindannyiunk örömeire sikeres volt a mentés. Ettől kezdve olyan sűrű iszappal öblítették fel a fúrásokat, hogy nehezen lehetett átjárni rajta, és a szondákról alig lehetett levakarni a rájuk tapadt iszapot. A méréseket a két berendezésünkkel párhuzamosan végeztük, az izotópos méréseknél átszállítottuk az izotópokat egyik fúrásról a másikra, mert csak egy-egy sugárforrásunk volt. A mérések jól mentek, a szondák működtek, kevés javítanivaló adódott (9., 10. ábra).



9. ábra. Az akusztikus szonda beengedése a fúrársba



10. ábra. Terepi mérés (szondacsere)

A mérések kivitelezésénél volt néhány kihívás. Gyanúsán magas porozitásokat mértünk, de rájöttünk, mi az oka. A több éve előre kifúrt 96 mm-es furatokba kb. egy éve sűrű iszapot töltöttek. Majd kitisztítás címén ezekbe egy 65 mm-es lyukat fúrtak, így a kőzet és a szondák között egy kb. 1,5 cm-es iszaplepény helyezkedett el. Ennek az az előnye volt, hogy a szondák nem koptak a rendkívül kemény kőzet falán, és az omlást is jelentősen csökkentette, de a méréseket zavarta. Sokszor nem lehetett tényleges átmérőt mérni, az iszapban levő kötött víz megemelte a „látszólagos” porozitást. A sűrűség igen magas volt (3-4 g/cm³), de az egyik fúrársban 5 g/cm³ feletti sűrűséget is mértünk.



11. ábra. Gépkocsiszerelés a táborban



12. ábra. Az összerajzolt szelvények értelmezése

Az UAZ-okkal is voltak problémáink, például egyik nap észrevettük, hogy „V” alakban szétállnak az első kerekek, ugyanis eltört a felfüggesztés. (Ha nem kamionnal szállítjuk ki az UAZ-okat ez a baleset kb. Törökországban történik.) Alkatrész természetesen nem volt, de találtam a táborban egy darab vastag vaslemezt, és Kasza Zoli – az irá-

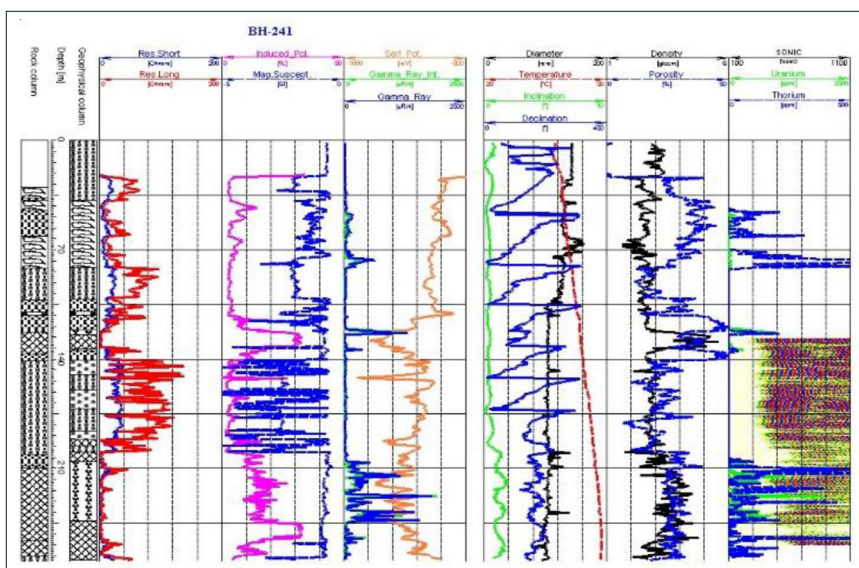
niak nagy csodálata mellett – összeeskábálta az első tengelyt, ami tökéletesen sikerült (11. ábra).

