

A recski mélyszinti szinesfémérc előfordulás és annak teleptani, ércföldtani képe

dr. Cseh Németh József

(7 ábrával 2 táblázzal)

Összefoglalás: A Keleti-Mátra-hegység Recsk-Parádfürdő-Bodony-Mátraderecske közötti részén a régi ércnyomoknak és a bányászattal is feltárt Lahóca ércesedésnek mélyebb szinti nyomozására telepített nagymélységű fúrások a felsőeocén andezit-takaró alatt agyagpala, mészkő és kvarcitból álló triász kőzeteket tártak fel.

A terület nyugati oldalán pedig a sztratovulkáni andezit mélységi szubvulkáni kapcsolatát sikerült megismerni szerkezettel preformált területeken.

A mélységi szerkezetben a szubvulkáni andezit környezetét átalakította, a testet burkoló szkarnos övezet alakult ki, a távolabbi környezetben, főleg andezittelérek környezetében szintén jelentős metasztatikus elváltozások voltak.

A magmás tevékenységhez kapcsolódóan, fenti elváltozásokkal szoros kapcsolódással gazdaságilag jelentős ércesedés történt. A szubvulkáni testben és közvetlen környezetében hintett porfirios rézérc, a szkarnos környezetben rézérc és polimetallikus érc (Pb, Zn, Cu) váltak le, a távolabbi környezetben szintén polimetallikus érc, a befejező szakaszokban pedig a régebben is ismert enargitos rézérc, a sztratovulkán breccsás zónáiban.

A recski mélyszinti ércesedés a porfirios rézérctelepek sajátos típusát képviseli, ahol a központos rézércterületet övezetes polimetallikus ércesedés kíséri.

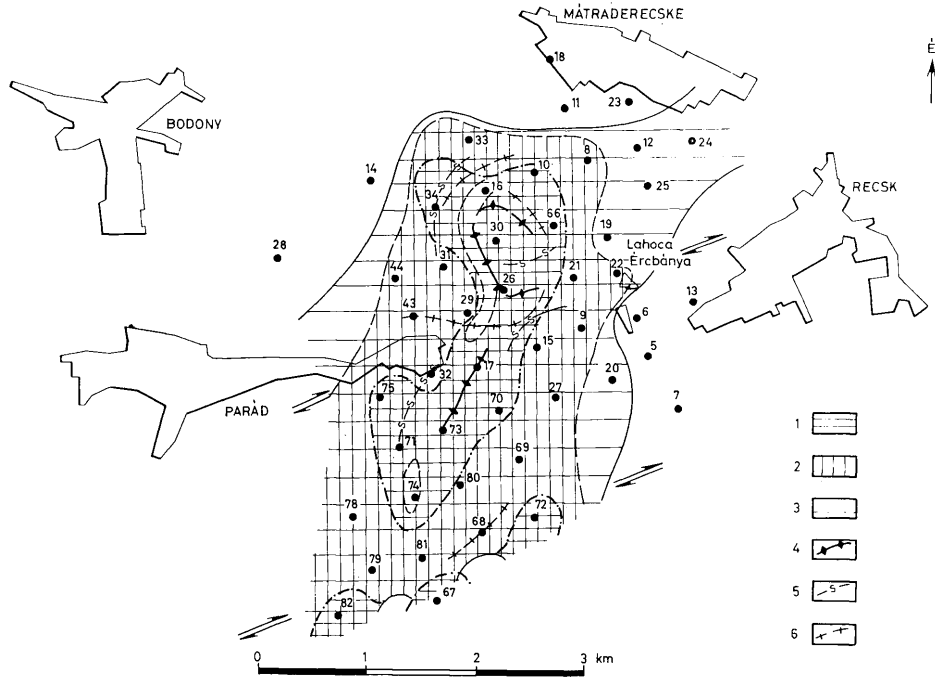
Az előfordulás rokon az Alpi-Kárpáti-Balkán-Kaukázusi réz-(molibdén) övezetben találhatókkal, annak legközelebbi tagjai a Bánátban, a Timokban és a Szrednagorában európai jelentőségűek.

Előzmények

A Recsk-Parádfürdő-Bodony-Mátraderecske közötti területen végzett mélykutatás kezdeti időszakában (1959–1965) a „lahócai csapásirányban” telepített fúrások a felsőeocén vulkáni (effuzív) andezisorozat átharántolása után triász korú agyagpala-, kvarcit- és mészkőösszletet tártak fel, és ebben az alig észrevehető elváltozású környezetben ismerték fel az Rm-5, -6 és -8 fúrásokban az első polimetallikus (Pb, Zn, Cu) érctelepeket, amelyeket a környezet csekély elváltozásait is figyelembe véve metasztatikusnak ítélték.

A harántszelvényben is kibontakozó kutatás során az Rm-16 fúrás 1020 m mélységig, — jelentéktelen közbetelepülésektől eltekintve — andezitben haladt és fejeződött be. Ebben az andezitben eddig nem ismert kifejldésű hintett kalkopirit volt megállapítható szokatlan vastagságban és helyenként dúsultságban.

Ez az eredmény — és időközben más megismerések — új irányba terelték a kutatást, mivel a hintett, nagytömegűnek ígérkező, első megítélésben monominerálisnak tekintett ércesedés — az eddig szeszélyesen változó mélységben és formában megismert polimetallikus ércekkel szemben — tágabb perspektívákat jelzett és joggal remélt népgazdasági jelentősége következtében meg is gyorsította a kutatás ütemét.



1. ábra. A recski mélysíntek szubvulkáni kifejlődéseinek területi elterjedése. Jelmagyarázat: 1. Szubvulkáni andezittest (vastagság > 50 m), 2. Pindo- és exoszkar, 3. Szubvulkáni andezittelér (vastagság < 50 m), 4. Szubvulkáni andezittest maximuma, 5. Szkarokmaximuma, 6. Szubvulkáni andezittelér maximuma

Fig. 1. Areal distribution of the subvolcanic facies of the deep horizons in Reckskő. Legend: 1. Subvolcanic andesite body (thickness > 50m), 2. Endo- and exoskarn, 3. Subvolcanic andesite vein (thickness < 50m), 4. Maximum of subvolcanic andesite body, 5. Maximum of skarns, 6. Maximum of subvolcanic andesite vein

Természetes volt az is, hogy a kutatás újabb és újabb adatai és eredményei arra készítettek bennünket, hogy a lehető legszélesebb ismeretanyagot szerezzük a közvetlen Kárpát-Balkán környezet, sok esetben a távolabbi környezetek hasonló kifejlődéseiről mind a földtani, szerkezeti, közettani-geokémiai viszonyokra, mind az ércesedés jellegére, annak gazdasági értékére vonatkozóan.

Együttal problémaként jelentkezett, hogy a kutatásban új irányok keresése volt számunkra az egyetlen lehetséges út, hazai ércföldtani szempontokból hasonló kifejlődések eddigi teljes hiányában.

A kutatás során szerzett példátlan tömegű földtani adat, a széleskörű tájékozódás és összehasonlító anyag tették lehetővé a recski mélysínek első átfogó értékelését is számunkra.

