

1.2 A BÖRZSÖNY-HEGYSÉG ÉRCESEDÉSÉNEK GEOFIZIKAI KUTATÁSA*

A Börzsöny-hegység központi részének (Bánya-pusztá, Rózsa-hegy és a Kuruc-patak környéke) geofizikai kutatását néhány módszertani méréstől eltekintve befejeztük.

A központi terület földtani felépítése

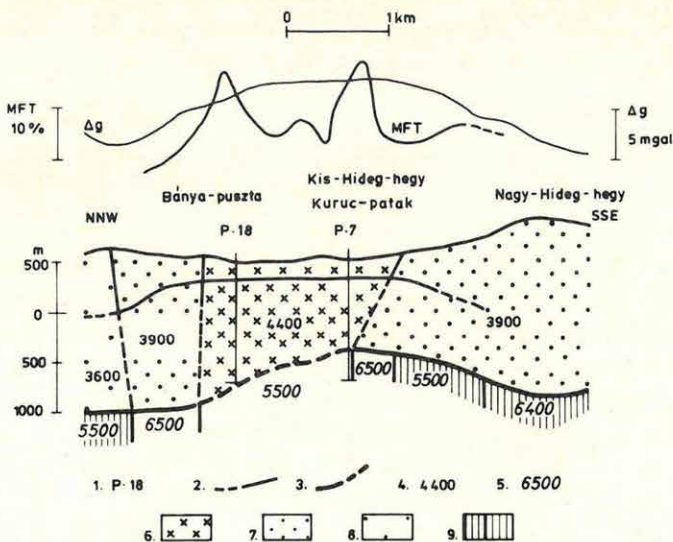
A központi területet valamennyi alkalmazott szerkezetkutató módszer anomáliaként jelezte; a kis-hideg-hegyi aljzatkiemelkedés feletti képződményt nagy sűrűség, nagy sebesség és nagy fajlagos ellenállás jellemzi.

A P-7 és P-18 mélyfúrásokon keresztül szerkesztett geofizikai szelvény (10. ábra) középső részén az alsó szeizmikus szint kiemelkedik. A szinthez tartozó határsebesség a fúrások környékén viszonylag alacsony, s azoktól távolodva mindkét irányban nő. A kiemelkedés ÉNy-i oldalán a fedőösszetben az átlagsebesség is megnövekszik. Mindezekből következik, hogy a kis-hideg-hegyi kiemelkedés térségében az aljzatot több helyen is szubvulkáni intruziók törték át, amelyek az eredeti tengeri üledékes rétegsort egészen a mai felszínig kiszorították. A geofizikai anomáliák ezen földtani értelmezésének helyességét a P-7 és P-18 mélyfúrások igazolták, amelyek a talpig nagyobbrészt szubvulkáni andezitet harántoltak.

Gerjesztett polarizációs mérések és földtani értelmezésük

Mint az a 10. ábrán is látható, a GP anomáliák a központi szubvulkáni tömeg szegélyzónáján alakultak ki. Nyilvánvalóan az oldatvándorláshoz szükséges repedezettség ott volt a legkedvezőbb. Az anomáliák részletesebb kutatása hálózatos gerjesztett polarizációs mérésekkel történt. A központi területet korszerű műszerekkel felmértük és megszerkesztettük az anomália-térképeket (ρ , η , MFT), illetve elvégeztük a GP folyamat dinamikus paramétereinek vizsgálatát is.

* Király E., Verő L.



