

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA I

Mineralogie — Petrografie

Nr. 7

STUDIUL GEOLOGIC ȘI PETROGRAFIC
AL BAZINULUI SUPERIOR
AL CRIȘULUI NEGRU—BĂIȚA BIHOR,
CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA
MINERALIZAȚIEI DE BOR
ȘI A SKARNELOR MAGNEZIENE

DE

SLOBODAN D. STOICI

BUGUREȘTI
1974



Institutul Geologic al României

**Responsabilitatea asupra conținutului articolului
revine în exclusivitate autorului**



INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA I

Mineralogie — Petrografie

Nr. 7

STUDIUL GEOLOGIC ȘI PETROGRAFIC
AL BAZINULUI SUPERIOR
AL CRIȘULUI NEGRU-BĂIȚA BIHOR,
CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA
MINERALIZAȚIEI DE BOR
ȘI A SKARNELOR MAGNEZIENE

DE

SLOBODAN D. STOICI

BUCUREȘTI
1974



Institutul Geologic al României



STUDIUL GEOLOGIC ȘI PETROGRAFIC AL
BAZINULUI SUPERIOR AL CRIȘULUI NEGRU-BĂIȚA BIHOR,
OU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA MINERALIZAȚIEI DE BOR
ȘI A SKARNELOR MAGNEZIENE¹

DE

SLOBODAN D. STOICI²

Résumé

L'étude géologique et pétrographique du bassin supérieur du Crișul Negru-Băița Bihor, concernant tout spécialement la minéralisation de bore et les skarns magnésiens. Dans la première partie de l'ouvrage on fait des considérations sur des aspects concernant la stratigraphie et la tectonique du bassin, la pétrographie des roches et aussi les modifications survenues par suite de l'effet exercé par le métamorphisme thermique, métasomatique et hydrothermal. On n'a pas omis ni les problèmes concernant la composition chimique et minéralogique des formations géologiques étudiées, ce que nous a porté à tirer (a permis de) quelques conclusions au sujet des caractéristiques calitatives et technologiques de certaines roches (calcaires, dolomies, quartzites et al.).

La partie spéciale de l'ouvrage comprend (est affectée à) la description minéralogique des minerais de bore et des skarns magnésiens et chalcomagnetés du périmètre.

On a employé, pour presque chaque minéral à part, un très riche matériel analytique (minéralogique, chimique et röntgeno-structural). Le chapitre dédié aux minerais de bore décrit les suivants minéraux: le kotoïte, le ludwigite et l'askarite et au sein des skarns: la serpentine, les grenats (l'andradite, le grossulaire et le pyrope), les pyroxènes (le diopside et l'hedenbergite), le talc, le phlogopite, le calcite, le quartz, le pennine et al. On a accordé la même importance aux minéraux métalliques de la classe „oxydes-sulfures”, qui participent à la constitution des skarns magnésiens et chalco-magnésiens: le magnétite, la hématite,

¹ Teză de doctorat susținută în 3 octombrie 1970 la Catedra de Mineralogie a Universității din Cluj.

² Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei, Intreprinderea Minieră Bihor, orașul dr. Petru Groza, str. Codrului nr. 9, județul Bihor.



la pyrite, la chalcopirite, le bornite, la covelline, la chalcosinc, le cuprite, le cuivre natif la bismuthine, l'emplectite, le bismuth natif, la blende, la galène etc.

La partie finale de l'ouvrage est affectée aux particularités géochimiques du bore du bassin supérieur du Crișul Negru.

Le matériel graphique et les photographies annexés appuient et justifient l'étude ci-après.

TABLA DE MATERII

	Pag.
Introducere	6
I. Istoricul bazinului minier Băița Bihor	9
II. Privire asupra literaturii geologice	22
III. Descrierea geologică și petrografică	28
A) Permian	29
B) Triasic	33
1. Werfenian	33
2. Anisian-Ladinian	34
3. Carnian	35
a) Descrierea dolomitelor	37
b) Descrierea rocilor detritice	44
4. Norian	45
a) Descrierea calcarelor	46
b) Descrierea rocilor detritice	49
C) Juristic	49
1. Descrierea stratelor de Coșuri	50
2. Descrierea depozitelor jurasice ce aparțin de unitatea de Codru	52
3. Descrierea calcarelor jurasice autohtone	56
D) Cretacic	57
E) Rocii magmatice	60
1. Răspindirea, modul de ivire și importanța.	60
2. Descrierea rocilor	63
a) Diabaze	63
b) Diabaz-porfirite	64
c) Diorit-porfirite	66
3. Chimismul rocilor	68
a) Tipurile de magmă și caracteristicile acestora	68
b) Diagrame de variație a banatitelor	73
c) Diagrama QLM	74
F) Substanțe minerale utile	75
1. Molibden	75



	Pag.
2. Bismut	79
3. Wolfram	82
4. Cupru, plumb și zinc	83
5. Aur și argint	84
6. Bor	86
7. Wollastonit	86
IV. Tectonica	92
A) Unitatea de Bihor	93
B) Unitatea de Codru	93
C) Unitatea de Arieșeni	94
V. Mineralizația de bor și skarnele magneziene de la Băița Bihor . .	96
A) Răspindire și forma de zăcămint	97
B) Factorii geologici care au generat mineralizația utilă	106
C) Tipurile de minereu de bor	109
D) Etapele de formare a mineralizației utile	115
VI. Contribuții la descrierea mineralogică a minereurilor de bor și a skarne- lor magneziene de la Băița Bihor	119
1. Kotoitul	119
2. Ludwigitul	122
3. Ascharitul	125
4. Calcitul	130
5. Granații	130
6. Piroxenii	132
7. Serpentinul	135
8. Talcul	138
9. Flogopitul	140
10. Cuarțul	141
11. Magnetitul și hematitul	143
12. Pirita	145
13. Mineralele de cupru	145
14. Mineralele de bismut	147
15. Blenda și galena	150
VII. Particularitățile geochimice ale borului din bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor)	152
A) Răspindirea geochimică a borului în unele roci și minerale . . .	152
1. Roci magmatice	153
2. Roci silicioase paleozoice	156
3. Roci carbonatice	157
4. „Stratele de Coșuri”	157
5. Minerale	159
B) Prospekțiunea geochimică a borului în regiunea Băița Bihor	160



	Pag.
Concluzii	162
Bibliografie	166
Rezumat (Summary)	171

INTRODUCERE

Activitatea geologică în bazinul superior al Crișului Negru — Băița Bihor am început-o în anul 1962, consacărind aproximativ opt ani prospecțiunii și explorării minereurilor de aici. Stabilirea celor mai adecvate structuri ce controlează mineralizația de bor, precum și punerea în evidență a corpurilor de minereu, au făcut obiectul activității din prima parte a perioadei amintite. Din anul 1965 activitatea geologică a fost axată pe prospectarea și explorarea mineralizațiilor de molibden, bismut, wolfram, cupru precum și a unor substanțe minerale utile nemetalifere — skarne cu wollastonit, cuarțite, dolomite și calcare.

Suprafața cercetată este cunoscută ca o veche regiune minieră, fapt pentru care lucrarea propriu-zisă este precedată de istoricul mineritului și de o privire asupra literaturii geologice și miniere a Munților Bihor în general și a bazinului superior al Crișului Negru în special.

În continuare lucrarea tratează aspectele legate de geologia și petrografia bazinului, un accent deosebit punându-se asupra răspîndirii geochimice în formațiunile geologice a unor elemente minore, precum și asupra caracteristicilor calitative a substanțelor minerale utile.

Mineralizația de bor în general, compoziția mineralogică și particularitățile geochimice ale acestei mineralizații, tipurile, legătura cu roca gazdă, cu skarnele magneziene și cu mineureurile metalifere, morfologia și răspîndirea corpurilor cu borați hipogeni, fac obiectul celei mai importante părți a prezentei lucrări.

Localizare, date orografice și hidrografice. Bazinul superior al Crișului Negru se găsește situat în partea central-vestică a Munților Bihor, limita lui sudică fiind de circa 4 km NE de comuna Băița Bihor (fig. 1).

Căile de comunicație de care se servesc sectoarele miniere din cadrul bazinului sînt următoarele :

1. calea ferată Oradea—Vașcău, care se găsește la o depărtare de 20 km (stația CFR dr. Petru Groza) ;
2. șoseaua asfaltată orașul dr. Petru Groza-Băița Plai ;



3. șoseaua pietruită, comuna Băița Bihor-comuna Arieșeni;
4. drumul forestier Băița Plai-Izvorul Crișului Negru.

Privit sub aspect morfologic, bazinul superior al Crișului Negru se caracterizează printr-un relief accidentat și foarte accidentat, diferențele de nivel dintre albia văii Crișului Negru și cele mai înalte culmi ajungând până la 700 m.

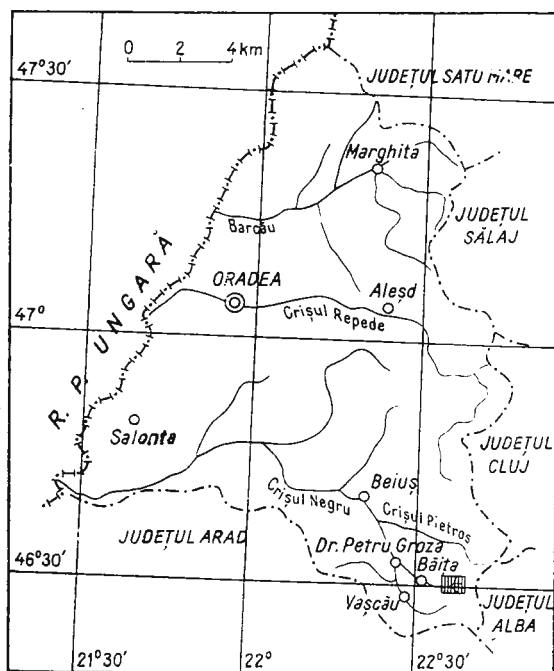


Fig. 1. — Harta județului Bihor cu localizarea perimetrului cercetat.

Map of the Bihor district comprising the location of the investigated area.

Cele mai importante culmi din cuprinsul bazinului — Bernardul — 864 m, Fleșcuța — 1183 m, Frășinel — 1065 m, Dosul Pregnei — 1050 m, vârful Pregna — 1226 m, Blidarul — 1000 m și vârful Izvorul Crișului — 994 m, variază în limite destul de strânse față de altitudinea de 1000 m.

Rețeaua hidrografică este drenată de cursul superior al Crișului Negru, care din stînga primește afluenții : valea Hoanca Moțului cu pîrîul Ferdinand și valea Pregnei și valea Fîntinele, iar din dreapta : valea Corlatului cu pîrîul Corlățelului, pîrîul Ponorului, valea Coșuri cu valea Hoanca Codreanului, și pîrîul Moriștii, toate la un loc constituind bazinul

superior al Crișului Negru. Debitul de apă al acestor văi și piraie este inconstant, fiind mai accentuat în perioadele de iarnă și primăvară, reducându-se treptat pînă la aproape completa secare în timpul verii.

Văile în general sînt foarte adînci, pantele versanților fiind abrupte, avînd în unele porțiuni înclinări de 60 — 80°. Versanții dealurilor sînt în cea mai mare parte acoperiți de păduri de foioase și mai puțin de conifere.

Climatul perimetrului este temperat-continental. Iernile sînt destul de aspre. Precipitațiile sub formă de zăpadă sînt abundente, zăpada menținîndu-se uneori pînă în luna aprilie. Perioada de primăvară se caracterizează printr-un regim umed, precipitațiile sub formă de ploaie fiind destul de frecvente. Verile sînt călduroase fapt adesea întrerupt de ploi, după care de regulă urmează scurte intervale răcoroase. Perioada de toamnă este răcoroasă și în general lipsită de precipitații atmosferice.

Temperatura medie anuală variază între +6° și +10°C, cea mai caldă lună fiind august cu temperatura medie ce variază între +12° și +22°C, iar cea mai rece este luna ianuarie, care are temperatura medie cuprinsă între +4° și -10°C.

Timpul util pentru lucrările geologice de suprafață începe în luna mai și se termină la sfîrșitul lunii noiembrie.

Înainte de-a începe lucrarea, autorul ține ca în mod deosebit să mulțumească pentru ajutorul efectuat și pentru prețioasele sfaturi și îndrumări în teren și laborator, distinsului său profesor, doctor docent E. Stoicovici de la Universitatea din Cluj.

De asemenea, pentru ajutorul acordat autorul își exprimă recunoștința față de profesorul doctor docent G. Cioflica de la Universitatea din București, profesorul doctor docent R. Dimitrescu de la Universitatea din Iași și profesorul doctor docent C. Liteanu de la Universitatea din Cluj.

Pentru înțelegerea de care au dat dovadă în perioada întocmirii lucrării, autorul mulțumește: ing. R. Catilina, ing. V. Scripăț, ing. L. Țigu, ing. Gh. Aileni și ing. V. Ovanes de la Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei și ing. D. Băbălău, ing. H. Anastase, ing. A. Balogh, I. Pârjoiu și ing. N. Lupuț de la Intreprinderea Minieră Bihor.

Autorul nu poate de asemenea ca să nu exprime mulțumiri chi-miștilor de la laboratoarele O.E.G. oraș dr. Petru Groza, I. M. Barza și I.C.E.M.I.N. București pentru analizele efectuate; colegilor dr. I. Sălăjan și ing. A. Panică pentru consultările acordate; N.



Chidioșan de la Muzeul Județean Oradea pentru punerea la dispoziție a documentelor istorice; ing. Al. Cioară, ing. E. Popa, tehnicienilor I. Cristian, I. Muț, Gh. Sabău și Maria Lescu pentru ajutorul acordat la întocmirea materialelor topografice și cartografice precum și colaboratorului său T. Ciolac.

I. ISTORICUL BAZINULUI MINIER BĂIȚA BIHOR

Cele mai vechi exploatări miniere de la Băița se bazau mai ales pe munca țăranilor localnici, care practicau această îndeletnicire cu mult înainte de a se trece la formele de minerit organizat. Documentele istorice vorbesc de spălători de aur din Vașcău, sau de țărani cari extrăgeau minereuri din gropi săpate de ei. Dar pe lângă aceștia, pentru exploatarea bogățiilor subsolului au fost aduși la Băița și în împrejurimi coloniști, mineri străini, buni cunoscători ai mineritului, îndeosebi din Germania. Au mai fost aduși și „rudari” din Transilvania, din vechile centre miniere cunoscute și exploatare încă de romani. Nu sînt mărturii dacă cu această ocazie au fost introduse tehnici și unelte mai perfecționate, dar din prosperitatea exploatărilor ce reiese din nenumărate mărturii documentare, bănuim că da.

În valea Băii, la sud de localitatea Băița Bihor, în perioada anilor 1700—1750 au funcționat o serie de lucrări miniere, amplasate pe filoanele cuarțifere încadrate în formațiunile permo-carbonifere, din care s-au extras oxizi de cupru, pirită și calcopirită. Se presupune că din cauza conținuturilor slabe în elementele utile, aceste lucrări au fost în repetate rînduri părăsite, ele cunoscînd o perioadă de maximă exploatare în jurul anului 1840.

După unele date rezultă că în lungul acestei văi au mai existat o mulțime de puțuri de explorare, executate pentru cercetarea lentilelor neuniforme de minereuri limonito-sideitice. Se presupune că din cauza prezenței în aceste minereuri a cantităților mari de pirită, ele nu au putut fi folosite cu succes în metalurgie, fapt care a determinat părăsirea lor definitivă în a doua jumătate a secolului trecut.

La N de Băița Bihor se găsesc de asemenea urmele a o serie de lucrări miniere, considerate ca fiind cele mai vechi din regiune.

Astfel, pe pîriul Nanului se găsește o veche galerie de coastă, amplasată la contactul dintre cuarțite și șisturile violacee din seria Permianului. Prezența în haldă a mineralelor secundare de cupru (malachit și azurit) duce la concluzia că prin această galerie au fost exploatare în trecut unele corpuri cu mineralizație cupriferă primară.



Pe pîriul Bisericuței, pe dealurile Godeanul Mare și Godeanul Mic, cît și în Valea Mare se cunosc de asemenea o mulțime de lucrări miniere vechi, amplasate în general la limita dintre formațiunile carbonatice din culeuș și sisturile permene din coperiș. Din literatura existentă reiese că prin aceste lucrări au fost extrase cantități apreciabile de galenă argenteră.

Se pare că într-o perioadă ceva mai tirzie sau chiar concomitent cu perioada de maximă activitate din jurul localității Băița Bihor, exploratorii din trecut s-au extins cu lucrări și în unele zone ceva mai îndepărtate.

Astfel, în valea Teiului se cunosc urmele unei vechi galerii de coastă. Lucrarea fiind complet surpată, nu se pot trage concluzii certe privitor la mineralizația utilă și amploarea activității miniere. O sumară analiză a materialului din haldă ne îndreptățește să credem că această lucrare minieră a urmărit un filon nu prea gros de galenă și calcopirită cu conținut de argint. Sub formă de impregnare, aceleași minerale metalifere au fost semnalate și în complexul de sisturi permo-carbonifere din imediata vecinătate.

Pe pîriul Calului, la aproximativ 150 m amonte de confluența cu Pîriul Mic, la contactul unui dyke de compoziție diorit-porfiritică cu sisturile paleozoice, se găsește o mică zonă impregnată cu calcopirită și pirită, care, după toate probabilitățile, a făcut în trecut obiectul unei modeste exploatări. La o altitudine de circa 620 m, în versantul drept al aceluiași pîriu, se găsește urmele unei vechi galerii amplasată pe o zonă cu aceleași caracteristici geologice.

K r ä u t n e r³ (1941) în raportul său privind situația zăcămintelor de minereuri a raionului Băița Bihorului și Hălmaj, amintește de existența pe creasta dintre valea Tomnaticului și valea Bulzului (la nord-vest de localitatea Băița Bihor) a două exploatări de minereu de fier (Roteisensstein), exploatări ce se găsesc la o altitudine de circa 635 m și la o depărtare de 50—60 m una de alta. Suprafața dintre aceste două exploatări, este acoperită cu „minereu de fier” care la prima vedere seamănă foarte mult cu bauxita. Presupunem că este vorba de o mineralizație secundară, acumulată într-o rocă carbonatică sub formă de „pălărie de fier”. Această presupunere se bazează pe faptul că una din galerii, amplasată cu aproximativ 50 m mai înspre sud și la o altitudine de 610 m, nu a interceptat la acest nivel mineralizația amintită.

³ T. K r ä u t n e r. Raport asupra situației zăcămintelor de minereuri a raionului Băița Bihorului și Hălmaj. 1941. Arh. Com. Geol. București.



Tot ca o zonă care se găsește în imediata vecinătate față de bazinul superior al Crișului Negru este Valea Seacă unde în secolele XVIII și XIX s-a desfășurat o intensă activitate minieră.

Stock-ul Reichenstein care s-a format la contactul a două dyke-uri bazice cu calcarele baremiene, a făcut obiectul exploatării unei mineralizații complexe constituite din argentit, hessit, tetraedrit, galenă, bismutină, oxizi de cupru și limonit. Exploatarea acestor mineralizații s-a făcut prin mai multe puțuri și galerii de coastă, galeria Zubau IV (+837 m) fiind situată la cel mai inferior nivel.

În afară de stock-ul Reichenstein, în zona Valea Seacă au mai fost exploatare stock-urile Mariana, Iuliana, Antoniu, ș.a. Pentru exploatarea acestor corpuri au fost executate o mulțime de lucrări miniere, dintre care amintim: galeria Neu Antoni, puțul Antoni, galeria Guttenberg, galeria Segenthal, puțul și galeria Franziska, puțul Arsura, galeriile Breuner, Maria, Benedict, Anastasia, Emeric, Neu Antoni Zubau ș.a.

Pe baza unor proiecte^{4,5} întocmite în anii 1964 și 1971 cercetările în zona Văii Seci au fost reluate, obținându-se pînă în momentul de față date noi care fac să se întrevadă o substanțială creștere pentru acest perimetru, a potențialului minier.

