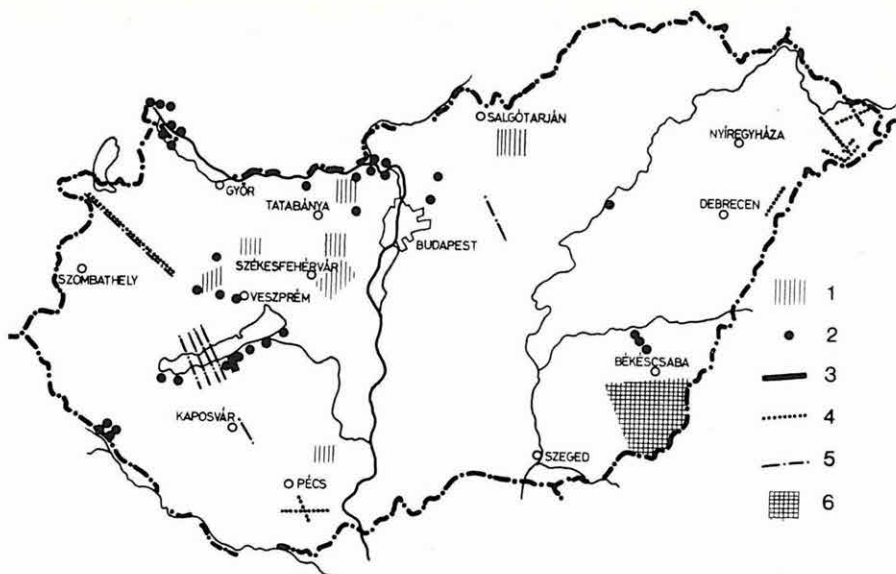


1 FÖLDTANI KUTATÁS



1. ábra. Az ELGI terepi kutatásai

- 1 — ásványi nyersanyagok komplex kutatása
- 2 — mérnökgeofizikai és vízföldtani kutatás
- 3 — földkéreg- és litoszféra-kutatás
- 4 — szeizmikus kutatás
- 5 — geoelektromos szelvénymenti mérés
- 6 — geoelektromos területi mérés

Fig. 1. Field work 1980

- 1 — integrated prospecting for minerals;
- 2 — hydrogeological and civil-engineering projects;
- 3 — crustal and lithospheric investigation;
- 4 — seismic survey;
- 5 — geoelectric profiles;
- 6 — geoelectric network

Рис. 1. План полевых работ ЭЛГИ

- 1 — комплексная разведка месторождений полезных ископаемых;
- 2 — инженерно-геофизические и гидрогеологические работы;
- 3 — исследование земной коры и литосферы;
- 4 — сейсморазведочные работы;
- 5 — электроразведочная профильная съемка
- 6 — электроразведочная площадная съемка

1.1 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN*

A Dunántúli-középhegységben — a Központi Földtani Hivatal megbízásából — a tervciklus utolsó évében is folytattuk a rendszeres, komplex geofizikai méréseket. A KFH irányításával az előkutatást és a nyersanyagprognosztikát a Magyar Állami Földtani Intézettel, a felderítő és előzetes barnaköszén-geofizikai méréseket pedig a Dorogi Szénbányákkal, Tatabányai Szénbányákkal és a Középdunántúli Szénbányákkal egyeztetettük. A felderítő és részletes kutatási fázishoz kapcsolódó bauxitgeofizikai méréseket a Magyar Alumíniumipari Tröszt irányításával, a BKV megbízásából végeztük.

Visszatekintve az V. ötéves terv alatt végzett munkára — amelyről rendszeresen beszámoltunk az Évi Jelentésekben — elmondhatjuk, hogy az átfogó, nyersanyagcentrikus kutatás népgazdasági szinten is számottevő eredményekhez vezetett. Ezek közül is kiemelkednek a következő nyersanyagelőfordulások:

- A Központi Földtani Hivatal megbízásából végzett, geofizikai mérések alapján telepített fúrásokkal sikerült felfedezni, majd komplex geofizikai-fúrásos kutatással (az előzetes kutatási fázisban) körülhatárolni a Mány K—Zsámbék eocén barnaköszén-mező 80 Mt-t meghaladó szénvagyonát. Befejeztük a tarjáni szénmedencében a felderítő fázisú geofizikai méréseket és a fúrásos kutatást. A Héreg, Bajna és Tükrös-puszta térségében végzett, összehangolt geofizikai-fúrásos előkutatás további 8, kisebb kiterjedésű szénmedence, és két bauxitlencse felfedezéséhez vezetett.
- A Bauxitkutató Vállalat megbízásából végzett mérésekkel az iharkúti és a bakonyoszlopi területen 56 bauxitlencse kimutatásában vettünk részt, és végeztük el ezek geofizikai kutatását.

Az eredményeket a következő koncepciók következetes megvalósítása biztosította:

1. Az ELGI a módszer- és műszerfejlesztési célkitűzéseit, a műszer- és know-how vásárlásokat a hazai kutatási feladatok alapján tervezi, az elért fejlesztési eredményeket közvetlenül terepi mérésekkel ellenőrzi, és a kidolgozott új műszereket, eljárásokat azonnal alkalmazza is a nyersanyagku-

* Albu I., Hoffer E., Kakas K., Majkuth T., Ráner G., Rezessy G., Szabadváry L., Tóth Cs.

tatásban. Széleskörű tudományos együttműködésben vesz részt szovjet, kanadai és USA-beli intézetekkel. Az új kutatási lehetőségeket nyitó fejlesztési irányok terén ki kell emelnünk a VIBROSEIS® mérések széleskörű alkalmazását a kis- és közepes mélységű szilárdásvány kutatásban, valamint a multifrekvenciás elektromágneses térképező és szondázó módszerek bevezetését a bauxit- és barnakőszén kutatásba.

2. Mind a bauxitkutatás, mind a kőszénkutatás területén újszerű, a dolgok lényegét érintő együttműködés alakult ki az ott dolgozó geológusok, geofizikusok és bányászok között. Jó példa erre a gerecsei eocén barnakőszén kutatás, ahol a Dorogi Szénbányák Tervező Irodája, a Tatabányai Szénbányák, a V/O „Technoexport” Szovjet Geológiai Expedíció, az Eötvös Loránd Tudományegyetem, az ELGI Kutatásirányítási Rendszere segítségével közösen irányítja a kutatást, az eredményeket közösen értékeli, készíti elő a számítógépes adatrendszert.
3. Lehetőség van összefüggő, nagy területek rendszeres kutatására; ezen belül a kutatási fázisok hatékony ütemezésével a földtani-geofizikai kutatás fokozatosan a perspektivikus, majd produktív területekre koncentrálható. A fúrási és geofizikai adatok folyamatosan számítógépre kerülnek, a földtani értelmezés is folyamatosan történik, interaktív módon, információs programrendszer és két- illetve háromdimenziós grafikus megjelenítő rendszer segítségével. Minden új fúrás és geofizikai szelvényvonal telepítésénél rendelkezésre állnak a komplexen értelmezett korábbi adatok. A programrendszert — amelyről az 1979. Évi Jelentésben már beszámoltunk — egy terepjáró gépkocsiba épített HP 9845 S típusú számítógépen valósítottuk meg.

Fenti feltételeket olyan keretnek tekintjük, amelyek — új nyersanyagkutatási feladatokkal, új módszerekkel és eljárásokkal kitöltve — a VI. ötéves terv idején a továbbfejlődés alapját képezik.

1980-ban a Dunántúli-középhegység alább felsorolt területein dolgoztunk:

Elő kutatást a MÁFI-val egyeztetett KFH programok keretében, valamint ismert bauxitmezők közvetlen környékén végeztünk:

1. Sümeg, Gyepükaján, Jánosháza és Vashosszúfalu községek környékén (bauxit és szenon kőszén),
2. A Kolontár II. területen (szenon kőszén),
3. Németbányától keletre (bauxit),
4. Bakonyjákó környékén (bauxit),
5. Farkasgyepü környékén (bauxit),
6. Csehbányától északra (bauxit),
7. Magyaralmás környékén (bauxit);

® Conoco szabadalom.

Felderítő és előzetes kutatást végeztünk:

8. Magyarpolány környékén (szenon kőszén),
9. A Gerecse DK-i előterében Máty-kelet—Zsámbék területén (eocén barnakőszén),
10. Csordakúttól északra (bauxit),
11. Sárísáptól délre (kaolinos homokkő),
12. Bakonyoszloptól keletre (bauxit);

Részletes bauxitkutatást:

13. Iharkúttól északra és délre,
14. a Bakonyoszlop I. koncentráció területén;

Bányageofizikai méréseket felszíni bányaművelési területen:

15. az Iharkút I. koncentráció területén végeztünk.

