

A recski mélyszinti színesfémérc- kutatással kapcsolatos összehasonlító földtani teleptani anyagokról

Összefoglalás:

1974 októberében a Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlésén mutattuk be első ízben a tágabb szakmai közönségnek a Keleti-Mátra mélyszintjeinek ércesedését, annak földtani környezetét, teleptani viszonyait és ott vázoltuk gazdasági lehetőségeit is. Természetesen hivatalos szerveink a kutatás anyagait korábban, elsősorban az 1971. évben elkészített összefoglaló földtani jelentésben ismerték meg. A Földtani Közlöny 1975. évi különszáma részleteiben tartalmazza a Vándorgyűlés anyagát, kiegészítve olyan adatokkal is, amiket akkor csak érintve tudtunk bemutatni.

Az értékelő munkák közül most azt a nemzetközi földtani-teleptani összehasonlító anyagot szeretnénk vázlatosan bemutatni, amit a felismerés kezdeti szakaszától napjainkig gyűjtünk, hogy a mélyszintek ércesedését más előfordulásokhoz is hasonlítva teljességével ítélhessük meg.

A *Recsk—Parád—Bodony—Mátraderecske* közötti terület mélyszintjeinek felderítő kutatása során az 1967. évben lemélyített Rm—16 fúrás 1020 m mélységig, — jelentéktelen közbe-településtől eltekintve —, andezitet harántolt, amelyben *hintett kalkopirit* volt megfigyelhető szokatlan vastagságban. Ehhez hasonló formációt a területen más fúrások is harántoltak, (pl. Rm—17 és Rm—26), ami nagyobb területi elterjedésre hívta fel a figyelmet. Ezek az adatok végül új irányba terelték a kutatást, mivel az addig megismert szeszélyes településű és kifejlődésű polimetallikus ércesedéssel (Pb—Zn—Cu) szemben ez a tömeges, hintett-rezes ércesedés tágabb perspektívákat jelzett.

Természetes volt az is, hogy a kutatás újabb és újabb adatai és eredményei arra készítették bennünket, hogy a lehető legszélesebb körű ismeretanyagot szerezzük meg az akkor már egyértelműen „hintett” ércesedések közé sorolt előfordulás földtani-teleptani és gazdasági megítéléséhez, különös tekintettel a nagy rézérc-előfordulások minőségi viszonyaira. Ezek között a Kárpát—Balkán terület (Bánát, Majdanpek, Bor, Medet stb.) porfiroos ércesedéseit helyszínen is tanulmányoztuk, de összegyűjtöttük a világ más területeiről közölt irodalmi adatokat is.

Alapjában a WORLD MINING folyóirat 1968. évtől kezdődő közléseire támaszkodtunk, ahonnan részben az újabb megismerések készletnagysága és minősége, illetve a régebbi megismerések jelenkori tervezési, beruházási hírei tartalmazzák az összehasonlító minőségi adatokat. Bányászati problémákkal (víz, hőmérséklet stb.), az ércesedések szintbeli elhelyezkedésével és más vár-

ható vonatkozásokkal e szakaszban nem foglalkoztunk.

Elsősorban az ösztönözte az összehasonlító anyag gyűjtését, hogy a recski mélyszintek hintett („porfiroos”) és szkarnos ércesedését földtani formációban, minőségben, nagyságrendben, általában perspektíváiban el tudjuk (a kutatás korai szakaszában) helyezni a világ hasonló típusú előfordulásai között.

Az ércesedés típusa

A *recski mélyszintek* felkutatott ércesedése, a befogadó földtani közetekkel, a magmás képződéssel, az elváltozott környezettel együtt olyan ércesedési típust jelez, amelyet összefoglalóan „porfiroos” ércesedésnek neveznek.

Ezek az előfordulások ma a világtermelés több, mint felét adják és a világ réztermelésének bázisa is egyre inkább ezek felé a hintett-porfiroos ércesedések felé tolódik el. Elegendő utalni arra, hogy a *pacifikus rézöv* (molibdén) ércesedéseinek döntő többsége is idetartozik, illetve, hogy az *alpi—kárpáti—balkáni—kaukázusi övezet réz- (molibdén) előfordulásai*, amelyek hazánk közelebbi környezetében európai jelentőségűek, ugyancsak ide sorolhatók.

Napjainkban rendkívül nagy erőket vetnek be mindenütt e formációk kutatására és értékelésére, mivel nagytömegű előfordulásaik, — különösen külszíni előfordulások esetén —, kedvező bányászati telepítést tesznek lehetővé az alacsony fémtartalmak ellenére is (Medet 0,37% Cu, Moldova Noua 0,25% Cu).

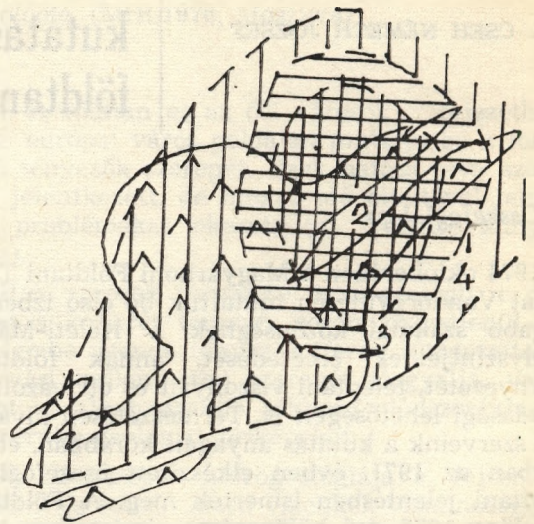
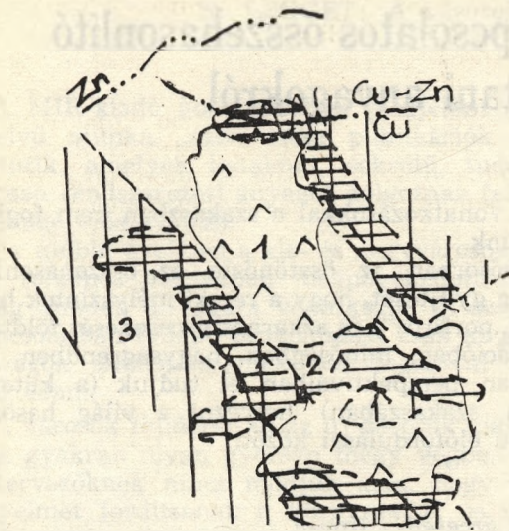
A *pacifikus „porfiroos” rézöv* hasonló ércesedéseinek anyaga jelentős. Ezekre az irodalmi anyagokra támaszkodva ismertetjük a típust, természetesen döntően figyelembe véve a hazánk szomszédos előfordulásokon régebben feltárt (Bór, Majdanpek) és újabban megismert (Moldova Noua, Medet, Elacit stb.) ércesedések ismeretanyagát.

A „porfiroos” réztelepek (és tágabb ércesedésének) fogalmát a következőkben lehet meghatározni:

- nagyterjedelmű, tömeges, hintett réz- (molibdén) szulfidos érctelepek,
- rendszerint csak fémtartalom alapján körvonalazható hatalmas hengeres, oszlopos, gyűrűs testek, öves érc kifejlődéssel,
- általában szegényes ércparagenezis, szegényes alaphintéssel, számottevő oxidációs és cementációs zónákkal,
- kapcsolat főleg „passzív” benyomulású 1000—1500 m mélységű szubvulkáni („magasplutoni”) testekkel,

SANTA RITA (ARIZONA)

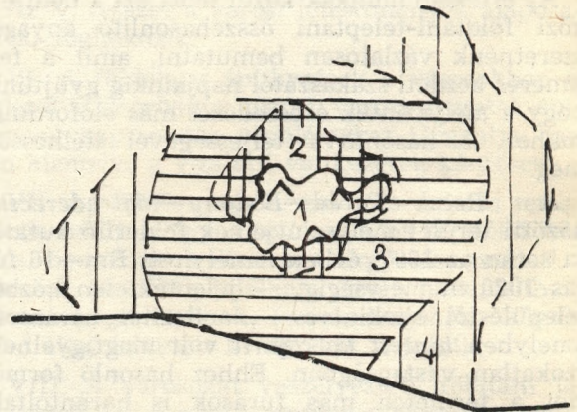
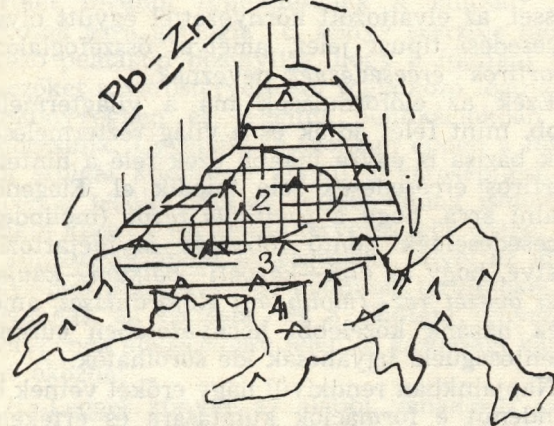
SAFFORD (ARIZONA)



1. Santa Rita stock kvaremonzonit-porfir. 2. Kalkopirit > 0,4%. 3. Pirit > 4,0%. Econ. Geol. 1970. 8. BINGHAM (UTAH)

1. Kvarclatit-porfir, 2. Kalkopirit-pirit $Cu > 0,4\%$, 3. Kalkopirit-Pirit, 4. Pirit. Econ. Geol. 1970. 8.

SAN JUAN (ARIZONA)

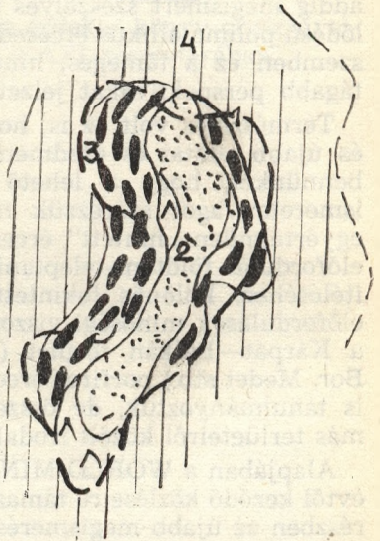
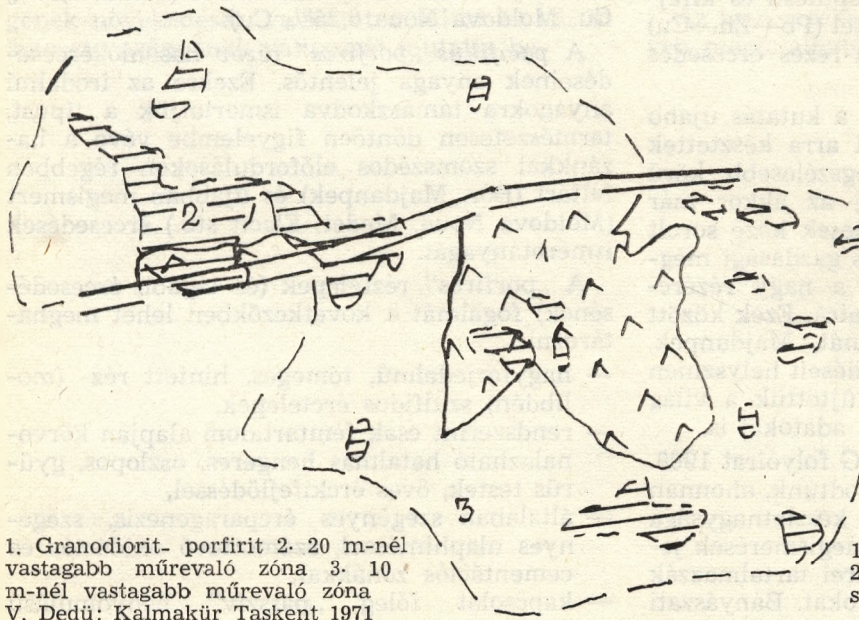


1. Gránit-porfir. 2. Kalkopirit+bornit („kalkozin”). 3. Kalkopirit (rezes zóna). 4. Pirit zóna. Econ. Geol. 1970. 8.

1. Kvarmonzonit-porfir. 2. Kalkopirit. 3. Kalkopirit-pirit. 4. Pirit. Econ. Geol. 1970. 8.

KALMAKÜR (SZOVJETUNIÓ)

RECSK



1. Granodiorit-porfirit 2. 20 m-nél vastagabb műrevaló zóna 3. 10 m-nél vastagabb műrevaló zóna V. Dedü: Kalmakür Taskent 1971

1. Szubvulkáni biotit-amfibol andezit 2. Híntett kalkopirit 3. Kalkopirit szkarnokban 4. Polimetikus ércek

1. ábra

- a magmás, utómagmás hatásokra — jól követhető övezetekben — a mellékközetek és maga a magmás test is eltávoztak, és ezek az elváltozások meghatározóak az ércesedés jellegére is,
- a központi magmás testek rendszerint szegényércesek, gyakran csak „potenciális”, „protore” ércartalommal,
- a rézércetek és területek peremlein polimetallikus ércársulások gyakoriak,
- az egyes kifejlődési övekben (területeken) az érctelepek formája is változó; a belső tömeges, eres-hintett övezetektől kifelé az eres-telérés, majd telérés telepek válnak jellegzetessé,
- az ércetek nagy érckészleteket tartalmaznak, $20-500 \cdot 10^6$ t nagyságrendűek, ahol az átlagos fémtartalom

a réztelepeken	Cu 0,80%	Mo 0,02%
a molibdén-telepeken	Mo 0,60%	Cu 0,05%

Mindezek a jellegzetességek természetesen a különböző előfordulásokon változatos formában lehetségesek. Egyes előfordulásokon éppen a magmatizmus jellege, közettartománya, a mellékközetek kifejlődése, szerkezeti állapota, a képződés időszakának geotermikus viszonyai stb. döntően befolyásolták az ércesedés paragenézisét.

A pacifikus rézövben 27 porfiros réztelep előfordulása alapján kísérte meg *J. D. Lowell* és *J. M. Guilbert* a típust meghatározni a *San Manuel—Kalamazoo* (USA, Arizona) előfordulás anyagának bemutatásával.

Az alpi—kárpáti—balkáni porfiros rézércetek előfordulásainak pedig *C. I. Superceanu* adta átfogó áttekintését, a bánáti ércesedés jellegeit véve alapul. A Kaukázus érces zónáit *I. G. Magakyan* közléseiből ismerjük.

A recski mélyszinti ércesedés rövid áttekintése

A Keleti-Mátra-hegységben a *Recsk—Parádfürdő—Bodony—Mátraderecske* közötti részen, a régi ércnyomoknak és a bányászattal is feltárt *Lahoca*-hegy enargitos—luzonitos rézércesedésének mélyebb szinti nyomozására telepített nagymélységű fúrások a felsőeocén andezittakaró alatt 200—700 m mélységektől kezdve agyapala, mészkő és kvarcitból álló triász kőzetösszetlet tártak fel.

A terület nyugati oldalán a felszínről ismert lahocai biotit — amfibolandezit rétegvulkán mélységi, szubvulkáni kifejlődését sikerült megismerni. A vulkáni tevékenység a darnói szerkezetre hegyes szögben kifutó, főleg E—D-i törési övhöz kapcsolható. A szubvulkáni andezit átalakította környezetét, a testet burkoló kontakt—szkarnos övezet alakult ki, de távolabb — főleg a szubvulkáni andezit telérei mentén — szintén jelentős metasztatikus elváltozások voltak.

