

3- I.G
369

INSTITUTUL GEOLOGIC

DARI DE SEAMA
ALE
ȘEDINTELOR

VOL. LX
1972-1973

2. ZĂCĂMINTE



BUCUREȘTI
1974



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL DE GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ

DĂRI DE SEAMĂ

ALE
ȘEDINTELOR

VOL. LX
(1972—1973)

2. ZĂCĂMINTE



BUCUREȘTI
1974



Institutul Geologic al României

Redactor: MARGARETA PEETZ
Tehnoredactor și corector: OVIDIU RIPAAT
Traduceri: MARIA BOROȘ, VALENTINA CRUTU, ADRIANA NĂȘTASE
Ilustrații: VIRGIL NIȚU

*Dat la cules: sept. 1974. Dan de tipar: decembrie 1974. Tiraaj: 550 ex.
Hârtie de tipărire: I. A. Format 70 × 100/49 g. Căli de tipar: 7 Comanda: 588.
Pentru bibliotecă indicele de clasificare: 66 (658)*

Întreprinderea poligrafică „Informația”, str. Brezoianu 23-26, București,
România



Institutul Geologic al României

2. ZĂCĂMINTE

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MICROTTECTONICII ȘI GENEZEI
ZĂCĂMINTELUI DE SULFURI POLIMETALICE ȘI DE BARITINĂ
DE LA CORTELU — SOMOVA (DOBROGEA DE NORD)¹

DE

ANDREI GURĂU, TROFIL GRIDAN²

Abstract

Contributions to the Knowledge of Microtectonics and Genesis of the Cortelu — Somova Base-Metal and Barythine Ore Deposits (North Dobrogea). The microtectonic, chalcographic and chemical-statistical study of the ore deposit points out the fact that the mineralization of sulphides is controlled by systems of fissures, in quartz porphyries and limestones, and it is subsequent to the barythine mineralization. The mineralization of sulphides deposited during three mineralization phases. The intergrown structures of sulphides and the forming temperatures of barythine and calcite show a hydrothermal activity of a meso-epithermal temperature. The structural and genetic criteria point to the distribution of sulphides towards depth and the striking of the ore deposit.

I. INTRODUCERE

În cursul anului 1972 autorii acestei lucrări au întocmit un studiu microtectonic și genetic al zăcămintului de sulfuri polimetalice și baritină de la Cortelu — Somova, în scopul delimitării indicilor structurali de prospecție, care fundamentează cercetarea în extindere a zăcămintului pe direcție și adâncime.

Zăcămintul de sulfuri polimetalice și baritină de la Cortelu — Somova se află situat la cea 3 km sud de comuna Somova, în dealul Cortelu și la cea 15 km vest de orașul Tulcea. Zăcămintul este localizat în orizontul inferior al calcarelor cenușii, în plăci, cu silixite, al Carnianului³, precum și în porfirele cuarțifere, care străbat calcarele⁴.

¹ Comunicare în ședința din 27 aprilie 1973.

² Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide str. Caransebeș nr. 1 București.

³ A. Gurău, T. Gridan. Studiul microtectonic al zăcămintului de sulfuri polimetalice, Cortelu — Somova (jud. Tulcea) 1972. Arch. I.G.P.S.M.S. București.

⁴ A. Gurău, T. Gridan. Raport geologic privind prospecțiunile geologice și microtectonice în perimetrul Cișla—Somova—Pârcheș, Dobrogea, jud. Tulcea, 1972. Arch. I.G.P.S.M.S. București.



Prezența mineralizației de baritină în regiune a fost menționată pentru prima dată de P a s c u (1913). Mai târziu S a v u l (1951) a întocmit o schiță geologică, scara 1:20.000, pe care a localizat toate ivirile de baritină din zona Somova-Cișla. Un studiu mineralogic și genetic asupra zăcămintului de sulfuri polimetalice și baritină a fost întocmit de I a n o v i c i et al. (1957), care stabilesc că întreg procesul de mineralizare este legat de porfirele cuarțifere.

Lucrările de explorare ale mineralizațiilor de baritină și sulfuri din regiune (Marca-Malenci, dealurile Cortelu, Trifan, Dobrișan, Bochir și Dealul Carierii) au fost conduse la început de Bacalu⁶.

Descifrarea relațiilor structurale dintre calcarele triasice, diabazele și porfirele cuarțifere din regiune a fost făcută de G u r ă u, G r i d a n (1973). Cercetări asupra porfirelor cuarțifere și a mineralizațiilor de sulfuri legate de ele, din Dobrogea Centrală, au mai efectuat C o s m a et al. (1958) și G u r ă u (1972).

II. ÎNCADRAREA GEOLOGICĂ STRUCTURALĂ

În alcătuirea geologică a regiunii, în care se dezvoltă zăcămintul de sulfuri polimetalice și baritină, Cortelu-Somova, intră calcarele triasicele superior (Carnianul), diabazele și porfirele cuarțifere încadrate de cercetătorii anteriori în zona structurală triasică Tulcea (I a n o v i c i et al. 1961). Formațiunile acestei zone se prezintă, în ansamblu, ca un sinclinoriu, rezultat al mișcărilor chimice vechi, care conservă și elementele structurale anterioare, de vîrstă hercinică.

A) Calcarele

G u r ă u, G r i d a n,^{6,7} separă în zona Cișla-Somova-Parcheș două orizonturi stratigrafice: inferior și superior.

În orizontul inferior se dezvoltă două faciesuri de calcare și anume: faciesul calcarelor de Vărăria și Cuca Mare, Cuca Mică, care se caracterizează prin prezența calcarelor cenușii, în plăci, cu intercalații de silixite (0,02—0,05 m grosime) și de șisturi argiloase de ordinul centimetrilor și faciesul calcarelor de Dealul Carierii, care se caracterizează prin prezența calcarelor gălbui verzui în plăci decimetrice și cu intercalații subțiri de argile.

În orizontul superior se dezvoltă, de asemenea, două faciesuri de calcare: faciesul calcarelor de Parcheș, de culoare negricioasă, în bancuri decimetrice și metrice, cu intercalații subțiri de argile și faciesul de dealul Stancii reprezentat prin calcare cenușii verzui, cu aspect grezos.

Calcarele orizontului inferior se dezvoltă la sud de satele Minerii și Somova, iar cele ale orizontului superior, în partea vestică, spre Parcheș.

⁶ V. B a c a l u. Raport geologic asupra zăcămintului de baritină și sulfuri complexe din regiunea Somova-Cișla. 1956. Arh. IFLGS București.

⁷ Op. cit. pct. 3.

⁸ Op. cit. pct. 4.



Din punct de vedere al controlului litologic sînt importante calcarele orizontului inferior, în care apar toate mineralizațiile de baritină și sulfuri polimetalice cunoscute pînă în prezent.

Din punct de vedere tectonic, calcarele formează cute anticlinale și sinclinale cu direcția NW-SE. Axele de cute se afundă fie spre NW, fie spre SE cu valori între $0^\circ - 40^\circ$, în funcție de amplasarea faliilor tip *hol* și *ac*, care le afectează.

Un profil transversal (NW—SE) prin zăcămintul Cortelu-Somova (fig. 5) arată că în zona zăcămintului, calcarele formează un sinclinal cu o lărgime de cea 1000—1100 m, iar zăcămintul propriu-zis se dezvoltă în partea nord-estică a sinclinalului, la intersecția acestuia cu o falie NNW—SSE.

Tectonica plicativă cu direcția NW—SE s-a dezvoltat în primul stadiu de deformare plastică a calcarelor, în orogeneza chimerică veche — stadiul de deformare B_1 — cu alunecare concentrică. De acest stadiu aparțin clivajele axiale de forfecare (S_2), dezvoltate mai ales în stratele mai subțiri și fisurile *ac* transversale. Peste tectonica plicativă B_1 , s-a suprapus o tectonică disjunctivă, care a dat naștere la falii *hol* și *ac*. Faliile *hol* coincid ca poziție cu clivajele de forfecare.

B) Diabazele

La sud de zăcămint, în cursul superior al Văii Minei spre NW în dealul Coastele Ormanului apar diabazele. Din cercetările structurale microtectonice Gurău, Gridan (1973) ajung la concluzia că diabazele au forma unui *dyk*, cu direcția NW—SE, cu o lungime de cea 2000 și o grosime de cea, 300—600 m.

Corpul liniar de diabaze este discordant cu stratificația inițială a calcarelor în facies de Vărăria și s-a dezvoltat pe linii de slabă rezistență ale clivajelor de forfecare și faliilor *hol*, în faza chimerică veche, după deformațiile plicative ale Carnianului.

C) Porfirele cuarțifere

În zona Somova-Minerii, porfirele cuarțifere, sînt controlate atît de falii direcționale tip *hol* (dealul Coastele Ormanului, izvoarele Văii Plantației, Movila Săpată, Valea Minei și valea Cortelu Mic), cît și de falii tip *ac* (dealul Muchea Inaltă, interfluviul dintre Ogașul lui Moș Dinu și valea Cortelu Mic, eventual și cele din dealurile Trifan, Dobrișan, Bechir și Dealul Carierii identificate în lucrările de foraje executate de IFLGS). Porfirele cuarțifere intersectează și diabazele din Dealul Ormanului și din galeria XIII IFLGS. Relațiile de discordanță a porfirelor cuarțifere cu diabazele au fost menționate și de Iancovici et. al. (1957), în dealul Movila Săpată dovedindu-se astfel vîrsta mai nouă a porfirelor cuarțifere.



III. MICROTTECTOMICA PORFIRELOR CUARTIFERE DIN ZĂCĂMÎNTUL CORTELU-SOMOVA

Studiul microtectonic al porfirelor cuarțifere, în care este localizată o parte din mineralizația de sulfuri polimetalice s-a efectuat atât la nivelul orizontului 78 m (-20), unde porfirele sînt cel mai bine deschise, pînă la nivelul și relațiile fisurației cu mineralizația, cit și la nivelul orizontului 100 m.

Diagramele microtectonice au fost întocmite pentru toate sistemele de fisuri, separat pe fiecare lucrare minieră (galerii direcționale și transversale — pl. II și III).

Ceea ce caracterizează microtectonica fisurației porfirelor cuarțifere din zăcămîntul Cortelu, este prezența a trei planuri de deformare, în care se înscriu mai multe sisteme de fisuri. În diagramele microtectonice D_3 și D_4 , din galeria direcțională nr. 2, reiese clar prezența celor trei planuri de deformare. Un plan de deformare are direcția $N 70-75^{\circ}W / 10-20^{\circ} NE$. În acest plan de înscriu sistemele de fisuri cu maximele m_3 și m_2 . Primul sistem (m_3), care este și cel mai dezvoltat, are o frecvență în zăcămînt de 20—40 fisuri pînă la 40—60/m.l. și direcția $NE-SW / 75-90^{\circ}$. Al doilea sistem (m_2) are o frecvență de 10—20 fisuri pînă la 20—40/m.l. și direcția aproape EW , cu înclinarea spre nord în jur de $15-20^{\circ}$.

Al doilea plan de deformare are direcția $N 60-62^{\circ}E / 10^{\circ} NW$. În acest plan se înscriu sistemele de fisuri m_1 ; m_{2a} și m_4 . Cel mai dezvoltat este sistemul de fisuri m_4 , cu orientarea $NW-SE / 50-70^{\circ} NE$. Frecvența acestui sistem de fisuri în zăcămînt este de 10—20 / m.l. (D_1 , D_3 , D_5) pînă la 20—40 / m.l. (D_2). Sistemul de fisuri m_1 are direcția $NW-SE / 45-60^{\circ} SW$. Frecvența în zăcămînt a acestui sistem variază de la 10/m.l. (D_1) pînă la 40—60/m.l. (D_2), sau chiar 80—100/m.l. (D_4 și D_5).

Al treilea plan de deformare are direcția $N 10^{\circ}W / 60^{\circ} E$ (D_6); $N 15^{\circ} W / 50^{\circ} E$ (D_1); $N 4^{\circ}E / 85^{\circ} V$ (D_2). În acest plan se înscriu sistemele de fisuri m_1 ; m_2 și m_5 cu direcția $ENE-WSW$ și înclinări nordice (m_4) sau sudice (m_1 și m_2), în jur de 40° (m_1) și 65° (m_2). O frecvență mai mare o are sistemul m_4 cu 80—100 fisuri / m.l.

Sistemele principale de fisuri din porfire sînt sistemele m_2 ; m_3 și m_4 caracteristice rocilor eruptive acide. Aceste sisteme sînt adesea conjugate: m_2 m_5 ; m_1 m_4 și m_3 m_{2a} . În lectonogramele locale din lucrările miniere transversale nu se mai păstrează toate planurile de deformare, iar sistemele de fisuri sînt mai puține. Astfel în diagramele D_3 ; D_6 ; D_{10} ; D_{11} ; D_{12} ; D_{13} ; sînt numai două planuri de deformare, iar sistemele de fisuri, variază de la 1 la 3 sisteme în fiecare plan. În diagramele D_2 ; D_4 și D_5 există doar un singur plan de deformare, în cite un singur sistem de fisuri mai bine pronunțat.

În calcare, la orizontul 100 m, diagramele microtectonice (pl. III) reflectă o structură foarte complicată. Poziția maximelor în cele patru tectonograme este caracteristică rocilor care au suferit mișcări tectonice plicative și disjunctive în mai multe etape. Acest sistem variat de fisuri și plane S_1 au favorizat circulația soluțiilor mineralizatoare cu baritină și sulfuri și substituirea metasomatică a calcarelor.



IV. ÎNCADRAREA METALOGENETICĂ

În zona Tulcea, în calcarele orizontului inferior al Carnianului se cunosc mineralizații de baritină la Cortelu-Somova, Minerii (Cișla), Marca-Malcoci și de sulfuri polimetalică la Cortelu-Somova, legate genetic de porfirele cuarțifere ale Triasicului superior — faza chimerică veche. Aceste mineralizații au fost încadrate în harta metalogenetică, scara

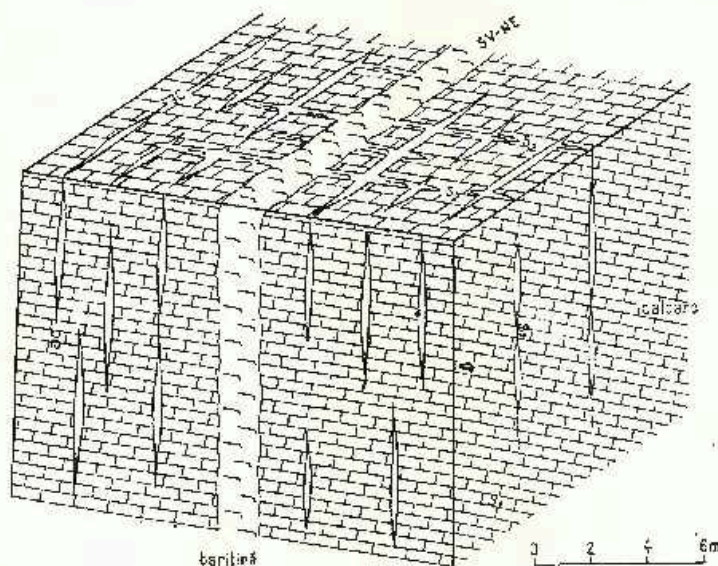


Fig. 1. — Blocdiagramă a unui filon de baritină format pe o fractură ac în calcarele carnieni.
Blocdiagramme d'un filon de barytine formé sur une fracture ac dans les calcaires carnien.

1:200.000, a Institutului Geologic, în districtul metalogenetic Somova-Malcoci (Rădulescu et al. 1970).

Mineralizațiile de baritină au fie formă filoniană (fig. 1) dispuse pe fracturi tip ac în calcare (dealul Trifan, dealul Dobrișan), fie că sînt metasomatice (fig. 5) cu forme neregulate în calcare (Dealul Carierei și Cortelu), sau sînt dispuse pe o rețea de fisuri (volbură) în porfire cuarțifere (dealul Coastele Ormanului).

După formarea mineralizației de baritină au avut loc mișcări tectonice, care datorită diferenței de competență dintre calcare și baritină, ultima s-a deformat plastic, luînd forma unor diapire (fig. 2). În jurul unor astfel de corpuri cu aspect diapir, la contractul cu calcarele s-a dezvoltat o zonă de breccie.

O altă formă de dezvoltare a baritinei este aceea de filoane dispuse pe două-trei sisteme de fisuri, care intersectează calcarele baritizate (fig. 3). Acest aspect este posibil să fi rezultat din mobilizarea baritinei pe fisuri, din calcarele baritizate, ca urmare a recristalizării în timpul deformațiilor tectonice postmineralizante.

Mineralizațiile de baritină și sulfuri prezintă o zonalitate. Astfel, mineralizația de baritină se dezvoltă numai în calcare, în partea superioară a unui corp de porfire cuarțifere (fig. 5; pl. III) iar mineralizația de sulfuri polimetalice se dezvoltă, atât în calcarele baritizate, sau nebaritizate, cât și

V

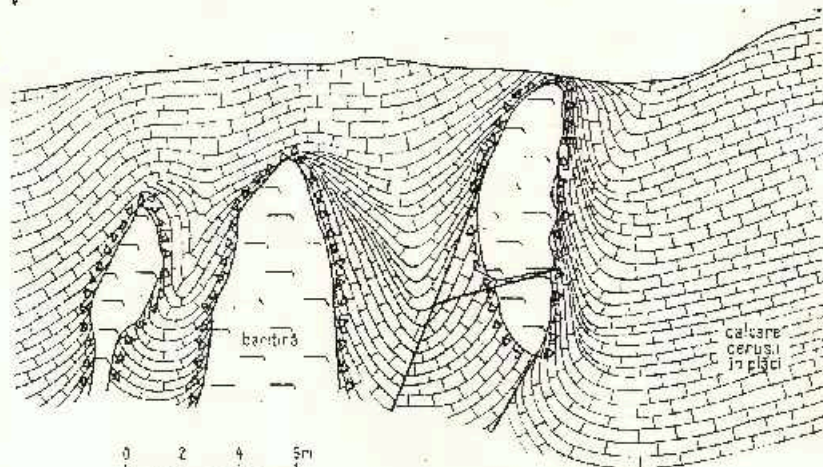


Fig. 2. — Corpuți de baritină sub formă de diapirc în calcare.
Corps de barytine sous forme diapirique en calcaires.

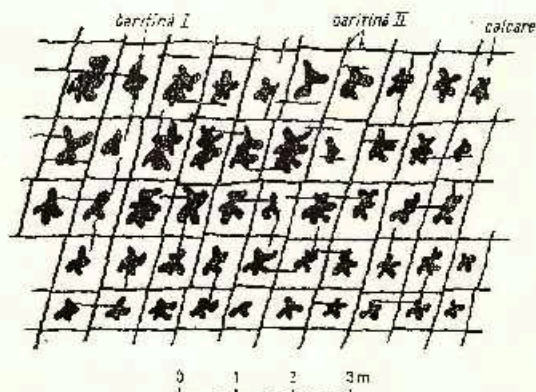


Fig. 3. — Baritină de două generații: baritina I, de substituție a calcarelor; baritina II este remobilizată din baritina I pe fisurile din calcare.

Barytine de deux générations: barytine I de substitution des calcaires; barytine II est remobilisé de la barytine I sur les fissures des calcaires.

în porfirele cuarțifere. Asociat cu baritina mai apar cuarțul, calcitul și fluorina.

În dealul Cortelu-Somova, zăcămintul de baritină are forma unui elipsoid, secționat longitudinal în plan orizontal cu direcția NNW—SSE.

Mineralizația de sulfuri polimetalice este constituită predominant din pirită, blendă, galenă, calcopirită și cu totul subordonat tetracrit. Mineralele de gangă asociate cu sulfurile sînt: calcitul, care predomină și subordonat cuarțul, fluorina și baritina.

Privită la microscop, în secțiuni lustruite, sulfurile formează structuri caracteristice de dezamestec (pl. I). Structura de ansamblu a paragenzei pirită, blendă, galenă, calcopirită este hipidiomoră (pl. I fig. 1). Pirită se prezintă în granule idiomorfe cu muchiile ușor rotunjite. În unele cazuri granulele de pirită sînt allotriomorfe, corodate, iar în alte cazuri au dimensiuni mici (0,5 — 1 mm) și sînt idiomorfe. Între blendă și galenă s-au stabilit raporturi cantitative variabile, în sensul că în unele secțiuni predomina blendă iar în altele galena. Cantitativ, calcopirită este subordonată celorlalte sulfuri. În aceeași secțiune în care structura de ansamblu dintre sulfuri este hipidiomoră se observă structuri mirmehitice de dezamestec, între blendă și galenă. În astfel de structuri predomina fie blendă asupra galenei, fie galena asupra blendei.

Blendă cu calcopirită formează, de asemenea, structuri de dezamestec concretizate prin dispersarea punctiformă, neregulată, sau liniar-orientată pe 2—3 direcții a calcopirită în blendă (pl. I, fig. 2). Ceea ce apare caracteristic la aceste structuri este faptul că, mai în toate cazurile, emulsiile de calcopirită în granulele de blendă ocupă partea lor centrală. Pe de altă parte granulele de calcopirită descreșcă ca mărime și densitate, de la centrul granulelor de blendă spre periferia lor. Toate aceste structuri de dezamestec (mirmehitice) sînt specifice mineralizațiilor mezotermale cu treceri spre faza epitermală. Tetraedritul apare ca plaje sau vinișoare în blendă (pl. I, fig. 3).

Cercetările geotermometrice efectuate de C o v a c i, S a m o i l ă⁸ de la I.G.P.S.M.S. pentru determinarea temperaturii la calcită și baritină din Dealul Carierei prin metoda omogenizării și decrepitării, arată că aceste minerale s-au format la temperaturi joase. Astfel, la calcită, temperatura minimă de omogenizare este de 110°C, maxima de 222°C și media de 183°C. Prin metoda decrepitării calcitei, temperatura minimă este de 117°C, maxima de 237°C și media de 214°C; baritina are temperatura minimă de omogenizare de 117°C maximă de 133°C și medie de 125°C. Temperatura minimă de decrepitare este de 142°C, medie de 214°C și maximă de 237°C.

Sulfurile polimetalice, în funcție de roca în care se dezvoltă (calcare baritizate — porfire cuarțifere) se prezintă cu forme texturale diferite. Astfel, în calcare și baritină sulfurile sînt larg cristalizate și se dezvoltă sub formă de cuiburi și rețea de filonaș (1—5 cm grosime, alături și mai mult). În calcare sulfurile sînt asociate îndeosebi cu calcita larg cristalizată cu forme structurale spatice. Forma corpurilor de minereu este de obicei neregulată, specifică mineralizațiilor de sulfuri depuse în calcare. Din acest punct de vedere, sulfurile polimetalice din calcarele de la Somova se aseamănă cu cele cunoscute în calcarele din zăcămintul de sulfuri de la Baia de Arieș.

Mineralizația de sulfuri în calcare are tendința generală de dezvoltare spre culcușul zăcămintului de baritină (calcare baritizate), în apropiere

⁸ Informație verbală.



rea contactului cu porfirele cuarțifere (fig. 5). Sulfurile polimetalice din calcare au fost studiate de I a n o v i c i et. al. (1957), care au arătat că sînt constituite din pirită, blendă, galcnă, calcopirită și mai puțin tetraedrit. Din acest punct de vedere, se observă că atît în mineralizația de sulfuri din calcare, cît și din porfirele cuarțifere, mineralele metalice sînt aceleași.

Mineralizația de sulfuri din porfirele cuarțifere a fost deschisă și cercetată cu lucrări miniere la nivelul orizontului 78 m (—20 m — pl. II). În porfirele cuarțifere mineralizația de sulfuri este controlată de mai multe sisteme de fisuri de răcire. Sistemul predominant de fisuri mineralizate este sistemul m_1 și m_2 cu direcția NW—SE și înclinări sud-vestice între 55—90° (D_{12} , D_9 , D_{12} , D_{13} — pl. II). Acest sistem are o frecvență în zăcămint de la 20—40 fisuri pe m.l. pînă la 80—100/m.l.; cu el mai apare conjugat un alt sistem, care are aceeași direcție dar, înclinări nord-estice (70—90°, D_9). Paralel cu cele două sisteme de fisuri se dezvoltă, din loc în loc, falii care adesea sînt mineralizate. Alt sistem de fisuri mineralizate este sistemul conjugat, m_3 , cu direcția NE—SW și înclinări sud-estice și nord-vestice (D_{10} , D_{11}). Acest sistem are o frecvență în zăcămint de la 10—20/m.l. pînă la 80—100/m.l.

Datorită controlului structural disjunctiv al sulfurilor, pe diferite sisteme de fisuri, mineralizația formează zone paralele cu direcția NW-SE (în marea majoritate a cazurilor și mai rar, zone cu direcția NNE—SSW (capătul direcțional 1).

Privind însă conturul general care încadrează toate zonele mineralizate, la orizontul 78 m (pl. II) se observă că acesta are o formă alungită nord-sud, de o parte și de alta a unei falii mai mari, care trece prin planul înclinat, transversala 1 dreapta și transversala 2 dreapta. Această formă a conturului mineralizației de sulfuri se suprapune în linii mari cu forma zăcămintului de baritină, dată de conturul carierei alungite în direcția nord-sud.

Imaginca formei dată de conturul general al mineralizației, paralel cu o falie principală, sugerează ideea că falia a servit drept calea principală de acces pentru sulfuri, iar fisurile laterale au servit ca spații de localizare a sulfurilor. În cea mai mare parte fisurile sînt endocinetice, de răcire a porfirelor cuarțifere. O fază tectonică ulterioară, dar tot sinmineralizată, a reactivat unele sisteme de fisurație primară și a condus la formarea de falii de sprijin. Soluțiile mineralizatoare în drumul lor ascendent au umplut atît fisurile de răcire, cît și falile, în cel puțin trei faze de mineralizare.

Mișcările tectonice sinmineralizante au continuat să aibă loc în zăcămint și după prima fază de mineralizare. Astfel, în planul unor falii se nasc breșii mineralizate și cimentate cu sulfuri din faza II-a (direcționala 1 : m 77; m 110; m 176,5), care intersectează zone mineralizate din faza I-a și sînt la rîndul lor intersectate de falii mineralizate din faza III-a, nederanjate tectonic.



V. DATE CHIMICO-STATISTICE

Studiul chimico-statistic se referă numai asupra elementelor majore Zn, Pb, Cu, atât din mineralizația de sulfuri polimetalice de la orizontul 78 m, din porfiredle cuarțifere, cât și din mineralizația de sulfuri din calcare. Pentru aceasta s-au întocmit 13 diagrame ternare de compoziție Cu, Pb, Zn, totalizând un număr de 504 probe analizate. În afară de aceasta s-au calculat și coeficienții de corelație Cu-Pb, Cu-Zn, Zn-Pb pentru fiecare lucrare minieră de la orizontul 78 m, care interceptează mineralizația de sulfuri, și o parte de la orizontul 100 m, pentru a se studia intensitatea proceselor de diferențiere geochemică în soluții a elementelor Cu^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , la cele două orizonturi.

Diagramele ternare de compoziție (pl. IV) scot în evidență caracterul plumbozincifer (zincoplumbifer) al mineralizației de sulfuri la cele două orizonturi. În unele diagrame ternare (pl. IV 2; 6) proiecția zinc și plumb ocupă aproape toată latura Zn-Pb. În alte diagrame ternare pl. IV (5; 12 și mai puțin 7) proiecțiile Cu, Pb, Zn ocupă o suprafață mai izometrică. Diagramele ternare cu un conținut în Cu mai ridicat sînt 4; 11 în galeria 1 și transversala 2 dreapta.

Într-o serie de lucrări de specialitate din domeniul statisticii matematice cu aplicații în geologie (I a n o v i c i et al. 1968; S a r a p o v, 1968), se tratează exemple cu privire la studiul proceselor geochemice, cu ajutorul calculelor coeficienților de corelație, dintre elementele metalice. Astfel, pentru a studia dacă între două sau mai multe elemente există o legătură direct sau invers proporțională, aceasta se poate afla calculînd coeficienții de corelație. Valoarea coeficienților de corelație dă posibilitatea interpretării genetice a legăturilor pe care le reflectă.

Coeficienții de corelație dintre Cu-Pb; Zn-Cu; Pb-Zn s-au calculat în două moduri și anume:

- coeficienții de corelație simpli, care stabilesc legătura dintre două elemente, fără a se ține seama de influența altor elemente paragenetice;
- coeficienții de corelație parțială în care se ține cont și de influența elementelor asociate.

Coeficienții de corelație simpli s-au calculat după formula:

$$r(x-y) = \frac{\sum ax \cdot ay}{\sqrt{\sum a^2x \cdot a^2y}}$$

iar coeficienții de corelație parțiali, după formula:

$$r_{(x-y)z} = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{\sqrt{(1 - r_{xz}^2) \cdot (1 - r_{yz}^2)}}$$

în care $x = \text{Cu}$; $y = \text{Pb}$; $z = \text{Zn}$; a_x și a_y = abaterea conținuturilor de Cu și Pb față de conținutul mediu al totalului probelor introduse în calcul, iar a_x^2 și a_y^2 reprezintă abaterile medii patrute ale conținutului de Cu și Pb, față de conținutul lor mediu.

Valoarea coeficienților de corelație între două elemente poate să fie cuprinsă în limitele -1 pînă la $+1$. Cu cît valoarea coeficienților de



corelație este mai apropiată de +1, cu atât între cele două elemente există o legătură puternică direct proporțională. De asemenea, cu cât această valoare se apropie de -1, cu atât exprimă o legătură invers proporțională (S a r a p o v, 1968).

Pentru zăcămintul de sulfuri polimetalice de la Somova s-au calculat coeficienții de corelație separat pe fiecare lucrare minieră, care a interceptat mineralizația atât în calcare la orizontul 100, cât și în porfirele cuarțifere la orizontul 78. În total, s-au introdus în calculul coeficienților de corelație 547 probe, analizate pentru Cu, Pb, Zn conform tabelului.

TABEL

Coeficienții de corelație Zn, Pb, Cu din zăcămintul Cortetu - Somova

Nr. de probe calculate	Localizarea	r simpli			r parțiali		
		Pb-Cu	Zn-Cu	Pb-Zn	Pb-Cu	Zn-Cu	Pb-Zn
46	Tr. 2 dr. 1-86 m	0,08	0,58	0,38	-0,19	0,59	0,41
18	Tr. 2 dr. 86-127 m	0,56	0,44	0,54	0,44	0,20	0,40
30	Tr. 3 dr.	0,02	-0,003	0,80	0,04	-0,006	0,80
29	Tr. 2 st.	0,37	0,54	0,88	-0,24	0,49	0,75
47	Dir. 1 3-75 m	-	-	0,76	-	-	0,76
43	Dir. 1 contin. 75-197 m	0,03	0,09	0,74	-0,054	0,1	0,73
77	Tr. 1 dr.	0,41	0,82	0,85	-	-	-
16	Tr. 5 st. 1-34 m	0,02	0,002	0,87	-0,04	0,04	0,87
12	Tr. 5 st. 34-57 m	-0,65	-0,50	0,26	-0,72	-0,45	-0,13
29	Tr. 4 st. dr.	-	-	0,76	-	-	-
25	Suitor 1	0,46	0,78	0,86	-0,39	0,86	0,64
12	Suitor 2	0,31	1,00	0,96	-	-	-
12	Suitor 3	0,21	0,29	0,85	-0,256	0,08	0,84
11	Suitor 5	0,81	0,67	0,93	0,71	-0,38	0,88
11	Suitor 6	1,00	1,00	0,65	-0,44	-	-
26	Lat. 192 dr.	0,14	0,23	0,31	0,144	0,19	0,30
68	Gal. 2 sulfuri	0,44	0,67	0,64	0,174	0,55	0,50
24	Lat. 10 din gal. 1 sulfuri	0,084	0,22	0,44	-0,014	0,21	0,43
10	Dir. 35 oriz. 100	0,41	0,68	0,98	-	-	-

r = coeficient de corelație.

Din analiza tabelului se poate vedea că majoritatea coeficienților de corelație simpli sînt pozitivi, ceea ce arată o legătură direct proporțională între Cu, Pb, Zn în majoritatea cazurilor. Legătura cea mai puternică există între Zn și Pb, fără ca această legătură să fie influențată de

prezența Cu (coeficienții de corelație parțiali). Aceasta arată că cea mai mare cantitate de Zn și Pb (galenă și blendă) a fost depusă preponderent în prima fază hidrotermală. Coeficienții de corelație pozitivi reflectă în același timp și raporturi constante între elemente. Acest fapt rezultă și din curba de variație a Cu, Pb, Zn din transversala 2 stînga (fig. 4). Pentru

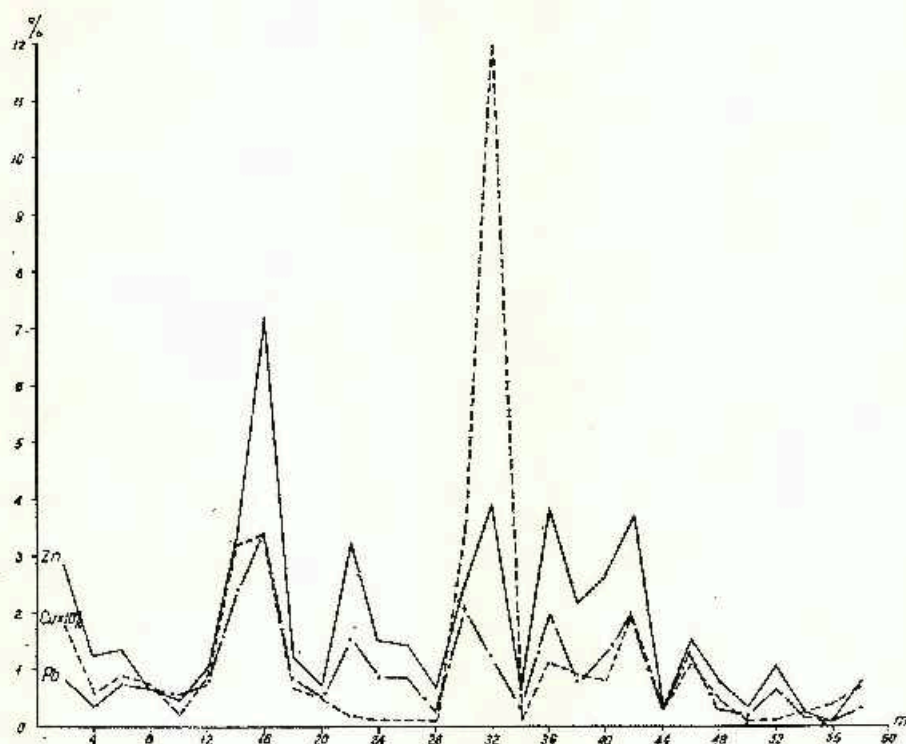


Fig. 4. — Curba de variație a Zn, Cu, Pb în galeria transversală nr. 2 (zăcămintul Cortelu — Somova).

Courbe de la variation Zn, Cu, Pb dans la galerie transversale nr. 2 (gisement Cortelu — Somova).

Zn și Pb din mineralizația polimetalică din calcare (orizontul 100) valoarea coeficienților de corelație deși indică o legătură directă, această legătură este mai slabă decât în cazul Zn și Pb din mineralizația din porfîrele cuarțifere. Legătura mai slabă dintre Zn și Pb din calcare s-ar explica prin fenomenul de diferențiere geochemică a elementelor în soluții hidrotermale la nivelurile structurale superioare. Cu cît coeficienții de corelație sînt mai mici, sau negativi, apropiați de -1 , cu atît reflectă diferențieri geochemice mai avansate ale elementelor metalice, sau suprapuneri, de mineralizații în faze diferite.

Într-o lucrare anterioară (Gurău 1972) s-a demonstrat în cazul zăcămintului de la Altîn-Tepe, că în adîncime, mai aproape de sursa

generatoare, între elementele metalice Cu, Pb, Zn, există coeficienți de corelație pozitivi, iar la nivelele structurale superioare (pe înclinarea lentilelor de minereu) la orizonturile -400; -450; -500 coeficienții de corelație între Cu, Pb, Zn sînt negativi. Cu alte cuvinte „diferențierea geochimică a elementelor în soluții este direct proporțională cu distanța parcursă de soluții, de la sursa mineralizației, precum și cu natura rocilor înconjurătoare”.

Între Zn și Cu predomină, de asemenea, coeficienții de corelație pozitivi (în 9 cazuri $r > 0,50$, în 6 cazuri $r < 0,50$, iar în două cazuri, r este negativ). Coeficienții parțiali dintre Zn și Cu, prin eliminarea influenței Pb, arată la un număr mai mare de cazuri (4) coeficienți negativi de corelație, sau mai mici decît coeficienții simpli de corelație. În general coeficienții de corelație parțiali sînt cu ceva mai mici și între celelalte perechi de elemente. Cel mai mare număr de coeficienți de corelație, mai mici de 0,5, revine pentru perechea Pb-Cu. Acestei perechi îi corespunde și cel mai mare număr de coeficienți parțiali de corelație negativă (10 cazuri) prin excluderea influenței legăturii cu Zn.

Faptul că la același orizont întîlnim în unele lucrări coeficienți de corelație negativă și pozitivă explică suprapunerile mineralizațiilor venite în faze diferite (exemplu transversala 5 stînga pe porțiunea de la m 34 la m 57 are coeficienți de corelație negativi pentru toate elementele, afară de coeficientul de corelație simplu dintre Pb și Zn = 0,26). De la m 1 la m 34, toți coeficienții de corelație sînt pozitivi, exceptînd coeficientul parțial de corelație dintre Pb-Cu. Cele trei faze de mineralizare, nu au influențat schimbarea raportului cantitativ dintre sulfuri. Astfel în toate lucrările, conținutul mediu în Cu este inferior, iar cel de Zn se menține superior față de Pb și Cu. Menținerea raportului $Cu < Pb < Zn$ ca și paragenoza mineralogică, ar mai putea fi interpretată și în sensul că fazele de mineralizare succesive au avut aceeași sursă metaliferă.

VI. CONSIDERAȚII GENETICE

Rezultatele cercetărilor structurale microtectonice ale porfirelor cuarțifere, cele mineralogice-calcografice și chimico-statistice, oferă posibilitatea de a trage unele concluzii cu privire la geneza mineralizațiilor de sulfuri și raportul lor cu mineralizațiile de baritină, rocile înconjurătoare și tectonica disjunctivă endocinetică și exocinetică.

Din datele structurale microtectonice rezultă că mineralizația de sulfuri este depusă pe sisteme de falii și fisurile de sprijin ale acestora, care coincid cu fisurile de răcire endocinetice (fig. 5). Faliile intersectează atît porfirele cuarțifere, cît și calcarele și mineralizația de baritină de deasupra (calcarea baritizate). Rezultă de aici că mineralizația de sulfuri polimetalice este legată spațial de corpul de porfire cuarțifere în care este localizată (fig. 6).

Mineralizațiile de baritină, prin faptul că se găsesc în calcare deasupra corpului de porfire cuarțifere, în care este localizată mineralizația de sulfuri și fiind la rîndul lor intersectate de falii pe care au circulat soluții

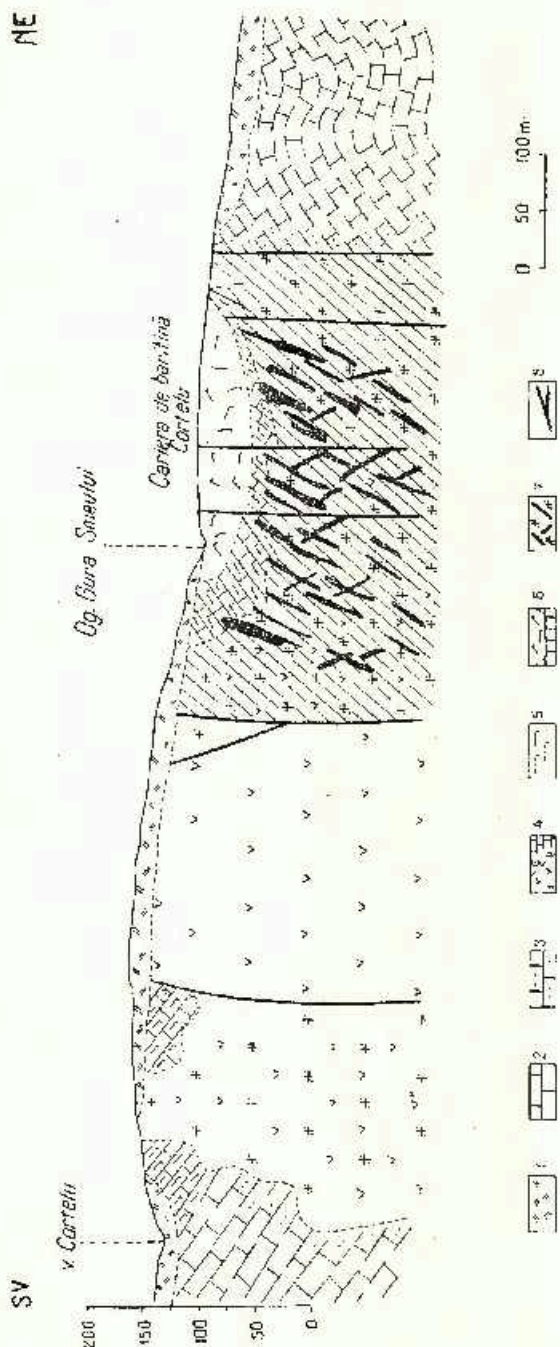


Fig. 5. — Secțiune geologică transversală prin zona zăcămintului Cortelu — Somova.

1, iners; 2, calcare carniense (crinoid inferior); 3, silicitei în calcare; 4, contactul calcarelor cu diabazele; 5, calcare post-sărbăniști cuprinse la contact (geometrice); 6, mineralizația de barită în calcare; 7, mineralizații de sulfuri politenacite; 8, fault.

Coupe géologique transversale dans la zone du gisement Cortelu — Somova.

1, iners; 2, calcaires carniens (crinoïdes inférieurs); 3, silicifications en calcaires; 4, le contact des calcaires avec les diabases; 5, calcaires post-sărbăniștri, su contact; 6, minéralisation de barite en calcaires; 7, minéralisation de sulfures polymétalliques; 8, failles.

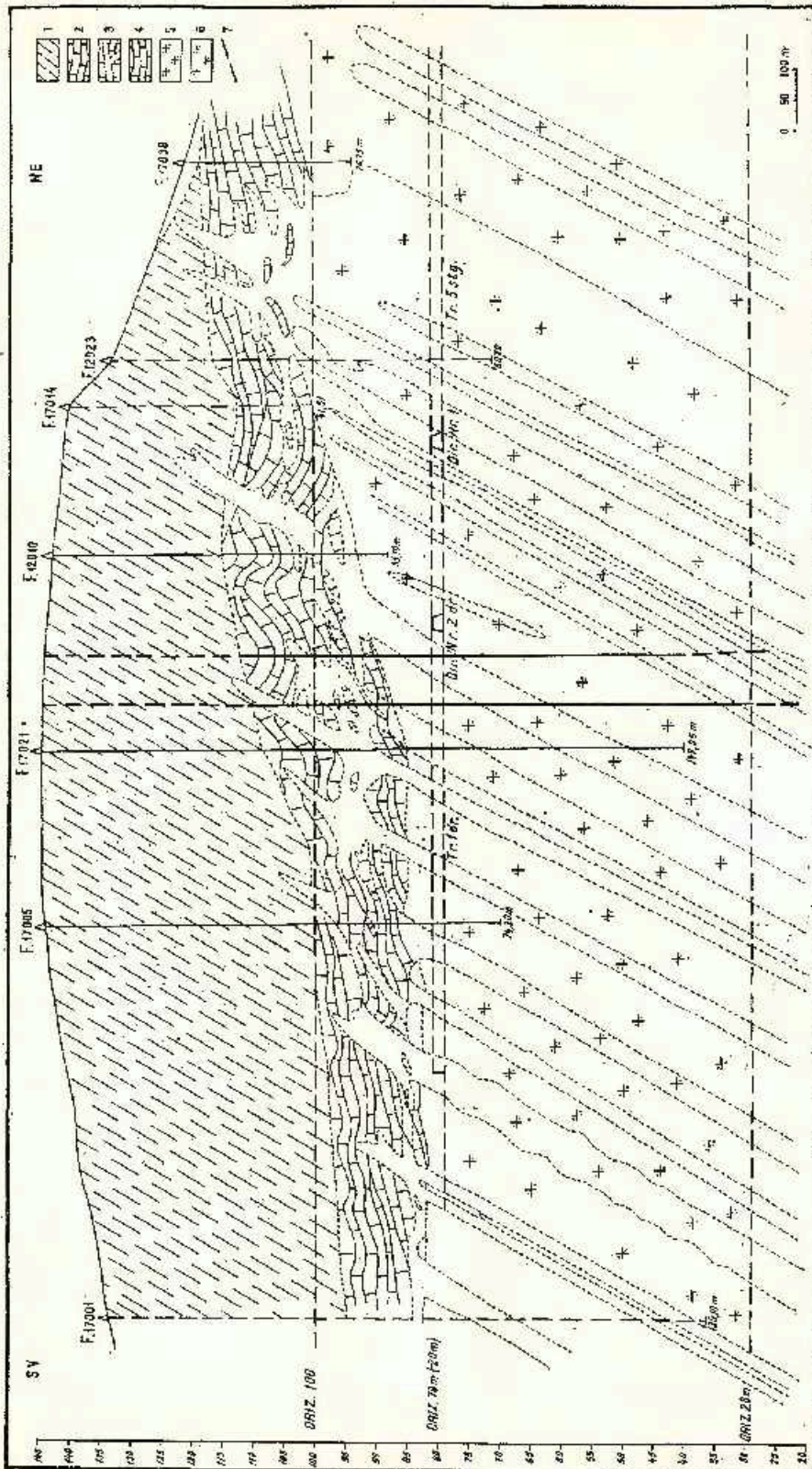


Fig. 6. - Secțiune geologică transversală prin zona zăcămintului de barită și sulfuri polimetalice Corteln - Sornova.
 1, zona excavată; 2, calcare carstene; 3, calcare carstene străpunsă de porfiri cuarțifere; 4, calcare barițate; 5, porfir emarșit; 6, porfir cuarțifec întocș fiurac și mineralizat cu sulfuri polimetalice; 7, fală.

Coupe géologique transversale dans la zone du gisement de barytine et des sulfures polymétalliques Corteln - Sornova.
 1, zone excavée; 2, calcaires karstiques; 3, calcaires karstiques percés par des porphyres quartzifères; 4, calcaires barytisés; 5, porphyres emarshés; 6, porphyres quartzifères et minéralisés avec des sulfures polymétalliques; 7, faille.

și s-au depus sulfuri polimetalice, sînt legate genetic tot de aceste porfire cuarțifere.

Faptul că relațiile microstructurale ale sulfurilor și temperaturile de omogenizare și decrepitare a calcitei și baritinei sînt specifice mineralizațiilor epimezotermale, denotă că sursa acestor mineralizații nu este prea adîncă. Probabil că amplasarea unui foraj de 650—800 m ar rezolva problema sursei mineralizațiilor de sulfuri și ar identifica și existența unei mineralizații cu conținut mai ridicat în Cu, în ideea existenței unei variații primare a mineralizației pe verticală.

De asemenea merită atenție continuarea cercetării zăcămîntului spre nord și sud, pe direcția faliei, cu metode geofizice, pentru identificarea unor noi mineralizații de sulfuri polimetalice.

VII. CONCLUZII

Cercetările geologice structurale microtectonice efectuate la zăcămîntul de sulfuri polimetalice de la Cortelu — Somova, au pus în evidență controlul structural exocinetice al acestor mineralizații. S-a stabilit că rolul principal în formarea mineralizațiilor de sulfuri l-a jucat o falie principală cu direcția nord-sud, care intersectează zăcămîntul de baritină și porfirele cuarțifere în care este localizată mineralizația de sulfuri. Direcția predominantă a zonelor mineralizate este nord-vest, sud-est și înclinarea sud-vestică, iar unele zone au direcția nord-est sud-vest cu înclinări aproape de verticală.

Parageneza mineralogică: pirită, blendă, galenă, calcopirită, tetraedrit, cu structuri mirmechitice de dezameste, reflectă existența unei activități hidrotermale, în limitele unui stadiu mezo-epitermal.

Depunerea sulfurilor polimetalice în trei faze de mineralizare este dovedită atît de cercetările structurale — mineralizații intersectate de sisteme de falii și fisuri mineralizate, breșii mineralizate — precum și de valoarea coeficienților de corelație simpli și parțiali. În ansamblu, mineralizația a avut un caracter predominant zincoplumbifer, cu conținut scăzut în Cu.

Criteriile structurale sînt favorabile extinderii mineralizațiilor de sulfuri în adîncime, sub orizontul 78 (—20 m), cît și pe direcție, spre nord și sud de zăcămîntul cercetat.