Bevezetőben is hangsúlyozni kívánjuk, hogy a munka nagyságához mérten kollektív volt, így megállapításai, következtetései is.

Az alaphegység és a közbetelepülő szubvulkáni összlet

Az előfordulás területén az elvégzett mélyfúrásos kutatás során mintegy 10 km² területet kutattunk meg változó sűrűségű hálózattal. Ebben a feltárt, illetve kutatott területen az 1200 m kutatási mélységgel számolva mintegy 800 m vastagságban „*alaphegységet*” ismertünk meg, amely döntő részben triász kőzetekből áll, a terület egyes részein megtalálható eocén üledékes foltok nem jelentősek. Ezt a mélységi alapot mintegy 400 m vastagságban, zömében felsőeocén korú biotit-amfibolandezitsorozat fedi le.

A triász kőzetösszlet — amely mai képében enyhe antiklinális szerkezetet jelez — középső szakaszán nagy vastagságban meszes és kvarcitos, még pontosabban, nyugaton inkább meszes, keleten inkább kvarcitos (dolomitos), felső és alsó szakaszaiban agyagpala kifejlődésű.

E szerkezetben, az antiklinális tetőrésein az erőteljesen feltört részeken a felsőeocén andezit megrekedt (szubvulkán), és az alaphegységi kőzeteket e helyeken jórészt fel is emésztette. E szubvulkáni környezethez kapcsolódóan a kőzetek nagymértékű elváltozása, szkarnosodása állapítható meg, részben az andezittesten belül, de főleg oldalasan — a telérekben is megjelenő andezit környezetében —, a szubvulkáni testet lényegében burkolóan.

E szubvulkáni andezit a magmás, utómagmás hatások során változásokon ment keresztül, eredendő, protore fémtartalmánál fogva pedig az ércesedés forrásává vált.

A mélységi mezozóus környezetbe ékelődött szubvulkáni andezittest a Lahócától nyugatra húzódik É—D-i, közel 3 km hosszú csapásirányban, mintegy 2,5 km² eddig ismert területen, és mintegy 0,8 km³ kőzetanyagot képvisel.

A *szubvulkáni andezittest* legerőteljesebben az északi kutatott területen az Rm-35, -49, -36 és -54. fúrások, valamint az Rm-46, -53, -50. fúrások környezetében alakult ki, míg dél felé az Rm-17, -73. fúrások vonala jelzi a további hasonló meglétét.

A peremeken vékonyabb kifejlődésben ismerjük az Rm-45, -40, -57. fúrásokban, de nyilván a jelenlegi kutatási lehatárolás (1200 m) hiányából, mert mélységben folytatódása bizonyos.

A *szubvulkáni andezit teléres* formában a kutatott terület mintegy kétharmadán nyomozható (6,0 km²) és 0,5 km³ kőzetanyagot képvisel. Legerőteljesebb kifejlődési területei lényegében kapcsolódnak a szubvulkáni andezitéhez,

távolodva már csak néhány m-es vastagságokban figyelhető meg. A szubvulkáni test felett olyan terület is van, ahol hiányzik.

A szubvulkáni andezittestet „szkarnos” övezet burkolja, mintegy 100 m merőlegesen mért vastagságú zónában, de a test felett hiányzik, itt a helyén átkovárosodott kőzetösszetétel van. A szkarnos kőzetek mintegy 3,5 km² területen követhetők és 0,5 km³ tömeget jelentenek.

Az eddig felsorolt mélységi képződmények; az andezittest, az andezittelér, a szkarnok együttesen 1,8 km³ kőzetanyagot tartalmaznak.

Ha az eddigieket összevetjük látható, hogy a 10 km²-en kutatott aljazat kb. 8 km³-nyi kőzetéből a szubvulkáni folyamatokhoz tartozó kőzetek mintegy 25%-ot tesznek ki, és mivel ezek lényegében a terület egy kisebb kedvező szerkezeti adottságú részére koncentrálnak, kirajzolódik az az ércfeldtani adottság, amelynek hatásai nyomán a területek ércesedése kialakulhatott.

A felsőecés magmás képződés anyagszolgáltatása mellett döntő fontosságú az ércesedés menetében az a hatalmas „energia”, amelynek hatásai során a környezet erőteljes elváltozása végbement, miközben részben azzal egyidőben, részben utólag az ércképződés is megtörtént.

Az elváltozások már a magmás folyamatok befejeződése idején, a pneumatolitos szakaszban megkezdődtek. A szubvulkáni andezittestben, a bentrekedt üledékes kőzettömbökben és a szubvulkáni testhez csatlakozva oldalasan és felette szkarnok képződtek. A teléres szubvulkáni andezit környezetében pedig, a mezozóos üledékekben folytak le jelentős metasomatikus elváltozások.

Az ércesedés formációi

Az eddig vázolt szerkezetekben, a szubvulkáni hatásterületeken a kontakt-metasomatikus fázistól kezdve a hidrotermális fázis hidegebb képződési szakaszáig több ércesedési típus van.

Ezek közül a döntő értékű a *rezes* ércesedés, amely önállóan viszonylag kis területre, a szubvulkáni andezittest és a csatlakozó szkarn területekre koncentrálnak, és korlátozódva, szintén több típusban található.

A rezes ércesedésnél jóval nagyobb területen szétszóródottan, — részben a rezes kifejlődés felett is *polimetallikus* (ólom—cink—réz) ércesedés van.

A mélysínek eddig kutatott részein a kontakt-metasomatikus szkarnos környezetek és a hidrotermális-metasomatikus kifejlődési környezetek a jelentősek és döntő értékűek.

A) *Rezes formáció*

A „rezes formáció” fémtartalmának megítéléséhez elegendő néhány jellemző adatot felsorolnunk. Amint már az előzőkben is utaltunk rá, az északi területen a szubvulkáni hatásterületek kőzetei, a szubvulkáni test, az exoszkarnok és az ezekhez közvetlenül csatlakozó területeken található szubvulkáni andezittelérek 1,5 km³ tömeget jelentenek. Megvizsgálva az e területeken harántolt összleteken belül a réztartalmakat megállapíthatjuk, hogy a 2,3 km² területen 1,4 km³ kőzetanyag van, amelyben 100 gr/t-át meghaladó réztartalom van (átlagosan 0,21%), és e fémtartalom több mint fele számbavehető dúsultságú kőzetekben van. A réztartalmú szakaszok három nagy formáció területére koncentrálnak.