A felsőeocén magmás tevékenységhez kapcsolódóan, fenti elváltozásokkal szoros összefüggésben, gazdaságilag jelentős ércesedés tör-

tént. A szubvulkáni andezittestben és andezittelérekkel átjárt közvetlen környezetében *hintett „porfiros” rézércetek*, a kontakt-metasztatikus, szkarnos övben „szkarnos” rézércetek és polimetallikus ércetek (Pb, Zn, Cu) váltak ki. A távolabbi területeken hidrotermális—metasztatikus elváltozású kőzetekben szintén polimetallikus ércetek keletkeztek. A régebben is ismert enargitos rézércetek pedig az utómagmás folyamat befejező szakaszában képződtek a rétegvulkáni andezit breccsás zónáiban.

Az érctelepek kifejlődésében zónás elrendezés figyelhető meg. A hosszan elnyúlt szubvulkáni andezittestben a porfiros rézércetek helyezkednek el. Ezt mindkét oldalon a kontakt-átalakult kőzetekben szkarnos rézérces kifejlődés kíséri, amelyben a nyugati oldalon vannak a dúsabb teleprészek, keleten szegényérces, valószínű az eredeti triász kőzetkifejlődés miatt, mivel nyugaton inkább meszes, keleten inkább kvarcitos kőzetösszetlet van. A szkarnos övezet magasabb szintjein lévő polimetallikus érctelepek is övezetesen veszik körül a szubvulkáni testet. A távolabbi és magasabban elhelyezkedő kismértékben átalakult mezozóos kőzetekben a hidrotermális—polimetallikus érces szakaszok szintén övesen veszik körül a központi érces komplexumot.

Az érctelepek képződése a triász korú alaphegység szerkezetileg előrejelzett helyein benyomult és megrekedt szubvulkáni testhez kapcsolódó utómagmás tevékenységgel vette kezdetét, ahol nagy területen kontakt-metasztatikus, szkarnos kőzetképződés, majd hidrotermális-metasztatikus átalakulások történtek. A kedvező kőzetviszonyok (meszes szkarnok) alkalmasak voltak a hidrotermális oldatokból való kalkofil elemtartalom kiválásához a szerkezetileg, fizikailag-kémiailag előkészített övezetekben.

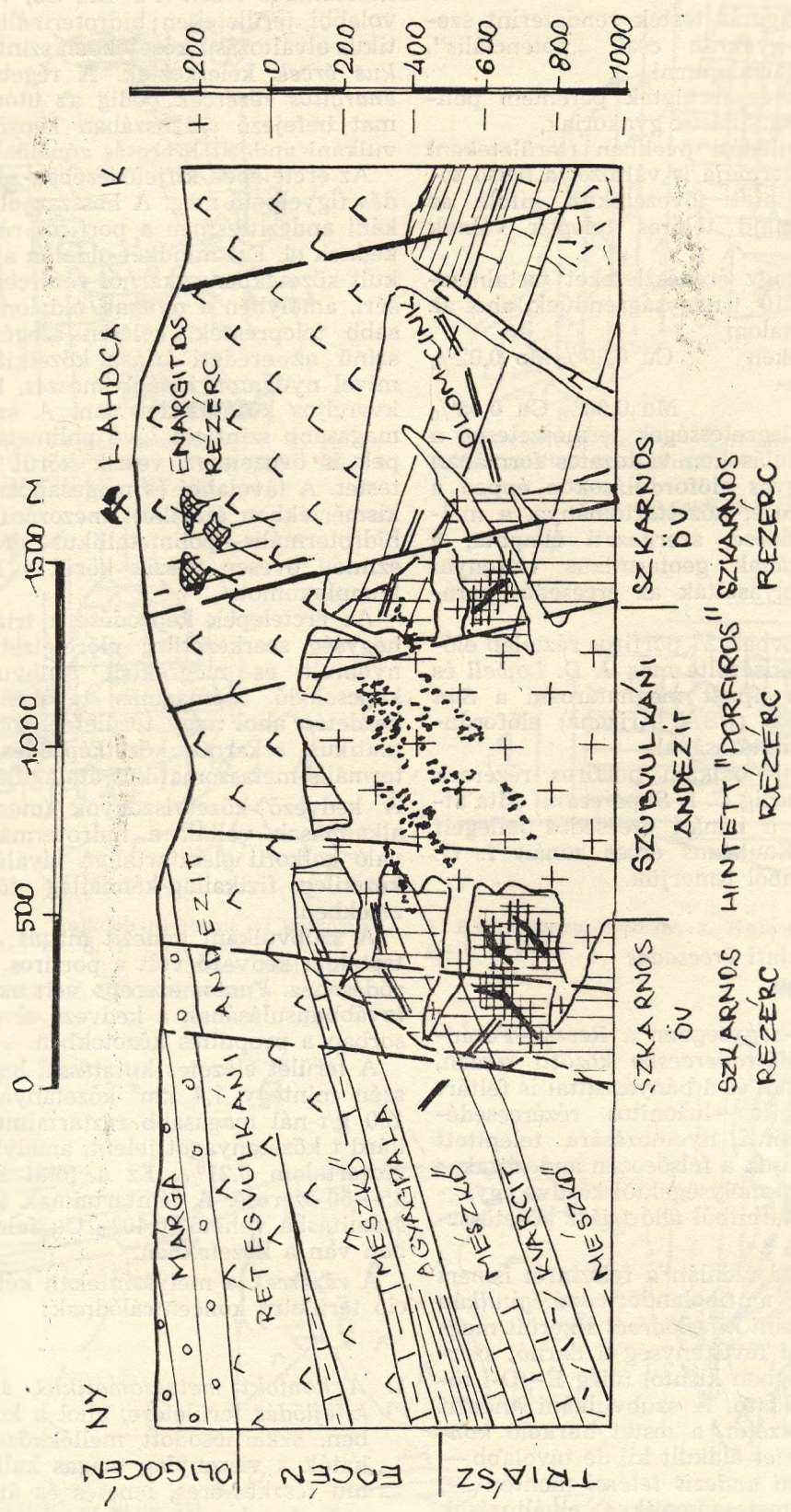
A szubvulkáni andezit magas „protore” réztartalma kedvező volt a porfiros rézércetek képződéséhez. Fontos szerepe volt az alaphintések, továbbdúsulásának a kedvező elváltozása, elsősorban a propilites kőzetekben.

A terület előzetes kutatással lezárt északi részén mintegy $1,4 \text{ km}^3$ kőzetanyag van, amely 100 g/t-nál magasabb réztartalmú, ez 3,7 milliárd t kőzetanyagot jelent, amelyben az átlagos réztartalom $0,21\%$. Ez a földi klark mintegy 45—50-szerese. A fémtartalmak több mint fele számításba vehető ($0,40\%$ Cu felett) dúsultságban van a kőzetekben.

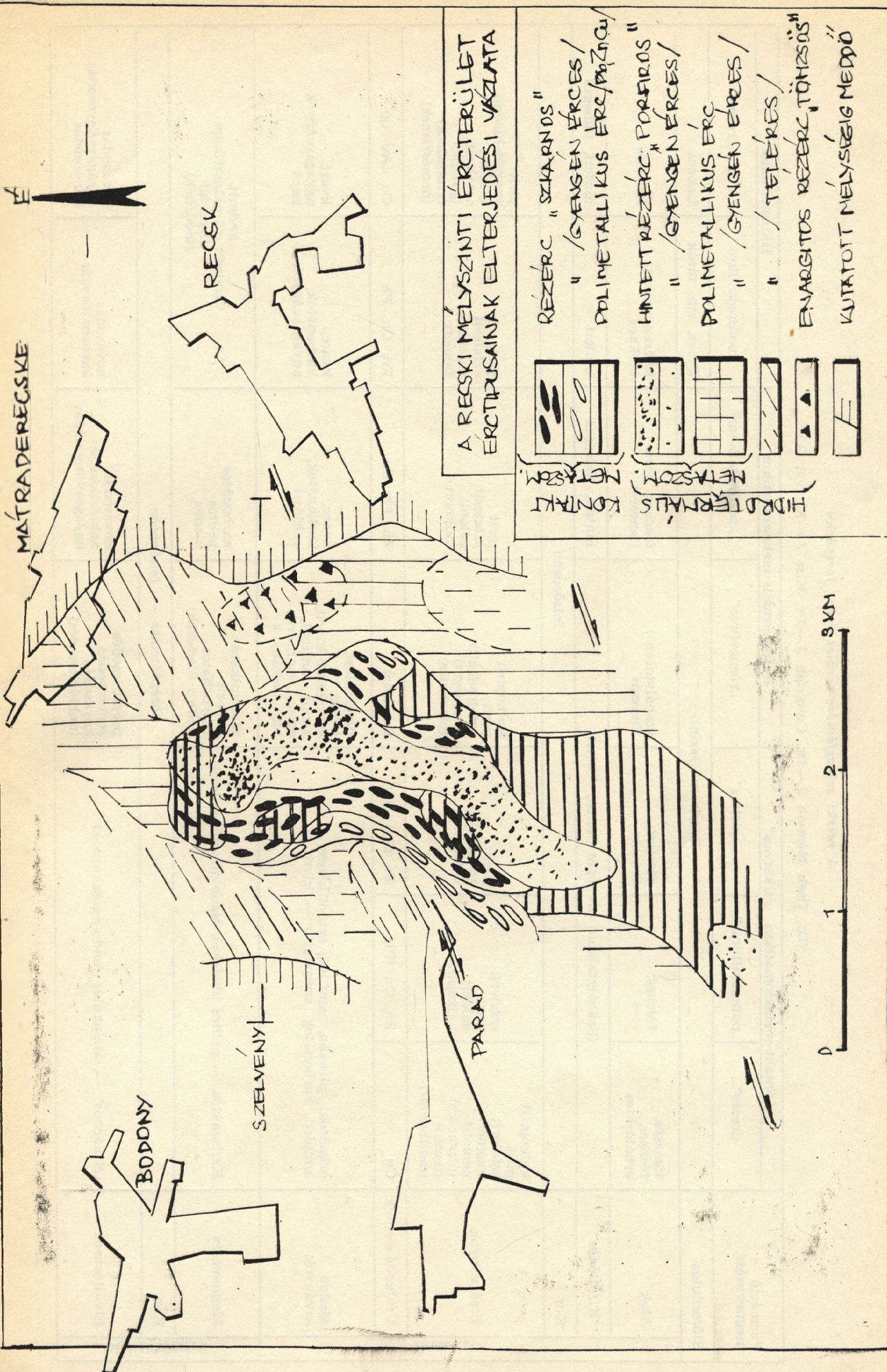
A rézércetek a mélyszinteken két nagy formáció területre koncentrálnak:

1. A kontakt metasztatikus, szkarnos rézes kifejlődés területére, ahol a kontakt-övezetben, szkarnosodott mellékközetekben található a viszonylag magas kalkopirit tartalmú fészkes-eres, lencses és áterezéses telepek. A szkarnos réztelepek mintegy 50% -a 10,00 m-nél kisebb vastagságú telepekben található ($0,40\%$ Cu felett), fele pedig 10,00 m-nél nagyobb vastagságú szakaszokban. A szkarnos rézércetknél mintegy 60% -a mész-

A RECSKI SZINESFÉMERCÉLŐ FORDULÁS ELVI FÖLDTANI SZELVÉNYE



2. dbra



MÁTRADERECSKE

RÉCSK

BODONY

SZELVÉNY

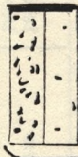
PARÁD

A RÉCSKI MÉLYSZINTI ÉRCTERÜLET
ÉRCTÍPUSAINAK ELTERJEDESI VÁZLATA

HIDROTHERMÁLIS
KONTAKT
ZÓNÁK

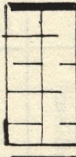


RÉZÉRC "SZKARNOS"



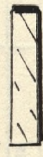
" / GYENGEN ÉRCES /
POLIMETALLIKUS ÉRC / Pórfiróz

HINTETT RÉZÉRC "PÓRFIRÓZ"



" / GYENGEN ÉRCES /
POLIMETALLIKUS ÉRC

" / GYENGEN ÉRCES /



" / TELEKES /



ENYARGÍTÓS RÉZÉRC "TÖNDSÖS"



KUTATOTT MÉLYSÉGIG MEGDŐ



3 dbra

A recski szénészérc-terület érces formációi

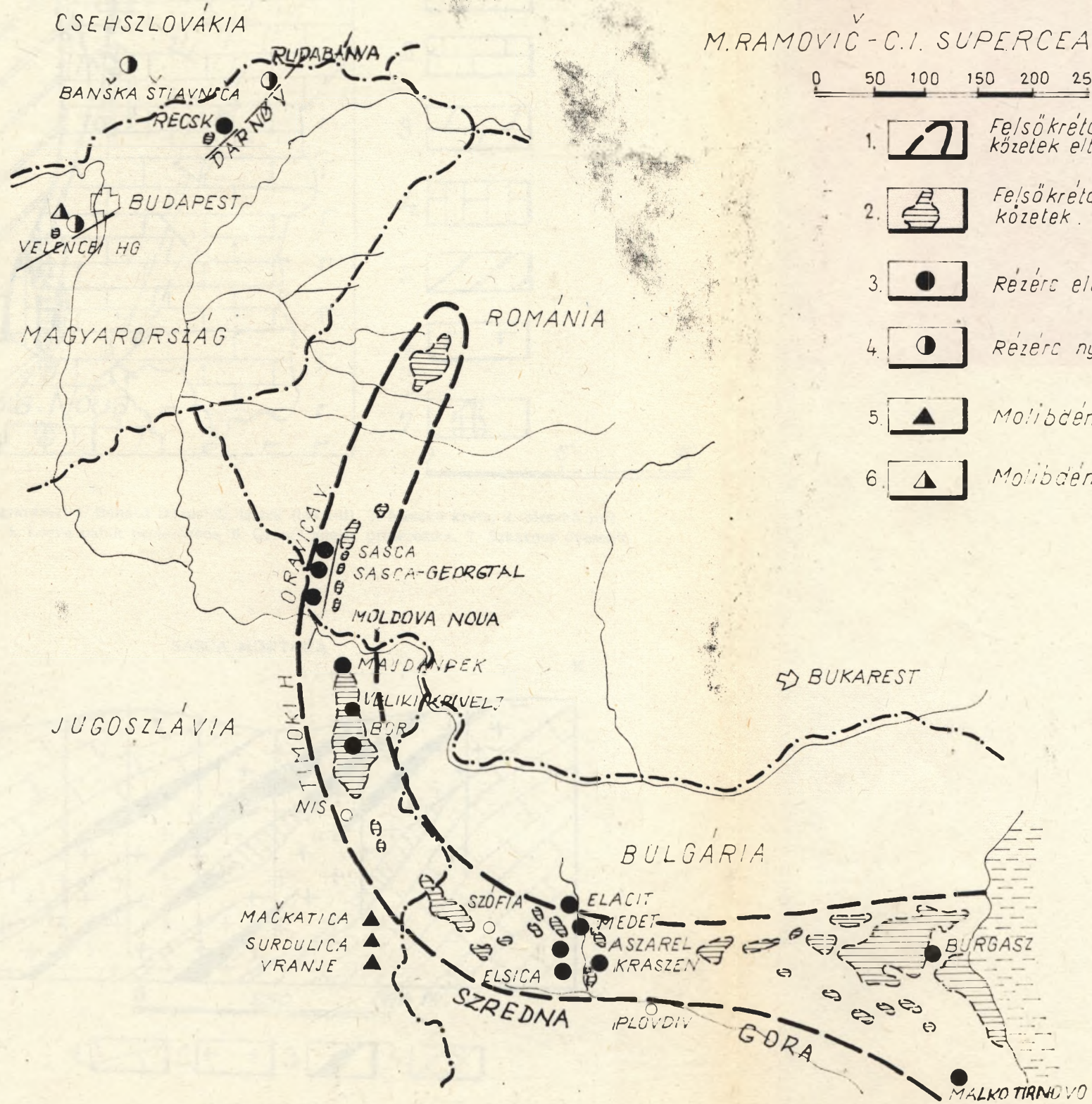
(Dr. Cseh Németh J.—Dr. Congrádi J.—Dr. Kiss J.—Morvai G.)