Dacă asupra lucrărilor miniere arătate pînă aici, există puține date, de asemenea și puține elemente din care să rezulte mai clar caracteristicile geologice ale mineralizațiilor explorate și exploatare în trecut, cu totul altă situație apare în cazul lucrărilor miniere, executate în bazinul superior al Crișului Negru. Redeschiderea chiar în zilele noastre a o serie de lucrări miniere vechi, în scopul stabilirii potențialului geologo-minier al rambleurilor și al unor eventuale porțiuni mineralizate dar neexploatare, cît și executarea în ultimii 15 ani a unor noi lucrări miniere și de foraj, la care se mai adaugă și datele consemnate în literatura de specialitate, ne permit să reconstituim cu mai multă ușurință istoria mineritului de-a lungul secolelor.

Planșa XXVII, redă elocvent zonele de concentrare maximă atît a lucrărilor miniere vechi cît și a celor executate în ultimele decenii, amplasate pe cele mai favorabile structuri de cantonare a substanțelor minerale utile.

⁴ I. Goga, S. Stoici. Proiect privind lucrările de explorare în bazinul Crișului Negru. 1964. Arh. I. M. Bihor, Or. dr. Petru Groza.

⁵ Proiect privind cercetarea mineralizărilor de Cu, Pb, Zn, Mo, Bi, Au și Ag din bazinul Bihor. 1971. Arh. I. M. Bihor, Or. dr. Petru Groza.



Pentru o descriere mai sistematică, vom neglija ordinea de execuție a lucrărilor, respectînd în primul rînd prezența factorilor geologo-structurali care au favorizat punerea în loc a mineralizațiilor utile și deci și dezvoltarea mineritului din bazinul superior al Crișului Negru.

A) Zona Contactului Antoniu. Contactul (falia) Antoniu avînd o direcție NE-SW și o înclinare de circa 60° spre SE, ce poate fi urmărit (pl. XXVII) în cadrul bazinului pe o lungime de ordinul kilometrilor, desparte dolomitele carniene și calcarele recristalizate noriene din acoperiș, de porfirele cuarțifere și șisturile permene din culcuș. Atît la contactul propriu-zis, cît și pe anumite structuri (falii secundare și dykeuri) din imediata apropiere, au fost parțial sau total exploatare încă din secolul al XVIII-lea o serie de corpuri cu minereuri de cupru, zinc, plumb și argint.

Unul din importantele puncte miniere de pe acest contact este așa-numita zona Sturzu în care mineralizația s-a prezentat sub forma unui stockwerk care aflora la zi și care a fost deschis și exploatat prin mai multe galerii de coastă amplasate la diferite nivele, galerii care au funcționat pînă în jurul anului 1852, cînd exploatarea a fost definitiv oprită. Printre aceste lucrări se numără galeriile: Seraphinus (+930 m), Oberster (+924 m), Englisch (+900 m), Motz (+874 m), Lukas (+874 m), Antoni Tag (+831 m), Antoni Einfahrt (+797 m) și Antoni Zubau (+640 m), ultima considerată ca galerie de bază, fiind amplasată în versantul stîng al Crișului Negru, în apropierea confluenței cu pîriul Ponor. Se menționează că din aceste galerii au fost extrase importante cantități de galenă argentiferă, calcopirită și unele minerale secundare de plumb și cupru. După informațiile existente, exploatarea acestor minereuri, a avut loc numai deasupra nivelului galeriei Antoni Zubau (+640 m) și de aceea în anii 1959-1960, prin prelungirea galeriei orizontului VI (+576 m) de la mina Băița, s-a încercat intrarea sub aceste mineralizații. Lucrarea nu a dat rezultate pozitive, deoarece nivelul ei se situează în pasul faliei care a deplasat corpul de minereu înspre NNW. Deși încă nu avem date certe, credem că continuitatea în adîncime a corpului Sturzu este materializată prin corpul Antoniu, pus în evidență prin executarea în 1969 a transversalei Borului (+576 m). Confirmarea acestei ipoteze va duce la sistarea cercetărilor geologice pentru mineralizația complexă de aici, pe intervalul cuprins dintre cotele +600 și +680 m. Ultima lucrare de cercetare pe contactul Antoniu, în apropierea zonei Sturzu, s-a făcut în cursul anului 1969 executîndu-se o galerie direcțională la nivelul orizontului X (+500 m)



din cadrul minei Băița, prin care s-a pus în evidență o mineralizație hidrotermală de galenă argentiferă.

Urmărind contactul Antoniu înspre NE, urmele vechilor lucrări conturează o altă zonă mineralizată denumită zona Pregna. Se menționează unele galerii și puțuri din care s-ar fi exploatat mineralizări de tetraedrit și ceruzit.

În timp ce galeriile Nepomuc superior (+792 m) și Nepomuc inferior (+758 m) precum și puțurile Kübeck (+792 m) și Barbara (+799,5 m) executate în lungul văii Pregna au urmărit unele zone mineralizate dispuse la contactul unor filoane eruptive cu dolomite carniene, galeriile Troița (+828,5 m) și Rozalia (+916,5 m) au urmărit mineralizările cuprifere și complexe ce se cantonează la limita dintre aceleași derivate filoniene ale magmatismului banatitic și formațiunile permieni din acoperișul faliei Antoniu.

Lucrările de prospecțiune efectuate în această zonă, în perioada anilor 1959—1960, au semnalat la suprafață prezența unor mineralizări de cupru și cobalt. Comportarea înspre adâncime a mineralizației din zona Pregna, a fost verificată cu ocazia redeschiderii parțiale a unei transversale (+620 m) din galeria Ladislau. Interceptarea la acest nivel a unor mineralizații similare dar cu grosimi foarte mici (5—10 cm) nu a justificat din punct de vedere economic continuarea lucrărilor de cercetare.

Nu același lucru putem spune și despre rezultatele cercetărilor geologice din perioada 1969—1971. Cu ocazia executării unor lucrări miniere de suprafață, au fost identificate și conturate zone cuprifere importante.

Ultima zonă mineralizată din cuprinsul contactului Antoniu este conturată pe pîriul Ferdinand, unde de asemenea au existat mineralizații utile în cantități industriale, mineralizații cantonate atît pe contactul propriu-zis dintre dolomitele carniene și șisturile permieni cît și în lungul unor dyke-uri și a unor fracturi secundare din imediata apropiere. Aici, se consideră că s-ar fi exploatat „un skarn frumos, mineralizat cu galenă argentiferă, ceruzit, tetraedrit și malachit”. Una din perioadele de înflorire a activității miniere din această zonă a fost în jurul anului 1783.

B) Zona Contactului Blidar. Contactul Blidar se poate de asemenea considera ca o fractură cu caracter regional. Începînd din valea Fîntînele unde contactul Blidar intersectează contactul Antoniu, înspre NW el poate fi urmărit pe o lungime de ordinul a sutelor de metri. Prin intermediul unei puternice zone metasomatice, contactul separă șisturile



permieniene și porfirele cuarțifere, în acoperiș, de calcarele noriene și jurasice, în culcuș.

Se presupune că cele mai vechi lucrări miniere din această zonă datează de la sfârșitul secolului al XIX-lea. Galeria Tirol (+741 m) și Iohani (+583) din versantul drept al Crișului Negru au urmărit unele diseminări de pirită, calcopirită și carbonați bazici de cupru, astăzi fără importanță practică.

De asemenea spre sfârșitul secolului trecut, în lungul contactului Blidar, din versantul stîng al Crișului Negru, au avut loc primele exploataări de skarn wollastonito-granatifer cu bismutină, recuperîndu-se și cantități importante de aur și argint. Mineralizației de molibden nu i se dădea nici o atenție, deoarece întrebuințările ei industriale erau foarte reduse.

În ceea ce privește extracția minereurilor de molibden și bismut, aceasta începe să fie făcută intens, pentru prima dată, în perioada întîiului război mondial, de către o societate germană. Exploatarea, s-a făcut prin șase galerii de coastă, amplasate în versantul NW al dealului Blidar: Glückauf (+576 m), Elisabeta (+600 m), George (+640 m), Barbara (+678 m), Loghin (+705 m) și Cristina (+760 m), galerii care în actuala organizare a minei poartă denumirea de orizonturi (VI—I) și o galerie de coastă în versantul SE al aceluiași deal, Fîntînele (+788 m). Tot în această perioadă, din galeria Glückauf (orizontul VI) se sapă planul înclinat Franklin (+576 m) din care, pentru prima dată se execută lucrările miniere (orizontul VII) sub nivelul văii Crișului Negru (+547 m).

După această perioadă de activitate, mina este părăsită pînă în anul 1935 cînd societatea „Aurum”, începe redeschiderea ei, în vederea exploatarei și valorificării minereurilor de molibden și bismut. Lucrările de redeschidere au durat pînă în anul 1938, cînd începe exploatarea și stocarea minereurilor.

La 1 iulie 1938, mina trece în proprietatea societății „Molybden” care în anii 1938—1939 construiește instalația de concentrare, după care începe flotarea minereurilor stocate. În perioada anilor 1935—1939, din galeria Glückauf a fost săpat un plan înclinat (+576—+499 m) din care au fost dezvoltate lucrările miniere la orizonturile VIII (+547 m), IX (+519 m) și X (+499 m).

Începînd cu luna februarie 1941, mina este arendată societății „Europetrol”. Extracția și prelucrarea sînt în continuă scădere, ajun-gînd în luna noiembrie 1943 la o producție de numai 26 tone minereu.



În anul 1944, mina este preluată de către societatea „Mica”, care continuă exploatarea pînă în anul 1946, cînd mina este din nou părăsită.

O dată cu naționalizarea principalelor mijloace de producție, în anul 1948, mina începe din nou să funcționeze, de data aceasta însă sub conducerea „Centralei Fierului”.

În luna iulie 1950 mina Băița-Molibden este preluată de către Trus-tul Brad, care continuă exploatarea pînă în anul 1952.

Perioada 1952—1957 marchează din nou o fază de stagnare după care sub conducerea Întreprinderii Miniere Bihor din cadrul Direcției Generale a Metalelor Rare începe activitate intensă de cercetare și exploatare, intensitate care persistă și în zilele noastre.

În perioada 1957—1970, pe lângă redeschiderea minei se mai execută o serie de lucrări miniere și de foraj, care depășesc cu mult volumul lucrărilor executate pînă atunci. Se continuă săparea planului înclinat pînă la nivelul orizontului XI (+499—+477 m), din care apoi se cercetează pe direcție și grosime, atît contactul Blidar cît și filonul Secundar. În anii 1959—1960 se execută puțul „Molibden” (+576—+346 m), din care în următorii ani se deschid orizonturile XII (+447 m), XIII (+417 m) și XV (+356 m) iar mai tîrziu prin intermediul unui suitor și orizontul XIV (+386 m). Filonul Secundar a fost cercetat și printr-o galerie de coastă amplasată în versantul drept al Crișului Negru — galeria Izvor (+588 m). Tîot în această perioadă se descoperă în imediata apropiere a contactului Blidar, noi corpuri mineralizate. Dintre acestea amintim filonul Fîntinele cercetat printr-o galerie de coastă în versantul SE al dealului Blidar (+821 m) și deschis la nivelele galeriilor Cristina (+760 m) și Barbara (+678 m) și filonul Ludovic deschis la nivelul orizonturilor XI (+477 m) și XIII (+417 m).

Studiul complex al perimetrului minei Băița-Molibden, face ca prin conturarea în continuare a rezervelor de minereu de Mo, Bi și W, de skarn cu wollastonit, de cuarțite ș.a., potențialul minier să fie în continuare creștere.

C) Zona Coșuri. Este amplasată în lungul unuia din cei mai importanți afluenți ai cursului superior al Crișului Negru. Lucrările miniere vechi din perimetrul văii Coșuri, datează de aproximativ 200 de ani. În partea de vest a funcționat mina Segen Gottes, iar la est, mina Gabe Gottes.

Activitatea de exploatare la mina Segen Gottes a avut loc pînă în anul 1785 prin puțul Codreanu (+763 m) și mai tîrziu prin galeria Karoli (+724 m). A doua perioadă de exploatare a început în anul 1814,



iar în decursul anilor 1820—1837, lucrările au fost de câteva ori întrerupte și reluate. Se menționează, că din această mină au fost extrase importante cantități de skarn wollastonito-granatifer, mineralizat cu calcopirită și bismutină cu conținut de aur și argint, skarn cantonat la limita dintre corneenele aparținând „Stratelor de Coșuri” situate în culcuș și calcarele recristalizate din acoperiș. Această mineralizație a fost întâlnită în anii 1968—1969, cu 37 m mai jos prin executarea galeriei de coastă Codreanu (+687 m).

Mineralizația de la mina Gabe Gottes din partea superioară a văii Coșuri a fost de asemenea cantonată la limita dintre cele două formațiuni Utilul, reprezentat prin skarn wollastonito-granatifer cu bornit, tetraedrit, calcopirită, pirită și bismutină cu conținut de aur și argint a fost extras prin galeriile Bernard (+768 m), Aloisie (+793 m), Binecuvîntarea Mariei (+826 m) și Iohan (+814 m). În scopul de-a intercepta aceste lentile mineralizate, la nivelul orizontului VI (+576 m) din cadrul minei Băița-Molibden, în anul 1969 s-a trecut la executarea transversalei Coșuri (+576 m).

În versantul stîng al văii Coșuri, în apropiere de confluența cu valea Crișul Negru, se cunosc câteva lucrări miniere din care s-a extras o mineralizație de bismutină diseminată într-o lentilă de skarn cu wollastonit. Amintim galeria Ludovic (+665 m), Ludovic superior (+680 m), cariera Ludovic (+700 m) și o galerie situată în cariera nr. 2 de marmură (+613 m).

D) Zona Puțul Elena. Pe pîriul Ponorului la circa 600 m est de mina Segen Gottes a existat așa-numita zonă a Puțului Elena. În literatura veche se arată că mineralizația utilă din această zonă a fost cantonată la „contactul calcarelor cu șisturile permieni”. Datele noi infirmă această părere, arătînd că mineralizația este controlată aici de un sistem de fracturi și de dyke-uri diabazice din imediata apropiere a contactului dintre calcare și corneene. În afară de puțul Elena (+815 m) au mai existat trei galerii de coastă în versantul drept: (+835 m), (+788 m), (+762 m) după cum și una în versantul stîng al pîriului Ponor (+815 m). În perioada 1948—1950, în vederea interceptării mineralizației de la Puțul Elena, s-a început săparea la confluența dintre pîriul Ponor și valea Crișul Negru a galeriei Subponor (+620 m). După circa 200 m, din cauza întîmpinării unor greutăți tehnice la perforarea corneenelor, lucrarea a fost oprită.

Din zona puțului Elena au fost extrase cantități importante de galenă, limonit (probabil o zonă de oxidare), oxizi de cupru și chiar aur



nativ. Studiul materialului din hălzi duce la concluzia că lentilele de skarn wollastonito-granatifer, mai găzduiesc și mineralele bismutină, calcopirită și malachit.

E) **Zona Baia Roșie.** Cu complexul ei de lucrări, zona Baia Roșie, a făcut obiectul exploatării unui stock de skarn magnezian, mineralizat cu calcopirită, bornit, galenă, malachit, blendă, bismutină și scheelit. Mineralizația, cantonată în dolomitele carniene, la intersecția a două sisteme de falii, orientate NW—SE respectiv NE—SW, a fost exploatată pe o diferență de nivel de circa 160 m, prin puțurile Baia Roșie (+653 m) și Ladislau (+620 m) și prin galeriile de coastă Baia Roșie I (+653 m), Baia Roșie II (+660 m) și Ladislau (+617 m). Lucrările de exploatare au început în anul 1771 și s-au continuat pînă în 1815. Exploatarea a mai fost reluată în perioada 1836—1850, după care, din cauza unei continue inundări a puțului Ladislau, lucrările au fost oprite.

În anul 1961, în vederea stabilirii continuității în adîncime a corpului de mineren, au fost forate de la nivelul galeriei Ladislau, două sonde medii. Prima, a întîlnit mai multe puncte izolate, mineralizate, pe cînd a doua a străbătut o zonă de circa 19 m, bogat mineralizată cu calcopirită.

În anul 1969 s-a trecut la executarea din galeria Speranța a transversalei Borului (+576 m) care are ca scop să intercepteze mai înspre adîncime atât mineralizația de cupru cît și cea de borați endogeni. Lucrarea va fi continuată și pentru cercetarea stock-urilor Bolfu și Hoanca Moțului.

Legat de complexul de lucrări miniere Ladislau-Baia Roșie, merită să fie amintită și galeria Ana (+660 m), amplasată pe o zonă de falie din apropierea galeriilor Ladislau și Antoni-Zubau. În prezent galeria Ana este complet surpată, așa încît rezultatele obținute prin executarea ei pot fi deduse doar din examinarea materialului de pe haldă. Eșantioanele, bogat impregnate cu molibdenită au în schimb o proveniență nesigură, întrucît în apropiere de această galerie au existat în trecut șteampuri care aveau drept scop sfărîmarea minereurilor, în special a celor de bismut cu conținut de aur. La aceste șteampuri a fost transportat și minereul extras din galeriile George, Barbara, Longhin și Cristina de pe contactul Blidar. Întrucît în perioada cînd se lucra la aceste galerii (în jurul anului 1900), utilizările molibdenului au fost foarte reduse, bucățile de minereu cu conținut de molibden au fost sortate și aruncate pe halda de steril. Nu este exclus ca printr-o astfel de sortare, minereul de molibden să fi ajuns și pe halda galeriei Ana.



F) **Zona Corlatul.** În amonte de gura galeriei Baia Roșie, valea Crișul Negru și în continuare valea Fleșcuța separă două zone miniere (Corlatul și Frăsinelul) care încă cu circa 200 de ani în urmă au atras atenția „căutătorilor de metale”.

Galeriile din zona Corlatului: Theodor (+877 m) din care au fost extrase calcopirită și galenă, Simon Iuda (+ 847 m) cu mineralizație de tetraedrit, galenă argentiferă și calcopirită, Ritter-Sanct George (+ 813 m) cu calcopirită și tetraedrit, Rozalia (+ 926 m) cu tetraedrit, calcopirită și oxizi de cupru, Marta (+ 665 m) cu blendă și galenă, Cecilia (+ 956 m), David (+ 911 m), Corna (+ 967 m) și altele au fost amplasate la contactul dintre rocile carbonatice (calcare și dolomite) și filoanele eruptive de compoziție diabazică și diorit-porfiritică, cât și la limita dintre rocile carbonatice amintite și „Stratele de Coșuri”.

Pentru această zonă sint caracteristice corpurile de minereu de dimensiuni reduse, ceea ce rezultă și din golurile volumelor escavate.

G) **Zona Frăsinel.** Este de asemenea cunoscută din punct de vedere minier încă de la începutul secolului trecut.

În versantul stîng al văii Fleșcuța, la circa 200 m amonte de confluența cu valea Corlatului se găsește: galeriile Franz (+ 760 m) și Oberster (+ 860 m) precum și puțurile Gustav (+ 810 m) și Franz (+ 818m) prin care a fost exploatat un stock de minereu, cu granați, tremolit, biharit și galenă argentiferă, cantonat la contactul unui dyke cu dolomite carniene. În halda puțului Gustav au mai fost găsite eșantioane cu bismutină, calcopirită, tetraedrit, galenă, blendă și scheelit, toate diseminate într-un skarn granatifer.

Un al doilea stock, format în aceleași condiții geologice, a fost parțial exploatat în versantul NW al dealului Frăsinel prin intermediul galeriilor Bolfu I (+ 857 m) și Bolfu II (+ 818 m) și a puțului Bolfu (+ 818 m). S-a încercat interceptarea acestui stock și prin galeria Bolfu inferior (+ 710 m) amplasată în versantul drept al văii Hoanca Moțului în imediata apropiere de confluența cu valea Pregna. Mineralizația utilă constituită din calcopirită, tetraedrit, bornit, galenă, blendă și malachit se prezintă sub formă de impregnații în masa unui skarn magnezian.