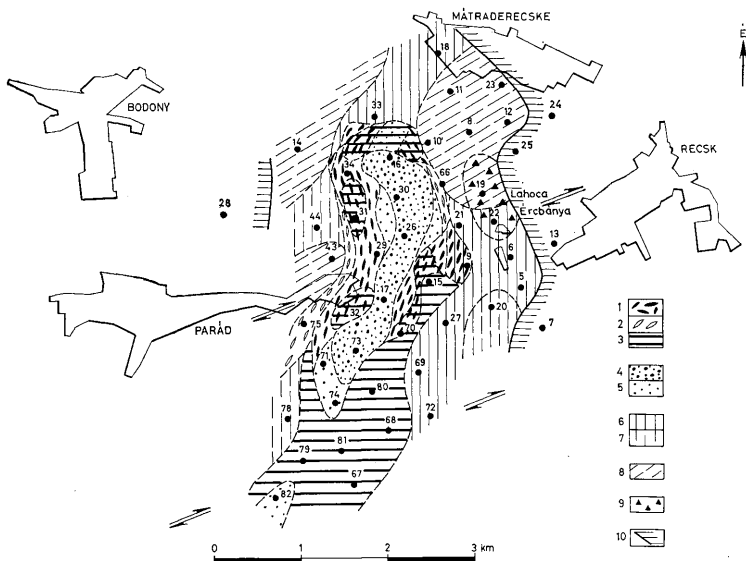
A recki szinesfémőre terület érces formációi
Ore formations of the base metal deposit of Recsk

(Dr. Cseh Németh J. — Dr. Csongrádi J. — Dr. Kiss J. — Morvai G.)

I. táblázat — Table I.

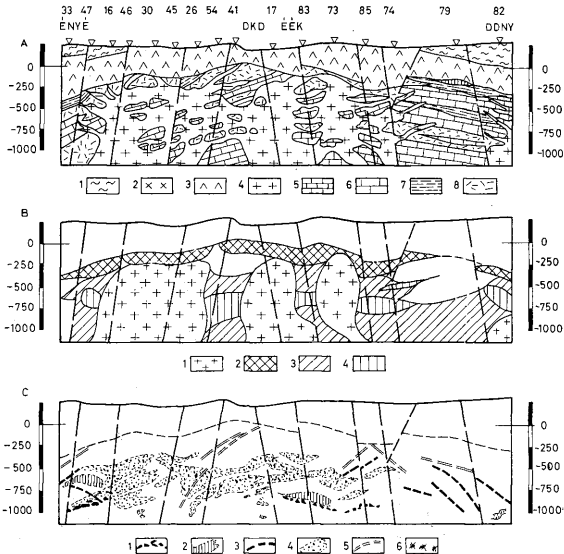
Formáció megnevezése	Kontakt-metaszomatikus „szkarnos”			Hidrotermális-metaszomatikus		Hidrotermális		
	„rezes”	„polimetallikus”	„pirites”	„rézporfiros”	„polimetallikus”	„polimetallikus”	„rezes”	
Előfordulás	R e c s k m é l y s z i n t i					Orczy stb. tárók	Lahóca	
É r c e l e p e k	Alak	tömzsős, fészkes érhálózat	fészkes, eres	fészkes, lencsés	szabálytalan tömzsős	fészkes, eres (lencsés)	teléres, zsákoblokkos	tömzsős
	Kifejlődés	szabálytalanul tömeges (eres), hintett				hintett, tömeges	hintett	hintett, tömeges
	Kor	f e l s ő e o c é n						
É r c s v á n y o k	Ércsványok	kalkopirit pirit szfalerit magnetit hematit (pirrhotin) (bornit) (molibdenit)	szfalerit pirit galenit kalkopirit	pirit (magnetit) (hematit)	kalkopirit pirit (molibdenit) (magnetit) (pirrhotin)	pirit szfalerit galenit kalkopirit fakóérc	pirit szfalerit galenit fakóérc	pirit enargit-luzonit fakóérc szfalerit (galenit) (szulfidok) (nemesfémek)
	Uralkodó elemek	Cu	Zn, Cu (Pb)	Fe (Py)	Cu (Mo)	Zn, Pb, Cu	Zn, Cu, Pb	Cu (Au—Ag)
	Meddő ásványok	gránátok, piroxén, amfibol, epidot, kvarc, anhidrit, karbonátok, szerpentin — klorit			plagioklász, kvarc, szerpentin-klorit zeolit, amfibol, epidot, anhidrit, agyagásványok	kvarc, karbonátok, anhidrit	kvarc, karbonátok, agyagásványok	kvarc, agyagásványok, barit
M e l l é k k ö z e t e k	Megnevezés	karbonátos, — pelites üledékek (szubvulkáni andezit)		szubvulkáni andezit (karbonátos-pelites üledékek)	karbonátos-pelites üledék	andezit, andezit proklastikum breccsák (üledékek)		
	Kor	k ö z é p s ő t r i á s z — f e l s ő e o c é n						
	Eiváltozások	„szkarnos”-átalakulás (endo-exoszarknok)			propilitesedés zeolitoidosodás kovásodás (anhidritesedés)	kovásodás anhidritesedés agyagásványosodás	kovásodás karbonátosodás	kovásodás agyagásványosodás baritosodás

1. A kontakt-metaszomatikus rezes kifejlődés területére, ahol a szkarnosodott mellékkőzetekben található az általában magas réztartalmú fészkes, lencsés, áterezéses, „szkarnos” rézérc és alárendelten a hintéses szkarnok.
2. A hidrotermális-metaszomatikus kifejlődéseken belül főleg a szubvulkáni andezittest területére, ahol a propilites-serpentin-anhidrites elváltozások övezeteire összpontosulnak, általában egyenletes fémtartalmú alaphintéssel és eres továbbdúsulással. E hintett-eres „porfíros” rézérc nagyobb összefüggő szakaszokban, a legnagyobb tömegű kifejlődést jelzik.
3. A hidrotermális szakasz befejező részében valószínűsíthető a Lahóca és más közeli területek enargit-os lizonitos ércesedése, amely a vulkáni sorozat breccsás zónáiban, részben kovásodott tömzsökben, de rétegszerű, és hintéses kifejlődésben is előfordul.



2. ábra. A recki mélyszinti érceleföldület teleptípusainak elterjedési vázlatja. J e l m a g y a r á z a t: 1. Rézérc „szkarnos”, 2. Rézérc „szkarnos” gyengén érces, 3. Polimetallikus érc (Pb, Zn, Cu) (1–3. Kontakt-metaszomatikus), 4. Hintett rézérc „porfíros”, 5. Hintett rézérc, gyengén hintés, 6. Polimetallikus érc (Pb, Zn, Cu), 7. Polimetallikus érc, gyengén érces (4–7. Hidrotermális-metaszomatikus), 8. Polimetallikus érc „telérés”, 9. Enargit-os rézérces „tömzsös” (8–9. Hidrotermális), 10. Kutatott mélységig meddő

Fig. 2. Sketch of the distribution of the types of ore accumulation in the deep-seated ore deposit of Reck. Legend: 1. Copper ore, „skarnous”, 2. Copper ore, „skarnous”, poorly metalliferous, 3. Polymetallic ore (Pb, Zn, Cu) (1–3. Contact metasomatic), 4. Disseminated copper ore, „porphyric”, 5. Disseminated copper ore, poor dissemination, 6. Polymetallic ore (Pb, Zn, Cu), poorly metalliferous (4–7. Hydrothermal-metasomatic), 8. Polymetallic ore, „veined”, 9. Enargitic copper ore, „stocky” (8–9. Hydrothermal), 10. Barren down to explored depth