Formáció megnevezése	Kontakt-metaszomatikus „szkarnos”		Hidrotermális-metaszomatikus		Hidrotermális	
	„rezes”	„polimetallikus”	„pirites”	„rézporfiros”	„polimetallikus”	„polimetallikus”
Előfordulás	Recsk mélyszintű					
Alak	tömzsős, fészkes, érhálózat	fészkes, eres	fészkes, lencses	szabálytalan tömzsős	fészkes, eres (lencses)	teléres, zsákos-blokkos
Kifejlődés	(Szabálytalanul tömeges (eres), hirtett					
Kor	felsőeocén					
Ércásványok	kalkopirit pirit szfalerit magnetit hematit (pirrhotin) (bornit) (molibdenit)	szfalerit pirit galenit kalkopirit	pirit (magnetit) (hematit)	kalkopirit pirit (molibdenit) (magnetit) (pirrhotin)	pirit szfalerit galenit kalkopirit	pirit szfalerit galenit fakoérc
Uralkodó elemek	Cu	Zn, Cu (Pb)	Fe (Py)	Cu (Mo)	Zn, Pb, Cu	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, agyagásványok, barit
Megnevezés	Karbonátos, — pelites üledékek (szubvulkáni andezit)					
Kor	középsőtriász — felsőeocén					
Elváltozások	„Szkarnos” — átalakulás (endo-exoszarknok)	propilitésedés zeolitosság kovasodás (anhidritesedés)	kovasodás anhidritesedés agyagásványosodás	kovasodás anhidritesedés agyagásványosodás	kovasodás karbonátosodás	kovasodás agyagásványosodás baritosodás

A BÁNÁT - TIMOK - SZREDNA GORA RÉZÉRC- /MO/ ÖVEZETE

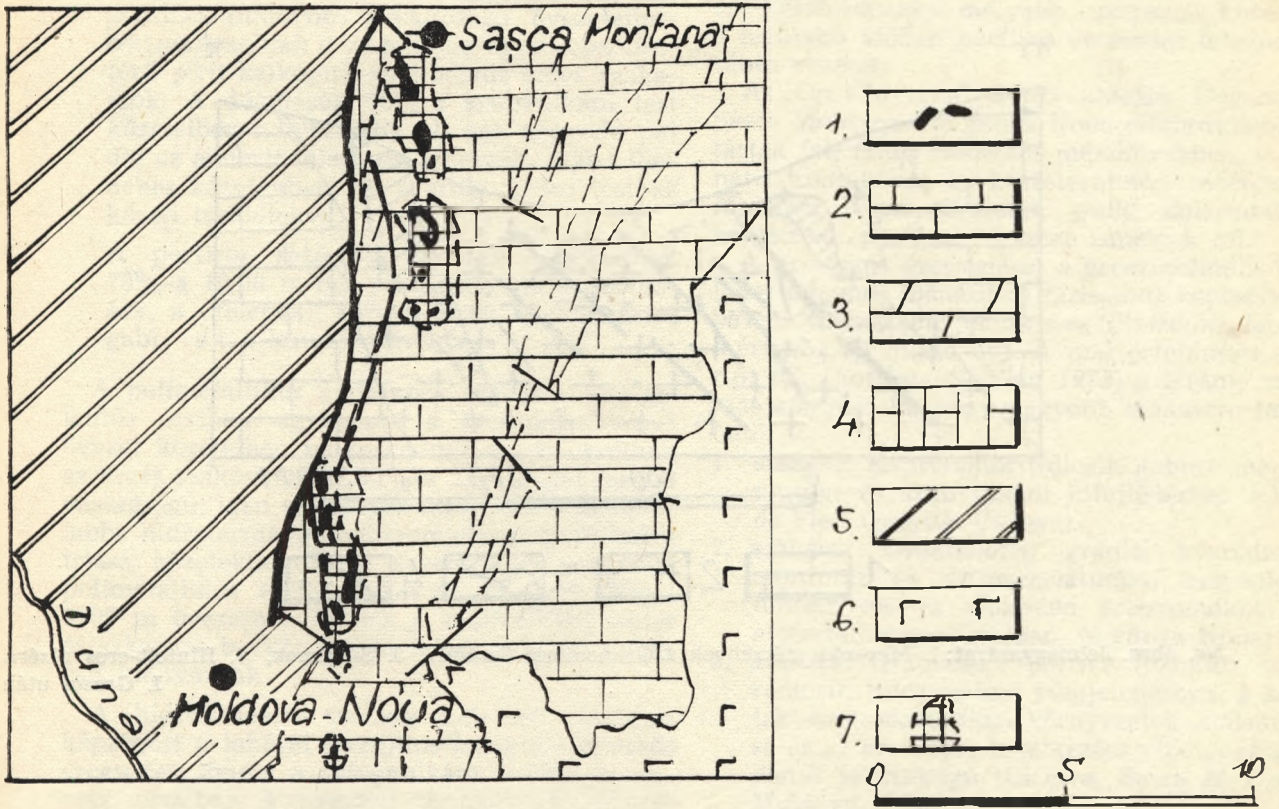
M. RAMOVIĆ - C.I. SUPERCEANU UTÁN

0 50 100 150 200 250 km

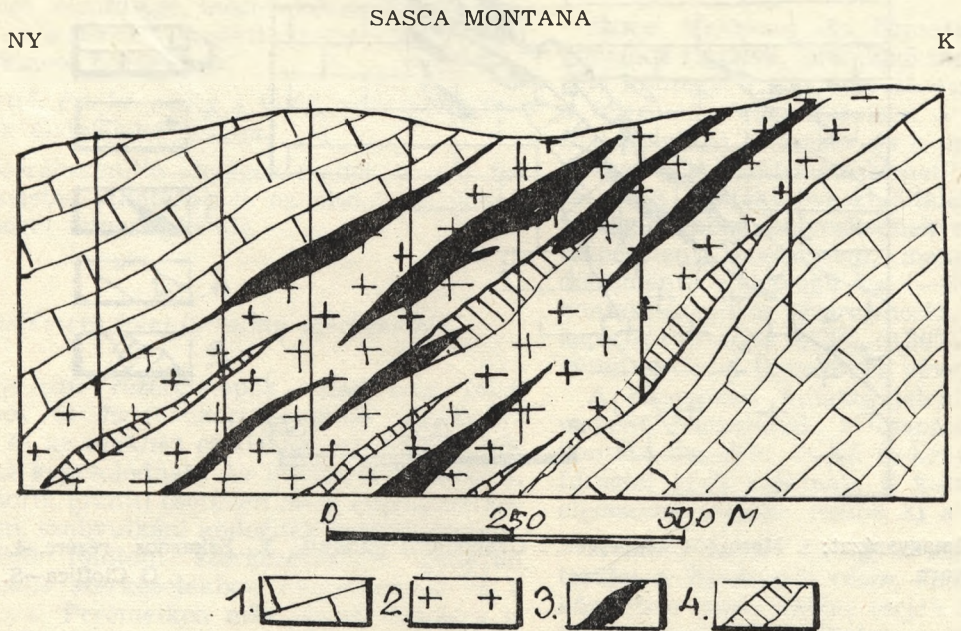


1. Felsőkréta - eocén magmás közelek elterjedési határa.
2. Felsőkréta - eocén magmás közelek.
3. Rézérc előfordulások
4. Rézérc nyomokban
5. Molibdén előfordulások
6. Molibdén nyomokban.

5. ábra
 Sasca Montana és Moldova Noua
 földtani térképe és szelvénye
 BÁNÁT

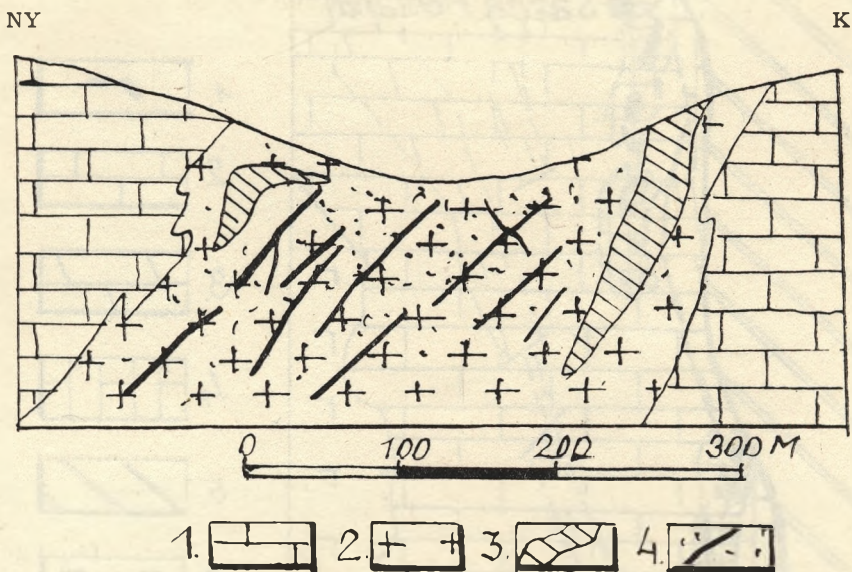


5/a ábra Jelmagyarázat: 1. Bánátit intruziók, testek (larámi), 2. Mésző kréta, 3. Mésző jura, 4. Mésző triász. 5. Locva palák proterozóos, 6. Gránit, gneisz proterozóos, 7. Szkarnos övezetek.



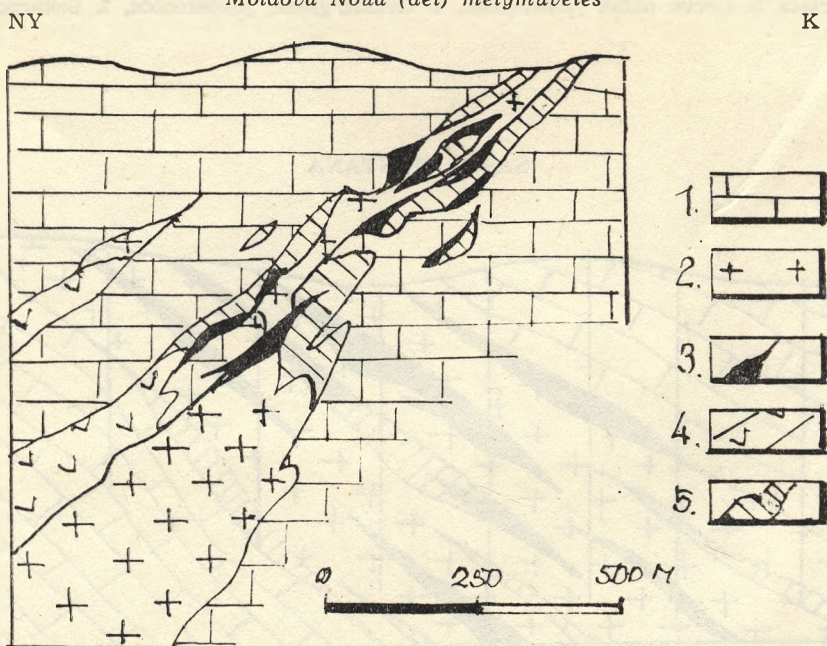
5/b ábra Jelmagyarázat: 1. Mezozoos mészkövek, 2. Granodiorit (larámi), 3. Szkarnos rézérctelep, 4. Meddő szkarnok.
 N Eugenicé után.

Moldova Noua (dél) külfejtés



5/c. ábra. Jelmagyarázat: 1. Mezőzóos mészkövek, 2. Granodiorit (Iarâmi), 3. Szkarnok, 4. Híntett-eres rézérc.
I. Grăsoi után

Moldova Noua (dél) mélyművelés



5/d ábra. Jelmagyarázat: 1. Mezőzóos mészkövek, 2. Granodiorit (Iarâmi), 3. Szkarnos rézérc, 4. Kovásodás,
5. Meddő szkarn.
G Cioflică—S. Vlad után.

köszkarnokban helyezkedik el, és 29—30%-a kvarcitból képződött szkarnokban.

2. A hidrotermális-metaszomatikus, hintett-eres, porfiros rézérces kifejlődés területére, ahol főleg a szubvulkáni andezit propilites-serpentes-anhidrites elváltozású övezeteiben összpontosulnak a viszonylag egyenletes hintésű pirit-kalkopirit-molibdenit érces szakaszok. A dúsulások 76%-a szubvulkáni test közeiben helyezkedik el, egy negyede pedig az andezit teléreivel injektált, átjárt üledékes kőzetekben, de a szubvulkáni testhez közeli területeken.

A porfiros rézérces dúsulási övezeteinek 78%-a 10,00 m-nél vastagabb, de a dúsulások, a „telepek” 40%-a 50,00 m-nél vastagabb volt a kutatófúrásokban.

A polimetallikus érctelepek (Pb, Zn, Cu) jelentős részben ugyancsak a kontakt-szkarnos övezet közeiben helyezkednek el, de ezeknek az érces szakaszoknak 60%-a 2,00 m-nél kisebb vastagságú, igen szeszélyes kifejlődésű. A távolabbi hidrotermális-metaszomatikus elváltozású triász kőzetekben lévő, szeszélyesen szétszórt polimetallikus érces szakaszok mintegy 200—1200 m övezetben kísérik a szubvulkáni testet és szkarnos burkát, a test felett azonban gyakran hiányoznak.

A hidrotermális szakasz befejező részében képződött a lahócai *enargitos-luzonitos* tömzsős ércesedés, amely a rétegvulkáni sorozat breccsás zónáiban, kovásodott tömzsőkben helyezkedik el, de telepszerű és hintett-eres megjelenése is gyakori. Ez utóbbi ércesedésre települt a Lahóca-hegy bányászata, amelynek során napjainkig több mint 2 millió tonna 0,60% réztartalmú (és aranyos-pirités) ércet termeltek ki.

A felfedezett mélyszinti rézérces földtani-teleptani érdekességénél sokkal fontosabb népgazdasági jelentősége, mert a köszén, a szénhidrogén és a bauxit mellett kiemelkedő értékű ásványkincse hazánkknak.

Méretei, értéke pedig a világ rézércelőfordulásainak élvonalába sorolja.

Az összehasonlító anyagok mellett a már folyó részletes kutatások is az első megítélések helyességét támasztják alá.

A színesfémérc (réz) tartalmú szerkezetek

A porfiros rézérctelepek világszerte főleg mezozoós és harmadkori magmás tevékenységhez és az ezekhez csatlakozó elváltozott kőzetekhez kapcsolódnak. Az intruziók (monzonit, granodiorit, gránit) esetében főleg kupolaszerkezetekben, szubvulkáni andezitek hatásterületein, különböző földtani szerkezetekben, gyakran antiklinális szerkezetekben helyezkednek el a réztelepek. Peremeiken más fémek dúsulása is jelentős lehet.

A legfontosabb szerkezetek, övezetek áttekintését a következőkben adjuk.

Az alpi—kárpáti—balkáni—kaukázusi rendszer rézércelőfordulásai

Romániában, az Oravita-vonal mentén a (bánátit zónában) a múltban is ismert réz- (és más érc-) előfordulások mélyebb szintjeinek kutatása a legújabb időben porfiros ércesedés felismeréséhez vezetett.

Az Oravita-vonal keleti oldalán Dognacea-Sasca Montana—Moldova Noua előfordulásokon tártak fel, főleg mezozoós mészkövekben, a bánátit kontaktján és hatásterületén rézércceket. Moldova Noua területén pedig külszínközeli bánátitban porfiros rézércet ismertek fel.