10. ábra. A Börzsöny hegység központi területének földtani-geofizikai szelvénye
 1 – mélyfúrás; 2 – közbülső refraktáló szint; 3 – alsó refraktáló szint; 4 – a fedő-
 összlet átlagsebessége m/s-ban; 5 – az alsó refraktáló szint határsebessége m/s-ban;
 6 – szubvulkáni andezitekkel álló központi test; 7 – rétegvulkáni összlet; 8 –
 üledékes-rétegvulkáni összlet; 9 prekainozoos aljzat

Fig. 10. Geological-geophysical profile across the central area of the Börzsöny Mountains
 1 – borehole; 2 – refracting horizon above the basement; 3 – basement refractor;
 4 – average velocity of the overlying sediments; 5 – boundary velocity of the basement
 (m/s); 6 – central body, consisting of subvolcanic andesites; 7 – strato-volcanic
 series; 8 – sedimentary – stratovolcanic series; 9 – Prekainozoic basement

Рис. 10. Геолого-геофизический разрез по центральному району гор Бэржэнь
 1 – глубинная скважина; 2 – промежуточный преломляющий горизонт; 3 – нижний
 преломляющий горизонт; 4 – средняя скорость распространения волны
 в покровной толще в м/сек; 5 – граничная скорость по нижнему преломляю-
 щему горизонту в м/сек; 6 – центральное тело, слагающееся субвулканическими
 андезитами; 7 – стратовулканическая толща; 8 – осадочная стратовулканиче-
 ская толща; 9 – докайнозойское основание

A GP látszólagos anomália térképen (11. ábra) három anomáliásáv lát-
 ható, mindegyiket a 10%-os izovonal határolja:

- a K-i anomáliásor az Nb-9, Nb-17, P-16 és P-4 fúrásoktól, a Csarna-patak felé húzódik. Az anomáliatengelyek É-ÉÉK között változnak, a hatók dőlése Ny-i vagy közel függőleges. Az anomália alakjából általában hosszan elnyúlt, az Nb-17 környékén viszont henger vagy gömb alakú hatóra lehetett következtetni. A hatókat az ÉÉK-i csapásra közel merőleges törések választják el egymástól;
- a középső anomáliásor a Pogány-hegy K-i lejtőjén kezdődik és a Halyagosi-házig húzódik. Az anomáliák szintén ÉÉK-i csapásúak, a hatók valószínűleg közel függőlegesek;

- A Ny-i anomáliásor Bánya-pusztától kiindulva három részre tagolódik. Mindhárom rész-anomália csapásiránya ÉK, a hatók dőlése feltehetőleg K-KDK-i.