Az előkutatás fázisában 1980-ban összesen 5700 ponton mértük a gravitációs tér változását. A 125 km-nyi szelvényvonalon végzett komplex mérés, amely szeizmikus mérésekből és azonos nyomvonalon telepített szondázásokból áll, elsősorban a felderítő és előzetes kutatási fázis módszere. Ebből a szelvényhosszból 61 km-t tesznek ki a szénkutatás céljából végzett, hatszoros vagy tizenkétszeres fedésű reflexiós mérések. A 0,7 km²-es területen végzett térbeli reflexiós mérések elsősorban a részletes fázisú kőszénkutatás előkészítését szolgálták (a Máty K —zsámbéki területen). A multifrekvenciás elektromágneses szondázásokat (790 MFS) és a fúrás-felszín „átvilágító” méréseket (3850 FFG) pedig az előzetes és részletes kutatási fázisban alkalmaztuk. Bauxitkutatási célból 5350 ponton végeztünk potenciáltérképezést (PM), 4500 ponton pedig alacsonyfrekvenciás rádióhullámú (VLF) méréseket. A geofizikai mérések alapján 195 bauxitkutató fúrás mélyült, 56 fúrást telepítettünk eocén szénterületen, 3 fúrást pedig szenon kőszén területen. Ezek közül 32 fúrás (57%) művelelő széntelepet, 20 fúrás művelelő bauxitot harántolt (10%). Reménybelinek bizonyult (nyersanyagindikációt jelzett) 49 fúrás (az összes fúrásnak [254] további 19%-a).

A következőkben ebből a sokrétű munkából mutatunk be néhány jellemző geofizikai módszertani és nyersanyagkutatási eredményt.

1.1.1 Előkutatás

A földtani előkutatás ma már szervesen támaszkodik a geofizikai mérésekre. Ismeretlen területeken ebben az első kutatási fázisban vizsgáljuk az ásványi nyersanyag előfordulási lehetőségeit.

A kutatási tevékenység általában földtani térképezéssel kezdődik, geofizikai mérésekkel folytatódik és néhány kutatófúrással fejeződik be. Tapasztalat

szerint a geofizika akkor a leghatékonyabb, ha egy adott terület előkutatása során a méréseket a földtani és fúrásos kutatással szorosan összehangolva, megfelelő ütemezésben végzik.

Az előkutatás *első ütemében* a geofizikai mérések zömét a gravitációs mérések teszik ki. A mérési terület kijelölése és az állomás-sűrűség meghatározása a meglévő földtani adatok alapján történik. A Bouguer- és különböző másodlagos gravitációs anomália térképek a nagyobb szerkezeti egységeket körvonalazzák és lehetővé teszik a következő ütem beindítását.

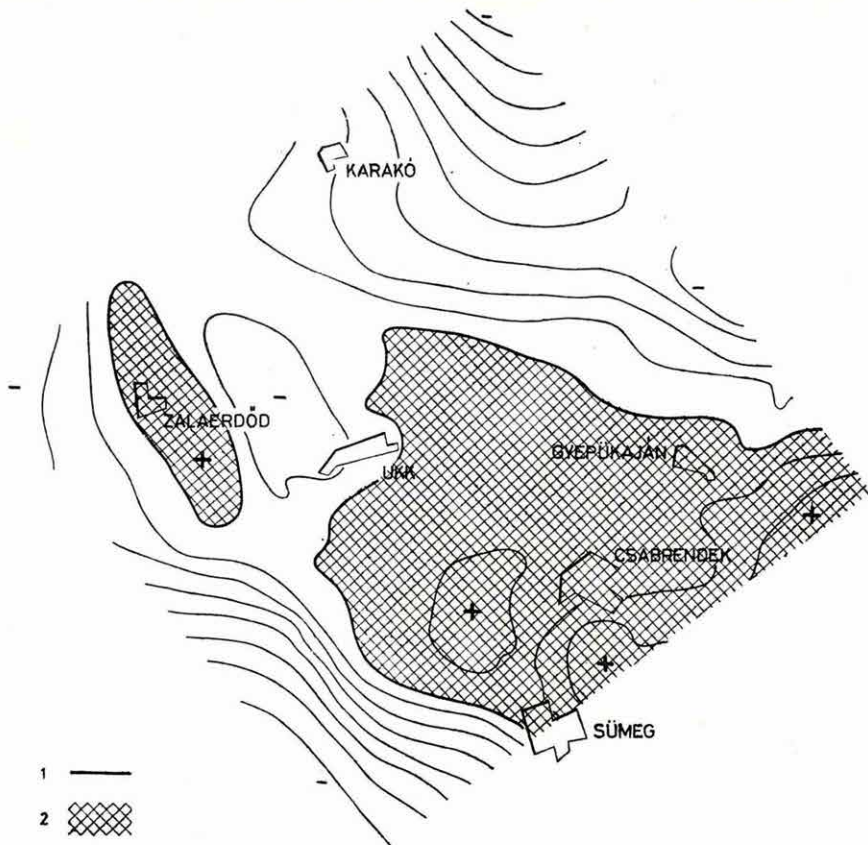
Az előkutatás *második ütemében* a geofizikai méréseket néhány szeizmikus-, geoelektromos szelvényvel egészítik ki. A mérésekkel párhuzamosan, az első eredményekre támaszkodva, szükség esetén mód van egy-két földtani alapfúrás mélyítésére, amelyek később geofizikai paraméterfúrásként is felhasználhatók.

A későbbi geofizikai mérések eredményeinek földtanilag komplex értelmezése után kerülhet sor az előkutatás *harmadik ütemére*, amely rétegtani, illetve szerkezetkutató fúrások mélyítését jelenti. A fúrási eredményekkel pontosítani lehet a korábbi geofizikai értelmezést, hogy a későbbi felderítő fázis geofizikai méréseit ennek megfelelően a legérdekesebb területrészekre lehessen koncentrálni.

Sümege—Ukk—Nemeshany községek környékén a szenon barnaszén előkutatás első ütemét 1980-ban végeztük el. A Bouguer-anomália térkép (2. ábra) a terület nagyszerkezeti felépítéséről és mélységviszonyairól ad információt. Körülhatárolható volt a triász időszak medencealjzatnak az a kb. — 500 m mélyséig terjedő területe (vastag vonal), amelyen belül a barnakőszén bányászatilag még érdekes. A Bouguer-anomália térkép és az ebből származtatott különböző másodlagos gravitációs térképek alkalmasak a második kutatási ütem megtervezésére, amely 1981-ben megkezdődött.

Magyarpolány környékén az emelt szerkezeti helyzetben levő terület és közvetlen környezetének előkutatását 1980-ban befejeztük. A geofizikai mérések szoros együttműködésben történtek a MÁFI és a Középdunántúli Szénbányák földtani kutatásaival és a fúrásos tevékenységgel. Azt a célt szolgálták, hogy Ajka vonzáskörzetében újabb szénmezőt biztosítsanak a kimerülő bányák pótlására. Az előkutatás első ütemében készült másodlagos gravitációs anomália térkép (3/a ábra) jól szemlélteti a magasrög elhelyezkedését. Ez és a második ütemben végzett szeizmikus reflexiós mérések egyik lényeges megállapítása az volt, hogy a magasrögnek az a része, ahol a triász-jura alaphegység mélysége — 500 m felett van, nem éri el a korábban feltételezett kiterjedést (19 km²-ről 9,5 km²-re csökkent).

A magasrögnek ezen a részén (az Mp—42 fúrással) harántolt széntelepes Ajkai Formáció Ny felé viszonylag nyugodt településű. Az Ma—11 reflexiós időszelvényen (3/b ábra) jól követhető a kréta időszak képződmények kivasztagodása és azonosítható az idősebb kréta képződmények megjelenése, amely