BIBLIOGRAFIE

- Cosma S., Teodoru I., Brestoiu Camelia (1958) Cercetări geologice în Dobrogea Centrală (șisturi verzi) *D. S. Com. Stat Geol.* XXIV București.
- Gurșu A. (1972) Zonalitatea geochimică a elementelor majore în zăcămîntul de sulfuri polimetalice și magnetită de la Altin Tepe (Dobrogea Centrală) *D. S. Inst. Geol.* LIX/2, 5—38, București.
- Gridan T. (1973) Contribuții la studiul relațiilor structurale dintre calcarele triasice, diabazele și porfirele cuarțifere din zona cuprinsă între valea Cortelu și dealul Pietroșele lui Bujor (Dobrogea de Nord, jud. Tulcea) *D. S. Inst. Geol.* LX/5 (sub tipar) București.

- Ianovici V., Giușcă D., Stiopol Victoria, Bacalu V. (1957) Studiul mineralizărilor din zăcămintele de barită și sulfuri metalice în regiunea Somova. *Anai. Univ. G. I. Parhon* 15, 149, București.
- Giușcă D., Mutihac V., Mirăuță O., Chiriac M. (1961) Ghidul excursiilor D. Dobrogea. *Asoc. Geol. Carp-Balc. Congr. V* București.
- Dimitriu A. (1968) Fundamentarea concluziilor în cercetarea geochimică cu ajutorul statisticii matematice. *D. S. Inst. Geol.* 1, 111/3, București.
- Dimitriu A. (1971) Statistique des auréoles géochimiques andogènes. *Inst. Petr. Gaze și Geol.* Al doilea colocviu național de modele matematice în geostintze. M.M.P.G. București.
- Mirăuță O. (1963) Aspecte de l'évolution du géosinclinal de la Dobrogea du Nord. *Asoc. Geol. Carp-Balc.* (résumés des communications). 175—176. Warszawa.
- Mutihac V. (1964) Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei. *An. Inst. Geol.* XXXIV, București.
- Pascu R. (1913) Studii geologice și miniere în Dobrogea. *Rep. Act. Inst. Geol. Rom.* LXIV—LXV, București.
- Rădulescu D., Boreos M., Kräutner H., Savu H., Vasilescu A. (1970) Harta metalogenetică a R. S. România, scara 1:1.000.000 *Inst. Geol.* București.
- Sarapov I. P. (1968) Utilizarea statisticii matematice în geologie. Edit. Tehn. București.

CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DE LA MICROTTECTONIQUE ET DE LA GENESE DU GISEMENT DE SULFURES POLYMETALLIQUES ET DE BARYTINE DE CORTELU-SOMOVA

(Résumé)

Le gisement de sulfures polymétalliques et de barytine de Cortelu-Somova est situé de quelques 3 kilomètres au sud de la commune de Somova, dans la colline Cortelu et environ à 15 km ouest de la ville de Tulcea. Il est logé dans l'horizon inférieur des calcaires gris, en plaques à silicites, du Carnien, de même que dans les porphyres quartzifères qui traversent les calcaires.

L'étude microtectonique des porphyres quartzifères où est partiellement située la minéralisation de sulfures polymétalliques a envisagé autant le niveau de l'horizon 78 m (—20), où les porphyres sont très bien ouverts, de sorte qu'on puisse voir les relations de la fissuration avec la minéralisation, qu'aussi au niveau de l'horizon 109 m.

Les diagrammes microtectoniques ont été rédigés pour tous les systèmes de fissures, pour chaque travail minier à part (galeries directionnelles et transversales) (planches III et IV).

C'est la présence des trois plans de déformation, renfermant plusieurs systèmes de fissures, qui est caractéristique pour la microtectonique de la fissuration des porphyres quartzifères du gisement Cortelu. Les diagrammes microtectoniques D_2 et D_6 de la galerie directionnelle no. 2 mettent clairement en évidence la présence des trois plans de déformation. Un de ces plans suit une direction N 70—75°W/10—20°NE; les systèmes de fissures à maxima m_2 et m_3 s'y rangent. Le premier système (m_2), qui est d'ailleurs le mieux développé, témoigne d'une fréquence — dans le gisement — de 20—40 jusqu'à 40—60 fissures/m.l.; le deuxième (m_3) — une fréquence de 10—20 jusqu'à 20—40 fissures/m.l. et une direction à peu près NW, à pendage vers le N d'environ 15—20°.

Le deuxième plan de déformation poursuit une direction N 60—62°E/10°NW; il renferme les systèmes de fissures m_1 ; m_{2a} et m_{2b} , dont le dernier, orienté NW—SE/50—70°NE, est le mieux développé. La fréquence de ce système de fissures dans le gisement est de 10—20/m.l. (D_1 , D_2 , D_3) jusqu'à 20—40/m.l. Le système m_1 suit une direction NW—SE 45—60°SW. Sa fréquence dans le gisement varie depuis 10/m.l. (D_1) jusqu'à 40—60/m.l. (D_2), même 80—100 m.l. (D_2 et D_3).



Dans le troisième plan de déformation, à direction N 10°W/60°E (E₃); N 15°W/50°E (D₁); N 4°E/85°W (D₉) renferme les systèmes de fissures m₁; m₂ et m₃ (direction ENF-WSSW) et à pendages vers le nord (m₂) ou vers le sud (m₁ et m₃), d'environ 40° (m₁) et 65° (m₃). Le système m₃, avec 80—100 fissures/m.l., touche une fréquence plus grande.

Ce sont les systèmes m₂; m₃ et m₄, caractéristiques aux roches éruptives acides, qui sont les principaux systèmes de fissures des porphyres. Ils sont souvent associés: m₃m₂, m₁m₃ et m₃m₂m₄. Dans les tectonogrammes locaux des travaux miniers transversaux ne sont plus marqués tous les plans de déformation et les systèmes de fissures sont encore moins fréquents; de sorte que dans les diagrammes D₃; D₄; D₁₀; D₁₁; D₁₂; D₁₃ on a seulement deux plans de déformation et les systèmes de fissures varient dès 1 à 3 systèmes dans chaque plan. Dans les diagrammes D₃; D₄ et D₉ il y a un seul plan de déformation, pour chaque système de fissures plus accusé.

Dans les calcaires, à l'horizon 100 m, les diagrammes microtectoniques (planche III) reflètent une structure très compliquée. La position des maxima dans les quatre tectonogrammes est caractéristique aux roches ayant subi des mouvements tectoniques plicatifs et disjonctifs en plusieurs étapes. Ce système varié de fissures et de plans S₁ a facilité la circulation des solutions minéralisatrices, à barytine et à sulfures, et la substitution mélasomatique des calcaires.

Les minéralisations de barytine ont une forme filonienne (fig. 1), étant disposées sur des fractures-aiguille dans les calcaires (colline Trifan, colline Dobrișan); elles sont soit mélasomatiques (planche IV), avec des formes irrégulières, dans les calcaires (colline Carierei et Cortelu) soit disposées sur un réseau de fissures (stockwerk) dans les porphyres quartzifères (colline Coastele Ormanului).

Après la formation de la minéralisation de barytine, des mouvements tectoniques ont eu lieu. La différence de compétence entre les calcaires et la barytine a provoqué la déformation plastique de cette dernière, épousant la forme des diapirs (fig. 2). Autour de tels corps à l'aspect diapire, au contact avec les calcaires, une zone de brèche s'est développée.

La minéralisation de sulfures polymétalliques est constituée surtout de pyrite, blende, galène, chalcopryrite et tout à fait sporadiquement de tétraédrite. Les minéraux de gangue associés aux sulfures sont la calcite, qui y prédomine, et sporadiquement le quartz et la fluorine.

L'analyse microscopique, en lames minces, laisse voir que les sulfures forment des structures d'exsolution caractéristiques (planche I). La structure d'ensemble de la paragenèse: pyrite, blende, galène, chalcopryrite est hypidiomorphe (planche I, fig. 1).

Dans les porphyres quartzifères la minéralisation de sulfures est contrôlée par plusieurs systèmes de fissures de refroidissement. Le système de fissures minéralisées qui y prédomine est le système m₁ et m_{1a} à direction NW-SE et à pendages vers le SW entre 55—80° (D₈, D₃, D₁₀, D₁₂ — planche 2). La fréquence de ce système dans le gisement est de 20—40 jusqu'à 80—100 fissures/m.l.; un autre système apparaît conjugué avec celui-ci, ayant la même direction mais à pendages vers le NE (70—90°, D₉). Ci et là, parallèlement aux deux systèmes, se développent des failles, souvent minéralisées. Un autre système de fissures minéralisées est le système conjugué m₂, à direction NE-SW et à pendages vers le SE et le NW (D₁₀, D₁₁). Sa fréquence dans le gisement varie de 10—20 jusqu'à 80—100 fissures/m.l.

A cause du contrôle structural des sulfures dans le gisement, sur différents systèmes de fissures, la minéralisation se dispose en parallèles, à direction NW-SE (dans la plupart des cas) et, plus rarement, en zones orientées NNE-SSW (la fin de la directionnelle 1).

Le contour général de la minéralisation, parallèle à la faille principale, semble suggérer l'idée que cette faille a été la principale voie d'accès pour les sulfures et que les fissures latérales ont fonctionné comme des milieux de localisation des sulfures. Les fissures sont en majeure partie endocinétiques, de refroidissement des porphyres quartzifères. Une phase tectonique ultérieure, mais également symminéralisatrice, a remis en action quelques-uns des systèmes de fissuration primaire et a mené à la formation des failles (d'appui). Les solutions minéralisatrices, dans leur chemin ascendant, ont rempli autant les fissures de refroidissement qu'aussi bien les failles.

Les diagrammes ternaires de composition (planche no. IV) soulignent le caractère plumbo-zincifère de la minéralisation de sulfures à ces deux horizons.

Les coefficients de corrélation simples sont en majeure partie positifs, ce qui met en évidence, dans la plupart des cas, une liaison directement proportionnelle entre le Cu, le Pb, le Zn. C'est le rapport Cu-Zn qui est le plus fort, sans être quand même influencé par la présence du Cu (coefficients de corrélation partiels).



La paragenèse minéralogique : pyrite, blende, galène, chalcopryrite, létraédrite à structures mirinékiliques d'exsolution démontre que les minéralisations de sulfures se sont déposées par suite d'une activité hydrothermale, mésoépithermale.

Les critères structuraux sont favorables à l'extension des minéralisations de sulfures en profondeur, au-dessous de l'horizon 78 (-20 m) et aussi bien sur la direction, vers le N et vers le S du gisement étudié.

INTREBĂRI ȘI DISCUȚII

V. B a c a l u. Dacă autorii au consultat documentațiile geologice asupra forajelor și sondeor de referință din sudul dealului Cortelu?

A. G u r ă u. Numai cele din sudul dealului Movila Săpată, din aria zăcămintului — partea sudică.

V. B a c a l u. S-ar fi putut observa că în raporturile porfire-diabaze, diabazele sînt mai noi decît porfirele (G i u ș e ă, B a c a l u, P o p e s c u 1967 — Studiul carbonaților de Pb-Zn-Cu de la Cișla — comunicare la Universitatea București). Baritina din regiunea Somova-Cișla apare sub formă de:

1. filoane în calcare (cu calcit, cuarț, fluorină). Acestea au fost cunoscute și amintite de P a t e r s, P a s c u (1904), S a v u l (1951);

2. Baritină metasomatică sub formă de lentile și corpuri neregulate în calcare, descoperite pentru prima dată în țară în dealul Cortelu-Somova și dealul carierei Cișla, în anul 1952--1953 de B a c a l u.

V. C o r v i n P a p i u. 1. Ce formă de zăcămint și ce paragenză minerală prezintă baritina? Este asociată cu sulfuri polimetalice? 2. Ce vîrstă are mineralizația și de ce fază magmatică este legată?

A. G u r ă u. 1. Baritina apare asociată cu fluorina și calcitul, avînd diferite forme: corp regulat, metasomatic (dealul Cortelu și Dealul Carierei), filoane (dealul Dobrișan, dealul Cortelu), dispuse pe fracturi tip ac, volbură (baritină pe o rețea neregulată de fisuri - dealul coastele Ormanului). Baritina se formează înaintea acumulărilor de sulfuri. 2. Mineralizația de sulfuri polimetalice și de baritină sînt legate genetic de porfirile cuarțifere triasice, care au fost puse în loc în timpul mișcărilor chimice vechi.

Controlul litologic al acestor mineralizații îl au calcarele orizontului interior al Carnianului.

C. C h i v u. 1. Cum explicați că calcarele din jur, în structură anticlinală nu sînt fisurate și mineralizate? 2. Dacă zonăitatea se observă în jurul fisurilor? 3. Ce raporturi sînt între orientarea porfirelor și a filoanelor cu baritină și sulfuri?

A. G u r ă u. 1. Și calcarele din partea nord-estică a structurii sinclinale sînt fisurate și fracturate, dar metasomatoza nu s-a extins pînă acolo. Între fracturile din acele calcare și porfire nefiind nici un fel de relație, desigur că nici sulfurile n-au ajuns pînă acolo. 2. Da, pe verticală. 3. Mineralizațiile urmăresc în general orientarea corpurilor de porfire.

D. T o d o r. Ce credeți, baritina s-a format pe loc sau a venit din altă parte și s-a cantonat în calcare?

A. G u r ă u. Mineralizația este legată de o activitate hidrotermală, deci este venilă din altă parte.

M. S o c o l e s c u. La ce adîncime și la ce temperatură s-a format zăcămintul?

A. G u r ă u. Despre adîncime este mai greu de făcut o apreciere. Temperaturile de formare corespund stadiului termodinamic mezo-epitermal.

V e n e r a C o d a r c e a. Semnalăm că în studiul forajelor efectuate în Dobrogea, în regiunea Marea, la numai cîtiva km est de Somova, am menționat existența unor filoane de diabaze cu structuri doleritice, discordante față de calcare, străbătute de filoane de baritină. De asemenea am identificat, în aceleași foraje (al căror studiu a fost comunicat în ședința de comunicări a IGEX din anul 1968), și prezența unor filoane de leucogranite, gabouri și scame granatiferă, la zona de contact.

V e n e r a C o d a r c e a. 1. Dacă în diabaze a fost întilnită baritina? 2. Care este vîrsta diahazelor și implicit care este vîrsta porfirelor?



A. Gurău. 1. Nu. 2. Vîrsta diabazelor și a porfiritelor cuarțifere este postcarniană, ulterioară cutării chimice vechi. În raport cu diabazele, porfirele sînt mai noi, deoarece le intersectează.

C. Strulinski. Dacă în zona contactului dintre calcar și diabaze din galeria 13 IFLGS s-au putut pune în evidență structurile concentrice în masa diabazelor?

A. Gurău. Da.

M. Trifulescu. 1. Ce orientare au clivajele și respectiv dyke-urile de diabaze? 2. Conuzia mai veche constă în considerarea clivajului axial drept stratificație? Această precizare este efectul, probabil al studiilor structurale?

Studiul structural ajută la precizarea formelor de zăcămint ale rocilor și la edificarea relațiilor dintre ele. Astfel s-au stabilit poziția subvulcanică a diabazelor, deci acestea nu prezintă un caz de efuziune, de curgere submarină de tip pillowlava. Punctele de vedere mai vechi erau elaborate la nivelul metodelor de lucru de atunci. Geologia structurală este un instrument recent folosit la noi, la nivelul mediu și microtectonic. Acest caz nu reprezintă o discordanță, ci o disconformitate, deoarece dyke-urile de diabaze sînt concordante cu direcția, dar discordante pe verticală. Era necesară o prezentare a acestui subiect într-un ansamblu regional, în care să se arate că este vorba de o rocă magmatică subvulcanică și nu efuzivă submarină.

A. Gurău. 1. Clivajele în diabaze au orientarea NV-SE; 2. Pînă la studiile microtectonice din această zonă nu erau separate suprafețele de strat (S) de clivajele de forfecare (S₂). Ultimul nu a fost menționat în literatură pentru această zonă.



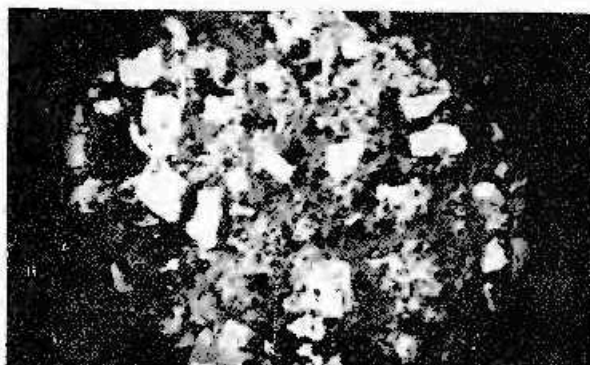
PLANȘA 1



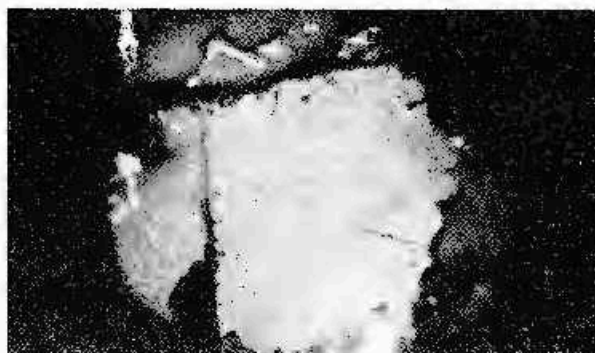
PLAȘA I

- Fig. 1. — Structură hipidiomoră între *g*—galenă; *bl*—blendă; *p*—pirrită; *ep*—calcopirită; cu structură hipidiomoră.
Structure hypidiomorphe entre *g*—galène; *bl*—blende; *p*—pyrite; *ep*—chalcopyrîte à structure hypidiomorphe.
- Fig. 2. — Calcopirită dispusă sub formă de puncte pe 2—3 direcții lineare (plane de clivaj) în blendă.
Chalcopyrîte disposé sous forme de points en 2 ou 3 directions linéaires (plans de clivage) en blende.
- Fig. 3. — Blendă cu plaje și vinișoare de tetradrit, $\times 80$.
Blende à plages et veinules de tétradrîte, $\times 80$.





1



2



3



EXPLICATIONS DES PLANCHES

Planche II

Plan géologique structural de l'horizon — 20 (78 m) dans le gisement des sulfures polymétalliques Cortelu — Somova district Tulcea.

1, tectonogrammes de fissures; 2, champ de projection des fissures minéralisés; 3, failles nonminéralisées; 4, failles minéralisées; 5, fissures minéralisées. Densité des fissures dans le gisement; 6, de 0 à 10/ml; 7, de 10 à 20/ml; 8, de 20 à 40/ml; 9, de 40 à 60/ml; 10, de 60 à 80/ml; 11, de 80 à 100/ml; 12, > 100/ml; 13, contour de la carrière du gisement de barytine à la surface; 14, faille; 15, porphyres quartzifères; 16, interprétation de la position des zones minéralisées selon les données microtectoniques; 17, coupe transversale à travers du gisement.

Planche III

Plan géologique structural de l'horizon 100 du gisement des sulfures polymétalliques du Cortelu Somova.

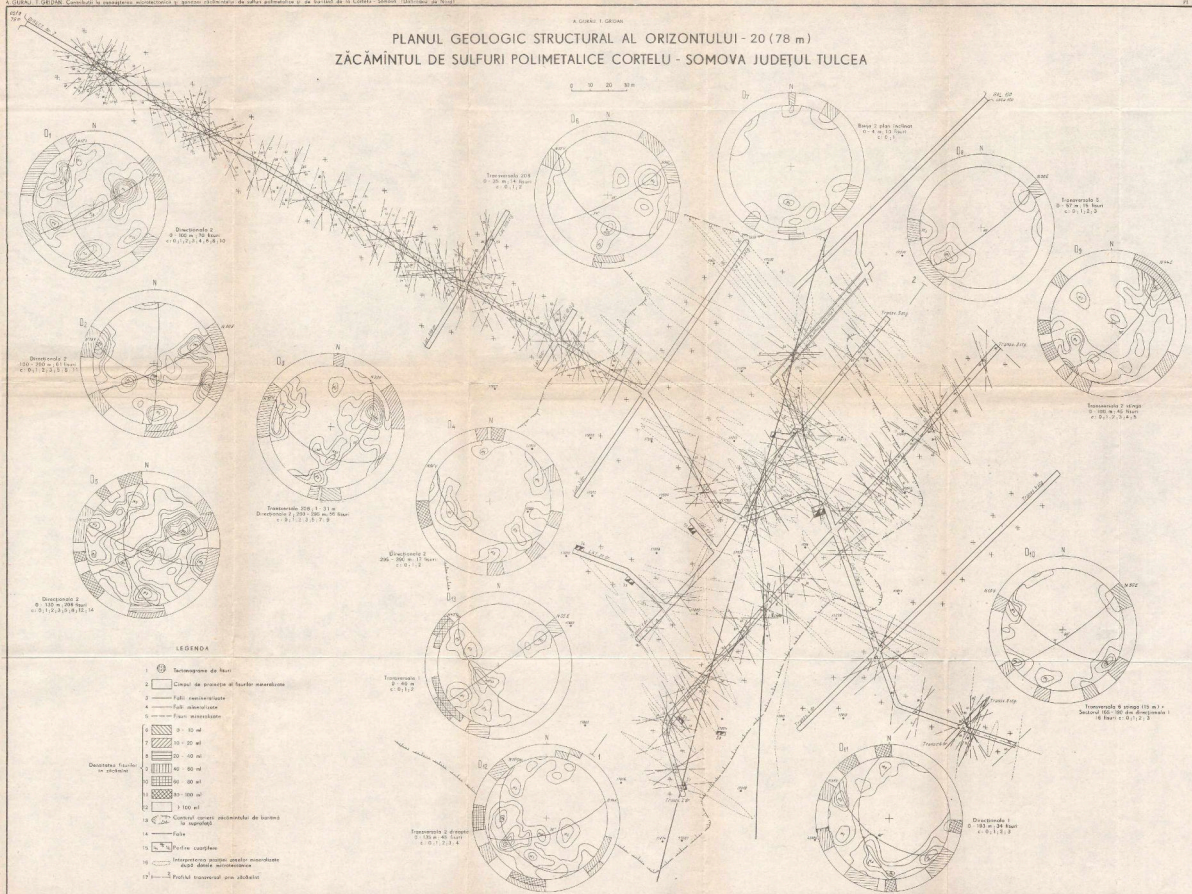
1, tectonogramme des fissures; 2, porphyres quartzifères; 3, champ de projection des fissures minéralisés; 4, failles minéralisées; 5, fissures minéralisées. Densité des fissures dans le gisement; 6, de 0 à 10/ml; 7, de 10 à 20/ml; 8, de 20 à 40/ml; 9, de 40 à 60/ml; 10, de 60 à 80/ml; 11, de 80 à 100/ml; 12, > 100/ml.

Planche IV

Diagrammes ternaires Cu, Pb, Zn, du gisement des sulfures polymétalliques Cortelu — Somova district Tulcea.



PLANUL GEOLOGIC STRUCTURAL AL ORIZZONTULUI - 20 (78 m)
ZĂCĂMINTUL DE SULFURI POLIMETALICE CORLEU - SOMOVA JUDEȚUL TULCEA

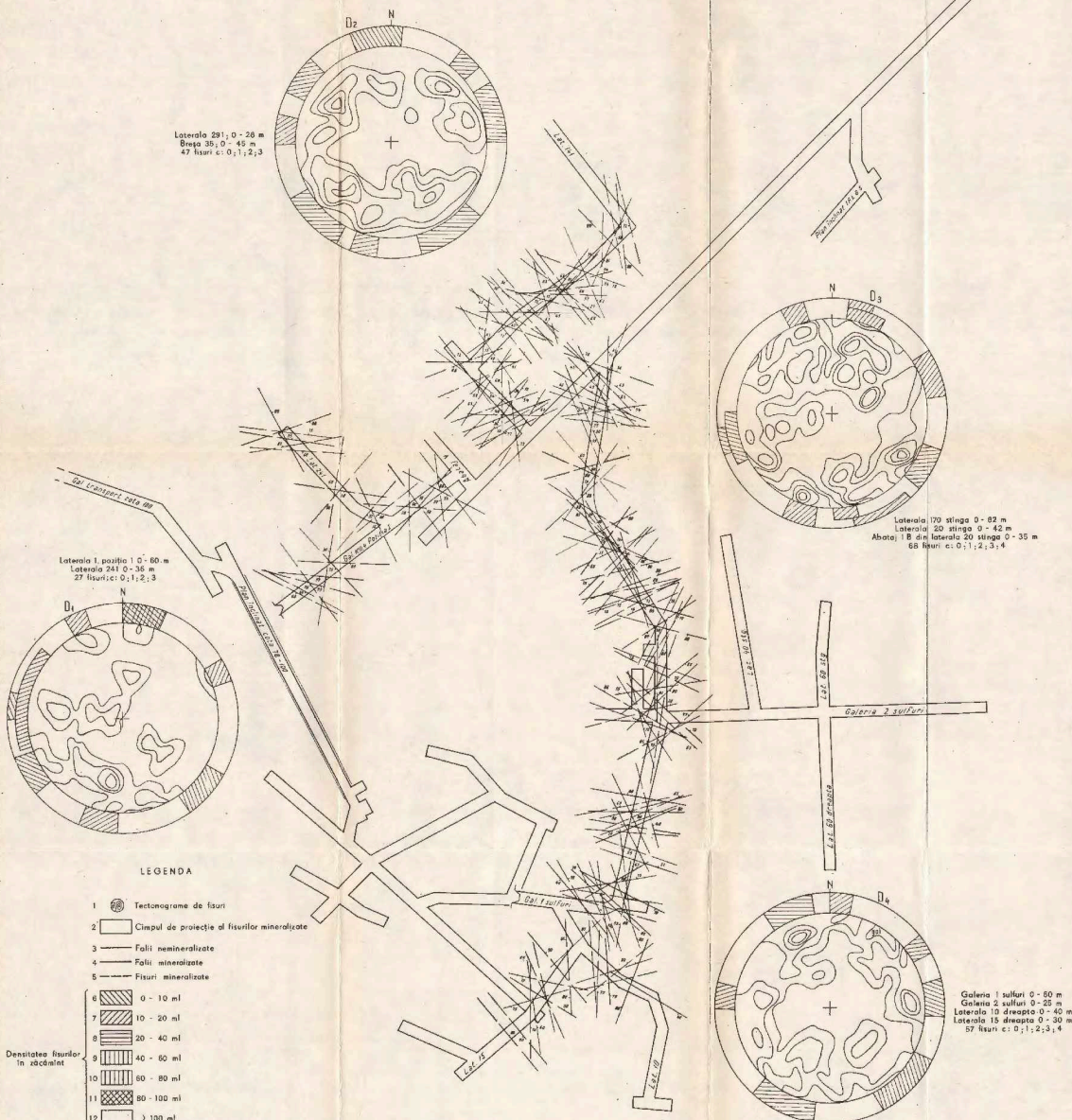


LEGENDA

- 1. Simbolurile de bază
 - 2. Căsuțe de protecție și lucrări minerale
 - 3. Păși construcțiv-geologice
 - 4. Căsuțe de protecție
 - 5. Față orientată
- Distanta față de punctul de referință
- 6. 100 m
 - 7. 200 m
 - 8. 300 m
 - 9. 400 m
 - 10. 500 m
 - 11. 600 m
 - 12. 700 m
 - 13. 800 m
 - 14. 900 m
 - 15. 1000 m
- 16. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 17. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 18. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 19. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 20. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 21. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 22. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 23. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 24. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 25. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 26. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 27. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 28. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 29. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 30. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 31. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 32. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 33. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 34. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 35. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 36. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 37. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 38. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 39. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 40. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 41. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 42. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 43. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 44. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 45. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 46. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 47. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 48. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 49. Căsuțe pentru orientarea de bază
 - 50. Căsuțe pentru orientarea de bază

A. GURĂU, T. GRIDAN

PLANUL GEOLOGIC STRUCTURAL AL ORIZZONTULUI 100
ZĂCĂMINTUL DE SULFURI POLIMETALICE CORTELU-SOMOVA, JUDEȚUL TULCEA



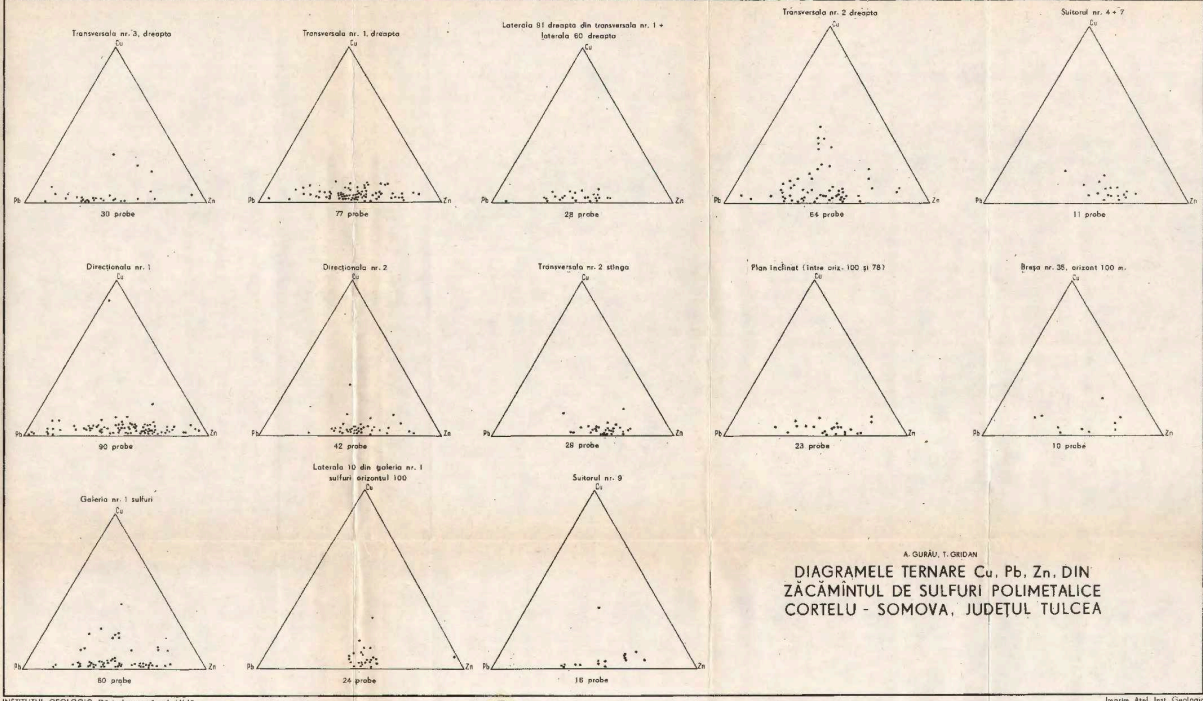
Loteria 291: 0 - 20 m
Baza 35; 0 - 45 m
47 fisuri c: 0; 1; 2; 3

Loteria 170 stanga 0 - 82 m
Loteria 20 stanga 0 - 42 m
Abonei 18 din loteria 20 stanga 0 - 35 m
68 fisuri c: 0; 1; 2; 3; 4

Galena 1 sulfuri 0 - 50 m
Galena 2 sulfuri 0 - 25 m
Loteria 10 dreapta 0 - 40 m
Loteria 15 dreapta 0 - 30 m
57 fisuri c: 0; 1; 2; 3; 4

LEGENDA

- 1 Tectonograme de fisuri
 - 2 Căptuș de protecție al fisurilor mineralizate
 - 3 Faliți nemineralizate
 - 4 Faliți mineralizate
 - 5 Fisuri mineralizate
- Densitatea fisurilor în zăcămint
- 6 0 - 10 ml
 - 7 10 - 20 ml
 - 8 20 - 40 ml
 - 9 40 - 60 ml
 - 10 60 - 80 ml
 - 11 80 - 100 ml
 - 12 > 100 ml



A. GURĂU, I. GRIGAN
DIAGramele ternare Cu, Pb, Zn, din
ZĂCĂMINTUL DE SULFURI POLIMETALICE
CORTELU - SOMOVA, JUDEȚUL TULCEA

2. ZĂCĂMINTE

CONSIDERAȚII STRUCTURAL-GENETICE PRIVIND ZĂCĂMIN- TUL CUPRIFER DE LA ROȘIA POIENI (MUNȚII METALIFERI)¹

DE

ANDREI GURĂU², TEODIL GRIDAN³, IAROSLAV GLAVAȚCHI⁴, TEODOR HUTINI⁵

Abstract

Structural-Genetical Considerations on the Roșia Poieni Copper Ore Deposit. The structural geological study with some metallogenic considerations proves that the Roșia Poieni copper ore deposit is of the porphyric type and has a pneumatolytic-hydrothermal origin (hypo-, meso-, and epithermal). The mineralization formed during two main stages and five mineralization phases with mineralogic parageneses specific to each of them. The mineralization is mostly controlled by endokinetic fissure systems and less by exokinetic ones.

I. INTRODUCERE

În cadrul activității de teren și laborator, pentru cunoașterea zăcămintului Roșia Poieni, autorii acestei comunicări au efectuat studii^{6,7} structurale, metalogenetice și de prognoză, necesare pregătirii zăcămintului pentru darea în exploatare. Zăcămintul Roșia Poieni este situat în partea nordică a Munților Metaliferi, în zona de obârșie a piriului Ruginoasa, afluent drept al râului Arieș, la 5 km NE de comuna Roșia Montană, 5 km vest de satul Geamăna și la 8 km de satul Mușca. Zăcămintul se află pe teritoriul satului Mușca, comuna Lupșa, județul Alba.

Mineralizațiile din perimetrul Roșia Poieni și vechile lucrări miniere din zonă sunt descrise pentru prima dată de Ghițulescu, Socoliescu (1941). Acești autori amintesc de galeria Mușca (Preluca Fundoaiei),

¹ Comunicare în ședința din 27 aprilie 1973.

² Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide, str. Caransebeș nr. 1, București.

³ Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide, str. Caransebeș nr. 1, București.

⁴ Întreprinderea geologică de prospecțiuni și explorări Hunedoara, str. Minerului nr. 2, Deva.

⁵ Secția de Explorări Abrud, șantierul Roșia Montană, Întreprinderea de prospecțiuni și explorări Hunedoara - Deva.

⁶ A. Gurău, T. Gridan. Studiul microtectonic preliminar al zăcămintului cuprifera Roșia Poieni (Munții Apuseni, jud. Alba) 1972. Arh. I.G.P.S.M.S. București.

⁷ I. Glavațchi, M. Stancu. Proiect geologic de prospecțiuni și explorare a zăcămintului cuprifera sărac Roșia Poieni. 1971. Arh. I.P.E.G.H. - Deva.



care a explorat la acea vreme o mineralizație de sulfuri metalifere, la contactul andezitelor de Poieni Virși.

Lucrările de cercetare sînt reluate de ACEX (1949—1950) și continuete de ISEM (1951—1952) la nivelul orizontului Mușca, cota 950 m. Nicoară Bujor (1951) a întocmit o hartă geologică scara 1 : 5000 și a făcut descrierea lucrărilor executate. Manilici⁸ pentru aceeași zonă a executat o hartă geologică scara 1 : 5000, la care anexează două profile geologice. Rocile străbătute de lucrările miniere executate în acei ani au fost descrise de acest autor ca „andezite silicifiate, uneori sericitizate, cu frecvente fisuri și filonase de pirită, calcopirită și covelină, subordonat galenă și blendă, de grosimi milimetrice pînă la maxim 0,50 m. O descriere a mineralizației cuprifere au făcut-o Petrulian și Brana (1952), atribuindu-i o origină hidrotermală. Studii cristalografice privind mineralele din zona Mușca au efectuat Giușcă și Pavelescu (1954).

Cercetările geologice au fost continuate de Ștefan et al.^{9,10,12} (1962), iar cele geofizice de către diferite echipe de la I.G.P.S.M.S. și I.G.A.

Cercetările pentru minereuri neferoase în această zonă au fost reluate ca urmare a proiectelor întocmite de Iluț¹², Ștefan et al.¹³, Cițu, Sicoe¹⁴ și Glavațchi, Stancu¹⁵.

II. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ STRUCTURALĂ A PERIMETRULUI ROȘIA — POIENI

Pentru obținerea unei imagini cît mai complete a evoluției geologice din această regiune, o parte dintre autori au cercetat o suprafață de cca 12,5 kmp, cuprinsă între valea Jghiabului și valea Poieni la est, vîrfurile Rotunda și Gherghelou la vest, vîrfurile Piatra Tichileului la sud și vîrfurile Ciungi — Valea Bîlindă la nord (pl. III).

⁸ V. Manilici. Raport geologic asupra lucrărilor de explorare pentru minereuri de cupru executate la Mușca, jud. Cluj. 1952. Arh. I.F.L.G.S., București.

⁹ R. Ștefan. Raport asupra cercetărilor geologice și petrografice în regiunea Roșia Montană. Arh. I.G.P.S.M.S. — București.

¹⁰ R. Ștefan, S. Cosma, E. Rișca, L. Mihăilescu, B. Nica, D. Ciobanu, I. Popoca, G. Mihail, F. Iordache. Raport privind lucrările de sinteză geologică, prospecțiuni geochimice și electrometrice în zona Bucium — Roșia Montană — Baia de Arieș, jud. Alba. 1969. Arh. I.G.P.S.M.S., București.

¹¹ R. Ștefan, L. Mihăilescu, L. Cițu, T. Mitroi, G. Manlea, H. Purice, V. Georgescu, D. Svoronos, C. Savu. Raport asupra lucrărilor de sinteză geologică și prospecțiuni geofizice, electrometrice și gravimetrice în regiunea Bucium — Roșia Montană — Baia de Arieș, jud. Alba. 1970. Arh. I.F.L.G.S., București.

¹² M. Iluț. Proiectul lucrărilor geologice din sectorul Roșia Montană — Bucium — dealul Poieni. 1967. Arh. IPEGH-Deva.

¹³ R. Ștefan, S. Cosma, T. Urcan. Proiect geologic pentru lucrări miniere și de foraj în regiunea Bucium — Roșia Montană 1968. Arh. I.G.P.S.M.S., București.

¹⁴ L. Cițu, I. Sicoe. Proiect geologic pentru sectorul Roșia Montană, perimetrul Poieni. 1970. Arh. IPEGH-Deva.

¹⁵ I. Glavațchi, M. Stancu. Proiect geologic pentru lucrări miniere și de foraj în perimetrul Roșia Poieni. 1971. Arh. I.P.E.G.H.-Deva.



A) Formațiuni sedimentare cretacee

Fundamentul geologic al zonei cercetate îl constituie rocile sedimentare de vîrstă cretacică. Petrografic, aceste roci reprezintă o alternanță de marne cenușii, cu gresii calcaroase de culoare alb-cenușiu și șisturi argiloase. Grosimea stratelor este în jur de 5—10 cm. Aceste roci se caracterizează printr-o tectonică plicativă intensă. Datorită cutării strînse, poziția lor este aproape verticală, cu direcția NW—SE și înclinări spre NE sau SW, în jur de 70—90°.

B) Structurile eruptive

Prin cercetările geologice structurale s-au separat următoarele tipuri de structuri eruptive în ordinea vîrstei lor relative (pl. III); curgerile de lave andezitice; extruziunile liniare ale andezitelor laminate de Poieni; brezii andezitice; intruziunea liniară subvulcanică a andezitelor mineralizate de Ruginoasa; extruziunile liniare ale andezitelor de Vîrși; extruziunea liniară a andezitelor laminate de Rotunda.

Prezentăm în continuare caracterizarea structurală microtectonică pentru fiecare tip de structură în parte.

1. **Curgerile de lave andezitice.** Prezența curgerilor de lave andezitice a fost semnalată în taluzul nordic al drumului de transporturi auto dintre Roșia Montană și zăcămintul Poieni în dreptul și la nord de vîrfurile Gherghelou (pl. III).

Lavele andezitice prezintă fenocristale de feldspat și hornblendă subcentimetrică orientate paralel cu planul de curgere al lavelor. Masa fundamentală în care „plutesc” fenocristalele de feldspat și hornblendă are culoare cenușie. Planul de curgere al lavelor are direcție nord-est-sud-vest și înclină spre nord-vest cu 38—40° (322/40°). Frecvența fisurilor paralele cu planul de curgere este de 40 ml. Direcția de curgere a lavelor a lăsat amprentele unei linații de curgere cu poziția 350/40°, care arată că lavele au curs peste fundamentul cretacic dinspre sud. Lavele mai sînt caracterizate printr-un sistem de fisuri cu frecvența de 40 ml și poziția medie 260/85°.

2. **Extruziunea liniară a andezitelor laminate de Poieni (?)¹⁶.** Aceste roci au fost considerate de Ghițulescu, Socolescu (1941) piroclastite ale andezitelor de Barza, iar Ștefan și Cosma (1962) le-au descris ca „roci silicifiate de vîrfurile Poieni” sau ca un „complex piroclastic puternic silicifiat” a cărui sursă trebuie căutată, după acești autori, în altă parte, eventual într-un crater situat pe zona vîrfurilor Poieni, care ar fi fost distrus de o puternică activitate explozivă.”

¹⁶ Nu excludem posibilitatea unui facies tectonic marginal al intruziunii subvulcanice mineralizate de Ruginoasa. Op. cit. pct. 4. Notă ulterioară comunicării.

Cercetările structurale efectuate de noi evidențiază faptul că aceste roci reprezintă andezite cu hornblendă puternic laminate după direcția nord-vest-sud-est cu înclinare spre nord-est care se prezintă sub forma a două zone care înrămează liniar la nord-est și sud-vest intruziunea liniară, subvulcanică a andezitelor mineralizate de Ruginoasa. Grosimea zonei sud-vestice este cuprinsă între 100—250 m, iar a zonei nord-estice, între 100 m (în valea Ruginoasă) și 600 m (la sud de vârful Ruginiș).

Caracterizarea microtectonică a acestei extruziuni este redată în tectonogramele locale ale fisurilor, D_3 și D_4 și a unei tectonograme de sector D_{12} (pl. III).

Cele două tectonograme, D_3 și D_4 realizează prozența a trei sisteme principale de fisuri M_1 , M_2 și M_3 cu direcțiile nord-est-sud-vest/ $60 - 70^\circ N$ (M_1); nord-sud/ $70^\circ E$ (M_2) și nord-vest-sud-est/ $70^\circ SV$ (M_3).

Cel mai bine dezvoltat este sistemul de fisuri direcționale (M_3) cu o frecvență cuprinsă între 10—15/ml (D_4) până la 50 ml (D_3).

Poziția fisurilor în aceste andezite, ca și a erupțiilor însăși, contravine ideii că acestea ar reprezenta roci piroclastice, ele reprezintă erupții liniare de andezite ale căror fisuri sînt specifice de răcire. Datorită mișcărilor tectonice ulterioare punerii lor în loc, pe direcția nord-vest-sud-est, fisurile de răcire direcționale paralele cu direcția principală de erupție s-au reînnoit, densitatea lor devenind în acest fel foarte mare.

3. Brechiile andezitice. La contactul exterior al extruziunilor liniare ale andezitelor laminate de Poieni, probabil ca urmare a unor mișcări tectonice ulterioare punerii lor în loc s-a format o zonă de brechiere intensă a andezitelor cu grosimi cuprinse între 50—200 m (pl. III), care au direcția nord-vest-sud-est înrămînd exterior andezitele laminate de Poieni.

4. Intruziunea liniară a andezitelor subvulcanice mineralizate de Ruginoasa. Denumirea de intruziune liniară am dat-o prin faptul că din cartarea geologică structurală aceste andezite au o formă liniară pe direcția nord-vest-sud-sud-est, din vârful Poieni, până în dealul Melciului. Grosimea acestei intruziuni este cea 400 m în vârful Poieni, până la 1000 m, în jumătatea nordică a dezvoltării lor, sub dealul Melciului, sau poate chiar mai mult¹⁷.

În lucrările lui Ghițulescu, Socolescu aceste andezite sînt cunoscute ca andezite de tip Barza, iar pe harta geologică a lui Ștefan sînt separate două subtipuri de andezite de Fundoaia (I) și de Vileci (II) care s-ar datora punerii în loc a andezitelor de Barza în două episoade de timp. Recent a fost întocmit un studiu petrografic al zăcămintului¹⁸.

¹⁷ Op. cit. pet. 9.

¹⁸ Maria Gheorghiu, Cecilia Soare, Olga Ionescu. Raport privind documentarea mineralogică-petrografică a lucrărilor de explorare din perimetrul Roșia — Poieni, jud. Alba, 1973. Arb. I.G.P.S.M.S., București.



Pentru reliefaarea structurii primare (endocinetice) și secundare (exocinetice) s-au întocmit un număr de 19 tectonograme locale de fisuri $D_1 - D_{19}$ (pl. IV), două tectonograme de sector (D_{16} și $D_{18} -$ pl. III) și una separat pentru 200 fisuri mineralizate (D_{17}) — tectonogramă de sector.

Tectonogramele locale ale fisurilor din galeriile de la orizontul Mușca cota 945,86 m (pl. IV) scot în evidență mai multe sisteme de fisuri de răcire, care se dezvoltă în două planuri principale de deformare, un plan orizontal cu maximele m_1, m_2, m_3, m_{3a} și altul înclinat (conjugat) cu direcție nord nord vest-sud sud est (m_3, m_4, m_5) cu înclinări spre est sau vest, nord est-sud vest ($m_1 - m_4; m_1 - m_3; m_2 - m_4; m_3 - m_2$), nord vest-sud est ($m_1 - m_3; m_4 - m_4$).

În aceste tectonograme fisurile endocinetice (de răcire) sînt reprezentate prin cinci sisteme principale, dintre care trei sisteme verticale (m_1, m_2, m_3 și m_{3a}) și două înclinate conjugate (m_3, m_4). Poziția acestor fisuri în planurile de deformare, ca și modul lor de prezentare (drepte, rectilinii, înguste) sînt specifice fisurilor de răcire. Prelucrarea statistică a fisurilor în două tectonograme de sector (pl. III, $D_1 - D_1$) scoate în evidență caracteristica generalizată a fisurilor pentru întreaga masă a intruziunii liniare a andezitelor subvulcanice de Ruginoașă.

Orientarea liniară a hornblendei într-un anumit plan, în acest tip de andezite (pl. I, fig. 1 și 2; foraj 6) ar indica modul lor de punere în loc. Nu avem date sigure, dar probabil că această orientare se datorește cristalizării și solidificării sincinematice a andezitelor de Ruginoașă.

Pentru caracterizarea tectonicii disjunctive-exocinetice, au fost măsurate sistemele de falii și fisurile lor de sprijin. Peste 90% din aceste falii coincid cu sistemele de fisuri de răcire verticale și în tectonogramele locale $D_1 - D_{19}$ din pl. IV ele au, după cum se vede în diferite sectoare, poziții diferite, deși toate sînt verticale.

Tectonica disjunctivă post-cinematică, foarte dezvoltată în andezitele de Ruginoașă, a favorizat o frecvență foarte mare a fisurațiilor (pl. II, fig. 3).

5. Extruziunea liniară a andezitelor de Virși. Acest tip de andezite a fost identificat și cercetat la nord vest de virful Rotunda 2, virful Virșii Mari, Virșii Mici, virful Pietrii Tichileu, care formează o extruziune liniară separată cu direcția nord vest-sud est în partea de sud-vest a zăcămintului de la Poieni, și în virful Păducei, virful Jghiabului și Virful Țapului, care formează un alt corp extruziv liniar pe direcția nord vest-sud est, în partea de nord-vest a zăcămintului, pl. III.

Aceste andezite au un aspect proaspăt cu fenocristale bine dezvoltate de feldspat plagioclaz (andezin) și hornblendă.

Erupțiunea sud-vestică a andezitelor de Virși este caracterizată structural de tectonogramele locale D_5, D_6, D_7 , iar cele de nord-vest de tectonograma D_9 (pl. III.).

Pentru ambele extruziuni s-a întocmit tectonograma de sector D_{13} . În tectonograma de sector D_{13} se reliefează trei planuri de deformare reciproc perpendiculare, specifice deformațiilor endocinetice; un plan cu direcția nord est-sud vest (m_1, m_2, m_3, m_4), alt plan cu direcția nord nord est-sud sud est (m_2, m_7) și al treilea cu direcția nord vest-sud est (m_3, m_5, m_6). Frecvența cea mai mare o are sistemul m_3 cu 15—30 fisuri/ml și m_2 cu 10—30 fisuri/ml.

Frecvența mai mare a acestui sistem de fisuri de răcire arată paralelismul lor cu zona de fractură pe care s-au insinuat andezitele de Vîrși, din partea sud-vestică îndcoșebi. În partea nord-vestică sistemul de fisuri mai bine dezvoltat are direcție nord nord vest-sud sud est și înclinare spre est 45—60°, cu frecvența de 20 fisuri/ml.

O tectonogramă de sector pentru toate andezitele (de Poieni, Rotunda și Vîrși) - D_{15} , arată tautozonalitatea fisurilor în cele trei tipuri de andezite și probabil nu sincronismul formării lor, ci mai curînd ar reflecta moștenirea structurilor disjunctive anterioare.

6. Extruziunea liniară a andezitelor laminate de Rotunda. Andezitele de tip Rotunda sînt bine dezvoltate în vîrfurile Rotunda 1, la est de Tăul Mare și la nord de vîrfurile Gherghelou. Ele se extind pe direcția nord vest-sud est.