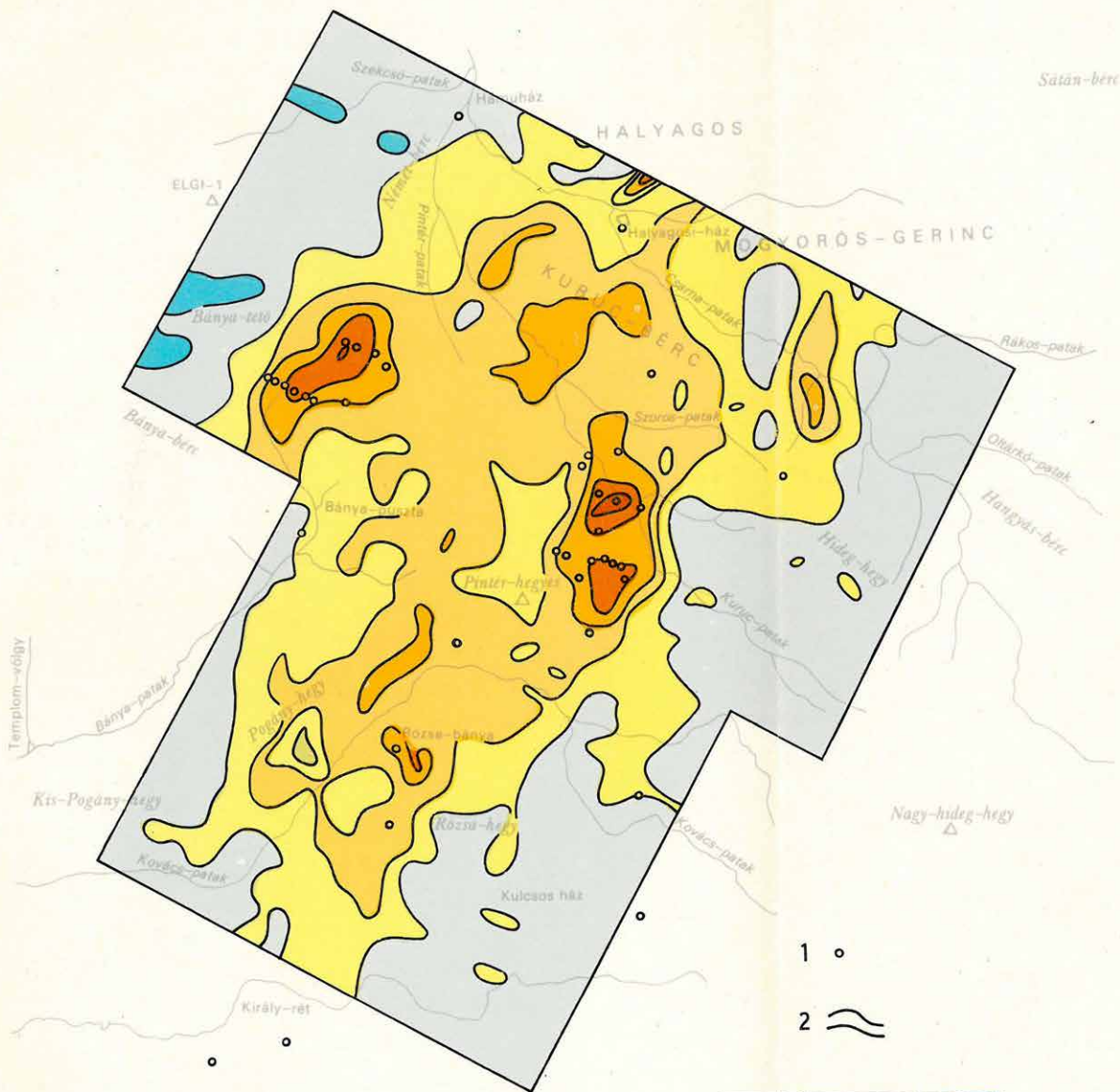
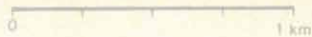
A középső és a Ny-i anomáliák esetében a GP hatók dőlésének meghatározását megnehezíti, hogy ezek az anomáliák feltehetőleg egymáshoz közeli hatók összegezett hatását mutatják.

A gerjeszthetőség és az ellenállás együttes értékelését segíti elő az MFT (η_a/ρ_a) térkép (12. ábra). Ilyen paramétert inkább a váltóáramú GP méréseknél szoktak meghatározni és metallfaktornak nevezik. Ezen a térképen a feltételezhetően csak ellenállás-növekedésből származó GP anomáliák eltűntek (a középső sáv É-i részén), és azok az anomáliák dominálnak, amelyek alacsony fajlagos ellenállású területen vannak

Az MFT térképet a színesérc előfordulás szemszögéből vizsgálva megállapíthatjuk, hogy réz-indikációk kizárólag az MFT maximumok területén vannak (az MFT térképen megjelöltük a réz-ércesedést feltáró fúrásokat).

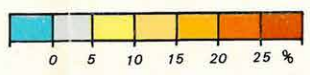
A kuruc-pataki GP anomálián mélyített fúrások az anomália Ny-i szegélyén két, viszonylag keskeny, és csapásban néhány száz méter hosszú ércecs zónát tártak fel (BALLA Z, 1978.) Mindkét zónát harántirányban szelvény menti fúrásokkal kutatták (13. ábra). A színesércesedés genetikájának vizsgálatánál már korábban kimutatták, hogy a kalkopirittel azonos paragenezisben magnetit is keletkezett (NAGY B., 1973). Feltételezzük, hogy a földmágneses anomáliák e magnetit felhalmozódásokat jelzik. A 13. ábrán feltüntettük a PS, a földmágneses és a GP anomáliák körvonalait. A D-i fúrásor mentén az ércecsedés és a mágneses anomália között – talán a negatív PS anomália között is – korreláció van. A középső fúrásoron ércecsedés nincs. A három északi fúrásnál a rézércesedés szintén bizonyított. A mágneses anomáliák tengelye és a fúrásor egymással szöveget zár be, s így csak a P-21 esik az anomália szélére, amely gyakorlatilag ércecsmentes. Az északi mágneses és PS anomália területének ércecsedési viszonyait az F-1 ellenőrző fúrással tisztázhatnánk. Pozitív eredmény esetén a déli fúrásoron kapottakkal azonos korreláció a kiindulási feltétel helyességét egyértelműen bizonyítaná, ércikimaradás esetén azonban új kérdésként merülne fel, hogy a mágneses anomáliát mi okozza.