Prin executarea în perioada 1958-1963 a galeriilor de coastă, Bolfu III (+ 750 m), Tony (+ 672 m) și transversala Frăsinel (+ 620 m), s-a stabilit continuitatea stock-ului Bolfu. În versantul SE al dealului Frăsinel, au fost executate două galerii de coastă: Hoanca Moțului I (+ 860 m) și Hoanca Moțului II (+ 755 m) prin intermediul cărora au



fost de asemenea puse în evidență corpurile de sulfuri complexe și de borați endogeni.

Prin obținerea de date noi, lucrările de foraj executate în ultimii 15 ani, completează într-un mod armonios istoria activității miniere, fapt care impune ca în încheierea acestui capitol să scoatem în evidență rezultatele celor mai importante foraje din bazin.

1. La confluența Crișului Negru cu valea Plaiului a fost executat un foraj structural [(S-284) + 526 m] până la o adâncime de 1054 m. Pe intervalul cuprins între 0—820 m, coloana forajului a trecut prin formațiuni permene constituite din gresii micacee, șisturi cloritoase și gresii cuarțifere cu intercalații de porfire cuarțifere, după care a străbătut contactul Blidar granato-piroxenitic sporadic mineralizat cu pirită, pirotină, calcopirită, hematit, magnetit, galenă și bismutină.

În continuare până la metrul 1008, forajul urmărește formațiunile carbonatice mezozoice, pe alături skarnificate și impregnate pe anumite porțiuni cu magnetit, ludwigit și ascharit secundar.

Pe ultimii 46 m coloana forajului străbate un granit cenușiu-rozaceu impregnat aproape de talpa sondei cu molibdenită.

2. În zona contactului Blidar au fost forate cinci sonde medii amplasate în coperișul acestuia pe un aliniament NW—SE [(S-491) + 732 m], [(S-492) + 687 m], [(S-493) + 631 m], [(S-494) + 757 m] și [(S-495) + 708 m]. Cu ajutorul acestora a fost explorat contactul Blidar pe o lungime de 1100 m, dovedindu-se că este constituit și în adâncime din skarne calcice, slab mineralizate cu molibdenită.

3. De asemenea pe acest aliniament a fost executat și un foraj structural [(S-490) + 602 m]. Coloana stratigrafică a acestui foraj este în general asemănătoare cu cea a sondei structurale nr. 284. Deși sonda pe ultima porțiune a intrat în instrumentație, din materialul nisipos recuperat, considerăm că a atins masivul intrusiv la metrul 1115.

4. În zona Coșuri au fost forate sondele medii [(S-498) + 726 m] și [(S-496) + 801 m]. Deși aceste sonde nu au întâlnit concentrări de mineralizații utile, totuși ele pot fi considerate ca lucrări importante, dat fiind faptul că prin intermediul lor a fost descifrată geologia zonei și au fost puse în evidență structuri favorabile pentru cantonarea substanțelor minerale utile metalifere, lucru care a fost dovedit odată cu executarea galeriei Codreanu (40).

5. Pe valea Crișului Negru au fost forate sondele [(S-497) + 615 m], în cariera de marmură nr. 2, [(S-499) + 627 m] la 320 m amonte și



[(S-500) + 653 m] în fața galeriei Baia Roșie I. Acestea au avut drept scop interceptarea zonelor favorabile pentru cantonarea mineralizației de bor. Probabil din cauza formei lenticulare a corpurilor cu minereu de bor, acestea nu au fost interceptate. Este însă de remarcat faptul că prin executarea acestor sonde au fost întâlnite mai multe intervale cu skarn magnezian, un indiciu privitor la posibilitatea existenței în imediata apropiere, a mineralizației de borați endogeni.

6. În versantul sud-estic al Vf. Țapul au fost forate un număr de 10 sonde medii [(S-1) + 1 336 m], [(S-4) + 1 375 m], [(S-6) + 1 313 m], [(S-7) + 1 353 m], [(S-8) + 1 380 m], [(S-9) + 1 386 m], [(S-10) + 1 386 m], [(S-11) + 1 358 m], [(S-13) + 1 335 m] și [(S-16) + 1 406 m], prin executarea cărora a fost confirmată existența pînzei de Arieșeni. Sondele 10, 13 și 16 după ce au urmărit pînza pe o grosime de 351 m, 405 m, respectiv 360 m, constituită din microconglomerate cuarțifere, gresii cuarțo-feldspatice și sisturi argiloase permo-werfeniene, au interceptat calcare și calcare dolomitice mezozoice.

7. În perioada 1967—1969 au fost executate în valea Seacă, două foraje medii [(S-1 VS) + 1 135 m] și [(S-2 VS) + 950 m] cu scopul descifrării structurii geologice în acest perimetru și interceptării unor eventuale zone mineralizate la contactul calcarelor baremiene cu masivul intrusiv. În afara interceptării a trei zone tectonice, materializate prin breccii calcaroase, și a unui dyke de compoziție andezitică, sonda 1 VS a străbătut în tot lungul ei (660 m) numai calcare albe puternic recristalizate. Sonda 2 VS în schimb, întâlnește șapte dyke-uri și un filon de calcit hidrotermal, toate cantonate în aceleași calcare albe cristalizate, iar la 344 m interceptează contactul cu masivul intrusiv. Pe primii doi metri, acesta este constituit din granodiorit cloritizat și sericitizat cu impregnații de pirită și mai rar calcopirită, iar în continuare pînă la 368 m, din granodiorit masiv, netransformat, de culoare cenușie-negricioasă.

8. În afara sondelor structurale și medii, în bazinul superior al Crișului Negru au mai fost executate circa 300 foraje de mică adîncime (pînă la 100 m) în vederea cercetării zonelor utile și a descifrării unor anomalii de ordin tectonic.

Atît din istoricul mineritului cît și din studiile efectuate de către o serie de cercetători în decursul a circa 150 de ani (lucru care este scos în evidență în capitolul următor) se poate trage concluzia că, bogățiile subsolului din bazinul superior al Crișului Negru au suscitât interesul din cele mai vechi timpuri.



Prelucrarea și utilizarea anumitor metale au însoțit pas cu pas evoluția activității miniere din bazin. Se pare că fierul a fost primul metal care a dus la inițierea mineritului în Munții Bihor. Calitatea slabă a acestor minereuri a dus la sistarea exploatărilor, iar mai târziu la reorientarea activității miniere.

Spre sfârșitul secolului al XVIII-lea și în tot cursul secolului al XIX-lea întreaga activitate minieră era axată pe exploatarea și valorificarea mineralizațiilor complexe și în special a celor cuprifere. Executarea a o serie de lucrări miniere în zonele valea Coșuri, Sturzu, Baia Roșie, Corlatul, Pregna, Ferdinand și valea Seacă au dus la extragerea importanțelor cantități de minereuri de cupru, zinc și plumb, recuperându-se din acestea aurul și argintul.

Cerințele crescînde de bismut au favorizat spre sfârșitul secolului trecut deschiderea noilor mine, din care s-au extras cantități importante de minereu bismutifer. Cu această ocazie a fost „atacată” una din cele mai favorabile structuri geologice pentru cantonarea substanțelor minerale utile — contactul Blidar — pe care în următoarele decenii a luat naștere mina Băița—Molibden.

Metallurgia modernă a impus la începutul secolului nostru extragerea din bazin a minereurilor de molibden. Funcție de necesitățile de molibden și bismut (singurele metale care mai făceau în prima jumătate a secolului XX obiectul activității miniere din bazin) au fost marcate mai multe perioade de intensificare a exploatărilor, două dintre ele suprapunându-se cu cele două războaie mondiale.

O epocă nouă, înfloritoare, a început pentru acest bazin minier după anul 1950. În urma punerii în evidență a noilor zăcăminte de metale rare, în ultimele două decenii au fost deschise mine moderne din care s-au extras mari cantități de materii prime minerale, solicitate tot mai mult de industria în plină dezvoltare.

Tendința din ultimii ani este să se valorifice cît mai complex și superior substanțele minerale utile din subsolul bazinului. Demn de amintit în acest sens sînt: valorificarea superioară a concentratelor de molibden prin producerea uleiurilor aditivate cu MoS_2 , exploatarea și valorificarea skarnelor cu wollastonit, punerea problemei extracției și a valorificării mineralizației de bor și a cuarțitelor. Problemele legate de cercetarea și valorificarea resurselor minerale din bazin, nu au fost încă epuizate. Pe drept cuvînt acest bazin este considerat ca fiind un adevărat muzeu mineralogo-petrografic natural.



II. PRIVIRE ASUPRA LITERATURII GEOLOGICE

Varietatea mare a formațiunilor geologice, caracteristicile structurale deosebit de interesante și bogățiile minerale ale subsolului unității geografice cunoscută sub denumirea de Munții Bihor, au atras încă din secolul trecut atenția cercetătorilor din domeniul stratigrafiei, tectonicii petrografiei, mineralogiei, geologiei economice etc.

Cele mai vechi cercetări se datoresc lui *Peters*, cercetări care au un pronunțat caracter mineralogo-petrografic. Autorul ne oferă primele date informative cu privire la mineralizația de borați din bazinul superior al Crișului Negru. Pe baza unui material petrografic recoltat de maestrul miner *Szaybely* (1777—1850), descoperă un nou mineral din grupa boraților pe care îl denumește *szaybelyt*. Cu mult mai târziu, mineralogul japonez *Watanabe* (1939) reia cercetările lui *Peters*, determinând mineralul *kotoit*.

Din punct de vedere petrografic, *Peters* separă formațiunile întâlnite în filite, conglomerate roșietice și șisturi cristaline.

În perioada 1868—1874 în regiunea Băița Bihor au fost studiate în special mineralizațiile metalifere din cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru. În această perioadă majoritatea lucrărilor miniere vechi erau încă în bună stare, fapt care i-a permis autorului (*Possepny*) să le studieze și să le descrie. Cu această ocazie, întocmește și prima hartă geologică a bazinului minier (scara 1:5760) pe care în afara elementelor de cartografie geologică sînt trecute și o serie de lucrări miniere, dînd în acest fel hărții și un caracter geognostic.

Cu ceva mai târziu, *Szontagh*, *Palfy* și *Rozslosnik* (1911) emit pentru prima dată ideea structurii în pînze a Munților Bihor. De asemenea atrag atenția asupra asemănării pînă la confuzie a gresiilor permian-superioare cu cele liasice.

De remarcat sînt de asemenea lucrările lui *Fischer* (1924), care între anii 1916—1924 aduce importante contribuții la cunoașterea geologiei Munților Bihor. *Fischer* se ocupă în mod special de particularitățile formațiunilor geologice dezvoltate în facies de Bihor și facies de Beliu (Cădru), enunțînd și o nouă concepție asupra structurii lor geologice. Această concepție a fost reluată mai târziu de *Rozslosnik*.

Ielinek (1937), se ocupă de rocile eruptive din Bihor, pe care le consideră de vîrstă post-senoniană. De menționat însă că *Ielinek* nu descrie diabazele din seria rocilor filoniene, cărora li se poate atribui o mare importanță în legătură cu procesele de mineralizare din regiune.



În același timp, profesorul *Giușcă* (1937) publică lucrarea despre fenomenele de metamorfism a rocilor paleozoice din Munții Bihorului. De asemenea face și o serie de observații importante privind stratigrafia și structura geologică, remarcând existența pînzelor.

Ceva mai târziu, *Arabu* (1941) separă o serie roșietică și una neagră a șisturilor cristaline, pe care le atribuie Permianului, respectiv Carbo-niferului.

În perioada 1941—1952 profesorul *Giușcă* întreprinde o serie de cercetări asupra zăcămintului de molibden și bismut (1941, 1945⁶, 1949⁷) și asupra corneenelor de la Băița Bihor (1952). Apariția skarnelor și a mineralizațiilor de molibden și bismut, le atribuie acțiunii unui masiv intrusiv granodioritic, nedescoperit încă de eroziune, masiv care de altfel a fost pus în evidență prin executarea în anii 1956—1958 a unui foraj structural. Prin studiu microscopic descoperă în minereurile de bismut de la Băița Bihor mineralele: tetradimit, galeno-bismutin, cosalit și em-plectit.

În anii 1949—1950, *Mihailovici* s-a ocupat cu studiul detaliat al geologiei regiunii Băița Bihor, executînd și o serie de lucrări de explo-rare.

În anul 1951, o echipă a Comitetului Geologic condusă de *Gherase* lucrează în bazinul superior al Crișului Negru cît și în Valea Seacă, prospec-tînd regiunea pentru mineralizațiile de Mo, Bi, Cu, Pb și Zn, cu investi-garea vechilor galerii și halde.

Ceva mai târziu, *Superceanu* (1956) face un studiu al provin-ciei geochemice a banatitelor, urmărind răspîndirea în aceasta a minera-lizațiilor utile, în special a scheelitului.

Începînd din anul 1950, Comitetul Geologic a inițiat cartarea deta-liată a Munților Bihor și în general a Munților Apuseni. Formațiunile meta-morfice au făcut obiectul cercetărilor lui *Dimitrescu* (1958) care separă în Munții Bihor două unități: cristalinel de Bihor și cristalinel Arieșului.

Studiînd regiunea dintre Gîrda și Lupșa, *Dimitrescu* este de acord cu separațiile între seriile de Codru, Biharia și Muncel, dar consi-deră că succesiunea normală este deranjată de o serie de încălecări secun-dare, separînd astfel de subunitățile superioare ale pînzei de Codru :

⁶ D. Giușcă, B. Ghica și G. Bădiceanu. Raport asupra zăcămintelor de Mo și Bi din România. 1945. Arh. Inst. Geol. București.

⁷ D. Giușcă. Raport asupra rezervelor de minereuri de Mo și Bi la mina Băița Bihor (contactul Blidar). 1949. Arh. Inst. Geol. București.



digitația de Arieșeni; solzul de Drăghița; solzul de Lupșa și digitația de Biharia.

Vîrsta șariajelor și a încălecărilor le consideră mezo-cretacice, iar pînza de Codru o extinde pînă la nord de Lupșa, linia ei frontală însumînd peste 100 km. Consideră de asemenea că amploarea maximă a șariajului între văile Crișul Negru și Someșul Cald, este de circa 20 km. În partea estică, recunoaște numai încălecări scurte, corespunzînd zonei de rădăcină.

Formațiunile sedimentare ale Munților Bihor, au făcut obiectul cercetărilor lui M. Bleahu, care, în afara faptului că a realizat prima hartă geologică a acestei unități, pune în evidență cîteva fapte importante: dovedește inexistența depozitelor neotriasice în seria de Bihor (1955)⁸ și apartenența la seria de Codru a depozitelor mezozoice de la Băița Bihor (1959); realizează o orientare a depozitelor permieni, separînd mai multe serii și identifică o nouă unitate tectonică, pînza de Arieșeni, situată între pînza de Codru și pînza de Biharia (1956)⁹, precum și mai multe digitații ale pînzei de Codru.

Datele acumulate au permis lui Bleahu și Dimitrescu o primă sinteză a structurii Apusenilor nordici (1957, 1959), în care sînt precizate următoarele unități tectonice: autohtonul de Bihor, pînza de Codru, pînza de Arieșeni, pînza de Biharia și pînza de Muncel.

Contribuțiile cartografice aduse de Hanomolo și Hanomolo pentru cristalinelul Gilăului din bazinul Someșului Cald (1969)¹⁰, de Ionescu (1962) și de Rafalet (1957)¹¹ pentru cristalinelul din masivul Biharia, de Rafalet pentru masivele banatitice de la Budureasa și Pietroasa (1956)¹² și pentru cristalinelul din muntele Găina (1956—1957), care s-au adăugat la cartările extinse ale lui Dimitrescu și ale lui Bleahu cu Bordea și Mantea (1957—1959)¹³ au făcut

⁸ M. Bleahu. Raport asupra lucrărilor de cartare geologică efectuate în regiunea Scărișoara (Munții Bihor). 1955. Arh. Inst. Geol. București.

⁹ M. Bleahu. Raport geologic asupra regiunii Arieșeni. 1956. Arh. Inst. Geol. București.

¹⁰ I. Hanomolo, Antoaneta Hanomolo. Raport geologic asupra regiunii Mărișel-Muguri-Poiana Horii. 1969. Arh. Inst. Geol. București.

¹¹ Angela Rafalet. Raport asupra studiului geologic și petrografic al regiunii Avram Iancu-vîrfurile Găina, vîrfurile Certezul (zona de S a Munților Bihor). 1957. Arh. Inst. Geol. București.

¹² Angela Rafalet. Raport asupra studiului geologic și petrografic al intruziunilor din regiunea Pietroasa-Budureasa-Stîna de Vale (zona de NW a Munților Bihor). 1956. Arh. Inst. Geol. București.

¹³ M. Bleahu, S. Bordea, G. Mantea. Raport asupra lucrărilor de cartare în Munții Bihor (sectoarele Băița Bihor și Ferice). 1957—1959. Arh. Inst. Geol. București.



posibilă apariția în 1964 a foi Arieșeni din Harta geologică a R.S.R., scara 1 : 100.000, foaie care poate fi considerată ca fiind prima asamblare cartografică a Munților Bihor.

Paralel cu activitatea geologică depusă de Comitetul Geologic, în perioada 1951—1958, în regiunea Munților Apuseni și în special în Munții Bihorului, au fost executate cercetări geologice de mare amploare, de geologii Ministerului Minelor — Direcția Generală a Metalelor Rare. În această perioadă au fost scoase în evidență date geologice noi, foarte numeroase, cu caracter stratigrafic, structural, petrografic și mineralogic, a căror interpretare au condus la aprofundarea și detalierea cunoașterii geologiei Munților Bihor.

Menționăm raportul general asupra regiunii Avram Iancu întocmit de un colectiv format din geologii B a c i u et al.¹⁴, la finele anului 1959, care aduce precizări de ordin cartografic foarte importante, argumentînd faptul că încălecare a unității de Muncel peste unitatea de Biharia s-a produs în Carboniferul inferior, deci este hercinică, de aceeași vîrstă (însă relativ mai recentă) cu gneisele microclinice de la Muncel.

Tot în cursul anului 1959, se efectuează în regiunea Munților Bihor lucrări de cartare (scara 1 : 10.000), completate cu analizele mineralogice de laborator, pe baza cărora întocmesc harta geologică și raportul anual (1959)¹⁵. Această lucrare cuprinde o serie de date noi, scoțînd în mod deosebit în evidență rolul tectonicii disjunctive în procesul de formare a structurii geologice, în special privitor la seria de Arieșeni.

Recapitulînd pe scurt rezultatele mai importante privitor la tectonica Munților Bihor, autorii arată că :

1. se confirmă pe deplin structura în pînze a Munților Bihor ;
2. pînzele nu sînt însoțite de cute răsturnate, ceea ce face ca alcătuirea structurală a regiunii să fie deosebit de originală ;
3. se precizează locul de încălecare a pînzei de Biharia, și anume deasupra orizontului inferior de sernifite ;
4. se studiază contactul inferior al pînzei de Biharia, care se dovedește a avea o alcătuire în solzi foarte complicată ;

¹⁴ F. B a c i u , E. B u z i l ă , I. S o c o l o v . Raport geologic asupra lucrărilor de prospecțiune și explorare executate în zona Avram Iancu în perioada 1951—1959. Arh. M.M.P.G. București.

¹⁵ N. M i h a i l o v i c i , G. N i t u , E. B a r a n o v , G a l i n a C u ș n i r e n k o , C. C i s s e r . Raport geologic asupra lucrărilor tematice executate în regiunea Băița Bihor-Poiana. 1959. Arh. M.M.P.G. București.