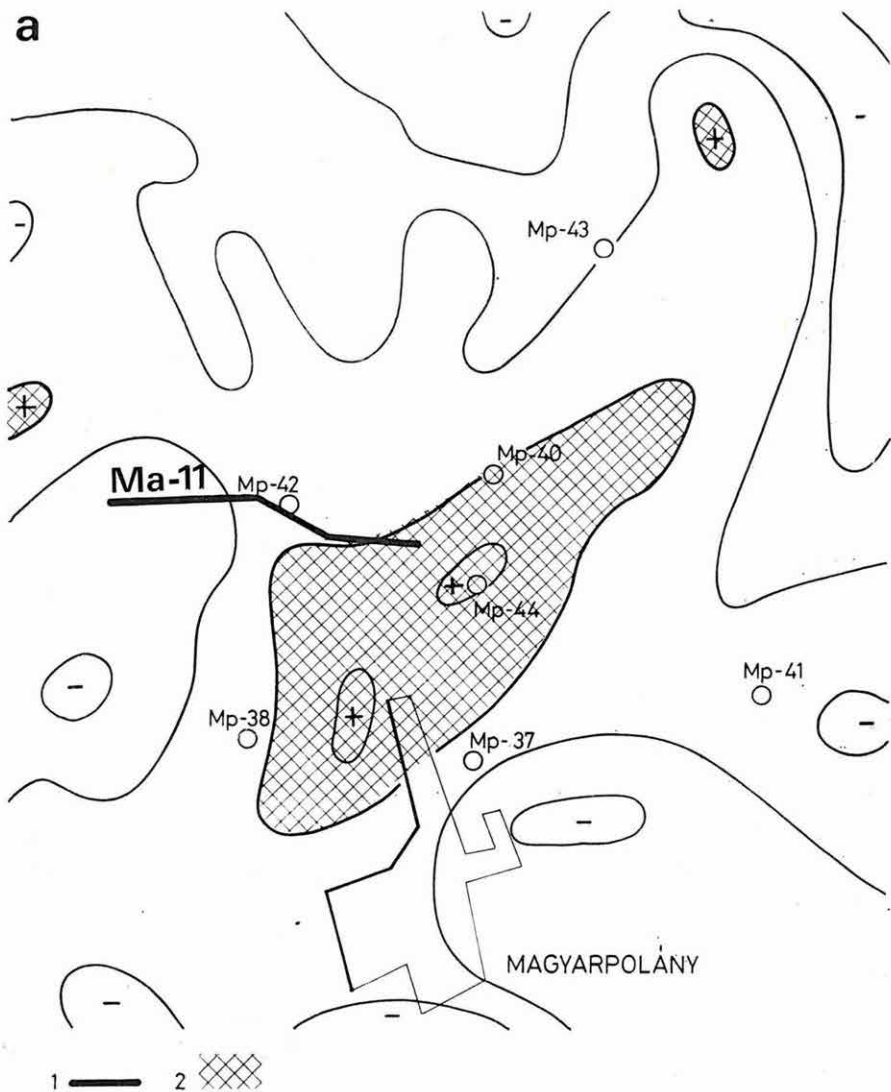


2. ábra. Bouguer-anomália térkép Sümeg—Ukk—Gyepükaján környékén
 1 — a kb. —500 tsza. mélység határa; 2 — gravitációs maximum területe

Fig. 2. Bouguer anomaly map of Sümeg—Ukk—Gyepükaján area
 1 — limits of basement elevation maximum — 500 m; 2 — area of gravity maximum

Рис. 2. Карта аномалий Буге в районе Шюмег—Укк—Депюкаян
 1 — граница раздела на глубине ок. —500 м под уровнем моря; 2 — площадь гравитационного максимума

kréta előtti tektonikához kötődik. A széntelepes Ajkai Formáció éppen ezért csak enyhén követi a kréta üledékek medencealjzatának térszínváltozásait, illetve elmélyülését. Ebből következik, hogy a magyarpolányi területtől Ny-ra és DNy-ra a szenon szenes összlet az M_p—42 fúráshoz hasonlóan előfordulhat a —500 m tengerszint alatti mélység közelében. A földtani és geofizikai adatok figyelembevételével, valamint a kifejlődési tendenciák vizsgálata alapján, további reménybeli területbővülés várható a számbavett szénvagyon területétől Ny-ra, de hasonlóan kedvezőtlen műrevalósági minősítéssel. Magán a magasrögön is kedvezőtlen adottságokat jeleztek a geofizikai mérések és az utánuk



3. ábra. Geofizikai mérések Magyarpolány környékén

a) gravitációs maradék-anomália térkép

1 — a bemutatott szelvény; 2 — az emelt helyzetben levő rög;

Fig. 3. Geophysical measurements in the area of Magyarpolány

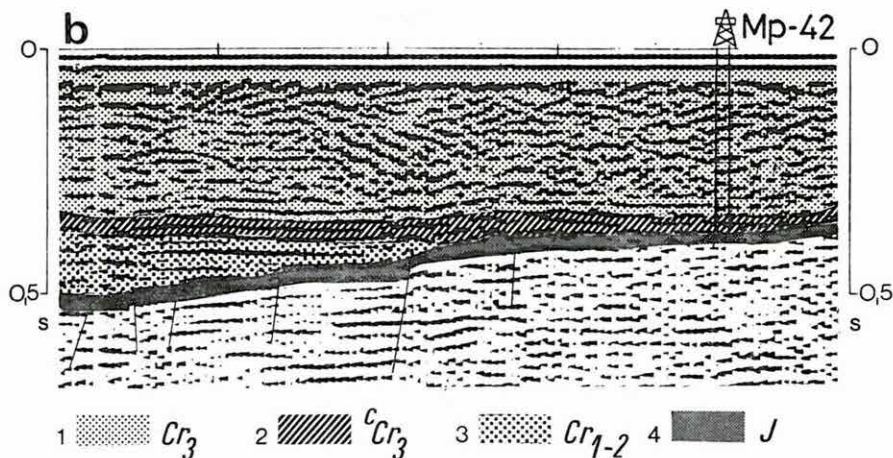
a) gravity residual anomaly map

1 — location of presented cross section; 2 — elevated block

Рис. 3. Геофизические работы в районе Мадьярполань

a) карта остаточных аномалий поля силы тяжести

1 — представленный профиль; 2 — приподнятый блок



3. ábra. Geofizikai mérések Magyarpolány környékén

b) Ma—11 reflexiós időszelvény

1 — felső kréta márga összlet; 2 — felső kréta széntelepes összlet; 3 — alsó kréta összlet; 4 — jurá mészkő összlet

Fig. 3. Geophysical measurements in the area of Magyarpolány

b) reflection time section Ma—11

1 — upper Cretaceous marl; 2 — upper Cretaceous coal-bearing formation; 3 — lower Cretaceous; 4 — Jurassic limestone

Рис. 3. Геофизические работы в районе Мадьярполань

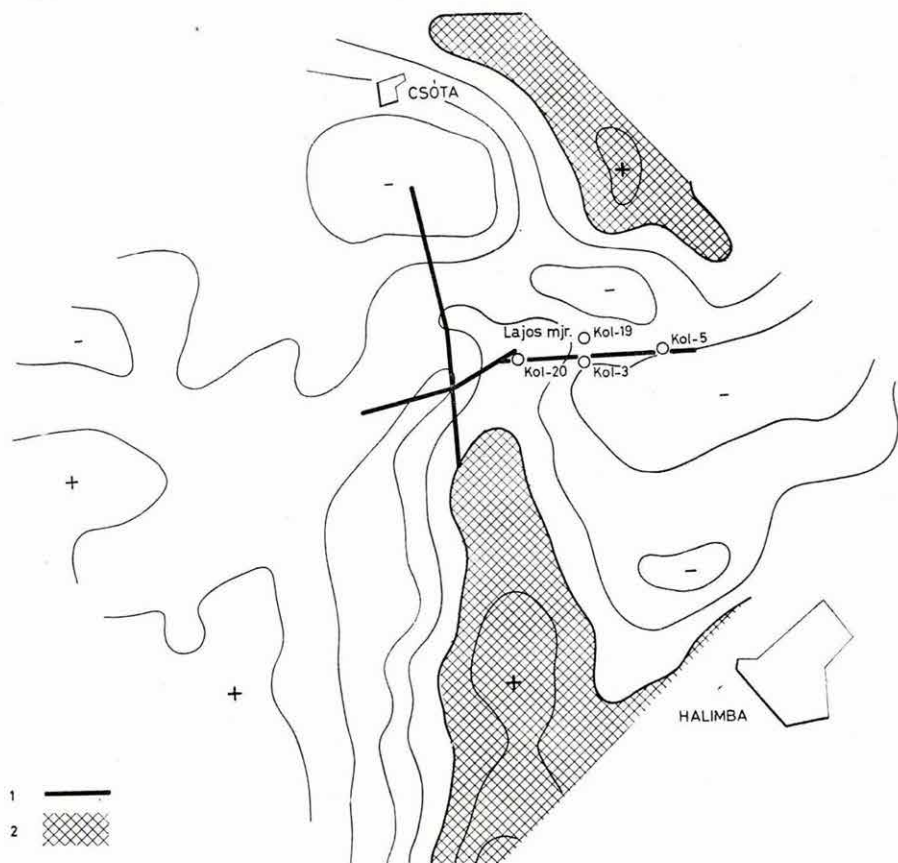
b) Временной разрез МОВ Ма—11

1 — толща мергелей верхнего мела; 2 — угленосная толща верхнего мела; 3 — толща нижнемеловых отложений; 4 — толща юрских известняков

mélyült fúrások. A több helyütt átfúrt széntelepes összletben nem harántoltak műrevaló vastagságú telepeket. Az előkutatás eredményei tehát csak részben igazolták az előzetes várakozásokat; a magasrög körzetében nincs olyan szénmező, amely bányászatiilag jelenleg gazdaságosan kitermelhető lenne és Ajka problémáját megoldaná.

A magyarpolányi terület előkutatásának lezárásával a MÁFI előkutatási és prognosztikai javaslatai közül a Kolontár II. terület kutatása került előtérbe. Itt szénkutató fúrások kitzűzésének előkészítésére végeztünk gyors gravitációs és szeizmikus reflexiós méréseket. Már a gravitációs mérések felhívták a figyelmet arra, hogy a fúrastelepítésre kijelölt terület szerkezetileg bonyolult felépítésű. A medencealjzatot több — egymást keresztező — vetőrendszer szabdalja olyan részegységekre, amelyek lényegesen eltérő mélységben települnek (4. ábra).

Két reflexiós szelvény az előzetes tektonikai képet csapás- és dőlésirányban részleteiben is meghatározta. Ezek alapján történt meg néhány fúrás helyének kijelölése.