A provincia ércesedését a geoszinklinális fejlődés magmás (bánátitos) fázisaihoz kapcsolva a larámi szakaszban jelölik meg (Pb izotóp alapján mért kor 65 millió év). A mai értelmezés szerint (G. Cioflica—Ş. Vlad 1973) a larámi magmás komplexum négy nagyobb szakaszra bontható:

1. szakasz: Kvarcediorit-diorit, gabbró magasplutóni és szubvulkáni kifejlődésben (Ocna de Fier, Oravita, Ciclova).
2. szakasz: Granodiorit, gránit, kvarcdiorit, monzonit és differenciátumai, helyenként hintett réz és molibdén ércnyomokkal és ércartalommal (Majdan, Moldova Noua).
3. szakasz: Granodiorit-porfirit (bánátit), mikrodiorit, főleg teléres megjelenésben, a kontakt-metaszomatikus környezetek kialakulása és az ércesedés keletkezése szempontjából döntő jelentőségű (Ciclova, Sasca Montana, Moldova Noua).
4. szakasz: Különböző lamprofirek: odonit, kerzantit, malchit stb. dajkos-teléres formákban a magmás képződési szakaszt zárják.

A gyakorlatban bánátitnak nevezik az első három szakasz kőzeteit, és ez bizonyos mértékben meg is nehezíti az egyes előfordulásokon a tájékozódást.

Sasca Montana: Az Oravita nagyszerkezeti vonalhoz simulva, ismétlődő szerkezeti övek között mintegy 8 km csapáshosszban követhetők a felszínen, felszínközélen a granodiorit-porfirit (bánátit) áttörések és a mezozoós mészkövekben a kontakt-metaszomatikus, szkarnos kőzetek. A kontakt övezet általában 300 m vastagságú, ebben helyezkednek el a 200—300 m csapásmenti hosszúságú, maximálisan 150 m dőlésmenti szélességű és 1—30 m vastagságú kontakt-szkarnos rézérclelencsék, amelyeknek átlagos réztartalma 0,72% (0,30%-os alsó számbavételi határral figyelembe véve).

A bányászati kutatás jelentős mértékű, 50 m-ként harántolják a csapásirányban feltárt kontakt övezetet, és 25 m-ként még bányabeli fúrással közbekutatnak. E kutatásokból kapott elemzések alapján jelölik ki a rézérclelencséket.

Moldova Noua: Az egyik legreményteljesebb terület a Bánát déli része, ahol Moldova Noua közelében napjainkban tárják fel a magasplutóni granodiorit-porfiritot, a bánátitot, amelyben hintett porfiros rézérc van (Suvarov-völgy).

Az itteni ércesedés jellegének megítélése szempontjából fontos az intruziók test maga, és

a kontakt-metaszomatikus környezete is. A kb. 5 km hosszúságú „kisintrúziós” granodiorit vonulat középső részén a magmás test a felszínen van és a test felső része porfiros rézérces. Északon és délen a magmás test a mélyben van, itt a granodiorit-porfirit teléres övezete van kifejlődve a kontakt-szkarnos burokkal, amelyben a szkarnos réztelepek helyezkednek el és amelyek hasonló kifejlődésűek mint Sasca Montana-n. A mélyművelésű bányák erre települtek.

Az újonnan megismert porfiros réztelep a külszínen most van feltárás alatt, és kb. 500 millió tonnás (0,25% réztartalmú!) ércvagyonára 9 millió tonnás termelést terveznek.

A külfejtés területét általában 500 m mélységig 50x50 m-es hálózatban kutatták meg, de 1200 m mélységig végeztek felderítést.

A feltárás alatt álló területen a letakarítás után jól megfigyelhető a magmás test ércesedése. Lényegében a kőzetréseken van a domináló pirit-kalkopirit hintés, a kőzetbe ágyazott, tulajdonképpen porfiros ércesedés alárendelt.

A most épülő külfejtés néhány év múlva Medet, Majdanpek és Bor után a Kárpát—Balkán felsőkréta-felsőeocén magmatizmushoz kapcsolódó metallogéniai provincia negyedik nagy külfejtésévé növi ki magát.

Az európai jelentőségű jugoszláviai előfordulások a timoki eruptív komplexum területén vannak. A bori és majdanpeki előfordulás régebben feltárt, Veliki Krivelj-t napjainkban tárják fel. A bori előfordulás a klasszikus rézérctelep-típusok közé tartozik és értékelése sokáig motiválta a rézérctelepek leírásait.

A timoki területen a vulkáni összlet mintegy 1300 km² elterjedésű, és 600—700 m vastagságú. A turon-szenon korú andezit és piroklasztikumai meghatározó jelentőségűek az ércesedések szempontjából.

Az összletben három andezit-fázist különítenek el: 1. amfibolbiotitandezit, 2. amfibolandezit (timocit), 3. piroxénandezit (latit).

Ezek között piroklasztikumok helyezkednek el, a második és harmadik fázis között helyezkedik el a „bori pelit” (vulkáni iszap).

Majdanpek: Az andezit-terület északi elvékonyodó, szétágazó szakaszán található az előfordulás, paleozóos palák és vékonyabb mezozóos összlet közé ékelődve.

Az előfordulás hosszan elnyúlt, mintegy 4 km hosszúságú és 200—300 m szélességű, a Majdanpek-patak É-i és D-i részre választja szét. Az előfordulás az egykori 620 m-es szinttől lefelé 500 m mélységben ismert, illetve felderített.

Felépítésében a felsőkréta andezit és törmelékei, prekambriumi kristályos pala és gneisz vesz részt, és a déli terület titon mészkő, szenon törmelékes összlet zárja le. Az előforduláson belül, feltárásokban több helyen megállapíthatók a larámi granitoid kőzetek is, amelyekhez genetikailag a hidrotermális, hintett-porfiros ércesedést kapcsolják.

Az ércesedés alapja a már említett nagyságrendű test, amely majdnem függőlegesen húzódik a mélységbe. A kutatott mélységig 600 mil-

lió t ércvagyonot képvisel 0,72% Cu átlagtartalommal (0,30% Cu alsóhatárral) és 0,004% Mo tartalommal. Ércásványa csaknem kizárólag kalkopirit, ami mellett 1—5% pirit-tartalom van és molibdenit. A majdanpeki előforduláson évi 10—12 millió tonna a termelés.

Veliki Krivelj: A most megismert előfordulás hasonló jellegű hintett-porfiros ércesedés, mintegy 600 millió tonna ércvagyonnal, a minőség azonban mindössze 0,40% Cu, tehát alig fele mint Majdanpeken.

Bor: Európa e klasszikus előfordulása az andezit-terület középső részén helyezkedik el, ércesedése pedig a vulkáni sorozat középső szakaszában az első és második andezit-fázis között. A legújabb értékelések szerint (P. Bogdaro-*rovič*) az ércesedésben több szakaszt különítenek el. Bor tágabb környezetében ezek a típusok a következők:

— Szkarn-típusú rézércesedés a larámi plutonitokhoz kapcsolódóan, gránátos-epidotos környezetben 5—50 m vastagságban, maximálisan 0,40% Cu tartalommal. Ilyenek vannak Zbeg és Krivelj területek között, gazdasági jelentőségük ma nincs.

— Hidrotermális, hintett-porfiros típusú rézércesedés a timoki eruptívum területén nagy dimenziójú előfordulásokban (Majdanpek, Veliki Krivelj) kiemelkedő gazdasági jelentőséggel. Bor környezetében is több hidrotermálisan elváltozott zóna van.

— Exhalatív-üledékes rézércesedés a bori előfordulás területén elsőrendű gazdasági jelentőséggel.

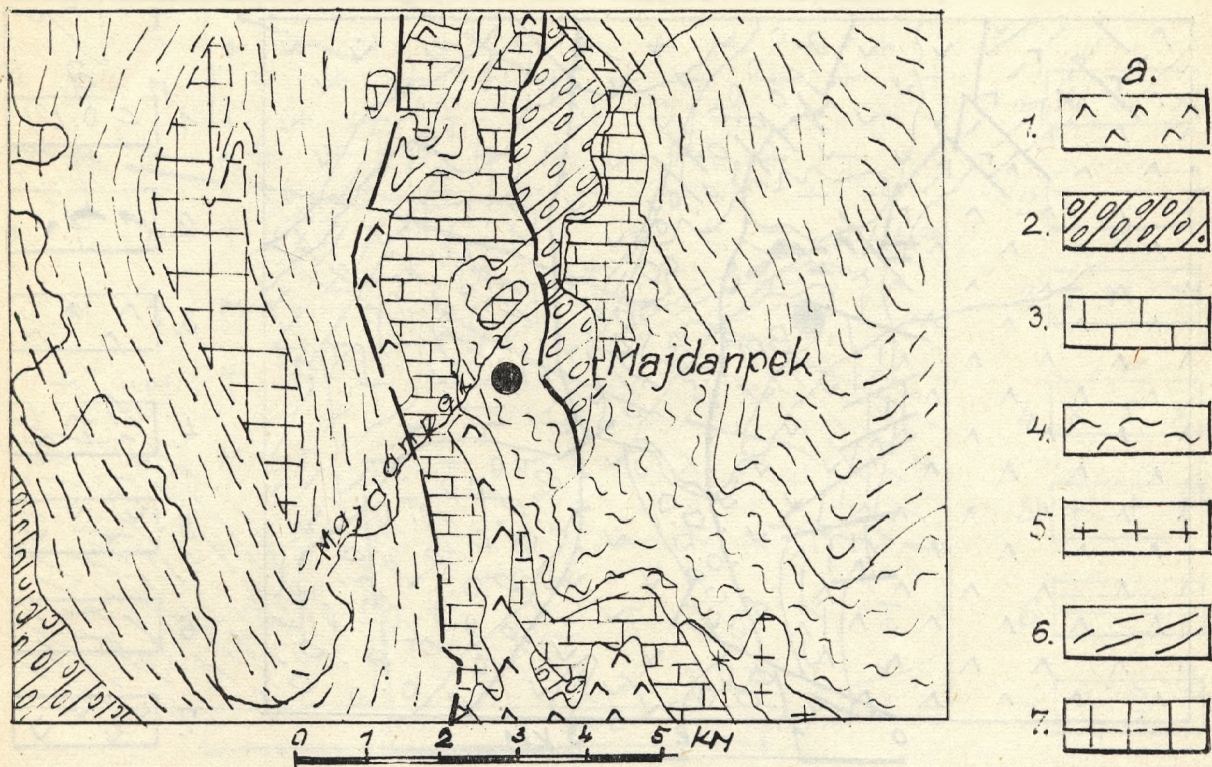
A bori előfordulás földtani felépítésében felismerhető szabályszerűségek alapján, mivel a közismert ércetestek (Coka Dulkan, Tilva Ros, Tilva Mike, Sistek, Tilva Ronton, Kamenjar) az andezitben (összletben) konkordánsan települnek úgy értékelik, hogy az ércképződés a magmás-vulkáni tevékenység során exhalatív-üledékes módon ment végbe, hasonlóan mint több nagyobb előforduláson (Formosa, Japán) a nagy tömzsős piritképződés. Az újabban felismert larámi kisintrúziók azonban a hidrotermális ércesedés lehetőségét sem zárják ki.

A bori ércsterület tömzsei 0,70—3,08% Cu tartalmúak. Ma még mintegy 75 millió t 1,00% átlagos réztartalmú készlettel számolnak a fejlesztési tervekben.

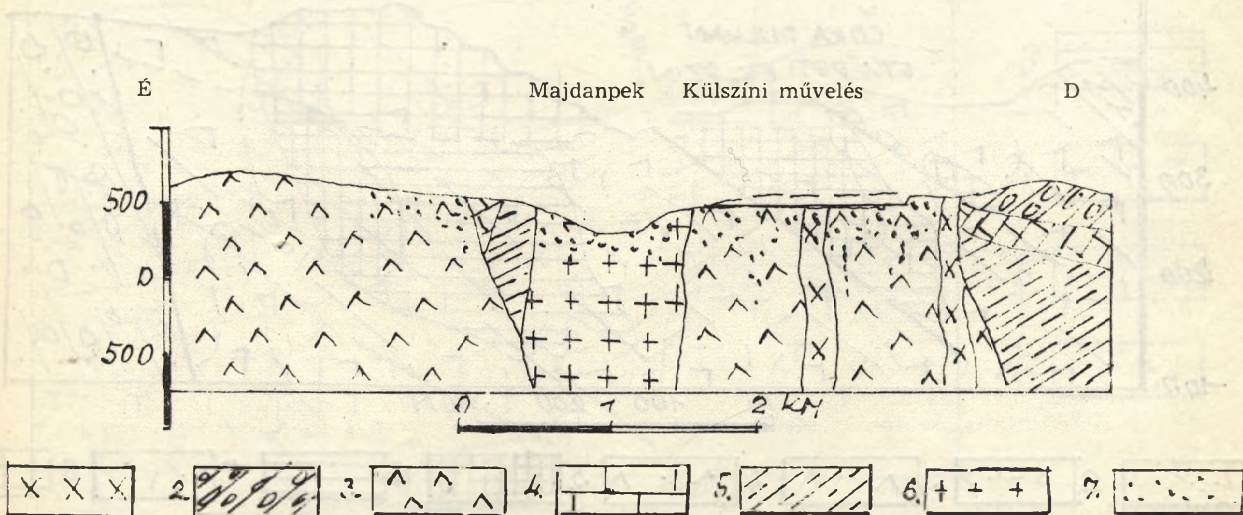
Az ércetestek réztartalma a primér zónákban: enargit, kalkopirit, bornit és pirit ásványtársaságban van. Az oxidációs zónában: kovellin, kalkozin, kalkantit, brochantit, melanterit, malachit, azurit ásványtársulás jellegzetes. Az egész bori előfordulás területén bonyolítja a képet a jelentős elterjedésű hidrotermális bontás, illetve az utólagosan végbement kilúgozódás.

A Kárpát—Balkán metallogéniai övezet jelentős előfordulásait találjuk *Bulgária* területén. Ezek közül a Szrednagora előfordulásai (Elacit, Medet, Aszarel, Kraszen, Elsica, Radka) különösen jelentősek. A Szrednagora ércesedései az ÉNY—DK-i irányban rendeződött felsőkréta parageoszinklinális területén találhatóak és kép-

6. ábra
Majdanpek földtani térképe és szelvénye

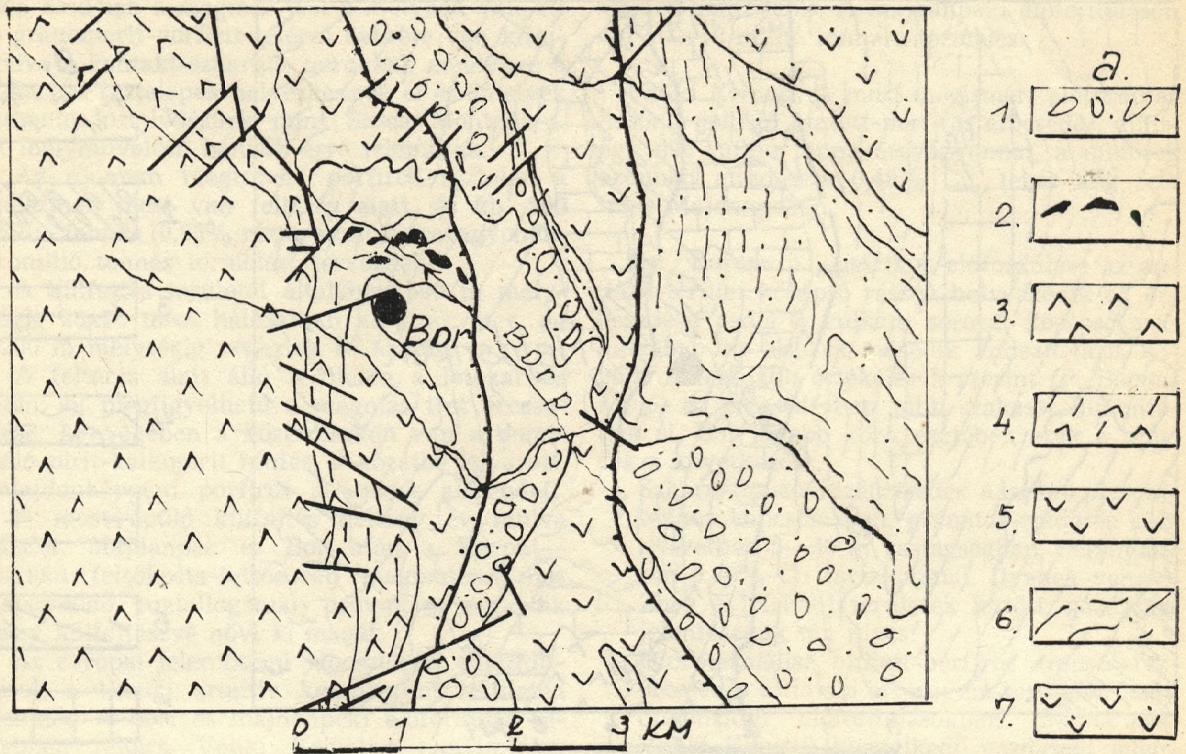


6/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Vulkanitok (andezit) 2. Törm. összlet, felsókréta, 3. Mészkö, jura, 4. Diabáz (fillitoid), 5. Granodiorit, paleozoós, 6. Csillámpala, 7. Amfibolit, prekambrium. (Vázlat)



6/b. ábra Jelmagyarázat: 1. Gránit (larámi) paleogén., 2. Törm.összlet., 3. Vulkanitok, (andezit), felsókréta., 4. Mészkö, jura., 5. Gnejsz, pala, 6. Granitoid gnejsz, prekambrium., 7. Hintett rézérc.