5. pe baza comparării planelor de alunecare a pinzei de Biharia și a pinzei de Arieșeni, se trage concluzia că, caracterul și grosimea zonelor de zdrobire dezvoltate pe asemenea planuri, depind îndeosebi de natura rocilor cu care vin în contact;

6. în anumite condiții, zonele de zdrobire în lungul planelor de încălecare pot fi foarte subțiri (de ordinul centimetrilor);

7. se susține în mod cert faptul că sernifitele sînt tectonite care se dezvoltă în urma metamorfismului dinamic pe seama anumitor roci;

8. s-a stabilit sensul deplasării pinzei de Biharia, folosindu-se în acest scop, alungirea fragmentelor din conglomerate;

9. se aduc unele contribuții la lămurirea vîrstei diferitelor pinze. Se presupune că formarea acestora a avut loc într-un timp îndelungat, începînd din Carboniferul superior și continuînd pînă înaintea Cretacicului superior, cu un paroxisism care a avut loc în Cretacicul mediu;

10. s-au studiat structurile plicative și disjunctive, separîndu-le orientativ după vîrsta lor față de șariaje: anterioare, concomitente, ulterioare;

11. s-a stabilit un plan general al stucturilor disjunctive, determinate de existența a două sisteme conjugate de falii, orientate NW—SE și WSW—ENE;

12. s-a stabilit în unele cazuri vîrsta relativă a diferitelor structuri (în general structurile NE--SE sînt mai vechi decît cele WSW—ENE), raporturile lor cu seria eruptivă filoniană, și s-a lămurit faptul că majoritatea faliilor sînt anterioare metamorfismului hidrotermal, care le-a folosit drept căi de acces.

Cercetările tematice au fost reluate în 1963¹⁶ insistîndu-se de data aceasta în special asupra problemelor de magmatism. Pe lîngă datele în legătură cu răspîndirea banatitelor în regiune, au fost stabilite și unele linii structurale majore. Autorii ajung la concluzia că:

1. batholitul banatitic din zona Băița Bihor-Poiana-Avram Iancu are o extindere mare, făcînd corp comun cu cel ce aflurează la Stînișoara și Valea Seacă;

2. legătura acestui batholit cu masivele magmatice de la Pietroasa și Budureasa este nesigură, ea avînd probabil loc la adîncimi mari;

3. în sud se reliefează o nouă zonă de ridicare a banatitelor: Lunșoara, valea Hălmăgel, valea Obîrșia și vîrfurile Ursului, zonă în care este dispusă aproximativ pe același aliniament cu zona Băița-Valea Seacă.

¹⁶ M. Ionescu, S. Adamovici, E. Weiss, I. Sălăjan, O. Căruț a ș u. Raportul lucrărilor tematice executate în Munții Bihor. 1963. Arh. M.M.P.G. București.



Tot în cursul anului 1962, Constantiniuc¹⁷ execută un studiu mineralogo-petrografic, privind fenomenele de magmatism din Munții Bihor. Pe lângă o descifrare microscopică a rocilor magmatice, autoarea se ocupă și de dinamica magmatismului banatitic. Acțiunea metamorfismului termic, procesele hidrotermale, fenomenele de transformări ulterioare punerii în loc a rocilor magmatice, sînt principalele obiective tratate în lucrare.

În 1966, Giușcă, Cioflica și Savu se ocupă de caracterizarea petrologică a întregii provincii banatitice din cuprinsul teritoriului țării noastre, amintind în linii generale și cele din Jugoslavia și Bulgaria. Chimismul banatitelor, comentat în lucrare este bazat pe un număr de peste 100 analize, efectuate asupra probelor recoltate de pe întreaga lor arie de răspîndire.

Problema magmatismului a fost reluată cu cîțiva ani mai tîrziu de către Stoicovici și Sălăjan (1970), care acordă o deosebită atenție chimismului rocilor magmatice intrusive, compoziției mineralogice, precum și factorilor morfologo-structurali ai banatitelor din Munții Bihor. Autorii ajung la concluzia că toate ivirile rocilor magmatice (indiferent de chimismul lor) din cuprinsul Munților Bihor, sînt în legătură cu un batholit unic, de compoziție granito-granodiorito-dioritică.

În cursul anilor 1966 și 1967, Gherase efectuează în regiunea Băița Bihor cercetări legate de metamorfismul termic și metasomatic. Gradul și natura metamorfismului sînt raportate de către autor la toate formațiunile geologice din bazin, un accent deosebit în acest sens acordînd corneenelor aparținînd „stratelor de Coșuri”

Cioflica, Vasiliu și Vlad (1967) studiază compoziția skarnelor calcice de la Băița Bihor, cu referiri speciale asupra granaților. Pe baza analizelor chimice, mineralogice și röntgeno-structurale, stabilesc că granații de la Băița Bihor sînt reprezentați prin termenii seriei izomorfe grossular-andradit (grandit 28% And., grandit 53% And. și grandit 93% And)

În anul 1969, Cioflica și Vlad publică lucrarea în legătură cu skarnele calcice de la contactul Blidar, accentuînd interdependența acestora cu mineralizația utilă.

În perioada anilor 1968—1970 este reluat studiul mineralizației de bor. Stoicovici și Stoici (1969) se ocupă de mineralizația de bor în general, de tipurile de minereu de bor și de particularitățile geochemice ale borului din bazinul superior al Crișului Negru.

¹⁷ Valeria Constantiniuc. Contribuții mineralogo-petrografice la studiul fenomenelor de magmatism din Munții Bihor. 1962. Arh. M.M.P.G. București.



Tot în această perioadă, începe o campanie de cercetare a unor substanțe minerale utile, care nu au fost încadrate în profilul întreprinderilor miniere de la Băița Bihor.

Astfel, Stoicovici și Stoici (1970) aduc contribuții la cunoașterea skarnelor de la Băița Bihor. De remarcat că în această lucrare autorii propun folosirea analizei röntgeno-structurale în vederea caracterizării calitative a concentratelor industriale de wollastonit.

Căpușan, Cotrău, Guț și Stoici (1969)¹⁸ stabilesc frecvența reniului în minereurile de molibden de la Băița Bihor. Autorii ajung la concluzia că anumite tipuri de minereu, prezintă interes în acest element dispers. De asemenea observă că scăderea conținutului în reniu, este direct proporțională cu gradul de alterare a minereului.

Stoici, Țigu și Băbălău (1970) stabilesc parametrii calitativi și cantitativi ai unor roci utile din bazinul superior al Crișului Negru (calcare, dolomite și cuarțite).

Băbălău, Stoici, Panică și Ilie (1970) se ocupă de skarnele cu wollastonit de la Băița Bihor. În afară de faptul că tratează problemele legate de condițiile de zăcămint, de compoziția chimică și mineralogică, de elementele și mineralele dăunătoare, autorii stabilesc criteriile de categorisire pe sorturi a skarnelor cu wollastonit și posibilitățile lor de valorificare.

De asemenea, legat de caracterizarea calitativă a skarnelor cu wollastonit, Stoici et al. (1970), întrevăd posibilitatea introducerii în calculul rezervelor a metodei normative (C.I.P.W.).

Stoicovici și Stoici (1971) se mai ocupă și de răspîndirea în bazinul superior al Crișului Negru, a mineralizațiilor cuprifere și complexe.

Desigur că lista cu lucrări ar putea fi continuată, cele amintite reprezentînd doar o trecere în revistă a celei mai importante, legate de lucrarea propriu-zisă, care se prezintă în continuare.

III. DESCRIEREA GEOLOGICĂ ȘI PETROGRAFICĂ

Privit sub raport geologo-petrografic, bazinul superior al Crișului Negru, se caracterizează prin prezența în fundament a unui masiv intrusiv de compoziție granito-granodioritică peste care sînt dispuse formațiunile carbonatice mezozoice cu intercalații detritice.

¹⁸ L. Căpușan, A. Cotrău, T. Guț, S. Stoici. Frecvența reniului în minereurile de molibden de la Băița Bihor. 1969. Arh. I.M. Bihor, Or. dr. Petru Groza.



Tectonic, rocile carbonatice se limitează cu formațiunile mai vechi — de vîrstă permiană și werfeniană — constituite din punct de vedere petrografic din șisturi argiloase, tufo-gresii și conglomerate. Pe alocuri, acestea din urmă găzduiesc porfire cuarțifere puse în loc în timpul Permianului.

Atît formațiunile paleozoice cît și cele mezozoice sînt străbătute de o serie de corpuri eruptive, reprezentînd derivatele filoniene ale magmatismului banatitic.

Ca urmare a efectului termic, exercitat de magmatismul cretacic depozitele sedimentare din bazin au suferit profunde transformări. Astfel, dolomitele carniene ce ocupă partea de NE a bazinului au fost supuse unei slabe recrystalizări, fenomen ce devine din ce în ce mai accentuat, pe măsură ce ne apropiem de zonele în care a avut loc un metamorfism hidrotermal cu aport de substanță. Calcarele noriene în schimb, au suferit un puternic proces de recrystalizare, ele fiind cunoscute azi sub denumirea de „marmoe de Băița Bihor”. Efectul termic al metamorfismului este resimțit și în calcarele jurasice și cretacice (în special în apropierea masivului magmatic intrusiv) ce au o largă dezvoltare în partea centrală și nord-vestică a bazinului. În sfîrșit, formațiunile detritice din cuprinsul perimetrului cercetat, au suferit un pronunțat proces de cornificare și skarnificare.

Efectul metamorfismului a făcut ca în cea mai mare parte a lor, formațiunile geologice să fie lipsite de fosile, fapt care a dus la imposibilitatea stabilirii vîrstei după criteriul paleontologic.

A) Permian

Formațiunile permiane din perimetru, limitează tectonic rocile carbonatice. În partea de SE, Permianul apare în acoperișul faliei Antoniu (pl. XXVII), iese din cadrul perimetrului cercetat, ocupînd culmile Gălișoia, Piatra Grăitoare și Băița Plai. La sud și sud-vest Permianul este dispus în acoperișul contactului Blidar, iar la nord, împreună cu formațiunile aparținînd Werfenianului, ocupă în întregime muntele Țapu.

După Bleahu și Dimitrescu (1957, 1959), formațiunile permiane de aici fac parte dintr-o unitate geologică bine definită, cunoscută în literatură sub denumirea de „pînza de Arieșeni”. Pentru Permianul din această unitate autorii stabilesc următorul profil sintetic : seria feldspatică ; seria oligomică ; seria vărgată neagră ; seria gresilor vermiculare și seria conglomeratelor laminate.



Un profil destul de cuprinzător al Permo-Werfenianului poate fi urmărit în imediata vecinătate a perimetrului cercetat, în locul denumit Groapa Ruginoasă (pl. I) și în însuși muntele Țapu (fig. 2).

O mică parte din suprafața bazinului superior al Crișului Negru este acoperită de formațiunile permiene aparținând seriilor feldspatică,

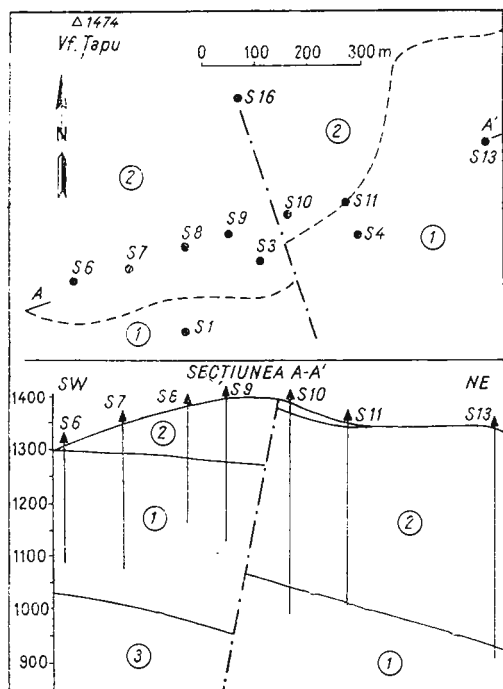


Fig. 2. — Schița și secțiunea geologică prin sondele de la muntele Țapu.

1, Permian; 2, Werfenian; 3, Barremian.

Sketch and geological section through the bore holes from the Țapu Mountain.

1, Permian; 2, Werfenian; 3, Barremian.

a gresiilor vermiculare și seriei vărgată neagră. Seria conglomeratelor laminate precum și seria oligomictică lipsesc, ele ocupînd suprafețe întinse în vecinătatea perimetrului cercetat.

Formațiunile din seria gresiilor vermiculare au fost întilnite în baza muntelui Țapu și în acoperișul contactului Antoniu. Seria este alcătuită dintr-o alternanță de gresii cu granulație diferită, mai mult sau mai puțin micacee și vermiculare, avînd o grosime care pe alocuri trece de 300 m.

Caracteristică pentru acest pachet este gresia vermiculară, o gresie fină, pe alocuri chiar aleuritică, de culoare roșie uneori violacee, foarte micacee, cu urme caracteristice de viermi.

Mineralogic, roca este alcătuită din cuarț (20—25%), feldspați plagioclazi (5—10%) și muscovit (25—35%) de dimensiuni cuprinse între



0,02—0,1 mm, toate dispuse neuniform în masa cimentului constituit la rîndul său dintr-un agregat cuarțos, sericitos și limonitic. Structura rocii este aleuitică, iar textura orientată-șistoasă, dată de orientarea paralelă a fluturașilor de muscovit.

În alternanță cu gresia vermiculară se găsesc gresii cu granulație medie și grosieră, masive, de culoare roșie, constituite din 50—60% cuarț, 20—30% feldspați plagioclazi și circa 5% muscovit. Dintre mineralele accesorii, se remarcă prezența sfenului, apatitului, turmalinei și a hematitului.

Partea superioară a seriei vermiculare este reprezentată prin șisturi argiloase de culoare roșie-violacee.

Toată seria cuprinde intercalații de porfire cuarțifere, cu grosimi uneori de peste 100 m. Cel mai bine sînt evidențiate în zona văilor Piegna și Ferdinand.

Seria feldspatică, acoperă suprafețele mari în zona muntelui Țapu și la sud-est de contactul Antoniu.

Din punct de vedere petrografic, seria feldspatică este alcătuită dintr-o alternanță de tufui, tufo-gresii, tufo-conglomerate, gresii și conglomerate a căror minerale constitutive de bază sînt reprezentate de cuarț și feldspați.

Tot pachetul are o grosime vizibilă de peste 200 m.

Seria vărgată neagră în perimetrul cercetat, apare în acoperișul contactului Bldar. O dezvoltare mare a acestei serii este semnalată la sud-vest și la vest de bazinul superior al Crișului Negru, putînd fi urmărită în taluzul drumului ce face legătura dintre localitatea Băița și colonia Băița Plai.

Sub raport petrografic, seria vărgată neagră este constituită din argilite, filite și gresii în cea mai mare parte intens cornificate și șarificate.

Pentru evidențierea chimismului rocilor permene au fost analizate mai multe probe, șase din ele corespunzînd tipurilor de bază a primelor două serii amintite, în timp ce rezultatele ultimei, constituie media unei porțiuni de circa 300 m de afloriment continuu a rocilor aparținînd seriei vărgată neagră (tab. 1 și 2).

Prezența mineralelor argiloase, a feldspaților și în special a cuarțului, imprimă acestor roci un puternic caracter silicios. În timp ce gresiile vermiculare au un conținut în jur de 56%, rocile seriei vărgată neagră ating valori pînă la 62%, iar gresiile cuarțo-feldspatice tufacee chiar peste 74%. Prezența muscovitei și a sericitei facilitează creșterea conținutului



TABELUL 1
Compoziția chimică a rocilor permieni (in %)

	Numărul analizei chimice						
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	56,40	55,97	74,17	75,18	76,06	75,40	61,86
TiO ₂	1,24	1,31	0,22	0,16	0,64	0,36	0,68
Al ₂ O ₃	19,39	19,20	12,38	12,25	11,57	12,20	14,23
Fe ₂ O ₃	5,09	5,36	1,74	1,96	2,58	2,96	2,95
FeO	2,78	3,01	2,21	1,38	0,29	0,22	2,91
MnO	0,04	0,93	0,02	0,03	0,03	0,04	0,08
MgO	2,92	2,42	2,23	1,31	1,37	1,02	2,36
CaO	1,71	1,68	0,97	1,07	0,80	0,91	4,14
Na ₂ O	1,79	1,81	2,16	2,29	0,45	1,55	4,59
K ₂ O	4,19	4,56	2,04	1,80	3,46	2,77	5,05
P ₂ O ₅	0,13	0,18	0,12	0,04	urme	urme	0,13
S	urme	urme	urme	0,11	0,21	0,24	0,06
P.C.	4,10	4,23	2,17	2,80	2,58	1,98	1,30
Suma	99,78	99,76	100,43	100,38	100,04	99,65	100,25

- 1, gresie vermiculară, valea Pregna;
 2, idem, piriul Ferdinand;
 3, gresie feldspatică tufacee, valea Pregna;
 4, idem, valea Finttinele;
 5, idem, Valea Mare;
 6, idem, piriul Ferdinand;
 7, seria vărgată-neagră (proba medie), Valea Crișul Negru.
 Analist: I. D a l e a

TABELUL 2

Conținutul în elementele minore al unor roci permieni din bazinul superior al Crișului Negru (in%)

Elemente	Numărul analizei				
	8	9	10	11	12
Be	absent	absent	absent	absent	absent
As	absent	urme	urme	urme	absent
Co	absent	absent	absent	absent	absent
Sb	absent	urme	urme	urme	absent
Pb	0,1-0,1	0,001-0,01	0,01-0,1	0,001-0,01	0,01-0,1
W	absent	absent	absent	absent	absent
Bi	absent	absent	absent	absent	absent
Ni	0,001-0,01	0,001-0,01	absent	urme	0,001-0,01
Sn	0,001-0,01	0,001-0,01	0,01-0,1	urme	0,001-0,01
Mo	urme	absent	urme	absent	urme
V	0,001-0,01	urme	urme	absent	0,001-0,01
Cu	0,01-0,1	0,001-0,01	0,001-0,01	0,001-0,01	0,001-0,01
Zn	0,001-0,01	0,001-0,01	absent	absent	urme

- 8,9, seria gresiilor vermiculare;
 10,11, seria feldspatică;
 12, seria vărgată neagră.
 Analizți: V. Cordiș și Gh. Filip



în Al_2O_3 și K_2O și implicit în P.C. care în cea mai mare parte este compus din apa de constituție.

Cît privesc elementele minore, se evidențiază conținuturi constante de Cu și Pb, pentru gresiile vermiculare fiind caracteristice și mici cantități de Ni, Sn, V și Zn.

B) Triasic

Triasicul care ocupă aproape două treimi din suprafața bazinului superior al Crișului Negru, este reprezentat prin toate etajele sale. În cea mai mare parte depozitele triasice sînt constituite din roci carbonatice, importanța lor constînd în faptul că în cadrul lor se cantonează unele zăcăminte de metale rare și neferoase de la Băița Bihor.

1. Werfenian

În bazinul superior al Crișului Negru, formațiunile werfeniene nu aflorază. În schimb, gresiile interceptate de forajul S-490 executat în imediata apropiere a puțului de extracție de la mina Băița, se pare că aparțin acestui etaj.

Constituit dintr-o alternanță de gresii cuarțo-feldspatice și micacee cenușii cu granulație medie și gresiile cuarțo-feldspatice de culoare albă, Werfenianul de aici suportă pe un interval de circa 650 m, depozitele triasice și jurasice ale unității de Codru, iar în continuare pînă la suprafață (340 m), formațiunile permieni aferente pînzei de Arieșeni.

După rapoartele geologice întocmite, rezultă că din punct de vedere mineralogic, orizontul superior al Werfenianului este constituit din :

cuarț	40—50 %
feldspați plagioclazi	10—20 %
biotit	10—20 %
andaluzit	10—20 %
magnetit	5—15 %

Ca minerale accesorii se remarcă prezența zirconului și a rutilului.

În comparație cu gresiile descrise, orizontul inferior constituit din gresii cuarțo-feldspatice, se caracterizează prin cantități mai mari de cuarț și prin absența biotitului și magnetitului. Din punct de vedere mineralogic cantitativ, orizontul este constituit din :

cuarț	60—70 %
feldspați plagioclazi	10—20 %



andaluzit. 10—20 %
 calcit 0—10 %
 Ca minerale accesorii, apar : rutil, zircon și apatit.