Ha a kiindulási feltételek helyessége igazolódik, akkor elsősorban mágneses mérésekkel kell a jelenleg ismert területrészeket ellenőrizni. A kutatás további fontos feladata az ÉÉK-i főirányra merőleges törések felderítése földtani-geofizikai módszerekkel. A piritesedést ugyanis ebben az esetben a főirányú törésekhez rendelhetjük, míg a rézércesedés a haránt-törésekkel való kereszteződéseknél alakulhatott ki.



1 ○

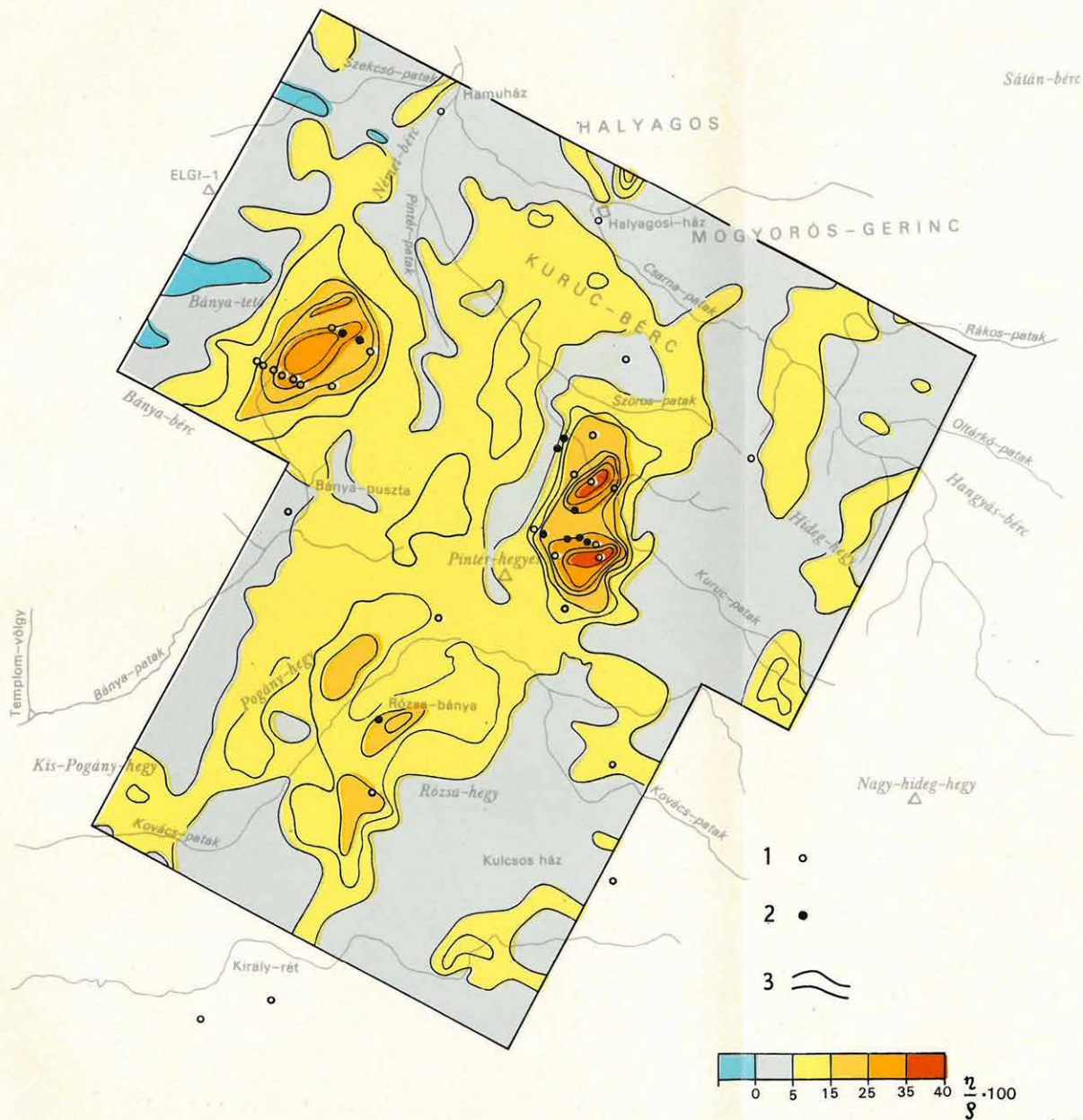
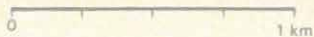
2 ≈