Aceste andezite ies în evidență prin culoarea lor cărămizie și prezența fenocristalelor de feldspat plagioclaz de culoare albă, care ajung pînă la 1—1,5 cm în secțiune. Hornblenda cu habitus prismatic alungit este mineralul care le aseamănă din punct de vedere petrografic cu celelalte tipuri de andezite.

Pentru caracterizarea structurală a andezitelor de Rotunda s-au întocmit două tectonograme locale (D_{10} și D_{11}) și o tectonogramă de sector (D_{14}).

Toate aceste tectonograme prezintă un plan de deformare mai accentuat cu direcția nord nord vest-sud sud est, în care se dezvoltă cea cinci sisteme de fisuri (m_2, m_3, m_4, m_5, m_6 - D_{14}) și un alt plan de deformare cu direcția nord vest-sud est cu sistemele de fisuri (m_1, m_3, m_7 - D_{14}). Sistemul de fisuri cel mai bine dezvoltat este sistemul m_1 , cu direcția nord nord vest-sud sud est și înclinarea spre est cu cea 50°. Frecvența acestui sistem de fisuri este de 15—20/ml. Poziția sistemelor m_1, m_3 și m_7 - D_{14} reflectă originea lor endocinetice de răcire.

Sistemul m_1 , mai bine dezvoltat, reprezintă fisurile direcționale dezvoltate paralel cu direcția fracturii pe care s-au insinuat.

Amplificarea sistemului de fisuri după răcirea magmei andezitice este reliefată de sistemele de fisuri intermediare m_4, m_6, m_7 - D_{14} .

III. RELAȚIILE DINTRE FISURĂȚIE ȘI MINERALIZAȚIE

Mineralizația de sulfuri se prezintă atît sub formă diseminată în masa andezitelor de Ruginoasa cît și pe fisurile endocinetice și exocinetice.

Observații pentru studierea relațiilor dintre mineralizații și fisurație s-au făcut pentru fiecare fisură sau falie măsurată. Din totalul de peste



1000 fisuri măsurate și prelucrate statistic, marea majoritate a fisurilor endocinetice sînt mineralizate cu sulfuri. Dintre toate sistemele de fisuri exocinetice de forfecare și de tensiune, ponderea cea mai mare a fisurilor mineralizate sînt cele cu poziția verticală. Această situație se poate vedea și din tectonograma D_{17} (pl. III) în care s-au proiectat 200 fisuri mineralizate. Fisurile înclinate sau orizontale se pare că au un rol subordonat în mineralizare.

TABELUL 1

Stadiile de mineralizare hipogenă exogenă în zăcămintul Roșta Poieni

Minerale	Stadiul pneumatolitic — hidrotermal cu gangă de cuarț			Stadiul epitermal		Stadiul exogen
	Faza pneu- matolitică	Faza hipotermală	Faza me- zotermală	cu sulfați	cu zeoliți	carbonați
Magnetit	—	—	—			
Molibdenit	—	—	—			
Calcopirită	—	—	—	—	—	
Bornit	—	—	—			
Calcozină	—	—	—			
Gips			—	—		—
Anhidrit				—		
Pirită				—		
Blendă		—	—	—		
Galenă			—	—		
Tetraedrit și lennantit				—		
enargit					—	
Zeoliți					—	
Covelină malahit					—	—

La rîndul lor, nu toate sistemele de fisuri exocinetice sînt deopotrivă de intens mineralizate în toate sectoarele în care au fost efectuate măsurători.

Observațiile asupra relațiilor dintre fisurație, mineralele metalice și de gangă au permis evidențierea a două stadii termodinamice de mineralizare cu faze și parageneze mineralogice caracteristice: stadiul pneumatolitic hidrotermal și stadiul hidrotermal tardiv epitermal (tab. 1). Parageneza din faza pneumatolitică (cuarț, magnetit, molibdenit, calcopirită, bornit) a fost interceptată în forajele 6, 7, 10 (pl. III, profilul III—III'). Incluziunile primare în cuarț sînt în general gazoase, mari și cu contur hexagonal, sînt în cea mai mare parte cristale negative. În fazele hipotermală și mezotermală procesul de mineralizare a continuat neîntrerupt cu minerale din aceeași parageneză, mai puțin oxizi de fier.

Sulfurile din acest stadiu de mineralizare reprezintă cantitatea cea mai mare a sulfurilor din zăcămint (pl. II, fig. 1).

Mineralizarea andezitelor de Ruginoasa în stadiul pneumatolitic hidrotermal a fost întreruptă de mișcări tectonice disjunctive care au dus la formarea de fracturi (falii) cu direcție nord-vest-sud-est (un sistem) și nord-est-sud-vest (al doilea sistem). Aceste falii traversează și andezitele laminate de Poieni.

A urmat apoi un al doilea stadiu de mineralizare, epitermal, cu două faze de mineralizare. O fază în care s-au depus minerale din parageneza anhidrit, gips, pirită cu fețe de dodecacedru pentagonal, galenă, blendă, tetraedrit, tennantit, calcopirită (pl. II, fig. 2, 3). Acestei faze îi urmează o nouă fază tectonică, în care timp se redeschid fracturile și fisurile mineralizate anterior. După această fază tectonică urmează o fază de mineralizare de temperatură joasă cu parageneza: zeoliți-calcopirită (pl. II, fig. 4). În această ultimă fază de mineralizare, capacitatea de mineralizare a fost redusă, dar extinsă în tot zăcămintul.

IV. FENOMENE DE HIDROTERMALISM

Reînnoirea succesivă a fracturilor mineralizate, cărora le-au urmat noi faze de mineralizare, a condus la fenomene de transformare hidrotermală de tipul silicifierilor, biotitizărilor, cloritizărilor, propilitizărilor, alunizărilor, argilizărilor (fig. 1). Așa s-ar explica, probabil, și prezența covelinei, calcozinei formate secundar pe seama sulfurilor primare de cupru și a malabitizărilor frecvente îndeosebi pe fisuri în galeriile de la orizontul Mușca.

Silicifierile se dezvoltă mai ales în partea sudică a zăcămintului și cuprind atît andezitele de Ruginoasa cît și pe cele de Poieni. Argilizările au dezvoltarea cea mai mare și ocupă partea mediană, iar cloritizările și propilitizările se dezvoltă în partea nordică a celor două tipuri de andezite. Ultimele au fost întîlnite pe valea Jghiabului, valea Ruginoasa, Ogașul Coacăzului și valea Furilor (fig. 1). Alunizările au dezvoltare mai mare îndeosebi la vest de vârful Ruginosu.

Avînd în vedere configurația reliefului în zona zăcămintului, cu înălțimi spre sud și teren coborît spre nord, fenomenele de transformare hidrotermală au o distribuție zonală pe verticală și anume, în partea cea mai de nord se dezvoltă zona de propilitizare, urmată de zona de cloritizare, argilizare, alunizare și silicifiere.

În stadiul actual de cercetare, această ipoteză poate avea doar valoare informativă, urmînd ea prin studiile petrografice să se aducă completări. Oricum, poziția cartografică a fenomenelor de transformare hidrotermală este și ea un indiciu al originii hidrotermale a zăcămintului.

V. DATE CHIMICO-STATISTICE

A) Corelația Cu-Pb-Zn-Mo în zăcămintul Roșia Poieni

S-au întocmit diagrame de corelație pentru fiecare lucrare separat (pl. V) iar expresia lor matematică este dată de valoarea coeficientului de corelație (tab. 2).



Coefficienții de corelație s-au calculat separat pe lucrări miniere și de foraje pentru Cu-Zn, Cu-Pb, Pb-Zn, Cu-Mo, conform tab. 2.

Din analiza acestui tabel reiese valoarea foarte mică a coeficienților de corelație, fie că sînt negativi, fie că sînt pozitivi în majoritatea lucrări-

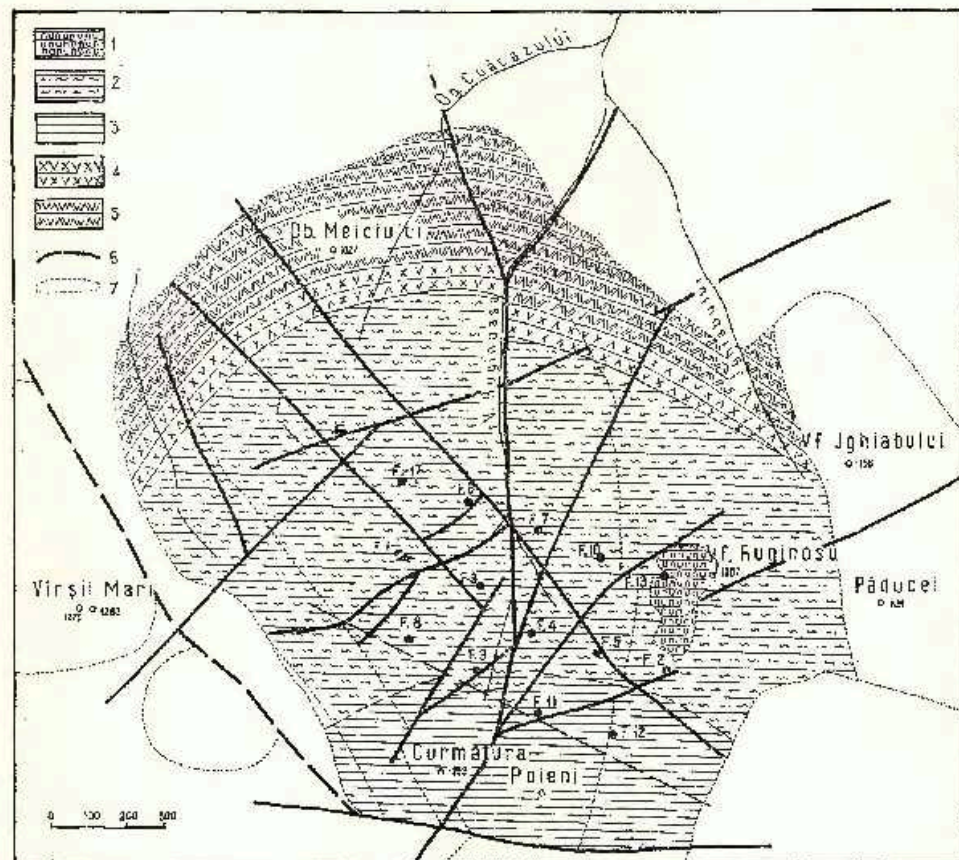


Fig. 1. — Schiță geologică cu fenomenele de transformare hidrotermală în perimetrul zăcămintului Roșia Poieni, Virșul Poienii — Dîmbul Melciului (Munții Apuseni — județul Alba)
1, alunțizări; 2, argilizări; 3, silicificări; 4, cloritizări; 5, propilitizări; 6, falie; 7, limite geologice între andezitele de Ruginosa, Poieni, Virșii.

Esquisse géologique avec les phénomènes de transformation hydrothermale dans le périmètre du gisement Roșia Poieni, Virșul Poienii — Dîmbul Melciului (Monts Apuseni — district Alba)
1, alunțizations; 2, argillizations; 3, silicifications; 4, chloritizations; 5, propylitizations; 6, failles; 7, limites géologiques entre les andésites de Ruginosa, Poieni, Virșii.

lor și pentru toate metalele: Cu, Pb, Zn, Mo. Această caracteristică este specifică, îndeosebi, pentru mineralizațiile care au fost interceptate cu forajele 6, 7 și 10, în limitele specificate în coloana 3 a tabelului 2.

Coefficienții de corelație cu valori foarte mici demonstrează lipsa legăturilor genetice dintre acele elemente, cauzați de suprapunerea sau inter-

ferarea unor mineralizații, pe porțiunile studiate, care ar putea indica fie faze de mineralizare diferite, fie zona de cimentare.

Coefficienții de corelație pozitivă cu valori mai mari (0,49; 0,51) s-au obținut numai pentru perechea Cu-Pb din forajul 2 pe o distanță de 148 m (500—648 m). Pentru această porțiune din zăcămint Cu și Pb,

TABELUL 2

Coefficienții de corelație Cu-Pb; Cu-Zn; Cu-Mo; Pb-Zn în zăcămintul Roșta Poteni

Lucrarea	Localizare cota	Coefficienți de corelație simpli				Coefficienți de corelație parțial			Total probe prelucrate	
		Cu-Pb	Cu-Zn	Pb-Zn	Cu-Mo	Cu-Pb	Cu-Zn	Pb-Zn	Cu-Zn -Pb	Cu- Mo
Galeria orizontu- lui										
Mușca	m 950	0,38	0,15	0,06		-0,39	-0,19	-0,13	70	
Foraj 2	m 500— m 648	-0,49	-0,27	0		-0,51	-0,356	-0,182	6	
Foraj 2	m 407— m 648	—	0,15	—		—	—	—	17	
Foraj 5	m 13— m 60	—	0,22	—		—	—	—	19	
Foraj 5	m 13— m 206	0,28	0,12	-0,51	0,068	0,33	0,32	0,57	34	78
Foraj 6	m 20— m 410	0,10	0,13	-0,06		0,108	0,137	-0,071	38	
Foraj 7		0,11	0,05	0,03	-0,137	0,011	0,047	0,025	74	70
Foraj 10	m 11— m 202	-0,14	-0,03	0,14		-0,137	-0,134	0,137	19	
Foraj 11	m 9— m 100	0,22	-0,45	-0,58		-0,056	-0,672	-0,56	10	
Foraj 1	—	—	—	—	0,134	—	—	—	—	55
Foraj 4	—	—	—	—	0,0009	—	—	—	—	46
Total analize prelucrate									287	249

aparțin la o singură fază de mineralizare. Legătura dintre Cu-Zn pe același interval din forajul 2, avind valoare negativă (-0,27, -0,35) pledează pentru diferențierea geochimică a acestor elemente în soluții. Valoarea zero a coeficientului de corelație Pb-Zn din porțiunea descrisă a forajului 2 arată că aceste elemente nu aparțin de același moment de mineralizare.

Valori mai mari, negative, ale coeficienților de corelație s-au obținut pentru Cu-Zn din forajul 5 și pentru Pb-Zn din forajele 5 și 11.

B) Diagramele ternare

Diagramele ternare ale Cu, Zn, Pb reflectă o mineralizare de tip cupro-zincifer la nivelul galeriei Mușca (fig. 2) și cupriferă în forajele 5, 6, 7, 10, 11 (fig. 3, 4, 5, 6, 7) probabil datorită îmbogățirii cuprului

în adâncime și creșterii relative a conținutului de Zn spre suprafață. Menționăm faptul că atât mineralizația de oxizi de fier cât și cea de sulfuri este în cea mai mare parte controlată de sisteme de fisuri. Datorită fisu-

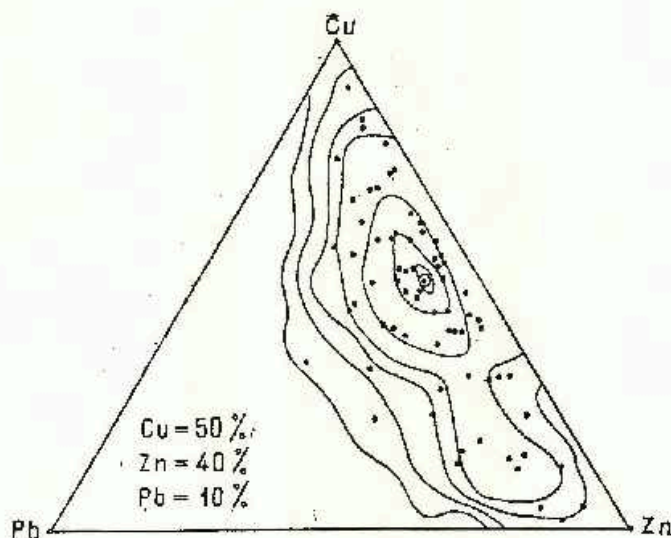


Fig. 2. — Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, la nivelul galeriei Mușca, cota 950 m.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, au niveau de la galerie Mușca, cote 950 m.

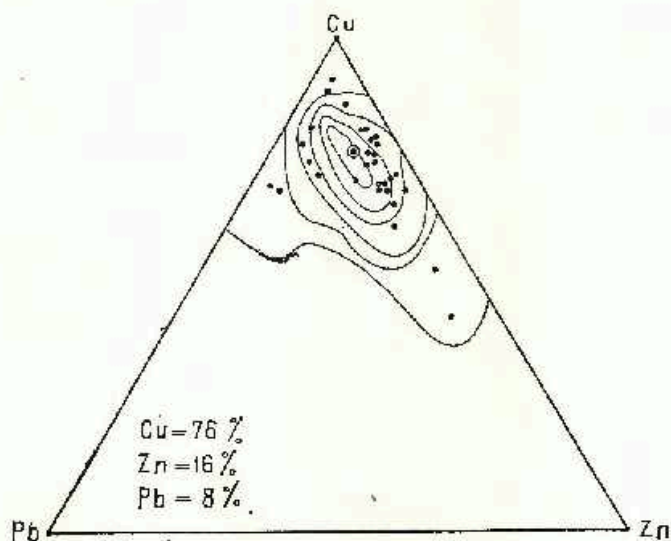


Fig. 3. — Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, din forajul 5.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, du forage 5.

raţiei cu frecvenţă mare, mineralizaţia a pătruns şi în andezite, de-o parte şi de alta a fisurilor, creînd imaginea unei mineralizaţii sub formă de impregnaţie.

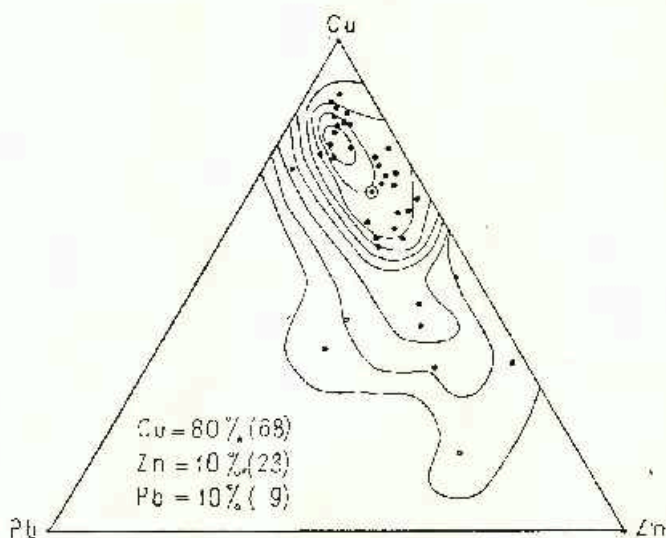


Fig. 4. -- Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, din forajul 6.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, du forage 6.

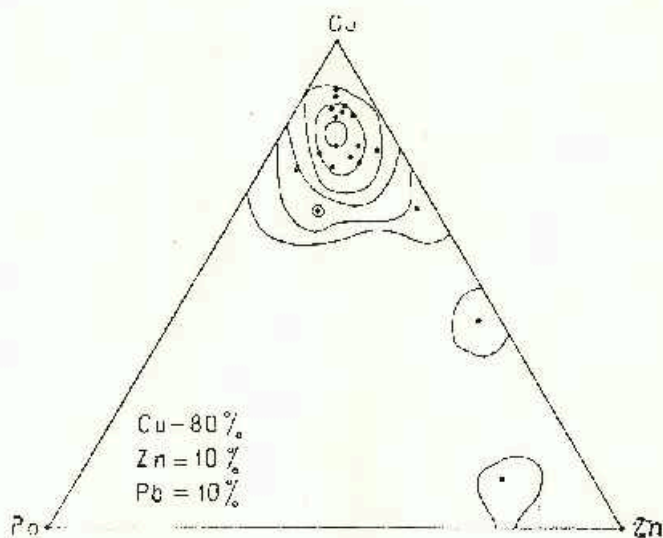


Fig. 5. -- Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, din forajul 7.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, du forage 7.

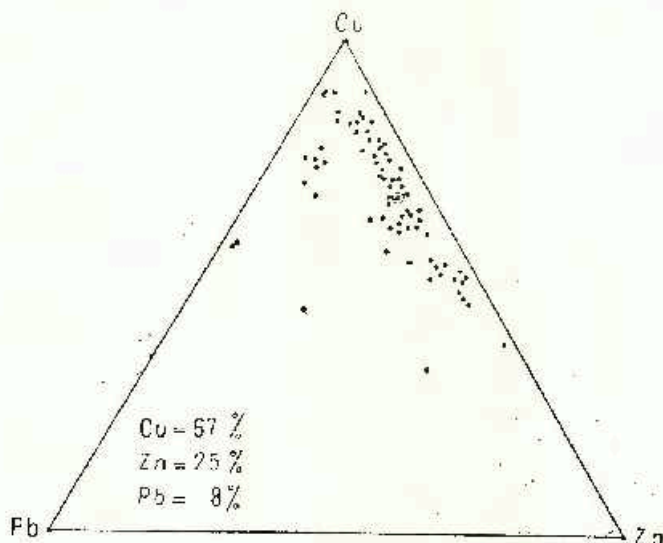


Fig. 6. — Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, din forajul 10.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, du forage 10.

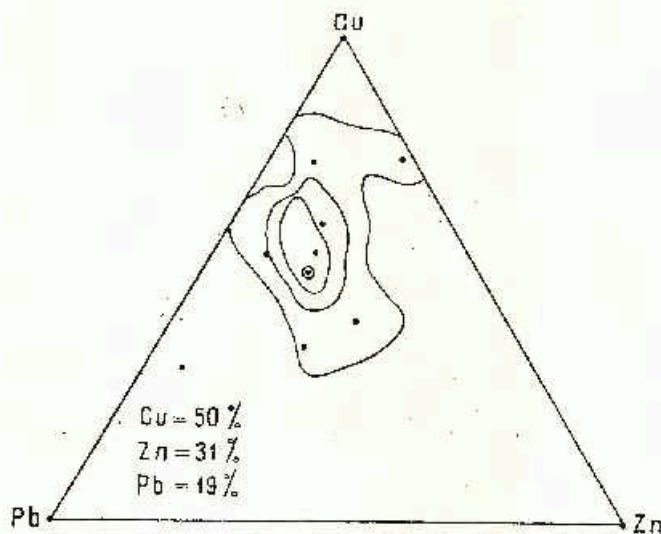


Fig. 7. — Diagrama ternară Cu, Pb, Zn, din forajul 11.
Diagramme ternaire Cu, Pb, Zn, du forage 11.

VI. CONSIDERAȚII GENETICE

Problema interpretării genezei mineralizației cuprifere din andezitele subvulcanice de la Roșia Poieni se pune sub aspectele relațiilor de timp și spațiu ale mineralizației cu andezitele și a sursei metalelor.

Prezența sulfurilor pe sisteme de fisuri endocinetice divers orientate, care nu au legătură cu vreo cale de acces secundară, ca și mineralizația diseminată din jurul fisurilor pledează pentru încadrarea zăcămintului de cupru de la Roșia Poieni la tipul porfiric (the porphyry coppers) descris pentru prima dată de Parsons (1933) și caracterizat structural de McKinstrey (1955).

Sursa metalelor, prin faptul că majoritatea fisurilor endocinetice mineralizate nu au legătură cu căi de acces secundare, poate fi considerată chiar ca fiind andezitele subvulcanice în care s-au concentrat sulfurile (magma sulfuroasă andezitice). Cea mai mare parte a mineralizației de tip porfiric corespunde primului stadiu termodinamic, pneumatolitic-hidrotermal. Zăcămintul de la Roșia Poieni este similar, ca structură, cu tipul porfiric al zăcămintului cuprififer de la Deva, studiat recent de Borcoș, Boștinescu 1973¹⁰, cu zăcămintul cuprififer de la Modet, din Bulgaria (Anghelcov, 1972) și cu cel de la Chuquicamanata, provincia Antofagasta din America de sud (Sherban, 1971).

În ceea ce privește sursa mineralizației filonienă dispuse pe fracturi de forfecare (falii) în andezitele subvulcanice, ca și în rocile înconjurătoare, o constituie tot andezitele subvulcanice de Ruginoasa, un facies de adâncime al acestora — unde răcirea a fost mai lentă ca la nivelele structurale superioare — iar tectonica disjunctivă este de așteptat să fie mai slab pronunțată.

Mineralizațiile de pe aceste fracturi corespund la cel de-al doilea stadiu termodinamic — tardiv-epitermal.

VII. CONCLUZII

Studiul geologic structural, cu unele considerații metalogenetice, efectuat în perimetrul Roșia Poieni demonstrează faptul că mineralizația s-a format în două stadii principale și cinci faze, cu parageneze mineralogice specifice fiecăreia.

Mineralizația de sulfuri este controlată în cea mai mare parte de sistemele de fisuri de origine endocinetică și mai puțin exocinetică. Fisurația în zăcămint nu este uniformă nici ca densitate și nici ca sisteme. De asemenea, mineralizația pe fisurile exocinetice nu este prezentă în toate porțiunile din zăcămint pe toate sistemele de fisuri verticale, iar cea dispusă pe fisurile înclinate sau horizontale se pare că are un rol subordonat.

BIBLIOGRAFIE

Anghelcov K. (1972) Оценка на достоверността при проването с сондажи на менто-порфирите на родискоа у нас. *Рудодобив. Месечно технико-економическо списание*, София.

¹⁰ M. Borcoș, S. Boștinescu, Elena Colios, Viorica Mîndroiu. Studiul geologic și metalogenetic preliminar al structurilor vulcanice neogene din împrejurimile orașului Deva. 1972. *Arh. Inst. Geol.*



- Ghițulescu T. P., Socolescu M. (1941) Étude géologique et minière des Monts Métallifères. *Ann. Inst. Géol. Roum.* XXI. Bucarest.
- Giuşcă D., Pavelescu L. (1954) Contribuții la studiul cristalografic al mineralelor din zona de la Mușca. *Com. Acad. RPR* 11—12 IV București.
- Kinstry Mc. H. E. (1955) Structure of hydrothermal ore deposits. *Econ. Geol. Fiftieth anniversary 1905—1955*, 1, 170—225, London.
- Parsons A. (1933) The porphyry coppers. *Am. Inst. Mining Metall., Petrol. Engineers.*
- Petruțian N., Brana V. (1952) Asupra mineralizației cuprifere de la Mușca (patruțaterul aurifer) *Com. Acad. RPR*, II, 11—12, 725—731. București.
- Șerban A. (1971) Monografie geologico-minieră Peru-Chile. Edit. M.M.P.G. București.
- Ștefan R., Cosma S. (1962) Cercetări geologice și petrografice în regiunea Roșia Montană (Munții Metaliferi). *D. S. Inst. Geol.* XLVI, 159—175. București.

CONSIDERATIONS STRUCTURAL-GENETIQUES SUR LE GISEMENT CUPRIFERE DE ROȘIA POENI (MONTS METALLIFERES)

(Résumé)

Durant leur activité en terrain et de laboratoire en vue de connaître le gisement de Roșia Poeni, les auteurs de cet ouvrage ont effectué des études structurales, métallogéniques et de prognost nécessaires à la mise en exploitation de ce gisement. Le gisement Roșia Poeni est situé dans la partie septentrionale des Monts Métallifères, dans la zone des sources du ruisseau Ruginosa, affluent de droite de la rivière Arieș, à 5 km NE de la commune de Roșia Montană, à 5 km W du village Geamăna et à 8 km S du village Mușca. Il se trouve sur le territoire du village Mușca, commune Lupșa, district Alba.

Les auteurs ont étudié — afin d'acquérir l'image la plus complète sur l'évolution géologique de cette région — une superficie d'environ 12,5 km², placée entre la vallée Jghiabului et la vallée Poeni à l'est, les mines Rotunda et Gherghelen à l'ouest, la mine Pietra Tichileului au sud et la mine Ciungji — la vallée Blindă au N.

Le sousbassement géologique de la zone étudiée est constitué des roches sédimentaires d'âge créacé. Du point de vue pétrographie, ces roches représentent une large alternance de marnes gris, grès calcaires de couleur blanc-grisâtre et schistes argileux.

Les recherches géologiques structurales ont mené à la séparation des suivants types de structures éruptives selon l'ordre de leur âge relatif : écoulements de laves andésitiques ; extrusions linéaires des andésites laminées de Poeni ; brèches andésitiques ; intrusion linéaire subvolcanique des andésites minéralisées de Ruginosa ; extrusions linéaires des andésites de Virși ; extrusion linéaire des andésites laminées de Rotunda.

L'ouvrage présente une caractérisation structural-microtectonique pour chaque type de structure à part.

On a fait des observations, pour l'étude des relations entre les minéralisations et la fissuration, sur chaque fissure ou faille mesurée. Du total des plus de 1000 fissures mesurées et du point de vue statistique, la plupart des fissures endocinétiques sont minéralisées à sulfures. Des tous les systèmes de fissures exocinétiques de cisaillement et de tension, ce sont ceux à position verticale qui ont le plus grand poids. On peut voir la même situation dans la tectonogramme D₁₇, planche III, où l'on a projeté 200 fissures minéralisées. Les fissures obliques ou horizontales semblent jouer dans la minéralisation un rôle subordonné.

A leur tour, pas tous les systèmes de fissures exocinétiques sont également très minéralisés, dans tous les secteurs où l'on a fait des measurements.

Les observations sur les relations entre la fissuration, les minéraux métalliques et de gangue ont permis la mise en évidence des deux stades thermodynamiques de minéralisations, avec des phases et des paragenèses minéralogiques caractéristiques : le stade pneumatolitique hydrothermal et celui hydrothermal tardif épithermal (tableau I). La paragenèse de la phase pneumatolitique (quartz, magnétite, molybdénite, chalcopyrite, bornite) a été signalée dans les

forages 6, 7, 10. Les inclusions primaires dans le quartz sont en général gazeuses, grandes et à contour hexagonal, étant en majeure partie des cristaux négatifs. Dans les phases hypothermale et mésothermale le processus de minéralisation a continué sans cesse avec des minéraux de la même paragenèse, moins les oxydes de fer.

Les sulfures de ce stade de minéralisation représentent la plus grande quantité de sulfures du gisement.

La minéralisation des andésites de Ruginosa dans le stade pneumatolitique hydrothermal a été interrompue par des mouvements tectoniques disjonctifs qui ont provoqué la formation de fractures (failles) à direction NW-SE (le premier système) et NE-SW (le deuxième). Ces failles traversent également les andésites laminées de Poieni.

Un deuxième stade de minéralisation suivit, épithermal, avec deux phases de minéralisation : une phase pendant laquelle se sont déposés les minéraux des paragenèses anhydrite, gypse, pyrite à facettes de dodécaèdre pentagonal, galène, blende, tétraédrite, tennantite, chalcocopyrite (pl. II, fig. 2, 3). Cette phase a été suivie par une nouvelle phase tectonique, pendant laquelle les fractures et les fissures antérieurement minéralisées ont été ouvertes de nouveau. Après cette phase tectonique, a eu lieu une phase de minéralisation de basse température, avec la paragenèse : zéolites-chalcocopyrite (pl. II, fig. 4). Dans cette dernière phase de minéralisation, la charge métallifère a été réduite, mais a affecté le gisement entier.

Le renouvellement successif des fractures minéralisatrices suivies par des nouvelles phases de minéralisation, a engendré de phénomènes de transformation hydrothermale du type de : silicifications, biotisations, chloritisations, propylitisations, alunitisations, argilisations. C'est ainsi qu'on pourrait expliquer aussi la présence de la covéline, de la chalcosine formées sporadiquement sur le compte des sulfures primaires de cuivre et des malachitisations fréquentes surtout sur des fissures dans les galeries de l'horizon Mușca.

Les silicifications sont développées particulièrement dans la partie méridionale et centrale du gisement et renferment autant les andésites de Ruginosa qu'aussi bien celles de Poieni. Les argilisations touchent leur développement maximal et occupent la partie médiane; les chloritisations et les propylitisations se développent dans la partie septentrionale des deux types d'andésites. Les dernières ont été renouvelées sur les vallées : Jghiabului, Ruginosa, le ruisseau Coacăzului et la vallée Furilor. Les alunitisations sont plus développées surtout à l'ouest de la cîna Ruginosa.

Les coefficients de corrélation entre Cu-Zn, Cu-Pb, Zn-Pb ont des valeurs très réduites qui démontrent l'absence des liaisons génétiques entre ces éléments, provoquées par la superposition ou l'interférence de quelques minéralisations sur les zones étudiées, qui pourraient se rattacher à des phases de minéralisation différentes.

La genèse de la minéralisation cuprifère des andésites subvolcaniques de Roșia Poieni doit être interprétée du point de vue des relations de temps et de l'espace de la minéralisation avec les andésites et de la source des métaux.

La disposition des sulfures sur des systèmes de fissures endocinétiques différemment orientés, sans liaison avec une voie d'accès secondaire, ou bien disséminées dans la masse des andésites, plaident pour l'encadrement du gisement de cuivre de Roșia Poieni dans le type porphyrique (the porphyry copper) décrit pour la première fois par Parsons (1933) et caractérisé du point de vue structural par McKinstry (1955).

On peut considérer les andésites subvolcaniques qui abritent les sulfures (magmas sulfureux andésitiques) en tant que la source des métaux, vu que la plupart des fissures endocinétiques minéralisées ne sont pas liées à des voies d'accès secondaires.

La majeure partie de la minéralisation de type porphyrique correspond au premier stade thermodynamique, pneumatolitique-hydrothermal. Le gisement de Roșia Poieni est similaire, en ce qui est de la structure, au type porphyrique du gisement cuprifère de Deva, au gisement cuprifère de Medet de la Bulgarie et à celui de Chugucanata, la province d'Aritofagosta de l'Amérique du S.

Quant à la source de la minéralisation filonienne disposée sur des fractures de cisaillement (failles) dans les andésites subvolcaniques, de même que dans les roches environantes, elle est constituée également d'andésites subvolcaniques de Ruginosa, par un faciès de profondeur de celles-ci — où le refroidissement a été plus lent qu'aux niveaux structuraux supérieurs — et la tectonique disjonctive est à supposer être moins accusée. Les minéralisations de ces fractures correspondent au deuxième stade thermodynamique — tardif épithermal.



ÎNTREBĂRI ȘI DISCUȚII

P. Mătieș. 1. Vîrsta andezitelor de Ruginoasa? 2. De ce tip de alterație hidrotermală este legată mineralizația?

A. Gurău. S-au făcut doar aprecieri asupra vîrștelor relative pe baza raporturilor între diferitele tipuri de andezite. 2. Mineralizația din primul stadiu de mineralizare este legată cu silicifierea și mai puțin cu argilizarea, iar cea din stadiul al doilea, epitermal este legată de argilizare, sulfatare și zeolitizare.

Maria Mihăilă. 1. Dacă s-a făcut corelația dintre zonalitatea mineralizației și zonalitatea alterației hidrotermale? 2. Dacă s-au făcut analize geotermometrice și ce temperaturi au pus în evidență?

A. Gurău. 1. Mineralizația din primul stadiu de mineralizare se corelează cu silicifierile, mai puțin cu argilizările, iar mineralizarea din stadiul epitermal este legată cu ilitizarea, sulfatarea și zeolitizarea. 2. S-au făcut. Temperaturile sînt de peste 400°. Se pare, după forma intruziunilor, că au fost și temperaturi mai ridicate.



PLAȘA I

Texturi paralele și orientarea liniară a hornblendei în andezitele mineralizate de Ruginoasa.
Textures parallèles et l'orientation linéaire de la hornblende dans les andésites minéralisées de Ruginoasa.

Fig. 1. — Forajul nr. 5, m 990.

Forage no. 5, m 990.

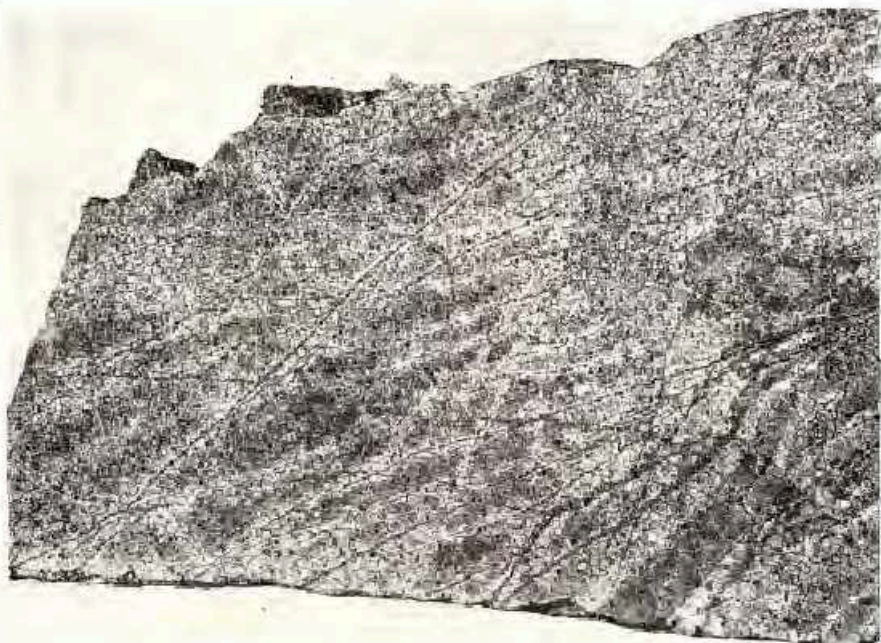
Fig. 2. — Forajul nr. 5, m 993.

Forage no. 5, m 993.

Fig. 3. — Andezit fisurat. Galeria Mușca, laterală 5, m 20.

Andésite fissuré. Galerie de Mușca, galerie laterale 5, m 20.

A. GURAU et al. Zăcămintul cuprififer de la Roşia Poieni.



3

Institutul Geologic. Dări de seamă ale sedintelor. vol. LX/2.

Pl. I.



1



2

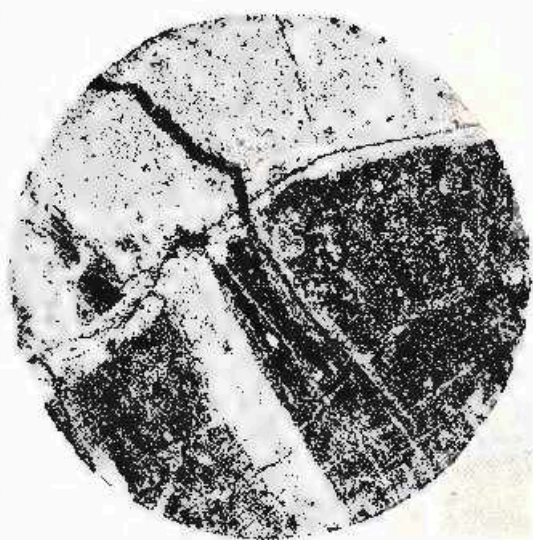
PLAȘA II

- Fig. 1. - Filonș de calcopirită intersectând un filonș de cuarț (stadiul I) și roca andezitică. Filonnet de chalcopyrite qui coupe un filonnet de quartz (stade I) et roche andésitique.
- Fig. 2. - Textură concentrică cu gips, tetraedrit, calcopirită, blendă, galenă, pirită (foraj nr. 9, m 206).
Texture concentrique à gypse, tétraédrite, chalcopyrite, blende, galène, pyrite (foraj no. 9, m 206).
- Fig. 3. - Anhidrit cu calcopirită (foraj nr. 6, m 417).
Anhydrite à chalcopyrite (forage no. 6, m 417).
- Fig. 4. - Zeoliți (desmin fibroradiar alb) cu calcopirită.
Zéolite (stilbite fibroradiante blanc) à chalcopyrite.

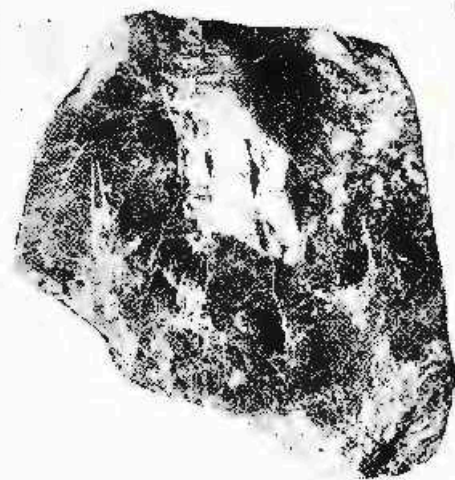


A. GURĂU et al. Zăcămintul cuprifer de la Roşia Poieni.

Pl. II.



1



3



4



2

Institutul Geologic. Dări de seamă ale sedintelor, vol. LX/2.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

Planche III

Carte géologique structurale du gisement cuprifère Roşia Poieni (Monts Apuseni — district Alba).

Formations sédimentaires : 1, sol et éboulis ; 2, Crétacé. Structures éruptives : 3, écoulements de laves andésitiques D 0 ; 4, extrusions linéaires des andésites laminées de Poieni (locales : D₃, D₄ ; de secteur : D₁₂ — possible en faciès tectonique marginal de l'intrusion subvolcanique de Ruginoasa) ; 5, brèche andésitique ; 6, Structures éruptives ; a, extrusion linéaire des andésites de Ruginoasa (locales à la surface : D₁, D₂, D₈ ; de secteur, horizon Muşca : D₁₆, D₁₇, D₁₈) ; b, brécifications et triturations tectoniques ; c, zone avec contenu de plus de 0,60 % Cu ; 7, extrusions linéaires des andésites de Vrsti (locales : D₅, D₆, D₇, D₉ ; de secteur : D₁₂) ; 8, extrusions linéaires laminées de Roturda (locales : D₁₀, D₁₁ ; de secteur : D₁₄) ; 9, traveaux miniers ; 10, forages ; 11, failles ; 12, failles hypothétiques ; 13, limite géologique ; 14, coupe géologique ; 15, position des tectonogrammes de fissures — projection en hémisphère supérieure.

Planche IV

Gisement cuprifère de Roşia Poieni (Monts Apuseni — district Alba).

Plan géologique structural au niveau de la galerie Muşca.

1, tectonogrammes des fissures ; 2, champ de projection des fissures minéralisées.

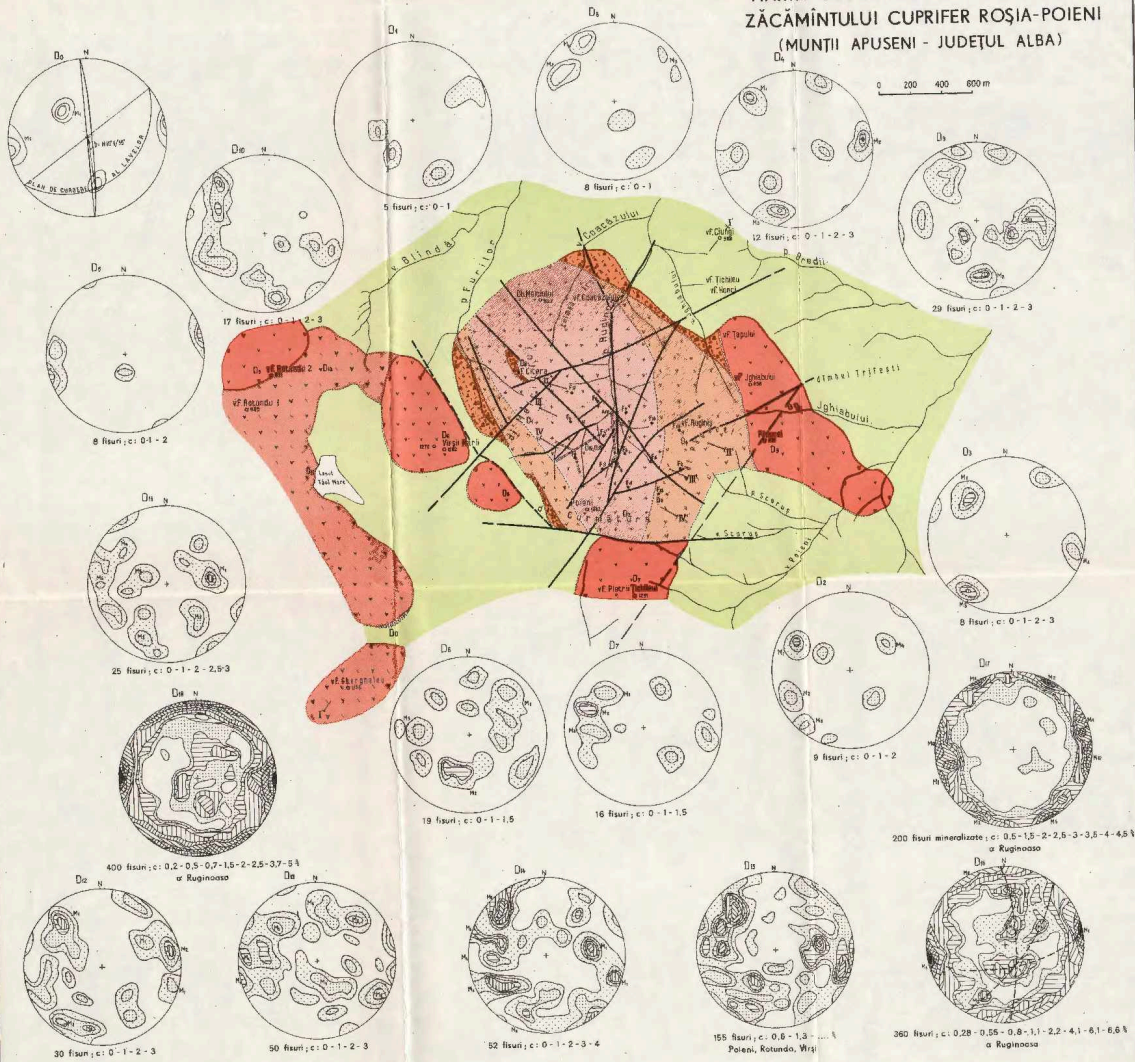
Planche V

Diagramme de corrélation : Zn-Cu, Pb-Zn, Pb-Cu, dans le gisement de cuivre, Roşia Poieni (Monts Métallifères).

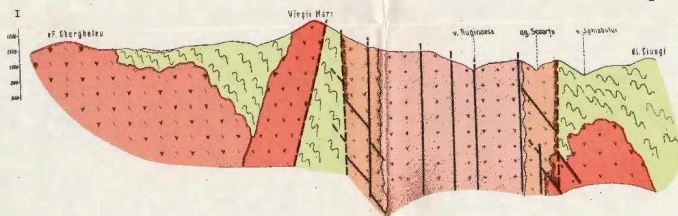


HARTA GEOLOGICĂ STRUCTURALĂ A ZĂCĂMINTULUI CUPRIFIFER ROȘIA-POENI (MUNȚII APUSENI - JUDEȚUL ALBA)

0 200 400 600 m



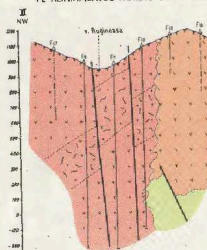
SECȚIUNE GEOLOGICĂ ÎNTRE VF. OBERGHELEU ȘI DL. CIUNGI



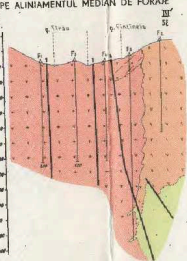
LEGENDA

- FORMAȚUNI SEDIMENTARE**
- 1 Sol și grohotniș
 - 2 Cretacic
 - 3 Cărguri de lave andezitice: D₀ (focale: D₁; D₂; D₈)
 - 4 Extruziuni liniare ale andezitelor laminare de Poeni (?) (de sector? D₁₂)
 - 5 (Posibil un focar tectonic marginal al intruziunii subvulcanice de Ruginoso)
 - 6 Breșă andezitică
- STRUCTURI ERUPTIVE**
- 7 a Intruziune liniară ale andezitelor (focale la suprafață: D₁; D₂; D₈)
 - 8 b Breșeri și intruzii tectonice (de sector: D₁₂; D₁₅)
 - 9 c Zonă cu conținut de peste 0,80% Cu
 - 10 Extruziuni liniare ale andezitelor laminare de Reuandă (focale: D₁₀; D₁₁)
 - 11 (de sector: D₁₂)
 - 12 Extruziuni liniare ale andezitelor de Virji (focale: D₃; D₄; D₅; D₆; D₇)
 - 13 (de sector: D₁₃)
- ALTRE**
- 9 Lucrări miniere
 - 10 Foraje
 - 11 Falii
 - 12 Falii ipotetice
 - 13 Limită geologică
 - 14 Secțiune geologică
 - 15 Poziția tectonoanagramelor de fisuri; protecția în emisfera superioară

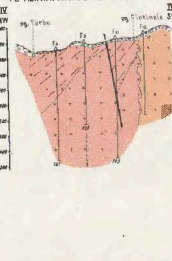
SECȚIUNE GEOLOGICĂ PE ALINIAMENTUL NORDIC DE FORAJE

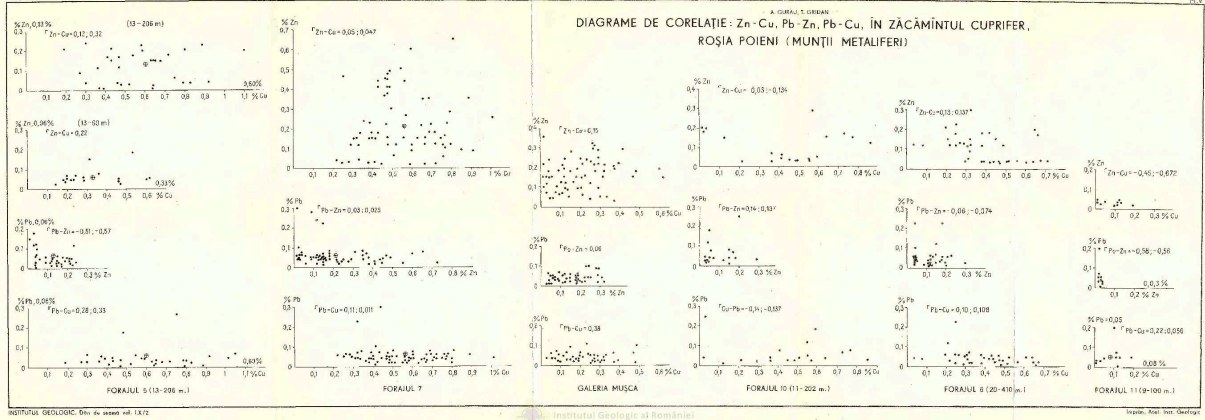


SECȚIUNE GEOLOGICĂ PE ALINIAMENTUL MEDIU DE FORAJE



SECȚIUNE GEOLOGICĂ PE ALINIAMENTUL SUDIC DE FORAJE





2. ZĂCĂMINTE

MINERALIZAȚIILE LEGATE DE MASIVUL INTRUSIV BANATITIC DIN MUNȚII BIHOR

DE

ALEXANDRU Z. MANEA, STANA COVACI, ION SAMOILĂ²

Abstract

Mineralizations Connected to the Banatitic Intrusive Massif from the Bihor Mts. The studied region is part of the northern zone of the Bihor Mts and it is build up of sedimentary formations attributed to the Permian, Triassic, Jurassic, Cretaceous and rocks belonging to the banatitic intrusive, represented by granodiorites, plagiogranites, diorites and rhyolites. A veined, polymetallic mineralization as nests and veinlets which cements the fragments of plagiogranite with a gangue formed of quartz and amethyst, located along cooling fissures, is pointed out in the intrusive massif. Substitution metasomatic (oxides) mineralizations of certain base-metal hydrothermal sulphides formed at the contact of the carbonatic complexes attributed to the Jurassic and Triassic with the banatitic massif. Another type, of a supergene origin, is encompassed in the Permian pelito-aleuritic intercalations and is represented by copper carbonates.