3. ábra. A reeski mélyszintű szénészénérc terület csapásirányú földtani szelvénye. A: Földtani változat. J e l m a g y a r á z a t: 1. Homok, agyag, agyagnárga (oligocén), 2. Piroxén-biotit-amfibolandezit (miocén), 3. Vulkanai biotit-amfibolandezit, 4. Szubvulkáni biotit-amfibolandezit, 5. Mésznárga (4–5. felsőeocén), 6. Mészgala, 7. Agyagpala, 8. Kvarcit (6–8. triász); B: Elváltozási változat. J e l m a g y a r á z a t: 1. Szubvulkáni andezit, 2. Injektált zóna, átkovárdás a szubvulkáni testek felett, 3. Szkarnozódott környezet, 4. Mélyebb szintek átkristályosodása, kovásodások; C: Érföldtani változat. J e l m a g y a r á z a t: 1. „Skarnos” rézérc (kalkopirit), 2. Pirit („skarnos”), 3. „Skarnos” polimetallikus érc, 4. Hintett „porfiro” rézérc, 5. Polimetallikus érc (hidrotermális-metaszomatikus), 6. Enargit-luzonit rézérc (hidrotermális).

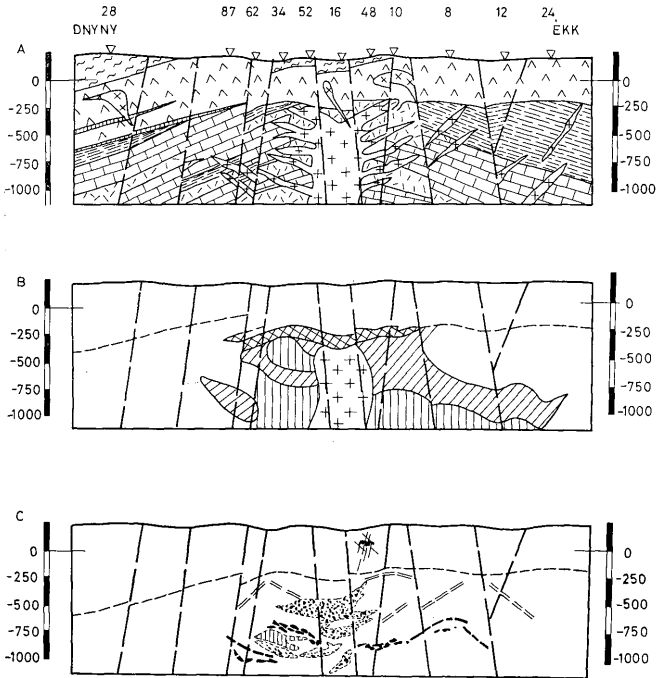
Fig. 3. Geological strike section of the deep-seated base metal ore deposit of Reesk. A: Geological version. Legend: 1. Sand, clay, clayey marl (Oligocene), 2. Pyroxene-biotite-hornblende andesite (Miocene), 3. Volcanic biotite-hornblende andesite, 4. Subvolcanic biotite-hornblende andesite, 5. Calcareous marl (3–5. Upper Eocene), 6. Limestone, 7. Shales, 8. Quartzite (6–8. Triassic); B: Alteration version. Legend: 1. Subvolcanic andesite body, 2. Injected zone, resulfidation above subvolcanic bodies, 3. Skarnified environment, 4. Recrystallization, silicification of deeper horizons; C: Ore-geological version. Legend: 1. „Skarnous” copper ores (chalcopirite), 2. Pyrite („skarnous”), 3. „Skarnous” polymetallic ores, 4. Disseminated „porphyric” copper ores, 5. Polymetallic ores (hydrothermal-metasomatic), 6. Enargitic-luzonitic copper ore (hydrothermal).

Meg kell említeni, hogy a rezés kifejlődések elmaradhatatlan szulfidásványa a pirit, amely minden fázisban és típusban megtalálható.

Megjelenik azonban a pirit a szkarnoz kőzetekben önálló telepekben is, és alaphintésben a szubvulkáni andezittestben. Nem hiányzik a rezés formációból — a más hasonló telepek jellegzetes kísérő ásványa sem — a molibdenit, amely utólagos kovás (anhidrites) áterezésekhez látszik leginkább kötődni.

B) Polimetallikus formáció

A polimetallikus érc — amelyekben arányaiban alárendeltté válik a réz és a cink (szfalerit) és az ólom (galenit) válik jelentőssé — szintén több formációban található.



4. ábra. A recski mélyszinti színesfémérc terület harántirányú földtani szelvénye. Jel magyarázatot lásd a 3. ábránál

Fig. 4. Transversal geological section of the deep-seated base metal ore deposit of Recsk. For legend, see Fig. 3

1. *Kontakt-metaszomatikusan* a szkarnos környezetben a rezes kifejlődés felső szintjein elsősorban a cink jelenik meg, de később az ólom is. Az itteni *érctelepek* fészkes-eres megjelenésűek, gyakran finom alaphintéses környezetben.
2. A *hidrotermális-metaszomatikus* származású *polimetallikus telepek* részben a szubvulkáni andezittest feletti területet borítják, de nagy területeken oldalasan, a távolabbi alaphegységi kőzetekben is megfigyelhetők, lencsés-lencseszerű megjelenésben, kovás, karbonátos elváltozásos környezetben.
3. Vannak azonban olyan harántolások is, amelyek kifejezetten *hidrotermális teléres*, hasadékkitöltő kifejlődésre utalnak.

Az ércformációk területi elterjedése

Az ércesedésnek, illetve a mélysíntek teleptípusainak területi elterjedése igen érdekes és jellegzetes képet mutat.

Kiindulási tömeg a szubvulkáni andezitösszlet, amelyben hintett, kalkopirités, (molibdenit is) pirités ércesedés van. A szubvulkáni test nyugati oldalán az Rm-36, Rm-49 fúrások környezetében *szegény érchintéses övezet* található, ahol alig adódik számbavehető ércesedés, de a zóna a formációk felvázolásánál középpontossá válik. Ebben a nagyvastagságú szubvulkáni összletben érdemes dúsultságú rész, szakasz alig akad, de megléte meghatározó a további kifejlődésekre.

A középső szegényérces, szegény alaphintésű övezetet — a nyugati szárny kivételével — *gazdagabb kifejlődés* veszi körül, részben a szubvulkáni test területén belül, részben a szkarnos övezetben. Az optimális zóna folytatása a nyugati szárnyon valószínűleg csak nagyobb mélységben nyomon követhető. Ebben a jelölt övezetben a szegényhíntésű zónát mintegy 300–350 m szélességben övezi a dúsabb hintésű „porfiros” rézérces övezet, amely a peremek felé ismét elszegényedik. Ez az övezet az Rm-17 fúráson át kapcsolódik a D-i területre, ahol még folytatódik a porfiros rézérces kifejlődés.