11. ábra. Gerjesztett polarizációs anomáliatérkép
1 – fűrés; 2 – izovonalak

Fig. 11. Induced polarization anomaly map
1 – borehole; 2 – isolines

Рис. 11. Карта аномалий ВП
1 – скважины, 2 – изолинии



12. ábra. MFT térkép

1 – fúrás; 2 – rézércesedést feltárt fúrás; 3 – izovonalak

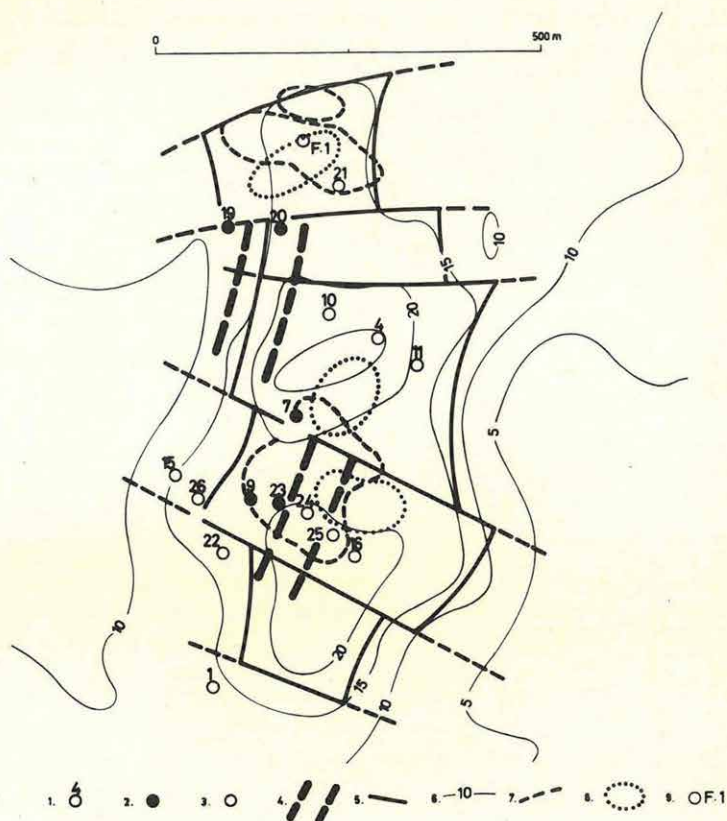
Fig. 12. MFT map

1 – borehole; 2 – borehole, indicating copper mineralization; 3 – isolines

Рис. 12. Карта „металфактора“

1 – скважины, 2 – скважина, вскрывшая медное оруденение, 3 – изолинии

A GP kutatások sokat vitatott és ma még kellőképpen nem tisztázott kérdése, hogy a lecsengési görbék alakja hordoz-e földtanilag hasznosítható információt. A Börzsöny központi területén a hagyományos módszerekkel elvégzett, tehát a lecsengési görbét csak egyetlen időpontban vizs-