INTRODUCERE

Din punct de vedere geologic, suprafața cercetată se încadrează în zona nordică a masivului Bihor și cuprinde formațiuni sedimentare paleozoice, mezozoice, precum și un masiv intrusiv banatitic.

Executând în anul 1972 lucrări de prospecțiuni, unul din autorii prezentei lucrări a pus în evidență mai multe puncte cu mineralizații, care sînt în curs de cercetare cu lucrări miniere pentru elucidarea perspectivei economice.

Prezentarea rezultatelor cercetărilor petrografice efectuate asupra rocilor gazdă a mineralizației, precum și asupra mineralizațiilor puse în evidență, împreună cu unele considerații genetice, constituie obiectul prezentei lucrări.

Cercetările geologice, geochimice și geofizice, executate anterior în zone adiacente regiunii Măgura Ferice — Sighiștel au demonstrat existența

¹ Comunicare în ședința din 25 mai 1973.

² Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide. Str. Caransebeș nr. 1, București.



unor perspective favorabile acumulărilor de sulfuri polimetalice, precum și a unor corpuri lenticulare de minereu de fier și aluminiu cantonate în complexul carbonatic atribuit autohtonului de Bihor.

ISTORICUL CERCETĂRILOR

Datorită potențialului economic, masivul Bihor a constituit obiectul a numeroase cercetări miniere și geologice, care au început din secolul XIII.

Literatura de specialitate fiind foarte vastă, vom prezenta aici doar etapele mai importante, principalele idei și contribuții la descifrarea geologiei și structurii sale.

Cercetările geologice au cunoscut o sistematizare a încercărilor de orizontare stratigrafică prin lucrările lui Peters (1862), care separă în cadrul munților Bihor, filite, conglomerate roșietice și șisturi cristaline.

Jelineck (1937) consideră rocile eruptive din masivul Bihor ca postsenoniene. Giușcă (1937) tratează fenomenele de metamorfism ale rocilor paleozoice, studiază masivul eruptiv de Vlădeasa, susținând existența unui masiv granodioritic ascuns, care a generat mineralizațiile existente aici.

Kräutner (1941) consideră rocile sedimentare din Bihor ca aparținând Paleozoicului și Mezozoicului între care există raporturi de șariaj și aduce precizări petrografice asupra rocilor eruptive.

În cadrul formațiunilor cristalofiliene, Dimitrescu³ separă cristalinelul de Bihor și de Arieș, susținând separarea pinzelor, de Codru de Biharia și Muncel, iar șariajul îl situează în mezocretacic. În urma unor minuțioase și îndelungate cercetări, Bleahu, Dimitrescu (1961) realizează prima imagine de ansamblu geologică și structurală asupra munților Bihor, editată de Institutul geologic în foaia Arieșeni, la scara 1:100.000. Cu studiul geologic și petrografic al masivelor banatitice precum și cu intruziunile de la Stîna de Vale, s-a ocupat Răfalet^{4,5,6} care în 1964 publică rezultatele cercetărilor sale asupra aureolelor de contact ale masivelor intrusive amintite. Între anii 1953—1957, Proda (1962), execută ample cercetări asupra regiunii semnalînd existența strâtelor de Sinaia care sînt încălecate de solzul formațiunilor permo-worfeniene.

Un aport important de ordin stratigrafic și tectonic este adus de Mantea (1969) în regiunea Ferice, regiune adiacentă regiunii studiate de noi. Istrate⁷ efectuează ample cercetări asupra masivelor eruptive din regiune și separă numeroase tipuri petrografice, stabilește succesiunea

³ R. Dimitrescu. Raport asupra cercetărilor din munții Bihor. 1956. Arh. I.G.P.S.M.S. București.

⁴ Angela Răfalet. Raport asupra studiului geologic și petrografic al intruziunilor din regiunea Pictroasa — Budurcașa. 1954. Arh. I.G.P.S.M.S. București.

⁵ Angela Răfalet. Raport asupra studiului geologic și petrografic al intruziunilor de la Stîna de Vale. 1955. Arh. I.G.P.S.M.S. București.

⁶ Angela Răfalet. Raport asupra studiului geologic și petrografic al regiunii Stîna de Vale. 1956. Arh. I.G.P.S.M.S. București.

⁷ G. Istrate. Studiul petrografic al masivului Vlădeasa (parța de vest). 1971. Arh. Inst. geol. București.



punerii în loc a formațiunilor eruptive laramice, remarcă unele zone care prezintă interes economic și întocmește hărți geologice pentru regiunile citate.

În anul 1971 sînt întreprinse cercetări complexe de către M a n e a et al.⁸ care aduc contribuții de ordin geologic, geochimic și geofizic în regiunea Măgura Ferice — Sighiștel. M a n e a (1973), pune în evidență existența unei formațiuni cristalofiliene în baza pinzei de Arieșeni, la sud de satul Julești, precum și raporturi de natură disjunctivă între formațiunile unității de Codru și cele ale unității de Arieșeni.

GEOLOGIA REGIUNII

Regiunea cercetată este constituită din punct de vedere geologic, din formațiuni sedimentare și eruptive.

Deoarece obiectul lucrării de față este prezentarea mineralizațiilor puse în evidență, vom prezenta doar sumar geologia regiunii.

Formațiunile sedimentare au fost atribuite de cercetătorii anteriori Permianului, Triasicului, Jurasicului, Cretacicului.

Permianul este reprezentat preponderent printr-un facies de molasă, constituit din conglomerate cu elemente grosiere de cuarț, cuarțite, porfiroide, riolite, prinse într-o matrice cuarțitică. Aceste conglomerate prind intercalații de gresii uneori feldspatice, cărămiziu-violetici, precum și gresii argilitice mai mult sau mai puțin micacee, violace-brun. Intercalațiile menționate marchează stratificația suitei litologice a Permianului.

Triasicul este alcătuit dintr-o stivă groasă cu largă dezvoltare a faciesului psamitic, reprezentat prin gresii cuarțitice cenușiu-albe, cu intercalații de gresii piroclastice și conglomerate cu rare elemente subcentimetrice de cuarț alb-lăptos și ciment cuarțitic rozii. De asemenea, în bazinul pirului Zăpozilor se dezvoltă și un complex carbonatic.

Jurasicul este reprezentat printr-un facies carbonatic care predomină calcarele albe, uncori alb-verzii, datorită abundenței epidotului și fenomenelor de metasomatoză cu formare de clorit.

Cretacicul are în bază un pachet de conglomerate carbonatice cu elemente decimetrice de calcare dolomitice negre și marne silicifiate negre, peste care se dispune o alternanță de gresii carbonatice negre și șisturi argilitice, mai mult sau mai puțin micacee, negre.

Rocile magmatice din regiune sînt reprezentate prin produsele magmatismului banatitic: granodiorite, diorite și riolite.

Descrierea mineralizațiilor

Masa principală a masivului intrusiv studiat este alcătuită predominant din granodiorite. Acestea, în apropierea contactului cu complexe carbonatice prezintă un aspect leucocrat. De asemenea au fost remarcate

⁸ A. Z. Manea, M. Arion, D. Georgescu, Lenuța Georgescu, L. Teodoru, Alexandrina Coșiu, D. Ciobanu, T. Tomescu, G. Andriescu, Luciana Tuleș, A. Dudaș. Raport geologic asupra prospecțiunilor pentru minereuri neteroase în regiunea Pietroasa (Măgura Ferice — Sighiștel). 1971. Arh. I.G.P.S.M.S. București.



zone ale masivului intrusiv în care sînt înglobate anclave de diferite constituții petrografice, atât de frecvente, încît se crează aspectul unor aglomerate.

Pe pîrul Plaiului, în cadrul granodioritelor, a fost observată o zonă de breccie în care apar fragmente colțuroase de plagigranit, cimentate cu cuarț și ametist (în cuiburi), la care se adaugă o mineralizație de sulfuri, oxizi și carbonați, malahit, azurit, sub formă de cuiburi și filonașe.

Fragmentele de plagigranite, din punct de vedere mineralogic sînt alcătuite din feldspați calco-sodici, feldspați potasici, cuarț, biotit, hornblendă. Feldspații plagioclazi sînt reprezentați printr-un oligoclaz (25% An) și oligoclaz-andezin (28—35% An) cu conture idiomorfe, frecvent fisurați, sericitizați și argilizați. Au fost observate structuri mirmekitice de dezamestec, precum și fenomene de caolinizare. Alături de plagioclazi apare cuarțul în granule de dimensiuni mai reduse decît ale feldspatului. Uneori se remarcă granule corodate, cu fenomene de resorbție magmatică, precum și incluziuni fine de mică, minerale opace, feldspat, goliuri umplute cu epidot, clorit sau feldspați. Feldspatul potasic este reprezentat prin ortoză și este cu totul subordonat plagioclazilor, de care însă se apropie dimensional și apare sub formă de cristale larg dezvoltate, proaspete și doar uneori în cristale corodate sau sericitizate. Dintre mineralele melanocrate, biotitul este cel mai abundent și apare sub forma unor lamele milimetrice cu clivaj perfect și contururi prismatice. În unele secțiuni subțiri au fost observate lamele de biotit corodate de feldspați sau cu cloritizări marginale, precum și cloritizări pe planele de clivaj sau ondulări marginale ale lamelor; uneori prezintă și incluziuni de apatit, zircon și sfen. Hornblenda este cu totul subordonată celorlalte minerale și se prezintă sub formă de cristale cu habitus prismatic sau tabular, cu frecvente fenomene de decolorare. Frecvent ea este aproape total substituită de asociația clorit — epidot și de actinolit, care în unele cazuri se grupează în agregate. Dintre mineralele secundare, pistacitul apare în cantități ridicate și se asociază cu clinozoitul, prezentînd diferite aspecte: granule neregulate, prismatic idiomorfe și agregate radiare. Pe fisuri este dispus monazitul și crthitul. Monazitul apare în granule idiomorfe de culoare brună, cu clivaj după două direcții, biax negativ. Orthitul apare în concreștere cu epidotul, în centrul acestuia, prezintă pleocroism și birefringență ridicată. Sub formă de diseminări rare în masa rocii apar granule de zircon, apatit, carbonați de calciu și plumb, sfen, iar sporadic au fost observate filonașe și cuiburi cu adular idiomorf. Structura rocii este hipidiomorfă și textura compactă.

Studiul calcografie al mineralizației arată că aceasta apare sub formă de cuiburi și filonașe care înglobează fragmentele de roci descrise mai sus. Parageneza este constituită din: calcopirită, blendă, galenă, magnetit, oligist, covelină, calcozină, cupru nativ, cuprit, ceruzit, malahit.

Calcopirita (2—3%) se prezintă în plaje neregulate care adesea sînt bordate cu zone subțiri de covelină și calcozină. Uneori se observă și fisuri pe care a început procesul de transformare în covelină, calcozină și digenit. Au fost observate asociații ale calcopiritei cu blenda, în care apar

incluziuni idiomorfe de cuarț. Granulele mai mici de calcopirită sînt aproape total pseudomorfozate de calcozină și covelină, rămîind centrul punctiform de calcopirită.

Blenda (1,5—3%) apare în plaje neregulate cu frecvente structuri de dezamestec cu calcopirita. Incluziunile fine de calcopirită se grupează către periferia plajelor de blendă. Plajele de blendă apar și ele bordate de covelină și calcozină și uneori se observă și carbonatul de zinc — smithsonitul.

Galena (0,3—1,2%) se asociază cu blenda, fiind bordată de covelină, mai rar de calcozină, observîndu-se și treceri spre ceruzit.

Covelina (0,3—0,5%) apare ca mineral secundar format pe calcopirită, blendă și mai rar pe galenă. Covelina formează filonașe fine, borduri marginale și se asociază cu calcopirita, mai rar cu cupritul. În unele cazuri au fost observate asocieri ale covelinei cu digenitul.

Calcozina (0,1—0,5%) este tot un mineral secundar format pe calcopirită și blendă, fiind întîm asociată cu covelina, dar mai ales cu cupritul. Numai spre marginea cristalelor de calcozină se remarcă prezența digenitului.

Cuprul nativ (sub 0,1%) apare sub formă de granule fine încorporate în cuprit (sub 0,2%) care de fapt formează agregate granulare sau scheletice distorsionate, care substituie adesea calcozina.

Ceruzitul (sub 0,1%) se prezintă ca borduri ale cristalelor de galenă, ca mineral secundar stabil.

Magnetitul (3—5%) este reprezentat prin cristale idiomorfe, uneori hipidiomorfe, frecvent diseminate în masa rocii și parțial trece în oligist.

Oligistul (2—4%) apare în agregate lamelare cu aspect fibros, uneori cataclazate și cu relice de magnetit.

De obicei sulfurile sînt asociate în special cu cuarțul și cu adularul, iar oxizii se asociază cu cloritul.

Complexele carbonatice atribuite Triasicului și Juristicului la contactul cu masivul intrusiv, prezintă fenomene de substituție metasomatică cu mineralizații de sulfuri și oxizi. Asemenea fenomene au fost semnalate în mai multe puncte din regiunea cercetată.

Pe Valea Mare, apar calcare dolomitice albe cu epidotizări, în care este localizată o mineralizație preponderent piritoasă, prinsă într-o gangă de calcit și clorit. Macroscopic, pirita apare în cristale idiomorfe subcentimetrice, izolate sau aglomerată în cuiburi.

Calcografic, pirita este singurul mineral metalifer care constituie circa 30% din masa rocii și apare în granule idiomorfe, hipidiomorfe și allotriomorfe. Ea prezintă frecvente cataclazări și fisuri pe care pătrunde carbonatul de calciu. Cuiburile și granulele mari sînt traversate de fisuri neorientate umplute cu calcit inechigranular. Masa piritoasă este invadată de un mineral cu indice de refracție scăzut și 2V moderat, corespunzător antigoritului.

Tot pe fișia complexului carbonatic din apropierea contactului cu masivul banatitic, la punctul denumit Brusturi, de pe interfluviul de pe



piriul Plaiului și piriul Zănoaga, apare o altă mineralizație de impregnație cu galenă și blendă în skarne.

Roca gazdă este reprezentată printr-un calcar dolomitic alb-verzui, cu pelicule dendritiforme brune. La constituția acestei roci participă: granați sub formă de cristale poligonale, frecvent fisurate și uneori cataclazate. Pe fisuri se remarcă infiltrații fine de carbonați și cuarț. Calcitul se asociază cu cuarțul și apare în plaje sau filonașe care străbat masa rocii. Cuarțul se prezintă în granule cu contururi neregulate și se asociază cu epidotul, care se prezintă în cristale prismatice scurte și este dispus haotic în masa rocii.

În roca descrisă mai sus apare galena (3%) care se asociază cu blenda și la care se observă treceri parțiale în ceruzit. Galena apare în cristale hipidiomorfe și allotriomorfe fisurate.

Blendă (0,5%) se prezintă în cristale neregulate, diseminate și uneori este asociată cu galena, în timp ce limonitul (1%) apare sub formă de pelicule și filonașe fine.

Tot în partea vestică a regiunii cercetate, în faciesul argilo-marnos al Cretacicului de pe valea Hîjului a fost pusă în evidență o mineralizație preponderent piritoasă.

Roca mineralizată este o marnă argilooasă alcătuită dintr-o asociație de minerale argiloase cu o masă microgranulară carbonatică acoperită de o pulbere fină negricioasă cu oxizi de mangan, care este străbătută de filonașe de cuarț asociat cu calcit. În masa de bază apar și paiete fine de clorit, care de obicei se asociază mineralelor argiloase. În porțiunile bogate în clorit se remarcă prezența unor granule de cuarț și cuiburi de calcit, cu o rețea de filonașe ce se intersectează, imprimând rocii aspect de breccie. Mineralele opace se grupează în cuiburi formate din agregate de cristale cu aspect glomerular.

Pirita (15%) se prezintă în cristale hipidiomorfe izolate, în cuiburi sau sub formă de filonașe. Pirita este parțial pseudomorfozată de limonit. Între cristalele de pirită apar granule de pirotină, care în unele porțiuni formează și plaje neregulate, uneori chiar dantelate.

Pe interfluvialul dintre valea Burzii și valea Binșelului, în formațiunile Triasicului dezvoltat în facies psamo-psefitic care intră în contact direct cu masivul granodioritic apar intercalații pelitopsamitice în care se relevă o mineralizație supergenă, reprezentată prin malachit dispus pe planele de stratificație.

Intercalațiile pelito-psamitice menționate sînt constituite dintr-o alternanță fină de benzi pelitice și uneori pelito-aleuritice, precum și o masă fin granulară de cuarț cu care se asociază granule de feldspat (albit macrat polisintetic) și paiete fine de sericit. De obicei, lamelele fine de sericit sînt dispuse oblic față de stratificație.

Masa rocii este străbătută de o rețea de filonașe umplute cu cuarț hidrotermal cu care se asociază malachitul, fie sub formă de filonașe, fie sub formă de cuiburi.

În cazul apariției malachitului în formă de cuiburi, acestea prezintă foarte rare relicte de calcopirită, fiind însoțite de hidroxizi de fier. Aceștia apar și punctiform în masa malachitului.

Pe pîrîul Zăpozilor, care împreună cu pîrîul Sîrca formează de fapt bazinul superior al Văii Mari, la contactul complexului carbonatic atribuit Triasicului cu corpul de diorite care află aici, se relevă existența unui corp eliptic de scarn.

În partea estică a corpului, la contactul dintre diorite și calcare triasice, studiul petrografic al rocii gazdă a pus în evidență caracterele unui calcar dolomitic în care apar cantități reduse de epidot, precum și minerale lamelare de tipul cloritelor. De asemenea, în masa carbonatică apar cuiburi de cuarț și cristale mari de granași, ușor rotunjite, fisurate și parțial cataclazate. Cristalele de granat prezintă uneori și substituții parțiale cu clorit, care denotă un autometamorfism retrograd. Cuarțul filonian apare uneori în cristale idiomorfe. Mai apar și feldspați de tipul albitului, în cristale alungite, cu rare macări polisintetice, precum și aglomerări de epidot.

Cercetările calcografice au pus în evidență prezența unei mineralizații constituită din sulfuri polimetalice, care se asociază cu cuarțul, precum și din oxizi de fier.

Dintre sulfuri, calcopirita (2%) apare sub formă de plaje cu largă dezvoltare, bordate frecvent de calcozină, malachit și azurit. Au fost observate și cazuri în care carbonații de cupru pătrund sub formă de filonașe în plajele de calcopirita.

Pirita se prezintă în cristale idiomorfe, fiind adesea substituită de limonit și rămînînd doar ca relice în părțile centrale.

Calcozina apare pe marginea plajelor de calcopirita și în unele cazuri substituie calcopirita, care se mai păstrează doar ca relice în masa calcozinei.

Mineralele care au rezultat în urma proceselor de alterare sînt reprezentate prin malachit (și mai rar azurit), care apare sub formă de depuneri fibro-radiare pe calcopirita și calcozină.

Oxizii de fier — magnetitul și oligistul — apar în strînsă asociație. Frecvent magnetitul formează pseudomorfoze după oligist, iar acesta în urma procesului de musketowitzare se mai observă ca relice extrem de fine. În unele cazuri au fost identificate agregate lamelare de oligist în masa magnetitului.

Pentru partea vestică a corpului menționat, studiul petrografic a pus în evidență existența unui calcar puternic scarnificat în care se constată prezența granatului și a altor minerale de contact.

Carbonații sînt reprezentați prin calcit bine cristalizat, la care pe alocuri se asociază o mineralizație polimetalică. Calcitul se asociază frecvent cu piroxenii și mai rar cu cuarțul.

Masa principală a scarnului este constituită din silicați de magneziu de tipul piroxenilor (parțial nedeterminabili), care prezintă treceri la minerale secundare lamelare de tipul unui clorit. În unele secțiuni au fost observate și granule de augit.

Granații sînt bine individualizați în cristale idiomorfe, cu anomalii optice, cu zonări și macle, grupîndu-se în cuiburi. Mai apar și granule de granat puternic cataclazat, fisurat și corodat de clorit.



Cuarțul este larg dezvoltat și include mici cristale de piroxeni în urma cărora rezultă structuri poikilitice.

În masa roci apar minerale opace sub formă de granule allotriomorfe și plaje de dimensiuni reduse cu conture neregulate.

Legată de roca descrisă mai sus apare o mineralizație de oxizi de fier și sulfuri polimetalice la care se asociază silicați de magneziu și cuarț, fiind constituită din magnetit, hematit, oligist, blendă, calcopirită, pirită, galenă.

Magnetitul apare fie în mase compacte, formate pe seama oligistului, fie în granule izolate sau grupate în cuiburi și mai rar cu habitusuri idiomorfe. Uneori se observă pseudomorfoze de magnetit pe oligist, precum și fenomene de musketowitzare. Magnetitul formează asociații intime cu hematitul și calcopirita de care este ușor corodat. De asemenea, au fost relevate pătrunderi de calcopirită pe fisurile magnetitului și bordări cu calcopirită ale unor granule izolate de magnetit.

Hematitul se prezintă în cuiburi granulare strins adunate, iar în unele porțiuni se individualizează și sub formă lamelară, în timp ce oligistul apare asociat în lamele sau ca relice în masa magnetitului.

Calcopirita pătrunde pe fisuri sau apare sub formă de plaje larg dezvoltate și în acest caz este bordată de calcozină. De obicei, calcopirita este asociată sau cu blenda, sau cu magnetitul și prezintă incluziuni de pirită corodată sau idiomorfă, precum și incluziuni punctiforme de blendă. Au mai fost observate și incluziuni de cuarț cu forme neregulate.

Blenda este intim asociată cu calcopirita sau apare sub formă de granule allotriomorfe diseminate în gangă, prezentând și structuri de dezamestec cu calcopirita. Asociată cu blenda apare galena ca incluziuni în blendă și mai rar în calcopirită.

În general, mineralizația prezintă mai sus constituie cuiburi asociate cu cuarț și calcit.

Considerații genetice

Mineralizațiile relevate în cadrul geologic variat al regiunii, în linii mari, sînt legate de activitatea magmatismului intrusiv banatic.

Considerăm că mineralizațiile de tip filonian, localizate în cadrul masivului granodioritic sînt datorate circulației unor soluții juvenile pe linii de fracturi care s-au format în timpul comprimării maselor intrusive, datorită unei răcirii accentuate. Ganga formată din cuarț și rare cuiburi de amctist, prezintă frecvente geode alungite pe direcția de înrădăcinare a filonului, facilitînd circulația descendentă a unor soluții meteorice, care au produs alterația mineralelor primare și formarea celor secundare.

Faptul că mineralizațiile constituie, în principal, materialul de cimentare al fragmentelor de plagigranite, atestă existența în adîncime a unei surse hidrotermale cu largă dezvoltare.

În ceea ce privește mineralizația metasomatic-hidrotermală reprezentată în principal prin magnetit și oligist, considerăm că ea se datorează aporturilor unor soluții bogate în oxizi, care datorită condițiilor de temperatură și a schimburilor ionice au substituit roca gazdă reprezentată

prin calcare dolomitice scarneificate. După formarea magnetitului și oligistului s-a produs cataclazarea și fisurarea calcarelor dolomitice scarneificate, care a facilitat circulația ulterioară a unor soluții hidrotermale. Aceste soluții au depus pe fisurile și golurile din rocă sulfuri polimetalice.

Referitor la mineralizația cantonată în intercalațiile argilo-marneose atribuite Cretacicului, considerăm că ea este în principal de origine hidrotermală, depusă pe fisuri și în asociație cu gangă de cuarț și calcit, impregnând și roca gazdă.

Mineralizația cu carbonați de cupru din intercalațiile pelito-psamitice din complexul permian, se datorează circulației ascendente a soluțiilor, îmbogățite în ioni de cupru, pe planșele de stratificație și întâlnind carbonat de calciu în rocă s-a format malachitul. Acest lucru atestă existența în adâncime a unei mineralizații cuprifere primare.

CONCLUZII

În regiunea cercetată au fost puse în evidență mai multe tipuri de mineralizații.

Un prim tip îl constituie mineralizația de sulfuri complexe filoniene, cantonată în fisurile de răcire ale masivului intrusiv banatitic, precum și în formațiunile carbonatice atribuite Cretacicului.

Al doilea tip este reprezentat de mineralizația de oxizi și sulfuri, acumulată pe seama substituției metasomatice și activității hidrotermale, localizată la contactul complexelor carbonatice cu masivul amintit, în scarne.

Al treilea tip, de origine supergenă, cuprifera — cu malachit, este cantonată în intercalațiile pelito-psamitice Permiane.

BIBLIOGRAFIE

- Arabu N. (1941) La géologie des environs de Bâta. *D.S. XXV. Inst. Géol. Roum.* 47—94 București.
- Bleahu M. (1957) Cercetări geologice în regiunea Padiș — Cetățile Ponorului. *D.S. Com. Geol. XLI* 35—66. București.
- Dimitrescu R. (1957) Stratigrafia și tectonica Munților Apuseni. *An. Rom. — Sov. Ser. Geol.* 2, 25—37. București.
- Manica G. (1962) Le Rhétien des Monts Apuseni (Carpates Roumaines). *Com. des Congr. de Mésozoïque. Colloque du Jurassique*. Luxemburg.
- Dimitrescu R. (1964) Harta geologică scara 1:100.000 (foaia Ariceșeni). *Ins. Geol. București*.
- Dimitrescu R. (1959) Le vulcanisme permien en Roumanie. *Geologische Rundschau*, 48 172—179. Stuttgart.
- Giuză D. (1950) Le massif éruptif de Vlădeasa. *An. Cont. Geol. XXIII* 200—250. București.
- (1937) Les phénomènes de métamorphisme hydrothermal des roches paléozoïque des Monts du Bihor. *Bul. Lab. Min. al Univ.* II, 51—60. București.
- Bleahu M. (1968) Harta geologică scara 1:200.000 (foaia Șimleul Silvaniei). *Inst. Geol. București*.
- Jelineck I. (1937) Les roches éruptives banatitiques de Monts du Bihor. *Bul. Lab. Min. al Univ.* II, 84—93. București.
- Kräutner T. (1941) Observation géologiques dans les Monts du Bihor. *D.S. Inst. Geol. Roum. XXVI* 99—105. București.



- Manea A. Z. (1973) Asupra prezenței unei formațiuni cristalofiliene în baza pinzei de Arieșeni. *D.S. Inst. Geol.* LIX. 13—18. București.
- Mantea G. (1969) Geologia părții de NW a Munților Bihor (reg. Ferice). *St. Cercet. Geol.—Geofiz.—Geogr. Ser. geol.* XIV. 2. 511—523. București.
- Preda I. (1962) Studiul geologic al regiunii Roșia — Meziad (Munții Pădurea Craiului). Edit. Acad. R.P.R. București.
- Rafaleț Angela (1961) Notă asupra rocilor din aureola de contact a masivelor granodioritice de la Pietroasa și Budureasa (Munții Bihor). *As. geol. Carpato-Balc.* II. Cong. V. 199—205. București.

MINERALISATIONS MISES EN EVIDENCE DANS LE MASSIF INTRUSIF BANATITIQUE DES MONTS DU BIHOR

(Résumé)

Dans le cadre de la région des Monts de Bihor, constituée de formations sédimentaires attribuées au Permien, Trias, Jurassique, Crétacé et de formations magmatiques d'âge Iaramien, une série de minéralisations de différents types a été mise en évidence.

L'existence d'une minéralisation sous forme de nids et de filonnets, qui abrite des fragments anguleux de plagiogranites, a été relevée, liée aux fractures de refroidissement des masses de l'intrusif banatitique des Monts de Bihor. La minéralisation est représentée de : chalcoppyrite, blende, galène, covéline, chalcosine, cuivre natif, cuprite, cérusite et sporadiquement magnétite et oligiste. La gangue de la minéralisation est formée de quartz et nids d'amétyste.

Un autre type de minéralisation mis en évidence dans la région étudiée est représenté, principalement, de magnétite et oligiste résultant des solutions riches en oxydes; à cause des températures et des échanges ioniques avec la roche-hôte (calcaires dolomitiques skarnifiés), au contact avec les roches granodioritiques, ils ont formé des accumulations métasomatiques. Après la formation des oxydes, dans la masse des calcaires dolomitiques skarnifiés a été mis en évidence un système de fissures qui a facilité la circulation de quelques solutions hydrothermales à sulfures polymétalliques. On a mis aussi en évidence une minéralisation dans les dépôts crétacés, dont l'origine est également hydrothermale.

Dans les intercalations péliro-aléuriques du complexe permien on a identifié une minéralisation cuprifère, d'origine supergène, à malachite.

PLANȘA I

- Fig. 1. - Blendă (cenușiu deschis) asociată cu calcopirită (alb) și cu structuri de dezamestec. N //, × 100.
Blende (gris clar) asocié à la chalcoppyrite (blanc) et aux structures d'exsolution. N //, × 100.
- Fig. 2. - Oligist (alb) în agregate lamelare și cupru nativ (granular). N //, × 100.
Oligiste (blanc) en agrégats lamellaires et cuivre natif (granulaire). N //, × 100.
- Fig. 3. - Calcopirită (alb) substituită de limonit (cenușiu deschis) și blendă (alb-cenușiu închis) cu steluțe de calcopirită. N //, × 100.
Chalcoppyrite (blanc) substitué par la limonite (gris clair) et blende (blanc-gris foncé) avec des paillettes de chalcoppyrite. N //, × 100.
- Fig. 4. - Galcnă (alb) substituită de covélină (cenușiu deschis) și ceruzit (negru). N //, × 100.
Galène (blanc) substituée par la covéline (gris clair) et par la cérusite (noir). N //, × 100.





1



2



3



4

PLANȘA II

- Fig. 1. Cristale idiomorfe de pirită substituite de limonit, incluse în calcoprită, care este și ea străbătută de filonase de limonit. N 1/1, × 100.
Cristaux idiomorphes de chalcopyrite substituée par la limonite, inclus dans la calcoppyrite qui est aussi percée par des filonnets de limonite. N 1/1, × 100.
- Fig. 2. — Agregate lamelare de oligist (alb) în gangă. N 1/1, × 100.
Aggregats lamellaires d'oligiste (blanc) en gangue. N 1/1, × 100.
- Fig. 3. — Galenă (alb) substituită de digenit (cenușiu). N 1/1, × 100.
Galené (blanc) substituée par le digénite (gris). N 1/1, × 100.
- Fig. 4. — Magnetit (cenușiu închis) substituit de oligist fibro-radial (alb). N 1/1, × 100.
Magnétite (gris foncé) substituée par l'oligiste fibroradiaire (blanc). N 1/1, × 100.





1



2



3



4

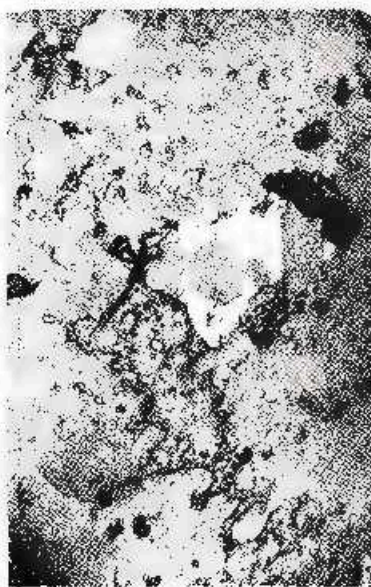
Institutul Geologic. Dări de seamă ale sedintelor. vol. LX/2.



PLANȘA III

- Fig. 1. - Cristal idiomorf de cuarț în secțiune bazată în calcoprită (alb). N +, $\times 100$.
Cristal idiomorphe de quartz dans une coupe bazată în chalcopirite (blanc). N +, $\times 100$.
- Fig. 2. - Calcoprită (alb) substituind magnetitul (crașni închis) și structuri de dezamestec ale calcopiritelor în blendă (crașni deschis). N +, $\times 100$.
Chalcopirite (blanc) qui substituie la magnetite (gris foncé) et structures d'exsolution de la calcopirite à blendă (gris clair). N +, $\times 100$.
- Fig. 3. - Plagiogranit. Agregate de clivaj fibro-radial. N +, $\times 100$.
Plagiogranite. Agrégats de clivaj fibro-radial. N +, $\times 100$.
- Fig. 4. - Plagiogranit. Plagioclaz și cuarț primar (alb) corodată. N +, $\times 100$.
Plagiogranite. Plagioclase et quartz primaire (blanc) corodé. N +, $\times 100$.

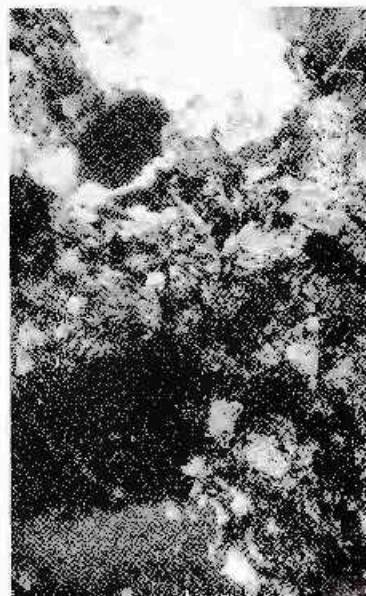




1



2



3

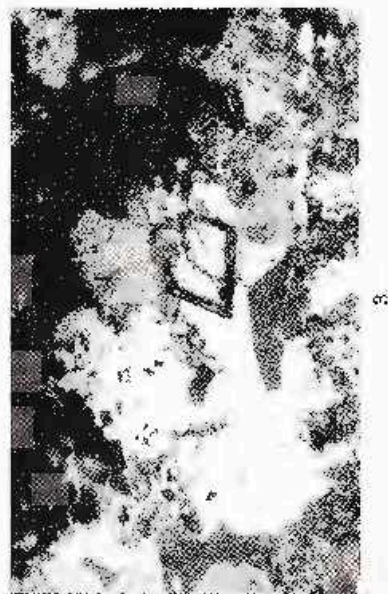
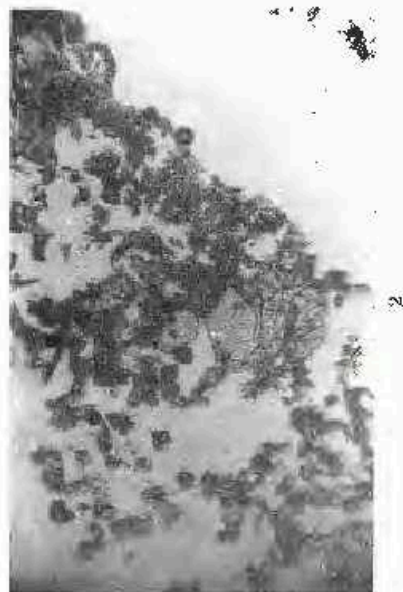


4

PLANȘA IV

- Fig. 1. - Seciune cu agregate fibroase de antigorit. N = 1, $\times 100$.
Skarns à agrégats fibreux d'antigorite. N = 1, $\times 100$.
- Fig. 2. - Seciune cu granat fisurat. N = 1, $\times 100$.
Skarns à grenat fissuré. N = 1, $\times 100$.
- Fig. 3. - Seciune cu granat zonat, substituit de carbonat și clorit. N = 1, $\times 100$.
Skarns à grenat zoné, substitué par le carbonat et la chlorite. N = 1, $\times 100$.
- Fig. 4. - Seciune strălătită de filonaje necregulate de calcit și clorit. N = 1, $\times 100$.
Skarns pénétrés de filonets irréguliers de calcite et chlorite. N = 1, $\times 100$.





CONSIDERAȚII ASUPRA UNOR MINERALIZAȚII DE SULFURI
POLIMETALICE HIDROTHERMALE DIN ÎMPREJURIMILE LOCA-
LITĂȚII POJORÎTA (CARPAȚII ORIENTALI)¹

DE

ALCIBIADE ION MUȘAT, VASILE MATEI, TUDOR CIBOTARU, TITUS BRUSTUR,
CONSTANTIN PĂSLARU, OLIMPIA VASILESCU²

Abstract

Considerations on Hydrothermal Polymetallic Sulphide Mineralizations from the Outskirts of the Pojorita Locality. In this paper the authors present some considerations on hydrothermal polymetallic sulphide mineralizations encompassed in the Mesozoic sedimentary deposits from the Pecis tea quarries zone (Pojorita-East Carpathians). The position of these mineralizations as well as the determined paragenesis prove the hydrothermal origin of the sulphides generated by a profound magmatic source. The age of the deposition of sulphides is post-Cretaceous.

INTRODUCERE

În urma unor cercetări geologice întreprinse de noi, de-a lungul mai multor ani, în zona de contact a depozitelor sedimentare cu edificiul cristalin de pe rama estică a Carpaților Orientali, am pus în evidență câteva filoane de sulfuri hidrotermale, între comunele Funda Moldovei și Pojorita.

În regiunea studiată, au mai fost executate lucrări geologice de Paul (1876), Walter (1876), Kräutner (1929), Băncilă, Papiu (1953), Ilie (1957), Mutihac (1968), Mușat (1970), Mușat et al. (1970).

În lucrarea de față ne vom referi la filoanele din carierele Pecis tea (localitatea Pojorita) care sînt cantonate în depozitele sedimentare, care aparțin cuverturii mezozoice a cristalinului din flancul vestic al sinclinalului Rarău, la alcătuirea cărora participă formațiuni triasice, jurasice și cretaceice (fig. 1, 2).

¹ Comunicare în ședința din 27 aprilie 1973.

² Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide. Str. Caransebeș 1, București.



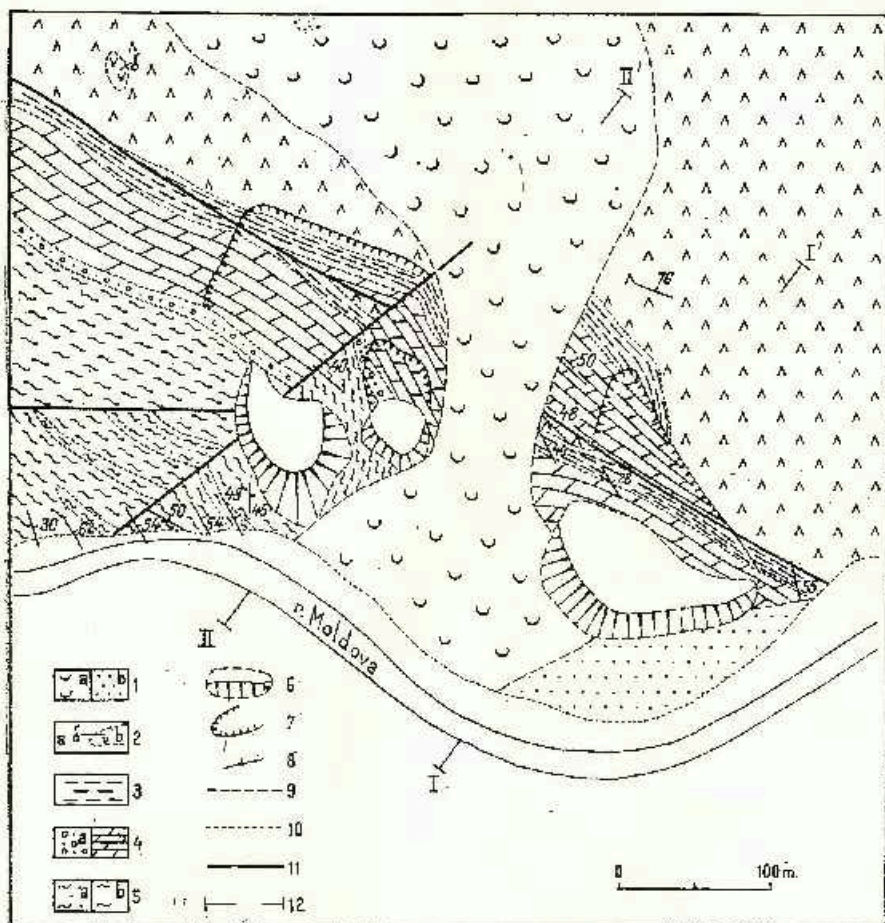


Fig. 1. — Schița geologică a zonei Pecisteț-Pojorita.

1, Cuaternar : a, alunecare de teren ; b, terasă ; 2, Cretacic inferior : a, diabaze ; b, formațiunea de Wildflysch ; 3, Jurasic superior (jaspuri cenușii-gălbui, verzui-roșcate, șisturi argiloase roșii și cenușii) ; 4, Triasic inferior (Werphenian superior-Anisian, Werphenian inferior) : a, conglomerate cuarțitice ; b, dolomite ; 5, anteproterozoic superior (seria mezometamorfică de Rarău) : a, gnais de Rarău ; b, amfibolite ; 6, haldă ; 7, carieră ; 8, poziție de strat ; 9, limita alunecării de teren ; 10, limită geologică ; 11, falie ; 12, direcție de profil.

Esquisse géologique de la zone Pecisteț-Pojorita.

1, Quaternaire : a, glissement du terrain ; b, terrasse ; 2, Crétacé inférieur : a, diabases b, formation de Wildflysch ; 3, Jurassique supérieur (jaspes gris-jaunes, vert-rouges, schistes argileux rouges et gris) ; 4, Trias inférieur (Werphenien supérieur-Anisien, Werphenien inférieur) : a, conglomérats quartziliques ; b, dolomies ; 5, antéprotérozoïque supérieur (série mézométamorphique de Rarău) : a, gneiss de Rarău ; b, amphibolites ; 6, terril ; 7, carrière ; 8, position de la couche ; 9, limite des glissement de terre ; 10, limite géologique ; 11, faille ; 12, direction de profile.



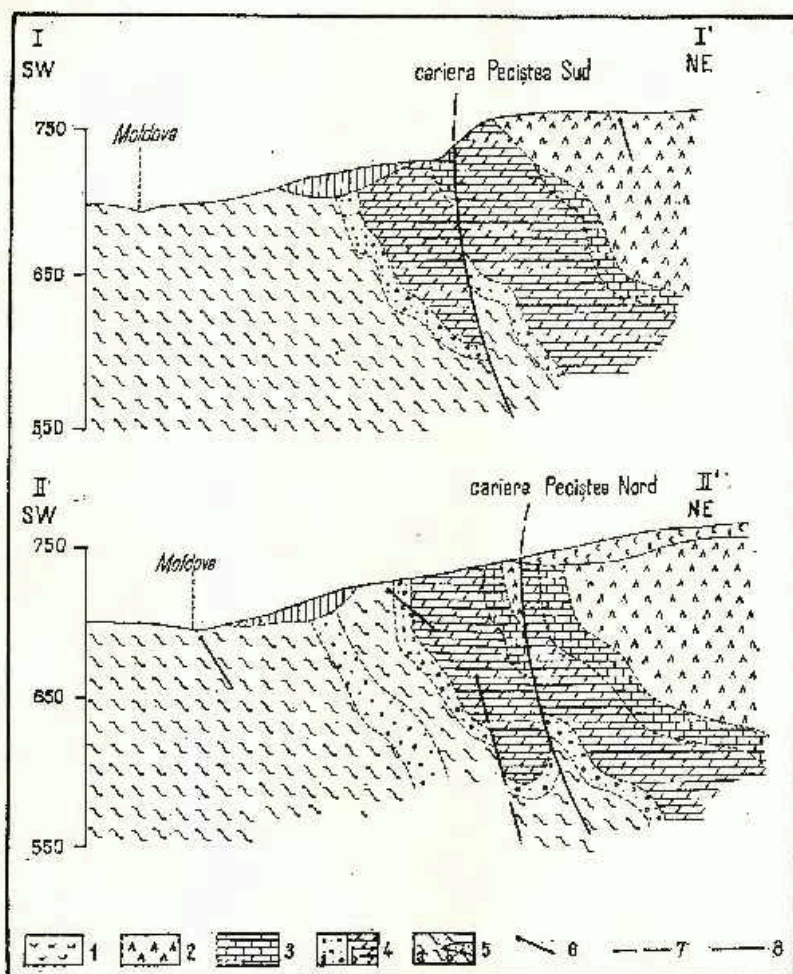


Fig. 2. — Secțiuni geologice în zona Pecisteștea (Pojorita).

1, Cuaternar (alunecare de teren); 2, Cretacic inferior (Barremian-Albian — formațiunea de Wildflysch); 3, Jurasic superior (Callovian-Oxfordian — jaspuri cenușiu-gălbui, verzui-roșcate; șisturi argiloase roșii); 4, Triasic inferior (Werphenian superior-Anisian; Werphenian inferior): a conglomerate cuarțitice; b, dolomite; 5, ante-proterozoic superior (șeria mezometamorfică de Rarău); a, gnaiss de Rarău; b, amfibolite; 6, poziție de strat; 7, falie presupusă; 8, falie.

Coupes géologiques dans la zone Pecisteștea-Pojorita.

1, Quaternaire (glissement de terre); 2, Crétacé inférieur (Barremien-Albien — formation de Wildflysch); 3, Jurassique supérieur (Callovien-Oxfordien — jaspes gris-jaunâtres, verdâtre-rougâtre; schistes argileux rouges); 4, Trias inférieur (Werphenien supérieur-Anisien; Werphenien inférieur): a, conglomérats quartzitiques; b, dolomites; 5, antéproterozoïque supérieur (série mésometamorphique de Rarău); a, gneiss de Rarău; b, amphibolites; 6, position de la couche; 7, faille présumé; 8, faille.



GEOLOGIA

Triasicul se dispune transgresiv și discordant peste cristalinul carpatic, cu primul său termen — Werfenianul — reprezentat prin cele două orizonturi caracteristice. Orizontul inferior, format din conglomerate, gresii cuarțitice micacee, alb-cenușii sau violacee și argile roșii sau verzi (seisian), are o grosime de 4 -6 m. Orizontul superior (Campilian) este cuprins în mod frecvent în baza dolomitelor. Imediat la NW de carierele Pecistei apar gresii argiloase micacee cu *Myophoria*.

Anisianul, care urmează în continuitate de sedimentare, este reprezentat prin dolomitele masive alb-gălbui până la cenușii, mai rar roșcate, puternic fisurate, uneori brecioase, avind o dezvoltare largă pe tot flancul intern al sindinalului. În zona carierelor Pecistei — la care ne referim — acestea au o grosime de 70—80 m și sînt extrem de brecifiate și zdrobite pe numeroase linii de falii transversale (fig. 3, pl). Pe aceste falii apar frecvent mineralizații de sulfuri și carbonați baziici de cupru în principal. În unele cazuri, sulfurile formează cimentul breciilor dolomitice (cariera Pecistei sud).

Jurasicul superior (Callovian-Oxfordian) se dispune transgresiv și discordant peste paleorelieful format de dolomitele anisiene. Depozitele atribuite acestui interval stratigrafic au o dezvoltare variabilă ca litologie și grosime. În bază apar argilite cenușii-negriceoase, dure, fin micacee, cu intercalații de gresii fine ce remaniază dolomite și calcare triasice, cu o grosime maximă de 4 m. Ele sînt discontinui, fiind urmate de jaspuri cenușiu-gălbui sau verzui-roșcate, sticloase, foarte dure, slab piritoase, cu intercalații subțiri de șisturi argiloase roșcate sau negriceoase. La limita argilite — jaspuri apar lentile și cuiburi mici de cărbune negru lucios, foarte friabil. Grosimea jaspurilor ajunge pînă la 7—8 m. La partea superioară succesiunea cuprinde șisturi argiloase roșii, roșii-violacee sau cenușii, cu intercalații de gresii argiloase. Grosimea totală vizibilă a părții superioare este de 15—20 m.

