

Rézpala indikáció a Darnó-hegyen

Dr. Baksa Csaba—dr. Csillag János—Dobosi Gábor—Földessy János*

(2 ábrával, 1 táblával)

Összefoglalás: A Darnó-hegy mindmáig csak kevésé ismert kulcspontja Észak-Magyarország földtani felépítésének. A recki kutatások nyomán került sor két nagymélységű magfúrás lemélyítésére. Az ezek által szolgáltatott adatok nagyrészt igazolták azokat az előrejelzéseket, melyeket a korábbi térképezések a felszíni képződmények jellegére, korára, fáciesbeli hovatartozására eredményeztek (FÖLDESSY 1973; FÉLEGYHÁZI-VECSENYÉS 1970.). A részleteiben egy későbbi tanulmányban ismertetésre kerülő földtani és szerkezeti következtetések mellett az itteni kutatások legnagyobb eredményének a rézdúsulást tartalmazó agyagpálák megismerése tekinthető. A dolgozat az ércindikációk földtani jellegét, valószínű genetikáját és az indikáció ismeretében kijelölhető további kutatási célokat ismerteti.

Bevezetés

A Darnó-hegy nevét éppen a róla elnevezett, s mellette húzódo szerkezeti zóna teszi ismerőssé.

Az Eger és Gyöngyös között, Sirok mellett fekvő terület a Bükk Ny-i peremi területeinek legdélibb felszíni előfordulása. Felszínén diabáz — szpilit vulkanitok, agyagpala, radiolarit, mészkő, s ezeket fedő neogén üledékes képződmények, riolituffa található.

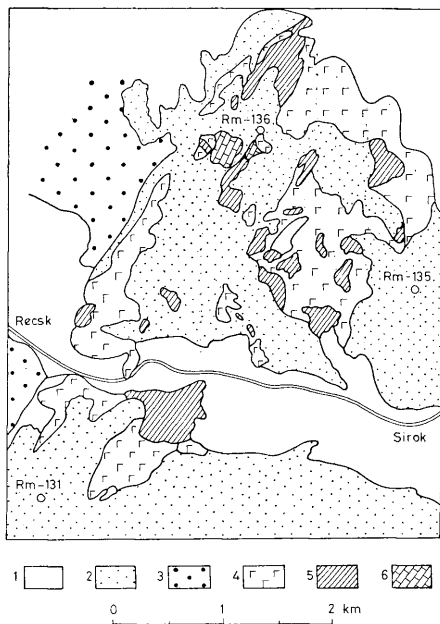
A bázisos vulkanitok szubmarin képződmények, esetleges ofiolit-kapcsolatokkal. Koruk azonos a környező üledékek korával, amely az eddigi vizsgálatok szerint középsőtriász. A területen ugyancsak előforduló mészkőfoltok egy részében — KISS János (1958) korábbi vizsgálatai szerint — bizonyítottan felső permi korú algaflóra található.

A viszonylag kis méretű, mindössze kb. 10 km²-es területről számos ércindikációt ismerünk. Elsőként a baj-pataki termérsz említendő, melyet a múlt század közepén ismertek meg (KUBINYI, 1850). Ezt követően e század 40-es éveiben recki ércbányászok kalkopirit nyomokat ismertek fel diabázhoz kapcsolódó hidrotermális erekben, s ennek — sikerrel nem végződő — kutatására egy kisebb tárot is kihajtottak. KISS J. és KISVARSÁNYI G. 1955-ben térképezték fel a területet. Ők néhány kis jelentőségű kalkopirit indikációról, egy piromorfit tartalmú mészkő mintáról tettek említést, és felhívták a figyelmet az exhalációs vasérc nyomokra (KISS, 1958).

Az 1969-ben végzett térképezés során FÉLEGYHÁZI Zs. és VECSENYÉS Gy. egy erős limonitosodott zónát rögzített, s kutatott meg árkolással, eredmény nélkül.

Az 1972—73-as évek során végzett geofizikai kutatások a Darnó K-i peremén sekély mélységben (60—70 m) mutattak ki igen kifejezett, határozott mágneses anomáliát, melyre egy fúrás mélyítettünk, de ezzel a ható tényezőzt azonosítanunk nem sikerült. Végül, de nem utolsó sorban, a Darnó-hegytől kb. 5 km távolságra helyezkedik el a recki rézércelőfordulás.

*Előadva a MFT Ásványtan Geokémiai Szakosztály 1979. április 9-i előadóján.