6. ábra
Bor földtani térképe és szelvénye

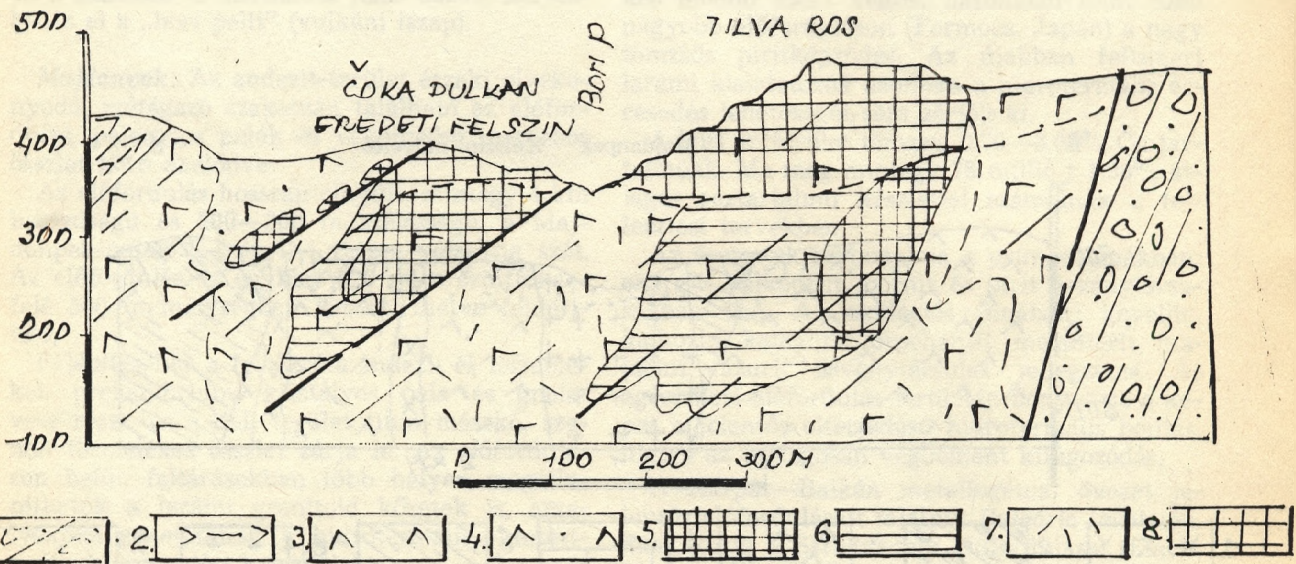


6/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Bori konglomerát, paleogén., 2. Érc-tömszök, 3. Andezit (III. fázis), 4. Bori pelit, 5. Andezit-timocit (II. fázis), 6. Márga-konglomerát., 7. Andezit (I. fázis), felsőkréta.

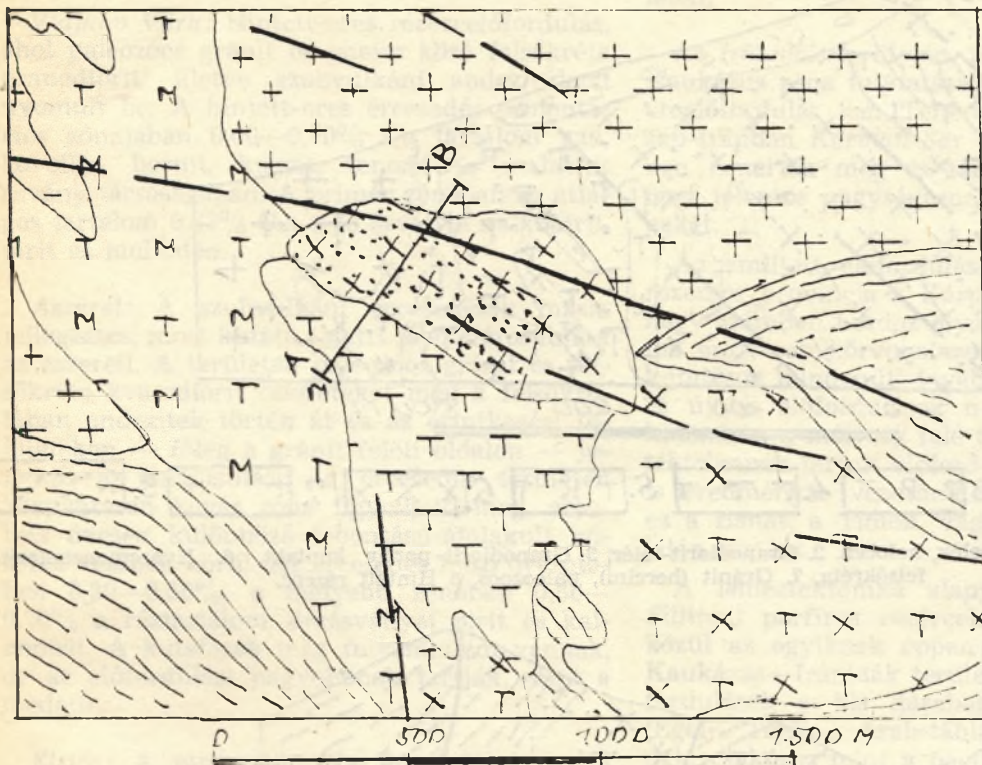
Vesnik kn. XXVIII. Beograd 1969.

NY

K



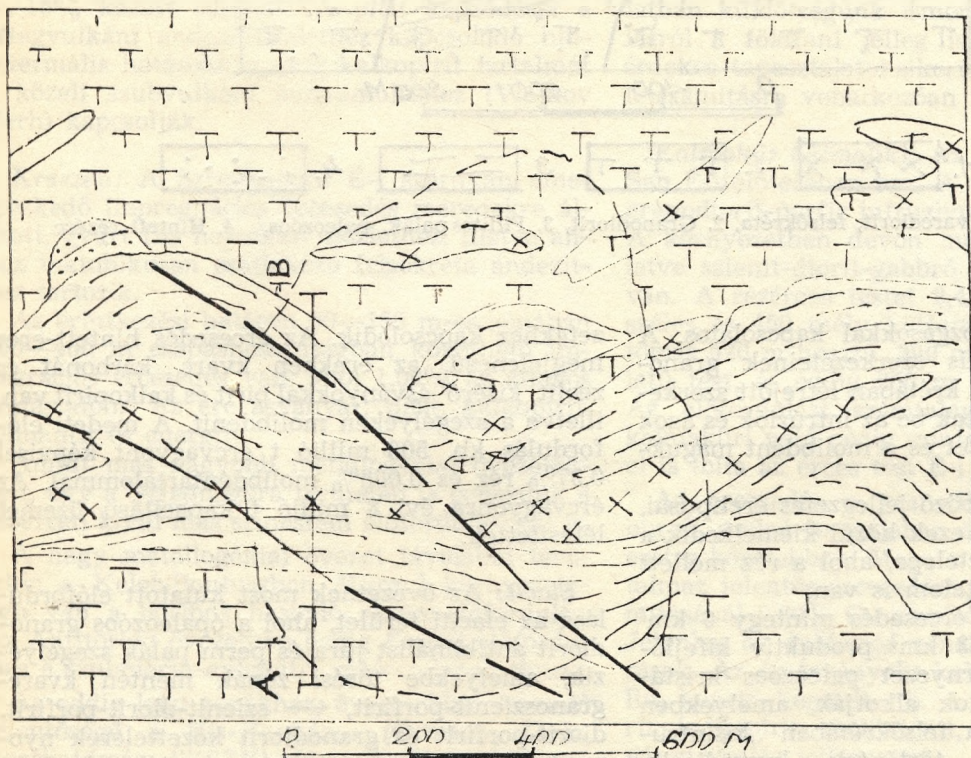
6/b. ábra Jelmagyarázat: 1. Bori konglomerát, paleogén., 2. Márga-tufa-tufit (bori pelit), 3. Andezit (timocit), 4. Hidrotermálisan bontott andezit, felsőkréta., 5. Tömszős pirit, rézérc, 6. Érhálózatos pirit, rézérc, 7. Hintett rézércesedés, 8. Kilúgzott zóna.



Jelmagyarázat: 1. Granodiorit-porfirit, 2. Granodiorit, 3. Kvarcmonzdiorit, 4. Kvarcabbrodiorit felsőkréta, 5. Gránit (hercini), 6. Kristályos pala, paleozóos, 7. Híntett rézérc.

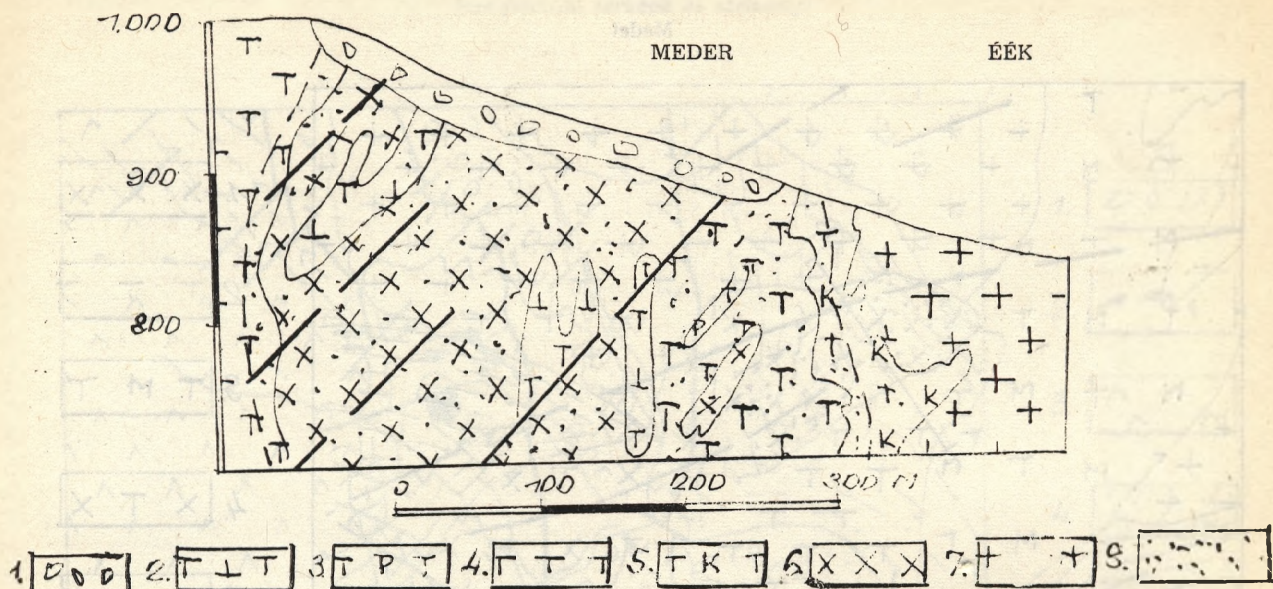
Vázlat: Dr. Zelenka T.

Elacit

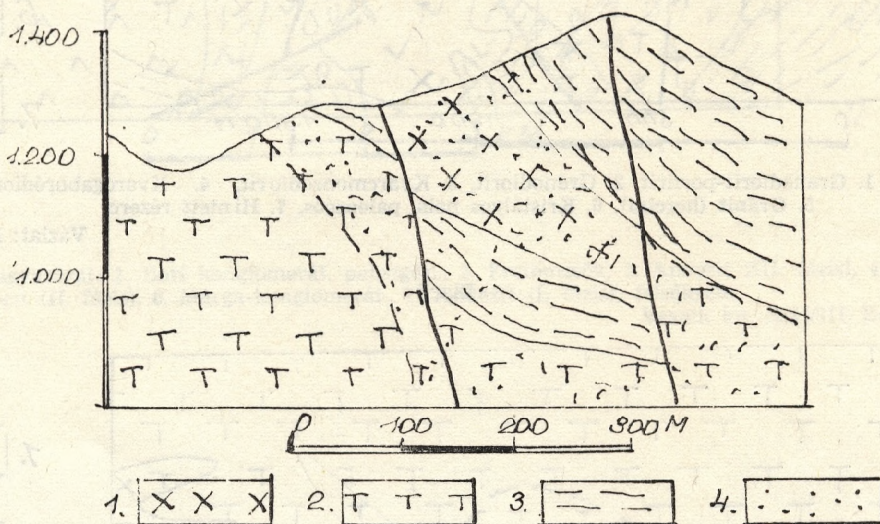


Jelmagyarázat: 1. Kvarcdiorit-porfirit, 28. Granodiorit-porfirit, felsőkréta, 3. Homokkő jura, 4. Granodiorit, 5. Füllittes palák, paleozóos, 6. Az ércesedés határa.

Vázlat: Dr. Zelenka T.



Jelmagyarázat: 1. Törmelék, holocén. 2. Granodiorit-telér, 3. Granodiorit-porfir kontakt, 6. Kvarcmonzodiorit-felsőkréta, 7. Gránit (hercini), paleozoos, 8. Hintett rézérc.



Jelmagyarázat: 1. Kvarcdiorit, felsőkréta, 2. Granodiorit, 3. Fillites palák, paleozoos, 4. Hintett rézérc.

ződésük a larámi mozgásokkal kapcsolatos. A Ny-Balkán antiklinális szerkezeteinek granodioritjába (hercinid) a krétában létrejött szerkezetek mentén nyomultak be az intrúziók és azok telerei, amelyek a rezet és a molibdént magukkal hozták.

A területnek különböző jellegzetes érc típusai, előfordulásai vannak, ezek közül kiemelkedik a Medet porfiros rézérc telepe, ahol a réz mellett jelentős molibdén-tartalom is van.

Medet: A porfiros ércesedés mintegy 6 km² területű, amelyből 0,3 km² produktív kifejlődésű. A földtani környezet paleozoos kristályos palák és gránitok alkotják, amelyekben szerkezetek mentén a felsőkrétában „kisintrúziós” benyomulások történtek, kvarcdiorit-kvarcmonzodiorit kőzetekkel. A granodiorit-porfirok már az ércesedett kőzeteket is átjárták. Az ércesedés elsősorban a kvarcmonzodiorit kő-

zetekhez kapcsolódik. Az ércesedés hintett-eres megjelenésű, az erekben kvarc, karbonát és zeolit kísérő ásványokkal pirit és kalkopirit van, illetve a szegélyeken molibdenit. A medeti előfordulás kb. 500 millió t ércvagyont képvisel 0,37% réz és 0,008% molibdéntartalommal. Az ércvagyonra évi 8 millió t kapacitású üzemeltetés létesítettek.