Vîrsta jaspurilor din zona carierelor Pecistei (Pojorîta) este precizată și de conținutul palinologic care, printre altele, cuprinde formele: *Nannoceratopsis pellucida* Defl., *Histiophora ornata* Klem., *Serinodinium cristalinum* Beju, *Serinocasis* cf. *dictyotus* (Cookson Eisenack) Beju³, caracteristice Callovian-Oxfordianului.

Cretacicul, reprezentat prin formațiunea de Wildflysch (Barremian-Albian) se dispune discordant și transgresiv peste depozitele jurasicului superior. În zona care face obiectul discuției noastre, Wildflyschul este format din marno-argile șistoase negre, uneri roșcate, cu sferosiderite și intercalații lenticulare de gresii cenușii, dure, cu laminație convolută, depozite asemănătoare cu șisturile negre din unitatea de Audia.

Din punct de vedere tectonic, în afara falilor transversale pe structură, se remarcă o importantă falie longitudinală inversă care dublează succesiunea triasic-jurasică în cele două cariere, prinzînd sub planul ei și o parte din sedimentarul cretacic (fig. 3).

³ Asociația palinologică a fost determinată de Sofia Luță.

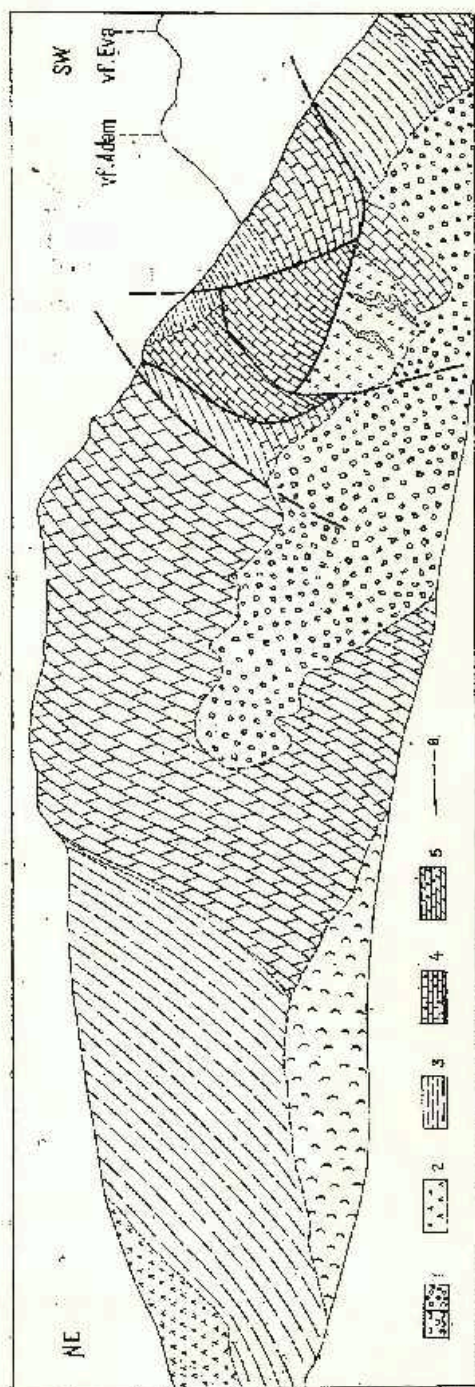


Fig. 3. — Schița de detaliu a carierei Pociștea sud — peretele vestic (după o fotografie).

1, Cuaternar: a, aluvioane de teren; b, grohotiș; 2, Cretacic inferior (Barremian-Albian — formațiunea de Wildflysch); Jurassic superior (Callovian-Oxfordian); 3, sisturi argiluoase roșii și cenușii; 4, jaspuri cenușii-gălbui sau verzui-roșcate, piritose; 5, Triasic inferior (Werraian-Anisian); dolomită; 6, falie

Esquisse de détail de la carrière Pociștea sud — paroi de l'ouest (d'après une photo).

1, Quaternaire: a, glissement de terre; b, éboulis; 2, Crétacé inférieur (Barremien-Albien — formation de Wildflysch); 3, Jurassique supérieur (Callovien-Oxfordien) — schistes argileux rouges et gris; 4, jaspes gris-jaunâtres ou verdâtre-rougeâtres, pyriteux; 5, Trias inférieur (Werraïen-Anisien); dolomites; 6, faille.

MINERALIZAȚIA DE SULFURI

În frontul carierelor amintite se disting mai multe depuneri de sulfuri cu caracter hidrotermal (fig. 4,), dispuse pe câteva din fracturile care afectează întreg edificiul sedimentar descris anterior, din talpă pînă la partea superioară.

În cariera Pecîștea sud (vezi planșa) se remarcă foarte bine șase asemenea filoane breciforme, cu grosimi centimetrice pînă la subme-

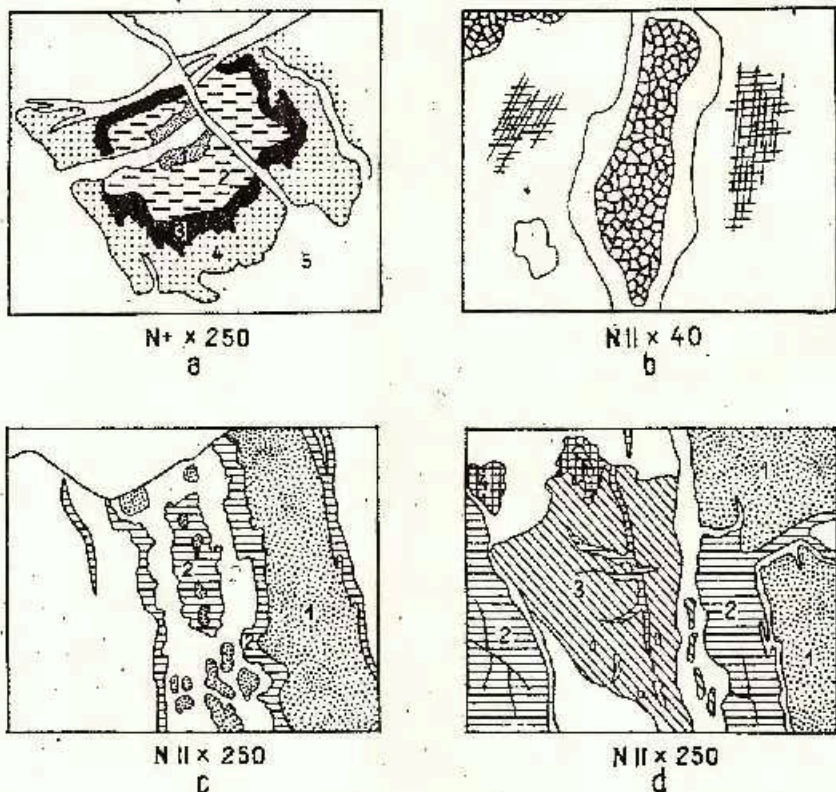


Fig. 4. — a, Pirită colomoră ce înglobează minerale cuprifere; 1, calcopirită; 2, calcozină; 3, covelină; 4, malaclit; 5, pirita colomoră; b, Pirita colomoră cu incluziuni de carbonați; c, Calcopirită cu incluziuni de blendă; 1, blendă; 2, calcopirită; d, vînă de calcopirita crăpată și sudată cu blendă; 1, calcopirită; 2, blendă; 3, galenă; 4, cuarț opalescent.

a, pyrite colomorphe qui comprend minéraux cuprifères. 1, chalcopirite; 2, chalcosine; 3, coveline; 4, malachite; 5, pyrite colomorphe. b, pyrite colomorphe à inclusions des carbonates; c, chalcopirite à inclusions de blende. 1, blende; 2, chalcopirite; d, veines de chalcopirite crâssées et soudées par la blende; 1, chalcopirite; 2, blende; 3, galène; 4, quartz opalescent.

trice, cu orientări ce se încadrează între N 30 — 60°W. Elementele brecciilor — fragmente din rocile sedimentare citate anterior — sînt prinse într-un ciment de cuarț, calcit și sulfuri.

Fig. 5. — Detaliu în dolomitele breșiate cu filonașe de sulfuri (Peciștea nord).

a, dolomite breșiate; b, filonașe cu sulfuri; c, limita zonei impregnate cu carbonați bazici de cupru.

Detaill dans les dolomites bréchiées avec des filonnets des sulfures (Peciștea nord).

a, dolomites bréchiées; b, filonnets à sulfures; c, limite de la zone imprégnée à carbonats basiques de cuivre.

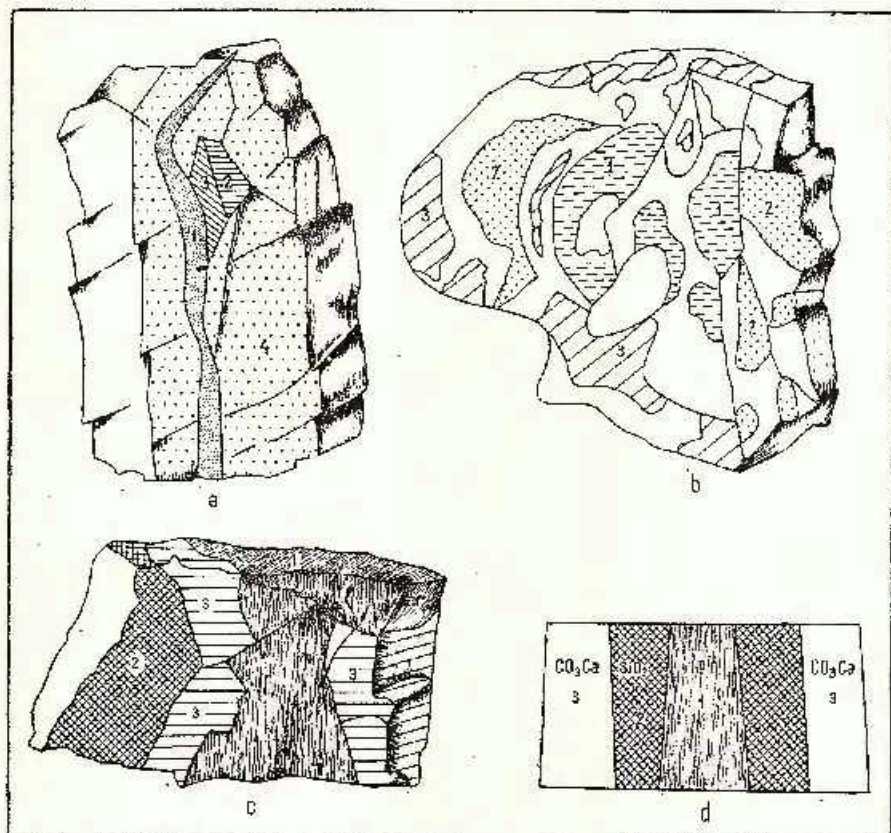
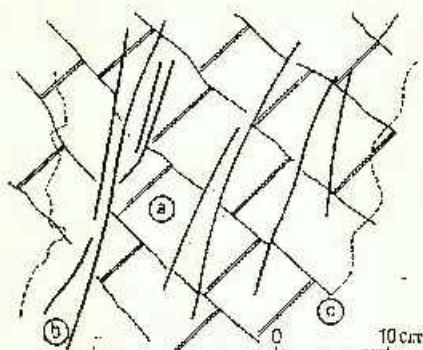


Fig. 6. — a, Filonaș de calcopirită fără gangă într-o zonă cu fracturi subțiri din cariера Peciștea nord. 1, calcopirită; 2, blendă; 3, galenă; 4, aureolă de dispersie a sulfurilor; b, breșie cu petece de calcozină, malachit și azurit; 1, calcozină, 2, malachit; 3, azurit; c, vână cu grosime mare de ciment al breșiei tectonice în centrul căreia se află sulfuri. 1, sulfuri și gangă de cuarț; 2, cuarț, 3, limonit; d, schema cimentului de breșie; 1, sulfuri; 2, cuarț; 3, carbonați.

e, filonnet de chalcopirită sans gangue dans une zone à fractures minces de la carrière Peciștea nord: 1, chalcopirită; 2, blendă; 3, galenă; 4, aureoles de dispersion des sulfures; b, breșie à lambeau de chalcosine, malachite, et azurite; 1, chalcosine; 2, malachite; 3, azurite. c, veine ayant une grande épaisseur de ciment de la breșie tectonique au centre de laquelle il ya des sulfures; 1, sulfures et gangue de quartz; 2, quartz; 3, limonite. d, schéma du ciment de breșie; 1, sulfures; 2, quartz; 3, carbonates.



Din cauza tectonizării intense a rocilor sedimentare gazdă, în jurul filoanelor (fracturilor) există o rețea deasă de fisuri dispersate, în care au difuzat uşor soluțiile mineralizatoare, depunând cuarțul și sulfurile sub forma unor vine, vinișoare sau pelicule fine (fig. 5, 6a, b, c). În alte cazuri, din cauza înfiorării rocilor sedimentare sub influența jocului tectonic, soluțiile s-au „scurs” pe fețele de strățis-s-au depus cu aspect „interstratificat” care se pierde pe nesimțite cu cât ne depărtăm de fractura pe care au venit soluțiile din profunzime (vezi planșa). Elementele brecciilor și rocile calcaroase din imediata vecinătate a acestor fracturi prezintă goluri mici de dizolvare (până la 1—2 cm³) și mici cristale de sulfuri fin dispersate, cu o ancolă mai mică sau mai mare (câțiva decimetri) în jur (fig. 6 a). Acolo unde cimentul predomină se observă următoarea zonalitate: în centru sulfuri, apoi cuarț și în jur calcar de neoformație (fig. 6d).

Soluțiile mineralizante, care s-au strecurat uneori numai pe fisuri de dimensiuni milimetrice, au generat depuneri sub forma unor vinișoare (fig. 4, 6a) ce se anastomozează în întreaga zonă zădărită.

Sulfurile componente ale acestor depuneri sînt pirita și marcasita, calcopirita, blenda și galena, predomină pe alocuri pirita și marcasita (cariera Pecisteștea sud) care constituie 90—98% din totalul sulfurilor. Ordinea cantitativă a celorlalte sulfuri este calcopirita, blendă și galenă.

Pirita se găsește fie mărunt cristalizată (2 mm), cu forme izometrice (habitus cubic), dispusă în plaje cu structuri colomorfie în cuarțul de gangă, de-a lungul direcției de circulație a soluțiilor (fig. 4a), fie în agregate microgranulare mai mult sau mai puțin compacte (fig. 4b). Ea se găsește și în agregate granulare mici înglobate în depunerile mai noi de calcopirita, dar și în plaje colomorfe care îmbracă depunerile de calcopirita cu sau fără pirita cristalizată din generația anterioară. În mod frecvent, pirita se mai găsește sub formă de cristale cubice mici, fin dispersate în elementele calcaroase ale brecciei și în rocile din vecinătatea zonei brecciate (fig. 6a).

Marcasita se întâlnește numai în agregate granulare cu cristale în solzi sau lanceolate, mici (maximum 4—5 mm) sau în concrețiuni sferoidale de culoare verzui-brună. De obicei este asociată cu pirita.

Calcopirita apare fie în plaje fine pe fisuri (fig. 5c) sau în vine subcentimetrice asociată cu cuburi mici de blendă și galenă (fig. 6a), fie sub formă granulară fină, fără conture definite cristalografice, diseminată în masa de pirită și cuarț (fig. 6c). Vinele acestea s-au strecurat pe fisurile din dolomitele și jaspurile silicioase brecciate sau chiar prin vinele de pirită anterioare (fig. 5c, pl.).

Frecvența depunerilor de calcopirita, adesea în vine monominerale, ca și a numeroaselor ei incluziuni în agregatele de pirită și (sau) marcasită anterioare, a trezit un interes special.

După părerea noastră, depunerile acestea reprezintă terminațiile dispersate spațial ale unor infuziuni de sulfuri bogate în calcopirita. Ele au putut fi generate de o sursă magmatică aflată undeva în adîncime care și-a trimis produsele reziduale pînă la acest nivel, sub forma unor soluții hidrotermale. Soluțiile au circulat pe o fractură majoră ce a intersectat întreaga stivă de roci cristaline și sedimentare. Dacă pe porțiunea din rocile cristaline reacțiile dintre soluțiile hidrotermale ascendente — nu au fost

importante din cauza inerției rocilor cristaline silicilate — la contactul cristalin-sedimentar s-au schimbat puternic atât echilibrul fizico-chimic, cât și posibilitatea de înaintare a soluțiilor. De aici în sus, acestea au folosit multitudinea de fisuri drept cale de acces spre suprafață, fapt ce le-a micșorat viteza și a permis amorsarea unor reacții chimice cu rocile carbonatate. Ceea ce a ajuns la nivelul cunoscut de noi în carierele amintite

TABEL.
Valoările conținuturilor în Cu, Pb, Zn din zona carierelor Peciștea (Pojortă)

Nr. probei	Localizarea	Cu	Pb	Zn
		%		
5356 b	Peciștea Sud	0,01	0,01	0,01
5361 A	Peciștea Sud	0,14	0,05	0,02
7201/3	Peciștea Sud	0,05	0,02	0,01
7202	Peciștea Sud	0,01	0,03	0,01
001 P	Peciștea Nord	1,28	—	—
002 P	Peciștea Nord	0,12	—	—
7422 b	Peciștea Nord	0,25	0,01	0,01
7218 a	Peciștea Nord	1,47	0,14	0,01
7218 b	Peciștea Nord	6,45	0,35	0,01

este produsul final, filtrat și parțial epuizat în componenți utili, dispersat pe numeroase fisuri.

Dacă și în aceste condiții, la nivelul carierelor, există depuneri de calcopirită — uneori monominerale — este posibil ca la baza sedimentelor mezozoice să existe eventuale acumulări de minerale cuprifere.

Din cauza alterării, majoritatea sulfurilor primare a fost transformată în minerale secundare: limonit, malachit, azurit, calcozină și covelină (fig. 6b).

În cariera Peciștea nord se găsește zone late de 3 — 5 m în care breția dolomitică este pătată de culorile vii ale malachitului și azuritului.

Cîteva analize chimice, executate pe probe informative colectate din diferite porțiuni ale mineralizațiilor, indică conținuturi în Cu între 0,01 — 6,45 %. Trebuie avut în vedere că aceste valori reprezintă conținuturile în elemente utile (vezi tabelul) ale unor terminații filoniene în care sulfurile sînt alterate și levigate în mare măsură.

Din observația megascopică și microscopică a rezultat următoarea ordine de depunere: pirită și (sau) marcasită, blendă, galenă, calcopirită, pirită și marcasită. Ganga este constituită din cuarț și carboranți (fig. 6d). Pe alocuri, silicea se găsește sub formă de opal.

Raportul dintre sulfuri și gangă este net în favoarea celei din urmă.

În concluzie, ținîndu-se seama de localizarea depunerilor de sulfuri pe unele fracturi majore ce au afectat întreaga stivă de roci sedimentare, după ercarea edificiului descris mai sus, rezultă că vîrsta acestor sulfuri trebuie să fie posteretacică.

BIBLIOGRAFIE

- Băncilă I., Papiu V. Corvin (1953) Jaspurile triasice de la Pojorita. *Bul. şt. Secf. de şt. bio., agr., geol. şi geogr.*, V, 4, Bucureşti.
- Ilie M. (1957) Cercetări geologice în regiunea Rarău — Cîmpulungul Moldovei, Pîrul Cailor. *An. Com. Geol.*, XXX, 107—211, Bucureşti.
- Kräutner T. (1929) Cercetări geologice în cuveta marginală mezozoică a Bucovinei, cu privire specială la regiunea Rarăului. *An. Inst. Geol. Rom.*, XIV, 1—29, Bucureşti.
- Muşat A. I. (1970) Asupra prezenţei unor minereuri de sulfuri în zona Obceinci Mestecăniş Carpaţii Orientali. *D.S. Inst. Geol.*, LIV/4, 95—157, Bucureşti.
- Vasilescu Olimpia, Vancea Şt. (1971) Consideraţii petrografice şi geo-chimice asupra unor mineralizaţii de sulfuri polymetalice din regiunea Mestecăniş — Fărăoane. M. Bistriţei, Carpaţii Orientali. *D.S. Inst. Geol.*, LVII/2, 39—51, Bucureşti
- Mutihae V. (1968) Structura geologică a compartimentului nordic din sinclinaliul marginal extern (Carpaţii Orientali). Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti.
- Paul C. (1876) Grundzüge der Geologie der Bukowina. *Jahrb.d.k.k. geol., R. A.*, Wien
- Walter B. (1876) Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. *Jahrb.d.k.k. geol.R.A.*, 2, Wien.

CONSIDÉRATIONS SUR DES MINÉRALISATIONS DE SULFURES
POLYMÉTALLIQUES HYDROTHERMALES AUX ALENTOURS
DE LA LOCALITÉ DE POJORÎTA

(Résumé)

Les minéralisations de sulfures polymétalliques hydrothermales constituant l'objet de cette étude sont situées dans la zone de contact des dépôts sédimentaires à formations cristallines sur le bord oriental des Carpates Orientales aux environs de la localité de Pojorita.

Dans le front de travail des carrières Peciştea apparaissent des dépôts de sulfures, disposés sur les fractures transversales affectant les dépôts sédimentaires mésozoïques fort tectonisés.

Les sulfures qui participent à la constitution de ces dépôts sont : la pyrite, la chalcoppyrite, la blende et la galène. Les minéraux résultés par la transformation des sulfures primaires sont la limonite, la malachite l'azurite, la chalcosine et la covéline.

Selon l'avis des auteurs, les minéralisations de la carrière Peciştea représentent les terminaisons dispersées d'une infusion riche en chalcoppyrite, engendrée par une source magmatique de profondeur.

L'absence, dans la zone étudiée, des dépôts sédimentaires plus jeunes que le Crétacé, permet de conclure que l'âge des déposition de sulfures est post-crétacé.

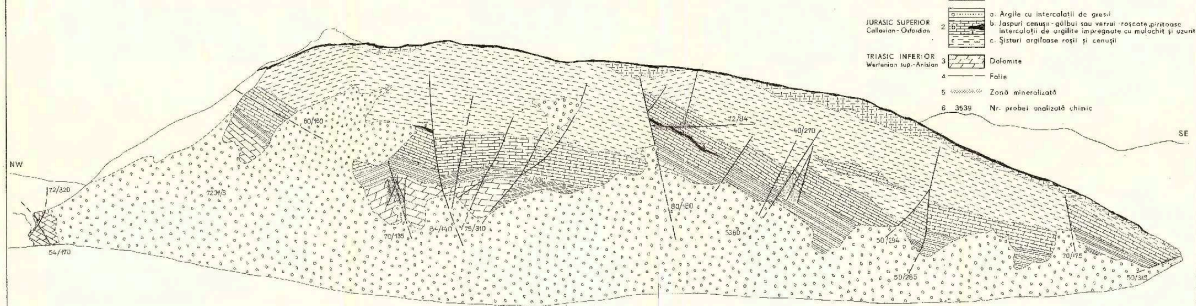
EXPLICATION DE LA PLANCHE

Esquisse de détail de la carrière Peciştea sud — paroi du sud (d'après une photo).

1, Quaternaire; a, éboulis; b, dépôts éluviaux; 2, Jurassique supérieur (Callovien-Oxfordien); a, argiles à intercalations de grès; b, jaspes gris-jaunâtres ou verdâtre-rougâtres, pyrites; c, schistes argileux rouge-gris; 3, Trias inférieur (Werphénien, supérieur-Anisien — dolomies); 4, faille; 5, zone minéralisée; 6, numéro de l'échantillon analysé du point de vue chimique.



SCHIȚA DE DETALIU A CARIEREI PECIȘTEA SUD - PERETELE SUDIC (După fotografie)



LEGENDA

CUATERNAR		a. Grohotis, b. Depozite aluviale
JURASIC SUPERIOR		a. Argile cu intercalări de gresii
Colțean-Oltenești		b. Jaspuri cenușii-gelbei sau verzi roșcați, gresii
		intercalări de argile împănate cu muloșchi și șelci
		c. Șisturi argiloase roșii și cenușii
TERȚIAR INFERIOR		Dolomite
Murleșan sub-Arșon		Falte
		Zonă mineralizată
		S. 3539 Ni: probetă modificată chimic

2. ZĂCĂMINTE

NOTĂ ASUPRA A DOUĂ NOI TIPURI DE BAUXITE DIN MUNȚII APUSENI¹

DE

DAN PATRULIUS, VASILE IOSOF²

Abstract

Note on two new types of bauxites from the Apuseni Mountains. The types described are: (1) a kaolinite rich pisolithic bauxite overlaying the Lower Pachyodont-Limestones (Barremian-Lowermost Aptian) in the south-western part of the Pădurea Craiului karstic plateau and (2) a pelitomorph illite-rich bauxite underlain by Upper Jurassic (?) limestones in the northern part of the Vășcău Plateau. Both types are supposed to be Middle or Upper Cretaceous in age.

Cele două tipuri de roci aluminosae descrise în această notă sînt: (1) bauxite ce stau pe calcarele inferioare cu pahiodonte (Barremian-baza Aptianului) în partea de sud-vest a Pădurii Craiului (cursul mijlociu al văii Vida) și (2) bauxitele semnalate de P a u c ă (1941) pe harta munților Codru-Moma (partea de nord a platoului Vășcău), dar care nu a făcut pînă acum obiectul unui studiu chimico-mineralogic.

Prezența unor bauxite, în zăcămint primar, pe calcarele inferioare cu pahiodonte din Pădurea Craiului constituie un fapt inedit. Pînă acum toate ocurențele de bauxite din teritoriul autohtonului de Bihor au fost considerate ca aparținînd exclusiv Neocomianului.

Un afloriment caracteristic de bauxite mai tinere este vizibil în taluzul drumului forestier al văii Vida și anume pe flancul vestic al anticlinalului Fundătura, la aproximativ 190 m în amont de marea falie care pune în contact calcarele barremo-bedouliene din acest flanc cu formațiunile jurasice din flancul estic al brahianticlinalului Carpen. În acest loc calcarele inferioare cu pahiodonte găzduiesc într-un șanț adînc, bauxite pelitomorfice ooidice de culoare vișinie. Aceste bauxite se deosebesc de tipul obișnuit al bauxitelor neocomiene prin aspectul lor pămîntos și consistența lor redusă. Un caracter particular îl reprezintă și distribuția foarte capricioasă a noidelor care constituie aglomerări neregulate într-o

¹ Comunicare în ședința din 19 mai 1973.

² Institutul Geologic str. Caransebeș nr. 1, București.



masă alminterea pelitomoră cu rare oide diseminate. Este de remarcant faptul că, în ce privește structura sa, acest zăcămint nu suferă nici-o comparație cu zăcămintele secundare constituite din blocuri de bauxit, în stadii mai mult sau mai puțin avansate de deferizare, și dintr-o matrice de lehn cuaternar bauxitifer. Exceptând distribuția neregulată a oizilor, întreaga masă a zăcămintului se prezintă uniformă atât în ce privește consistența, cât și culoarea.

Imediat în amont și imediat în aval de zăcămint, calcarele din Valea Vida expun pe suprafețele lor cochilii negre de pahiodonte, local și colonii de *Chaetetopsis faurei* Deninger, remarcabile prin aspectul lor lobulat, uneori cu expansiuni digitiforme.

Întreaga succesiune a calcarelor inferioare cu pahiodonte din acest sector, spre nord pînă la Brejești, prezintă caractere particulare de microfacies, care fac mult mai dificilă separarea acestei formațiuni în raport cu calcarele tithonice de cît în partea centrală a Pădurii Craiului. Următoarele tipuri de microfaciesuri au fost identificate pe flancul de vest al anticlinalului Fundătura, în valea Vida și în Valea Gruiescului (afluent estic):

1. micrite cu „birds-eyes” și cu foraminifere mai mult sau mai puțin abundente, printre care miliolide, pe profilul văii Vida, la cîteva metri deasupra limitei cu calcarele Tithonicului;
2. micrite și pelsparite fine cu *Chaetetopsis faurei* Deninger, *Bacinnella irregularis* Radoicic, *Lithocordium aggregatum* Elliott, *Salpingoporella dinarica* Radoicic, local și fragmente de crinoide, dar numai cu rare foraminifere (exceptional miliolide) în nivelele cu numeroase pahiodonte din valea Vida;
3. oomicrite pînă la oosparite, cu oolite negre (pe fond cenușiu deschis) și cu foraminifere printre care și rare miliolide (valea Vida);
4. biointrasparit grosier (calcarenit) cu *Cylindroporella sugdeni* Elliott și fragmente de moluște, pe profilul văii Gruiescului, aproape de bază;
5. micrite bioclastice bogate în resturi de crinoide și cu rare fragmente negre de cochilii de pahiodonte (pe același profil);
6. biointrasparite cu numeroase fragmente de echinoderme și bivalve, *Cayeuxia piae* Frollo, mici corali, la confluența pîrului Gruiescului cu Vida.

În ce privește compoziția lor chimico-mineralogică bauxitele care stau pe calcarele inferioare cu pahiodonte din valea Vida sînt caracterizate prin conținutul lor foarte ridicat în caolin (38,2%) și prin prezența mineralului feric exclusiv sub formă de goethit.

În comparație cu bauxitele neocomiene din Pădurea Craiului (V. Corvin Papiu et al, 1970) este de remarcant că niciunul din tipurile de bauxite ferice (vișinii) analizate pînă acum nu prezintă un conținut atât de ridicat în caolin și exclusiv goethit ca mineral feric.

Bauxitele semnalate de Paucă (1941) în partea de nord a platoșului Vașcău constituie mici aflorimente în șeaua dintre Dealul Ciurcii și Dealul Lung.

Este vorba de bauxite roșu-vișinii, pelitomorfe și în parte ooidice foarte dure, casante, cu aspect de jaspilit ferifer. Immediat la nord de șea, pe drumul



care coboară spre Briheni, aceste bauxite constituie umplutura unui șanț îngust în calcare alb-cenușiu masive de aspect marmorean. Zăcămintul, orientat E—W, și care se urmărește pe mai mult de 10 m lungime, cuprinde în capătul lui vestic, pe lângă bauxitul masiv, o brechie de calcare albe cu matrice bauxitică. Conturul sinuos al anumitor elemente de calcare din această

TABEL

*Compoziția chimico-mineralogică a bauxitelor post-aplene din
valca Vida și a bauxitelor din platoul Vașcău*

Componenti	Valea Vida	Platoul Vașcău
SiO ₂	17,76	17,11
Al ₂ O ₃	59,61	59,32
Fe ₂ O ₃	6,37	5,93
FeO	0,39	0,61
MnO	urme	urme
MgO	0,12	1,03
CaO	0,77	0,49
Na ₂ O	—	0,35
K ₂ O	0,10	1,60
TiO ₂	2,50	2,27
P ₂ O ₅	0,19	0,10
H ₂ O+	12,39	12,02
Caolinii	38,2	7,5
Bœhmite-diaspor	53,3	60,1
Clorit	1,0	1,5
Illit	—	24,1
Hematit	—	5,9
Goethit	6,4	—

brechie trădează acțiunea coruziunii carstice, probabil post-depozițională. Vîrsta calcarelor din culcuș nu a putut fi încă stabilită cu precizie. După *P a n i n*, *P a t r u l i u s*, *T o m e s e u*³, aceste calcare ar putea să aparțină Jurasiceului superior, întrucît ele stau pe o formațiune argilooasă cu faună liasică. Într-o altă eventualitate aceste calcare ar fi de vîrstă liasică și deci în poziție alohtonă în raport cu depozitele liasice.

Din punct de vedere mineralogic, caracterica esențială a bauxitelor din platoul Vașcău, o constituie prezența illitului într-un procent ridicat (24,1%). Această caracteristică distinge bauxitele din platoul Vașcău de toate celelalte bauxite cunoscute pe teritoriul Munților Apuseni (Pădurea Craiului; Sohodol) sau al Carpaților Meridionali (Ohaba Ponor).

În ce privește vîrsta celor două tipuri de bauxite descrise, lipsa unor depozite de acoperiș nu permite o încadrare stratigrafică mai precisă. Despre bauxitele din cursul superior al văii Vida se poate numai afirma

³ „Asupra prezentei unor roci jurasice în Platoul Vașcău, comunicare în ședința Institutului Geologic din 27 aprilie 1972.



că acestea sînt post-aptiene, cît despre cele din platoul Vașcău compoziția lor mineralogică sugerează că acestea, deși au în culeuș calcare care ar putea aparține eventual Jurasicului superior, sînt mai tinere decît bauxitele neocomiene din Pădurea Craiului. Astfel, în stadiul actual al cunoștințelor noastre cu privire la poziția și compoziția bauxitelor pre-barremiene din Pădurea Craiului, pre-fracconiene de la Ohaba Ponor și pre-campaniene de la Șohodol, înclinăm să credem că atît bauxitele post-aptiene din valea Vida cît și cele din platoul Vașcău se plasează în intervalul Albian-Santonian.

BIBLIOGRAFIE

- Papiu V. Corvin, Iosof V., Udrescu Constanța, Giușcă R. (1971) Alcătuirea chimico-mineralogică a bauxitelor din masivul Pădurea Craiului. An. Inst. Geol. XXXVIII, 111-179; București.
- Paucă M. (1941) Recherches géologiques dans les Monts du Codru et de Moma. Ann. Inst. Geol. Roum. XXI, 119-174; București.

NOTE SUR DEUX NOUVEAUX TYPES DE BAUXITES DES MONTS APUSINI

(Résumé)

Les deux types de bauxites qui font l'objet de cette note se distinguent de tous les autres types des bauxites des Monts Apusini ou des Carpates Méridionales, inventoriés jusqu'à présent, par certaines particularités de leur composition chimico-minéralogique. Il s'agit notamment des bauxites qui reposent sur les calcaires inférieurs à pachydomes (Barremien-Aptien basal) de Pădurea Craiului et des bauxites signalées par Paucă (1941) sur le haut-plateau de Vașcău. Les bauxites post-aptiennes de Pădurea Craiului, identifiées dans la haute-valée de la Vida, sont des roches friables, d'aspect terreux, de couleur rouge-griotte uniforme, péliteomorphes à coïdes sporadiques ou formant des accumulations irrégulières. Ces bauxites sont très riches en caolinite et leur oxyde ferrique se présente seulement sous forme de goëthite.

Les bauxites du haut-plateau de Vașcău surmontent des calcaires massifs d'aspect marmoréen, provisoirement attribués au Jurassique supérieur. Elles auraient donc une position similaire à celle des bauxites néocomiennes de Pădurea Craiului. Toutefois les roches alumineuses du haut-plateau de Vașcău se distinguent nettement de celles du Néocomien de Pădurea Craiului tant par leur structure que par leur composition. Il s'agit en effet des roches principalement péliteomorphes, homogènes, localement associées à des brèches calcaires à matrice bauxitique. Du point de vue minéralogique, ce qui les caractérise essentiellement c'est la forte teneur en illite.



2. ZĂCĂMINTE

LITOSTRATIGRAFIA ȘI TECTONICA SERIEI DE TULGHEȘ LA NORD DE REGIUNEA MINIERĂ BĂLAN (PERIMETRUL ȘIPOȘ — BELCINA — CARPAȚII ORIENTALI)¹

DE

GHEORGHE N. POPA ²

Abstract

Stratigraphy and Tectonics of the Tulgheș Series North of the Bălan Mining Region (the Sipoș-Belcina area) — East Carpathians. The investigated region is located in the northward extension of the Bălan base-metal ore deposit. The stratigraphic continuity of the Tulgheș Series from the northern part of the Bălan mining region to the Belcina Valley is proved. The complex tg_1 is built up of terrigenous schists with rare intercalations of acid metatuffs, the complex tg_2 is mostly graphitous with a level of diabasic metatuffs in the median part, and the complex tg_3 is made up of terrigenous schists associated with rhyolitic metatuffs. The Bălan horizon (tg_{3-1}) is located in the complex tg_2 . A lower level with weak disseminations of pyrite ± chalcopyrite was separated in the lower basement of this horizon, and a level of pyrite and chalcopyrite in the upper part of the horizon. Some levels with weak ore intercalations were also pointed out in the Bălan Valley horizon (tg_{3-3}). The Baikalian synmetamorphic tectonics is pointed out by the presence of the cleavages S_1 and of the linear elements B_1 and L_1 (folds and lineations). The Hercynian deformations, which acted during two successive phases forming the plans S_2 and S_3 , follow subsequently. After the deformations S_2 and S_3 , the region underwent certain tectonic divisions.

Regiunea ce constituie obiectul acestei lucrări este situată în zona izvoarelor Oltului și Mureșului, la nord de regiunea minieră Bălan.

La sud perimetrul cercetat este limitat de pârâul Șipoș afluent al Oltului, iar, la nord de pârâul Belcina afluent al Mureșului. Spre vest limita perimetrului trece prin vîrfurile Șipot, apoi de aici urmărește pârâul Mogoș-Biuc, pînă la valea Belcina.

Limita estică a perimetrului urmărește pârâul Mediașu, afluent al pârâului Belcina, apoi pârâul Mediaș, afluent al Oltului pînă la confluența cu acesta din urmă și în continuare valea Oltului pînă la confluența cu pârâul Șipoș.

¹ Comunicare în ședința din 4 mai 1973.

² Institutul Geologic, șos. Kiseleff nr. 55, București.



CERCETĂRILE GEOLOGICE ANTERIOARE

Datele geologice asupra regiunii cercetate sînt în general puține și au în special caracter petrografic.

Cercetări mai ample au fost efectuate în special la sud de pîrîul Șipoș în zona zăcămintului de la Bălan.

Observații geologice cu caracter general asupra cristalinelui din partea sudică a Carpaților Orientali au fost făcute de Hauser, Stache (1863), însă numai unele dintre ele și acestea în mică măsură se referă la regiunea de care ne ocupăm.

La Congresul Asociației Carpatice din anul 1927, Atanasiu a prezentat o notă asupra șisturilor cristaline și a depozitelor mezozoice din Hăghimaș.

Apariția în 1941 a lucrării lui Băncilă referitoare la partea sudică a zonei cristalino-mezozoice a Carpaților Orientali, constituie un moment important în descifrarea geologiei acestei zone. Autorul descrie în versantul estic al Oltului o „serie gnaisică” constituită din ortogneise cu biotit, gnaisse cu muscovit, amfibolite, diorite gnaisice, gnaisse granitoide s.a., ce stau spre vest peste „seria filitică” alcătuită din diferite tipuri de filite, cuarțite negre, roci porfirogene, șisturi amfibolice, calcare cristaline, etc., străbătute de gnaisse oculare considerate drept gnaisse de injecție. În cadrul rocilor filonice Băncilă descrie lamprofirele studiate și în zona Tulgheș de Atanasiu. La limita între „seria gnaisică” și „seria clorito-filitică” autorul separă o zonă de tranziție alcătuită din micașisturi cu granati și cloriteșisturi cu biotit.

Deși în harta geologică și în profile anexate acesteia, Băncilă nu figurează raporturi tectonice între cele două serii cu metamorfism diferit, totuși în lucrare autorul arată posibilitatea unor raporturi anormale între seria gnaisică și cea filitoasă.

Ion Atanasiu, în harta împrejurimilor Cheilor Bicazului comentată de Băncilă (1958) separă în partea nord-estică a perimetrului de care ne ocupăm șisturi epizonale și roci porfirogene.

Cercetări sistematice în regiunea izvoarelor Oltului și Mureșului sînt reînnoite în 1956³ și 1958⁴ de către Ciornei et al.

Autorii arată că liniile tectonice principale se situează la contactul dintre epizonă și mezozonă, șisturile mezozonale din estul Oltului fiind ridicate mult față de cele epizonale, trăgînd de aici concluzia că raporturile tectonice dintre cele două serii reprezintă o încălecare fără a atinge însă amploarea unei pinze de șariaj.

Harta geologică a acestor autori a fost preluată în linii mari de Rădulescu et al.⁵ în sinteza asupra cristalinelui din Carpații Orientali.

³ P. Ciornei, Tamara Bodin, L. Vasilescu, F. Codarcea. Raport asupra regiunii izvoarelor Oltului și Mureșului. 1956. Arh. Inst. Geol. București.

⁴ P. Ciornei, L. Vasilescu, C. Ionescu, O. Vasilescu. Raport geologic asupra cristalinelui dintre Gheorghieni-Mihăileni. Arh. Inst. Geol. 1958. București.

⁵ I. Rădulescu, Ludmila Rădulescu, V. Puiu, Maria Puiu. Lucrări speciale de sinteză în Carpații Orientali. 1967. Arh. Inst. Geol. București.



Ca elemente noi aduse de Rădulescu et al.⁶, este trasarea liniei de încălecare dintre formațiunile mezometamorifice și epimetamorifice și precizează că cele două serii cristaline au luat naștere în două cicluri de sedimentare și tectonometamorifice distincte. După Rădulescu et al., structura masivului cristalin s-a desăvârșit treptat, după cel de al doilea ciclu metamorfic șișturile cristaline nemaisuferind decât deformații rupturale.

Seria epimetamorifică se dispune transgresiv peste un soclu cristalin preexistent, iar sedimentarea formațiunilor făcându-se într-un regim de subsistență continuă. În 1962, apare lucrarea efectuată de Ciornei, Vasilescu în zona izvoarelor Oltului și Mureșului, autorii făcând separații petrografice amănunțite.

Rișă⁷, efectuează cercetări la sud de valea Belcina, separând în versantul stîng al pîrului Fagul Înalt, șișturi grafitoase, cuarțite negre și roci porfirogene, iar în zona vîrfului Șipot, calcare cristaline.

Pozitia în pinza de șariaj a șișturilor mezometamorifice din masivul Hăghimaș și a granitoidelor de Hăghimaș (pinza de Rarău) a fost reargumentată în 1967 de Mureșan. Vîrsta șariajului este presupusă a fi alpină. Sub formațiunile triasice ale pinzei, Mureșan (1970) pune în evidență „formațiunea brecciilor de Hăghimaș” pe care o atribuie Permianului, fapt ce a fost ulterior confirmat și de cercetările palinologice (Ilieșcu, Mureșan, 1972).

Mureșan⁸ precizează în urma unui studiu petrografic și petrochimic asupra produselor magmatice metamorfozate, evoluția magmatismului din seria de Tulgheș.

Precizări asupra succesiunii stratigrafice din seria de Tulgheș în zona minieră de Bălan au fost aduse de Kräutner, Popa⁹ și de M. și Georgeta Mureșan¹⁰.

După M. și Georgeta Mureșan (1970, 1972) succesiunea stratigrafică în seria de Tulgheș cuprinde în partea inferioară un complex de metatufuri acide, denumite de Chinderi, peste care urmează un complex constituit predominant din șișturi grafitoase cu intercalații de șișturi sericito-grafitoase, cuarțite negre și șișturi sericito-cloritoase, care suportă un orizont reper de metatufuri bazice (orizontul Șipos). Cu acest orizont începe complexul vulcanogen superior al seriei de Tulgheș. Deasupra acestui orizont pînă la nivelul metatufurilor acide de Bălan autorii separă „orizontul Bălan”.

⁶ Op. cit. pct. 5.

⁷ E. Rișă. Raport geologic asupra prospecțiunilor executate pentru minereuri neferoase și dolomite, pe rama estică a depresiunii Gheorgheni. Sectorul dintre v. Voșlobeni și v. Belcina (v. Eccheni). 1968. Arh. Inst. Geol. București.

⁸ Georgeta Mureșan. Studiul petrografic și chimic al produselor magmatismului premetamorfic din formațiunile cristaline din cursul superior al văii Oltului. 1969. Arh. Inst. Geol. București.

⁹ H. G. Kräutner, G. N. Popa. Raport geologic preliminar asupra zăcămintului Bălan. 1969. Arh. Inst. Geol. București.

¹⁰ M. Mureșan, Georgeta Mureșan. Studii geologice asupra formațiunilor metamorfice din regiunea Bălan-Voșlobeni-Bilbor. 1970. Arh. Inst. Geol. București.



Detalieri și precizări asupra succesiunii stratigrafice din seria de Tulgheș au fost aduse în 1971 de Kräutner, Popa¹¹.

Un aport remarcabil la stabilirea stratigrafiei formațiunilor cristaline din zona situată la sud de valea Șipoș s-a înregistrat în urma determinărilor palinologice efectuate de Iliescu. Pe baza asociațiilor de spori identificați Iliescu, Mureșan (1970, 1972 a și b) atribuie seria de Tulgheș Cambrianului inferior și consideră o tranziție normală spre seria de Rebra-Barnar subiacentă, încadrată de asemenea pe baza conținutului microfioristic la Infracambrian. Ambele serii sînt atribuite ciclului baicalian. În pinza de Rarău autorii menționați au pus în evidență un cristalin epimetamorfic de vîrstă Ordovician-Silurian (seria de Dămuc) dispus transgresiv peste seria de Bretila-Rarău.

Date ulterioare asupra vîrstei șisturilor cristaline din regiune au fost aduse prin datările radiocronologice efectuate prin metoda K/Ar de Mînzatu et al.¹² cit și prin izotopii plumbului (Vișdea, Anastase)¹³.

Kräutner, Popa (1972) stabilesc stratigrafia în amănunt a seriei de Tulgheș între Sîndomic la sud și pîrul Șipoș la nord, corelînd formațiunile întîlnite în lucrările miniere și de foraj cu cele de la suprafață. De asemenea, autorii efectuează un studiu amănunțit tectonic și microtectonic al regiunii.

Prin elaborarea monografiei asupra zonei cristaline din Carpații Orientali (Bercia et al.)¹⁴ s-a realizat încadrarea stratigrafică și structurală a tuturor formațiunilor cristaline ce apar în întregul lanț al Carpaților Orientali, întocmindu-se harta la scara 1 : 100.000.

Recent, Popescu (1972) arată că pe lîngă deosebirile dintre cele două serii mezometamorfică și epimetamorfică există și elemente comune caracterizate prin interpătrunderea paragenezelor celor două grupe de roci.

CADRUL GEOLOGIC AL RĂGIUNII

În cadrul regiunii apar de la est la vest următoarele unități structurale :

Pinza de Rarău, constituită din formațiuni mezometamorfice și seria mezozoică bucovinică din masivul Hăghimaș șariate peste șisturile epimetamorfice ale seriei de Tulgheș.

¹¹ H. G. Kräutner, G. N. Popa. Studiul geologic complex al zăcămintului Bîlan. 1971. Arh. Inst. Geol. București.

¹² Silvia Mînzatu, Maria Lemne, Eleonora Vișdea, Anca Tănăsescu, Magdalena Ionciș, V. Năcu. Determinări radiocronologice de vîrstă absolută asupra formațiunilor metamorfice din Carpații Orientali. 1971. Arh. Inst. Geol. București.

¹³ Eleonora Vișdea, Anastase S. Cercetări asupra raporturilor izotopice ale plumbului în zăcămintele legate de cristalinul Carpaților Orientali. 1971. Arh. Inst. Geol. București.

¹⁴ I. Bercia, Elvira Bercia, H. G. Kräutner, Florentina Kräutner, M. Mureșan, Georgeta Mureșan, Violeta Iliescu. Monografia formațiunilor din zona cristalină-mezozoică a Carpaților Orientali. 1971. Arh. Inst. Geol. București.



Sucesiunea stratigrafică din cadrul pinzei de Rarău eprinde în bază partea inferioară a Precambriului mediu reprezentată prin seria de Brătla-Rarău (Kräutner, 1972) și prin granitoide de Hăghimaș.

Seria de Brătla-Rarău, constituită din micașturi, macașturi cu granați, gnaise oculare și amfibolite, au stat numai în mică măsură în atenția cercetărilor noastre și anume, zona de contact cu formațiunile seriei de Tulgheș. Pe pîrul Mediaș la 200 m de confluența acestuia cu Oltul apar granitoide de Hăghimaș cu diseminări de calcopirită și pirită, acestea au o culoare verde și sînt șistoase. Macroscopic se poate distinge hornblenda verde, feldspatul și biotitul. Sub microscop se observă hornblenda verde, ciuită de cuarț și de feldspați.

În partea de est a Oltului, pe pîrul Gall Cut, astfel de corpuri sînt considerate de Mureșan¹⁵, drept diorite cuarțifere cu hornblendă și biotit. Băncilă (1941) le consideră drept șisturi amfibolite, iar Ciorniei et al.¹⁶ ortogneise cu biotit.

M. și Georgeta Mureșan¹⁷ conturează la est de Olt un corp granitoid de Hăghimaș între valea Gall Cut și valea Covaci.

Aceste formațiuni suportă transgresiv și cu discordanță de metamorfism, seria de Dămuc alcătuită din șisturi epimetamorfice, atribuite Ordovician-Silurianului pe bază de spori identificați de Iliescu, Mureșan (1972 b) în bazinul văii Dămuc.