2. Anisian-Ladinian

Vîrsta rocilor carbonatice în care partea superioară a văii Fleșcuța își sapă albia ei, o considerăm ca fiind anisian-ladiniană. Presupunerea se bazează pe comparația caracteristicilor litologice cît și a compoziției chimice a aceluiași roci din vecinătatea perimetrului cercetat, unde au fost dovedite paleontologic.

Este vorba de calcare dolomitice cenușii, uneori chiar negre, cu aspect îmbătrînit, străbătute de filonașe cu calcit, care se dezvoltă pe o suprafață foarte restrînsă în comparație cu acelea din vecinătatea bazinului superior al Orișului Negru, cum ar fi de pildă la nord de localitatea Nucet.

Compartimentul ocupat de aceste calcare dolomitice se limitează tectonic, la sud-vest cu dolomitele carniene ale unității de Codru, iar la nord-vest cu formațiunile permieni aferente pînzei de Arieșeni (pl. XXVII).

TABELUL 2 A

Compoziția chimică a calcarelor dolomitice anisian-ladiniene
(în %)

Specificare	Numărul analizei		Compoziția medie
	13	14	
SiO ₂	1,23	2,22	1,73
TiO ₂	0,35	0,22	0,28
Al ₂ O ₃	9,97	9,03	9,50
Fe ₂ O ₃	1,63	1,32	1,48
FeO	2,34	1,40	1,87
MnO	0,86	0,35	0,60
MgO	10,05	12,22	11,13
CaO	28,13	29,53	28,82
Na ₂ O	0,14	0,14	0,14
K ₂ O	0,14	0,14	0,14
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01
S	0,22	0,94	0,58
CO ₂	44,73	42,64	43,69
Suma	99,80	100,16	99,97

13, valea Fleșcuța ;

14, șoseaua Băița-Arieșeni.

Caracteristic din punct de vedere al compoziției chimice, este conținutul ridicat în Al₂O₃ care se datorește prezenței în aceste roci, a unor minerale argiloase (tab. 2 a).



3. Carnian

Pachetul de dolomite care aparține acestui etaj, ocupă o suprafață apreciabilă în perimetrul cercetat. Vîrsta lor a fost stabilită pe baza asemănărilor litologice cu Carnianul din unitățile sistemului de Codru.

După părerea lui Bleahu și Dimitrescu (1963), dolomitele carniene împreună cu calcarele noriene, stratele de Coșuri și formațiunile Jurașicului inferior din bazinul superior al Crișului Negru, fac parte dintr-o pînză de șariaj și sînt încadrate în așa-numita unitate de Codru.

În afara perimetrului cercetat, pînzei de Codru i se mai adaugă și o serie de alte formațiuni de vîrstă permiană, triasică și jurasică. Pentru toate la un loc, autorii stabilesc următorul profil sintetic :

- a) Jurasic — (D + L₂₋₃) — strate de Coșuri
 (L₁) — calcare spatice,
 — argilite negre
 — mame grezoase cenușii
 (R) — ortocuarțite verzui, gresii, șisturi
 — calcare negre, șisturi marnoase
- b) Triasic — (N) — calcare albe masive
 (C) — dolomite albe, șisturi gălbui
 (L) — calcare negre, șisturi marnoase
 (A) — dolomite cenușii
 (W) — dolomite în plăci, gresii cuarțitice
 — ortocuarțite, șisturi argiloase
- c) Permian — seria feldspatică
 — seria oligomictică
 — seria cărămizie
 — seria brețiilor cu cristalin
 — seria conglomeratelor laminate

În cuprinsul bazinului, dolomitele ocupă o suprafață de circa 2 kmp. La vest ele se limitează tectonic cu calcarele recristalizate noriene. În linii mari, falia prin care este realizată această separare, coincide cu limita stratigrafică dintre Carnian și Norian, ea fiind identificată în mai multe puncte, cele mai elocvente fiind în transversala Borului (la metrul 250, azimut 50/310) și în galeria Ladislau (la metrul 287, azimut 40°/280°).

Limita sud-estică a Carnianului, este marcată de falia Antoniu (pl. XXVII), falie ce separă dolomitele de formațiunile permiane. Falia Antoniu a fost interceptată și urmărită o dată cu executarea orizontului VI de la mina Băița-Molibden (metrul 822, azimut 55°/330°), precum și în



galeria Antoniu. De asemenea, falia Antoniu mai poate fi urmărită și la suprafață, în zonele Sturzu, Pregna și Ferdinand.

La nord și nord-vest, falia Fleșcuța ce poate fi urmărită aproximativ paralel cu valea cu același nume, separă dolomitele carniene de calcarele jurasice, iar în partea nord-estică limita cu calcarele dolomitice anisian-ladiniene este realizată de o falie de mai mică amploare, ce face legătura dintre faliile Antoniu și Fleșcuța.

Datele de suprafață cît și cele observate în lucrările miniere și foraje, atestă că grosimea Carnianului din bazin este de aproximativ 400 m, el fiind dispus peste calcarele ce aparțin autohtonului de Bihor.

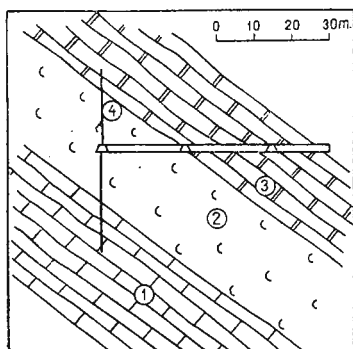


Fig. 3. — Secțiunea geologică prin transversala Frășinel.

1, calcare autohtone; 2, roci detritice cornificate și skarnificate; 3, dolomite carniene; 4, sonde.

Geological section through the Frășinel crosscut.

1, autochthonous limestones; 2, detrital rocks converted into hornfels and skarns; 3, Carnian dolomites; 4, drilling.

Pachetul de dolomite înglobă mai multe intercalații de roci detritice, în cea mai mare parte cornificate și skarnificate, cea mai importantă, de 35 m grosime, fiind situată la baza acestora. Asemenea situații au fost întâlnite în galeria Tony (fig. 4) și într-un foraj de mică adâncime executat în transversala Frășinel (fig. 3).

La suprafață, pachetul de roci detritice metamorfozate, aflorează în valea Fleșcuța la circa 150 m în amonte de izvorul Crișului.

Carnianul a fost întâlnit și în forajele structurale. Astfel în forajul S—284, executat în imediata apropiere a confluenței dintre valea Crișului Negru și valea Plaiului, dolomitele au fost străbătute pe intervalul 900—1008 m fiind dispuse direct peste masivul intrusiv de compoziție granitică. În schimb în forajul S—490, executat în apropierea puțului „Molibden”, Carnianul apare în intervalul 720—820 m și este dispus peste pachetul de gresii werfeniene. Fără a lua în considerare tectonica disjunctivă, care a avut un rol hotărâtor în formarea actualei structuri geologice din bazin, bazați pe datele de suprafață cît și pe cele din lucrările miniere și din



foraje, putem admite că depozitele carniene au o direcție generală NW—SE și o înclinare de 30—40° spre SW.

a) *Descrierea dolomitelor.* Culoarea dolomitelor este alb-cenușie uneori rozacee (pl. XIII, fig. 1). Au un aspect compact, dar faptul că se desfac

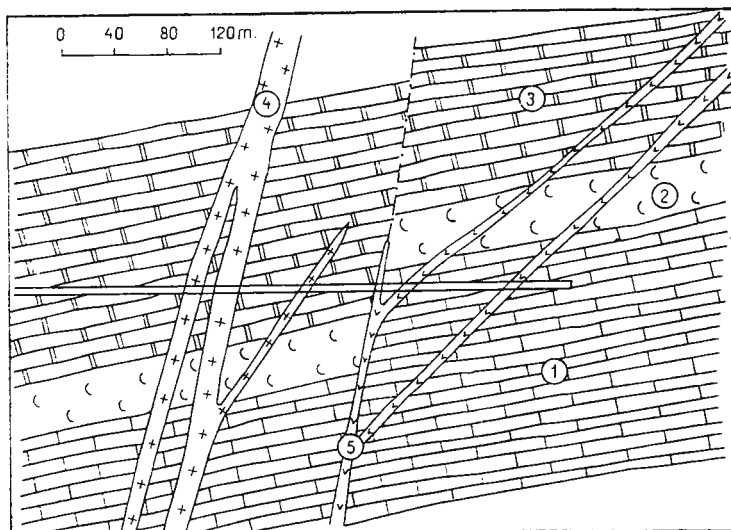


Fig. 4. — Secțiunea geologică prin galeria Tony.

1, calcare autohtone; 2, roci detritice cornificate și skarnificate; 3, dolomite carniene; 4, dyke-uri.

Geological section in the Tony drift.

1, autochthonous limestones; 2, detrital rocks converted into hornfels and skarns; 3, Carnian dolomites; 4, dikes.

ușor după fețe prismatice, face ca ele să fie ușor deosebite de calcarele cretacee masive. De calcarele recristalizate noriene, dolomitele se deosebesc de asemenea ușor, printr-o culoare mai închisă și cristalinitatea mult mai fină. La microscop, dolomitele prezintă o structură mozaică sau criptocristalină și o textură masivă-compactă. Se disting granule poligonale de carbonat cu dimensiuni cuprinse între 0,06 — 1,0 mm.

Atât macroscopic cât și microscopic se observă că dolomitele sînt străbătute de o rețea de filonașe de calcit, la cele de culoare rozacee adăugîndu-se și fisuri, umplute cu pulbere pelitică de oxizi și hidroxizi de fier și mangan.

Din punct de vedere al compoziției mineralogice, în cazul dolomitelor „pure” nu avem ce adăuga. În schimb, în zonele în care se resimte influența metamorfismului termic cu aport de substanță, dolomitele găzduiesc și o serie de minerale metasomatice, hidrotermale și chiar secundare.



Concentrația acestor minerale este foarte diferită și variază de la câteva procente pînă la 100%, deci pînă la completa substituie a dolomitelor, caz în care avem de-a face cu corpurile de skarne magneziene propriuzise. Gradul de îmbogățire în aceste minerale, este în strînsă legătură cu intensitatea metamorfismului exercitat de magmatismul banatitic, metamorfism care este resimțit în special în apropierea masivului magmatic, a derivatelor lui filoniene și la intersecția unor sisteme de fisuri și falii din sînul dolomitelor.

În timp ce metamorfismul izochimic a dus doar la recristalizarea dolomitelor, metamorfismul alochimic, a îmbogățit roca cu o serie de minerale ca : flogopit, serpentin, diopsid, calcit (pl. XIII, fig. 2, 3), hedenbergit și într-o mai mică măsură cu wollastonit, granați, talc, forsterit, calcedonie și tremolit.

Într-o fază mai tîrzie, skarnele magneziene care au luat naștere prin completa substituie a dolomitelor, au fost îmbogățite cu o serie de minerale de natură hidrotermală, dintre care amintim : calcopirită, calcozină, bornit, blendă, galenă, scheelit, bismutină, argentit, magnetit, pirită ș.a.

Înainte de-a încheia aceste considerații cu totul generale privitor la compoziția mineralogică a dolomitelor și a skarnelor magneziene, lucru despre care vom vorbi în mod special într-unul din capitolele următoare, amintim de asemenea sub formă de anticipație, existența în cadrul dolomitelor carniene de la Băița Bihor a mineralizației de borăți hipogeni, constituită sub raport mineralogic din ludwigit, kotoit, ascharit și calcit.

Dacă luăm în considerare zonele în care magmatismul banatitic a influențat dolomitele doar izochimic, prin simplu contact termic, zone care de altfel ocupă peste 95% din aria lor de răspîndire, putem afirma că chimismul dolomitelor este constant.

Conținutul în MgO a fost stabilit cu o precizie avansată, recoltindu-se sistematic în acest sens, în lungul unor profile, un număr de peste 200 de probe. Efectuîndu-se asupra acestor probe analizele chimice, s-a creat în final posibilitatea să se traseze pe suprafața ocupată de dolomite, izoliniile de concentrație, obținîndu-se în același timp zonele în care conținuturile în MgO se încadrează în una din cele trei grupe arbitrar stabilite (fig. 5).

Faptul că izoliniile de concentrație traversează sau merg în lungul unor falii sau a unor dyke-uri, demonstrează că ele nu urmează anumite legi, concentrația în MgO deci nefiind influențată nici de factorul tectonic și nici de cel magmatic.

Din figura 5 se poate de asemenea vedea, modul de dispunere a zonelor de concentrație în MgO. Cele cu peste 21% MgO se conturează în





Fig. 5. — Concentrația MgO în dolomitele triasice din bazinul superior al Crișului Negru.

1, MgO > 21%; 2, MgO = 20-21%; 3, MgO < 20%; 4, sisturi permieniene; 5, calcare cristaline noriene; 6, calcare autohtone; 7, roci detritice cornificate și skarnificate; 8, quartzit.

MgO content of the Triassic dolomites from the upper-river basin of Crișul Negru.

1, MgO > 21%; 2, MgO = 20-21%; 3, MgO < 20%; 4, Permian schists; 5, Norian crystalline schists; 6, detrital rocks converted into hornfelses and skarns; 7, dikes.

TABELUL 3
Compoziția chimică a dolomitelor din bazinul superior al Crișului Negru

Numărul analizei	Localizarea probei	Compoziția chimică (%)									
		CaO	MgO	SrO	BaO	R ₂ O ₃	SiO ₂	CaCO ₃	MgCO ₃	Dolomit	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
15	Valea Crișului Negru	29,43	20,68	0,000063	0,000079	1,63	0,23	52,39	43,01	95,30	
16		30,80	20,66	0,000056	0,000038	1,18	0,14	54,82	42,97	95,21	
17		32,10	19,21	0,000066	0,000079	0,98	0,18	57,14	39,96	88,53	
18	Valea Fleșcuța	31,68	19,24	0,000072	0,00012	1,03	0,21	56,39	40,20	88,66	
19		30,96	21,32	0,00011	0,00011	1,41	0,15	55,11	44,35	98,25	
20		30,96	21,32	0,00010	0,00011	0,32	0,10	55,11	44,35	98,25	
21	Valea Hoanca Moșului	36,36	16,64	0,00010	0,000074	0,58	0,13	64,72	34,61	67,47	
22		32,58	20,18	0,0017	0,0012	0,36	0,12	57,99	41,97	93,00	
23		30,67	20,89	0,0001	0,00014	1,06	0,18	54,59	43,45	96,27	
24		30,56	19,24	0,00011	0,00016	1,32	0,22	54,40	41,48	91,89	
25	Dealul Frâsinel	29,75	20,82	0,000035	0,000063	1,79	0,21	52,96	43,31	95,94	
26		30,01	20,81	0,000001	0,000014	1,30	0,17	53,42	43,30	95,90	
27		29,71	19,40	0,000010	0,00021	1,56	0,12	52,88	40,35	89,40	
28		31,76	19,76	0,000001	0,00023	1,12	0,08	56,33	41,10	91,06	
29	Galeria Tony	32,16	19,16	0,000072	0,00012	0,83	0,17	57,24	41,25	91,38	
30	Galeria Bolfu II	31,80	20,68	0,000066	0,000080	0,44	0,12	56,60	43,01	95,30	
31	Galeria Baia Roșie	30,86	21,31	0,000063	0,000079	0,32	0,12	54,93	44,32	98,20	
32	Galeria Ladislau	29,48	20,69	0,00017	0,00012	1,13	0,18	52,47	43,04	95,35	
33	Gal. Hoanca Moșului	33,18	18,80	0,00011	0,00016	0,93	0,15	59,06	39,10	86,64	
34	Sonda 284 m.919*	31,64	18,15	—	—	3,96	2,61	56,32	37,75	83,64	

Analiză: L. Căpușan și T. Guț
* După N. Gherase (1968) — Analist: G. Gița.



special în lungul văii Hoanca Moțului și în cursul superior al văii Fleșcuța, în timp ce zonele cu conținuturi în MgO, cuprinse între 20 — 21% și sub 20% se dispun în partea centrală și nord-vestică a ariei de răspîndire a dolomitelor din bazin.

Efectuîndu-se asupra întregii arii de răspîndire a dolomitelor din bazinul superior al Crișului Negru, o planimetrare separată a suprafețelor cu cele trei grupe de concentrație în MgO, s-au obținut următorii parametri :

zone cu peste 21% MgO	—0,8 kmp — 40%
zone cu 20 — 21% MgO	—0,7 kmp — 35%
zone cu mai puțin de 20% MgO	<u>—0,5 kmp — 25%</u>
Total	—2,0 kmp — 100,0%

Conținutul în R_2O_3 și SiO_2 este relativ redus. Cu excepția analizei 34 (tab. 3) efectuată asupra unei probe recoltate din coloana forajului structural S-284 (Gherase, 1968) și unde datorită apropierii batholitului, dolomitul a suferit profunde transformări alochimice, conținutul în aceste impurități variază în limitele 0,32 — 1,79% R_2O_3 și 0,08 — 0,23% SiO_2 .

Conținutul în SrO și BaO este foarte redus, limitele pentru acești oxizi fiind foarte largi, respectiv 0,000001 — 0,0017% SrO și 0,000012 — 0,0012% BaO.

Atît din datele analitice cît și a celor constatate cu ocazia efectuării prospecțiunilor geologice și geochimice, se pot trage o serie de concluzii, care ne fac să presupunem că sîntem în prezența unui dolomit primar, conținutul în MgO fiind supus unei foarte slabe influențe metasomatice. Dintre acestea enumerăm în continuare pe cele mai importante :

— dispunerea în cadrul ariei de răspîndire a dolomitelor, a zonelor cu concentrații mai mari în MgO, nu are nici o legătură cu factorii tectonic și magmatic. Nu se constată o îmbogățire în MgO, în apropierea batholitului sau dyke-urilor ce străbat roca (fig. 5) ;

— din rezultatele analizelor chimice, executate asupra a 27 probe, recoltate în lungul unui interval din galeria Tony, interval în care pe lângă dolomitele pure mai sînt prezente și dolomitele skarnificate și străbătute de filoanele eruptive, rezultă că conținutul în MgO, variază în limite foarte strînse. Repartiția conținuturilor mari (peste 20% MgO) cît și a celor mici (sub 19% MgO) este aproximativ uniformă (fig. 6) ;



—conținutul în MgO a calcarelor autohtone, situate atit în baza dolomitelor (fig. 3 și 4) cit și în imediata lor vecinătate (pl. XVII), este, în toate cazurile analizate, mai mic de 1%, ceea ce denotă că sintem în prezența unor calcare cu o avansată puritate. Același lucru se constată și

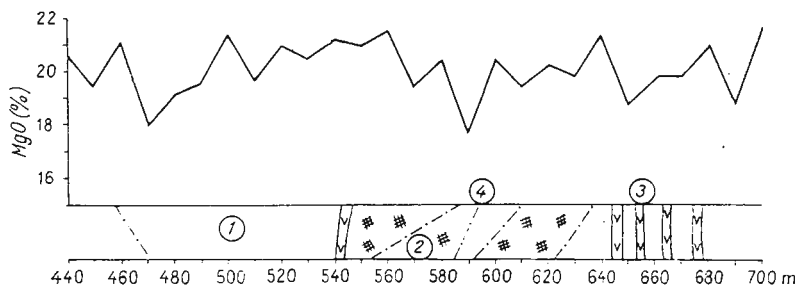


Fig. 6. — Variația conținutului de MgO în dolomitele triasice. Galeria Tony-Băița Bihor.

1, dolomite; 2, dolomite skarnificate; 3, dyke-uri; 4, falii și fisuri.

Variation of MgO content of the Triassic dolomites. The Tony-Băița Bihor Gallery.

1, dolomites; 2, dolomites converted into skarns; 3, dikes; 4, faults and fissures.