Elacit: Az övezetnek most kutatott előfordulása az elaciti terület, ahol a ópaleozoos granodiorit antiklinálist jura és perm palák szegélyezik, amelyekbe törési zónák mentén kvarc-granoszenit-porfirit, ↔ szienit-diorit-porfirit, diorit-porfirit és granodiorit kőzettelerek nyomultak be és posztmagmásan okozták a kontakt övezetekben az ércesedést, de maga a granodiorit is érces. Az érc fő ásványa a bornit, de jelentős a kalkopirit-pirit és molibdenit is. Az

előfordulást eddig 1000 m mélységig kutatták, azonban nem lehatárolt. Műrévaló érckészlete 0,42% Cu és 0,01% Mo tartalmú.

Vlajkov Verh.: Hintett-eres rézércelőfordulás, ahol paleozóos gránit és gneisz közé felsőkréta granodiorit, illetve szubvulkáni andezit-dacit nyomult be. A hintett-eres ércesedés cementációs zónájában 0,60—0,70% Cu tartalom van, kovellin, bornit, kuprit, tenorit és malachit ásvány társaságában. A primér zónában az átlagos tartalom 0,32% Cu, a fő ásványa kalkopirit, pirit és molibdén.

Aszarel: A szubvulkáni ércesedések másik jellegzetes, most kutatás alatt lévő előfordulása az aszereli. A területen paleozóos gránit és felsőkréta kvarcdiorit összeteteket még a felsőkréta andezitek törték át és az érintkezési felületeken — főleg a gránit felőli oldalon — jelentős az ércdúsulás. Az ércesedés területén központosan kovás zóna figyelhető meg, amelyet övesen különböző lebontású-átalakult kőzetek vesznek körül. Az ércesedés felső övezetében 0,30—0,50%, a mélyebb zónában 0,60—0,70% a réztartalom, ércásványai pirit és kalkopirit. A kutatások még folyamatban vannak, de az előfordulást nagyobbak tartják, mint a medetit.

Elsica: A pirites-tömzsös ércesedések közül említést érdemel az elsicai előfordulás, amely a felsőkréta korú „elsicai gránit” és a meredeken érintkező felsőkréta-paleogén andezit környezetben, főleg tufa, agglomerátum és breccsa kőzetekben feltárt pirit tömzsökből áll. A tömzsök, lencsék mérete 20—30 m, réztartalmuk pedig 5—10% között változik. A pirit képződését a rétegvulkáni andezitösszlethez kapcsolódó hidrotermális hatásokhoz, míg kalkopirit tartalmát a közeli szubvulkáni benyomuláshoz (Vlajkov Verh) kapcsolják.

Kraszen: A Szrednagora É-i szárnyán elhelyezkedő impregnációs ércesedés meredekre állított, gyűrt flis homokkő összlethez, illetve ahhoz tektonikusan csatlakozó felsőkréta andezit-hez tartozik.

Az érintkezési határon 50—150 m-es zónában 300—400 m csapáshosszúságban követhető impregnációs ércesedés van, ahol 1,00% az átlagos réztartalom. Az érc ásványai: pirit, kalkopirit, tennantit és enargit.

Amint más nagyobb metallogéniai övezetekben, úgy a Szrednagora területén is ismerünk a rézércen kívül más színesfém előfordulásokat is.

A nagy metallogéniai övezet távolabbi területén a Kelet-Pontuszban *Murgul* környezetben van a borihoz hasonló rézérc-előfordulás. Az Antitorosz övezetben pedig *Ergani* előfordulása a szubmarin-exhalatív rézérctelepek típusa.

Az eddig leírt zónákhoz, övezetekhez hasonló jelentőségű a *Kis-Kaukázus* (Örmény, Grúz, Azerbajdzsán SZSZK) érces területe, ahol az utóbbi időben *I. G. Magakyan* közléseiből tudunk az érces kifejlődésekről. A Szevan-tó területéről a Pambak-Zangezur zónában paleogén-

neogén magmás képződésekkel kapcsolatos hintett-porfiroz réz és molibdén ércesedéseket tártak fel eddig négy nagyobb összefüggő területen.

Az *Iranidák* területén, tulajdonképpen a Kis-Kaukázus zóna folytatásában több jelentős rézércelőfordulás van Teherántól Abbasadig. Közép-Iránban *Kerman-Sar Cheshmeh* környezetben ismertek meg és tártak fel napjainkban igen jelentős nagyságrendű porfiroz rézérctelepeket.

Az említett előfordulások mutatják, hogy e rézérces provincia a Kárpátoktól az Iranidákig nagy számban hordoz olyan lehetőségeket, amit ma még csak körvonalazni lehet. A most folyó kutatások mindenütt tovább pontosítják a képet és újabb előfordulások megismerését jelentik, különösen a mélység felé terjedve, a régi jelentéktelennek tartott előfordulások környezetében is eredményre vezethetnek, mint ahogyan pl. ez a Bánát, a Timok, vagy éppen Recsk területén történt.

A lemeztektonika alapján felvázolt (*R. H. Sillitoe*) porfiroz rézérccek elterjedési övezetei közül az egyiknek éppen a Kárpát—Balkán—Kaukázus—Iranidák területet jelzik, amely előfordulások a kis darabokra szakadt lemezek (Égei-, Török-, Arab-tábla) előtereikhez simulnak, csakúgy, mint a pacifikus porfiroz rézércelőfordulások esetében is.

A Kárpát—Balkán—Kaukázus övezetből kiesik a *Szovjetunió* almaliki területe, ahol a környezetben többféle ércesedés van, ezek között a kalmaküri porfiroz rézércelőfordulást mutatjuk be, amelyet éppen a recski fejlesztésekkel kapcsolatban küldöttségünk ismert meg. Az előfordulásról a földtani jelleg ismerete mellett több érdekes tapasztalatot sikerült a kutatásra, a készletszámításra vonatkozóan is megismerni.

Kalmakür (Almalik): Az előfordulás a Thien-San É-i előterében van. A rézércesedés a diorit, granodiorit-porfir intruzívumokhoz kapcsolódik. A környezetben devon mészkő és dolomit, illetve szienit-diorit-gabbró magmás kőzetösszlet van. A rézérces testet 2,4 km hosszú, 1,4 km széles és 450 mély külfejtés tárta fel. Maga a tömzs 520 m hosszú, 390 m széles felszíni vetületű test, és eddig 250 m vastagságban feltárt. Az előfordulást számtalan vető szabdalja, a kalmaküri vető pedig mintegy 550 m távolságra el is tolta az érces test É-i részét.

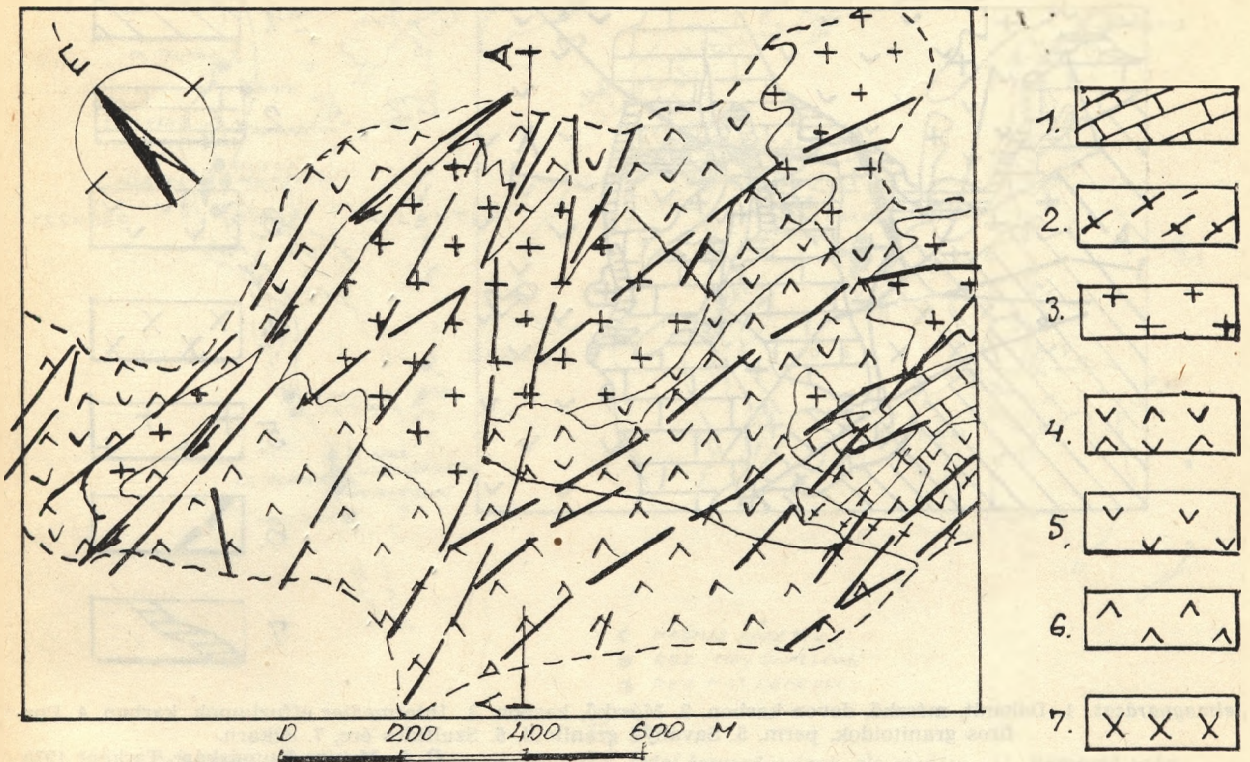
Az ércesedés a granodiorit tömzsöt vastag burok, gyűrű formájában övezi, zömében a szienites kőzetekben. Maga a granodiorit nem tartalmaz jelentős ércesedést. Az érckészletek számításánál 0,30% Cu az alsó számbavételi határ. Jelenleg az oxidációs zónában folynak a feltárások. Az ércásványok: kalkozin, bornit, kovellin, kuprit, hematit stb. A primér zónában; pirit, kalkopirit, molibdenit, arany, magnetit ásványtársulás jellegzetes.

A telepes összetelt nagyrészt meredek dőlésű testekből áll (85°) és 2/3 részben 10 m-nél kisebb vastagságúak.



8. ábra
Kárpát—Balkán—Pontusz—Kaukázus—Iranidák rézérc- (Mo) övezetei
1. Réz. 2. Réz, más fémekkel. 3. Molibdén. 4. Molibdénnyomok.

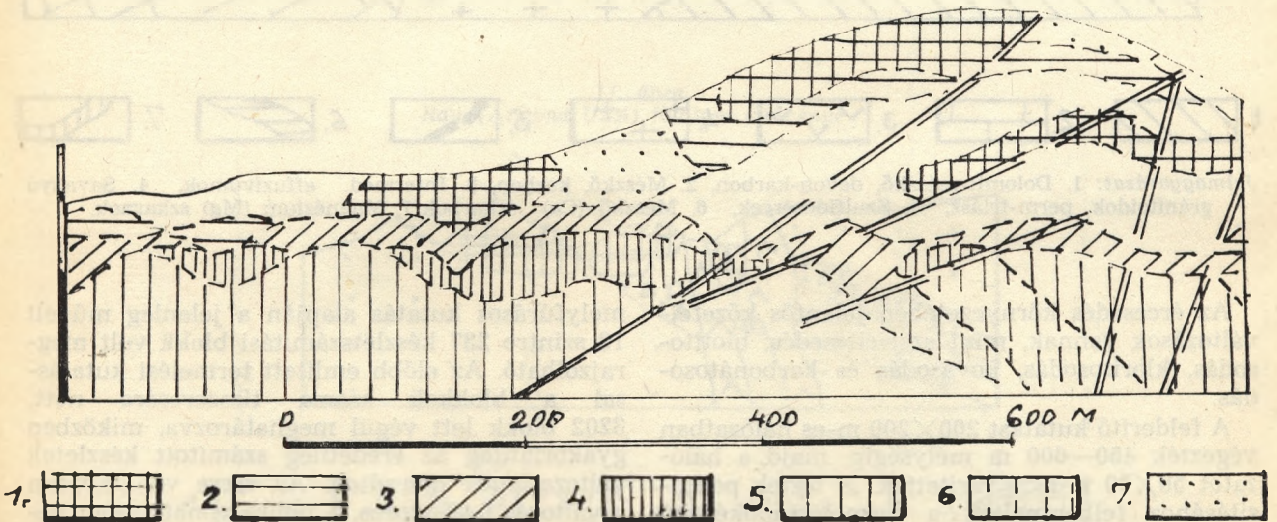
Kalmakür, Kumüskán földtani térképei és szelvényei



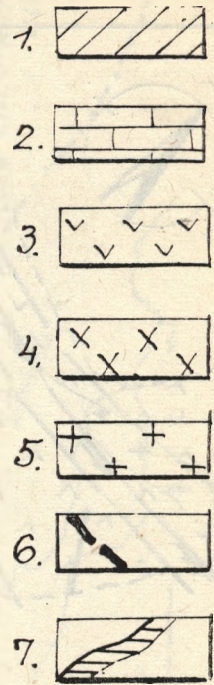
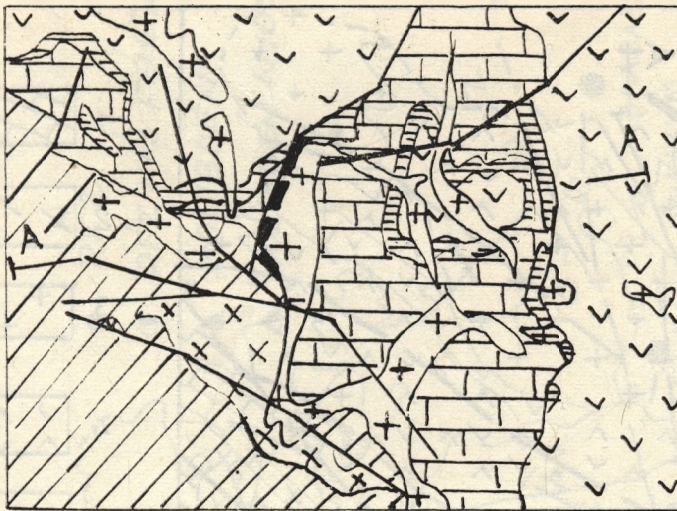
Jelmagyarázat: 1. Mészkö, devon, 2. Kvarcporfir, devon-karbon, 3. Granodiorit-porfir, 4. Szienit-diorit, 5. Szienit, 6. Diorit, 7. Granodiorit-porfir, karbon.