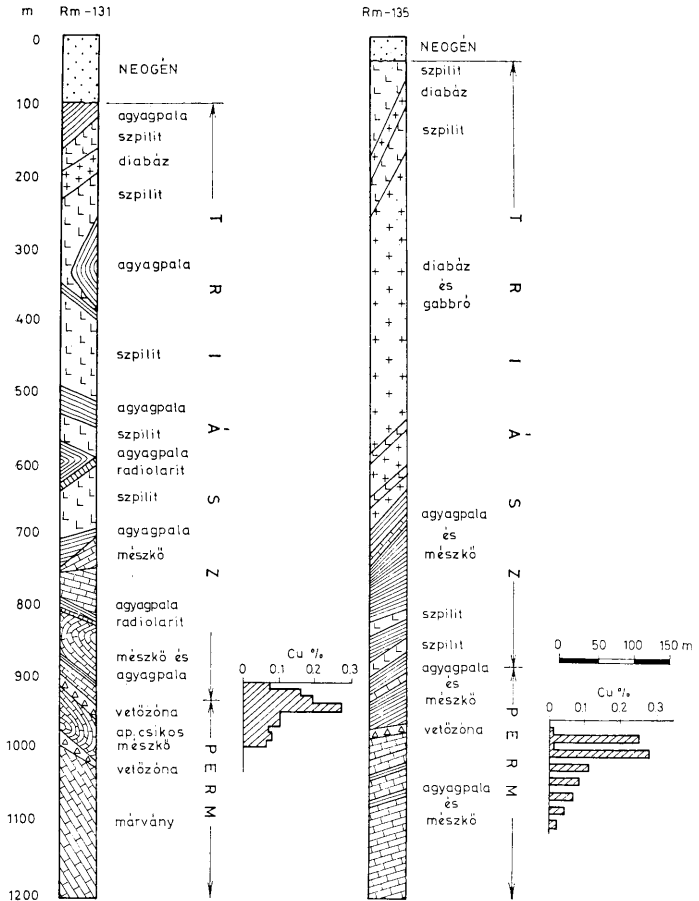
7. ábra. A Darnó-hegy környékének földtani térképe. J e l m a g y a r á z a t: 1. Negyedkori üledék, 2. Miocén üledékek és vulkanitok, 3. Oligocén üledékek, 4. Diabáz és spilít, 5. Agyagpala és kovapala, 6. Mészkö

Fig. 7. Geological map of the area around Mt. Darnó. L e g e n d: 1. Quaternary sediment, 2. Miocene sediments and volcanics, 3. Oligocene sediments, 4. Diabase and spilite, 5. Shale and chert, 6. Limestone

Az újabb kutatások földtani eredményei

A Darnó-hegy környékének részletes térképezése (FÉLEGYHÁZY—VECSERNYÉS, 1970) és földtani-kőzettani értékelése (FÖLDESSY, 1970; 1975) számos olyan problémát tárt fel, melyek tisztázására csupán a felszíni képződmények ismerete nem volt elégséges. A recski rézérckutató program keretében készült kutatási terv célul tűzte ki két mélyfúrás mélyítését, részben a Darnó-vonal tözsomszédságában, részben a Darnó-hegy belsejében szerkezetkutató, s távlati perspektívákat tisztázó jelleggel.

A két fúrás, Rm-131. és Rm-135. számmal jelölve 1977. és 1978. során mélyült le, 1200—1200 m mélységig. A terület egy másik részén a miocén vulkáni képződményekkel fedett területen már 1965-ben mélyült egy szerkezetkutató fúrás Sirok-1-jellel. A területen 1978—79-ben a MÉV egy 1200,00 m mélységű fúrását mélyített, Rm-136. szám alatt.



2. ábra. Az Rm-131 és Rm-135 sz. mélyfúrások földtani szelvényei. Megjegyzés: A mélységadatok a fúrások szelvényeinek tengelyén mérve helyesek

Fig. 2. Geological sections of boreholes Rm-131 and Rm-135. Note: The depth values, are correct when measured at the axes of the borehole sections

A korábban mélyített Sirok-1 fúrás az akkori kevésbé tökéletes fúrási technológia miatt csak kevesebb értékelhető adatot biztosított, az újabb fúrások tökéletes magkihozatala azonban minden lehetséges földtani információt megbízhatóan szolgáltat.

Az eddigi három mélyfúrás alátámasztotta a korábbi feltételezésünket arról, hogy a terület erősen torlódásos, pikkelyes szerkezetű, s az egyes pikkelyek meredek dőlésűek, valószínűleg a Darnó-vonalall megegyező vergenciájúak.