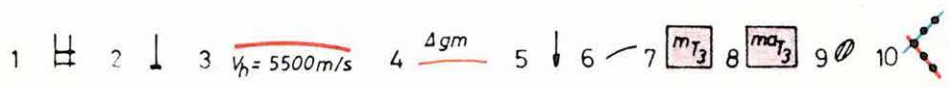
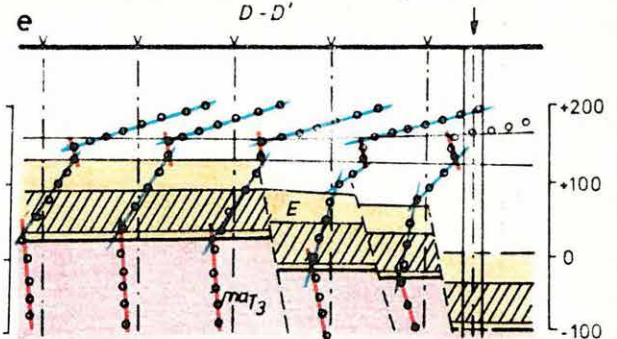
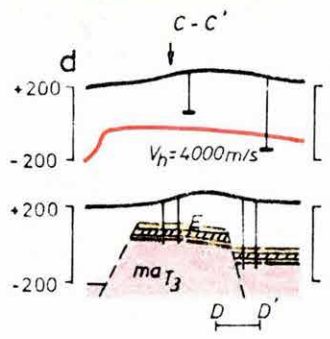
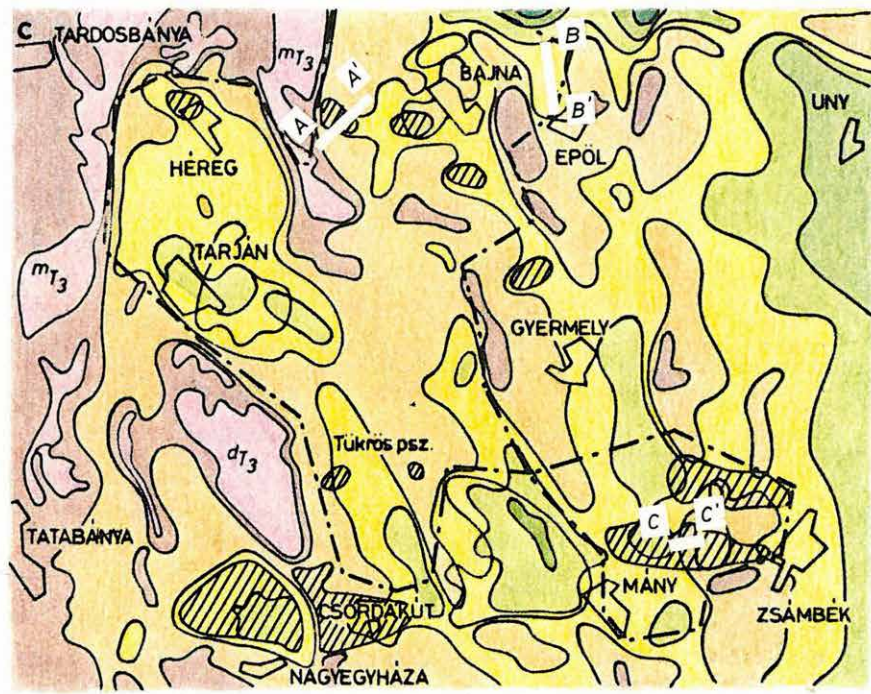
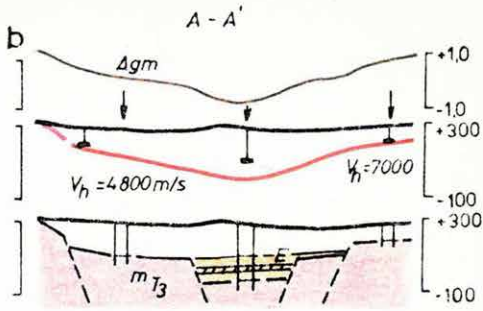
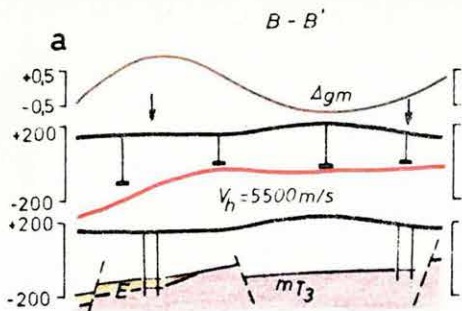


4. ábra. Gravitációs maradék-anomália térkép a „Kolontár II.” területen
 1 — szeizmikus reflexiók vonal; 2 — gravitációs maximum területe

Fig. 4. Gravity residual anomaly map of Kolontár II area
 1 — reflection seismic profiles; 2 — area of gravity maximum

Рис. 4. Карта остаточных аномалий поля силы тяжести в районе „Колон-
 тар II“

1 — сейсмический профиль МОВ; 2 — площадь гравитационного максимума



5. ábra. A Gerecse hegység DK-i előtere

- a) szelvény a bajnai barnakőszén területéről (előkutató)
 - b) szelvény az epöli területéről (előkutató)
 - c) a komplex kutatás eredménytérképe (a felderítő fázis lezárásakor)
 - d) szelvény a Mány K — zsámbéki barnakőszén területéről (felderítő kutatás)
 - e) multifrekvenciás elektromágneses szondázások a Mány K — zsámbéki barnakőszén területéről (részletes kutatás első fázisa)
- 1 — fúrás; 2 — mélység a vertikális szondázás alapján; 3 — szeizmikus refrakciós határfelület; 4 — gravitációs maradék-anomália; 5 — javasolt fúrás; 6 — a triász időszaki medencealjazat mélységvonala; 7 — mészkő és dolomit; 8 — márga; 9 — barnakőszén; 10 — MFS valódi mélység — látszólagos ellenállás diagram

Fig. 5. South-eastern foreground of the Gerecse Mountains

- a) cross section from the coal field of Bajna (regional survey)
 - b) cross section from the Epöl area (regional survey)
 - c) results of integrated survey (at end of discovery phase)
 - d) cross section from the Mány—Zsámbék coal basin (discovery survey)
 - e) multifrequency electromagnetic soundings in the area of the Mány—Zsámbék coal basin (first phase of detailed survey)
- 1 — borehole; 2 — depth to basement according to VES; 3 — seismic refraction boundary; 4 — gravity residual anomaly; 5 — suggested borehole; 6 — depth contour of Triassic basement; 7 — limestone and dolomite; 8 — marl; 9 — brown coal; 10 — MFS depth — apparent resistivity curve

Рис. 5. Юго-восточный форланд горы Гереч

- a) разрез месторождения бурого угля Байна (предварительная разведка)
 - b) разрез района Эпёл (предварительная разведка)
 - c) результаты комплексной разведки (при заключении рекогносцировочной фазы)
 - d) разрез месторождения бурого угля Мань В — Жамбек (рекогносцировочная разведка)
 - e) многочастотные электромагнитные зондирования на месторождении бурого угля Мань В — Жамбек (детальная разведка — фаза 1)
- 1 — бурение, 2 — глубина по ВЭЗ, 3 — сейсмический горизонт по МПВ, 4 — гравиметрические остаточные аномалии, 5 — предлагаемое бурение, 6 — контур основания триасового бассейна, 7 — известняк и доломит, 8 — мергель, 9 — бурый уголь, 10 — истинная глубина по многочастотному зондированию — диаграмма кажущегося удельного сопротивления

1.1.2 Felderítő- és előzetes kutatás

Komplex barnakőszén- és bauxitkutatás a Gerecse hegység DK-i előterében (eocén program).

Az 1978-ban indított kutatás területét az 5. ábra mutatja. A kitűzött feladat:

- a tarjáni szénmező felderítő fázisú kutatása,
- további műrevaló szénmező(k) felkutatása,
- a közbülső területek meddő voltának ellenőrzése,
- képet nyerni a terület bauxitperspektívásáról.

A korábbi évek munkájáról az ELGI Évi Jelentéseiben már beszámoltunk, az alkalmazott geofizikai módszereket pedig a közeljövőben a Geofizikai Közleményekben ismertetjük. Itt célunk: röviden összefoglalni a kutatási metodikát.

A triász időszaki medencealjzat domborzatáról és az uralkodó vetőrendszerokről gravitációs módszerekkel, vagy — a 300 méternél kisebb aljzattélységnél — potenciáltérképezéssel (PM) nyertünk előzetes képet. Ezek alapján telepítettük a dőlés- és csapásirányú komplex szelvényeket (refrakciós méréseket és geoelektromos szondázásokat). Az ellenállás és sebesség adatokból valamint a mélységértékek eltéréséből következtetni lehetett — többek között — az eocén képződmények várható területi elhelyezkedésére.

Az 5. ábra felső részén két szelvényt mutatunk be. A gravitációs maradékanómália (Δg_m) alatt ábrázoltuk a refrakciós és geoelektromos mélységadatokat, majd ez alatt a geofizikai mérésekből szerkesztett földtani szelvényt. A kutatófúrások egy-egy vetővel határolt tektonikai egységre kerültek az ezekre külön kialakított barnakőszén-földtani értelmezés alapján. Az AA' szelvény a bajnai barnakőszén előfordulást jellemzi. Itt az igen jó minőségű szén vízszintes kiterjedése viszonylag kicsi; több — egymástól kilométeres meddő sávokkal tagolt — részmedencére korlátozódik. A BB' szelvény az Epöltől É-ra fekvő „öböl” felépítését mutatja. Itt az eocén képződmények csak a széntelepes összlet fedőrétegeit tartalmazzák. Ezért további mérésekre már nem került sor.