U. Dedü: Kalmakür, Taskent 1971.

ÉK ÉRCFÖLDTANI SZELVÉNY DNY

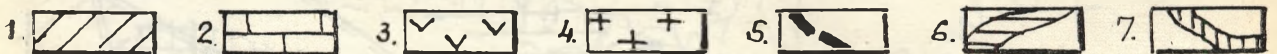
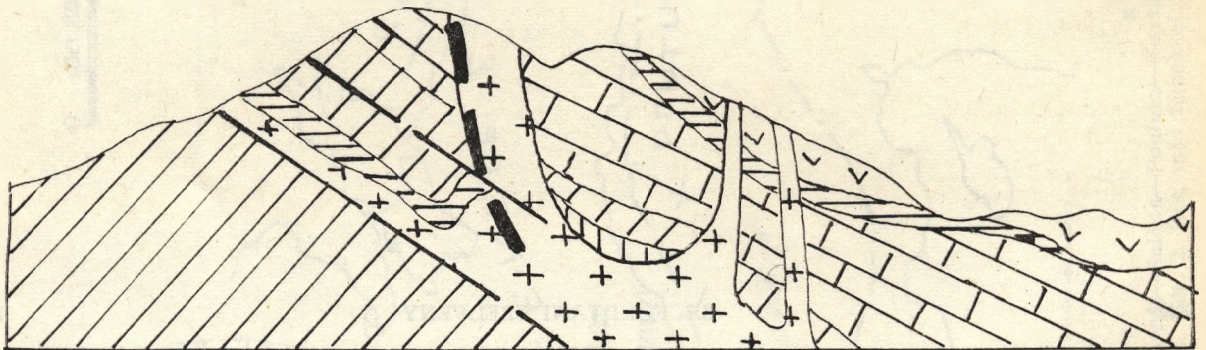


Jelmagyarázat: 1. Oxidos műrevaló rézérc, 2. Oxidos nem műrevaló rézérc, 3. Kevért műrevaló rézérc, 4. Kalkozinos műrevaló rézérc, 5. Kalkopirités műrevaló rézérc, 6. Kalkopirités nem műrevaló rézérc, 7. Külügozott kőzetek.



Jelmagyarázat: 1. Dolomit, mészkő, devon-karbon, 2. Mészkő, karbon, 3. Intermedier effuziumok, karbon, 4. Porfiroz gránitoidok, perm, 5. Savanyú gránitoid, 6. Szulfidos érc, 7. Szkarn.

R. A. Mucin: Kumüskán: Taskent 1970.



Jelmagyarázat: 1. Dolomit-mészkő, devon-triász, 2. Mészkő, karbon, 3. Intermed. effuzívumok, 4. Savanyú gránitoidok, perm-triász, 5. Szulfidosérccek, 6. Mészkő (Ca) szkarnok, 7. Magnézium (Mg) szkarnok.

Az ércesedés környezetében jelentős kőzetelváltozások vannak, mint szericitedés, biotitosodás, kloritosodás, kovásodás és karbonátosodás.

A felderítő kutatást 200×200 m-es hálózatban végezték $450\text{--}600$ m mélységig, majd a hálózatot 50×50 m-esre sűrítették. A testek pontosításához felhasználták a termelési-előkészítő 40×32 m-es, majd 16×20 m-es fúrési hálózatot, illetve 8×10 m-es robbantó lyukakat is. Itt megemlítjük, hogy az eredeti külszínről végzett

mélyfúrásos kutatás alapján a jelenleg művelt 12 szintre 237 készletszámítási blokk volt megrajzolható. Az előbb említett termelési kutatással a blokkok száma tízszeresére nőtt, 3202 blokk lett végül meghatározva, miközben gyakorlatilag az eredetileg számított készletek változatlanok maradtak. Az ércre vonatkozóan a változás 0,98-szoros, a fémre vonatkozóan pedig 1,03-szoros.

Az évi termelés szintje 20 millió tonna, amelynek átlagos réztartalma 0,66%.



- 1. MAGMÁS KŐZETEK
- 2. RÉZ (MO) ÖNÁLLÓAN
- 3. RÉZ MÁS FÉMEKSEL

10. ábra

Felsőkréta-eocén magmás környezetek réz- (Mo) ércesedéseinek elterjedése M. Ramovič után
 1. Magmás kőzetek. 2. Réz (Mo) önállóan. 3. Réz más fémekkel.

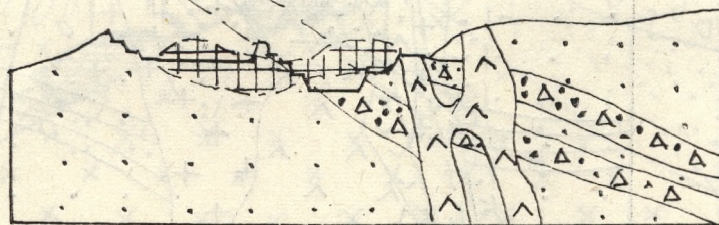
A pacifikus porfiros rézérc- (molibdén-) előfordulások

Alaszkától kezdve Észak-Amerika, Közép-Amerika és Dél-Amerika pacifikus vonulatai, területei számos porfiros rézérc előfordulást hordoznak. Ezek jelentősége a világ réztermelésében, rézgazdálkodásában kiemelkedő értékű, jórészt azért, mert nagytömegű előfordulásai jórészt ma még a külszinről művelhető területeket képviselnek.

Az észak-amerikai előfordulások nyugati oldalán Brit-Kolumbiától kezdve Arizonáig egy-egy önálló előfordulás emelkedik ki jelentőségével. Arizonában azonban a Kolorádó-plató D-i előteréből nagy területen számos előfordulás a világ egyik legfontosabb réztermelési bázisát jelzi. Csak néhányat említünk az e területen találhatóak közül:

Ajo — Bagdad — Copper Cities — Esperanza — Inspiration — Morenci — Ray — Safford — San Manuel stb., stb.

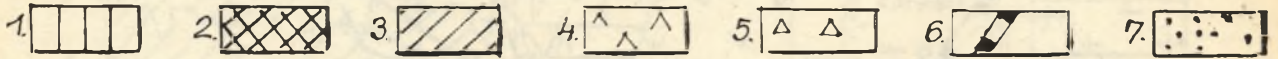
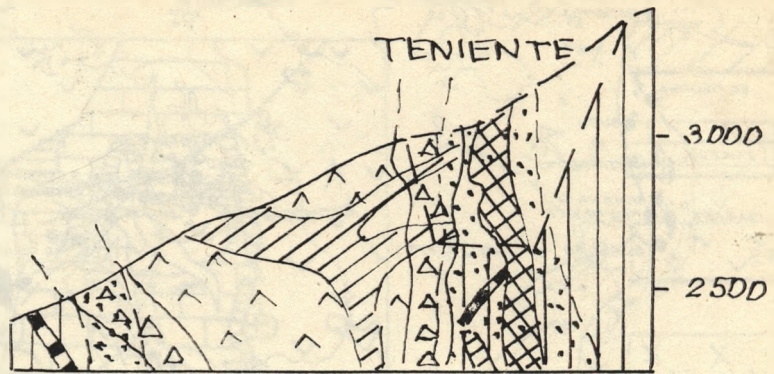
11. ábra
 Ray, (Arizona USA) földtani szelvénye



- 1. Pala
- 2. Diabáz
- 3. Vulkáni összlet
- 4. Hintett rézérc
- 5. Kalkozin (szupergén)

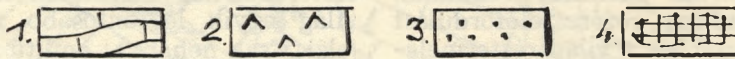
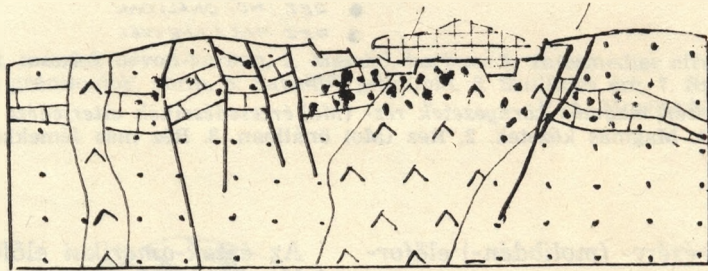
11/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Pala, 2. Diabáz, 3. Vulkáni összlet, 4. Hintett rézérc, 5. Kalkozin (szupergén)
 Econ. Geol. 1971. 1.

11. ábra
 Braden (Chile) földtani szelvénye



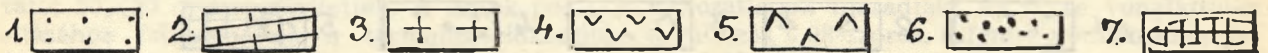
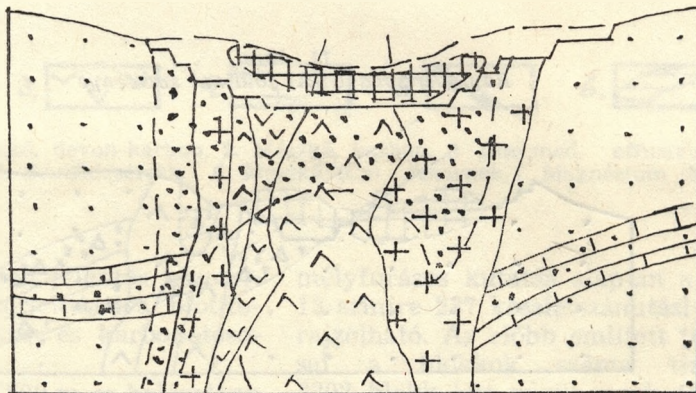
11/b. ábra. Jelmagyarázat: 1. Andezit agglomerátum eocén, 2. Kvarcdiorit, 3. Latit-porfir, 4. Braden formáció, 5. Braden formáció breccsája, 6. Lamprofir oligocén, 7. Hintett rézérc. Econ Geol. 1960.5

Chino (New-Mexico USA) földtani szelvénye



11/c. ábra. Jelmagyarázat: 1. Mészkö, 2. Vulkaní összlet, 3. Hintett rézérc, 4. Kalkozin, (szupergén.) Econ Geol. 1971.1

Bingham (Utah USA) földtani szelvénye



11/d. ábra. Jelmagyarázat 1. Kvarcit, 2. Mészkö, 3. Gránit, 4. Kvarclatit, 5. Gránitporfir, 6. Primér rézérc + molibdén, 7. Kalkozin, (szupergén). Econ. Geol. 1971.1

Közép-Amerikában néhány jelentősebb előfordulás:

Cananea — La Caridad — Petaquilla.

Dél-Amerikában a chilei előfordulások kiemelkedő értékűek, ezek közül is meghatározó értékűek:

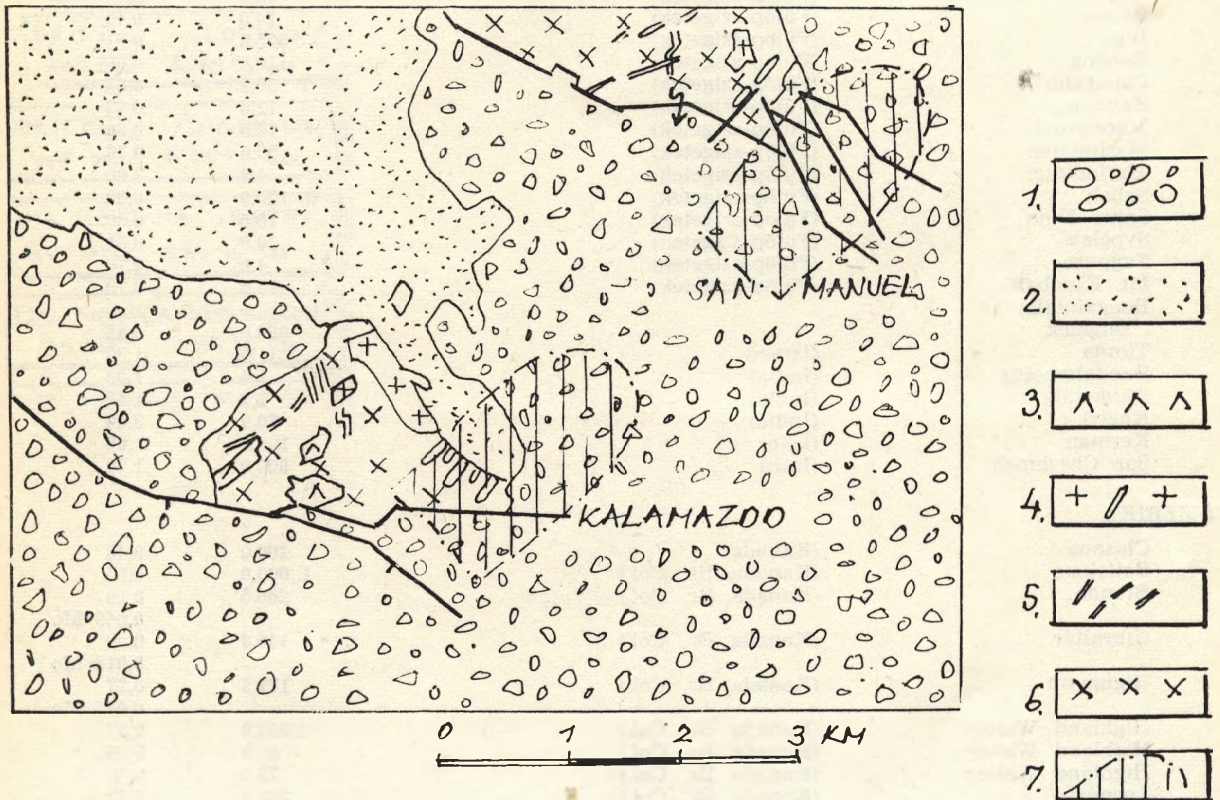
El Teniente — Braden — Chuquichamata — La Exotica — El Salvador.

A pacifikus porfiros rézérc-előfordulások értékelése a már hivatkozott J. D. Lowell—J. M.

Guilbert munkájában történt meg az arizonai San Manuel—Kalamazoo-előfordulások típusának bemutatásával. De ezen kívül számtalan értékelés lát napvilágot, mintegy divattá lett a porfiros előfordulásokkal való foglalkozás, nyilván nagy gazdasági lehetőségek miatt.

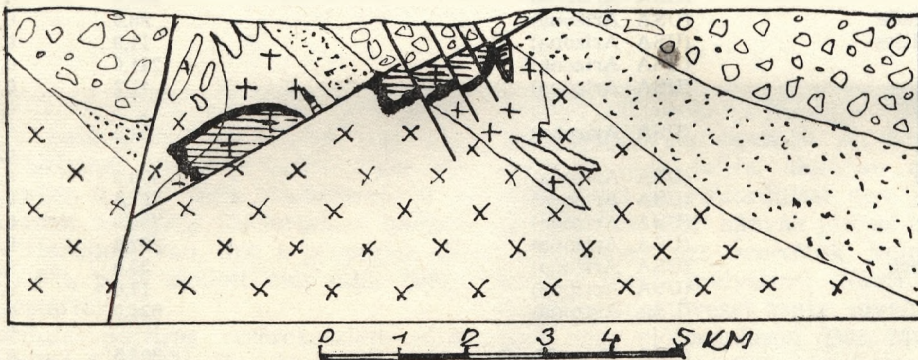
A San Manuel—Kalamazoo-előfordulás része a pacifikus rézövezetnek, területén a prekambriumi korú „Oracle” gránit-kvarcmonzonit testeket larámi korú (tehát a miénkhez hasonló

12. ábra
San Manuel-Kalamazoo földtani térképe és szelvénye



JELMAGYARÁZAT:

- a) 1. Gila konglomerát. 2. Gloudburst formáció terciér. 3. Riolit, terciér. 4. Monzonitporfir. 5. Diabáz, felsőkréta. 6. Oracle gránit, prekambrium. 7. Rézérctest. I. D. Lowell. Econ Geol. 1968.6



1. Gila konglomerát. 2. Gloudburst formáció, terciér. 3. Monzonitporfir (larámi) felsőkréta. 4. Oraclegránit, prekambrium. 5. Ércetest. 6. Kalkazin (szupergén).

Közlések a világ újabban megismert, illetve tervezésbe vont régebbi rézérc előfordulásainak minőségéről 1968—71 években.