Sucesiunea stratigrafică continuă cu „formațiunea brecciilor de Hăghimaș” (Mureșan, 1970), alcătuită din elemente colțuroase de șisturi cristaline cimentate printr-un liant detritic subordonat cantitativ elementelor ce constituie breția. Mărimea blocurilor constituențe, ce atinge uneori 10—15 m, împiedică observarea caracterului de roci sedimentare ale depozitelor, mai cu seamă în cazul aflorimentelor de dimensiuni reduse. Șisturile cristaline remaniate sînt reprezentate prin diferite varietăți de roci mezometamorfice și mai rar epimetamorfice (micașturi, paragneise, gnaise oculare, șisturi clorito-sericitoase, șisturi sericito-grafitoase și șisturi sericito-cuarțoase sau cuarțite sericitoase).

Ulterior Iliescu, Mureșan (1972 a) în urma identificării unor asociații de spori care cuprind între altele *Leisarachnium vittatum* Andr. și cf. *Schismatosphaeridium* sp. precizează vîrsta permiană a acestor depozite.

Sucesiunea stratigrafică se continuă cu depozite mezozoice din sinclinalul de Hăghimaș.

Pinza de Rodna-Mestecăniș (Bercia et al.)¹⁸ a fost descrisă în lucrările anterioare drept „pinza de Bistrița” de către Kräutner, Popa¹⁹ precum și de către Mureșan²⁰ constituită din formațiunile cambriene epimetamorfice ale seriei de Tulgheș în partea

¹⁵ Op. cit. pct. 8.

¹⁶ Op. cit. pct. 3.

¹⁷ Op. cit. pct. 10.

¹⁸ Op. cit. pct. 14.

¹⁹ Op. cit. pct. 9.

²⁰ Op. cit. pct. 8.



estică și din șisturile mezometamorfice ale seriei de Rebra-Barnar în partea vestică a zonei cristalino-mezozoice. Se pare că este unitatea prin care pinzele bistrițene sînt reprezentate în regiune (Bercia et al.)²¹. După Mureșan²², Iliescu, Mureșan (1972 b) ar exista continuitate de sedimentare între cele două serii cristaline, iar seria de Rebra-Barnar ar corespunde Infracambrianului.

Admițînd că transgresiunea Triasicului din sinclinalul Hăghimaș este ulterioară raporturilor tectonice dintre seria de Tulgheș și seria de Bretila-Rarău, Săndulescu (1967) încadrează formațiunile ambelor serii cristaline într-o singură unitate tectonică alpină.

Regiunea ce constituie obiectul acestui studiu este constituită din formațiuni epimetamorfice ale seriei de Tulgheș. Începînd din partea de nord-est a regiunii, formațiunile seriei de Tulgheș sînt străbătute de porfiroide asemănătoare porfiroidului de Pietrosu.

Din punct de vedere structural se încadrează în unitatea bistrițeană, cuprinsă între planul de șariaj din fereastra de la Tomnești și pinza de Rarău, unitatea ce pare echivalentă cu pinza de Rodna-Mestecăniș din partea nordică a Carpaților Orientali (Bercia et al.)²³.

În partea de est a regiunii aflorează formațiunile mezometamorfice ale seriei de Bretila-Rarău și granitoidele de Hăghimaș din pinza de Rarău.

Adesea, la zona de contact între planul de șariaj al pinzei de Rarău și formațiunile seriei de Tulgheș se observă o milionitizare a acestora.

STRATIGRAFIA SERIEI DE TULGHEȘ ÎNTRE PÎRÎUL ȘIPOȘ ȘI PÎRÎUL BELCINA

Primele investigații palinologice (Iliescu, Dessila-Codareca, 1965) efectuate în seria de Tulgheș din Munții Bistriței, au pus în evidență existența unor forme microfite -- planctonice caracteristice unui interval stratigrafic care se extinde între Proterozoicul superior pînă la Paleozoicul inferior. Pe baza datelor de ordin palinologic, corelate cu cele izotopice (Vișdea, 1968) și de palcomagnetism (Costa-Foru et al., 1967) s-a considerat că intervalul de formare al seriei de Tulgheș este Proterozoic superior -- Cambrian inferior.

Cercetările palinologice ulterioare efectuate imediat la sud de perimetrul de care ne ocupăm au pus în evidență în șisturile grafitoase din valea Oltului, Pîrîul Mînei și vîrîul Piatra Scrisă (Iliescu, Mureșan, 1970, 1972 b) pe lângă formele de largă circulație în Proterozoicul superior și Paleozoicul inferior și a sporilor *Psophosphaera obscura* Piscova, *Granomarginata vulgaris* Naum, *Acantospaera cambriensis* Naum, *Sponmosata* sp., *Microconcentrica atava* Naum, forme specifice Cambrianului inferior.

În urma datărilor de vîrstă prin metoda K/Ar (Mînzatu et al.)²⁴ au fost obținute valori de 460 m.a. pentru vîrsta model, metamorfismul

²¹ Op. cit. pct. 14.

²² Op. cit. pct. 8.

²³ Op. cit. pct. 14.

²⁴ Op. cit. pct. 12.

seriei de Tulgheș desăvârșindu-se în Cambrianul mediu. De aici se poate trage concluzia că formațiunile epimetamorfice din regiunea zăcămintului Bălan au fost metamorfizate și cutate în orogeneza baicaliană (Asintică târzie). Tendința generală de întinerire Model K/Ar (465 · 310 m.a.) indică o regenerare hercinică care se manifestă și în deformarea tectonică a șisturilor din seria de Tulgheș (Kräutner, Popa, 1973).

Pentru o corelare cât mai exactă cu regiunea Bălan situată la sud de perimetrul cercetat de noi, pentru unitățile litostratigrafice vom păstra denumirile utilizate de Mureșan²⁶, M., Georgeta Mureșan²⁶ (1972) și Kräutner, Popa (1973), aducând unele precizări asupra delimitării și a variațiilor lito-faciale.

De arătat că datorită tectonicii avansate a regiunii precum și variației, uneori destul de mari, a grosimii orizonturilor, pe direcție și înclinare, apar diferențe sensibile de grosimi de la un compartiment tectonic la altul, precum și în cadrul aceluiași compartiment tectonic.

Având în vedere toate acestea vor fi folosite grosimile medii ale orizonturilor în descrierea lor.

Complexul Tg₁

Orizontul metatufurilor riolitice de Sadocut Tg_{1,2}

Apare în partea sud-vestică a regiunii Bălan (Mureșan²⁷; Mureșan, Mureșan²⁸, (1972) Kräutner, Popa, 1973) la izvoarele piraicilor Fagul Înalt, Virgău și Șipoș, nu a fost întâlnit în cuprinsul perimetrului cercetat de noi. Considerăm că acest orizont apare puțin mai spre vest de zona pînă unde au ajuns cercetările noastre.

Orizontul Fagul Înalt Tg_{1,3}

În partea sud-vestică a pîrului Șipoș aceasta stă direct peste metatufurile riolitice de Sadocut (Kräutner, Popa, 1973).

În regiunea cuprinsă între pîrul Belcina și pîrul Șipoș a fost întâlnită numai partea superioară a acestui orizont, baza sa aflîndu-se puțin mai spre vest de perimetrul cercetat.

Orizontul Fagul Înalt este constituit dintr-un pachet de șisturi sericito-grafitoase, șisturi sericito-cloritoase, cu intercalații de șisturi grafitoase (fig. 1). Începînd din nordul izvoarelor pîrului Sandni pînă în valea Belcina, orizontul devine din ce în ce mai grafitos, șisturile sericito-grafitoase și sericito-cloritoase, fiind la un moment subordonate șisturilor grafitoase. Acest aspect al variației litologice pe direcția orizontului apare bine evidențiat de la izvoarele pîrului Sărăturii pînă în vârful Șipot și Borzoca, apoi de aici mai spre nord pe întrecaga culme Biscuțica și la izvoarele pîrului Ceangăi.

²⁶ Op. cit. pct. 8.

²⁶ Op. cit. pct. 10.

²⁷ Op. cit. pct. 8.

²⁸ Op. cit. pct. 10.



La circa 600 m sub partea superioară a orizontului în zona izvoarelor pîrului Şipoş apar două intercalaţii de metatufuri riolitice asemănătoare metatufurilor riolitice de Bălan. În versantul drept al izvorului pîrului Ceangăi apare de asemenea o astfel de intercalaţie cu o grosime de circa 30 m, a cărei grosime creşte dinspre nord spre sud unde este întreruptă de falia Sărăturii.

Mai spre nord, atât în versantul stîng cît şi în versantul drept al pîrului Mogoş Bunc apar cîteva intercalaţii subţiri de metatufuri acide. În vîrfurile Şipot se intercalează un nivel de 30 m de metatufuri acide în care se remarcă adesea prezenţa unor fenocristale relicte de cuarţ violaceu sau cenuşiu.

Aspectul rocilor este asemănător metatufurilor corespunzătoare porfiroidelor dacitice de Pietrosu întîlnite şi la sud de pîrul Şipoş de Krăutner, Popa (1973). Sub acestea, imediat de vîrfurile Şipot se intercalează o lentilă subţire de calceale cristaline ce au sub ele la 150 m o lentilă de cuarţite negre.

La est de vîrfurile Şipot peste metatufurile acide asemănătoare metatufurilor corespunzătoare porfiroidelor dacitice de Pietrosu, apare o intercalaţie de circa 80 m de cuarţite negre. Acestea nu au mai fost întîlnite spre nord şi sud datorită faliilor Sărăturii şi Sandui.

Succesiunea stratigrafică a orizontului se încheie la partea superioară cu un nivel subţire şi foarte discontinuu de cuarţite negre. Acestea apar mai bine deschise pe pîrul Sandui unde au o grosime de circa 12 m. Tot aici, sub acest nivel de cuarţite negre apar metagabbrouri cu grosime foarte redusă.

Orizontul Virgău Tg_{1,4} (300 m)

Apare bine deschis pe pîrul Virgău de unde a fost dată şi denumirea orizontului (Krăutner, Popa, 1973) şi urmează în succesiune peste cuarţitele negre superioare ale orizontului Fagul Înalt.

Este alcătuit din şisturi sericito-cloritoase, şisturi sericito-cloritoase cuarţoase cu intercalaţii rare de şisturi sericito-grafitoase şi şisturi grafitoase.

În nordul regiunii şi anume în versantul stîng al pîrului Belcina, la partea superioară a orizontului apare o intercalaţie de metatufuri acide.

Spre sud în pîrul Fagul Roşu, în partea mediană a orizontului apar metagabbrouri. Aceleaşi metagabbrouri apar şi în jumătatea inferioară a orizontului pe pîrul Sărăturii. Tot în pîrul Sărăturii la jumătatea orizontului apare o intercalaţie de metatufuri riolitice asemănătoare celor de Bălan, iar spre partea superioară alte două intercalaţii asemănătoare, ce se pot urmări pînă în pîrul Sandui, de unde fie datorită efilării, fie compartimentărilor tectonice acestea nu mai apar.

Sub cele două nivele de metatufuri riolitice de Bălan, în pîrul Sandui, apare o intercalaţie de 50 m grosime de metatufuri acide ce se pot urmări pînă în pîrul Şipoş; spre nord de pîrul Sandui acestea nu au mai fost întîlnite.



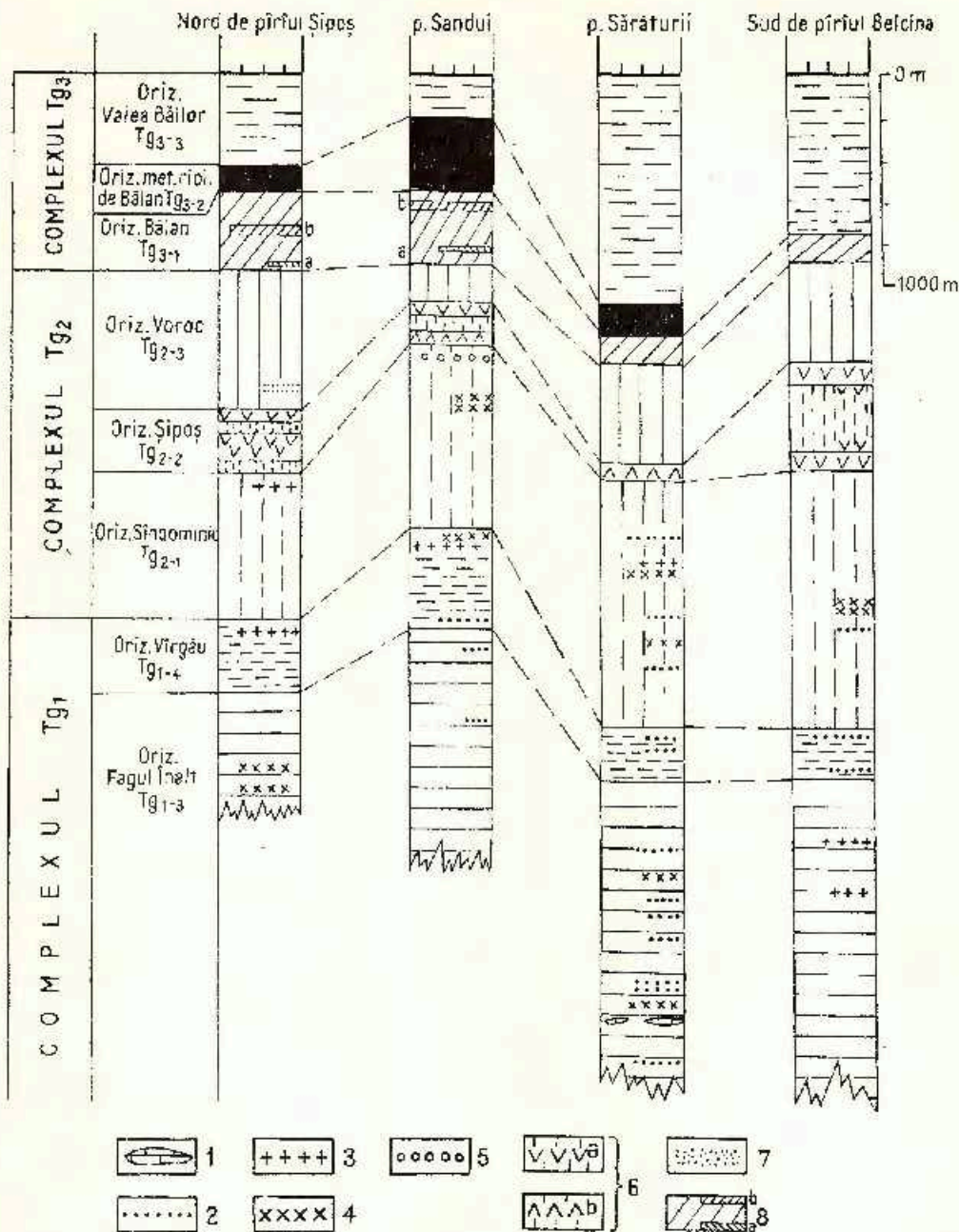


Fig. 1. — Succesiunea stratigrafică în seria de Tulgheș (Cambrian inferior) din regiunea valea Șipoș — valea Belcina.

1, calcare; 2, cuarțite negre; 3, metatufuri riolitice; 4, metatufuri acide; 5, metaconglomerate; 6, orizontul Șipoș: a, metatufuri bazice; b, metagabbrouri; 7, microconglomerate; 8, orizontul Bălan: a, nivelul inferior cu impregnații de sulfuri; b, nivelul superior cu impregnații de sulfuri.

Succession stratigraphique dans la série de Tulgheș (Cambrien inférieur), de la région valea Șipoș — valea Belcina.

1, calcaires; 2, quartzites noirs; 3, métatufs rhyolitiques; 4, métatufs acides; 5, métaconglomérats; 6, horizon de Șipoș: a, métatufs; b, métagabbros; 7, microconglomérats; 8, horizon Bălan: a, niveau inférieur à impregnations des sulfures; b, niveau supérieur à impregnations des sulfures.

Complexul Tg_2 (1400 m)

Acest complex -- ca și la sud de pîrîul Șipoș (K r ä u t n e r, P o p a, 1972) -- cuprinde un pachet de șisturi predominant grafitoase și șisturile verzi situate în partea mediană a succesiunii litologice din seria de Tulgheș.

Orizontul Sindominic, $Tg_{2.1}$ (850 m)

Limita inferioară a orizontului a fost trasată sub primele șisturi grafitoase și sericito-grafitoase ce urmează peste secvența superioară a orizontului Tg_{1-4} în general lipsită de șisturi grafitoase, iar limita superioară a fost trasată sub nivelul inferior de metatufuri bazice (sau metagabbrouri) din orizontul Șipoș. Orizontul este constituit predominant din șisturi grafitoase și șisturi sericito-grafitoase în alternanță cu șisturi sericito-cloritoase sau șisturi sericitoase. Intercalații mai frecvente de șisturi sericitoase și sericito-cloritoase apar în zona mediană a orizontului la izvoarele pîrîului Fagul Roșu, de aici spre sud acestea devenind din ce în ce mai puțin frecvente.

Adesea în acest orizont apar mici intercalații de metatufite și metatufuri acide, precum și multe lentile de cuarțite negre.

În pîrîul Sandui sub limita superioară a orizontului, apare o intercalație de metaconglomerate (M u r e ș a n, M u r e ș a n, 1972) cuarțoase cu grafit, sericit și clorit care au putut fi urmărite din falia Sandui spre sud pînă în culmea Horvato Cherte, de aici acestea cîlîndu-se.

La partea superioară în compartimentul tectonic cuprins între falia Sărăturii și falia Sandui, apar porfiroide asemănătoare porfiroidului de Pielroșu, iar în versantul stîng al izvoarelor Oltului o lentilă de metatufuri riolitice asemănătoare metatufurilor riolitice de Bălan.

Între falia Mogoș Biuc la nord și falia Sandui la sud se pot urmări aproape continuu cîteva nivele de cuarțite negre. Din cercetările efectuate, se observă o îngroșare treptată a orizontului, începînd din sud din valea Șipoș, pînă la nord în valea Belcina.

Orizontul metatufurilor diabazice de Șipoș, $Tg_{2.2}$ (250 m)

Acest orizont poate fi urmărit continuu începînd din pîrîul Belcina pînă în pîrîul Șipoș.

Este constituit predominant din metatufuri diabazice asociate cu metatufite diabazice, metagabbrouri și metatufuri riolitice (în culmea Moghioș Biuc).

În cadrul orizontului apar frecvente intercalații de șisturi sericito-cloritoase, șisturi sericito-grafitoase sau șisturi grafitoase. Acest aspect pe de o parte, asociat cu apariția unor alte nivele de metatufuri diabazice, determină o variație mare a grosimii orizontului pe direcție.

Astfel, în timp ce în valea Belcina, Sandui și Șipoș, prezintă un aspect compact, fără intercalații de șisturi, între aceste văi în cadrul orizontului



apar multe intercalații de șisturi sericito-grafitoase, șisturi grafitoase și șisturi sericitoase.

Începând din culmea Hosiu Sorco spre nord, la partea superioară a orizontului apar metagabbrouri ce se pot urmări pînă în valea Sărăturii unde dispar sub aluviunile Oltului, efilindu-se. În continuare spre nord metagabbrourele reapar cu grosime mai redusă în culmea Moghioș-Biuc, nemaîntîlnindu-se la nord de falia din această zonă. Între pîrul Bețo și valea Belcina apar două nivele de metatufuri diabazice bine deschise în valea Belcina.

Între aceste două nivele se intercalează o stivă groasă de 300 m de șisturi grafitoase, iar în jumătatea inferioară a acesteia un nivel subțire de metatufuri acide.

Caracterizarea din punct de vedere petrochimic a orizontului, la sud de pîrul Șipoș, a fost făcută de Mureșan²⁹.

Ulterior, M. și Georgeta Mureșan³⁰ urmăresc orizontul metatufurilor diabazice din șoseana Gheorgheni — Lacul Roșu pînă la sud de valea Oltului, metatufurile se asociază cu siluri de porfiroide și metagabbrouri, aspect semnalat și de noi la nord de falia Sandui în versantul drept al Oltului.

Orizontul Voroc Tg_{2.3} (450 m)

Acest orizont este constituit dintr-o alternanță tipică de șisturi sericito-grafitoase, șisturi sericito-cloritoase, șisturi grafitoase, sporadic și cuarțite negre.

În valea Șipoș apar și cuarțite cu aspect microconglomeratic (Kärntner, Popa, 1973).

Limita inferioară a orizontului Tg₂₋₃ a fost trasată la partea superioară a metatufurilor bazice din orizontul Șipoș, iar limita superioară, sub șisturile sericito-cloritoase, sau clorito-sericitoase ce cuprind nivelul inferior cu sulfuri al orizontului Bălan. Începând din culmea Moghioș-Biuc orizontul Voroc devine mult mai grafitos, iar în nordul perimetrului în valea Mediașu este constituit aproape în întregime din șisturi grafitoase cu intercalații de cuarțite negre în partea superioară.

În culmea Moghioș-Biuc la limita între orizontul Voroc și orizontul Bălan apare o intercalație de cuarțite negre ce se efilază în Valea Bețo.

Orizontul apare cu grosimile cele mai mari în nordul regiunii în valea Belcina, reducîndu-se treptat spre sud pînă în valea Sandui ca de aici grosimea să crească treptat pînă în valea Șipoș.

Complexul Tg₃

Complexul Tg₃ cuprinde partea superioară a seriei de Tulgheș întîlnită în regiunea cuprinsă între valea Belcina și valea Șipoșului.

În partea superioară, spre est, fiind acoperit de pînza de Rarău (seria de Bretila-Rarău), nu se întîlnește intruca succesivă a părții

²⁹ Op. cit. pct. 8.

³⁰ Op. cit. pct. 10.

superioare a seriei de Tulgheș. În acest complex apar o serie de nivele cu caracter vulcanogen-sedimentar acid și rare secvențe bazice.

De acest vulcanism este legată o metalogeneză importantă, ce a fost activată în mai multe faze succesive și în decursul cărora au luat naștere concentrații stratiforme de sulfuri polimetalice intercalate concordant în șisturile seriei de Tulgheș, la diverse nivele stratigrafice.

Orizontul Bălan $Tg_{3,1}$ (350 m)

Orizontul este delimitat la partea inferioară de complexul Tg_2 , iar la partea superioară de orizontul metatufurilor riolitice de Bălan. Petrografic, orizontul Bălan este alcătuit dintr-o alternanță de șisturi sericito-cloritoase, șisturi cloritoase, iar șisturi sericito-grafitoase sau șisturi grafitoase. Atât pe direcție cât și pe înclinare, pachetele de șisturi își schimbă destul de des alcătuirea petrografică trecând de la un tip petrografic la altul. Datorită numărului redus de lucrări miniere și de foraje executate în regiune, precum și al gradului avansat de acoperire a regiunii este foarte dificil de separat nivelele cu minereu, separându-se numai pachetul stratigrafic purtător de mineralizație asemănător celui întâlnit în zona sudică, la Bălan. Acolo unde deschiderile de suprafață au permis, ajutându-se și de lucrările miniere și de foraje, am conturat și nivelele purtătoare de mineralizație.

a) *Nivelul inferior cu sulfuri* (25—30 m). Nivelul a fost interceptat imediat la nord de Șipoș, de un foraj care a întâlnit o slabă mineralizație de pirită și calcopirită. Același nivel a mai fost întâlnit atât la suprafață cât și de o galerie amplasată în versantul drept al văii Sandui, aici conținând și puțin magnetit. Nivelul inferior a mai fost întâlnit mai slab conturat și în versantul stâng la izvoarele Oltului.

În partea sudică a perimetrului precum și în versantul stâng al izvoarelor Oltului slabele diseminări de pirită și calcopirită sînt cantonate în șisturi sericito-cloritoase, pe cînd cele din versantul drept al văii Sandui sînt cantonate în șisturi cloritoase compacte.

Același nivel inferior cu minereu a fost interceptat și în partea sudică a regiunii în versantul stîng al văii Voroc și Ruțoc, precum și în zona minei Bălan (K r ä t n e r , P o p a , 1973) de un număr de lucrări miniere și aici prezentînd aceleași caractere (impregnații slabe).

b) *Nivelul superior cu sulfuri*. Au fost întâlnite slabe indicații despre prezența lui în zona amplasată la nord de valea Șipoș și valea Sandui. Datorită gradului avansat de alterare a șisturilor și acoperire a regiunii nu au putut fi observate decît slabe piritizări și limonitizări. Au mai fost întâlnite unele indicații slabe despre prezența acestui nivel și în nordul regiunii însă dat fiind numărul redus de piritizări și limonitizări nu a putut fi conturat.

Orizontul Bălan suferă o reducere a grosimii începînd din partea nordică pînă la izvoarele Oltului, aceasta și datorită apariției la limita

superioară a unor porfiroide asemănătoare celor de Pietrosu. În orizont, începînd de la izvoarele Oltului spre nord apar multe intercalații subțiri de cuarțite negre, șisturi sericito-grafitoase și șisturi grafitoase ± metatufuri bazice.

Orizontul metatufurilor riolitice de Bălan $Tg_{3.2}$ (100 m)

Acest orizont delimitează partea superioară a orizontului cu sulfuri și constituie un orizont foarte important pentru orientarea lucrărilor de prospecțiuni și explorare. Este constituit din metatufuri riolitice albe în care se observă macroscopic fenocristale relict de cuarț. Aceste roci, uneori trec lateral la metatufite acide.

În cadrul orizontului metatufurilor riolitice de Bălan, apar multe intercalații de șisturi sericito-grafitoase, șisturi grafitoase, șisturi sericito-cloritoase, rar șisturi cloritoase.

Intercalațiile de șisturi pe de o parte, precum și apariția sau dispariția unor nivele de metatufuri combinat și cu efectul de coborîre sau de ridicare a falilor, modifică mult grosimea orizontului de la un compartiment tectonic la altul.

La nord de pîrul Sandui, între cele două falii orizontul metatufurilor riolitice de Bălan nu mai apare fiind acoperit de pînza de Rarău.

La izvoarele pîrului Mediaș apare un nivel de metatufuri riolitice ce se poate urmări pînă la pîrul Bețo. În acest sector între metatufurile riolitice și partea superioară a orizontului Bălan, se interpune o zonă groasă cu porfiroide de Pietrosu.

Orizontul Valea Băilor $Tg_{3.3}$

Este delimitat la partea inferioară de ultimul nivel de metatufuri riolitice de Bălan. În partea nordică limita este dată de porfiroidul de Pietrosu. Limita superioară a orizontului se situează sub pînza de Rarău. Din punct de vedere petrografic, orizontul Valea Băilor este constituit din șisturi sericito-cloritoase, șisturi sericitoase, sericito-grafitoase și șisturi grafitoase. Sporadic, la izvoarele estice ale pîrului Mediaș apar și porfiroide de Pietrosu.

În zona situată la nord de Pîrul Mășterului și la sud de Pîrul Smochinilor au fost întîlnite cîteva nivele cu impregnații slabe de pirită și magnetit.

a) *Nivelul cu impregnații de magnetit și pirită*, întîlnit la izvoarele Pîrului Smochinilor, are la suprafață o grosime foarte redusă, pe înclinare aceasta crește mult, ajungînd în apropierea văii Oltului, într-unul din forajele executate, la circa 40 m grosime. Datorită grosimii reduse la suprafață nu a putut fi urmărit pe o distanță prea mare, nefiind exclusă și o efilare a acestuia.



b) Un alt nivel slab impregnat cu pirită \pm calcopirită a fost interceptat și de galeria din Piriul Meșterului;

c) Nivelul cu impregnații de sulfuri Valea Băilor a fost întâlnit sporadic la suprafață și în cele câteva foraje executate începând din nordul Piriului Meșterului pînă la sud de piriul Smochinilor. În partea superioară și inferioară a nivelului Valea Băilor se remarcă câte o zonă de circa 15 m cu impregnații ceva mai bogate în pirită, iar între acestea foarte slabe impregnații de pirită.

Porfiroidele sînt roci de proveniență eruptiv-acidă, caracterizate printr-o culoare verzuie și prin textură orientată și structură porfirică relictă, cu fenocristale de cuarț violaceu și sint asemănătoare cu cele din Munții Bistriței descrise de Savul, Mastacan (1952); Ciornei, Vasilescu (1962); Bercia et. al.³¹. Spre deosebire de rocile porfirogene, au un caracter mai masiv. Se dezvoltă sub forma unor dyke-uri, ce străbat formațiuni din ce în ce mai vechi. Astfel, în timp ce în partea nordică străbat șisturile aparținînd orizontului Valea Băilor, în sud un asemenea corp asociat cu metagabbriouri se dispune între formațiunile orizontului Bălan și cele ale orizontului Voroc.

TECTONICA FORMAȚIUNILOR SERIEI

Primele cercetări microtectonice din cristalinel din țara noastră au fost efectuate de I. și Elvira Bercia³² punînd în evidență existența a două tipuri principale de elemente lineare, dintre care unul legat de cutarea sinmetamorfică și un al doilea tip (ruptural) reprezentat prin lineafii, microcute de olivaj, etc.

Autorii menționați au situat formarea elementelor cu caracter ruptural într-o perioadă postmetamorfică.

La sud de valea Șipoșului, Kräutner, Popa (1972) efectuează cercetări microtectonice asupra formațiunilor seriei de Tulgheș.

Studiul elementelor microtectonice al regiunii, ne arată că acestea au rezultat din suprapunerea mai multor faze succesive de deformare, faza B₁, reprezentînd faza tectonică principală, sincronică cu metamorfismul regional al șisturilor cristaline (baicalian) ce s-a desfășurat într-un stadiu plastic (Kräutner, Popa 1973).

Fazei baicaliene sinmetamorfice de cutare, îi urmează faza tectonică B₂ activată succesiv în două etape.

Faza B₂ cu caracter ruptural s-a desfășurat probabil în decursul orogenezei hercinice (Kräutner, Popa, 1973) prin mișcări de forfecare orientate diferit pentru fiecare etapă. Ulterior, în diastrofismul hercinic, dar îndeosebi în cel alpin regiunea a suferit o serie de deformări tectonice prin șariaje și prin mai multe sisteme de falii.

³¹ Op. cit. pct. 13.

³² I. Bercia, Elvira Bercia, C. Chivu, O. Maier, H. Kräutner, Florentina Kräutner, Georgeta Mureșan, M. Mureșan, G. Neacșu. Cercetări geologice în regiunea Ruda-Poiana-Crivina-Bătrina-Socet-Cerbăl (Poiana Ruscă). 1959. Arb. Inst. Geol. București.



Tectonica plicativă sinmetamorfică B_1 baicaliană

Accasta reprezintă faza principală ce a imprimat aspectul general actual al regiunii.

a) Şistozitatea este elementul microstructural principal al deformării plicative sinmetamorfice B_1 . În teren au fost observate atât şistozitatea de stratificaţie, cât şi şistozitatea clivajului de curgere, bine observabile la contactul între două pachete cu constituţie litologică diferită.

b) Cutele, au dimensiuni foarte variate de la cele de ordinul centimetrilor până la cele de ordinul metrilor, dezvoltându-se în mod deosebit în rocile incompetent. Şarnierele cutelor şi microcutelor sînt paralele cu cele ale structurii majore (NW - SE) cu înclinări atât spre SE cât şi spre NW (fig. 2a). În regiunea cercetată se observă predominarea celor înclinate spre SE.

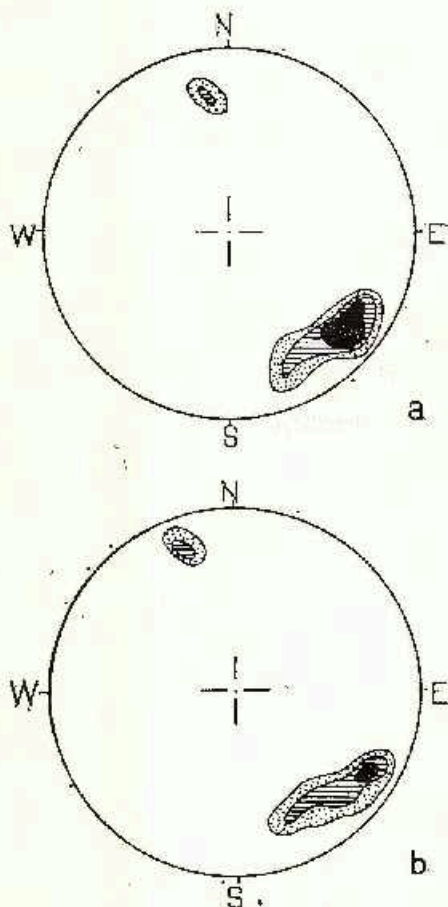


Fig. 2. — Diagramele elementelor lineare ale deformărilor plicative sinmetamorfice B_1 (proiecții în emisfera inferioară).

a, orientarea axelor microcutelor B_1 ; b, orientarea lineatiilor L_1 .

Diagrammes des éléments linéaires des déformations plicatives symétabomorphiques B (projections dans l'hémisphère inférieure).

a, orientation des axes des microplis B_1 ; b, orientation des lineations L_1 .

c) Lineațiile L_1 sînt foarte numeroase și paralele cu structura majoră a regiunii (fig. 2b).

Deformațiile fazei hercinice B_2

Aceste deformații sînt ulterioare formării elementelor microtectonice sinmetaformice, pe care le deranjează, au caracter ruptural sau semi-ruptural și se caracterizează prin forfecarea formațiunilor pe două sisteme de plane care au funcționat în faze diferite, pe suprafața acestora apărînd urme clare de mișcare. Uneori pe suprafețele S_2 și S_3 apar filosiificații cristalizați, datorită metamorfismului dinamic, sau mobilizări de cuarț.

Prezența microcutelor B_2 și B_3 precum și a suprafețelor de laminare pe planele S_2 și S_3 , denotă o deformare rupturală sau semirupturală desfășurată într-un mediu semiplastic.

În unele cazuri planele de clivaj S_2 și S_3 , în urma unor reluări mai intense ale mișcărilor, pot fi transformate în fisuri sau falii, fenomen ce a fost observat deseori în special în aflorimentele mai mari sau în carierele din valea Oltului.

Deformările S_2h , orientate oblic față de șistozitatea de stratificație au înclinări mari ($70-80^\circ$) spre vest (pl. 1), deranjează elementele plane și lineare ale deformării sinmetaformice baicaliene din seria de Tulgheș.

Deformărilor S_3h se datorează și prezența elementelor lineare L_2 și a microcutelor B_2h .

Deformările S_3h orientate în general cu un unghi mare față de direcția șisturilor și înclinînd cu $60-80^\circ$ către nord sau nord-vest, deformează la rîndul lor elemente plane și lineare ale deformării S_3h . Acelorași deformări li se datorează și microcutele B_3h și lineațiile L_3 (pl. 2).

Fisuri. În urma cercetărilor efectuate atît în formațiunile seriei de Tulgheș, cit și în cele ale seriei de Bretila-Barău, au fost puse în evidență trei tipuri de fisuri.

a) *Fisuri direcționale (kol)* — (fig. 5,6) în cea mai mare parte paralele cu axa cinematică b_1 . Atunci cînd nu sînt paralele cu axa cinematică b_1 , fac cu aceasta un unghi mic.

Fisurile direcționale au o mare răspîndire în regiune și prezintă o mare continuitate pe direcția și înclinarea formațiunilor. În bună măsură acestea reprezintă și plane S_2 , care au fost reluate în mișcările ulterioare.

b) *Fisuri conjugate (hko)* sînt bine reprezentate în regiune și fac un unghi de 40° pînă la 60° cu axa cinematică b_1 .

c) *Fisuri transversale (ac)*, au o mare răspîndire. În parte, reprezintă și plane S_2 , ce au fost reluate în mișcările ulterioare (fig. 5,6).

Unele inconstanțe ce apar în orientarea celor trei tipuri de fisuri se datoresc în bună măsură și gradului de competență diferit de la o formațiune la alta.

În unele cazuri, îndeosebi fisurile conjugate, sînt umplute cu carbonați sau cuarț.



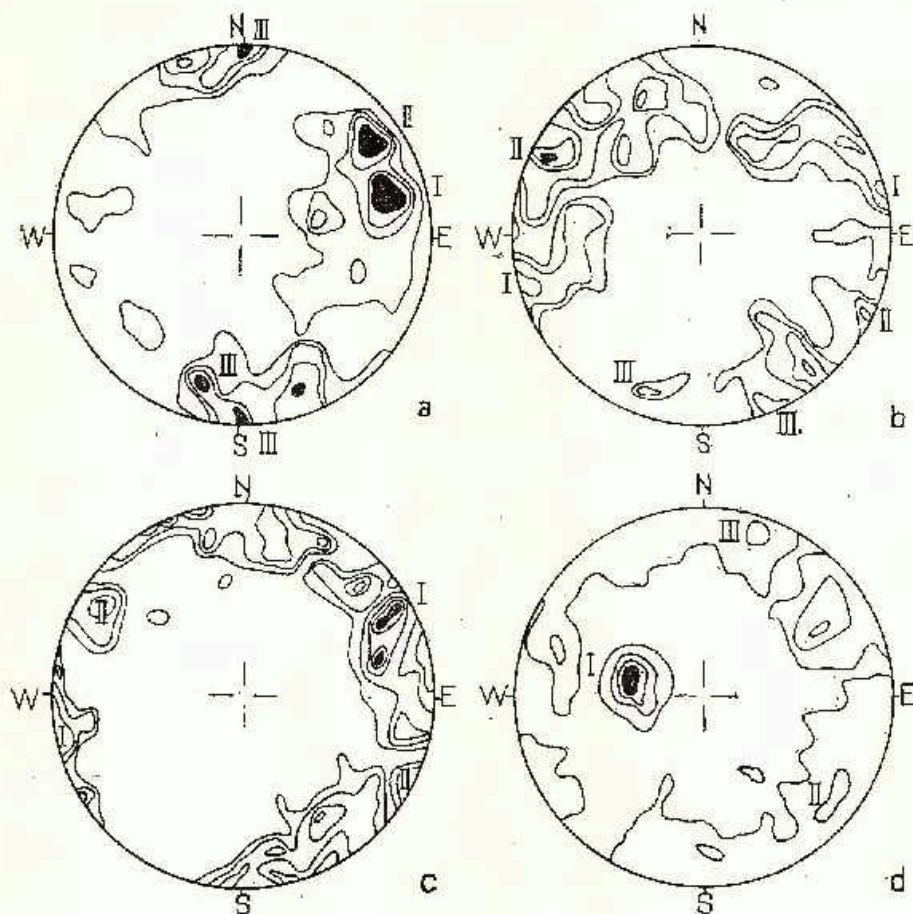


Fig. 3. — Diagramele fisurilor în seria de Bretila-Rarău (proiecții în emisfera inferioară).

a, cariera de micașturi din valea Covaci, 198 măsurători (izolinii: 0,6; 2,6; 4,4; 7,1);
 b, cariera de granitoide Gall Cut, 132 măsurători (izolinii: 0,7; 1,5; 3; 4,5); c, cariera din
 gnaise oculare Mesteacănu, 94 măsurători (izolinii: 1; 2,1; 4,2; 6,3; 7,6); d, cariera de
 gnaise oculare din pîrtul Naghlag, 167 măsurători (izolinii: 0,8; 3,2; 5,7; 8,9).

I, maxim al fisurilor direcționale (*hol*); II, maxim al fisurilor conjugate (*kho*); III, maxim
 al fisurilor transversale (*ac*).

Diagrammes des fissures dans la série de Bretila-Rarău (projections dans l'hémisphère inférieure)

a, carrière de micașturi de valea Covaci, 198 mesurages (isolignes 0,6; 2,6; 4,4; 7,1); b,
 carrière de granitoïdes Gall Cut, 132 mesurages (isolignes 0,7; 1,5; 3; 4,5); c, carrière de gneiss
 ceillés Mesteacănu, 94 mesurages (isolignes 1; 2,1; 4,2; 6,3; 7,6); d, carrière de gneiss
 ceillé du ruisseau Naghlag, 167 mesurages (isolignes 0,8; 3,2; 5,7; 8,9).

I, maximum des fissures directionales (*hol*); II, maximum des fissures conjuguées (*kho*); III,
 maximum des fissures transversales (*ac*).

Falii. Structura formațiunilor seriei de Tulgheș din perimetrul cercetat se prezintă sub forma unui monoclin cu orientare $N 30^{\circ} W$ și inclinat către est cu $30-50^{\circ}$. Ulterior deformațiilor S_2 și S_3 , șisturile cristaline ale seriei de Tulgheș au fost supuse unor compartimentări tectonice, fiind stabilite trei sisteme de falii.

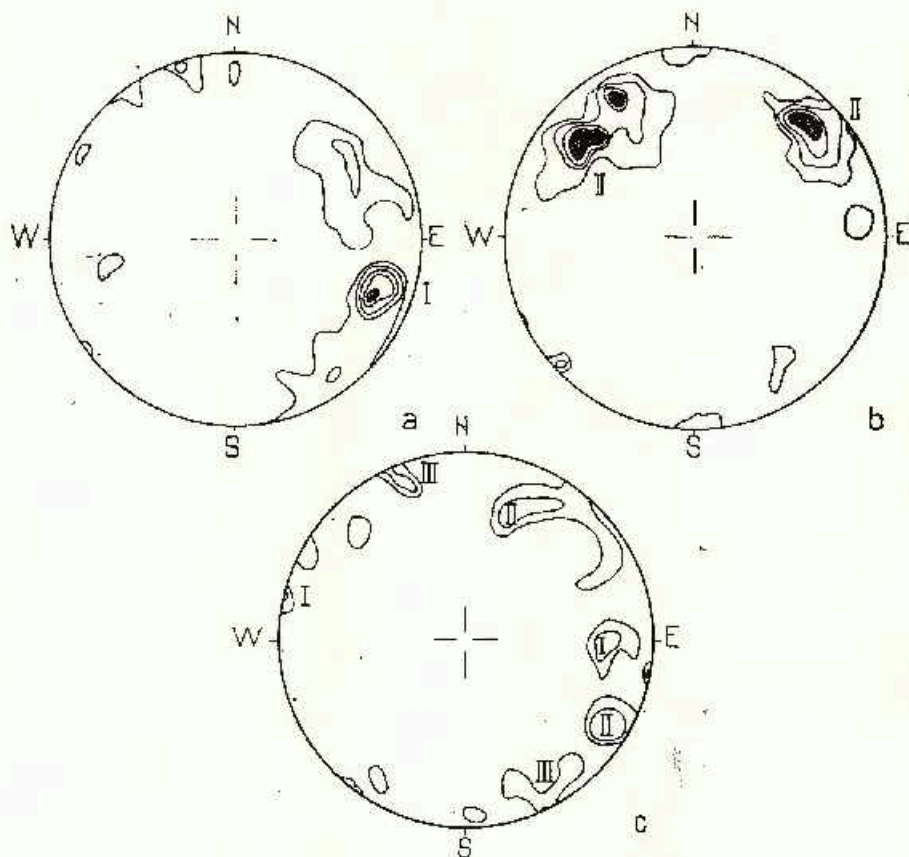


Fig. 4. — Diagramele fisurilor în seria de Tulgheș (proiecții în emisfera inferioară).
 a, cariera de metaconglomerate din pârul Sandui, 42 măsurători (izolinii: 2,3; 7,1; 11,2; 14,5; 19); b, metatufuri acide din pârul Sandui, 95 măsurători (izolinii: 1; 6,1; 10; 12);
 c, metatufuri riolitice de Bălan, confluența pârului Sandui cu valea Oltului, 32 măsurători (izolinii: 3,1; 6,6).

I, maxim al fisurilor direcționale (*hol*); II, maxim al fisurilor conjugate (*hko*); III, maxim al fisurilor transversale (*ac*).

Diagrammes des fissures de la série de Tulgheș (projections dans l'hémisphère inférieure).

a, carrière des métaconglomérats du ruisseau Sandui, 42 mesurages (isolignes 2,3; 7,1; 11,2; 14,5; 19); b, métatufs acides du ruisseau Sandui, 95 mesurages (isolignes 1; 6,1; 10; 12);
 c, métatufs rhyolitiques de Bălan le confluent du ruisseau Sandui avec la vallée de l'Olt, 32 mesurages (isolignes 3,1; 6,6).

I, maximum des fissures directionnelles (*hol*); II, maximum des fissures conjuguées (*hko*);
 III, maximum des fissures transversales (*ac*).

a) Sistemul de falii oblice conjugate orientate NE—SW, în acest sistem înscriindu-se falile situate în partea nordică a pîrului Sărăturii și cele din nordul Șipoșului;

b) Sistemul faliilor transversale (ac) cum sînt cele două falii paralele Sandui și falia din sudul pîrului Sandui.

În ce privește relațiile de vîrstă între aceste două sisteme de falii, se observă că falile transversale deranjează falile din sistemul celor oblice conjugate.

Totodată se observă că falile transversale au un efect de decroșare mai mare al pînzei de Rarău, cum sînt cele două falii paralele Sandui. Acest efect se poate observa și la sistemul faliilor oblice conjugate, ce decroșează pînza de Rarău din ce în ce mai puțin începînd din partea nordică spre sud.

c) Șariajul pînzei de Rarău urmărește partea estică a regiunii începînd din zona izvoarelor estice ale pîrului Mediașu, de aici la est de pîrul Mediaș, de unde este decroșat puternic de cele două falii paralele Sandui, iar de aici urmărește continuu versantul estic al râului Olt. În zona de contact între pînza de Rarău și formațiunile seriei de Tulgheș se observă o milonitizare a șisturilor, în special a celor din seria de Tulgheș.

În partea de nord-vest a regiunii, în zona de confluență a pîrului Moghioș-Biuc cu pîrul Belcina partea superioară și medie a seriei de Tulgheș este șariată peste partea ei inferioară. După Mureșan (1973) acest contact tectonic se continuă pînă la nord de șoseaua Gheorghieni — Lacul Roșu, unde se oprește în masivul alcalin de la Ditrău. Deoarece acest masiv are vîrsta de 310 m.a. (determinări de vîrstă absolută prin metoda Pb — α , Ionescu et al., 1966) rezultă că planul tectonic menționat, fiind mai vechi, s-a format înaintea Carboniferului superior (Mureșan, 1973). Din punct de vedere petrografic au fost înălțite șisturi grafitoase și șisturi sericito-grafitoase străbătute de dyk-uri de porfiroide de Pietrosu, subordonat metatufuri și metatufite riolitice.

BIBLIOGRAFIE

- Atanasiu I. (1927) La masse cristalline et les dépôts mézozoïques des Monts Hăghimaș. Assoc. pour l'avancement de la géol. des Carpates, II-e Réunion, Guide des Excursions. București.
- Băncilă I. (1941) Étude géologique dans les Monts Hăghimaș-Ciuc (Carpates Orientales). *Ann. Inst. Géol. Roum.* XXI, 3: 119. Bucarest.
- (1958) Présentation sommaire de la carte géologique des environs des Chêles Bicazului, rédigée par I. Atanasiu. *Ann. Com. Géol.* XXIV—XXV, (Résumés). 5—11. Bucarest.
- Bercia I. (1967) Studii microtectonice în șisturile cristaline din regiunea Ghelar-Vada Dobrii (Munții Poiana Ruscă). *Acad. R.S.R. Stud. cerc. geol., geof., geogr., ser. geol.* 98—127. București.
- Costa-Foru A., Costea H., Roman C. (1967) Studiul unor proprietăți magnetice ale rocilor cîm cîteva zăcăminte de sulfuri complexe din Carpații Orientali și Dobrogea. *Acad. R.S.R. Stud. cerc. geol., geof., geogr., ser. geol.* 3, 2, 259—269. București.