în cazul calcarelor recristalizate noriene, dispuse peste dolomitele carniene;

— conținutul în MgO nu variază pe verticală;

— existența în pachetul de dolomite a unor intercalații subțiri de calcare pure, este încă un argument în favoarea originii primare a dolomitului.

Rezervele și caracteristicile calitative ale dolomitelor, cit și existența condițiilor favorabile pentru deschiderea unor cariere de exploatare, ne face să presupunem că ele ar putea fi valorificate și utilizate în diverse domenii industriale. În acest scop au fost efectuate analize asupra a trei probe de dolomite, recoltate din diferite zone din cuprinsul ariei lor de răspîndire (tab. 4).

Comparînd rezultatele analizelor cu cele din rețelele impuse de utilizarea dolomitelor în diverse domenii industriale (tab. 5), se pot trage concluzii favorabile în legătură cu caracteristicile lor calitative. Acest lucru este favorizat și de faptul că în urma executării în cursul anului 1969 a unui drum forestier, a fost creată prima cale de acces prin dolomitele din bazin. Din acest drum există posibilități de deschidere a unor cariere, cele mai importante intervale sub raport morfologic și a căilor de acces situîndu-se pe valea Crișului Negru, începînd de la galeria Baia Roșie și pînă la izvorul Crișului (200 m) și pe valea Hoanca Moșului, de la confluența acesteia cu valea Crișului Negru și pînă în dreptul văii Pregna (400 m).



TABELUL 4

Compoziția chimică a dolomitelor din bazinul superior al Crișului Negru

Specificare	Numărul analizei			Compoziția medie (in %)
	35	36	37	
SiO ₂	0,17	0,18	0,15	0,17
TiO ₂	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	1,54	1,54	1,31	1,48
Fe ₂ O ₃	0,20	0,30	0,16	0,22
CaO	29,83	30,80	30,53	30,39
MgO	21,38	20,66	20,96	21,00
Na ₂ O	0,20	0,06	0,28	0,18
K ₂ O	0,06	—	0,10	0,05
P ₂ O ₅	0,08	0,03	0,04	0,05
S	0,05	0,04	0,04	0,04
P.C.	46,02	45,56	46,18	45,92
Suma	99,53	99,17	99,75	99,50
CaCO ₃	53,10	54,82	51,34	54,09
MgCO ₃	44,47	42,97	43,60	43,68
Suma	97,57	97,79	97,94	97,77
Reziduu insolubil în HCl 1:1	1,95	1,79	1,83	1,86

Analiști: L. Căpușan și T. Guț

35 — Galeria Baia Roșie

36 — Galeria Tony

37 — Valea Hoanca Moțului

TABELUL 5

Date comparative privind posibilitățile de utilizare a dolomitelor din bazinul superior al Crișului Negru

Specificare	Dolomit Băița Bihor	Dolomită metalurgică STAS 1136 - 50	Dolomit pentru fabricarea sticlei STAS 6284 - 60	Dolomit utilizat la fabricarea sticlei (Cariera Buru-Ocolîșel)
SiO ₂	0,17 %	max. 1,5 %	—	2,39 %
Al ₂ O ₃	1,48 %	—	max. 0,5 - 2,0 %	0,30 %
Fe ₂ O ₃	0,22 %	—	max. 0,2 - 1,8 %	0,15 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,70 %	max. 2,0 %	—	—
CaO	30,39 %	—	min. 30,0 - 32,0 %	31,07 %
MgO	21,00 %	min. 20,0 %	min. 18,0 - 20,0 %	21,59 %
Na ₂ O	0,18 %	—	—	—
K ₂ O	0,05 %	—	—	—
Na ₂ O + K ₂ O	0,23 %	—	—	—
P ₂ O ₅	0,05 %	—	—	—
S	0,04 %	—	—	—
P.C.	45,92 %	min. 45,0 %	min. 40,0 - 50,0 %	44,50 %



b) *Descrierea rocilor detritice.* În ansamblul lor, intercalațiile silicioase din cadrul dolomitelor sînt constituite din gresii și argile, care sub influența metamorfismului termic exercitat de magmatismul banatitic au suferit profunde transformări, din primele luînd naștere cuarțite, iar din cele din urmă corneene, corneene skarnificate și chiar microskarne.

Cuarțitele prezintă o structură psamitică și o textură masivă compactă. Componentul mineralogic principal al rocii este cuarțul, care se prezintă sub formă de granule izometrice sau slab alungite. Extincția cuarțului este în general normală și numai la granulele mari ondulatorie.

Sub formă de impurități, cuarțitele mai conțin: sericit, zeoliți, calcit și mai rar feldspați, piroxeni, wollastonit, apatit, zircon, ilmenit, pirită și calcopirită.

TABELUL 6

Compoziția chimică a intercalațiilor silicioase din cadrul dolomitelor carniene

Oxizi	Numărul analizei			
	38	39	40	41
SiO ₂	88,03	91,24	51,97	51,03
TiO ₂	0,12	0,08	0,23	0,02
Al ₂ O ₃	3,66	2,15	13,21	13,81
Fe ₂ O ₃	0,93	0,81	7,55*	7,33*
FeO	1,54	1,28	—	—
MnO	0,05	0,04	—	—
MgO	0,53	0,18	2,58	4,86
CaO	2,77	2,07	14,09	14,90
Na ₂ O	0,64	0,44	2,60	1,80
K ₂ O	0,81	0,61	5,97	3,46
P ₂ O ₅	0,09	0,08	0,01	0,02
S	0,12	0,14	0,22	0,15
P.C.	0,48	0,71	1,23	1,85
Suma	99,77	100,13	99,66	100,24

* Fe₂O₃ = fier total

38 — Cuarțit. Galeria Tony. Analist: I. D a l e a

39 — Cuarțit. Galeria Ladislau. Analist: I. D a l e a

40 — Corneană skarnificată. Valea Fleșcuța la circa 200 m amonte de izvorul Crișului.
Analist: E. C o d o b a n

41 — Microskarn. Transversala Frăsinel. Analist: L. S t o i c i.

Din punct de vedere al compoziției chimice (tab. 6, analizele 38 și 39) cuarțitele se caracterizează printr-un conținut de peste 85% SiO₂. Dintre ceilalți oxizi determinați, ies în evidență Al₂O₃, FeO și CaO, care apar în proporție de ordinul procentelor.



Metamorfozarea intercalațiilor argiloase a dus în prima fază la formarea corneenelor, care însă mai târziu, sub influența efectelor de natură metasomatic-alochimică, au fost parțial sau total skarnificate, așa încît ele azi se prezintă sub formă de corneene skarnificate sau chiar skarne, cărora, din cauza structurii microlitice, le-am atribuit denumirea de microskarne.

La microscop, se distinge o masă criptocristalină pînă la pîsloasă-microlitică, constituită din tremolit, diopsid și granat. Din loc în loc, în această masă fundamentală extrem de fină apar pete de dolomit digerat, sau în filonașe, unde se dezvoltă foarte bine și sub raport cristalografic. Sub formă de filonașe sau cuiburi, sericitul, zeoliții și calcitul apar destul de frecvent. Au mai fost identificate puncte sporadice de wollastonit, cuarț, epidot și pirită.

Sub raport chimic (tab. 6, analizele 40 și 41) corneenele skarnificate și microskarne se caracterizează printr-un conținut de circa 50% SiO_2 , conținuturi de peste 10% Al_2O_3 și CaO , iar Fe_2O_3 , MgO , Na_2O și K_2O , apar în proporție de ordinul procentelor.

4. *Norian*

După părerea lui Bleahu și Dimitrescu (1957, 1964), Gherase (1968) și a unui colectiv de geologi de la Ministerul Minelor (Mihailovici et al., 1959) Norianului de la Băița Bihor îi aparțin calcarele cristaline albe, în care Crișul Negru își sapă albia în amonte de contactul Blidar (pl. XXVII). Vîrsta noriană le-a fost atribuită pe baza superpoziției lor în raport cu dolomitele carniene.

Admițînd că Norianul este constituit din calcarele recristalizate și din intercalațiile detritice parțial cornificate și skarnificate, rezultă că el află în bazinul superior al Crișului Negru pe o suprafață de circa 1kmp.

La nord, Norianul este limitat de stratele de Coșuri. Limita vestică este marcată de falia Codreanu, falie care în zona văii Hoanca Codreanului separă calcarele noriene de calcarele baremiene, iar în zona Poarta Bihorului, aceleași calcare zaharoide de formațiunile jurasice. La sud și sud-vest, Norianul este încălecat de formațiunile permiane (contactul Blidar) ce aparțin pînzei de Arieșeni, iar la est, este delimitat de dolomitele carniene și calcarele autohtone, prin falia Corlatul.

Formațiunile noriene ca de altfel și cele carniene, sînt străbătute de o serie de filonașe eruptive de compoziție andezitică, diabaz-porfiritică și diabazică.

Dacă de calcarele baremiene, Norianul se limitează întotdeauna tectonic — prin falii verticale sau puțin înclinate — cu Carnianul peste



care este dispus și cu Jurasicul pe care îl suportă, formațiunile noriene marchează și o serie de raporturi stratigrafice.

Trecerea de la Carnian la Norian, primul prin excelență dolomitic, iar cel din urmă în cea mai mare parte calcaros, se face printr-un pachet constituit din corneene skarnificate, dyke-uri șistozate, cuarțite, breccii calcaroase (pl. II, fig. 2) și calcare cristaline șistozate și skarnificate (pl. II, fig. 3). În bazin, această situație poate fi urmărită atât la suprafață, în apropierea confluenței pârului Ponor cu valea Crișului, cât și în lucrările miniere — galeria Ladislau și transversala Borului.

Trecerea la Jurasic se face printr-un pachet de roci detritice metamorfozate.

a) *Descrierea calcarelor.* Ca și în cazul dolomitelor carniene, metamorfismul termic izochimic a influențat și calcarele noriene, recristalizându-le, lucru care a făcut ca ele azi să fie cunoscute sub denumirea de marmure de Băița Bihor.

Caracteristicile calitative și tehnologice a acestor marmure, au făcut ca ele să constituie și un obiectiv economic. Se exploatează în două cariere, situate în versantul drept al Crișului Negru (pl. II, fig. 1) și se valorifică sub formă de mozaic de marmură, calcită furajeră și marmură statuară.

Roca are o culoare albă, structura zaharoidă, textura masivă și o granulație grosieră. În apropierea faliilor și dyke-urilor, de care adesea sînt străbătute, calcarele noriene sînt intens fisurate. Peliculele de oxizi și hidroxizi de fier ce sînt dispuse pe fisurile rocii, le conferă în ansamblul lor, o culoare roșietică.

La microscop, se distinge o structură mozaicată și o textură masivă-compactă. Granulele poligonale de calcit cu dimensiuni cuprinse între 0,80 — 3,00 mm, prezintă un clivaj bun, în două direcții, după fețele de romboedru.

Influența metamorfismului alochimic, a dus la profunde transformări metasomatic-hidrotermale a calcarelor. În cadrul lor au luat naștere o suită întreagă de minerale de skarn, localizate în special pe zonele de fracturi, la contactul cu rocile silicioase. Un exemplu clasic în acest sens, îl reprezintă cunoscutele corpuri de skarne de la contactul Blidar. La mina Băița-Molibden, ele pot fi urmărite pe lungimi de sute de metri. În planul caracteristic al zăcămintului, zonele de skarn, în care sînt cantonate mineralizațiile de Mo, Bi, W, Cu, Pb, Zn și legat de ele și o serie de elemente disperse (Re, In, Ga, Sn), sînt deschise cu lucrările miniere pe o diferență de nivel de 500 m.



Prezența în corpurile de skarne a wollastonitului, a piroxenilor-diopsid și hedenbergit — a andraditului, ne indică temperaturi mari de formare. La fel, formarea oligistului, a scheelitului, a molibdenitei, a bismutinei din seria oxizi-sulfuri, ne îndreptățește să conchidem asupra aceluiași condiții de temperatură înaltă.

În schimb prezența zeoliților, a calcitului ca și a unor minerale metalifere ca : galenă, blendă, joseit, ne obligă să admitem nivele de temperaturi sensibil mai coborâte și eşalonate într-un interval mai larg de valori.

O înșiruire a principalelor minerale din skarnele cantonate în calcaarele noriene, funcție de temperatura lor de formare, poate fi prezentată schematic în felul următor :

Wollastonit	Molibdenită
Diopsid	Bismutină
Hedenbergit	Scheelit
Andradit	Pirotină
Grossular	Pirită
Vesuvian	Oligist
Zeoliți	Joseit
Fluorină	Calcopirită
	Blendă
	Galenă

Calcit

Cuarț

Condițiile de formare ale acestor minerale sînt vizibil diferite, separarea lor fiind în primul rînd funcție de temperatură și de legea maselor. Temperatura scade de la wollastonit la zeoliți și la fel de la molibdenită la galenă sau la ganga de calcit și cuarț.

În aceeași măsură proporția și natura mineralelor de skarn, depinde de concentrația elementelor din roca gazdă și din soluțiile hipogene.

Ținînd seama de mineralele principale din skarnele calcice de la Băița Bihor, precum și de constatările privind asociațiile de minerale, putem alcătui o serie de parageneze caracteristice, cu o frecvență variabilă. Cele mai des întîlnite și mai importante sînt grupate după mineralul metalifer sau nemetalifer care le conferă și virtuți economice. Astfel avem :

- molibdenită-granați (andradit-grossular) ;
- molibdenită-granați-wollastonit ;
- molibdenită-vesuvian ;



- molibdenită-wollastonit ;
- molibdenită-granați-piroxeni (diopsid-hedenbergit)
- molibdenită-bismutină-granați ;
- molibdenită-piroxeni ;
- bismutină-wollastonit ;
- bismutină-wollastonit-granați ;
- bismutină-granați-piroxeni ;
- bismutină-scheelit-granați-wollastonit-calcit-cuarț ;
- bismutină-calcopirită-galenă-granați-piroxeni ;
- bismutină-oligist-granați-wollastonit-piroxeni ;
- scheelit-calcopirită-granați-calcit-cuarț ;
- scheelit-granați-calcit-cuarț ;
- wollastonit ;
- wollastonit-granați ;
- wollastonit-piroxeni ;
- wollastonit-granați-piroxeni ;
- wollastonit-vesuvian.

Lista asociațiilor minerale ar putea fi cu mult îmbogățită dacă am lua în considerare și unele minerale secundare sub raport cantitativ (zeoliți-fluorină, pirită, pirotină, joseit, emplectit ș.a.).

În zonele care au fost supuse doar procesului de recristalizare, fără aport de substanță, chimismul calcarelor noriene este foarte omogen (tab. 7, analizele 43, 44, 46, 48 și 50).

TABELUL 7

Compoziția chimică a calcarelor noriene din bazinul superior al Crișului Negru

Numărul analizei	Localizarea probei	CaO %	MgO %	SrO %	BaO %	R ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	CO ₂ %	Suma %	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %
42	Cariera de marmură nr.1	54,19	0,37	0,0021	0,00044	1,48	1,53	42,41	99,98	95,50	0,77
43		54,78	0,25	0,0012	0,00021	0,31	0,15	43,60	99,09	97,51	0,52
44		54,25	0,45	0,0014	0,00032	0,18	0,20	43,72	99,80	96,56	0,94
45	Gal. Ladislau	50,07	0,85	0,0008	0,00063	3,83	3,63	41,04	99,42	89,12	1,77
46	Foraj structural S-284*	55,36	0,32			0,16	0,10	43,90	99,74	98,63	0,67
47		55,32	0,18			0,27	3,14	39,72	98,61	98,74	0,37
48	Valea Crișul Negru	54,72	0,24	0,0023	0,00009	0,74	0,63	43,31	99,64	97,40	0,50
49		53,65	0,80	0,0002	0,00006	1,80	1,96	41,27	99,48	91,49	1,66
50		55,18	0,23	0,0008	0,00007	0,36	0,28	43,48	99,53	98,22	0,48

Analizți: L. Căpușan și T. Guț

* După N. Gherase (1968). Analist G. Giță



Conținutul în CaO este ridicat și variază în limite de la 54,72 — 55,36 %, apropiindu-se astfel de conținutul teoretic al calcitului, în timp ce conținutul în MgO este cu totul subordonat încadrându-se în limitele 0,23 — 0,45 %; de asemenea și conținutul în R_2O_3 și SiO_2 (tab. 7).

Dacă conținutul în BaO este apropiat cu cel sesizat în dolomite (tab. 3), în schimb, conținutul în SrO este simțitor mai ridicat.

Compoziția chimică a calcarelor noriene parțial atectate și de metamorfism alochimic este substanțial diferită (tab. 7, analizele 42, 45, 47 și 49).

Formarea unui asemenea tip de calcare (cu silicați), în afara influenței soluțiilor hipogene, a fost favorizată și de cantitatea impurităților din roca gazdă. În astfel de cazuri calcarele prezintă culori mai închise de alb murdar, cenușiu sau chiar negru. Au un aspect vârgat, dat de incluziunile vizibile de granați (grossular și andradit) și piroxeni (diopsid și hedenbergit).

În bazin, calcarele cu silicați sînt bine dezvoltate în valea Crișul Negru la circa 100 m amonte de galeria Ladislau iar în lucrările miniere, în galeria Ladislau și transversala Borului.

Prezența în aceste calcare a silicaților de calciu, magneziu și fier, justifică conținutul ridicat în R_2O_3 și SiO_2 , și mai scăzut în CaO. Acest lucru ne-a determinat să calculăm proporția de $CaCO_3$, plecînd de la cantitatea de CO_2 (tab. 7).

Conținutul în SrO și BaO nu este diferit, în comparație cu cel din calcarele pure.

b) Cît privește intercalațiile detritice din cadrul calcarelor noriene, acestea sînt evidențiate atît pe harta anexată (pl. XXVII), cît și pe profilele geologice materializate în planșa XXVIII.

Nu ne vom opri asupra descrierii lor întrucît ele prezintă mari asemănări din punct de vedere al compoziției chimice și mineralogice cu intercalațiile detritice din sinul dolomitelor carniene care au fost comentate, din cadrul Jurasicului ce se dispune în lungul pîrîului Moriștii și chiar cu stratele de Coșuri, care vor fi luate în considerare în cele ce urmează.

C) Jurasic

Ca și în cazul depozitelor triasice, formațiunile jurasice din cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru, au o dezvoltare apreciabilă.

Întrucît formațiunile acestei perioade sînt afectate atît unității de Codru, în acest caz prezentîndu-se chiar prin două faciesuri distincte,



cît și autohtonului de Bihor, ne face ca acestea să fie descrise fiecare în parte.

1. *Descrierea stratelor de Coșuri*. Denumite astfel de Poșepny „Cosciuri Gesteine” (1874) sau „formațiuni de vîrstă necunoscută” (Bleașu, 1957—1959)¹⁹ stratele de Coșuri au o largă dezvoltare în zona văilor Coșuri și Hoanca Codreanului și în taluzele șoselei Băița-Arieșeni (pl. III, fig. 1).

Din punct de vedere petrografic, „stratele de Coșuri” sînt alcătuite din roci foarte variate, variația lor fiind condiționată de compoziția mineralogică și chimică inițială a rocilor și intensitatea fenomenelor de metamorfism de contact termic și metasomatic. Rocile inițiale, de natură sedimentară (gresii cuarțifere și argile), au fost supuse unor profunde transformări de natură izochimică și alochimică, în prima fază luînd naștere cuarțite respectiv corneene.

Corneenele prezintă culori de verde închis pînă la negru. Se mai caracterizează prin duritate mare și spărtură așchioasă. Funcție de mineralul preponderent, aceste roci au fost împărțite de către Gherase (1968) în: corneene cu biotit; corneene cu andaluzit; corneene cu albit-epidot și corneene cu hornblendă.