A szegényérces központi részt a megkutatott mélységben nyugaton közvetlenül hozzá csatlakozva *szkarnos rézérces övezet* határolja, és mindenütt a porfiros kifejlődéshez csatlakozik, de helyenként átfedések is vannak, így gyakorlatilag a rézérces összefüggő területen határozhatók meg.

Keleten a szkarnos környezet ércesedés szempontjából szegényebb kifejlődésű, valószínű az egykori kőzetminőségekből (nyugaton inkább meszes, keleten inkább kovás kifejlődés) adódóan.

A szkarnos övezetben a magasabb szintközökben, az andezittesttől távolabb, mintegy 250 m széles sávban a kontakt-metaszomatikus *polimetallikus ércelemek* helyezkednek el.

A szubvulkáni hatásterülettől távolodva a *hidrotermális-metaszomatikus ércelemek* eddig mintegy 200–1200 m-es övezetben nyomoztuk. A szubvulkáni összlet felett azonban ez a formáció hiányosan fejlődött ki, „üres” foltok vannak.

A távolabbi, az eddig kutatott peremi területeken *hidrotermális teléres* kifejlődések jelennek meg, általában alacsony dúsultsággal, kisebb gyakorlati jelentőséggel.

A *hidrotermális* képződési szakasz *enargitos-luzonitos ércesedése*, a lahocai kovásodott tömzsök, valamint az újabban megkutatott Rm-48 fúrás környéki dúsabb, illetve más fúrásokban is nyomokban kimutatható ércesedés, a terület keleti peremén helyezkednek el a vulkáni (effuzív) sorozatban, breccsás környezetben.

Ha az egyes érc típusok elterjedését vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy a *porfiros rézérc*ek zömében a szubvulkáni andezittestben (76%) helyezkednek el, kisebb részük (23%) az injektált környezetben.

A hidrotermális-metaszomatikus szakasz *polimetallikus ércei* főleg (47%) az injektált környezetben közvetlenül, az andezittelérek közelében helyezkednek el, elsősorban mészkövekben. Az andezittelérektől távolabbi területen az ércek 30%-a helyezkedik el, de jelentős dúsulások (20%) figyelhetők meg szerkezetek környezetében.

A szkarnos környezet rézérctelepei nagyrészt a mészkövekben (60%) helyezkednek el, csakúgy mint a *polimetallikus érctelepek* (67%). A művelelő rézérctelepek jórészt az andezittesttől, andezittelértől távolabbi szkarnokban (63%) összpontosulnak, míg a polimetallikus ércetek inkább az andezittelérek közelében (46%) levő szakaszokban.

Ami az egyes fémek elterjedési tendenciáit jellemzi, hasonlóan övezetes elrendezést mutatnak, mint az érc típusok.

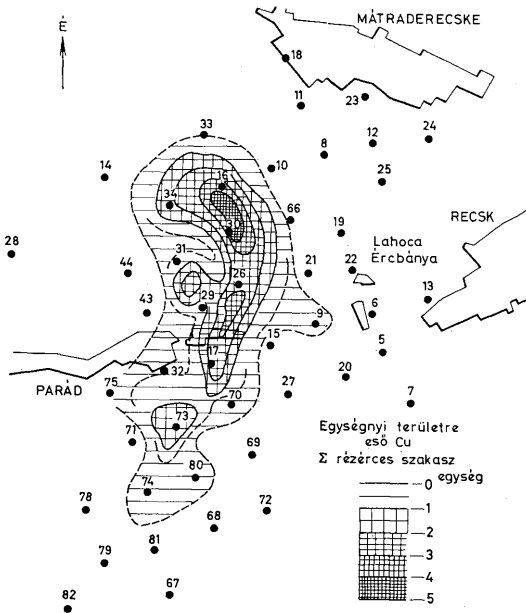
A réz a szubvulkáni testben és a szkarnos övezetben összpontosul. A cink és az ólom pedig az ezt övező környezetben, dúsulásaik mintegy gyűrűalakban övezik körül a rézérces területet. A szubvulkáni test felett pedig a cink és az ólom nagyobb területen hiányzik, mind az északi, mind a déli területrészekben.

Az érc típusok elterjedése a recski mélyszerintek közeiben (harántolt m-ek %-ában)

Distribution of ore types in the deep horizons of Recsk

II. táblázat — Table II.

Befogadó kőzetek		Kontakt-metaszomatikus „szkarnos” rézérc 2,00 m > 0,40% Cu >	Kontakt-metaszomatikus „szkarnos” rézérc 2,00 m > 0,80% Cu >	Kontakt-metaszomatikus polimetallikus érc 2,00 m > 1,3 Pb eg > 0,80 m > 1,3 Pb eg >	Hidrotermális-metaszo- matikus „porfiroz” rézérc 2,00 m > 0,40% Cu >	Hidrotermális-metaszo- matikus „porfiroz” réz- érc 2,00 m > 0,80% Cu >	Hidrotermális-metaszo- matikus polimetallikus érc 0,80 m > 1,3 Pb eg >
		%					
Környezet							
Szubvulkáni test közetei	Szubvulkáni andezit	×	×	×	47	41	—
	Szubvulkáni andezit endoszkarnjai				24	39	—
	Szubvulkáni andezit mészkőzárványai				2	—	2
	Szubvulkáni andezit kvarcizárványai				3	—	1
	Összes:	×	×	×	76	90	3
Szubvulkáni telér injektálási	Injektált mészkövek	×	×	×	8	4	25
	Injektált kvarcitok				15	15	18
	Injektált agyagpala és átmenetek				—	—	4
	Összes:	×	×	×	23	19	47
Távoli injektálások	Mészkövek	×	×	×	×	×	12
	Kvarcitok						10
	Agyagpala és átmenetek						8
	Összes:	×	×	×	×	×	30
Szubvulkáni test- közeli szkarnok	Mészkőszkarnok	3	4	6	×	×	×
	Kvarcizárványok	11	6	9			
	Szkarnok általában	—	—	9			
	Összes:	14	10	15	×	×	×
Szubvulkáni telér- közeli szkarnok	Mészkőszkarnok	23	15	39	×	×	×
	Kvarcizárványok	5	5	11			
	Szkarnok általában	8	4	3			
	Összes:	42	24	46	×	×	×
Távoli szkarnok	Mészkőszkarnok	34	55	29	×	×	×
	Kvarcizárványok	4	2	3			
	Szkarnok általában	4	6	5			
	Összes:	42	63	37	×	×	×
Szerkezet		2	3	2	1	1	20
	Összes	100	100	100	100	100	100



5. ábra. A réz elterjedési tendenciája a recki mélysínteken
 Fig. 5. The trend of copper distribution in the deep horizons of the Reck deposit