- Ciornei P., Văşilescu L. (1962) Cercetări geologice și petrografice în regiunea izvoarelor Oltului și Mureșului. *D. S. Inst. Geol.* XLVI (1968—1969). 387—403. București.
- Hauer F., Stache G. (1863) *Geologie Siebenbürgens*. Wien.
- Ionescu Jeana, Tiepac I., Udrescu Constanța (1966) Determinarea vârstei absolute prin metoda Pb-α. *Com. Geol. St. tehn.-econ., ser. B*, 44, 55—65. București.
- Iliescu Violeta, Cofarcea-Dessila Marcela (1965) Contribuțiuni la cunoașterea conținutului microfioristic al complexelor de șisturi cristaline din Carpații Orientali. *D. S. Com. Geol.* LI/2, 13—18. București.
- Mureșan M. (1970) Contribuții de ordin palinologic la cunoașterea stratigrafiei și vârstei scriilor metamorfice din partea sudică a compartimentului Tisa-Ciuc (zona cristalină-mezozoică a Carpaților Orientali). *D. S. Inst. Geol.* LVI/3, (1968—1969). 97—110. București.
- Mureșan M. (1972 a) Asupra prezenței unor asociații microfioristice în formațiune paleozoică a breșilor de Hăghimaș. Implicații stratigrafice și tectonice privind zona cristalină-mezozoică. *D. S. Inst. Geol.* LVIII/4 (1971). București.
- Mureșan M. (1972 b) Asupra prezenței Cambrianului inferior în Carpații Orientali — seria epimetamorfică de Tulgheș. *D. S. Inst. Geol.* LVIII/4. (1971). București.
- Krănlner H. G. (1972) Voralpideische Entwicklung und alpidischer Deckenbau in der kristallinen Zone der nördlichen Ostkarpaten (Marmaroscher Massiv). *Rev. Roum. Géol., Géoph., Geogr., ser. Géol.* 16, 2, 81—90. București.
- Popa N. G. (1973) Succesiunea litostratigrafică și tectonica Cambrianului inferior epimetamorfic (seria de Tulgheș) din regiunea Bălan — Carpații Orientali. *D. S. Inst. Geol.* LIX/1.252—277. București.
- Mureșan M. (1967) Structura tectonică a părții de sud a zonei cristalino-mezozoice din Carpații Orientali. *Acad. R.S.R., Stud. cerc. geol., geof., geogr., ser. geol.* 12, 1, 243—248. București.
- (1970) Asupra prezenței Paleozoicului superior nemetamorfizat, în facies continental, în zona cristalină-mezozoică a Carpaților Orientali. *D. S. Inst. Geol.* LVI/4, 6—17. București.
- (1973) Seria de Izvorul Mureș — o nouă formațiune paleozoică în Carpații Orientali. *D. S. Inst. Geol.* LIX/4, 65—70. București.
- Mureșan Georgeta, Peltz S. (1969) Notă explicativă la harta metalogenetică sc. 1:200.000, foaia Toplița. *Inst. Geol.* București.
- Mureșan M. (1972) Asupra prezenței conglomeratelor metamorfizate în seria de Tulgheș (Carpații Orientali). *D. S. Inst. Geol.* LVIII/1. 244—256. București.
- Popescu G. (1972) Studiul formațiunilor cristaline cu sulfuri metalice din zona Bălan (munții Hăghimaș-Ciuc). Rezumatul tezei de doctorat. București.
- Savul M., Mastacan G. (1952) Contribuții la cunoașterea gnaiselor porfiroide din Carpații Orientali. *Acad. R.P.R. Bul. Științ. (Secf. științ. bot., agron., geol., geogr.)* IV/2. 427—439. București.
- Săndulescu M. (1967) La nappe de Hăghimaș, une nouvelle nappe de decollement dans les Carpatés Orientales. *Assoc. Géol. Carp. VIII Congr. Belgrad.* I. 179—185. Belgrad.
- Vijdea Elena (1968) Contribuții privind datarea unor galene din Republica Socialistă România, pe baza determinării compoziției lor izotopice. *D. S. Com. Stat. Geol.* I.11/3. 397—410. București.

LITHOSTRATIGRAPHIE ET TECTONIQUE DE LA SERIE DE TULGHEȘ, AU NORD DE LA REGION MINIERE DE BĂLAN (PÉRIMÈTRE ȘIPOȘ-BELCINA — CARPATÉS ORIENTALES)

(Résumé)

Le périmètre situé entre la vallée du Sipoș au sud et la vallée de la Belcina au nord se trouve au nord de la région minière de Bălan.

Du point de vue structural, cette région se rattache à l'unité tectonique bistritzeenne, placée entre le plan de charriage de la fenêtre de Tomcești, unité qui semble être l'équivalent



de la nappe de Rodna-Mestecăniș, de la partie septentrionale des Carpates Orientales et entre la nappe de Harău (série de Bretila-Harău) à la partie orientale.

STRATIGRAPHIE DE LA SÉRIE DE TULGHEȘ ENTRE LE RUISSEAU SIPOȘ ET LE RUISSEAU BELCINA

On a séparé dans les formations de la série de Tulgheș plusieurs complexes et horizons.

Complexe Tg₁

L'horizon des métatufs rhyolitiques de Sadocut, Tg_{1.2}

Il apparaît à la partie SW de la région de Bălan; dans la région étudiée, il n'a pas été rencontré, mais il apparaît probablement un peu plus vers l'ouest de la zone étudiée;

L'horizon de Fagul Inalt Tg_{1.3}

Dans la partie SW de la région minière de Bălan il surmonte directement les métatufs rhyolitiques de Sadocut. On n'a pas rencontré, dans la région étudiée, la base de cet horizon, elle étant située un peu plus vers l'ouest de la zone jusqu'à laquelle nos recherches sont arrivées.

Du point de vue pétrographie, l'horizon de Fagul Inalt est constitué d'un paquet de schistes séricito-graphiteux, schistes séricito-chloriteux à intercalations de schistes graphiteux.

Du nord du ruisseau Sandui jusqu'à la vallée de la Belcina, cet horizon devient de plus en plus graphiteux. A quelques 600 m au-dessous de la partie supérieure de l'horizon, dans la zone des sources du ruisseau Sipoș, deux intercalations de métatufs rhyolitiques apparaissent, pareilles à celles de Bălan. Dans la zone des sources du ruisseau Ceangăi apparaît aussi une telle intercalation. Le même horizon laisse voir plusieurs intercalations de quartzites noirs. La succession stratigraphique de l'horizon finit par un niveau mince et discontinu de quartzites noirs;

L'horizon Vîrgău, Tg_{1.4} (300m)

Il est constitué de schistes séricito-chloriteux, schistes séricito-chloriteux quartzeux à rares intercalations de schistes séricito-graphiteux et de schistes graphiteux. Dans les ruisseaux Fagul Roșu et Sărăturii apparaissent des métagabbros de mince taille. Dans cet horizon sont rencontrées aussi des intercalations de métatufs rhyolitiques pareils à ceux de Bălan et de métatufs acides. A la partie supérieure de l'horizon apparaît une intercalation de métatufs acides épaisse d'environ 50 m, qu'on peut poursuivre depuis la vallée du Sandui et jusqu'à la vallée du Sipoș.

Complexe Tg₂ (1400 m)

Ce complexe renferme un paquet de schistes à dominance graphiteuse et de schistes verts, situés à la partie médiane de la série de Tulgheș;

L'horizon Tg_{2.1} (de Sindomic-850 m)

Il surmonte l'horizon Tg_{1.4}. La limite supérieure est située au-dessous du niveau inférieur de métatufs basiques ou métagabbros de l'horizon Sipoș. L'horizon est constitué surtout de schistes graphiteux et schistes séricito-graphiteux, en alternance avec les schistes séricito-chloriteux ou les schistes sériciteux.

L'horizon des métatufs diabasiques de Sipoș, Tg_{2.2} (250m)

Il peut être poursuivi continuellement depuis le ruisseau Belcina jusqu'au ruisseau Sipoș. Il est constitué de métatufs diabasiques, métagabbros et sporadiquement de métatufs rhyolitiques. Au sein de cet horizon apparaissent fréquemment des intercalations de nature terrigène, ce qui mène à une grande variation de l'épaisseur de cet horizon.



L'horizon Yuroc $Tg_{8,9}$ (450 m)

Il est constitué d'une alternance typique de schistes séricito-graphiteux, schistes séricito-chloriteux, schistes graphiteux, sporadiquement de quartzites noirs. Dans la vallée du Sipoș on rencontre aussi des quartzites à l'aspect microconglomératique. La limite inférieure de l'horizon Tg_{8-9} a été tracée à la partie supérieure des métatufs basiques de l'horizon de Sipoș et la limite supérieure, au-dessous des schistes séricito-chloriteux ou chlorito-sériciteux qui renferment le niveau inférieur à sulfures de l'horizon de Bălan. Dans la vallée du Mediașu, l'horizon est constitué presque entièrement de schistes graphiteux à intercalations de quartzites noirs à la partie supérieure.

Complexe Tg_8

Il renferme la partie supérieure de la série de Tulgheș, tandis que la nappe de Rarău le recouvre à sa partie orientale :

L'horizon de Bălan $Tg_{8,1}$ (350 m)

Il est délimité, à sa partie inférieure par le complexe Tg_8 et à sa partie supérieure par l'horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan. Du point de vue pétrographique, l'horizon de Bălan est constitué d'une alternance de schistes séricito-chloriteux, schistes chloriteux, rarement de schistes séricito-graphiteux ou graphiteux, spécialement au nord du ruisseau du Sandul. Dans le cadre de cet horizon, on a délimité les suivants niveaux de minéral :

a) le niveau inférieur à sulfures (25-30 m), à minces imprégnations de pyrite \pm chalcopirite ;

b) le niveau supérieur à sulfures, exploité dans la zone minière de Bălan. On a acquis des données plus détaillées, sur la présence de ce niveau, dans la zone délimitée par les ruisseaux Sipoș et Sandul.

Dans le reste de la région, on dispose seulement de faibles indications de sa présence. Dans la partie septentrionale du périmètre, l'horizon de Bălan devient plus graphiteux et présente des intercalations de quartzites noirs.

L'horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan $Tg_{8,2}$ (100 m)

Il surmonte la partie supérieure de l'horizon de Bălan. Il est constitué de métatufs rhyolitiques à intercalations de schistes de nature terrigène. Les intercalations de nature terrigène et aussi bien l'apparition ou la disparition de quelques niveaux de métatufs rhyolitiques sont la cause de la grande variation de l'épaisseur de l'horizon sur la direction.

L'horizon de Valea Băilor $Tg_{3,2}$

Il surmonte l'horizon Tg_{3-2} ; sa limite supérieure est masquée par la nappe de Rarău. Du point de vue pétrographique, l'horizon de Valea Băilor est constitué de schistes séricito-chloriteux, schistes sériciteux, séricito-graphiteux et schistes graphiteux. Aux sources orientales du ruisseau Mediașu, cet horizon est traversé, sporadiquement, par des porphyroïdes de Pietrosu. Dans la zone incluse entre les ruisseaux Meșterului et Smochinilor, on a séparé plusieurs niveaux à indications de minéral.

a) Le niveau, très mince, à imprégnations de magnétite et de pyrite, rencontré aux sources du ruisseau Smochinilor. Dans la vallée de l'OLT, ce niveau a été intercepté par un forage et il touche une épaisseur d'environ 40 m.

b) Le niveau à imprégnations de sulfures de la vallée Băilor a été sporadiquement rencontré au jonc et en quelques-uns des forages exécutés, à partir du N du ruisseau Meșterului jusqu'au sud du ruisseau Smochinilor.

La provenance des porphyroïdes est éruptif acide, leur texture étant orientée et leur structure — porphyrique relicte. Ils apparaissent en tant que dykes traversant des formations de plus en plus anciennes, du nord vers le sud.

Dans la partie E de la région, la série de Tulgheș est chevauchée par la nappe de Rarău (série de Bretila-Rarău), constituée de schistes mésométamorphiques et de granuloïdes de Hăghimaș.



TECTONIQUE DES FORMATIONS DE LA SÉRIE DE TULGHEȘ

La tectonique plicative symmétamorphique B_1 représente la phase principale, qui a décidé de l'actuel aspect de la région.

a) C'est la schistosité qui est le principal élément microstructural de la déformation plicative symmétamorphique. On a observé, en terrain, tant la schistosité de stratification qu'aussi bien celle de clivage d'écoulement.

b) Les plis à dimensions qui varient dès quelques centimètres jusqu'à quelques mètres et leurs charnières sont parallèles à celles de la structure majeure.

c) Les linéations L_1 sont particulièrement nombreuses et parallèles à la structure majeure. Les déformations de la phase hercynienne B_2 ont dérangé les éléments de la phase symmétamorphique (Baikalien) et sont caractérisées par le cisaillement des formations, sur deux systèmes des plans ayant fonctionné en phases différentes (S_2 et S_3).

À la suite des recherches, on a mis en évidence les suivants types de fissures :

Fissures directionnelles (*hol*);

Fissures conjuguées (*hko*);

Fissures transversales (*ac*). Les fissures directionnelles et celles transversales représentent partiellement des plans S_2 ou S_3 , repris pendant les mouvements ultérieurs à leur formation.

Après les déformations S_3 et S_2 , les schistes cristallins de la série de Tulgheș et de Brețila-Rarău ont subi des morcellements tectoniques, ils étant rencontrés dans les suivants systèmes de failles :

Le système des failles obliques conjuguées orientées NE-SW, par exemple les failles situées au nord du ruisseau Sărături et celles placées au nord du ruisseau Sipaș;

Le système des failles transversales, à savoir les deux failles parallèles, Sandul et la faille au sud du ruisseau Sandul;

Le charriage de la nappe de Rarău suit la partie orientale de la région, étant décroché par les deux systèmes de failles.

Dans la partie NW de la région, les parties supérieure et médiane de la série de Tulgheș sont charriées sur leur partie inférieure, constituée de schistes graphiteux et séricito-graphiteux traversés par des dykes de porphyroïdes de Pietrosul.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Esquisse des éléments plans de la déformation S_2 .

1, nappe de Rarău (série de Brețila-Rarău); 2, porphyroïdes de Pietrosul; 3, horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan; 4, horizon Șipoș (métatufs basiques et méta-gabbros); 5, horizon de Virgău; 6, plan S_2 .

Planche II

Esquisse des éléments plans de la déformation S_3 .

1, nappe de Rarău (série de Brețila-Rarău); 2, porphyroïdes de Pietrosul; 3, horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan; 4, horizon Șipoș (métatufs basique et méta-gabbros); 5, horizon de Virgău; 6, plan S_3 .

Planche III

Carte géologique de la région Șipoș-Beldina.

1, alluvions holocènes; 2, lamprophyres. Série de Tulgheș — Cambrien inférieur: 3a, porphyroïdes; b, schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux et schistes sériciteux; 4, Tg_3 — horizon de Valca Băilor — schistes et phyllites séricito-chloriteux, séricito-graphiteux, schistes séri-

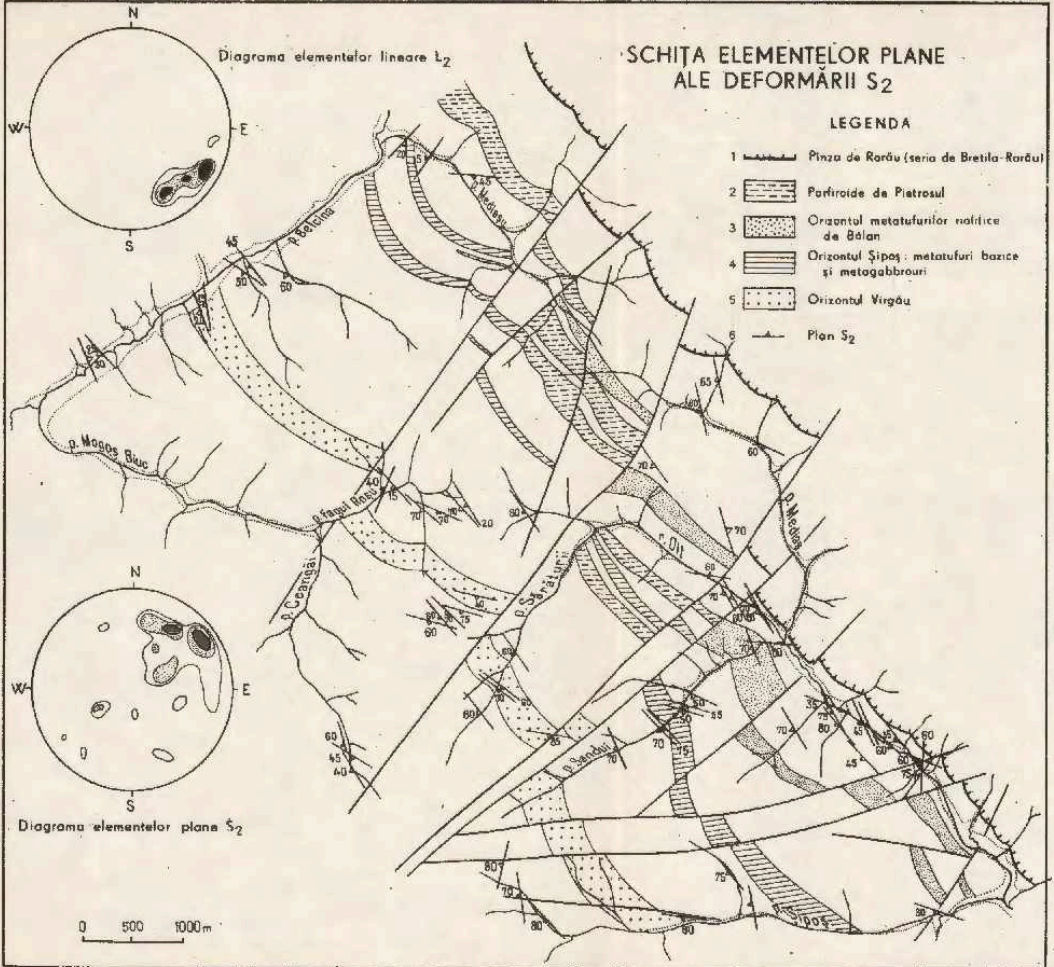


citeux, schistes séricito-chloriteux quartziteux: a, niveau à impregnations de magnétite et pyrite; b, niveau à impregnations de sulfures, de Valea Băilor; c, quartzites noirs; d, porphyroïdes de Pietrosul; 5, Tg. 3,2 — horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan: a, métatufs et métatuffites rhyolitiques; b, intercalations de schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux, schistes séricito-chloriteux \pm schistes chloriteux; c, quartzites noirs; 6, Tg. 3,1 — horizon de Bălan — schistes quartzitiques chloriteux, schistes séricito-chloriteux, schistes sériciteux \pm schistes séricito-graphiteux: a, niveau inférieur à mineral; b, niveau supérieur à mineral; c, métatufs diabasiques; d, métatufs et métatuffites rhyolitiques; e, quartzites noirs; 7, Tg. 2,3 — horizon de Voroc — alternances des schistes séricito-graphiteux, schistes sériciteux, schistes séricito-chloriteux et schistes graphiteux: a, métatufs et métatuffites rhyolitiques; b, quartzites noirs; c, quartzites microconglomératiques; 8, Tg. 2,2 — horizon de Şipoş — métatufs et métatuffites diabasiques à intercalations des schistes séricito-chloriteux: a, schistes graphiteux et schistes séricito-graphiteux; b, métagabbros; c, métatufs rhyolitiques; 9, Tg. 2,1 — horizon de Sindomic — alternance des schistes graphiteux, schistes séricito-graphiteux, séricito-chloriteux: a, métatufs et métatuffites acides; b, métaconglomérats; c, quartzites noirs; 10, Tg. 1,4 — horizon Virgău — schistes séricito-chloriteux-quartziteux: a, métatufs acides; b, quartzites noirs; c, métagabbros; 11, Tg. 1,3 — horizon de Fagul Inalt — alternance des schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux et schistes séricito-chloriteux: a, métatufs acides et métatuffites rhyolitiques; b, quartzites noirs; c, calcaires; 12, Tg. 1,2 — schistes graphiteux, séricito-graphiteux \pm schistes séricito-chloriteux: a, porphyroïdes de Pietrosul; b, métatufs et métatuffites rhyolitiques. Série de Bretila-Rarău — précambrien moyen: micaschistes, micaschistes à grenats, granitoïdes: a, granitoïdes de Hăghimaş à impregnations de pyrite et chalcopyrite; b, gneiss cellés; 14, schistosité de stratification; 15, faille; 16, plane de charriage; 17, terri; 18, carrière; 19, forages exécutés; 20, forages proposés; 21, galérie; 22, position des coupes géologiques.

Planche IV

Coupes géologiques à travers la région Şipoş-Beleina.

1, alluvions holocènes; 2, lamprophyres. Série de Tulgheş — Cambrien inférieur 3a, porphyroïdes; b, schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux, schistes graphiteux et schistes sériciteux; 4, Tg. 3 — horizon de Valea Băilor — schistes et phylites séricito-chloriteux, séricito-graphiteux, schistes sériciteux, schistes séricito-chloriteux quartziteux: a, niveau à impregnations de magnétite et pyrite; b, niveau à impregnations de sulfures, de Valea Băilor; c, quartzites noirs; 5, Tg. 3,2 — horizon des métatufs rhyolitiques de Bălan: a, métatufs et métatuffites rhyolitiques; b, intercalations de schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux, schistes séricito-chloriteux \pm schistes chloriteux; c, quartzites noirs; 6, Tg. 3,1 — horizon de Bălan — schistes quartzitiques chloriteux, schistes séricito-chloriteux, schistes sériciteux \pm schistes séricito-graphiteux: a, niveau inférieur à mineral; b, niveau supérieur à mineral; c, métatufs diabasiques; d, métatufs rhyolitiques; e, quartzites noirs; 7, Tg. 2,3 — horizon de Voroc — alternances des schistes séricito-graphiteux, schistes sériciteux, schistes séricito-chloriteux et schistes graphiteux: a, métatufs et métatuffites rhyolitiques; b, quartzites noirs; c, quartzites microconglomératiques; 8, Tg. 2,2 — horizon de Şipoş — métatufs et métatuffites diabasiques à intercalations des schistes séricito-chloriteux: a, schistes graphiteux et schistes séricito-graphiteux; b, métagabbros; c, métatufs rhyolitiques; 9, Tg. 2,1 — horizon de Sindomic — alternance des schistes graphiteux, schistes séricito-graphiteux, séricito-chloriteux: a, métatufs et métatuffites acides; b, métaconglomérats; c, quartzites noirs; 10, Tg. 1,4 — horizon de Virgău — schistes séricito-chloriteux-quartziteux: a, métatufs acides; b, quartzites noirs; c, métagabbros; 11, Tg. 1,3 — horizon Fagul Inalt — alternance des schistes séricito-graphiteux, schistes graphiteux et schistes séricito-chloriteux: a, métatufs acides et métatufs rhyolitiques; b, quartzites noirs; c, calcaires; 12, Tg. 1,2 — schistes graphiteux, séricito-graphiteux \pm schistes séricito-chloriteux: a, porphyroïdes de Pietrosul; b, métatufs et métatuffites rhyolitiques. Série de Bretila-Rarău — précambrien moyen: micaschistes, micaschistes à grenats, granitoïdes: a, granitoïdes de Hăghimaş à impregnations de pyrite et chalcopyrite; b, gneiss cellés; 14 faille, 15, plane de charriage; 16, forages exécutés.

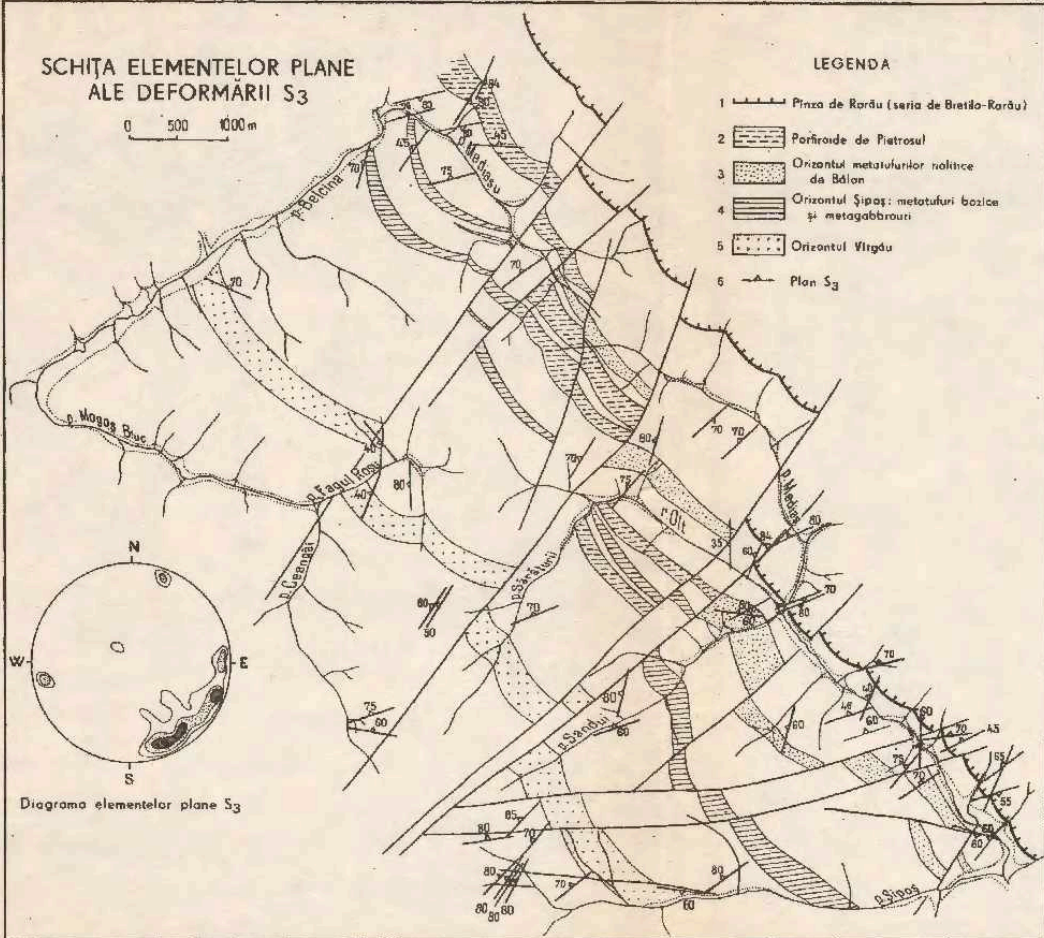


SCHIȚA ELEMENTELOR PLANE
ALE DEFORMĂRII S₃

0 500 1000 m

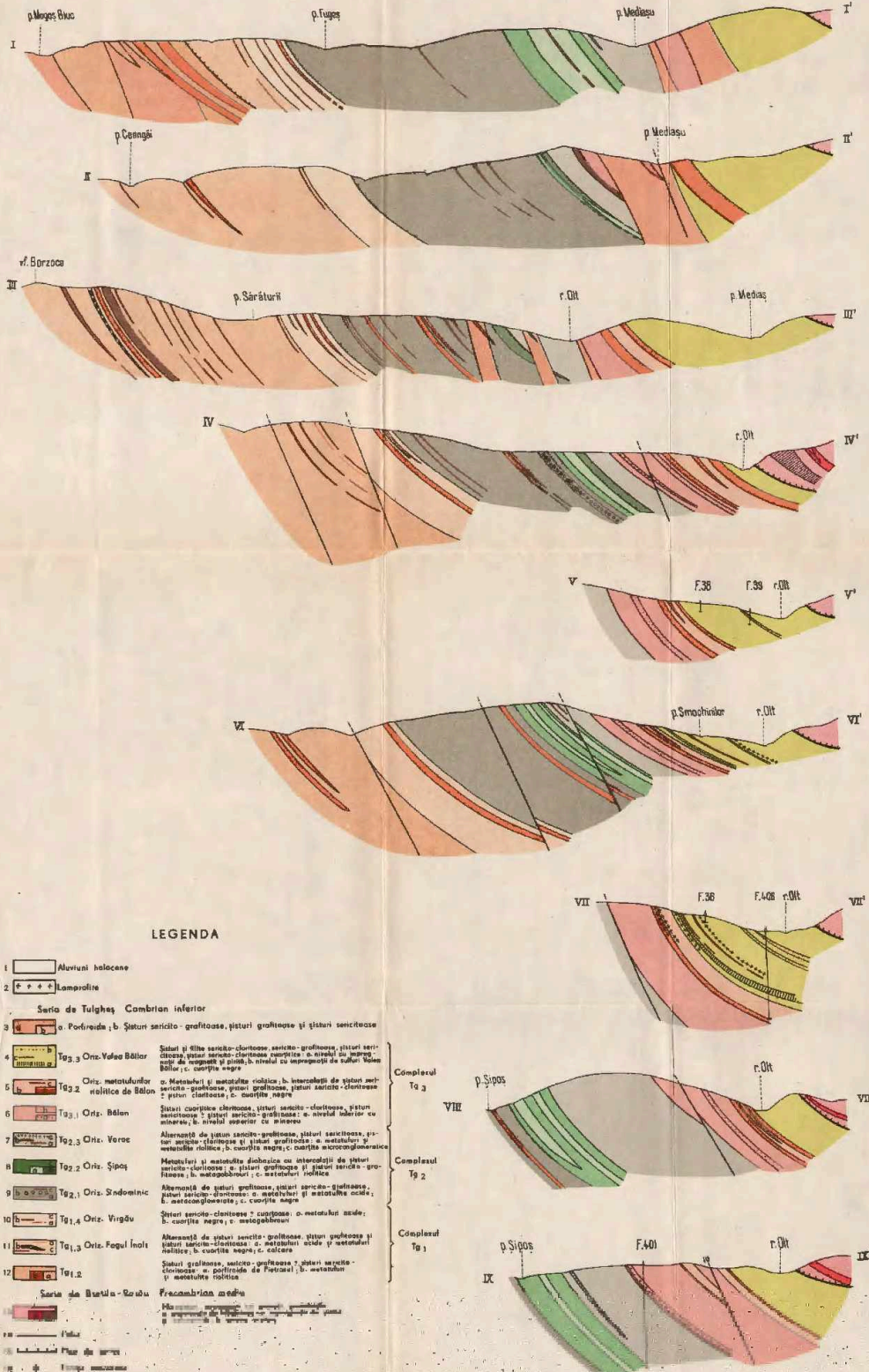
LEGENDA

- 1 Priza de Rarău (seria de Brețiu-Rarău)
- 2 Porfiroide de Pietrosul
- 3 Orientul metamorfurilor nolitice de Bălan
- 4 Orientul Șipaș: metamorfuri bazice și metagabbroun
- 5 Orientul Vitgdu
- 6 Plan S₃



SECȚIUNI GEOLOGICE PRIN REGIUNEA ȘIPOS - BELCINA

0 500 1000 m



2. ZĂCĂMINTE

STRUCTURA POIENI — ROSIA MONTANA CARACTERIZAREA PETROGRAFICA, STRUCTURALĂ ȘI METALOGENETICĂ¹

DE

HEMUS ȘTEFAN, STANCIU COSMA, TRAIAN CRISTESCU²

Abstract

Poieni Structure. Petrographic, Structural and Metallogenic Characterization. In this paper the authors present the eruptive components of the Poieni-Rosia Montană structure, the succession in time relying on the geological ratios and other characteristic features being established. The mineralizations of oxides and sulphides located in this structure are stated on the basis of the post-magmatic, pneumatolytic and hydrothermal processes being correlated with the tectonic evolution of the structure. The conclusions which are drawn can direct both the further mining works and the prospecting of certain zones with similar structures from the Apusenî Mountains and other regions of the country.

Prin structura Poieni am înțeles întregul complex eruptiv din zona dealului Poieni inserat în formațiunile sedimentare cretaceice, localizarea eruptivului fiind favorizată de existența unui nod tectonic ruptural.

I. ISTORICUL CERCETĂRIILOR

Cercetări geologice care au condus la întocmirea primei hărți geologice la scara 1 : 75.000, au fost efectuate de către Ghițulescu, Socolescu (1941).

Mai târziu, au fost întreprinse cercetări de către ISEM (1953 — 1954) prin lucrări miniere subterane, cum sînt galeria Mușca și galeria scurtă Trău. S-au efectuat și lucrări de suprafață (șanțuri și puțuri). Studiile privind mineralizația de la Mușca, au fost efectuate de Petruțian (1934) și Petruțian, Brana (1952).

¹ Comunicare în ședința din 30 mai 1973.

² Întreprinderea geologică de prospecțiuni pentru substanțe minerale solide ștr. Caransebeș nr. 1 București.



Începînd din anul 1955, Ștefan, Cosma³, întreprind un studiu petrografic și metalogenetic, iar în anul 1957 se propune, pentru prima dată, un foraj structural de prospecțiune de 1200 m, în dealul Poieni.

În anul 1959, Ștefan, Cosma, au întocmit o hartă geologică scara 1 : 5.000 și au studiat mineralele cuprifere și procesele de metamorfism hidrotermal ale eruptivului terțiar.

Pe baza acestor cercetări, completate cu rezultatele prospecțiunilor magnetometrice de detaliu, în anul 1968⁴, a fost prezentat un proiect de cercetare al structurii Poieni, prin foraje cu adîncime de 650 m.

Aceiași echipă, în anul 1969, a adus unele completări prin studiul sumar microtectonic al acestei structuri.

În regiune au fost executate prospecțiuni gravimetrice magnetometrice și aeromagnetometrice cu caracter regional și de detaliu. Prospecțiunile gravimetrice și magnetometrice cu caracter regional, executate în anul 1961 — 1962 de Andrei, au relevat cu rigurozitate zonele de senfundare și ridicare a fundamentului cristalin și au conturat mai multe corpuri eruptive (la nord și la sud de dealul Curmătura, la nord-est de vârful Virșii Mari, dealul Poieni).

Lucrările magnetometrice de detaliu executate de Lucia și M. Popescu-Brădet, în anul 1962⁵ și 1963⁶, au pus în evidență ridicarea fundamentului cristalin spre nord.

Corpul andezitic de la Virșii Mari prezintă o serie de anomalii pozitive (1000 — 1400 gamma) separate de centre anormale negative (—100 — — 2500 gamma), datorită, probabil, existenței a două centre de erupție.

Andezitele de tip Rotundu, în general nealterate, se remarcă prin anomalii intense cu treceri bruște de la plus la minus (+2560 gamma — 2860 gamma).

În anii 1964⁷ și 1965⁸ Cristescu, Ștefanciu, au efectuat prospecțiuni magnetometrice în Munții Apuseni, prin care s-a evidențiat o anomalie cu caracter local în zona vârful Curmătura, pusă pe seama erupțiilor neogene și o anomalie regională de maxim cu doi centri anormali situați la nord-vest de Cîmpeni și la nord-vest de dealul Arsurilor, generați de două corpuri banatitice mascate de formațiunile sedimentare.

³ R. Ștefan, S. Cosma. Raport asupra cercetărilor geologice în regiunea Roșia Montană. 1955. Arh. M.M.P.G.

⁴ R. Ștefan, S. Cosma, T. Urcan. Proiect privind lucrări miniere și de foraj de cercetare în zona Bucium — Roșia Montană. 1968. Arh. M.M.P.G. și IPEG-Deva.

⁵ Lucia Popescu-Brădet, M. Popescu-Brădet. Prospecțiuni magnetometrice în regiunea Bucium — Roșia Montană. 1962. Arh. M.M.P.G.

⁶ Lucia Popescu-Brădet, M. Popescu-Brădet. Prospecțiuni magnetometrice în regiunea Bucium — Roșia Montană 1963. Arh. M.M.P.G.

⁷ T. Cristescu, A. Ștefanciu, G. Georgescu, Cristina Georgescu. Raport asupra prospecțiunilor aeromagnetometrice în Carpații Meridionali, Munții Apuseni, depresiunea Getică, cîmpia Română, bazinul Transilvanic. 1964. Arh. M.M.P.G.

⁸ T. Cristescu, A. Ștefanciu, Cristina Georgescu, G. Georgescu, C. Lascău. Raport asupra prosp. aeromagnetometrice în reg. Munții Apuseni, Crișana, Baia Mare, depres. Transilvaniei, cîmpia Română, depresiunea Getică. 1965. Arh. IGP.



Prin prospecțiunile magnetometrice de detaliu executate de Cristescu, Corneanu⁹ în perioada 1966—1967, s-au constatat câteva zone anormale în dealul Poieni, dealul Ruginișului, dealul Ciungilor și la vest de Geamăna, valea Mușca etc.

II. GEOLOGIA STRUCTURII POIENI

La alcătuirea structurii geologice participă formațiuni sedimentare, dispuse transgresiv peste fundamentul cristalin, produse piroclastice andezitice și andezite sub formă de curgeri, corpuri subvulcanice și dyke-uri.

Cretacicul, în această parte este reprezentat prin depozite senoniene în facies de fliș (sisturi argiloase, gresii microconglomeratice) cu ritmuri alternative de sedimentare și amplitudini diferite.

Iruptivul neogen, este reprezentat prin andezite cu amfiboli ce pot fi atribuite tipului general „de Barza” puse în loc în mai multe episoade, cu unele diferențieri petrografice și mineralogice de care s-a ținut seama în clasificare. După momentul și locul de apariție, andezitelor „de Barza” din zona dealul Poieni, le dăm următoarele denumiri: andezite vulcanice de Poieni (curgeri), andezite subvulcanice de Fundoada (cumulodom), andezite subvulcanice de Vulcoi (apofize); andezite subvulcanice de Ruginiș (cumulodom și apofize); andezite subvulcanice de Virși — Geamăna (dyke-uri, apofize, corpuri).

Compoziția mineralogică similară, aproape pînă la identitate, a acestor roci, face dificilă separarea lor cartografică și pentru aceasta s-a recurs la utilizarea unor caractere relativ specifice cum sînt: modul și forma de zăcămint, condiții de consolidare, metamorfismul pneumatitic și hidrotermal, poziția structurală, tip de mineralizare, proprietăți magnetice.

În cadrul structurii, prima manifestare magmatică o constituie erupția andezitelor de Poieni, sub formă de curgeri, precedate de produse piroclastice și urmate de breccii piroclastice intracrateriale.

Rocile piroclastice apar în limitele andezitului de Poieni la periferia din partea inferioară a complexului aparatului craterial din dealul Poieni. Marginile craterului constituite din andezite de Poieni intens fisurate și metamorfizate hidrotermal, ocupă o suprafață ovacicirculară, deschisă spre nord de acțiunea erozivă a văii Mușca. Andezitele de Poieni apar în culmile dealului Ruginiș, dealul Poieni și dealul Meleului. Discontinuitățile curgerilor de andezite de Poieni sînt determinate și de dislocațiile disjunctive ce au afectat aceste zone. Canalul de alimentare al acestui aparat vulcanic este situat, probabil, în partea central-sud-estică a conturului craterial.

⁹ T. Cristescu, I. Corneanu. Raport asupra prospecțiunilor magnetometrice de detaliu în zona Roșia Montană — Geamăna. 1967. Arh. IGP.

Umplutura craterială este dificil de caracterizat din punct de vedere petrografic. Andezitele și brecciile piroclastice, din care a fost constituită inițial această umplutură, prin activitatea magmatică ulterioară, prin metamorfismul pneumatolitic și hidrotermal, au căpătat noi aspecte structurale și texturale, care estompează caracterele primare ale acestor roci, în prezent intens fisurate, brecciate, silicificate, sericitizate, alunizate.

După punerea în loc a andezitelor de Poieni, a urmat un episod de manifestări hidrotermale și probabil, solfatariene, care au determinat transformările specifice acestor roci: sericitizări, cloritizări, argilizări, silicificări, piritizări, alunizări etc.

Andezitele de Poieni prezintă structură porfirică, specifică rocilor vulcanogene, cu fenocristale de plagioclaz și hornblendă, uniform răspândite într-o pastă criptocristalină.

După episodul vulcanic al andezitelor de Poieni, în conexiune cu reactivarea dislocațiilor tectonice, urmează punerea în loc a celorlalte tipuri de andezite, ce alcătuiesc structura Poieni, care, ca mod de zăcămint, sînt exclusiv subvulcanice.

Mai întii, sînt puse în loc andezitele de Fundoaia care constituie un cumulozom, în partea central-nordică a zonei craterului Poieni.

Petrografic, aceste roci se deosebesc de andezitele de Poieni prin dezvoltarea largă și frecvența mare a fenocristalelor de plagioclaz și melanocrate, uneori luind, cu adîncimea, aspectul unor roci microdioritice sau microdiorit-porfirice.

După andezitele de Poieni și Fundoaia sub formă de apofize și dyke-uri, sînt puse în loc andezitele de Vulcoi, probabil, într-un moment cînd andezitele de Fundoaia se aflau încă într-o stare plastică. Venirile andezitelor de Vulcoi au fost favorizate de mobilitatea tectonică a zonei. Se pare, că înainte de venirea andezitelor de Vulcoi, andezitele de Fundoaia au fost supuse unor procese de endopneumatoliză, care au determinat biotitizări ale hornblendei și probabil, ale piroxenului. Prezența hornblendei în stare proaspătă în andezitele de Vulcoi, indică o atenuare a acestui proces. Procesele de endopneumatoliză sînt însoțite de silicificări, albitizări, aport de cuarț, magnetit etc.

Aspectul de intense fisurări reticulare și brecciforme ale andezitului de Poieni, sînt puse pe seama intruziunilor de andezite de Fundoaia și andezite de Vulcoi în aparatul craterial Poieni.

De remarcat este faptul că andezitele de Fundoaia și mai ales cele de Vulcoi, au un comportament magnetometric particular. Susceptibilitatea magnetică a acestor roci este mult crescută în raport cu aceea a andezitelor de Poieni, care practic, nu se diferențiază față de câmpul magnetic al formațiunilor cretacee. Aceasta se explică prin conținutul mai ridicat în magnetit al apofizelor andezitelor de Vulcoi și prin distribuția aproape circulară periferică a acestor roci cu cea mai mare susceptibilitate magnetică.

Întregul complex al andezitelor de Fundoaia și de Vulcoi după datele din galeria Mușca, și observațiile făcute pe carotele din profilul de foraje, median, este străbătut de o rețea de fisuri umplute cu cuarț, în jurul cărora silicificările sînt mai intense în masa rocilor.



Mineralizațiile de sulfuri metalice sînt prezente, uneori și în aceste fisuri, în general xenomorfe; de obicei sulfurile apar lipsite de gangă (Ștefan, Cosma)¹⁰. Aceiași autori, în proiectul redactat în 1973¹¹, deosebesc o fază acidă de mineralizare pneumatolitică cu conținut metalifer, în care domină magnetitul și hematitul, cu gangă cuarțoasă sau în asociație cu silicați secundari și o mineralizație sulfidică, reprezentată prin pirită, calcopirită, calcozină, tetraedrit cu momente de punere în loc a mineralelor metalice și a diferitelor minerale de gangă.

Andezitele de Ruginiș ocupă poziții periferice în structura geologică Poieni, constituind corpurile subvulcanice din versantul estic al dealului Ruginiș, versantul vestic al dealului Melecinului, din partea de nord-est a dealului Virși și partea nordică a dealului Piatra Înaltă. Se pare că în cadrul structurii Poieni, andezitele de Ruginiș s-au pus în loc, succesiv, începînd cu corpurile din dealul Melecinului, afectate încă de procesele de metamorfism hidrotermal, continuînd cu cele din dealul Piatra Înaltă și încheind cu cele din dealul Ruginiș. Corpul din dealul Ruginiș prezintă o intensă anomalie negativă cu valori în apexuri de -2000 — -2500 gamma fapt interpretat ca o polarizare inversă, spre deosebire de celelalte polarizate normal, cu ușoare valori negative locale, determinate, probabil, de metamorfismul hidrotermal. Cel mai important fapt ce apare în legătură cu această observație este că polarizarea diferită a andezitelor de Ruginiș din dealul Ruginiș, față de polarizarea normală cu valori de același ordin de mărime al andezitelor de Fundoaia și Vulcoi, demonstrează nesincronismul punerii în loc al celor două mase magmatice. Anomalia negativă de pe andezitul de Ruginiș nu poate apare ca un pol negativ al cîmpului magnetic al andezitelor de Fundoaia. Menționăm conformismul anomaliei, care urmărește riguros morfologia și secțiunea orizontală a corpului andezitic din dealul Ruginiș.

La acest fapt, dacă se ia în considerație și observația după care la suprafață, în cuprinsul corpului de Ruginiș, pe o diferență de nivel de 150 m, nu se constată decît fenomene de metamorfism endopneumatolitic cu formare de clorit ferifer, biotit, albit, cuarț, magnetit și hematit (faza acidă). Sulfurile, fiind absente, rezultă și mai clar, că aceste andezite sînt mai noi, precum și faptul că mineralizarea sulfuroasă s-a produs înaintea punerii lor în loc.

Fenomenele de metamorfism hidrotermal din zona dealul Melecinului, este de așteptat, să fie însoțite de un aport de sulfuri, dar probabil într-o paragenoză diferită de aceea din aria andezitelor de Fundoaia.

Finalul manifestărilor magmatice este dominat de o notă de regresivitate a forței de intruziune, ceea ce duce la formarea unor corpuri, treptat mai adînci ale andezitelor de tip Virși-Geamăna. De menționat, că aceste andezite holocristaline, porfirice, cu hornblendă comună proaspătă,

¹⁰ R. Ștefan, S. Cosma, F. Filipovici, D. Bobocioiu, A. Gorb G. Mărunțiu. Raport geologic privind sinteza rezultatelor obținute prin prospecțiune geologică, geofizică, geochimică, în reg. Roșia Montană — dealul Poieni. 1972. Arh. IGPSMS.

¹¹ R. Ștefan, S. Cosma, T. Cristeseu, D. Ciobanu. Propuneri privind cercetarea cu foraje în zona Roșia Montană — dealul Poieni — Munții Metaliferi. 1973. Arh. IGPSMS



sugerează un tip de magmă însărcinată în volatile, dar și o conjunctură diferită, respectiv reducerea mobilității disjunctive și ca atare, reducerea posibilității, pe liniile de fractură, a unei detente de presiune în masa topiturii în curs de solidificare, situație realizată în cadrul condițiilor de consolidare a corpurilor subvulcanice ale andezitelor de Fundoaia, Vulcoi și Ruginiș, consecvența fiind în andezitele de tip Virși — Geamăna.

Pentru a reda imaginea mai completă a manifestărilor magmatice din zonă, trebuie să menționăm reluarea activității vulcanice în exteriorul și în zonele limitrofe structurii Poieni, cu punerea în loc a andezitelor de Rotundu. Aceste andezite, venite prin câteva centre de erupție, printre care cel mai important în dealul Rotundu, sînt situate la vest de structura Poieni și se deosebesc mineralogic și petrochimic de toate andezitele structurii Poieni.

Andezitele structurii Poieni provin dintr-o magmă diorit-gabroidă, în timp ce andezitele de Rotundu cu hornblendă bazaltică și uneori pigconit provin dintr-o magmă de tip bazaltic. Semnificația venirii unor asemenea lave, manifestîndu-se exploziv la început, urmate de revărsări pe suprafețe întinse, denotă formarea sau reactivarea tardivă a unor fracturi mai profunde.

Privite în ansamblu, erupțiunile din regiune prezintă o trecere gradată de la faze cu venituri de magme dacitice, la magme andezitice bazaltoide. În acest context, trebuie să se admită și faptul că vetrele magmatice au fost însărcinate progresiv în mineralizatori. Cea mai pregnantă limitare a posibilității de mineralizare pare că s-a manifestat prin deposedarea acestor vetre de conținutul metalic calcofil, într-un episod situat posterior punerii în loc a andezitelor de Vulcoi. Pe un plan mai larg, privind zona Bucium — Roșia Montană, se poate ilustra scăderea progresivă a conținutului în substanțe volatile și mineralizatori, avînd în vedere că punerea în loc a dacitelor de la Bucium și Roșia Montană a fost precedată și încheiată de intense manifestări explozive, cu formare de noroi de explozie în faza inițială și diferite breccii, după punerea în loc a acestora. În cadrul structurii Poieni, manifestările explozive sînt puternice, în primul moment, nemaifiind urmate de explozii finale.

În cazul andezitelor de Rotundu, care încep cu manifestări explozive de scurtă durată, nu facem decît mențiunea că acestea au o largă dezvoltare ocupînd întinse suprafețe.

Bazaltele de Detunata, din sectorul Bucium, situate pe o linie de fractură, încheie cortegiul manifestărilor magmatice din regiune (vulcanice și inclusiv subvulcanice).

4.) Descrierea rocilor eruptive

1. *Andezitele și rocile piroclastice de Poieni* ocupă părțile cele mai înalte ale structurii Poieni, apărînd, megascopie, ca roci cu o culoare cenușiu-albicioasă, străbătută de numeroase vîșoare silicioase, iar golurile de dimensiuni milimetrice, căptușite cu limonit, le dau un aspect pestriț, vacuolar. Ele sînt de obicei dure și nu arareori prezintă texturi pseudo-breccioase.



Sub microscop, acestea se disting de toate celelalte andezite prin structura pronunțat porfirică, respectiv o masă criptocristalină, probabil felsitică, în care sînt prinse fenocristalele idiomorfe de plagioclaz alunitizat sau o hornblendă argilizată sau cloritizată. Aspectul cel mai specific al andezitelor de Poieni este substituirea plagioclazului cu alunit, dezvoltat prismatic, cu orientări diferite. Este de bănuț, că în aureola de contact a andezitelor subvulcanice de tip Fundoaia cea mai mare parte a alunitului să fie transformată în argilite, ștergîndu-se astfel, aspectul descris mai sus, dar se păstrează structura tipic efuzivă, chiar acolo, unde datorită îndințării intime cu andezitele de Fundoaia, faciesul revine meru pe distanțe mici. Aspectul atît de variat, aparent, al acestor andezite este legat atît de intensele breccifieri, fisurări, cît și de hidrotermalizări.

Aceste andezite au fost interceptate, la partea superioară pe diferite adîncimi, în toate forajele cu excepția forajului (F 2), care a mers pînă la adîncimea proiectată (650 m), prin aceleași andezite de Poieni.

Pe lîngă mineralele secundare, ca urmare a sericitizării, silicifierii, alunitizării, cloritizării, argilizării, sînt de menționat apariții sporadice de pirită fin diseminată, mai rar calcopirită sau magnetit.

2. *Andezitele de Fundoaia* prezintă trei faciesuri¹² care se disting prin structură, ca urmare a condițiilor diferite de consolidare; astfel, andezitele din structura Arama sînt cu un aspect porfiric, mai pronunțat, ele constituînd un aparat vulcanic. În zonele mai adînci, interceptate de cele trei foraje, executate de IGEX, prezintă faciesuri asc_mănătoare cu andezitele de Fundoaia, subvulcanice. De asemenea, se remarcă o creștere a cristalinității, spre părțile centrale ale aceluiași corp, ca urmare a răcirii mai lente (este cazul corpului subvulcanic din zona Preluca — Fundoaia, unde în partea centrală îmbracă faciesuri microdioritice sau de microdiorite porfirice. Faciesuri analoge au fost citate de Borcoș et al. (1972).