A két újabb fúrás közül a Darnó-vonalhoz közel eső *Rm-131.* rétegsora (2. ábra) a miocén kárpáti slirrel kezdődik, ezalatt eggenburgi alsó riolitufa, és szárazföldi tarka agyag következik. 98,00 m-től kezdődően az alaphegységi összlet felső része agyagpala, mely alatt szpilit, pillow láva, diabáz sziliek, és agyagpala-aleurit váltakozó összetete ismerhető fel. A szpiliteket számos egyidejű hematitos-kalcedonos szubmarin exhalációs nyom kíséri.

Az üledékek és a vulkanitok közberétegződése, egyidejűsége a település alapján bizonyított, így ezzel együtt a vulkanitok tengeralatti képződési jellege is. Az üledékek kora a szegényes fauna alapján triász (ORAVECZ, 1978), így velük együtt a vulkanitok kora is triász, a kréta kor kizárható.

Az összlet középső részén erős vulkanit dominancia, majd ez alatt a vulkanitok fokozatos háttérbe szorulása, s egyidejűleg agyagpalacsikos tűzkőgumós mészkő és agyagpala váltakozása észlelhető. A mélység felé a legutolsó szubmarin effuzív diabáz lávaárak a mészkővel fogazódnak össze, vastag egyidejű kvarcitüledékek keletkezésével társulva.

Ez alatt folytatódik a mészkő-agyagpala sorozat, agyagpala dominanciával.

900,00 m alatt egyre erősödő szerkezeti deformáció, s több helyenként 10–15 m széles zúzott zóna erős szerkezeti diszkordanciát jelez, mely alatt talpig kb. 120,00 m vastagságban cipollino jellegű szericites márvány található.

Az *Rm-135. sz. fúrás* (2 ábra) a Darnó-hegy központi részén mélyült. A fúrás 30 m-es miocén üledékes fedő alatt érte el a bázisos vulkáni összletet. Az összlet az *Rm-131. sz. fúrástól* eltérően sokkal homogénebb, kevesebb, de még mindig előforduló üledékes közbetelepüléseket tartalmaz, a rétegsor bizonyos szintjén *mélyégi jellegű*, gabbró benyomulások is jelentkeznek. Az összlet szintén agyagpalacsikos mészkő-agyagpala váltakozásába vált át a mélyebb szakaszon, melyet tiszta agyagpalából álló sorozat követ.

Ennek alsó részén az *Rm-131. sz. fúrásban* megismert intenzitású törészóna, majd ez alatt — a diszkordancia felület túloldalán egy mészkősorozat következik — ORAVECZ (1978) vizsgálatai szerint — kérdőjelesen felsőpermi koral.

A *S-1. sz. fúrás*, mely e fázisban nem került ismételt átvizsgálásra 324 m vastag miocén üledékes és vulkáni sorozat alatt érte el a szpilit-diabázösszletet, melyben három szinten jelennek meg vastagabb agyagpalaközbetelepülések. Végül a diabáz alatt agyagpala, azt követően pedig mészkő jelentkezik. A feltételezéseink szerint az 1000 m mélységű fúrás az *Rm-131. sz. fúrás* mészkővel azonos képződményekben állt le.

A rézpala indikációk földtani helyzete

A megvizsgált újabb két fúrásban néhány jelentéktelen piritfolttól, illetve az exhalációs hematitsávoaktól eltekintve az elsődleges agyagfeldolgozás során ércesedést nem észleltünk, s nem is írtunk le. Ennek ellenére — a vállalati előírásoknak megfelelően — rendszeres mélységközökben — ez esetben 10 m-enként — megmintáztuk a fúrásokat, és Cu, Pb, Zn, Fe komponensekre elem-

zést végeztünk, meglepő eredménnyel. A két fúrás két különböző laboratóriumban végzett sorozatelemzése ugyanis egyöntetűen azt mutatta ki, hogy a diabáz sorozatban az Rm-131-es fúrásban, a kifejezetten kiömlési képződményekben 0,06–0,11% Cu közötti dúsulások jelentkeznek, a triász sorozat legalsó tagjában, az agyagpalaösszletben pedig mindkét fúrásban 40–60 m-es olyan zóna található, ahol a Cu értékei 0,1–0,28% között mozognak, az egyik fúrásban 0,27%, a másikban 0,28% maximummal (2. ábra). Az Rm-136. számú MÉV fúrás értékelése és elemzése folyamatban van.

A feldúsulások mindkét fúrás esetében agyagpalaközvetleplépes kalcipelit jellegű, s turbidit fáciesű mészkőösszlet alatti, viszonylag egyveretű, kevesebb meszes közbetepléplést tartalmazó, tektonikailag igen erősen igénybe vett vastag agyagpalaösszletben jelentkeztek. Az agyagpala fekete, bitumenes, magas szervesanyag tartalmú, uralkodóan pelites szemnagyságú. Szulfid tartalma szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval csak egy-két helyen ismerhető fel, másutt igen finomszemcsés, diszperz eloszlású.