Ott viszont, ahol az előkutatás összefüggő, műrevaló széntelepek jelenlétére utalt, ezt követően nagyobb felbontóképességű geofizikai módszereket alkalmaztunk minden korábbi kutatásnál nagyobb arányban. Ilyen méréseket a tarjáni és a Máty K—zsámbéki medencében végeztünk. A mérések célja a szénmező lehatárolása, tagoltságának meghatározása volt, a jövőbeni bányászati frontfejteseit döntően befolyásoló, 20—100 méteres közép méretű tektonika meghatározásával. A reflexiós mérések és fúrás-felszín „átvilágító” (FFG) módszer alkalmazásáról a korábbi években beszámoltunk. Az 5. ábra alján a multifrekvenciás elektromágneses szondázások (MFS) alkalmazására mutatunk példát a zsámbéki előzetes kutatási fázisban (a módszert a 2.2. fejezetben ismertetjük.) A CC' szelvényhez képest függőlegesen négyszeresére, vízszinte-

sen húszszorosára nagyított DD' szelvényen jól látható a felbontóképesség növekedése.

A geofizikai mérésekkel pontosított földtani kép alapján a Mány K—zsám-béki területen 1980—81-ben befejeződött az előzetes kutatási fázis fúrásainak mélyítése.

Az 1981. április 1-én záródó kutatások eredményeként elmondhatjuk, hogy

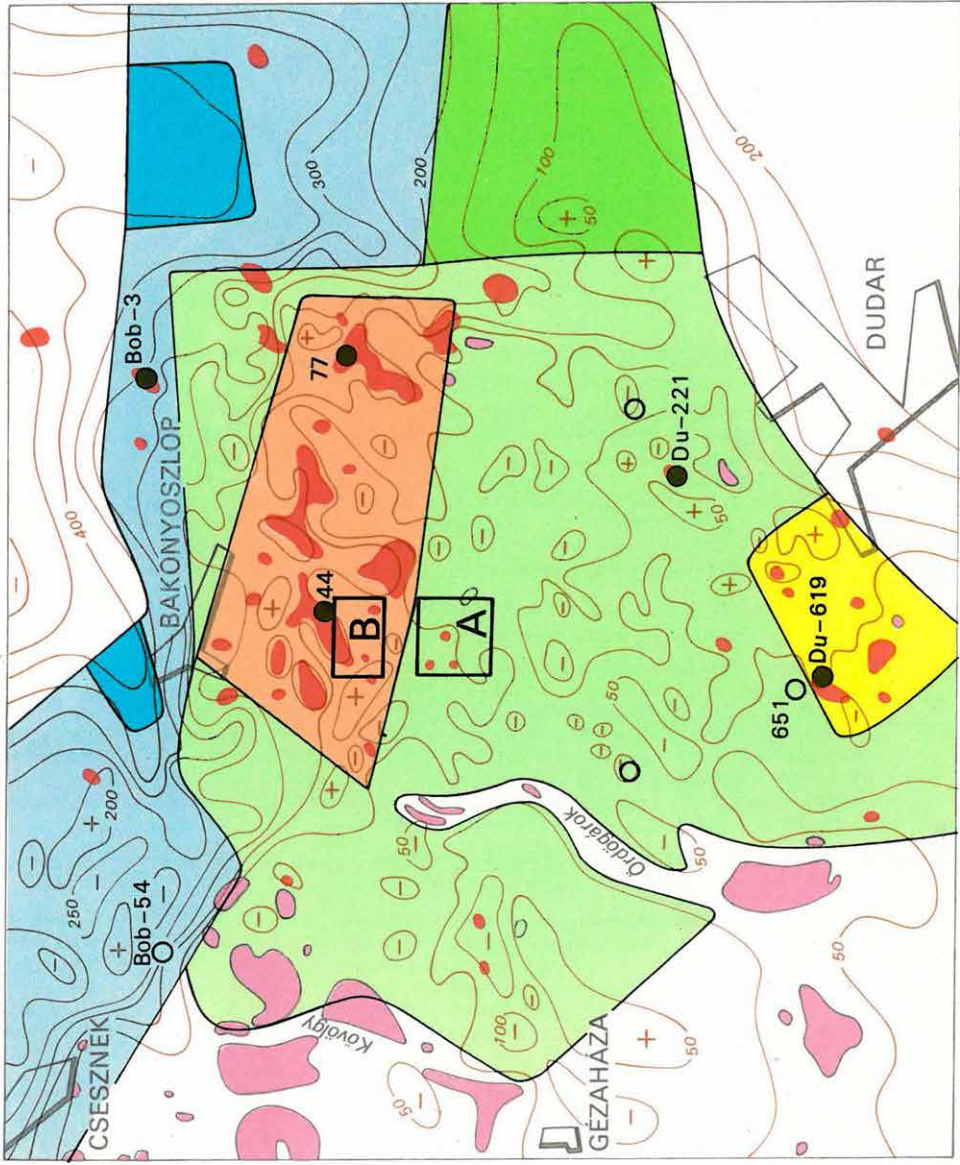
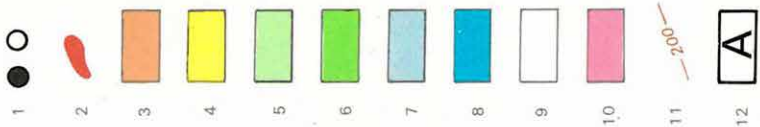
- a tarjáni szénmező felderítő kutatása befejeződött,
- új, a nagyegyházi és mányi szénmezővel azonos nagyságrendű szénmező felfedezésére került sor Mány és Zsám-bék között, befejeződött ennek előzetes fázisú kutatása,
- a kutatási területen belül 5—10 millió tonnát elérő kisebb szénmezők (Bajna, Héreg, Tükrös) váltak ismertté,
- Tükrös környékén ipari minőségű bauxitot találtunk,
- lehatárolódott 116 km²-nyi meddő területrés (a produktív zónák össze-sen 36 km²-nyi kiterjedésével).

1.1.3 Előzetes- és részletes bauxitkutatás a Bakony hegységben

A bakonyoszlopi bauxitok a triász földolomit tektonikusan preformált árkaiban — többnyire kemény, vastag eocén mészkővel fedetten — találhatóak. A medrek falú bemélyedések keskenyek (50—100 m), viszont hosszan elnyúltak, ezekben a bauxit vastagsága néhol az 50 m-t is eléri. A nagyellenállású (50—150 ohmm-es) bauxit a másutt eredményes módszerekkel itt nem mutatható ki, mert „felülről leárnyékolja” a nagyellenállású (150—300 ohmm-es) eocén mészkő. Bonyolítja a bauxitgeofizikai modellt a vastag, jólvezető (10—30 ohmm) oligo-miocén összlet, amely az eocén mészkőt takarja, és a felszíni geoelektromos módszer energiáját nagyrészt elvezeti.

A területen 1972 óta folyó geofizikai mérések egy része módszertani kísérlet volt, amelyeknek eredményeiről az Évi Jelentésekben már beszámoltunk. A fenti probléma megoldására fejlesztette ki az ELGI a fúrás-felszín (FFG) és a fúrás-fúrás (BFG) közti átvilágító módszert (egyenáramú térképezés), valamint a különböző multifrekvenciás szondázó (MFS) és térképező (MFM) elektromágneses módszereket.

Az előfordulás most feltárás alatt álló részén az 1979-ben indított kísérleti geofizikai programot 1980-ban fejeztük be. Ennek keretében a Bauxitkutató Vállalattal együtt az „iharkúti modell” után a „bakonyoszlopi eocén mészkővel árnyékoló modell”-en is megvizsgáltuk a geofizikai méréseknek a bauxitkutatás különböző fázisaiban kialakítható szerepét. Különös figyelmet fordítottunk a geofizikai és fúrási tevékenység optimális összehangolásának elemzésére, a hálózatos fúrás telepítési rendszer — „reménybeli geofizikai



6. ábra. A Bauxitkutató Vállalat megbízásából végzett bauxitkutató geofizikai mérések területe Bakonyoszlop körzetében