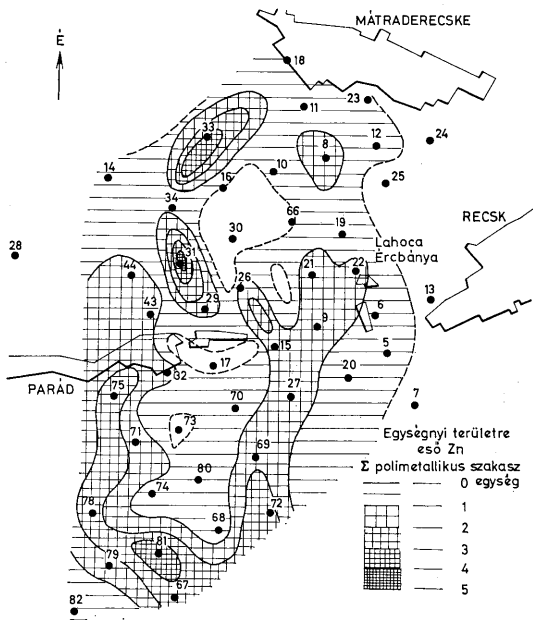
Az ércesedés típusa

A mélysíntek kutatott ércesedése, a befogadó földtani szerkezettel, magmás képződéssel, az elváltozott környezettel együtt, egyértelműen olyan ércesedési típust jelez, amelyet összefoglalóan „porfiros” ércesedésnek neveznek.

Ezek az előfordulások ma a világtermelés több mint felét adják és a világ réztermelésének bázisa is egyre inkább ezek felé a hintett ércesedések felé toldódik el. Elegendő utalni arra, hogy a pacifikus rézöv (-molibdén) ércesedéseinek döntő többsége is ide tartozik, hogy az alpi-kárpáti-balkáni-kaukázusi rézövezet előfordulásai — amelyek hazánk közelebbi környezetében európai jelentőségű előfordulásokat hordoznak — ugyancsak ide sorolhatók.

Napjainkban rendkívül nagy erőket vetnek be mindenütt e formációk kutatására és értékelésére, mivel nagytömegű előfordulásuk — különösen külszíni előfordulások esetén — kedvező bányászati telepítést tesz lehetővé.

Főleg a pacifikus rézöv hasonló ércesedéseinek értéke jelentős. Az irodalmi anyagokra támaszkodva, elsősorban ezek alapján kísérreljük meg a típus ismer-

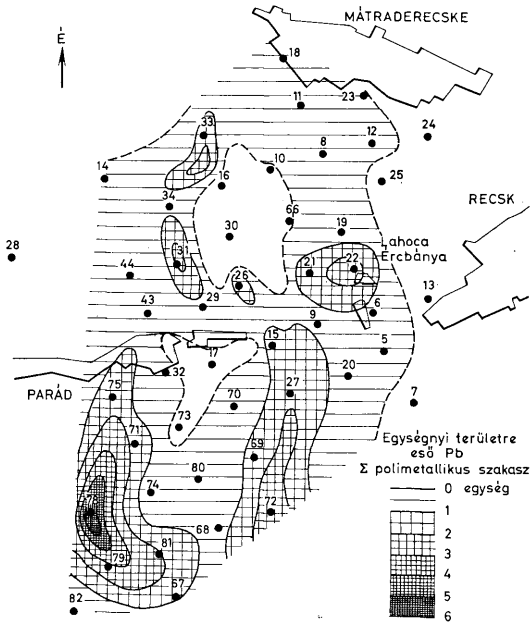


6. ábra. A cink elterjedési tendenciája a recski mélyszinteken
 Fig. 6. The trend of zinc distribution in the deep horizons of the Reck deposit

tetését, de természetesen döntően figyelembe véve a szomszédos országokban régebben (Bor, Majdanpek) és újabban megismert (Sasca Montana, Medet stb.) előfordulások ismeretanyagát is.

A „porfiro.” rézertelek (és tágabb ércesedésének) fogalmát a következőkben lehet meghatározni;

- nagyterjedelmű, tömeges réz- (molibdén) szulfidos értelek, hintett-eres megjelenésben, –
- rendszerint csak fémtartalom alapján körvonalazható hatalmas hengeres, oszlopos, gyűrűs testekről van szó, öves kifejlődésben, –
- általában szegényes ércparagenezissel, szegényes alaphintéssel, magasabb dúsultságú oxidációs zónákkal, –
- főleg „passzív” benyomulású 1000–1500 m mélységű szubvulkáni („magasplutonit”) magmás hatásokhoz kapcsolódva, –
- magmás-utómagmás hatásokra, nyomozható övezetekben a mellékközetek (de a magmás test is) elváltoztak, és ezek az elváltozások rendszerint meghatározóak az ércesedés jellegére is, –
- a központos, meghatározó magmás testek általában szegényércesek, gyakran csak „potenciális”, „protore” ércartalommal, –



7. ábra. Az ólom elterjedési tendenciája a recki mélyszinteken
 Fig. 7. The trend of lead distribution in the deep horizons of the Reck deposit

- az ércetek (területek) peremein polimetallikus ércátársulások ismertek, —
- az egyes kifejlődési övekben (területeken) az érctelepek formájában is változás van, a belső hintett-eres övezetektől kifelé az eres-telérés, majd telérés telepek válnak jellegzetessé, —
- az ércetek nagy érckészleteket tartalmaznak, 20–500.10⁶ t nagyságrendűek, ahol az átlagos fémtartalom

a réztelepekben	Cu	0,80%	Mo	0,02%
molibdéntelepekben	Mo	0,60%	Cu	0,05%

Mindezen jellegzetességek természetesen egyes előfordulások esetében változó formákban találhatók, hiszen az egyes előfordulásokon éppen a magmatizmus jellege, kőzet-tartománya, a mellékközetek állapota, kifejlődése, a képződés időszakának geotermikus viszonyai, a szerkezeti viszonyok stb. döntően befolyásolták az ércesedés lefolyását.

Az érctelepek keletkezése

A mélyszintek kutatása során, a felszínközeli nyomokból és a lahócai bányászattal feltárt földtani adatok alapján az érces terület genetikai alkata megrajzolható. Összehasonlításokat tehetünk a hasonló előfordulásokkal.

Megállapíthatjuk, hogy a mélyszerkezet ércesedése a „rézporfiros” érc típusba tartozik, ahol a magmás-utómagmás hatásformák és a kapcsolódó ércesedések nagy változatokban nyomon követhetők.

Megállapíthatjuk, hogy a recski mélyszerkezeti terület földtani képe és ércesedése egészét tekintve beletartozik a több mint 5000 km hosszúságban nyomon követhető alpi-mediterrán orogén öv környezetébe, ahonnan a larámi szakasz időtartamához kapcsolódóan jelentős réz- (molibdén) előfordulásokat ismerünk, mint: a Bánát-, a Timok-, a Szrednagora-, a Kelet-Pontusz-, Kis-Kaukázus- és az Iranidák-előfordulásai. A recski terület maga az alpi – kárpáti övezet belső előterében van, átmeneti kéregterületen és mellette húzódik az egyik legjelentősebb hazai nagyszerkezeti elem, a mélyszerkezetet is jelölő darnói vonal.