Urános szakasz rengeteg volt, sokszor olyan helyen mértünk, ahol a kibukkanó kőzet is erősen sugárzott, itt gyorsabbra sikerültek a mérések. A mérések feldolgozása, kiértékelése a lakókocsiban történt, az emeletes ágyat lehajtottuk, és az volt az íróasztal. A mérőműszerünk az általunk fejlesztett rendkívül sikeres MOLE műszer volt, amellyel minden mérést digitálisan rögzítettünk floppy lemezre. A szondák által szolgáltatott nyers adatokat a MOLE műszerbe épített algoritmusokkal előzetesen korrigáltuk. Az eredményeket még mérés közben megjelenítettük a műszerkabin falára szerelt EPSON FX-85 mátrix printeren. A közbülső feldolgozás számítógépen történt a lakókocsi irodában. Az akkori kornak megfelelő számítástechnikai eszközökkel: Valkom LP-3451, VGA Philips monitor, Helikon-286 Laptop és EPSON LQ 1050+ széles mátrixprinter (12. ábra). A végső feldolgozás végül itthon az ELGI-ben történt *iff. Zilahi-S. László* vezetésével, és ez a jelentés már színes nyomtatást tartalmazott (13. ábra).

A helyeket főleg a spektrális mérések eredménye érdekelte, hisz ez mutatta az urán mennyiségét. A kiértékelés nem volt egyszerű, mert a mért sugárzást energiaszelektíven kell feldolgozni, és ehhez el kell végezni a hőmérséklet-korrekciót, mert arra nagyon kényes ez a mérés.

Adódtak vitáink az iráni geológusokkal és főleg a kínai geofizikusokkal, azonban végül megegyeztünk a kiértékelés módszertanában, végül meg voltak elégedve az eredményekkel. (A 20 kínai szakértőt valamilyen kínai fegyverszállítás ellenszolgáltatásaként alkalmazták, de nem sok haszon származott belőlük.)

A projekt zárásaként három iráni geológus/geofizikus kéthetes tanfolyamra érkezett az ELGI-be. Nagyon jól érezték magukat Magyarországon, tetszett nekik a magyar konyha és megismertettük velük a vidéki kocsmákat is!