(World Mining közlései alapján)

Előfordulás		millió t	Cu ⁰ / ₀
EURÓPA			
Aitik	(Svédország)	150,0	0,50
Majdanpek	(Jugoszlávia)	600,0	0,80
Medet	(Bulgária)	150,0	0,35
Skouries	(Görögország)	19,0	0,84
Río Tinto	(Spanyolország)	40,0	0,80
ÁZSIA			
Almalik	(Szovjetunió)	365,0	0,80
Baguio	(Fülöp-szigetek)	15,0	0,50
Balate	(Fülöp-szigetek)	10,0	0,45
Biga	(Fülöp-szigetek)	525,8	0,51
Boneng	(Fülöp-szigetek)	10,0	0,66
Capayanh	(Fülöp-szigetek)	50,0	0,65
Kennon	(Fülöp-szigetek)	12,0	0,63
Macawiwili	(Fülöp-szigetek)	14,0	0,56
Marindique	(Fülöp-szigetek)	90,0	0,76
Marindique	(Fülöp-szigetek)	4,8	2,00
Sabah	(Fülöp-szigetek)	120,0	0,60
Santo Nino	(Fülöp-szigetek)	15,0	0,50
Sypalay	(Fülöp-szigetek)	59,9	0,81
Tagpura	(Fülöp-szigetek)	4,0	0,70
Mt. Kinabalu	(Fülöp-szigetek)	70,0	0,70
Bougainville szigetek		900,0	0,48
Timna	(Izrael)	11,0	1,80
Bandalamottu	(India)	1,0	1,03
Dhukonda	(India)	2,2	1,53
Khetri	(India)	70,0	2,00
Kerman	(Irán)	100,0	1,00
Sar Cheshmeh	(Irán)	800,0	1,20
AMERIKA			
Chisana	(Kanada)	200,0	0,40
Betlehem	(Kanada Br. Col.)	1.000,0	0,50
Brenda	(Kanada Br. Col.)	266,5	0,19
Gibraltár	(Kanada Br. Col.)	145,0	0,39
Highmont	(Kanada Br. Col.)	177,5	0,27
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	1.000,0	0,57
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	61,0	0,36
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	75,0	0,48
Lornex	(Kanada Br. Col.)	300,0	0,43
Maggie Creek	(Kanada Br. Col.)	100,0	0,40
Port. Hardy	(Kanada Br. Col.)	270,0	0,52
Similkameen	(Kanada Br. Col.)	76,0	0,53
Stewart	(Kanada Br. Col.)	75,8	1,80
Walley Copper	(Kanada Br. Col.)	800,0	0,40
Ajo	(USA Arizona)	150,0	0,63
Bagdad	(USA Arizona)	200,0	0,50
Casa Grande	(USA Arizona)	96,0	0,90
Copper Cities	(USA Arizona)	11,0	0,50
El Paso	(USA Arizona)	241,0	0,70
Esperanza	(USA Arizona)	41,2	0,45
Ithaca	(USA Arizona)	54,5	0,49
Lakeshore	(USA Arizona)	470,0	0,75
Metcalf	(USA Arizona)	221,4	0,74
Morenci	(USA Arizona)	758,0	0,81
Pima C.	(USA Arizona)	292,0	0,88
Pinto Creck	(USA Arizona)	35,0	0,45
Sacaton	(USA Arizona)	17,0	0,80
Sierrita	(USA Arizona)	524,0	0,33
Tyronne	(USA New Mexikco)	302,5	0,81
Butte	(USA Montana)	426,5	0,84
Yerington	(USA Nevada)	95,0	0,55
Cananea	(Mexico)	177,0	0,81
La Caridad	(Mexico)	650,0	0,80
Petaquilla	(Panama)	100,0	0,92
Cerro Verde	(Peru)	149,1	1,09

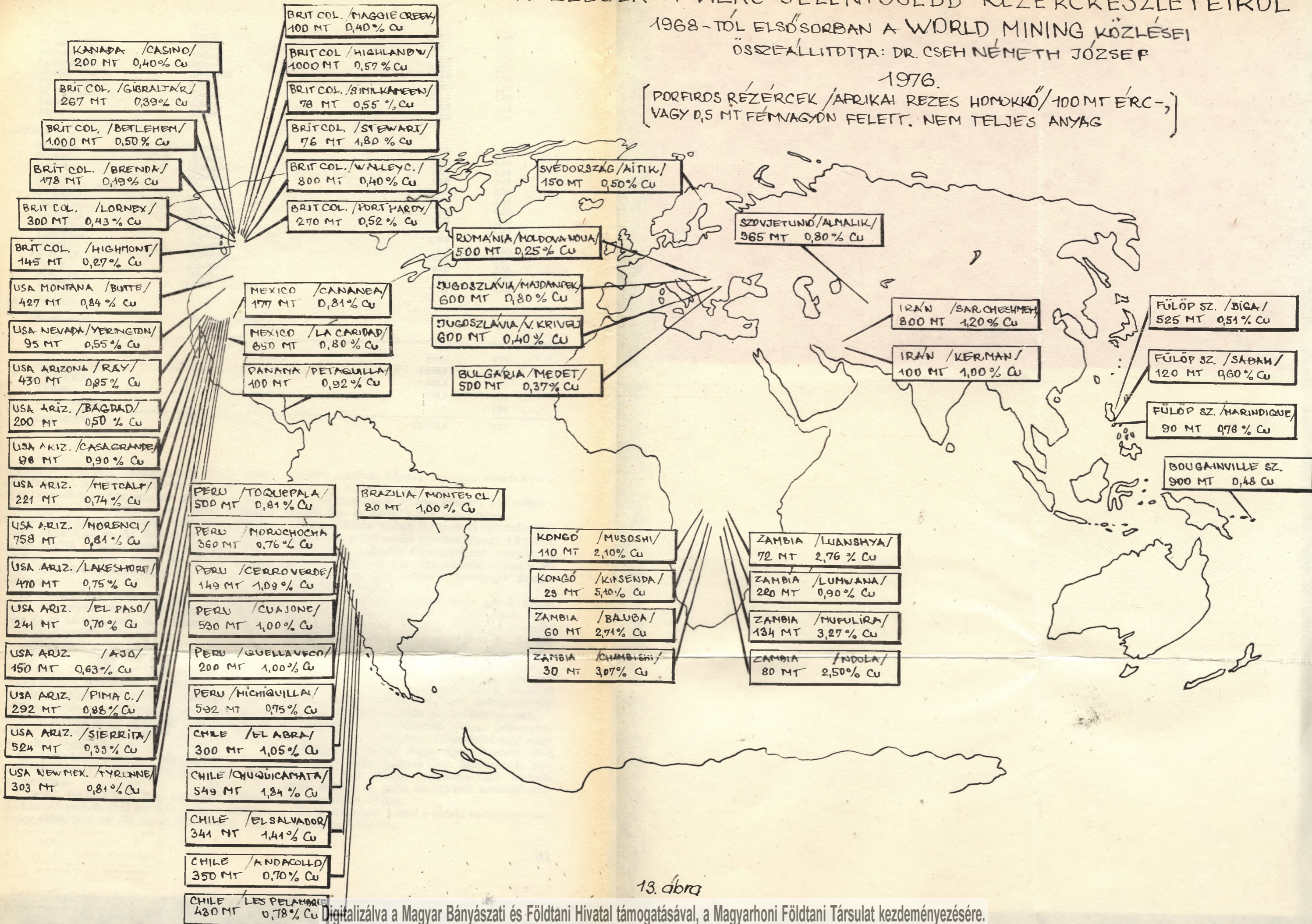
KÖZLÉSEK A VILÁG JELENTŐSEBB RÉZÉRCKÉSZLETEIRŐL

1968-TÓL ELSŐSORBAN A WORLD MINING KÖZLÉSEI

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: DR. CSEH NÉMETH JÓZSEF

1976.

[PORFIRDS RÉZÉRCEK /AFRIKAI REZES HOMOKKÖ/100 MT ÉRC-,
VAGY 0,5 MT FENNAGYDN FELETT. NEM TELJES ANYAG]



13. ábra

Előfordulás		millió t	Cu ⁰ / ₀
Cobriza	(Peru)	7,4	2,00
Cuajone	(Peru)	530,0	1,00
Michiquillai	(Peru)	592,0	0,75
Morochocha	(Peru)	360,0	0,76
Quellevaco	(Peru)	200,0	1,00
Montes Claros	(Brazília)	80,0	1,00
Chuquicamata	(Chile)	549,0	1,84
El Salvador	(Chile)	341,0	1,41
Sagasca	(Chile)	16,0	2,16
Iquique	(Chile)	16,0	2,04
AFRIKA			
Musoshi	(Kongo)	110,0	2,10
Musoshi	(Kongo)	30,0	3,00
Kinsenda	(Kongo)	25,0	5,10
Baluba	(Zambia)	60,0	2,71
Bwana-Mkubwa	(Zambia)	5,8	3,48
Chambishi	(Zambia)	30,6	3,07
Chibuluma	(Zambia)	6,1	4,80
Luanshya	(Zambia)	72,0	2,76
Kalengwa	(Zambia)	1,0	11,33
Lumwana	(Zambia)	220,0	0,90
Mkushi	(Zambia)	5,0	2,50
Mfulira	(Zambia)	134,4	3,27
Ndola	(Zambia)	80,0	2,50
K. Atlasz	(Marokko)	2,0	2,00
Tsumeb	(DNY Afrika)	7,1	4,49
AUSZTRÁLIA			
Kanmantoo	(Dél-Ausztrália)	5,3	1,00
EURÓPA		959,0	0,74
ÁZSIA		3.249,7	0,78
AMERIKA		12.249,4	0,73
AFRIKA		789,0	2,35
AUSZTRÁLIA		5,3	1,00
ÖSSZESEN:		17.252,4	0,81

képződési szakaszú) monzonitporfir dajkok-telérrek járják át, amelyhez hidrotermális telérrendszer kapcsolódik és ez okozta a gránit és a monzonit-porfir ércesedését. Az ércetestet itt 0,50⁰/₀ Cu-tartalom feletti minőségi határon mesterségesen határolják le. Az ércetest hengeres alakú, belül meddő, hossza 2300 m, átmérője 750—1000 m, és a dúsérces palást 30—300 m vastagságú. A felső 60 m-ben szupergén ásványtársulás is van.

Az ércetartalmú kőzetnek (magmás testnek) zónás ásványkőzettani elváltozása figyelhető meg és ez az elváltozás és a kőzet döntő hatása az ércesedés formájára is.

A műre érdemes dúsultságú ércesedés a hengerpaláston mintegy 200 m átlagos vastagságú. E zónában a kalkopirittal kb. azonos nagyságrendű pirit-tartalom van. A propilites zóna felé haladva azonban a pirit válik uralkodóvá, pl. a fillikus zónában a 0,75⁰/₀ Cu-tartalom mellett 6—25⁰/₀ pirittartalom van, míg a propilites zónában a 2—6⁰/₀ pirit mellett már csak 100—500 g/t a réztartalom.

Az előfordulás porfiros rézérckészlete több mint 500 millió t, 0,75⁰/₀ Cu- és 0,015⁰/₀ Mo-tartalommal.

E távoli területekről még mellékelt néhány tájékoztató szelvényből kitűnik, hogy e porfiros rézérc-előfordulások általában üledékeket, vagy

idősebb magmás képződményeket áttörő kvarcmonzonit testekhez tartoznak.

Az előfordulások átlagos készlete 150 millió t, 0,80⁰/₀ Cu- és 0,015⁰/₀ Mo-tartalommal.

Ha az utóbbi időben megismert előfordulások közül csak a 100 millió tonnánál (vagy 0,5 millió tonna fém) nagyobb érckészleteket vesszük figyelembe (45—50 db), úgy az előfordulások átlagos készlete 370 millió t, amelynek átlagos réztartalma 0,69⁰/₀!

A fenti vázlatos anyagot azért adjuk közre, hogy a recskihez hasonló ércesedésekről áttekintő képet adjunk. Ezt a tájékoztatást szolgálja az összeállított táblázat is, amelyben a világ különböző részeiről újabban szerzett készletadatokat és minőségeket a WORLD MINING adataira támaszkodva mutatjuk be. Az áttekintés természetesen nem teljes, ahonnan nincs irodalmi közlés, azt az előfordulást nem szerepeltetjük, így pl. a működő bányák jórészt hiányzanak.

Mindezzel azt szerettük volna bemutatni, hogy a recski mélyszinti előfordulás egy nagy metallogéniai övezet tagja, olyan övezet, ahol több nagy előforduláson (Bor, Majdanpek, Medet stb.) már tartós, nagykapacitású termelő üzem alakult ki, noha az egykori kutatási adatok szerények voltak.

Ez is segítséget jelent a recski mélyszinti formáció megítéléséhez.

К вопросу сравнительных материалов по геологии рудных месторождений, связанных с поисками глубокозалегающего оруденения полиметаллов месторождения Речк

д-р Й. Чех-Немет

1. Dr. Gagyí Pálffy A.—Dr. Cseh Németh J.—Dr. Zelenka T.—ifj. Dr. Gagyí Pálffy A.—Lázár B. szerk.: A recski mélyszinti színesérc-előfordulás összefoglaló jelentése. Kézirati jelentés Recsk, 1971.
2. Bogdanovič P.: Geológija tektonika sire okoline rudnika bakra „Bor” sa ovstrom na Cumineralizaciju. Zavod za Geof. Istrazivanja Vesnik Knjiga XXVII. Beograd 1968.
3. Cioflica G.—Vlad Ș.: The Correlation of Laremi-En Metallogenic Events Belonging to the Carpatho-Balkan Area. Revue Roumanie Eoumanie de Geologie Geophysique et Geographie. Serie de Geologie No. 2. Bucuresti 1973.
4. Lowell J. D.: Geology of the Kalamazoo Orebody San Manuel District, Arizona. Econ. Geol. 1968.6
5. Lowell J. D.—Guilbert J. M.: Lateral and Vertical Alteration-Mineralization Zoning in Porphyry Ore Despsits. Econ. Geol. 1970. 4.
6. Magakyan I. G.: On the primery zoning in the distribution of different ore formation on the territory of the Armenian SSR. Simp. Propbl. of Postmagnatic Ore Deposition. Praga 1963.
7. Ramovič M.: Principles of Metallogeny. Sarajevo 1968.
8. Rose A. W.: Zonal Relations of Wallrock Alteration and Sulfide Distrubition at Prophyry Copper Deposits. Econ. Geol. 1970. 8.
9. Sillitoe R. H.: Plate Tectonic Model for the Origin of Porphyry Copper Deposits. Econ. Geol. 1972. 2.
10. Superceanu C. I.: Metallogenetiche Provinzii Rumâniens. Zeitschrift für Angewandte Geologie 1976. 2.
11. Szabó L.: Zambia bányászata. Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat. Budapest 1971. 11.
12. Dr. Zelenka T.: New dateo of the Darno megatectonic zone. Acta Geol. Budapest, 1973. 17.
13. Waterman G. C.—Hamilton R. L.: The Sar Cheshmeh Porphyry Copper Deposit. Econ. Geol. 1975. 3.

В октябре 1974 г. на ежегодном собрании Венгерского Геологического Общества впервые более широкому кругу специалистов были на месте показаны условия оруденения глубоких горизонтов Восточной Матры, окружающая оруденение геологическая среда, условия залегания и геометрия рудных тел, и на этом собрании давались ориентировочные сведения о возможностях хозяйственного освоения данного месторождения. Естественно, материалы поисково-разведочных работ по данному месторождению стали известными уже раньше, в первую очередь в виде обобщающего геологического отчета, составленного в 1975 г. Материалы собрания Венгерского Геологического Общества полностью опубликованы в специальном выпуске журнала *Földtani Közlöny* в 1975 г., причем эти материалы дополнялись даже такими данными, которых докладчики собрания могли только коснуться.

Автор статьи дает схематическую характеристику из числа обобщающих работ — тех материалов, которые собирались с начальной фазы выявления месторождения и собираются по сей день для создания предпосылок для оценки оруденения глубоко залегающих горизонтов в целом, сравнивая его с другими месторождениями.