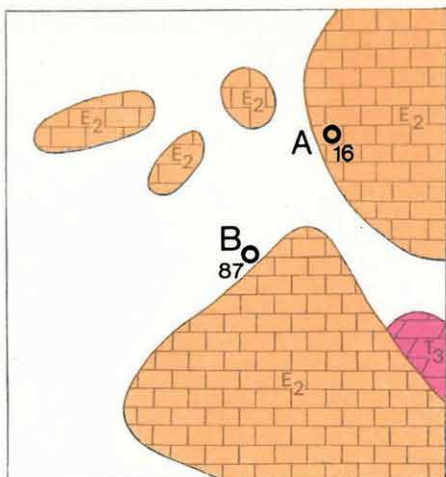
1 — kutató fúrás (● produktív); 2 — bauxittelepek; 3 — feltehetően produktív és jelenleg részletes kutatás alatt álló terület (fekülmélység kisebb mint 200 m); 4 — feltehetően produktív terület (fekülmélység kisebb, mint 100 m); 5 — perspektivikus terület (geofizikailag 1:10 000-es méretarányban megkutatva, fekülmélység kisebb mint 200 m); 6 — perspektivikus terület (geofizikailag 1:25 000-es méretarányban megkutatva, fekülmélység kisebb, mint 200 m); 7 — tovább kutatandó terület; 8 — fekülmélység nagyobb, mint 200 m; 9 — geofizikailag nem vizsgált terület; 10 — triász időszaki dolomit vagy mészkő a felszínen; 11 — a mezozoos karbonátos medencealjzat mélységvonala; 12 — a bemutatott geofizikai térkép helye

Fig. 6. Area of bauxite-geophysical measurements near Bakonyoszlop financed by the Bauxite Prospecting Enterprise

1 — exploration borehole (● productive); 2 — bauxite lens; 3 — prospective area, at present under detailed survey (basement less than 200 m deep); 4 — prospective area (basement less than 100 m deep); 5 — prospective area (geophysical survey on scale of 1:10,000, basement less than 200 m deep); 6 — prospective area (geophysical survey on scale of 1:25,000, basement less than 200 m deep); 7 — area marked out for further investigation; 8 — basement more than 200 m deep; 9 — area not investigated by geophysics; 10 — Triassic limestone or dolomite outcrop; 11 — depth contour of Mesozoic basement; 12 — insets of geophysical maps of Fig. 7 and 8

Рис. 6. Район геофизических работ для разведки боксита по поручению Предприятия по разведке бокситов около с. Баконьослоп

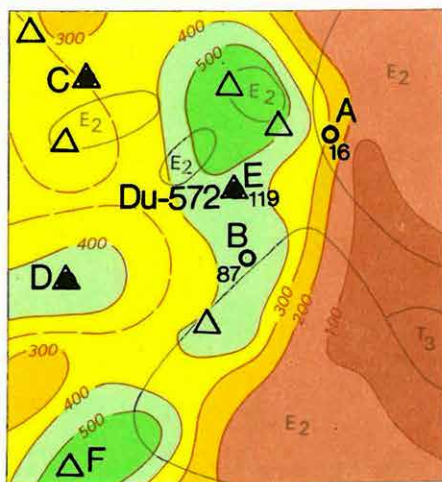
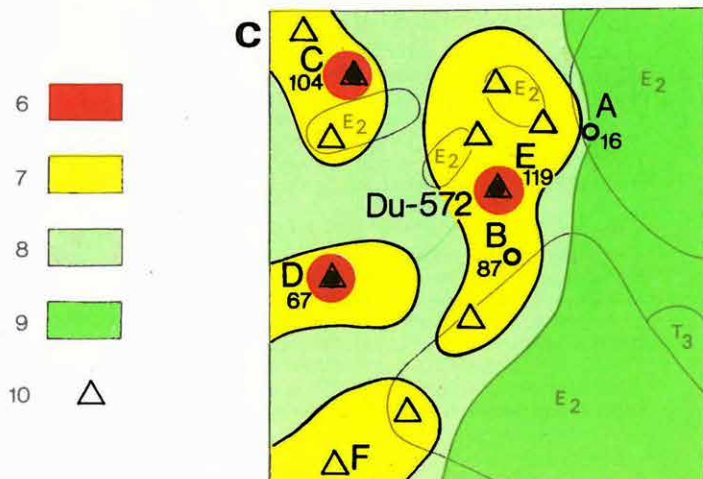
1 — разведочная скважина (● продуктивная), 2 — бокситовые залежи, 3 — перспективная площадь, где в настоящее время проводятся детальные работы (глубина залегания подошвы меньше 200 м), 4 — перспективная площадь (глубина залегания подошвы меньше 100 м), 5 — перспективная площадь (изучена геофизическими методами по масштабу 1 : 10 000, глубина залегания подошвы меньше 200 м), 6 — перспективная площадь (изучена геофизическими методами по масштабу 1 : 25 000, глубина залегания подошвы меньше 200 м), 7 — участок, выбранный для дальнейших исследований, 8 — глубина залегания подошвы больше 200 м, 9 — участок, неизученный геофизическими методами, 10 — выходы триасового доломита или известняка на дневной поверхности, 11 — контур карбонатного основания мезозойского возраста, 12 — план расположения приведенных геофизических карт.

a1 A ○₁₆2 E ●₁₁₉

3 — 200 —

4

5

b**c**

6

7

8

9

10

7. ábra. Bakonyoszlop „A” terület felderítő kutatása

a) ismeretek a mérések előtt

b) σ_a anomália térkép (BFG mérésekből)

c) a terület perspektivitásának értékelése a geofizikai mérések alapján

1 — improduktív fúrás a medencealjzat mélységével; 2 — produktív fúrás a medencealjzat mélységével; 3 — σ_a izovonalak; 4 — dolomit; 5 — mészkő; 6 — fúrással feltárt bauxit; 7 — feltehetően produktív terület; 8 — tovább kutatandó, közepes mélységű terület; 9 — tovább kutatandó, sekély mélységű terület; 10 — javasolt fúrások

Fig. 7. Discovery survey of area A of Bakonyoszlop

a) known data before start of survey

b) σ_a anomaly map (from down-hole — down-hole potential mapping)

c) classification of prospects on the basis of geophysics

1 — unproductive borehole, with depth to basement; 2 — productive borehole with depth to basement; 3 — σ_a isolines; 4 — dolomite; 5 — limestone; 6 — bauxite, hit by drilling; 7 — prospective area; 8 — area, marked out for further investigation of medium depth; 9 — area marked out for further investigation of shallow depth; 10 — suggested borehole

Рис. 7. Рекогносцировочная разведка в районе „А“ с. Баконьослоп

a) Данные перед изучением

b) карта аномалий σ_a (по измерениям BFG)

c) оценка перспективности района по данным геофизики

1 — непродуктивная скважина с указанием глубины залегания основания бассейна, 2 — продуктивная скважина с указанием глубины залегания основания бассейна, 3 — изолинии σ_a , 4 — доломит, 5 — известняк, 6 — боксит, вскрытый в результате бурения, 7 — перспективный участок, 8 — участок для дальнейших работ средней глубинности, 9 — участок для дальнейших работ небольшой глубинности, 10 — предлагаемые скважина

anomáliák” tükrében való — optimalizációjára, a dinamikus fúrastelepítési rendszer alkalmazására, a számítógépes feldolgozás lehetőségeire.

Megállapítást nyert, hogy

- a) a területen eddig alkalmazott, más modelleken igen hatékony geofizikai módszerek mellett — a felbontóképesség fokozására és a változó összetételű fedő zavaró hatásainak kiszűrésére — növelni kell a korszerűbb elektromágneses multifrekvenciás és többszörös fedésű sekély-reflexiók ill. térbeli reflexiók módszerek arányát.
- b) A korszerű geofizikai módszereket is felhasználó bauxitkutatás még eredményesebbé és hatékonyabbá válhat, ha a fúrások bauxitföldtani elemzéseit és a geofizikai eredményeket számítógépen dolgozzuk össze és komplexen együtt értelmezzük.

Bakonyoszlopon a Bauxitkutató Vállalat megbízásából megkezdtük a felszíni geofizikai mérések és fúrások adatainak együttes számítógépes feldolgozását, illetve különböző kutatási lépcsőkben az ez alapján szerkeszthető földtani kép grafikus megjelenítését.

A bakonyoszlopi bauxitelfordulás területén (6. ábra) a részletes geofizikai mérések kb. 5 km²-nyi területre terjedtek ki (pirossal és sárgával jelölve). Ezen kívül az elmúlt 3 évben mintegy 30 km²-en végeztünk 1:25 000, ill. 1:10 000-es méretarányú geofizikai térképezést.

Ez utóbbiakat gravitációs, egyenáramú geoelektromos (PM, FFG, BFG), elektromágneses (VLF, MFM) módszerekkel végeztük, amelyeket szintazonosító vertikális elektromos (VESZ) és multifrekvenciás (MFS) szondázásokkal, ill. szeizmikus refrakciós szelvényezésekkel egészítettünk ki. A komplex geofizikai mérések és értelmezés alapján szerkesztett eredménytérképek tartalmazzák a bauxitfeki domborzatának legvalószínűbb képét és a területek különböző perspektivitású zónáinak kijelölését (BKV-vel közös munka). Ezek alapján tervezzük a kutatás további fázisait, a szükséges fúrási és geofizikai tevékenységet.

A 6. ábrán láthatók 200 m-nél sekélyebb területrészek; világos zölddel jelölve a már 1:10.000-es léptékű geofizikai térképezések, sötétzölddel a térképezésre kijelölt területét. A 200 m-nél mélyebb (világoskék) területek kutatását megkezdtük; a 400 m-nél mélyebb (sötétkék) területek kutatását jelenleg nem tervezzük.