Suprapunerea efectelor metasomatozei calcice și magneziene a făcut ca varietatea rocilor aparținînd „stratelor de Coșuri” să crească și mai mult. Corneenele care în final au rămas doar sub formă de relicte, au fost transformate în diferite tipuri de skarne. În acest caz, complexul prezintă un aspect vărgat, dat de alternanța dintre microskarnele diopsidice, skarnele granatitice și wollastonitice și relictele de corneene (pl. III, fig. 2).

Microscopic se prezintă sub forma unei mase fundamentale omogene, cu structura foarte fină și textura zonară. Fondul este granular reliefat, parțial cu birefrința scăzută și o altă parte din cauza microlitelor de granați, optic izotropă. În această masă apar cristaloblaste hipidiomorfe de diopsid (cu un unghi de extincție față de alungirea cristalelor de 27—30°) și granoblaste bine dezvoltate dar xenomorfe de cuarț. Pe alocuri mai apar resturi de carbonat în agregate răzlețe și digerate pînă la slabe resturi spongioase. Mai amintim prezența în unele secțiuni a sericitului, a tremolitului, și mai rar a hornblendei, a piroxenilor rombici (enstatit), a epidotului și a zeoliților, ultimii fiind dispuși sub formă de filonașe submilimetrice.

¹⁹ *Op. cit.* pct. 13.



Benzile de skarn a căror grosime este foarte variabilă (de la câțiva centimetri pînă la mai mulți metri și chiar zeci de metri) sînt constituite în cea mai mare parte din grossular și wollastonit. Împreună cu cuarțitele, ele vin să completeze compoziția mineralogo-petrografică a „stratelor de Coșuri”.

Nu se poate vorbi despre o anumită compoziție chimică a „stratelor de Coșuri”. Varietatea mare a rocilor face ca chimismul să fie foarte diferit și complex, condiționat în primul rînd de concentrația elementelor din roca gazdă, cît și din soluțiile hipogene.

Sub raport al compoziției chimice, deosebirea dintre corneene și corneene skarnificate nu este accentuată (tab. 8, analizele 51 și 52). În

TABELUL 8

Compoziția chimică a „stratelor de Coșuri”

Oxizi	Numărul analizei			
	51	52	53	54
SiO ₂	52,92	50,92	83,88	94,00
TiO ₂	0,19	0,26	—	—
Al ₂ O ₃	17,87	16,71	4,51	2,40
Fe ₂ O ₃	9,89	8,96	2,97	1,47
MnO	0,21	0,34	—	0,04
MgO	2,81	3,39	1,55	—
CaO	7,78	11,90	3,13	0,80
Na ₂ O	2,70	2,14	1,60	0,04
K ₂ O	3,96	3,27	1,68	0,57
P ₂ O ₅	0,02	0,10	—	0,09
S	0,36	0,26	—	0,09
P.C.	0,74	1,38	0,50	0,47
Suma	99,45	99,63	99,82	99,97

51 — Compoziția medie a trei analize. Valea Coșuri,

Analist: L. Stoici

52 — Corneană skarnificată. Valea Hoanca Codreanului.

Analist: D. Ilica

53 — Corneană cuarțitică skarnificată. Galeria Codreanu.

Analist: I. Dălea

54 — Cuarțit. Galeria Codreanu.

Analist: I. Dălea

cazul celor din urmă se constată o ușoară scădere a conținutului în SiO₂, Al₂O₃ și Fe₂O₃ și o creștere a concentrației de MgO și CaO, creștere care probabil a fost generată de metasomatoza calcică și magneziană.



Cu totul altă compoziție chimică prezintă corneenele cuarțitice skarnificate și gresiile cuarțifere metamorfozate (tab. 8, analizele 53 și 54). Conținutul în SiO_2 de peste 80%, imprimă acestor roci un puternic caracter silicios. Dintre ceilalți oxizi, în cantități mai mari se remarcă Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O și K_2O .

De menționat este și prezența în „stratele de Coșuri” a unor elemente minore (tab. 9). Atrage atenția conținutul în Ni, Ge și Ag.

TABELUL 9

Prezența în „stratele de Coșuri” a elementelor minore

Elemente	Numărul analizei		
	51	52	53
Pb %	0,14	0,062	0,077
V %	0,006	0,007	0,006
Cr %	<0,1	<0,1	<0,1
Sn %	—	—	<0,1
Ni %	0,012	0,018	0,008
Co %	0,008	0,01	0,007
Ge gr/to	9,0	6,0	4,5
Ga %	> 0,001	> 0,001	> 0,001
Zr %	<0,1	<0,1	<0,1
Ta %	—	0,001	0,001
Tl %	0,001	0,001	<0,001
Be %	> 0,001	—	> 0,001
Au gr/to	0,09	0,08	0,06
Ag gr/to	7,0	6,0	6,0
As %	0,029	0,021	0,050
Sb %	0,016	0,019	—

Analizți: D. Ilica și I. Ionel

2. *Descrierea depozitelor jurasice ce aparțin de unitatea de Codru.* Sub raport petrografic, Jurasicul se aseamănă cu Triasicul superior. Este constituit din calcare cu intercalații detritice silicioase.

Calcarele au o culoare albă-cenușie până la cenușiu închis, structura microcristalină și textura masivă. În apropiere de contactul Blidar, calcarele prezintă o slabă recristalizare, mărimea granulelor de carbonat fiind mult mai redusă în comparație cu cele din calcarele noriene.

Sub influența metamorfismului termic, alternanța dintre calcare și rocile silicioase (gresii cuarțifere și argile) a favorizat formarea calcarelor recristalizate, a cuarțitelor, a corneenelor și corneenelor skarnificate și chiar a lentilelor de skarne granato-wollastonitice, granato-piroxenice și piroxenice.



Dacă la suprafață, din cauza terenului acoperit, aceste zone sînt mai puțin vizibile, în lucrările miniere în schimb și în special în acelea din partea nord-vestică a orizonturilor XII, XIII, XIV și XV de la mina Băița-Molibden, ele sînt deschise direcțional pe sute de metri, iar transversal pe zeci de metri.

Cu toate că zonele metasomatice de aici sînt slab mineralizate cu molibdenită, bismutină sau cu sulfuri complexe, prezența lentilelor de cuarțit și a skarnelor cu wollastonit, le conferă totuși un interes economic.

Caracteristic pentru calcarele jurasice (din punct de vedere al compoziției chimice) este conținutul foarte scăzut în MgO (tab. 10); de asemenea și conținutul mărit în SiO₂ și R₂O₃ (în comparație cu celelalte roci carbonatice din bazin) conținut care uneori atinge valori pînă la 6%. Se constată și o ușoară creștere în conținutul de SrO și BaO.

TABELUL 10

Compoziția chimică a calcarelor jurasice din bazinul superior al Crișului Negru

Specificare	Numărul analizei		
	55	56	57
CaO	53,76	53,06	52,24
MgO	0,02	0,07	0,06
SrO	0,0056	0,0015	0,0059
BaO	0,0003	0,0002	0,0004
SiO ₂	2,28	2,30	3,12
R ₂ O ₃	2,02	1,88	2,80
CO ₂	42,16	42,58	41,38
Suma	100,24	99,89	99,60
CaCO ₃	95,70	96,47	93,77
MgCO ₃	0,04	0,15	0,13

Analizști : L. Căpușan și T. Guț
55 și 56 — Șoseaua Băița-Arieșeni
57 — Valea Morîștii

După cum am amintit, intercalațiile silicioase din cadrul calcarelor jurasice, sînt constituite din corneene, corneene skarnificate, skarne și cuarțite. Din cauza asemănării mari cu rocile similare din „stratele de Coșuri”, nu ne vom opri asupra descrierii primelor două. Skarnele ce au luat naștere pe seama calcarelor și a intercalațiilor cuarțitice sînt descrise în cadrul subcapitolului „Substanțe minerale utile”. Ne vom opri în schimb



asupra descrierii cuarțitelor care prin amploarea lor cît și prin caracteristicile calitative adecvate în vederea utilizării lor în diversele domenii industriale, pot constitui un obiectiv economic.

Luînd naștere prin metamorfozarea intercalațiilor de gresii cuarțifere, cuarțitele au o largă dezvoltare în bazinul superior al Crișului Negru. Contactul Blidar poate fi considerat ca cea mai importantă structură ce cantonează corpurile de cuarțite.

Ca formă de zăcămint, corpurile de cuarțite iau alura unor lentile foarte neregulate, iar ca dimensiuni ating volume de ordinul a miilor de metri cubi.

Componentul mineralogic principal al rocii este cuarțul, care se prezintă sub formă de granule izometrice sau slab alungite, limpezi și transparente. La marea majoritate a granulelor, extincția este normală, cea ondulatorie caracterizînd doar unele din granulele mai mari. Cuarțul care alcătuiește aproape întreaga masă a rocii, este de natură detritică, puțin rulat, remaniat probabil din gresiile și conglomeratele cuarțifere permieni. Porfirele cuarțifere au putut de asemenea constitui roca, din care cuarțul să fi fost remaniat în timpul Triasicului și Jurassicului, contribuind astfel la formarea depozitelor detritice.

Sub formă de impurități, în masa rocii sînt prezente și alte minerale (tab. 11) dintre care cele mai frecvente sînt : sericitul, zeoliții și calcitul.

TABELUL 11

Compoziția mineralogică a cuarțitelor (în %)

Minerale	Numărul analizei				
	58	59	60	61	62
Cuarț	95	94	94	92	94
Zeoliți	1	—	1	—	1
Calcit	—	1	1	—	1
Sericit	1	1	1	2	1
Material argilos	3	4	3	6	3

Zeoliții se dispun pe anumite fisuri foarte înguste ce brăzdează roca. Calcitul în schimb, formează plaje neregulate sau este dispus sub formă de pelicule foarte fine în jurul granulelor de cuarț.

Sericitul se prezintă sub formă de solzi sau lamele minuscule, diseminat sporadic între granulele de cuarț (tab. 12).



TABELUL 12

Mărimea componenților mineralogici ai cuarțitelor (în mm)

Minerale	Numărul analizei				
	58	59	60	61	62
Cuarț	0,02–0,80	0,03–0,25	0,03–0,25	0,02–0,20	0,03–0,25
Zeoliți	0,02	—	0,02	—	0,02
Calcit	—	0,02–0,05	0,02–0,05	—	0,02–0,05
Sericit	0,02–0,32	0,02–0,04	0,02–0,04	0,02–0,20	0,02–0,04
Material argilos	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Produsul care impurifică cuarțitele în cea mai mare măsură, este reprezentat prin material argilos ce se prezintă sub formă cryptocristalină, fiind compus din minerale argiloase, hidroxizi de fier și probabil carbonați. Toate la un loc, ocupă spațiile dintre granulele de cuarț.

TABELUL 13

Compoziția chimică a cuarțitelor (în %)

	Numărul analizei					Compoz. medie
	58	59	60	61	62	
SiO ₂	94,75	93,19	94,99	90,50	92,90	93,27
TiO ₂	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	2,40	2,15	0,75	4,45	3,43	2,64
Fe ₂ O ₃	0,56	0,52	0,36	0,42	0,30	0,43
MnO	0,04	0,05	0,06	0,05	0,01	0,04
MgO	—	—	—	—	0,33	0,07
CaO	0,90	2,37	1,36	1,83	1,23	1,54
Na ₂ O	0,04	0,43	0,13	0,43	0,06	0,22
K ₂ O	0,57	0,65	0,37	1,40	0,48	0,69
P ₂ O ₅	0,09	0,09	0,25	0,04	0,04	0,10
S	0,09	0,17	0,11	0,11	0,06	0,11
P.C.	0,47	0,79	1,53	0,33	1,45	0,91
Suma	99,91	100,41	99,91	99,56	100,29	100,02

Analizți: L. Stoici, E. Codoban și I. Dalea

58 — Valea Moristii

59 — Mina Băița-Molibden, orizontul XI

60,61 și 62 — Mina Băița-Molibden, orizontul XIII

Dintr-o simplă privire asupra rezultatelor analizelor chimice (tab. 13) se remarcă faptul că roca are un puternic caracter silicios, conținutul



în SiO_2 depășind 90%. Dintre ceilalți oxizi determinați, ies în evidență conținuturile de ordinul procentelor în Al_2O_3 și CaO .

Asupra cuarțitelor jurasice din bazin, au fost efectuate și o serie de încercări de înnobilare. Linia directoare a acestor încercări a fost eliminarea prin metode simple și economice a impurităților, în special a materialului argilos de care este legată întreaga cantitate de Fe_2O_3 din rocă.

3. *Descrierea calcarelor jurasice autohtone.* Vîrsta calcarelor în care văile Corlatul și Corlățelul își sapă albiile lor, a fost considerată ca fiind baremiană (Blea h u, D i m i t r e s c u, 1963). În schimb un grup de cercetători de la Ministerul Minelor (M i h a i l o v i c i, et al., 1959)²⁰ le atribuie vîrsta anisian-ladiniană. Ambele păreri se bazează pe interpretări stratigrafice, de corelare cu alte zone similare din Munții Bihor.

Ținînd seama de unele date paleontologice și geochimice, noi sîntem parțial de acord cu Blea h u și D i m i t r e s c u și în dezacord cu părerea colectivului de geologi condus de M i h a i l o v i c i.

Considerăm calcarele ce se dispun în lungul văii Corlatul (la nord de falia Corlățelul) ca fiind baremiene, iar acele cuprinse între faliile Fleșcuța și Corlățelul — tithonice. În sprijinul acestei păreri venim cu următoarele precizări:

a) dacă în partea superioară a văii Corlatul au fost puse în evidență rare urme paleontologice (kaprotine), în compartimentul situat între faliile Fleșcuța și Corlățelul, ele lipsesc cu desăvîrșire;

b) urmărind răspîndirea geochimică a unor microelemente, se constată că unul din ele și anume zincul, lipsește totalmente din calcarele baremiene, dispuse atît în cadrul bazinului cît și în imediata lui vecinătate (tab. 16). Același lucru este observat și în cazul calcarelor din valea Corlatul. În schimb în calcarele cantonate la sud de falia Corlățelul, zincul apare în proporții de sute de grame/tonă, caracteristic pentru formațiunile triasice și jurasice;

c) atît în perimetrul cercetat cît și în zonele învecinate, Anisian-Ladinianul este reprezentat prin calcare dolomitice și chiar dolomite cenușii cu aspect îmbătrînit și nu prin calcare pure, albe, masive cu aspect proaspăt.

La suprafață, falia Fleșcuța avînd o direcție aproape paralelă cu valea cu același nume, separă tectonic calcarele tithonice de dolomitele carniene. Falia este bine evidențiată, la limita dintre cele două formațiuni putîndu-se urmări zone de brecciere.

²⁰ *Op. cit.* pct. 15.



D) Cretacic

Cretacicului din bazinul superior al Crișului Negru, îi aparțin calcarele albe masive, care din punct de vedere structural, fac parte din autohtonul de Bihor (Bleașu, Dimitrescu, 1957, 1964). Urmele de kaprotine (pl. IV, fig. 2, 3), conferă acestor calcare, vîrsta baremiană.

În toate cazurile, calcarele baremiene din bazin sînt despărțite tectonic de formațiunile permienne, triasice și jurasice. Delimitarea este realizată ori de falii evidente, verticale sau puțin înclinate, ori prin dispunerea peste ele a formațiunilor mai vechi ce aparțin pînzei de Arieșeni.

Cretacicul aflorează în două zone distincte, ele unindu-se în partea nordică a bazinului superior al Crișului Negru, acoperind în afara limitelor acestuia, suprafețe de ordinul a zecilor de kmp.

În partea nord-vestică a bazinului, calcarele baremiene se evidențiază în taluzele șoselei Băița-Arieșeni (pl. IV, fig. 1), de unde coboară și se închid sub forma unei pene, în apropiere de Poarta Bihorului. Limita cu formațiunile triasice este realizată prin faliile Codreanu și Pietrele Negre, iar cu cele jurasice, de o falie ce străbate zona văii și a dealului Măriștii.

În partea nord-estică a perimetrului cercetat, văile Corlatul și parțial Corlățelul își sapă albiile lor în calcarele baremiene. Fenomenele carstice în lungul acestor văi, sînt foarte frecvente.

De „stratele de Coșuri”, Baremianul este delimitat de falia Corlatul, iar la marginea nordică și nord-estică a perimetrului, formațiunile permienne ce aparțin pînzei de Arieșeni, încalcă calcarele autohtone.

În general, efectele metamorfismului termic sînt mai puțin resimțite în aceste calcare. Nu putem atribui același lucru și zonelor din apropierea unor dyke-uri din valea Corlatului și din vecinătatea granodioritelor ce aflorează în valea Seacă. În aceste zone, calcarele au suferit un puternic proces de recristalizare, dimensiunile granulelor de calcit ajungînd uneori pînă la 2 cm diametru.

Prezența în calcarele recristalizate a skarnelor calcice constituite în cea mai mare parte din granați și wollastonit, precum și a unor mineralizări metalice, scoate în evidență și o influență a metamorfismului termic alochimic.

Culoarea calcarelor baremiene în general, este albicioasă-cenușie. Prezintă o structură criptocristalină și o textură masivă.

La microscop se distinge o structură fin mozaicată și o textură masivă-compactă. Roca este alcătuită din granule poligonale de carbonat, avînd un diametru ce variază în limitele 0,02—0,40mm. În porțiunile-



cu fisuri, granulele de carbonat sînt impregnate cu o pulbere pelitică de oxizi și hidroxizi de fier.

Rezultatele analizelor duc la concluzia că din punct de vedere al compoziției chimice (tab. 14), calcarele baremiene prezintă un avansat

TABELUL 14

Compoziția chimică a calcarelor cretacice de la Băița Bihor

Specificare	Numărul analizei			Compoz. medie (%)
	63	64	65	
SiO ₂	0,12	0,16	0,14	0,13
TiO ₂	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃	0,10	0,10	0,07	0,09
MgO	0,44	0,16	0,18	0,26
CaO	55,31	55,62	55,71	55,55
Na ₂ O	0,06	—	—	0,02
K ₂ O	—	—	—	—
P ₂ O ₅	0,04	0,04	0,02	0,03
S	0,05	0,04	0,03	0,04
P.C.	43,82	43,58	43,59	43,66
Suma	99,94	99,70	99,74	99,78
CaCO ₃	98,45	98,99	99,16	98,87
MgCO ₃	0,92	0,33	0,37	0,54
Suma	99,37	99,32	99,53	99,41
Reziduu insolubil în HCl 1 : 1	0,64	1,32	0,41	0,79

Analizști : T. Guț și L. Căpușan
63 și 65 — Drumul Băița-Arieșeni
64 — Valea Corlatului

grad de omogenitate. La compuşii de bază (CaO și CO₂) se adaugă mici cantități de SiO₂, Fe₂O₃, MgO, Na₂O, P₂O₅ și S.

Privite sub aspect economic, calcarele cretacice de la Băița Bihor pot fi favorabil apreciate. Caracteristicile calitative, rezervele mari, precum și existența unor posibilități concrete pentru deschiderea unor cariere de exploatare, pot fi considerate puncte de plecare în vederea valorificării și utilizării lor în diversele domenii industriale (tab. 15).

În încheiere, ținem să evidențiem și prezența unor microelemente în rocile carbonatice mezozoice din bazinul superior al Crișului Negru.