Az 1200 m-ig kutatott terület földtani felépítésében, szerkezetében alapvető és meghatározó jelentőségű, hogy a triász alaphegység szerkezetileg preformált helyein az alaphegységi kőzetek közé a felsőeocénben andezit nyomult be, amely részben a mélységben megrekedt („szubvulkáni”), részben a felszínre került („vulkáni”), és létrehozta a környezeti elválásokat.

A kialakult szerkezetben található a recski mélyebb szintközök ércesedései, nevezetesen:

- a mezozoós kőzetekben, a szubvulkáni hatásterületeken szkarnosodott kőzetekben a (kontakt-metaszomatikus) kalkopirit-pirit- és polimetallikus érctelepek,
- a szubvulkáni testben – alárendelten annak környezetében – (hidrotermális-metaszomatikus) hintett kalkopirit – (molibdenit) telep, a „porfiros rézérc”,
- a mezozoós kőzetekben hidrotermális-metaszomatikus módon alakult polimetallikus érctelepek,
- a vulkáni sorozatban a hidrotermális teléres-blokkos polimetallikus érctelepek,
- valamint a lahécai kovásodott környezetben és más területeken, a brecsás zónákhoz kapcsolódó hidrotermális luzonitos-enargitos-pirites-rézérc tömzsők.

A korábban már megismert Recsk környéki rézércnyomok – a lahécai luzonitos-enargitos, gazdaságilag is jelentős előfordulástól eltekintve – elsősorban a Darnó környezetében, a Baj-pataokban diabázhoz látszottak kapcsolódni. Emiatt a környezet ércesedésének megítélésénél sokáig ez a feltételezett kapcsolat volt az alapvető szempont. Még a mélyszerkezet kutatása során is sokáig (1968-ig) e kapcsolatkeresés okozott gondot, amíg egyértelműen nem tisztázódott, hogy a mélyebb szinteken megismert „diabáz-szerű” kőzetek szkarnos kőzetfélések. Ezzel az is eldönthetővé vált, hogy a darnói környezet ércnyomai jellegükben mások, mint a mélyszerkezetekéi, nem tartoznak ehhez a színesfém-tartalmú környezethez.

Az ércesedést tehát a recski mélyszerkezeti területén is ahhoz a magmáföldtani folyamatokhoz kell kapcsolni:

- amelynek szubvulkáni tömegét az északi területen részben körülhatároltuk és előzetesen megkutattuk, –
- amelyek különböző andezit-féleségeit a vulkáni sorozatban a felszínen nagyobb területen megtalálhatjuk, –
- amelynek utóhatásait a szubvulkáni testet övező területen sokféle elváltozott, elsősorban szkarnosodott kőzet mutatja, –

- amely folyamat környezetében, több szakaszban ismétlődő kontakt-metaszomatikus „szkarnos” — majd hidrotermális — metaszomatikus ércdúsulások képződtek, köztük a kalkopirit, „porfiroz rézérc”, a befejező szakaszban pedig a *hidegebb fázisokat* is jelző *szfalerit, galenit* érc-ásványokat is tartalmazó ércesedés, —
- és végül amely folyamat elvezethet a Lahóca-hegyben és más közeli területen (Rm-48) eddig megismert és teleptanilag, de bányászatiilag is jelentős *tömszős luzonitos-enargitos ércesedés* régóta keresett, helyes megítéléséhez.

Mindezek együtt változatos teleptani nagy egységet jelölnek, amiben gazdaságilag különböző lehetőségek rejlenek és hordozzák hazánk eddig megismert legnagyobb réz- és polimetallikus ércesedését.

A földtani felépítésből és a közettani jellemzésekből kitűnik, hogy a szubvulkáni andezit több szakaszra bontható. A „dioritos” andezit kőzetek a *szubvulkáni tömeg* belső részét jelzik, míg a szubvulkáni test *alsó szakaszában* még gyakorlatilag *üde andezitféleségek* vannak.

Az *andezittömeg nagyobb zónáját propilitesedés* és erőteljes *endoszkaros képződések* jellemzik. E jelenségekkel kapcsolatos kőzetelbomlások kitöltéseként — különösen e zóna felsőbb részein — az érdemes dúsultságú kalkopirit-pirit-telegek, helyesebben *kőzettömegek* jellegzetesek.

A szubvulkáni andezittekhez, andezittel sűrűn átjárt, szabdalt, injektált üledékek csatlakoznak, amelyben szintén található még érces feldúsulások, de már korántsem olyan mértékben, mint pl. a propilitesedett andezitben.

A belső szubvulkáni tömegben lezajlott utómagmás elváltozásokkal egy időben zajlottak le azok a folyamatok, amelyek a peremek szkarnosodását okozták. E folyamatok elhúzódtak távolabbi területekre is — ahol már szorosabban kapcsolódva szerkezeti vonalakhoz, vagy más ércbefogadásra, vezetésre alkalmas zónákhoz (mészköpadok, lencsék, morzsolt övek), — a hidrotermális-metaszomatikus szakaszba tartozó ércesedést eredményezték.

A magmás-utómagmás képződés mechanikai folyamatainak döntő szerepük volt azokban a mikrotektonikai elemeknek a kialakításában, amelyek az ércesedés „helyét” és szállítási útját biztosították.

A magmás-asszimilációs környezetben a lehülési folyamatok során képződtek azok a „porózus” *kőzettömegek*, amelyben később kedvezően közlekedni tudtak a magas kalkofil elemtartalmú oldatok és ahol a reakcióképes karbonátos, vagy korábban karbonátosodott kőzetek az érc kiválás biztosítékai voltak. A szkarnosodás környezetében a magas hőmérsékletű ásványképződések is kedvező adottságot biztosítottak a későbbi érc képződésnek, ezért itt különösen gyakoriak az ásványok kőzeteit kitöltő érc-ásványok.

A belső magmatömeg lehülési folyamata a szubvulkáni testen belül is repedezettséget okozott. Ennek a nyomai különösen a propilites zónákban, de más andezit övekben is láthatók, a kovás, anhidrites, kalkopirit, pirit utólagos eres kitöltésekben. Gyakoriak a nagyobb vastagságú kőzetsávok, vagy zónák is, ahol ezekre a korábban kialakult sávokra merőlegesen újabb repedezettség képződött, amit gyakrabban pirit, de kalkopirit is — tölt ki, meddőként pedig kova.

Az érc képződésben tehát jelentős szerepe volt a belső magmatömeg, részben a környezetében levő üledékösszetétel szerkezeti viszonyainak, felvezető övezeteinek és kőzeteinek is. A rézporfiroz típusnál az *alaphintés* mellett döntő jelen-

tősége van a felrepedezettség érces *újra kitöltődése* következtében előállott további feldúsulásoknak, részben ezek teszik ipari értékűvé az egyébként kis fémtartalmú „protore” alaphintésű kőzeteket.

Az ércékpézdés folyamatával egyidőben az elváltozások és átalakulások a környezet közzeteiben tovább folytatódtak, előkészítették az ércesedés kiválását, de gyakori volt, hogy a már korábban kialakult ásványok újraoldódtak, pl. a pirit (ritkábban kalkopirit). Ilyen jelenségek megfigyelhetők a korábban már említett szegényhíntéses központi zónában, az Rm-36, -49 fúrásokban.