A következőkben néhány példát mutatunk be kutatási feladatainkból. A 7. ábra szemlélteti (a 6. ábrán A-val jelzett területről), hogy a geofizikai mérések alkalmazásával gyorsabban el lehet jutni a felderítő kutatási fázistól a részletező fázisig. A 7. a-val jelzett térképen a kezdeti ismeretek láthatók: a triász és eocén kibúvások és két, régebben mélyített meddő fúrás (A és B) melyek a földolomitot 16 m, illetve 87 m mélységben érték el. A területen BFG méréseket végeztünk. A σ_a paramétertérkép (b-vel jelzett térkép) nagyobb vezető-

képességű zónája egyben a medencealjzat elmélyülését jelzi. Ezek szerint egy közel ÉÉK—DDNy csapású, nagyobb elvetési magasságú vető két részre osztotta a területet:

a baloldali részen (ahol a medencealjzat átlagos mélysége közel 100 m, 4 db önállóan mondható dolomit bemélyedést feltételezünk. A σ_a vezetőképesség-maximumokkal (zöld-kék színnel) jelzett, bauxitra reménybeli geofizikai anomáliákon mélyített C, D, E fúrások bauxitot harántoltak, a medencealjzatot 67—104, ill. 119 méter mélységben érték el. A negyedik tervponton (F) még nem mélyítettek fúrást. Az eddigi fúrások eredménye és a σ_a térkép anomáliái alapján kijelölhetőek lettek a részletező fázisban javasolandó további fúrások helyei is;

a jobboldali területen (ahol a medencealjzat felszínközelségben — azaz kisebb mint 20 m mélységben — van) az 50×50 m-es hálózatu BFG mérések önálló bemélyedést nem mutattak ki. E területet sűrű hálózatu elektromágneses (VLF és MFM) mérésekkel lehet továbbkutatni.

A 8. ábrán egy a részletes kutatási fázishoz (6. ábrán B-vel jelzett terület) kapcsolódó feladatot és a geofizikai mérések eredményét mutatjuk be. A részletes fázis indításakor a területen már 3 bauxitlencse volt ismert (8. ábra a-val jelzett térkép).

A feladat annak megállapítása volt, hogy valószínűsíthető-e újabb bauxitlencse a területen, illetve a már ismert lencsék között van-e kapcsolat.

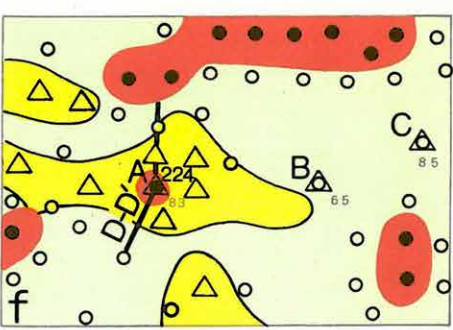
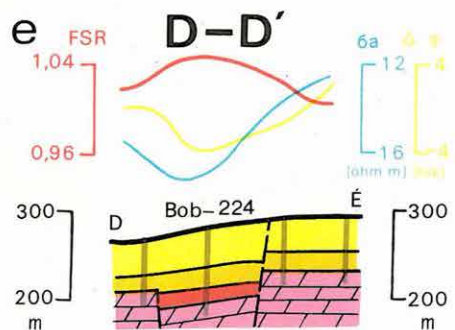
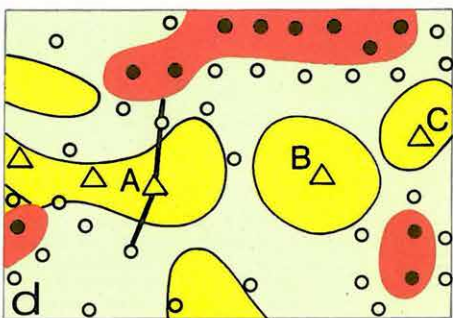
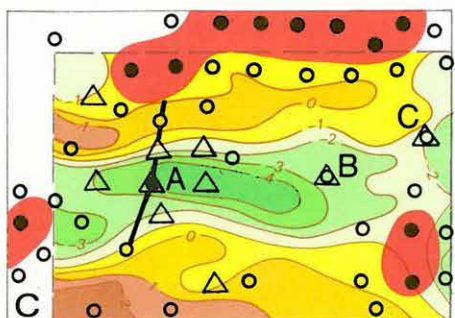
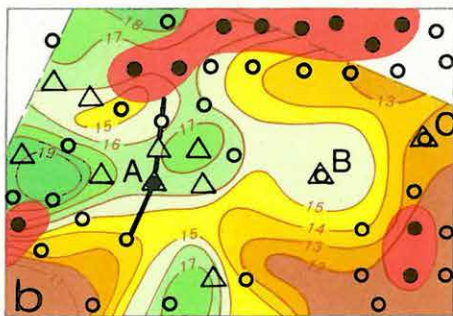
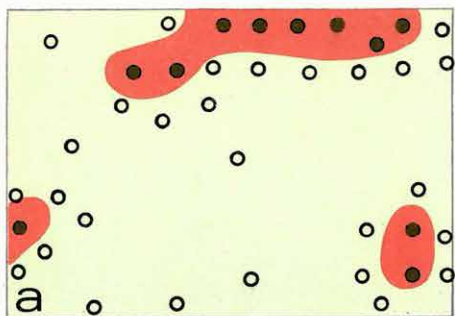
A kérdések eldöntéséhez (külső fúrásból) FFG és többirányú MFM méréseket végeztünk. A σ_a vezetőképesség (8/b) és a $\Delta\varphi$ fáziskülönbség (8/c) térképen több olyan jólvezető zóna jelentkezett, amelyek a medencealjzat elmélyülésére utaltak. A geofizikai mérések eredményét a 8/d térképen foglaltuk össze, megadva a fúrási javaslatokat is.

A fúrások közül az A fúrás a medencealjzatot 83 m mélységben érte el és 14 m vastag bauxitot harántolt. A B és C fúrásnál a medencealjzat 65 ill. 80 m-ben van; a bemélyedést igazolták, de bauxitot nem harántoltak. A 8/e ábra a geofizikai paraméter szelvényeket és a földtani metszetet szemlélteti. Látható a preformáló és a fiatal tektonika megjelenése a szelvény déli ill. északi oldalán.

A három fúrás eredménye és a geofizikai-bauxitföldtani értelmezés alapján a terület továbbkutatására tett javaslatot a 8. ábra f. térképe foglalja össze.

Az eredmények:

- körülhatárolhatóak voltak a meddőnek bizonyult területrészek;
- megadható továbbkutatási javaslat az északi és az újonnan kimutatott bauxitlencsére,
- kijelölhető volt egy esetleges új bauxitlencsére reményteljes geofizikai anomália.



- 1 ○₆₅ 2 ●₈₃ 3 —15— 4 5
- 6 7 △ 8 —2— 9 —

8. ábra. Bakonyoszlop „B” terület részletes kutatása

- a) ismeretek a mérések előtt
 - b) σ_a anomáliatérkép (FFG mérésekből)
 - c) elektromágneses (TURAM fáziskülönbség) térkép
 - d) a geofizikai mérések eredménye
 - e) jellemző földtani-geofizikai szelvény
 - f) a terület perspektivitásának értékelése a geofizikai adatok alapján
- 1 — improktív fúrás a medencealjzat mélységével; 2 — produktív fúrás a medencealjzat mélységével; 3 — σ_a izovonalak; 4 — fúrással feltárt bauxit; 5 — feltehetően produktív terület; 6 — tovább kutatandó, közepes mélységű terület; 7 — javasolt fúrások; 8 — TURAM fáziskülönbség izovonal; 9 — földtani-geofizikai szelvény

Fig. 8. Detailed survey of area B of Bakonyoszlop

- a) known data before start of survey
 - b) σ_a anomaly map (from down-hole — surface potential mapping)
 - c) electromagnetic (TURAM phase difference) map
 - d) results of geophysical survey
 - e) characteristic geological — geophysical cross section
 - f) classification of prospects on the basis of geophysics
- 1 — unproductive borehole with depth to basement; 2 — productive borehole with depth to basement; 3 — σ_a isolines; 4 — bauxite hit by drilling; 5 — prospective area; 6 — area marked out for further investigation of medium depth; 7 — suggested borehole; 8 — isolines of TURAM phase difference; 9 — geological — geophysical cross section

Рис. 8. Детальная разведка в районе „Б“ с. Баконьослоп

- a) данные перед изучением
 - b) карта аномалий σ_a (по измерениям FFG)
 - c) результаты геофизических работ
 - d) характерный геолого-геофизический разрез
 - e) оценка перспективности района по данным геофизики
- 1 — непродуктивная скважина с указанием глубины залегания основания бассейна, 2 — продуктивная скважина с указанием глубины основания бассейна, 3 — изолинии σ_a , 4 — боксит, вскрытый в результате бурения, 5 — перспективный участок, 6 — участок для дальнейших работ средней глубинности, 7 — предлагаемые скважина, 8 — изолиния разности фаз ТУРАМ, 9 — геолого-геофизический разрез

1.1.4 Bányageofizikai mérések az iharkúti bauxitbányában

A bauxitgeofizika új, ígéretes ágát a már működő, vagy előkészítés alatt álló bauxitbányákban való mérés jelenti. Bauxitelőfordulásaink nagy részén ugyanis a bauxit a feküdoomit karsztos-tektonikus úton képződött mély árkaiban, töbreiben helyezkedik el. Az árkok, töbrök átmérője gyakran kisebb, mint a mélységük. Az ilyen „mélyárkos-töbrös” települési típusnál mind a készlet-számításhoz, mind a termelésstervezéshez a bauxittest alakját viszonylag pontosan kellene ismernünk és ehhez csak fúrásokat használni időt rabló és viszonylag költséges.