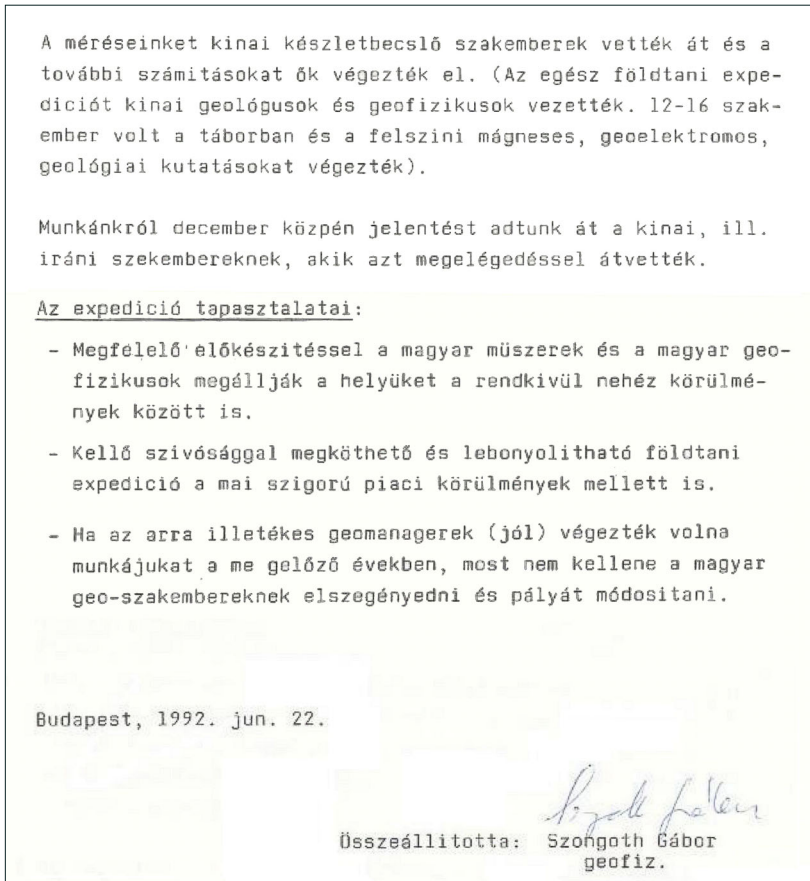


13. ábra. Egy komplex mérés itthoni megjelenítése

Utózóng

A hazautazás nem volt egyszerű, mert Teheránban elvették az útlevelünket, amelyet csak hosszas könyörgésre adtak vissza az indulás előtt. Én két hónap után utaztam haza, addigra már bejáratódott a munkamenet és a kiértékelésben is megegyeztünk a kínaiakkal és az irániakkal. Munka és elintéznivaló itthon is volt bőven, és kezdődött a hokiszézon, én meg a MAC edzője voltam.

Amikor hazaértünk ebből az igen sikeres expedícióból, beszámoltam róla az akkori igazgatónak és felvettem, hogy használjuk ki a lehetőséget és tárgyaljunk az irániakkal további munkákról (14. ábra). Akkoriban



14. ábra. Az expedíció tapasztalatai

kezdődtek a leépítések az ELGI-ben, és ezáltal meg lehetett volna őrizni sok tapasztalt, kiváló szakembert, meg – a NIKEX kihagyásával – pénz is lehetett volna keresni. (Ez az expedíció pénzügyileg nem volt túl sikeres, mert a lehetséges hasznot elvitte a NIKEX „alkotmányos” jutalék címén.) Sajnos, a további kapcsolatépítésből nem lett semmi... Pedig lehetőség lett volna, volt ugyanis a szomszédban vasbánya és amikor az iráni Atomenergiái Hivatal elnöke meglátogatta az expedíciót azt mondta, az urán és az olaj a jelen, a jövő a vízkutatásé, abban pedig lett volna keresnivalója a magyaroknak.

Történt még egy érdekesség: hazatérés után néhány évvel kerestek telefonon, és érdeklődtek én voltam-e az expedícióvezető, mert szeretnének velem beszélni munkaidő után. Eljöttek (valamelyik titkosszolgálat volt) érdeklődtek pontosan mit csináltunk, mit kutattunk? Az irániakkor kezdtek az atomprogramjukba, és tudni akarták, nekünk milyen szerepünk volt ebben, mert az Egyesült Államok érdeklődik iránta. Tény, hogy Irán az általunk kutatott területen (Saghand) termeli az uránércet (15. ábra).

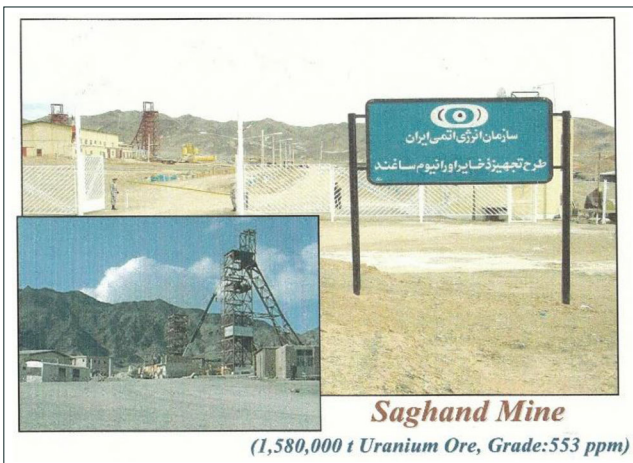
Összefoglalás

Az expedíció első szakasza 1991. december elején lezárult, és a felszerelést kint hagytuk a táborban. A második szakasz 1992 első felében volt, de ekkor már csak 25 fúrást vizsgáltunk.

Az ismertetett expedíció bizonyára az ELGI egyik nagyon sikeres expedíciós teljesítménye volt. Két részletben összesen 4,5 hónap alatt 80 fúrásban végeztünk kb. 15 000 fm komplex (9 szelvénytípus) mélyfúrás-geofizikai mérést. A kijelölt mérések több mint 90%-át elvégeztük a rendkívül nehéz körülmények ellenére.

2023. január 4.

A cikk szerzője:
Szongoth Gábor



15. ábra. A saghandi bánya