13. ábra. A kuruc-pataki geofizikai anomáliák értelmezési vázlata

1 – fúrás száma; 2 – érces fúrás; 3 – ércmentes fúrás; 4 – érces zóna; 5 – törésvonal; 6 – GP izovonalak %-ban; 7 – pozitív földmágneses anomáliák; 8 – negatív PS anomáliák; 9 – javasolt ellenőrző fúrás

Fig. 13. Interpretation sketch of the geophysical anomalies of Kuruc-patak

1 – borehole N^o; 2 – borehole indicating mineralization; 3 – borehole without ore indication; 4 – zone of mineralization; 5 – fracture; 6 – IP isolines in %-ax; 7 – positive magnetic anomalies; 8 – negative SP anomalies; 9 – proposed check-borehole

Рис. 13. Схема интерпретации геофизических аномалий в районе ручья Куруц

1 – № скважин; 2 – скважина с рудопроявлением; 3 – скважина без рудопроявления; 4 – зона оруденения; 5 – линия сброса; 6 – изолинии ВП в %-ax; 7 – положительные аномалии геомагнитного поля; 8 – отрицательные аномалии ПС; 9 – предлагаемая контрольная скважина

gáló mérések arra vezettek, hogy a mérési adatokban nincs olyan információ-többlet, amely az anomáliák további minősítésére alkalmas. Ezért a hálózatos méréseket a lecsengési görbét 5 pontban mérő DIAPIR műszerekkel végeztük, és minden egyes mérési ponton elvégeztük a jelalak-analízist, illetve kimondottan módszertani célú méréseket is végeztünk. Ezek a mérések megerősítették azokat a megállapításokat, amelyeket az 1976. Évi Jelentésben közöltünk: a különböző ércesedések felett mért hosszú idejű lecsengési görbékből meghatározott amplitúdó-időállandó spektrumok eltérők. A különbségeknek a DIAPIR-mérések eredményeiben is tükröződniük kell. A hálózatos mérések lecsengési görbéinek vizsgálata alapján a következőket állíthatjuk:

- az Nb-17 fúráson észlelt dinamikus paraméterek a területen egyedül-állók, nagy tömegű, hasonló ércesedés a területen máshol nem várható;
- a mért lecsengési görbék több, mint 80%-a igen hasonló alakú, csak az amplitúdóban vannak eltérések;
- a fennmaradó, 20%-nál kevesebb, eltérő alakú görbe nem a terület összefüggő részein, hanem rendszertelenül szétszórva jelentkezik.

Mindebből azt a következtetést kell levonnunk, hogy a GP mérésekkel részletesen megkutatót területen, a mérések felbontóképességének megfelelő mértékig és a mérések lehatolási mélységig, a kőzettömeg majdnem mindenütt azonos alakú lecsengési görbével jellemezhető; eltérések csak az amplitúdóban vannak.

Az elvégzett geofizikai kutatások eredményeit a következőkben összegezzük:

- regionális kutatásokkal körülhatároltuk a központi területet, felváltottuk földtani felépítését, és megadtuk a geofizikai anomáliák értelmezésének legvalószínűbb modelljét;
- érckutató mérésekkel körülhatároltuk a központi terület hidrotermálisan bontott részét, és ezen belül kijelöltük a továbbkutatásra érdemes GP anomáliákat;
- a GP anomáliákat részletesen felmértük, és megállapítottuk az anomáliák és a rézércesedés közötti kapcsolatot;
- a GP folyamat dinamikus paramétereinek vizsgálatával különbséget mutattunk ki az ércmentes, a hintett eres és a tömzsös ércesedés területén mért lecsengési görbék között;
- megállapítottuk, hogy a központi terület – az Nb-17 mélyfúrás környékét kivéve – azonos lecsengési görbével jellemezhető, tehát az ércesedés textúrája a kutatási területen alig változik.