Este de remarcat că raportul fenocristalelor cu pasta este mult în favoarea primelor, ceea ce le deosebește net de andezitele de Poieni.

Plagioclazul este componentul principal (45—50%) și are o compoziție de cca 45—50% An, fiind maclat albitic, polisintetic, albit Karlsbad sau macle complexe, care se dezvoltă adesea glomeroporfiric. Se observă slabe aspecte de albitizare.

Spre deosebire de feldspat, hornblendă (10—15%) prezintă puternice fenomene de transformări, respectiv de biotitizări, putîndu-se urmări diferite stadii progresive ale acestora. Forma cea mai slabă de transformare o constituie trecerea ei într-o mică de tip clorit ferifer — biotit, care constituie fascicule radiare sau divergente în ochiurile rezultate din intersecțiile clivajelor după (*hko*). Datorită biotitizării generale a melanoeratelor, recunoașterea mineralului primar este dificilă; în special este neclară participarea piroxenilor.

¹² Maria Gheorghin, Cecilia Soare, Olga Ionescu. Raport privind documentarea mineralogico-petrografică a lucrărilor de explorare din perimetrul Roșia — Poteni jud. Alba. 1973. Arh. I.G.P.S.M.S.

3. *Andezitele de Vulcoi* sînt dezvoltate în regiune sub forma unor apofize, în zona Poieni și ca un aparat vulcanic în dealul Vulcoi (Bucium), străbătînd andezitele de Fundoaia și fiind roci proaspete. Rareori, acest tip de roci prezintă un slab fenomen de silicifiere (partea superioară a forajului 3). Andezitele de Vulcoi au aceeași natură (amfibolică) cu andezitele de Fundoaia și Poieni, cu mici diferențieri date de prezența sporadică a piroxenilor, caracterul mai bazic al plagioclazului, precum și de prezența hornblendei în stare proaspătă. Macroscopic, rocile prezintă o culoare mai închisă, cenușie, și o granulație mai fină, cu o structură pronunțat porfirică. Frecvența fenocristalelor în raport cu pasta este mai redusă, în comparație cu andezitele de Fundoaia. În zona dealului Vulcoi, aceste andezite prezintă frecvente fenocristale mari de hornblendă.

Feldspatul plagioclaz este reprezentat printr-un andezin-labrador (46—55 % An) și este reprezentat prin cristale prismatice, alungite sau tabulare, maclate după legea albitului, uneori zonate.

În zonele marginale ale cristalelor, se observă o foarte slabă albitizare. Hornblenda este prezentă în masa rocii, în proporție ridicată, fiind dezvoltată sub formă de cristale prismatice, proaspete, rareori slab afectate de procesul de cloritizare.

Augitul, în procent scăzut, se prezintă sub formă de cristale izolate, scurt prismatice, cu dimensiuni în general reduse, sau ca agregate microgranulare, care mărginesc fenocristalele de hornblendă.

Pasta, fin cristalizată, este alcătuită din microlite de feldspat, hornblendă verde și magnetit.

4. *Andezitele de Ruginiș* află în clină estică a dealului Ruginiș și în dealul Meleciului, fiind interceptate, de asemenea și în forajul 3. Andezitele de Ruginiș prezintă caractere asemănătoare cu andezitele de Fundoaia, de care se deosebesc prin prezența sporadică a hiperstonului, lipsa sistemelor reticulare de fisuri și prin conținuturile scăzute în cupru. Prezența fenomenului de cloritizare, intens dezvoltat, dă culoarea cenușiu-verzui a rocii, culoare de altfel caracteristică.

Alături de cloritizare, care se manifestă atît pe elementele melanocrate, cît și în pastă, sînt prezente și fenomene de biotizare și albitizare.

La microscop, se disting cristale larg dezvoltate de feldspați plagioclazi, uneori în concreșteri glomeroporfirice și cristale de hornblendă, prinse într-o pastă microgranulară, variînd cantitativ.

Feldspatul plagioclaz, în proporție de cea 40—45 %, apare în general proaspăt, slab albitizat, prezentînd uneori un început de argilizare și sericitizare și fiind reprezentat printr-un andezin cu 42—46 % An.

Hornblenda, total transformată, este substituită prin clorit, care apare în agregate fin lamelare (pennin) sau clorit ferifer în fascicule divergente (dealul Ruginiș).

Hiperstonul apare cu totul sporadic, în cristale de dimensiuni mici, parțial clorizate.



Pasta este formată din microlite de feldspați, avînd aceleași transformări ca și fenocristalele, fiind afectată, parțial de silicifiere, argilizare și cloritizare (dealul Meleiului și Dealul Pietrei).

5. *Andezitele de Vîrși — Geamăna*, apar ca ultimă manifestare a ciclului sarmațian. Principalele iviri de acest tip sînt în dealul Vîrși, valea Șasa (Geamăna) și în versantul vestic al văii Negrileasa (Bucium). Aceste roci se prezintă în stare proaspătă, fără efecte de metamorfism pneumatolitic sau hidrotermal, lipsind mineralizările cu sulfuri.

Megascopice, ele sînt roci de culoare cenușiu-închis, ce este dată de pasta criptocristalină, pînă la microcristalină din care se desprind fenocristalele de plagioclaz albe și cele de hornblendă cu habitus prismatic alungit. Funcție de condițiile de consolidare se disting unele deosebiri de facies.

Cantitativ, fenocristalele variază în limite de 40—45 %, restul fiind constituit din pasta microcristalină, la care se adaugă mici fenocristale submilimetrice de plagioclaz și hornblendă. Plagioclazul este un andezin bazic (47 % An).

6. *Andezitele de Rotundu* reprezintă termenul de început al ciclului pliocen — cuaternar și marchează o schimbare substanțială a chimismului magmelor din vatra generatoare sau denotă o proveniență mai profundă. Tipul de magne este bazaltic, spre deosebire de magmele anterioare care sînt de tip intermediar. Andezitele de Rotundu, în ivirile naturale, prezintă culoare cenușie, pînă la violaceu-vișinie, ca urmare a alterației superficiale; adesea, din același motiv au aspect poros. La baza curgerilor de lave și în frontul acestora se află un nivel de piroclastite, respectiv lăvele prezintă o textură breicioasă.

Megascopice, se disting fenocristale de plagioclaz și hornblendă opacizate, cu habitus prismatic alungit. Sub microscop, se distinge o pastă criptocristalină, pînă la vitroasă, în care sînt înglobate fenocristale de plagioclaz bazic, respectiv labrador și fenocristale de hornblendă brună bazaltică. Cantitatea de pastă, într-o apreciere aproximativă, este de cea 50—55 % din masa rocii. De remarcat, ca o particularitate a acestor andezite, este prezența pigeonitului, ceea ce demonstrează o temperatură de cristalizare deosebit de ridicată (temperatura de formare a pigeonitului este de peste 1140°).

7. *Bazaltle de Detrunata* sînt roci de culoare negru-cenușie, în care se disting amigdale de culoare mai deschisă, cenușiu-albicioase sau verzui, care le împetritează.

Megascopice, pot fi observate prisme scurte de culoare verde-închis, de augit. Sub microscop, se disting următorii componenți mineralogici: olivina aproape idiomorfă și proaspătă; augitul sub formă de prisme scurte, de asemenea idiomorf și proaspăt; plagioclazul este un labrador (60 % An) și apare numai sub formă de bastonașe în masa microlitică.

Amigdalele sînt spații căptușite cu „perii” de augit, cu dispoziție evasiperpendiculară pe suprafața gurilor. În mijlocul acestor amigdale, se găsește un material amorf, probabil, sticlă sau un mineral de tipul cloritelor colomorfe.

B) Considerații tectonice

După cum am afirmat, în partea introductivă, structura Poieni este localizată într-un nod tectonic ruptural, fapt demonstrat, îndeosebi, prin rezultatele prospecțiunilor gravimetrice și magnetometrice. Mobilitatea tectonică a zonei a continuat și după punerea în loc a eruptivului, marcată fiind de fracturi cu înclinare mare și foarte mare, care au afectat formațiunile eruptive. Prin fracturarea repetată a acestei structuri au rezultat compartimente, unele mai ridicate, iar altele căzute de verticală. Astfel, prin sistemul de fracturi cu direcții generale nord-est — sud-vest, au luat naștere compartimente, ce par a fi treptat mai coborîte de la sud spre nord. Sistemul de fracturi nord-vest — sud-est, pînă la nord-nord-vest — sud-sud-est delimitază compartimente ce manifestă o cădere progresivă spre est. Decroșările pe orizontală sînt de mică amplitudine și greu de cartografiat, unele fiind figurate pe graficele anexe. Pentru întregirea tabloului complex ruptural, trebuie să menționăm fracturile de sprijin ale sistemelor menționate mai sus, cu direcții transversale.

Aceste discontinuități structurale sînt reflectate în bună parte și de discontinuitățile magnetice figurate pe harta geologică. Pe lângă rolul important, în punerea în loc a eruptivului, fracturile tectonice au fost și principale căi de acces ale soluțiilor mineralizatoare. În acest sens, trebuie menționat că sistemele de fisuri și crăpături de răcire ale eruptivului, fiind intersectate de fracturile tectonice, au fost racordate la căile „majore” de circulație a mineralizatorilor. De asemenea, considerăm că procesul de mineralizare a urmărit îndeaproape consolidarea magmatică și pe măsură ce masa magmatică era afectată de fisuri de răcire și de forfecare tectonică, soluțiile mineralizatoare au ocupat, succesiv, spațiile goale existente, cît și porii rocilor.

C) Considerații metalogenetice

Mineralizațiile prezente în regiune pot fi diferențiate astfel :

1. Mineralizații auro-argentifere ;
2. Mineralizații cuprifere piritose ;
3. Mineralizații de sulfuri polimetalice auro-argentifere.

De asemenea, se constată o asociere specifică între tipul de mineralizație și natura rocilor eruptive, în aria cărora apar. Această asociere pare a nu fi numai spațială, ci și genetică, deoarece sînt cantonate în structuri individualizate, cu asociații metalice specifice.

Mineralizațiile cuprifere-piritose, sînt strîns asociate andezitelor amfibolice de Fundoaia, și în parte de Vulcoi, apărînd riguros în limitele structurilor constituite din aceste andezite.



În regiunea Bucium — Roșia Montană se găsește două structuri tipice de acest fel și anume: structura Arama, la Bucium și structura Poieni, la est de Roșia Montană. Prima prezintă mineralizația cuprifera ca umplutură a unei fracturi filoniene, bine individualizată, reprezentând filonul Arama, iar structura Poieni este mult mai complexă. Aici, mineralizația cuprifera este localizată în corpul andezitic subvulcanic de Fundoada și în apofizele andezitelor de Vulcoi, corp afectat de fracturi periferice, la care se conectează fisurile și crăpăturile de răcire, astfel că, în final, mineralizația s-a depus într-un sistem reticular de goluri, precum și în porii dintre acestea. Mineralizația apare sub formă de diseminări, cuiburi sau plaje. În ansamblu, aceasta este o mineralizație de tip volbură.

În ambele structuri, rocile purtătoare sînt metamorfizate pneumatolitic și hidrotermal, între mineralizație, respectiv concentrarea acesteia și intensitatea proceselor de metamorfism postmagmatic, existînd numai o legătură aparentă, pentru că, în mod cert, metamorfismul pneumatolitic și cel hidrotermal preced, cel puțin în parte, momentul principal al mineralizării cuprifere.

În ordinea participării cantitative a mineralelor metalifere, calcopirita se situează pe primul loc, urmată de magnetit (uneori titanifer), apoi pirita, maritit, bornit, hematit (oligist); cu totul subordonat și neuniform distribuite, apar molibdenitul, marcasita, calcozina, covelina etc.

De remarcat, că pirita, deși la anumite nivele are o participare deosebit de mare, prezintă o mare neuniformitate în distribuția cantitativă, fiind totuși prezentă peste tot. Concentrațiile cele mai mari de calcopirita au fost sesizate în forajele 5, 6, 11. În ceea ce privește o corelație, aparent, paragenetică între magnetit și calcopirita, faptul că, calcopirita corodează magnetitul și îl înlocuiește sau străbate depunerile de magnetit din fisuri și crăpături și ținînd seama de neuniformitatea în îmbogățire cu calcopirita, în timp ce magnetitul este redus cantitativ (forajul 5), ne convinge de faptul că cele două minerale reprezintă generații diferite. Aceasta, nu exclude însă paragenza limitată a calcopiritei și magnetitului, în anumite compartimente ale structurii și mai ales în zonele mai adînci.

O semnificație deosebită o are modul de ocurență al calcopiritei, respectiv constituie plaje și vine subțiri, cuiburi în minerale ca, cuarț hidrotermal sau chiar în andezite, nefiind însoțită de minerale de gangă. Uneori, calcopirita traversează vinele de cuarț sau ocupă interstițiile dintre granulele acestuia. Toate acestea sugerează o venire ulterioară și independentă.

Pentru magnetit este de remarcat prezența următoarelor ocurențe: magnetit, ca mineral accesoriu și deci, primar, în andezite (în special în apofize și dyke-uri); magnetit în asociație cu minerale silicice; magnetit în asociație cu sulfuri. Strivirile magnetitului sau fisurările din anumite zone dovedesc depunerea acestuia înainte de liniștirea manifestărilor dinamice tectono-magmatice și explică penetrarea sulfurilor în masa acestuia.

Aspecte analoge de fisurare se constată și în cazul piritei, calcopirita cimentînd uneori astfel de crăpături. S-ar putea considera paragenza magnetit-pirita, dar astfel de asociații sînt rare și probabil, numai spațiale

și întâmplătoare. Situată, evident, la periferia magnetitului, în astfel de asociații, sugerează formarea posteroară, cel puțin a unei părți a piritei în cursul îndelungului proces de mineralizare a structurii.

O problemă deosebită o prezintă ocurențele de molibdenit, care megascopice, este mai rar vizibil, având dezvoltări mai ușor sesizabile în zonele cele mai adânci atinse de foraje. De obicei, prezența lui izolată sau în agregate lamelare sau snopi este determinabilă microscopic. Merită să remarcăm asocierea lui de preferință cu minerale de gangă ca : zeolit, anhidrit ; nu s-ar putea determina nici o relație paragenetică, nici una cantitativă directă cu sulfurile. aparițiile în asociație cu calcopirita, cuarțul sau izolat în andezite, fiind sporadice.

Mineralizațiile cu sulfuri polimetalice auro-argentifere pot fi distinse în ambele structuri, ele fiind posteroare mineralizației cuprifere. Ele sînt determinate de o reactivare tectonică a fracturilor sau de crearea unor noi, precum și de manifestări eruptive, respectiv punerea în loc a andezitelor de Vulcoi. Reactivarea fracturilor tectonice și formarea unor noi fracturi de sprijin este mult mai clară în cazul structurii Arama, unde filonul Arama a fost fracturat pe același plan de fractură și s-au format fracturi diagonale, care au favorizat ascensiunea unei mineralizații polimetalice, cu conținuturi auro-argentifere. Ținem să precizăm, că în lumina acestor realități se desprinde concluzia clară, că mineralizațiile polimetalice și conținuturile în aur din structura Arama sînt de aceeași vîrstă cu mineralizațiile din structura Vulcoi-Boteș-Izbicioara și mai noi decît mineralizațiile cuprifere piritoase. Strinsa conexiune spațială între cele două tipuri de mineralizații sau raporturile de vecinătate și întrepătrundere sînt explicate de succesiunea la un interval scurt și în imediata vecinătate a eruptivului de tip Vulcoi, față de cel de tip Fundoaia.

D) Mecanismul de punere în loc a mineralizației

Din analiza datelor privind raporturile între procesele de metamorfism pneumatolitic hidrotermal și mineralizație, se constată că și unele și altele se desfășoară într-un interval de timp larg, dar urmînd evoluții independente.

Asfel, procesele de metamorfism pneumatolitic și hidrotermal se succed, dar au maximum de desfășurare în intensitate, înainte epizodului principal de mineralizare cu sulfuri, marcînd prin aceasta o anumită evoluție a soluțiilor post-magmatice.

Din studii proceselor de transformare, reiese, că soluții pneumatolitice cu o compoziție silico-alkalină au constituit primii agenți în procesul de transformare, ele putîndu-se degaja încă la nivelul corpurilor subvulcanice sau al corpurilor înrădăcinate, ca urmare a detenței de presiune la nivelele de consolidare. Faciesurile microdiorit-porfirice și microdioritice constituie, însă, dovada consolidării acestor corpuri în condițiile unui „sistem deschis”, deci cu aport repetat sau continuu de substanță din vatra profundă.

Procesele de pneumatoliză se transformă progresiv în procese hidrotermale cu aport metalifer, oxizi de fier (magnetit — hematit), în primul



moment, ca apoi să apară și o anumită cantitate de sulfuri (pirită, calcopirită). Exodul principal al sulfurilor care se produce, însă, mai târziu, după încheierea proceselor hidrotermale care sînt însoțite de cantități infime de mineralizatori cu sulfuri. Acest lucru este atestat de faptul, că peste o structură hidrotermalizată și cimentată cu vine de cuarț, datorită unor noi mișcări rupturale apropiate de verticală, o magmă de tip lievativ, foarte bogată în volatile, deci cu o foarte mare mobilitate, deplasează spre suprafață, pătrunzînd în cele mai fine spații, fracturi, fisuri, pori, cantități enorme de sulfuri de fier și cupru, acesta reprezentînd episodul principal de mineralizare. Un asemenea apert a continuat și după punerea în loc al apofizelor de andezite de Vulcoi, dar acestea din urmă, fiind mai puțin fisurate, au fost mai puțin apte pentru mineralizare. Așa se explică scăderea substanțială a conținutului de cupru în apofize.

Slabe manifestări hidrotermale, capabile de transformări au mai continuat pînă la punerea în loc a andezitelor de tip Ruginiș din dealul Melciului și dealul Piatra Înaltă, dar nu depășesc momentul punerii în loc a andezitelor de același tip din clina estică a dealului Ruginiș și din dealul Tăului și dealul Ulmu (de la Bucium). Acestea din urmă, fiind corpuri subvulcanice, au fost afectate de procesele de endopneumatoliză într-o formă diminuată, dar care nu au mai fost mineralizate cu sulfuri. Ca minerale de transformare pneumatolitică, ca și în cazul andezitelor de Fundoaia, apar cuarțul, cloritul ferifer, biotitul, magnetitul sau hematitul. Sulfurile sînt absente.

III. CONCLUZII

Din prezentarea în formă generală a caracterelor mineralogice, petrografice, structurale și metalogenetice a formațiunilor eruptive din structura Poieni se pot desprinde unele concluzii care, nu numai că punctează trăsăturile esențiale ale acestei structuri, dar sînt de natură să dea indicații privind orientarea cercetărilor în viitor.

Tipul petrografic, petrochimic de erupțiuni din seria Fundoaia -- Vulcoi trădează proveniența din vetre magmatice purtătoare de compuși metaliferi. Mobilitatea tectonică rupturală a zonei eruptive, în timpul punerii în loc a eruptivului vulcanic sau subvulcanic creează condiții propice ca într-un anumit stadiu — stadiu critic — din evoluția vetrei magmatice compușii metaliferi să fie expulzați spre suprafață, ca urmare a detentei de presiune în zonele superficiale, în soluții pneumatolitice sau hidrotermale, variate ca proprietăți fizice și chimice. Procesele de metamorfism pneumatolitic, hidrotermal și mineralizare se desfășoară într-un interval larg de timp, cu variații cantitative și calitative.

În ceea ce privește aportul metalifer, se poate spune că acesta are loc în proporții mici în soluții hidrotermale, — pneume, aproape neîntrerupt.

Din cortegiul acestor procese se desprinde, ca un episod aparte, „exodul” sulfurilor, în special cuprifere, în apogeul stării „critice” a vetrei magmatice, cînd se separă un tip de magmă aparte, puternic îmbogățită



în compuși volatili și metaliferi, cu anioni complecși de tip histeromagmatic sau licuativ, care generează mineralizații aproape sau total lipsite de gangă.

Din analiza raporturilor metamorfism pneumatolitic-metamorfism hidrotermal, neglijând aportul neînsemnat de minerale metalifere și mineralizarea din episodul principal, se poate conchide că o intensificare a metamorfismului ar indica, în mod doosbit, doar gradul de accesibilitate a unor zone din structură, pentru mineralizatori și nu un indice direct, obligatoriu, privind gradul mai avansat de metalizare.

În cazul structurii Poieni, s-a observat, adesea, o coincidență a zonelor de maxim metamorfism și de mineralizare metaliferă mai intensă.

Dată fiind producerea lor independentă, în principiu, coexistența lor nu este obligatorie.

BIBLIOGRAFIE

- Borcoș M., Bratosin Irina, Colios Elena, Ianc Rosette (1972) Observații petrogenetice și geochimice asupra vulcanitelor neogene din ciclul II de erupție din Munții Metaliferi. LVIII/1. București.
- Stanciu Constantina (1962) Altération hydrothermale de l'andésite quartzifère dans le gisement Haneș. Carp. Balk. Geol. Assoc. VI. Congr. 1962. Varşovia.
- Ghițulescu T. P., Socolescu M. (1941) Étude géologique et minière des Monts Meteliferes. Ann. Inst. Géol. Rom. XXI. 181-233. București.
- Ianovici V., Giușcă D., Ghițulescu T. P., Borcoș M., Lupu M., Bieahu M., Savu H. (1969) Evoluția geologică a Munților Metaliferi. Edit. Acad. RSR. București.
- Petrullian N. (1934) Étude chalcographique du gisement aurifère de Roșia Montană (Transylvanie, Roumanie). Ann. Inst. Géol. XVI. 499-519. București.
- Braha V. (1952) Asupra mineralizației cuprifere de la Mușca (Patrolateralul aurifer). Comunicările Academiei R.P.R., II. 11-12. 725-729. București.
- Ștefan R., Cosma S. (1959) Cercetări geologice - petrografice în regiunea Roșia Montană (Munții Metaliferi) D.S. Inst. Geol. XLVI. 1963-1964. 167-170. București.

STRUCTURE DE POIENI-ROȘIA MONTANĂ CARACTÉRISATION PÉTROGRAPHIQUE, STRUCTURALE ET MÉTALLOGENIQUE

(Résumé)

La recherche géologique et géophysique et ensuite les travaux de forage et miniers ont mis en évidence la présence d'une structure éruptive dans la zone de la colline de Poieni, à l'est de Roșia Montană.

On a établi que l'éruptif qui affleure dans cette structure est représenté par des andésites amphiboliques et quartz avec ou sans pyroxènes, mises en place pendant les cinq épisodes d'une phase éruptive plus large, probablement pendant le Sannation. Les éruptions début par des volcanites, après lesquelles sont mises en place des andésites dans des corps subvolcaniques (cumulodons, necks, dykes, apophyses etc) en faciès variés du point de vue structural, mai similaires du point de vue minéralogic.



La mineralizarea la sulfure (la dominanță cuprifere) este precedată de: procesus de metamorfism pneumatolitic (albitizații, biotitizații \pm magnetite) și hidrotermal (alunitizații, sericitizații, argilizări, silicificații, etc), l'aport hidrotermal continuând totuși după faza principală d'aport metaliferă.

On este d'avis qu'en ce qui concerne les solutions pneumatolytiques, un apport de minéraux oxydiques, à savoir: magnétite, hématite, en quantités réduites sulfures, a eu lieu, tous ces minéraux étant associés aux minéraux silicatés.

Le principal moment de mineralization doit être établi après la mise en place des andésites de Fundoia et de Vulcoi. Les andésites de Vulcoi mettent en évidence un faciès hystéromagnétique et on persiste à croire que dans le foyer magmatique a eu lieu — à la suite de la détente de pression du loit — la séparation liquative d'une magme sulfureuse très riche en composants volatils; ces derniers à anions complexes, grands, ont joué le rôle principal dans le transport ascendant des métaux. Les fractures tectoniques intersectant les fissures et les craquelures de refroidissement constituent les voies de circulation, de sorte qu'à cause de la capacité pénétrante particulière des solutions mentionnés, très remarquable, ces espaces vides et même les pores des roches ont été remplis.

Après un nouvel épisode, pendant lequel de nouvelles fractures se sont formées, un nouveau stade de mineralization à sulfures polymétalliques est mentionné, pour lequel est admise aussi une remobilization partielle de quelques composants métallifères, déjà déposés dans la structure.

Les conclusions formulées montrent que le principal processus de mineralization (cuprifère) s'est déroulé avant la mise en place de l'andésite de la colline de Ruginiș.

INTREBĂRI ȘI DISCUȚII

A. Gurău. 1. În ce stadiu (condiții) termodinamic s-au format mineralizațiile cuprifere? 2. De care din andezitele menționate este legată mineralizația?

R. Ștefan. Pe fondul eruptivului afectat de procesle de metamorfism pneumatolitic (biotitizare, albitizare cu aport de cuarț, magnetit, hematit — faza acidă) și hidrotermal (silicificare, sericitizare, argilizare, alunitizarea andezitului de Poieni, etc. cu aport limitat de sulfuri), a avut loc punerea în loc a mineralizațiilor cuprifere într-un moment sau episod când are loc un adevărat exod al sulfurilor, în special cuprifere, din vatra generatoare. Acest „exod” a fost determinat de factori specifici ca: mobilitatea tectonică rupturală în aria structurii cu producerea unor fracturi și ca atare a unei detente de presiune în coperișul vetrei magmatice, datorită creării fracturilor care au intersectat fisurile și crăpăturile de răcire și de forfecare s-au deschis căile de circulație ascendentă, fiind în acest mod racordate toate spațiile goale, inclusiv porii rocii consolidate sau în curs de consolidare, la căile majore reprezentate prin fracturi tectonice.

Dat fiind că mineralizația cuprifere principală străbate prin rocile eruptive metamorfizate pneumatolitic și hidrotermal, depunându-se fără umplutură de gangă, tragem concluzia că aceasta a parvenit la nivelele de depunere sub forma unei magme sulfuroase foarte bogată în substanțe volatile, diferențiată la partea superioară a vetrei, ca urmare a scăderii destul de bruste a presiunii la nivelul acesteia. O astfel de magmă probabil lipsită sau foarte săracă în componenți silicatici prezintă o mare mobilitate, respectiv o capacitate penetrantă deosebit de ridicată, ocupând în mersul ei ascendent — sub presiune mare și temperatură probabil de ordinul 500—600° — toate spațiile goale (fracturi, crăpături, fisuri, pori), impregnând în acest mod întreaga masă andezitică existentă. Așa se explică formarea filoanelor, vinișoarelor, plajelor pe fisuri, a plajelor poligranulare din masa andezitelor cuprinse între fisuri și crăpături.

Ca o mineralizație oarecum diferențiată de cea cuprifere trebuie menționată cea de sulfuri polimetalice cu galcnă, blendă, calcopirită etc. care pare să urmeze unor noi mișcări tectonice rupturale. Această mineralizație este de tip hidrotermal și pare să fi afectat o parte din andezitele de Ruginiș (Dealul Melciului, Dealul Pietrii) descrise de Petrulian, Brana în galeria Mușca sub formă filoniană cu gangă de cuarț.

2. În concepția noastră nu putem vorbi de o legătură între un tip de andezit și mineralizația cuprifere, andezitele fiind numai roci-găzduitoare, mai mult sau mai puțin receptive; funcție de gradul de fisurare, de spațiile goale pe care le oferă, de chimismul acestora etc.



Studiul tipurilor de andezite ne-a folosit îndeosebi pentru localizarea în succesiunea proceselor episodului principal de metalizare și ca material „reflector” a proceselor care au avut loc în vatra generatoare, care au determinat „exodul” sulfurilor într-un anumit episod al evoluției acesteia.

În acest context andezitele de Fundoara sînt rocile principale cu care se asociază spațial mineralizația cuprifera, în timp ce andezitele de Vlcoi — deși puse în loc, dar mai puțin fisurate — sînt mai puțin mineralizate.

Este important de remarcat că datorită însărăcirii vetrei în mineralizatori sulfuroși, după episodul principal în andezitele de Ruginiș din dealul Ruginiș aceste mineralizații nu au mai putut fi puse în evidență, cel puțin la nivelul actual de eroziune.

Acordăm așadar o deosebită atenție convergenței simultane a mai multor factori care să favorizeze un proces ca cel menționat mai sus, factor reflectat în caracterele mineralogice-petrografice și chimice ale rocilor, tectonizării acestora etc.

Deci ca o concluzie la cele arătate rezultă că după punerea în loc a andezitelor de Fundoara au existat condițiile conjuncturale favorizînd aportul major cantitativ de mineralizare cuprifera.

R. D i m i t r e s c u. Datele aduse de autori asupra mineralizației se înscriu pe linia de gîndire a prof. G. A m s t u t z (Heidelberg), care consideră minereurile discriminate, cuprifere de tip porfiric, ca fiind singenetice și nu epigenetice-hidrotermale.

R. Ș t e f a n. În legătură cu punctul de vedere exprimat, precizăm că mecanismul de concentrare descris de noi, are nuanțe clar diferite față de formarea singenetică a zăcămintelor de cupru porfirice. În cazul zăcămintului de la Poieni — Roșia Montană, concentrarea sulfurilor cuprifere s-a produs la nivele mai adînci și magma sulfuroasă a migrat ascendent, localizîndu-se la nivele superioare în andezite provenite din aceeași vatră, dar în episoade anterioare, grație proprietăților fizice ale acestei magme, bogată în volatile și mobilității tectonice în zona structurii.

R. J u d e. 1. Ce relații cunoașteți între mineralizațiile cunoscute anterior de enargit și pirită de la Mușca pe de o parte și mineralizația exploatată recent la Roșia Poieni pe de altă parte?

2. Ce sulfuri mai apar în afară de cele de cupru în cadrul zăcămintului de la Poieni?

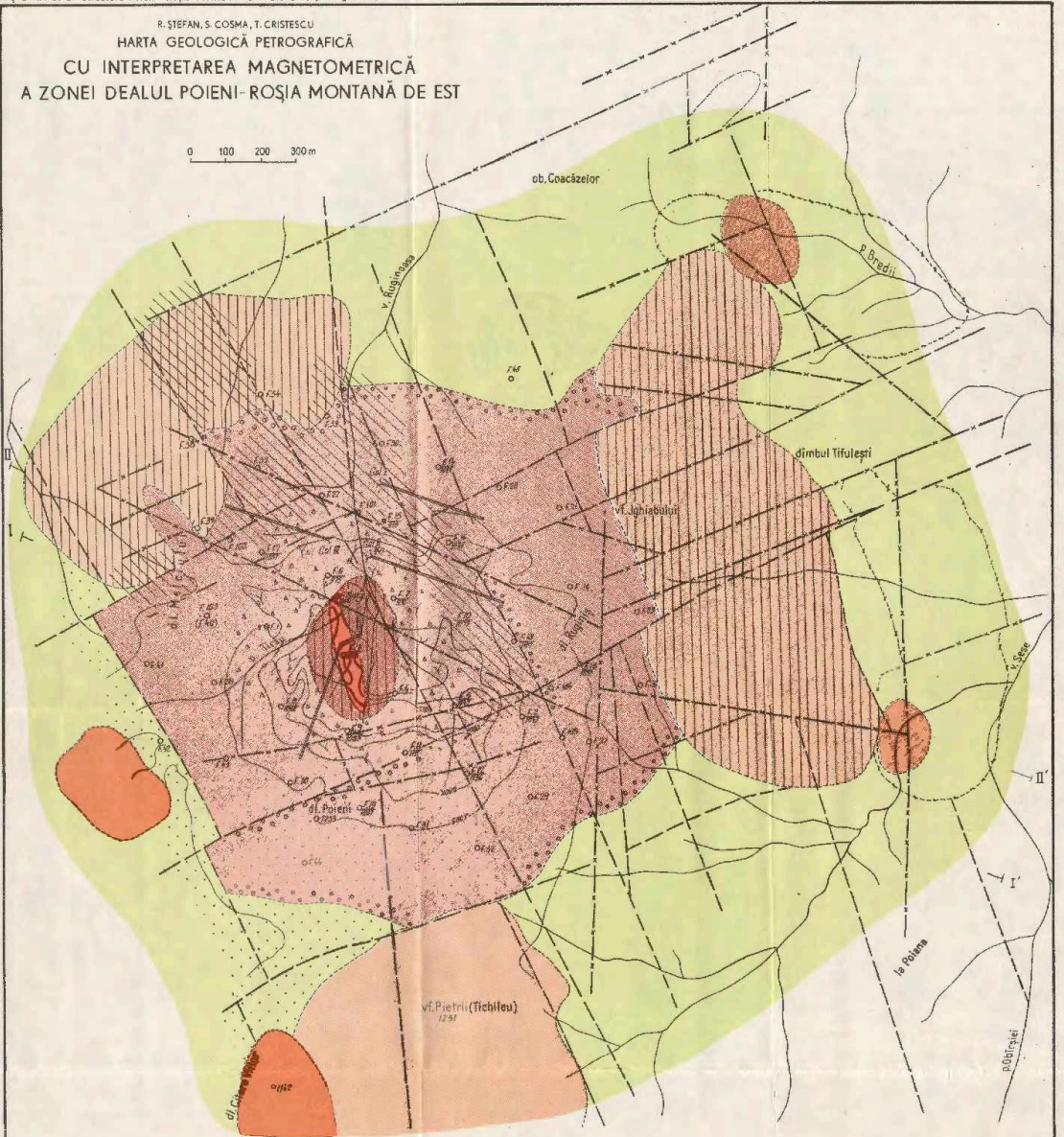
R. Ș t e f a n. 1. În zona Mușca sînt cunoscute mineralizații variate, inclusiv cele de enargit și pirită mai mult chiar aurifere, dar situîndu-se într-o regiune de întrepîtrundere a domeniului neogen cu cel banatic și este greu să le separăm net în acest stadiu al cercetării. Această dificultate este egală chiar pentru datarea erupțiilor andezitice care străbat numai formațiuni cretacee, negăsindu-se în raporturi de contact cu formațiuni mai noi. Ne propunem să studiem regiunea în vederea găsirii unor relații între mineralizațiile celor două domenii, eventual să găsim unele argumente privind remobilizarea parțială sau contaminarea ultimelor mineralizații cu componenți din mineralizații și structuri mai vechi. 2. Am menționat prezența sulfurilor de plumb, zinc, molibden; de asemenea, adeseori am menționat prezența telradritului, bornitului, blendei, galenei, molibdenului, etc.

D. M e r c u s. 1. Erupția s-a produs în mediul subaerian sau subacuatic? 2. Dacă și celelalte erupții de andezite în afară de andezitul de Poieni, sînt însoțite de produse piroclastice? 3. Dacă s-a calculat nivelul de eroziune? 4. De unde este aportul de potasiu? 5. Dacă au fost întîlnite procese de adularizare? 6. Care este raportul dintre magnetit și sulfuri în andezitul de Fundoara și andezitul de Ruginiș?

R. Ș t e f a n. 1. Erupția vulcanică a andezitului de Poieni care începe cu produse piroclastice a avut loc, probabil, subaerian, cu toate că pe alocuri se poate observa un amestec al acestora cu elemente remaniate din cretacic, probabil acumulate local în mediul lacustru. 2. În afara andezitelor de Poieni, nici un alt eruptiv din succesiune în cadrul structurii în care ne referim nu este însoțit de produse piroclastice, consolidîndu-se subvulcanic. 3. Nu s-a calculat. 4. Aportul de potasiu cu formarea unui feldspat potasic, ulterior peritizal, a fost semnalat doar în această zonă, fără a putea fi urmărit în mod sistematic, pentru a stabili raporturile cu procesele pneumatolitice și hidrotermale, cu zăile principale de aport. Noi am analizat probe din 10 în 10 m din carotele provenite din forajele de pe profilul median dar nu sîntem în faza în care să dăm un răspuns acestei chestiuni. În ce privește biotitizarea melanocratelor, s-ar putea presupune că soluțiile metamorfozante, pneumatolitice și hidrotermale, să fi adus o oarecare cantitate de K_+ dar se poate accepta că un conținut în acest element a avut magma inițială și că a fost numai antrenat de soluțiile postmagmatice în formarea biotitului, într-un mediu hidratat. 5. Probabil că acest feldspat potasic peritizal la care ne-au

R. ȘTEFAN, S. COSMA, T. CRISTESCU
**HARTA GEOLOGICĂ PETROGRAFICĂ
 CU INTERPRETAREA MAGNETOMETRICĂ
 A ZONEI DEALUL POIENI-ROȘIA MONTANĂ DE EST**

0 100 200 300 m



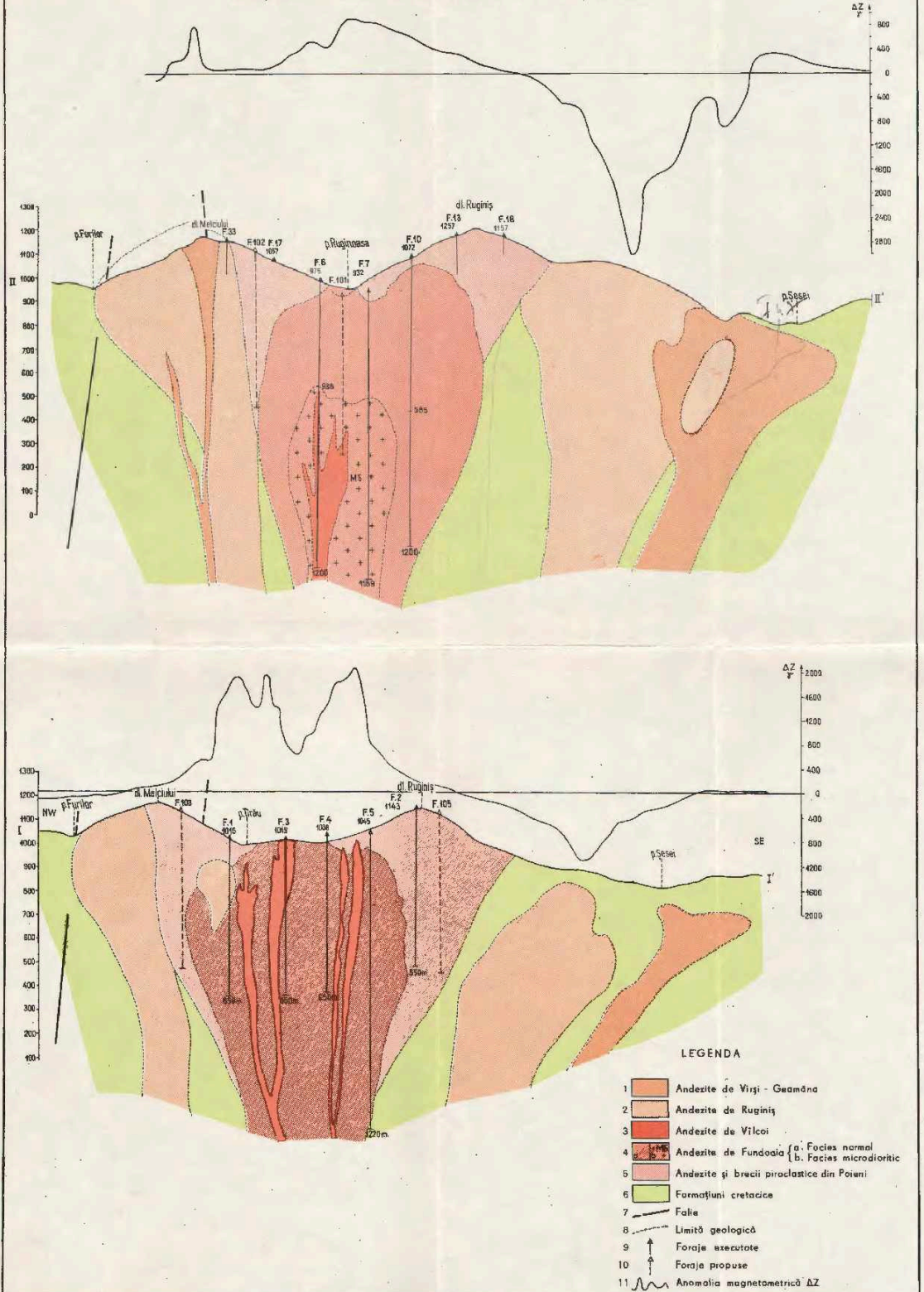
LEGENDA

- | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>FLIOCEN-EXTRUZIV 1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>SUBVULCANIC</p> <p>6</p> <p>VULCANOGEN B</p> | <p>Andezite de Rotundu</p> <p>Andezite de Vișii-Ceacănă</p> <p>Andezite de Rugină</p> <p>Andezite de Vilcoi</p> <p>a. Andezite de Fundoara; b. Formațiuni de miază (andezite de Poieni + Fundoara)</p> <p>Complexul andezitelor de Poieni:
 a. Peneștii; b. Andezite alunțizate;
 c. Brezii piroclastice intracratereale</p> | <p>CRETAC</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>METAMORFISM SOLFATARIAN + HIDROTHERMAL</p> <p>METAMORFISM HIDROTHERMAL</p> <p>METAMORFISM PNEUMATOLITIC</p> | <p>Șisturi argiloase, șisturi argiloase-grezoase, microconglomerate</p> <p>Alunțizare, pirinitizare, sericitizare, argilizare, silicifiere</p> <p>Sericitizare, clonțizare, argilizare + sulfuri, diseminări și vîștoare</p> <p>Biotitizare, albitizare, silicifiere + magnetit, hematit + sulfuri</p> | <p>ANOMALII GEOFIZICE</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> | <p>Zone de fracturi</p> <p>Linite geologice: a. La suprafață
 b. A corpurilor subvulcanice presupuse</p> <p>Galerii</p> <p>Foraje</p> <p>Secțiuni geologice</p> <p>Anomali magnetometrice</p> <p>Discontinuități magnetice</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



R. ȘTEFAN, ȘT. COSMA, TR. CRISTESCU

SECȚIUNI GEOLOGICE PRIN STRUCTURĂ POIENI



referit, să fie un termen al procesului de adularizare. 6. Raporturile între magnetit și sulfuri în andezitele de Fundoaia, le-am descris în comunicare.

A. Gurău. Mă bucură faptul că autorii pe baza unui mare volum de date aduc contribuții științifice importante privind geneza mineralizațiilor de la Poeni. După cum a reieșit din comunicare, ideile cu privire la geneza exprimate de noi (Gurău, Gridan) într-o altă comunicare în această sală, cu privire la structura și geneza zăcămintului Roșia Poeni. Noi am spus că mineralizația de la Roșia Poeni este de tip porfiric, similar, cu cea de la Mečet (Bulgaria) și cu alte zăcăminte de tip porfiric din lume. Ideia asupra genezei mineralizației de tip porfiric este importantă și prin aceea că acest tip în formațiuni similare ca mod de punere în loc și similitudine petrografică cum sînt andezitele subvulcanice din masivul Torviaga și Tibles.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Carte géologique pétrographique avec l'interprétation magnétométrique dans la zone Dcaful Poeni — Roșia Montană de l'est.

Pliocène extrusive; 1, andésites de Rotundu. Sarmatien subvulcanique; 2, andésites de Virși — Geamăna; 3, andésites de Ruginiș; 4, andésites de Vilcoi; 5, a, andésites de Fundoaia; b, formation de mixage (andésites de Poeni Fundoaia); volcanogène 6, complexe des andésites de Poeni a, pyroclastites; b, andésites alunitisées; c, brèches pyroclastiques intracraterielles; 7, crétacé (schistes argileux, schistes argileux-gréseux, microconglomérats; 8, métamorphisme sulfataric ± hydrothermal (alunitisations, pyritisation, séricitisation, argilisation, silicification); 9, métamorphisme hydrothermal (séricitisation, chloritisation, argilisation ± sulfures, disséminations et venules); 10, métamorphisme pneumatolytique (biotitisation, albitisation, silicification = magnétite, hématite ± sulfures); 11, zones des fractures; 12, anomalies géophysiques; a, limites géologiques au jour; b, des corps subvulcaniques présumés; 13, galeries; 14, forages; 15, coupes géologiques; 16, anomalies magnétométriques; 17, discontinuités magnétométriques.

Planche II

Coupes géologiques à travers la structure de Poeni.

1, andésites de Virși-Geamăna; 2, andésites de Ruginiș; 3, andésites de Vilcoi; 4, andésites de Fundoaia; a, faciès normal; b, faciès microdioritique; 5, andésites et brèches pyroclastiques de Poeni; 6, formations crétaciques; 7, faille; 8, limite géologique; 9, forage exécutés; 10, forages proposés; 11, anomalie magnétométrique Δ z.



2. ZĂCĂMINTE

RECENZII

T. H. HANNA: *Foundation instrumentation*. Editura Trans Tech Publications, Cleveland, Ohio 44116 U.S.A., 1973 (Series on Rock and Soil Mechanics). 372 p., 251 fig.

Cartea „Aparatură de măsură în fundaţii” de T. H. Hanna reprezintă o tratare cuprinzătoare a celor mai moderne metode tehnice de măsurare a caracteristicilor mecanice ale terenurilor şi prelucrarea datelor, operaţii de mare importanţă în domeniul fundaţiilor.

Lucrarea cuprinde nouă capitole având aproape jumătate din volumul textului consacrat metodelor de măsurare cu instrumente de înaltă tehnicitate. Se atacă astfel problema măsurării eforturilor ce se nasc în terenuri, a presiunii apei din porii rocilor, precum şi a presiunii totale în masle de roci. Autorul face apoi o discuţie detaliată asupra aparatului şi a procedeeilor de măsurare a fenomenelor de deplasare a terenurilor (alunecări, curgeri etc.).

O altă parte a conţinutului cărţii se ocupă de analiza datelor rezultate din măsurători cu referire la metodele matematice moderne, pentru rezolvarea diverselor probleme ce se ivesc în legătură cu lucrările în terenuri.

Cartea conţine un bogat capitol de apendice pentru explicarea simbolurilor utilizate, referiri pentru instrumente de măsură în fundaţii, index de autori care permite cititorului să se documenteze asupra tehnicii măsurării în fundaţii.

Lucrarea lui T. H. Hanna este de mare folos geotehnicienilor, inginerilor care lucrează în domeniul fundaţiilor, hidrotehnicienilor şi pentru toţi acei care activează în sectoare înrudite cu tehnica fundaţiilor.

Cartea menţionată este publicată în cadrul seriei de lucrări de înalt nivel ştiinţific şi tehnic; care se ocupă cu mecanica rocilor şi a solului.

Lucrarea este în prima ediţie 1973, lipărită în R. F. Germania şi reprezintă nr. 3 al vol. 1 din seria de lucrări menţionată.

Petra Crăciun



CUPRINS

	Pag.
Gurău A., Gridan T. Contribuții la cunoașterea microtectonicii și genezei zăcămintului de sulfuri polimetalice și de barită de la Cortelu — Somova (Dobrogea de Nord)	2
Gurău A., Gridan T., Glavațchi J., Hutini T. Considerații structural-geotectonice privind zăcămintul cuprifere de la Roșia-Poieni (Munții Metaliferi)	21
Manea A. Z., Covaci Stana, Samoila I. Mineralizațiile legate de masivul intrusiv banatic din munții Bihor	39
Mușat A. I., Matei V., Cibotaru T., Bruslaru T., Păslaru C., Vasilescu Olimpia. Considerații asupra unor mineralizații de sulfuri polimetalice hidrotermale din împrejurimile localității Pojorita (Carpații Orientali)	49
Patrușiu D., Iosif V. Notă asupra a două noi tipuri de bauxite din Munții Apuseni	59
Popa G. N. Litostratigrafia și tectonica seriei de Tulgheș la nord de regiunea minieră Bălan (perimetrul Șipoș — Belcina)	63
Șteian R., Cosma S., Cristescu T. Structura Poieni — Roșia Montană. Caracterizare petrografică, structurală și metalogenetică	89



CONTENU

(Résumés)

	<u>Page</u>
Gurău A., Gridan T. Contributions à la connaissance de la microtectonique et de la genèse du gisement de sulfures polymétalliques et de baryline de Cortelu — Somova	18
Gurău A., Gridan T., Glavațchi I., Hutini T. Considérations structural —génétiques sur le gisement cuprifère de Roșia Poieni (Monts Métallifères)	35
Manea A. Z., Covaci Stana, Samoila I. Minéralisations mises en évidence dans le massif banatitique des monts du Bihor	48
Mușat A. I., Malci V., Cibolaru T., Brustur T., Păslaru C., Vasilescu Olimpia. Considerations sur des minéralisations de sulfures polymétalliques hydrothermales aux alentours de la localité de Pojorita	58
Patrușiu D., Iosof V. Note sur deux nouveaux types de bauxites des Monts Apuseni	62
Popa G. N. Lithostratigraphie et tectonique de la série de Tulgheș, au nord de la région minière de Bălan (périmètre Șipoș-Belcina — Carpatés Orientales)	82
Ștefan R., Cosma S., Cristescu T. Structure Poieni-Roșia Montană. Caractérisation pétrographique, structurale et métallogénique	102



Responsabilitatea asupra conținutului articolelor
revine în exclusivitate autorilor



INSTITUT GEOLOGIQUE

COMPTES RENDUS DES SEANCES

TOME LX

1972-1973

2. GISEMENTS



Institutul Geologic al României