1980-ban (a Bauxitkutató Vállalat megbízásából, a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat segítségével) olyan kísérleti mérésorozatba kezdtünk, amelynek célja a bauxittest határait kimutató geofizikai mérés-komplexum kidolgozása volt.

A gyakorlati feladat:

- a bauxittest kiékelődési vonalának részletes meghatározása (például külszíni fejtéseknél a fedőletakarítás megkezdése előtt, azután a bauxit felszínén, esetleg egy-egy szelet kitermelése után);
- annak jelzése, hogy a fejtés alatt álló bauxittest következő (pl. 6 m vastagságú) szejletében várható-e a bauxittestbe benyúló dolomit gerinc.

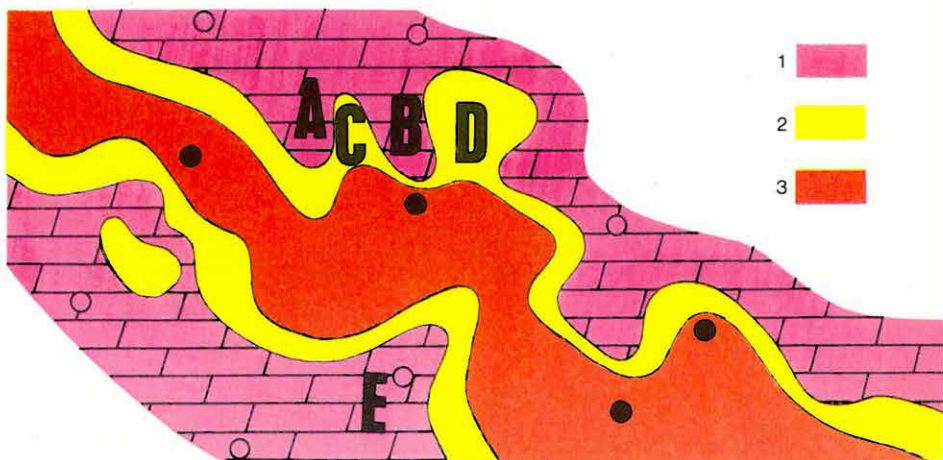
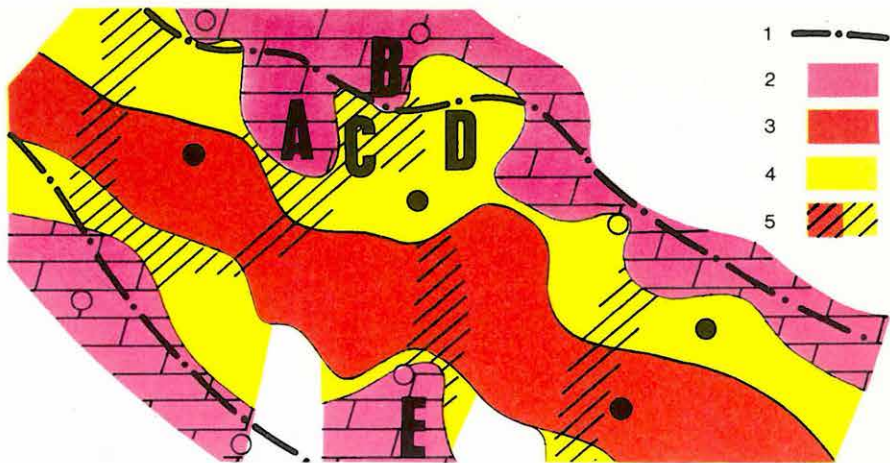
A kísérleteket az Iharkút V. lencsében végeztük. A lencse felett történtek az invariáns VLF mérések kísérletei is, amelyekről az 1977. Évi Jelentésben számoltunk be. A fedőtől megtisztított bauxit felszínén 4×4 m-es hálózatban, több módszerrel kísérleteztünk. A feladat nehézségét a határoló „dolomitfalak” torzító hatása, a bauxit változó fizikai paraméterei és a bányabeli technológiai körülmények fokozták. A szükséges módszertani és észleléstechnikai fejlesztés után, a „dolomitfalak” kimutatásában a legjobb eredményt geoelektromos vezetőképesség-térképezéssel (a PM és a BFG eljárás kombinációjával), hárompólusú (AMN) ellenállásszelvényezéssel és szeizmikus refrakciós szelvényezéssel értük el.

Az együttes értelmezésből a +339 m-es szinten 1981 januárjában készült el az értelmezési térkép (9. a. ábra), amelyen bejelöltük a nagyvastagságú (>6 m) bauxit elterjedését, és berajzoltuk az eltakart „dolomit gerinceket”. Ezzel igazolódott a bauxitgeológiának az a feltételezése, hogy a bauxittest nem egy kanyonszerű árok kitöltése, hanem sorozatban elhelyezkedő önálló „karsztkutakat” tölt ki a bauxit, amelyek felső része összeolvad.

A meginduló kitermelés igazolta ezeket a dolomit gerinceket. A bauxittest fala igen meredek, néhol áthajló is lehet. A fénykép (9. b. ábra) a bauxitlencse egyik oldalát mutatja, a térképen A-val és B-vel jelölt két dolomit-szirttel és ezek között egy kisebb (C) és egy nagyobb (D), bauxittal kitöltött „fülkével”. A kép előterében már a bauxitlencse DNY-i határát alkotó dolomitrög (F) látszik. Az első „szejlet” letermelése után (a 331 m-es szintről) a dolomitfalak

helyzetét a bányaföldtani szolgálat a 9. c. térképen adta meg (készült a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatnál).

A bemutatott példa eredményei kijelölik a most is folyó módszerfejlesztés irányát. Olyan gyors, gazdaságos és nagy felbontóképességű geofizikai módszereket, vagy ezek olyan kombinációját kell kialakítanunk, amely bányabeli körülmények között is jól alkalmazható és eredményei a termelés irányításához közvetlenül felhasználhatók. Elsősorban az elektromágneses térképezés látszik ilyen módszernek, kombinálva fúrások közötti „átvilágításos” módszerekkel és nagyfrekvenciás szeizmikus szelvényezéssel. Tervezzük, hogy a kísérleteket — a további külszíni alkalmazás mellett — mélysztintű bányákban, a vágattal alatti bauxitvastagság meghatározására is kiterjesztjük.



9. ábra. Bányageofizikai mérések eredménytérképe az iharkúti bauxitbányában

- a) a bányageofizikai mérések értelmezése a 339-es szinten, Iharkút V. lencse, 1981. január
1 — a bauxittest határa a fúrások szerint; 2 — geofizikai mérésekkel kimutatott felszínközeli dolomit; 3 — a bauxit elterjedése; 4 — a bauxittestek mélypontjai („karsztkutak”) 5 — bauxittal fedett feltételezett dolomitgerincek; ●, ○ — produktív ill. improduktív fúrás
b) bauxit-kitermelés (fejtés a +331 és a +339-es szint között)
c) a bauxittest feltárt határa a 331-es szinten;
1 — dolomitfekü a felszínen; 2 — bauxitvastagság 0–5 m; 3 — bauxitvastagság >5 m;
●, ○ — produktív ill. improduktív fúrás

Fig. 9. Map of the in-mine geophysical survey, Iharkút

- a) interpretation of geophysical survey on level + 339, January, 1981.
1 — limits of bauxite body according to boreholes; 2 — near-surface dolomite from geophysical survey; 3 — limits of bauxite body; 4 — deepest parts of basement (karst wells); 5 — supposed dolomite cliffs covered by bauxite; ● — productive boreholes; ○ — unproductive boreholes
b) bauxite mining (stripping between levels + 331 and + 339 m)
c) opened up limits of bauxite body on level + 331 m
1 — dolomite basement outcrop; 2 — thickness of bauxite 0–5 m; 3 — thickness of bauxite >5 m; ● — productive boreholes; ○ — unproductive boreholes

Рис. 9. Карта результатов шахтных геофизических работ в бокситовой шахте Ихаркут

- a) интерпретация шахтных геофизических работ на уровне 339 Ихаркут, линза V, январь 1981 г.
1 — контур бокситового тела по данным бурения, 2 — доломит, залегающий вблизи поверхности, по геофизическим данным, 3 — распространение боксита, 4 — глубинные точки бокситовых тел („карстовые колодцы“), 5 — предполагаемые доломитовые хребты, перекрытые бокситом
●, ○ — продуктивное и непродуктивное бурение соответственно
b) разработка боксита (добыча между уровнями +331 и +339)
c) вскрытый контур бокситового тела на уровне 331
1 — доломитовая подошва на дневной поверхности, 2 — мощность боксита от 0 до 5 м, 3 — мощность боксита >5 м, ●, ○ — продуктивная и непродуктивная скважина соответственно