A peremek polimetallikus ércesedését, — amelyről a ritkább kutatási hálózat miatt — lényegesen kevesebb adatunk van, ugyanazok a folyamatok motiváltak, mint a rezes ércékpézdést, de már csökkenő hőmérséklet-tartományokban és nyilván már változott oldat-fém-tartalmakkal. A *polimetallikus érc* kiválási helyei és elsősorban a *repedezett környezet*, a szkarnokban csakúgy mint a távolabbi területeken a szubvulkáni teléres andezitek környezetében oldalasan, szintén gyakran breccsás, porózus kőzetviszonyok között adódtak.

Az ércékpézdés megítélésénél, különösen az eredendő fémtartalom származásának megítélésénél nem hagyhatjuk figyelmen kívül a terület meghatározó szerkezeti elemeit, a Darnó-vonalat, amely az egész észak-magyarországi szerkezetalakulásra rányomta a bélyegét. Kutatásaink során e vonalat nem közelítettük meg, annak mélységbeli kitöltéséről, esetleges ércesedési kapcsolatairól nincsenek adataink.

Mivel a napjainkban folyó kutatások eredményei szerte a világon arra hívják fel a figyelmet, hogy az ilyen szerkezetek döntőek lehetnek az ércelfelvezetés szempontjából, a jövő kutatásai során erre figyelemmel kell lennünk.

Az *ércesedést* a terület magmaföldtani tevékenységéhez tartozónak és a földtani-szerkezeti adatokkal összhangban *felsőöccén korúnak* tekintjük. Ez a nagyszerkezeti képből is természetszerűen következik.

Az eddig levont következtetések a mélyszerkezetre vonatkozóan jórészt mélyfúrásos harántolásokra támaszkodnak. A bányászati kutatások során nyerhető új adatok, amelyek elsősorban a telepek kiterjedésére, alakjára, fémtartalom változásaira, és genetikai problémákra vonatkozhatnak, újabb értelmezések adódhatnak és hozzásegíthetnek lényegesen pontosabban megrajzolni a mélyszerkezeti terület ércföldtani képét. Ez első bányászati létesítmény, az akna, eddigi megállapításainkkal egyező földtani adatokat szolgáltatott.

Irodalomjegyzék — References

- GAGYI PÁLFFY A.—CSEH NÉMETH J.—ZELENKA T.—IFJ. GAGYI PÁLFFY A.—LÁZAR B. (szerk.) (1971): A recski mélyszerkezeti szinesérc előfordulás összefoglaló jelentése. Kézirati jelentés, Recsk.
- BOGDANOVIC, P. (1968): Geologia i tektonika sire okoline rudnika bakra „Bor” sa ostrom na Cu-mineralizaciju. *Zavod za Geol. i Geof. Istrazivanja Vesnik Knjiga XXVII*. Beograd
- JANESKY B.—VIDACS A. et al. (1966): Ásványtelepünk földtana. Budapest
- LOWELL, J. D. (1968): Geology of the Kalamazoo Orebody San Manuel District, Arizona. *Econ. Geol.* 6.
- LOWELL, J. D.—GUILBERT, J. M. (1970): Lateral and Vertical Alteration-Mineralization Zoning in Porphyry Ore Deposits. *Econ. Geol.* 4.
- MAGARYAN, I. G. (1963): On the primary zoning in the distribution of different ore formation on the territory of the Armenian SSR. *Simp. Probl. of Postmagmatic Ore Deposition*, Praga
- PANTÓ G. (1951): A recski Lahóca felépítése és érce. *Földt. Közl.* 81., Budapest
- RAMOVIC, M. (1968): Principles of Metallogeny. Sarajevo
- ROSE, A. W. (1970): Zonal Relations of Wallrock Alteration and Sulfide Distribution at Prophyry Copper Deposits. *Econ. Geol.* 8.
- SUPERIOEANU, C. I. (1967): Metallogenetiche Provinzine Rumâniens. *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 2.
- SZTRÓKAY K. (1940): A recski ércok ásványos összetétele és genetikai vizsgálata. *Mat. és Term. Tud. Ért.* Budapest
- ZELENKA, T. (1973): New data on the Darnó megatectonic zone. *Acta Geol.* 17. Budapest

Deep-seated base metal ore occurrence of Recsk: geological pattern of ore accumulation

Dr. J. Cseh Németh

In the Recsk-Parádfürdő-Bodony-Mátraderecske part of the eastern Mátra Mountains, boreholes of great depth, drilled for the exploration of old ore traces and for the tracing of the Lahóca ore mineralization deeper underground, uncovered Triassic shales, limestones and quartzites under the Upper Eocene andesite mantle.

On the western side of the area, in turn, the deepward subvolcanic connections of the stratovolcanic andesite in tectonically controlled areas could be explored.

In the deep underground structure, the subvolcanic andesite had transformed its environment and led to the development of a skarnous zone surrounding the andesite body. Farther away from the subvolcanic centre, mainly in the neighbourhood of andesite veins, also significant metasomatic changes had taken place.

In connection with Late Eocene magmatic activities, in closest interrelation with the afore-mentioned changes, a considerable ore mineralization took place. In the subvolcanic body and its immediate neighbourhood a disseminated porphyritic copper ores mineralization was generated; in the skarnous environment copper ores and polymetallic ores (Pb, Zn, Cu), in the farther neighbourhood again polymetallic ores were accumulated. In the final phases, enargitic copper ores, known earlier too, were segregated in the brecciated zones of the stratovolcanic mass.

The ore deposits can be observed to show a zonal arrangement. In the elongate subvolcanic body, porphyritic copper ores are emplaced. These are accompanied on both sides by a skarnous copper ore accumulation in which the richer parts occur on the western side, the eastern one being characterized by its presence in patches only. The polymetallic ore bodies occurring in the higher horizons of the skarnous zone are also zonally arranged around the subvolcanic body.

In the Mesozoic sediments occurring farther away (an environment affected by slight transformations) the polymetallic ore bodies show again a zonal distribution.

The formation of the ore bodies began with a postvolcanic activity of subvolcanic masses that got stuck within the mass of the tectonically affected Triassic basement, where skarnous rocks were formed and subsequently affected by hydrothermal-metasomatic changes over considerably large areas. The favourable rock conditions (basic skarns) were suitable for letting the chalcophile elements precipitate from the hydrothermal solutions in tectonically, physico-chemically "prepared" zones.

The high "protore" copper content of the subvolcanic andesite was favourable for the formation of porphyritic copper ores. It played an important role in the continued enrichment of the basic disseminations in favourably altered, mainly propylitized, rocks.

The deep-seated ore mineralization of Recsk represents a peculiar type of porphyritic copper ore deposits, where a central copper ore area is zonally surrounded by polymetallic ore mineralization.

The deposit under consideration is akin to those available in the Alpine-Carpathian-Balkan-Caucasian copper (molybden) zones, whose closest representatives in the Banat, the Timok and the Sredna-Gora are of European significance.