A diabázban jelentkező kisebb rézdúsulásra bizonyos mértékig számítottunk a felszíni indikációk alapján, de semmiféleképpen nem gondoltunk a réz felzaporodására üledékekben. Azt a gyanunkat, hogy mintacsere történt, kizárta az, hogy a mintákat összefüggő sorozatban elemezték, s mindkét fúrásban ugyanabban a rétegtani szintben jelentkezett a rézdúsulás. Az elemzési hiba lehetőségét kizárta az, hogy a két fúrást két egymástól független laboratórium elemezte, ezért valószínűtlen, hogy két sorozatelemzésben ugyanott lépjen be, ugyanolyan nagyságrendű hiba.

Folyamatban levő vizsgálataink a palaösszleten belüli réztartalmú fácies pontos sztratigráfiai kijelölésére irányulnak. Ami azonban már jelenleg is tény, hogy a triász sorozat feltárt szakaszának alsó részén mintegy 30–40 m vastag, sötét színű, szerves anyagban gazdag, tektonikusan erősen deformált agyagpala sorozat van, melyben figyelemre méltó rézdúsulás jelentkezik.

Ezek a képződményeknek a klark értéke 100 ppm Cu nagyságrendű, így a dúsulás a klark tízszeresét meghaladja. A 0,2–0,3% Cu értékek már közelítik egyes kedvező településű esetekben az ipari minőség határát.

A másik nagyon jelentős szempont az, hogy üledékes mellékközzel állunk szemben, ami teleptanilag sokkal jobban, könnyebben követhető, kutatható — s esetleg bányászható —, mint a magmás előfordulások.

Az indikációk ércföldtani jellegei

A réztartalmú agyagpala-minták felületi csiszolatait az MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumának JEOL-X mikroszondáján vizsgáltuk annak érdekében, hogy a túlnyomórészt szubmikroszkopikus méretű opak szemcsék eloszlására, jellegére vonatkozóan képet kapjunk. A vizsgálatokat PANTÓ György, CSILLAG János és DOBOSI GÁBOR végezte.

A készített preparátumok egy része tartalmazott csupán szulfid ásványt. Több preparátumon jól meg lehetett figyelni a szulfidok és az agyagásványok teljesen azonos orientációját, ami (mivel haránt palásodás a kőzetben nem tapasztalható) a szulfidszemcséknek a rétegzettséggel párhuzamos helyzetét mutatja (I. tábla, 1–2). Megállapítható a szulfidszemcsék üledékes eredete.

A vizsgált minták közül az egyik perdöntő bizonyítékokat szolgáltatott (Rm-135. 999,50 m). A preparátumot nagyobb nagyítással végigpásztázva több

gömb alakú szulfidszemcsét ismertünk fel, ami bakteriopiritnek tekinthető. Amikor egy ilyen szulfid szemcsét kiemelve vizsgáltunk, a CuK_α rtg felvétel a szemcse peremén határozott Cu-dúsulást mutatott, és ez határozottan igazolta a bakteriopirit felületén kivált vékony kalkopiritkoszorú jelenlétét (I. tábla, 3–4.).

Így a kalkopirit szintén bakteriális eredetű kiválásnak tekinthető, hiszen az agyagpalában utólagos átalakulás, metasomatózis semmi olyan nyomát nem tapasztalhatjuk, amelyek epigén eredetre engednének következtetni.

Következtetések

Vizsgálatainkkal jelenleg az itt ismertetett szintig jutottunk el. Szem előtt kell tartanunk, hogy eddigi eredményeinkből túl messze vezető következtetéseket nem szabad levonnunk, erre sok hazai kutatás kudarca tanít bennünket. De mégsem szabad szó nélkül elmenni a következő tények mellett:

Az összlet rétegtani helyzete (triász alsó része — esetleg perm) megfelel a Kupferschiefer teleptani rétegtani helyzetének (SCHNEIDEROHN, 1955). Fáciése (bitumenes, euxin jellegű agyagpala, bakteriális szulfidokkal) — szintén hasonló.

Az indikáció mérete és maximális koncentrációi arra engednek következtetni, hogy ipari méretű dúsulás nem kizárt. Az összlet meredek dőlése azt is feltételezni engedi, hogy a képződmény a felszínen is előfordulhat.

Hasonló képződménysorozat a Darnótól Rudabányáig végigkíséri a Bükk hegység Ny-i peremét. A Bükk hegységben hasonló jellegű, de részletesen még nem kutatott agyagpalaösszlet van nagy kiterjedésben a felszínen.

A bükki agyagpalák átlagos rézkoncentrációja dr. FÖLDVÁRINÉ VOGL M. vizsgálatai szerint szintén anomálishan magas, 880 ppm. Nem kizárt az, hogy e magas értékhez hozzájárult néhány, az általunk találthoz hasonló minta koncentrációja.

A vizsgálati tapasztalatok azt mutatják, hogy olyan képződménnyel állunk szemben, amit még a leglelküimeretesebb térképező geológus is csak szerencsével ismerhet fel, ha útjába kerül. A rézpala külföldi előfordulásainak példája azt mutatja, hogy néhány méteres vagy ennél is vékonyabb vastagságú dúsult zónákat kell keresnünk, — ez igen részletes teleptani, rétegtani, geokémiai térképező munkát igényel.

Nem célunk az, hogy a jelenlegi helyzetben azonnali kutatásokat javasoljunk, de érdemes a lengyel példát idézni. A lengyelek ugyanis a hatvanas években felfejlesztett, s szintén rézpalát művelő bányászattal ma Európa legnagyobb réztermelőjévé váltak, készleteik és termelésük többszöröse a Reesken tervezett porfíros rézérctermelésnek.

Táblamagyarázat — Explanation of the Plate

I. tábla — Plate I.

1. Szingenetikus pirit és kalkopirit szemcsék agyagalában. Kompozíciós elektronkép, 25 KV (8 mm = 33 μ)
Syngenetic pyrite and chalcopyrite grains in shale. Composition electron micrograph, 25 KV (8 mm = 33 μ)
2. Az 1. kép egy részletének kinagyítása egy bakteriopiritről. Kompozíciós elektronkép, 25 KV (8 mm = 33 μ)
Magnification of a part of image 1, showing a bacteriopyrite. Composition electron micrograph, 25 KV (8 mm = 33 μ)
3. A 2. képen látható ércásványról készített FeK_α röntgenkép
 FeK_α X-ray pattern obtained for the ore mineral shown in image 2
4. A 2. képen látható ércásványról készített CuK_α röntgenkép
 CuK_α X-ray pattern obtained for the ore mineral shown in image 2

A fotókat készítette: DOBOSI Gábor
Photographs made by G. DOBOSI

Irodalom — References

- FÉLEGYHÁZI Zs.—VECSERNYÉS Gy. (1970): Jelentés a siroki Darnó hegy területén 1969 évben végzett 1:5000 méretarányú földtani újrafelvételről. Kézirat. OEA Rézérc Művei Recsk
- FÖLDESSY J. (1970): Darnó hegyi bázisos magnás kőzetek földtani-geokémiai vizsgálata. Szakdolgozat. ELTE Budapest
- FÖLDESSY, J. (1975): Petrological study of a diabase-splite magmatic rock suite, Darnó hegy (Sirok, Hungary). Proc. Xth Congr. CBGA 1973. Sect. VI. Magmatism, vulcanism, metamorphism, GUDS Bratislava, 55—64.
- KISS J.—KISVARSÁNYI G. (1954): Jelentés az 1954. évi nyári Darnó-hegyi (Recsk) földtani térképezésről. Kézirat: MÁFI Adattár Budapest
- KISS J. (1958): Éreföldtani vizsgálatok a siroki Darnó hegyen. Földtani Közöny 88. köt. 1. sz. Budapest
- SCHNEIDERROHN, H. (1955): Erzlagerstätten. Jena
- ORAVECZ, J. (1978): Az Rm-131. sz. fúrás alaphegységi rétegsorának vizsgálata. ELTE TTK Földtani Tanszék Kézirat
- ORAVECZ, J. (1978): Az Rm-135. sz. fúrás alaphegységi rétegsorának vizsgálata. ELTE TTK Földtani Tanszék Kézirat

Copper-rich shale mineralization in the Darnó-hegy

Dr. Cs. Baksa—dr. J. Csillag—Dobosi G.—Földessy J.

The Darnó-hegy was a relatively unexplored part of Northern Hungary. Three deep stratigraphic holes were drilled in the area in 1977—1978. The results of these have provided additional data for the age, character and facies of the different rock formations, which had earlier been studied by surface geological mapping (FÖLDESSY 1973; FÉLEGYHÁZI—VECSERNYÉS 1970). Apart from petrological and structural observations the most important part of the results is connected with the discovery of copper-rich shales in the Palaeo-Mesozoic stratigraphy.

Our study discusses the geological setting, possible genesis and future exploration potential of this mineralization.

I. tábla — Plate I,