TABELUL 15
Date comparative privind compoziția chimică a calcarilor cretacee de la Băița Bihor

Specificare	Calcar Băița Bihor	Calcar pentru var STAS 3967-59	Calcar utilizat ca fondant la elaborarea oțelului STAS 5297-63			Calcar pt. fabricarea carbidului	Calcar pt. industria sticlei. Cariera Săndulești
			Calit. I	Calit. II	Calit. III		
SiO ₂	0,13%	max. 1,0%	—	—	max. 1,0%	0,63%	
SiO ₂ + Al ₂ O ₃	0,13%	—	max. 2,1%	max. 3,5%	—	—	
Al ₂ O ₃	—	—	—	—	—	0,31%	
Fe ₂ O ₃	0,01%	—	—	—	—	0,01%	
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0,01%	—	—	—	max. 1,0%	—	
CaO	55,55%	—	min. 53,0%	min. 50,0%	—	55,01%	
MgO	0,26%	max. 0,8%	max. 1,5%	max. 2,5%	max. 1,0%	0,82%	
Na ₂ O	0,02%	—	—	—	—	—	
K ₂ O	—	—	—	—	—	—	
P ₂ O ₅	0,03%	—	—	—	—	—	
P	—	—	max. 0,1%	max. 0,2%	max. 0,008%	—	
SO ₃	0,10%	max. 0,5%	—	—	—	—	
S	0,04%	—	max. 0,1%	max. 0,2%	max. 0,3%	—	
P.C.	43,66%	—	min. 42,0%	min. 41,0%	min. 40,0%	43,18%	
CaCO ₃	98,8%	min. 97,0%	—	—	min. 98,0%	97,9%	

Astfel din tabelul 16 în care sînt cuprinse rezultatele analizelor, se pot desprinde concluzii interesante :

— din punct de vedere al aportului cantitativ în microelemente, calcarele dolomitice anisian-ladiniene se caracterizează prin conținuturi suficiente de constante în indiu, molibden, cupru, plumb și zinc. Același lucru se poate spune și despre dolomitele carniene ;

— calcarele noriene în schimb, pe lângă elementele amintite în cazul calcarelor dolomitice anisian-ladiniene și a dolomitelor carniene, mai conțin și mici cantități de galiu ;

— răspîndirea microelementelor în calcarele jurasice este neuniformă ;

— calcarele cretacice se caracterizează din acest punct de vedere prin prezența cantităților destul de mari de indiu și galiu, a cantităților mici și neuniform repartizate de molibden, cupru și plumb și prin o totală absență a zincului.

E) Rocii magmatice

Rocile de origine magmatică și în general totalitatea fenomenelor legate de magmatismul Munților Bihor, au constituit încă de multă vreme importante obiective de cercetare.

Porfirele cuarțifere aparținînd fazei hercinice, au fost descrise în repetate rînduri, cu ocazia studierii formațiunilor paleozoice a Munților Bihor (Blea h u, Dimitrescu 1957, 1964; Dimitrescu, 1958; Blea h u, 1963 ș.a.); de asemenea și banatitele intrusive (Jelinek, 1937; R a f a l e t, 1963; G i u ș c ă, C i o f l i c a, S a v u, 1966; S t o i c o v i c i, S ă l ă j a n, 1970 ș.a.).

În schimb, derivatele filoniene ale masivului intrusiv din regiune au fost luate în considerare într-o măsură mai mică, fapt care ne-a determinat să le acordăm o atenție cuvenită.

Avînd la îndemînă o mulțime de date analitice și de interpretare, ținem ca prin descrierea rocilor eruptive filoniene din cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru, să contribuim la o mai bună cunoaștere a banatitelor din Bihor.

1. Răspîndirea, modul de ivire și importanța

În cadrul seriei filoniene a banatitelor din bazinul superior al Crișului Negru, se disting două varietăți principale de roci : diorit-porfirite și diabaze, și o varietate de tranziție : diabaz-porfirite. Nu excludem însă nici unele separații de lamprofire, în special a celor bazice.



TABELUL 16

Răspîndirea geochimică a unor microelemente în rocile carbonatice din bazinul superior al Crișului Negru

Numărul analizei	Denumirea rocilor și vîrsta lor	Localizarea probei	Analize (grame/tonă)					
			In	Ga	Mn	Cu	Pb	Zn
66	Calcare dolomitice anisian-ladinene	Valea Fleșcuța	5	—	10	10	10	300
67		Idem	5	—	10	10	10	500
68	Dolomite carniene	Valea Crișul Negru	20	—	10	10	10	200
69		Valea Hoanca Moșului	5	—	50	10	10	200
70		Dealul Frâsinel	10	—	5	10	10	100
71		Valea Pregna	5	—	—	10	10	100
72		Valea Hoanca Moșului	10	—	10	10	10	200
73		Valea Fleșcuța	5	—	—	10	—	200
74	Calcare noriene	Valea Fintinele	5	5	—	10	10	100
75		Valea Crișul Negru	5	10	10	10	10	200
76		Idem	5	5	5	10	—	200
77		Idem	5	—	—	10	10	400
78		Idem	5	5	5	10	10	500
79	Calcare jurasice	Valea Corlățelul	5	—	50	10	100	200
80		Idem	5	—	50	10	50	200
81		Șos. Băița-Arieșeni	13	5	5	10	50	—
82		Idem	8	—	—	10	50	—
83		Valea Măriștii	11	5	5	10	50	—
84	Calcare baremiene	Șos. Băița-Arieșeni	13	5	5	10	50	—
85		Idem	5	5	—	10	—	—
86		Valea Corlatul	5	5	5	10	10	—
87		Valea Țiganului	51	70	—	50	10	—
88		Valea Seacă	5	—	—	10	—	—
89		Idem	5	—	—	10	—	—

Analiști: V. Cordiș și Gh. Filip

În spectrul rocilor carbonatice, nu au fost puse în evidență elementele: Ge, Co, Ni, W, Bi și V. Staniul apare foarte rar.

Forma de zăcămint a corpurilor filoniene este în general aceea de dyke-uri. Ele străbat întregul complex de roci sedimentogene din bazin, cu o frecvență mai mare în depozitele triasice. Punerea în loc a dyke-urilor a avut loc în timpul Senonianului (J e l i n e k , 1937).

În ceea ce privește extinderea filoanelor eruptive, ele pot fi urmărite în direcție pe zeci și chiar sute de metri. În unele cazuri, unul și același



dyke prezintă întreruperi sau efilări și ramificări, păstrându-și însă în general particularitățile mineralogo-chimice.

Grosimea dyke-urilor variază în limite foarte largi — de la câțiva cm pînă la 10 și chiar 20 m. În acest sens, ies în evidență dyke-urile diorit-porfiritice, care în toate cazurile prezintă grosimi de ordinul metrilor.

În planul lor caracteristic, filoanele eruptive au putut fi urmărite în lucrările miniere pe o diferență de nivel de 500 m.

În general sînt orientate NW-SE și mai rar N-S sau NE-SW. Interesant este de remarcat dispunerea (răspîndirea) diferențiată a dyke-urilor, funcție de compoziția lor chimică și mineralogică. În timp ce în partea vestică a bazinului apar în special dyke-uri diabazice, în partea centrală se localizează cele diabaz-porfiritice, iar în extremitatea estică și nord-estică diorit-porfiritice.

Tot în funcție de chimism și de compoziția mineralogică, se poate face gruparea dyke-urilor și după roca de care sînt găzduite. În general, se constată o „afinitate” a dyke-urilor diabazice pentru calcarele recristalizate noriene, a celor diabaz-porfiritice pentru dolomitele carniene și în sfîrșit a celor diorit-porfiritice pentru calcarele baremiene. Dacă această situație este valabilă pentru suprafață, în schimb privity în planul lor caracteristic, dyke-urile (indiferent de compoziția mineralogo-chimică) străbat, așa după cum am mai amintit, întreaga coloană stratigrafică a Paleozoicului și Mezozoicului din perimetrul cercetat.

Pe lîngă faptul că filoanele eruptive din bazinul superior al Crișului Negru sînt martorii unei intense activități magmatice din faza alpină și că trădează existența în fundament a unui mare corp intrusiv, interdependența lor cu procesele de mineralizare din regiune le imprimă și un pronunțat interes de ordin economic.

Astfel, filoanele Secundar, Fîntînele și Ludovic din cadrul zăcămînului Molibden, care în momentul de față sînt constituite din corneene, corneene skarnificate și skarne în special cu vesuvian și granați toate frecvent impregnate cu molibdenită, bismutină și scheelit, nu reprezintă altceva decît niște dyke-uri preexistente care au fost supuse unor profunde transformări metasomatic-hidrotermale. Prezența în aceste filoane a relictelor de diabaze și diabaz-porfirite, reprezintă unica dovadă care trădează termenul petrografic al rocilor inițiale.

În alte cazuri, mineralizația utilă este dispusă la contactul dintre dyke-uri și rocile carbonatice, fapt ce dovedește că filoanele eruptive au constituit căi favorabile de acces a soluțiilor hidrotermale. Corpurile de skarne magneziene impregnate cu minerale metalice din grupa oxizi-sulfuri



precum și lentile de borați hipogeni cantonate în dolomitele carniene în imediata apropiere a dyke-urilor diabazice și diabaz-porfiritice, reprezintă exemple evidente (pl. V, fig. 2, 3). Nu sînt de neglijat în acest sens nici corpurile de skarne calcice mineralizate, din sînul calcarelor triasice și cretacice.

În legătură cu aceasta, putem spune, în concluzie, că dyke-urile din bazin reprezintă un admirabil criteriu de prospecțiune a mineralizațiilor utile.

2. Descrierea rocilor

a) *Diabazele*. Se dezvoltă în partea vestică și centrală a bazinului, unde străbat rocile carbonatice triasice în cadrul cărora controlează mineralizațiile de Mo, Cu și B. Cele mai tipice diabaze au fost întîlnite în mina Băița-Molibden (orizonturile I, III, XII și XIII) și în galeria Hoanca Moșului.

Rocile au o culoare neagră-cenușiu închis pînă la negru intens. Ca urmare a proceselor de transformări ulterioare formării lor (serpentinizarea olivinei), diabazele prezintă și slabe nuanțe de verde. Sînt roci compacte și dure, cu o structură microcristalină și textură masivă.

Unele dyke-uri diabazice sînt străbătute în mai multe direcții, de pelicule sau filonașe de calcit, cu grosimi de pînă la 2—3 mm. În asemenea cazuri, rocile nu mai sînt compacte și se desfac ușor.

Macroscopic se disting doar microlite de feldspat, incluse într-o masă fundamentală omogenă.

Sub microscop, diabazele au o structură ofitică sau intersertară, oferită de modul de dispunere a feldspaților. Textura, în general este masivă, compactă.

Din punct de vedere mineralogic diabazele din perimetru sînt constituite din feldspați plagioclazi, piroxeni și serpentin (tab. 17). Ca minerale accesorii apar: magnetitul, ilmenitul, pirita și apatitul. În cantități subordonate, ca minerale secundare, au mai fost identificați calcitul și sericitul. Feldspații sînt reprezentați prin termenii de compoziție neutră spre bazică din seria izomorfă a plagioclazilor și anume prin andezin și labrador. Se prezintă sub formă de cristale idiomorfe, prismatice, mai rar tabulare, cu structură zonară sau maclate polisintetic (pl. VI, fig. 1).

În masa rocii, cristalele de feldspați formează o rețea intersertară, în ochiurile căreia sînt dispuși piroxenii, serpentinel și mineralele accesorii.

Piroxenii sînt și ei idiomorfi și se prezintă sub formă de cristale scurt prismatice. Se grupează în cuiburi dispuse între feldspați, sau foarte



TABELUL 17

Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media 6 sect. %	Roca analizei nr. 120 %	Dimensiuni mm
Feldspați	37,0—58,0	48,5	53,5	0,10 — 1,40
Piroxeni	3,5—22,0	17,0	18,0	0,05 — 1,20
Serpentin	10,0—21,5	17,0	15,5	0,12 — 1,60
Sericit	1,0—3,0	1,6	1,0	0,016—0,10
Calcit	1,0—1,5	1,4	—	0,010—0,032
Magnetit	5,0—13,0	11,8	9,5	0,016—0,50
Ilmenit	0,5—1,5	1,2	1,0	0,010—0,40
Pirită	0,5—1,0	0,8	1,0	0,036—0,064
Apatit	0,5—1,0	0,7	0,5	0,05 — 0,18

rar ciuruiesc cristalele acestora. Sînt reprezentați prin varietatea rombică — enstatit (unghiul dintre planele de clivaj — 88°) și varietatea monoclinică — augit (unghiul de extincție — 48°). Extincția mărită precum și culorile de interferență de roșu-violet, ne fac să presupunem că sîntem în prezența varietății titanifere a augitului — titanaugit.

Serpentinul este un mineral secundar, care a luat naștere prin transformarea olivinei după care formează pseudomorfoze. Cristalele de olivin, complet substituite de serpentin, sînt grupate cîte 2 — 3 la un loc. Aspectul lor este fibros iar culoarea, verde.

Tot ca minerale secundare mai apar sericitul și calcitul, amîndouă formate pe seama feldspaților.

Magnetitul și ilmenitul abundă în masa diabazelor (pl. VI, fig. 1), ajungînd uneori în proporție de pînă la 14 %. Sînt idiomorfe sau se prezintă sub formă de granule xenomorfe. În unele cazuri, cristalele de ilmenit sînt înconjurate de o aureolă de leucoxen, iar cele de magnetit prezintă fenomene de limonitizare.

Pirită este un mineral format în urma unor procese postmagmatice granulele mici și colțuroase fiind diseminate în toată masa rocii.

Ultimul din mineralele accesorii, sesizat foarte rar este apatitul. Apare sub forma unor cristale hexagonale.

b) *Diabaz-porfiritele*. Atît sub raport chimic cît și mineralogic diabaz-porfiritele reprezintă roci de tranziție dintre diorit-porfirite și diabaze. Cea mai mare dezvoltare a lor a fost sesizată în partea vestică și în special în zona centrală a bazinului superior al Crișului Negru.



De diabaz-porfirite sînt în parte legate mineralizațiile de Mo, Cu și B. Cele mai tipice exemple în acest sens au fost întîlnite la mina Băița-Molibden (filonul Secundar) unde o astfel de rocă este aproape în întregime skarnificată și mineralizată. În galeria Tony de asemenea, unde în apropierea lor nemijlocită, se dezvoltă în cadrul dolomitelor carniene, corpurile de skarne magneziene impregnate cu sulfuri complexe și lentile cu borăți hipogeni.

Diabaz-porfiritele au o culoare cenușie-neagră cu nuanțe verzui. Sînt roci dure, cu o structură microcristalină-porfirică, textură masivă și spărtură colțuroasă.

Cu ochiul liber se disting rare fenocristale de feldspați, a căror lungime ajunge uneori pînă la 5 mm, incluse într-o masă microcristalină compactă și omogenă. Sub microscop, rocile prezintă o structură porfiroidală. Masa de bază în schimb, din cauza dispunerii intersertare a micro-litelor de feldspați plagioclazi, are o structură diabazică (pl. VI, fig. 2). Textura rocilor este masivă-compactă.

Din punct de vedere al compoziției mineralogice, diabaz-porfiritele din bazinul superior al Crișului Negru sînt constituite din feldspați, amfiboli, biotit și cuarț. Ca minerale accesorii apar : pirită, sfen și foarte spora-

TABELUL 18

Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media 5 secț. %	Roca analizei nr. 108 %	Roca analizei nr. 104 %	Dimensiuni mm
Feldspați	57,0—70,0	61,3	61,5	65,0	0,06—5,00
Amfiboli	5,0—30,0	18,0	25,5	6,2	0,02—1,80
Biotit	1,0—5,0	3,5	5,0	1,0	0,02—0,10
Cuarț	1,0—4,0	2,7	3,8	1,8	0,03—3,00
Clorit	4,0—15,0	6,2	—	15,0	0,04—0,90
Epidot	3,0—7,0	4,0	—	6,0	0,16—0,40
Pirită	1,0—5,0	2,5	2,2	4,0	0,02—0,25
Sfen	1,0—3,0	1,8	2,0	1,0	0,03—0,32

dic apatit și zircon. În cazul în care rocile au fost afectate de procesele hidrotermale, amfibolii sînt în cea mai mare parte substituiți de clorit și epidot (tab. 18).

Feldspații sînt reprezentanți prin plagioclazi de compoziție medie (andezin).



Sînt maclați polisintetic sau mai rar au structură zonală. Prezintă forme prismatice idiomorfe. În unele cazuri sînt ușor argilitizați și calcitizați.

Amfibolii sînt reprezentați prin hornblendă verde. Pe marginile cristalelor, hornblenda se decolorează, devine de un verde mai pal, lucru care se datorește probabil trecerii ei parțiale în clorit. În unele cazuri, hornblenda este aproape în întregime substituită de clorit. Cristalele de amfiboli se grupează în cuiburi și apar în strînsă paragenză cu biotitul.

Biotitul se prezintă în lamele mici prismatice. Are un clivaj perfect și o extincție dreaptă. Culoarea biotitului este brun-închisă.

Cuarțul apare atît sub formă de fenocristale cît și în masa de bază. Este limpede și transparent. Prezintă extincție normală. În masa de bază, cuarțul este xenomorf, iar în fenocristale, idiomorf.

Ca și cloritul, epidotul este de asemenea un mineral secundar ce a luat naștere prin transformarea hidrotermală a hornblendei comune. Este granular și se grupează în cuiburi.

Pirita apare ca rezultat a unor procese postmagmatice. Este diseminată în rocă sub forma unor granule colțuroase, xenomorfe.

c) *Diorit-porfiritele*. Se dezvoltă în partea nordică, nord-vestică și vestică a perimetrului cercetat, dyke-urile acestui tip de rocă, brăzdînd pe direcția NW-SE, mai rar N—S, dolomitele carniene, calcarele cristaline noriene și în special calcarele baremiene. În cele din urmă, dyke-urile diorit-porfiritice controlează mineralizația cuprifera care în zona văii Corlatul a făcut în trecut obiectul unor susținute lucrări de explorare și exploatare.

O caracteristică a acestor dyke-uri o reprezintă grosimea mare, care uneori atinge valori de 20 și chiar 30 de metri. De asemenea, și lungimea lor este substanțial mai mare în comparație cu cea a dyke-urilor diabazice și diabaz-porfiritice.

Culoarea rocilor este cenușie-negricioasă cu nuanțe verzui. Sînt dure și masive, prezentînd o structură porfirică tipică și o textură masivă.

Cu ochiul liber se disting fenocristale de feldspați, amfiboli și biotit.

Sub microscop, în secțiune subțire, rocile prezintă o structură porfiroidală și o textură masivă, compactă.

Din punct de vedere al compoziției mineralogice (tab. 19), diorit-porfiritele sînt constituite din feldspați, cuarț, biotit și amfiboli. Ca minerale secundare apar epidotul și cloritul. Magnetitul și pirita sînt cele mai frecvente minerale accesorii care uneori împreună reprezintă 4—5% din masa rocii.



TABELUL 19

Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media 4 sect. %	Roca analizei nr. 92 %	Roca analizei nr. 100 %	Dimensiuni mm
Feldspați	54,0—65,0	60,5	64,0	52,5	0,09—8,00
Amfiboli	8,0—18,0	11,0	9,0	11,0	0,05—4,00
Biotit	4,0—15,0	5,0	8,0	7,5	0,04—5,00
Cuarț	2,0—8,0	5,5	1,5	5,0	0,08—0,90
Epidot	4,0—20,0	11,0	9,5	14,8	0,08—0,60
Clorit	1,0—5,0	2,0	3,0	5,2	0,16—0,40
Magnetit	1,0—2,0	1,5	1,0	1,0	0,08—0,16
Pirită	1,0—4,0	2,5	4,0	2,0	0,10—0,16

Feldspații formează cristale prismatice și sînt reprezentați prin termenul neutru al plagioclazilor, andezin. Prezintă macule polisintetice sau structură zonară (pl. VI, fig. 3). Unele fenocristale de feldspat sînt parțial substituite de epidot.

Amfibolii sînt reprezentați prin hornblendă comună. Habitusul cristalelor este prismatic alungit. Prezintă clivaj bun după două direcții, unghiul dintre ele fiind de 124°.

În general amfibolii sînt afectați hidrotermal, unele din fenocristale fiind complet substituite de epidot.

Biotitul apare sub formă de lamele mari prismatice. Are un clivaj perfect și culoarea brună cu nuanțe verzui. Uneori și acest mineral este substituit parțial de epidot.

Cuarțul se prezintă sub forma unor granule care în majoritatea cazurilor sînt grupate în cuburi. Sînt corodate, colțuroase și frecvent cu extincție ondulatorie.

Magnetitul și pirită sînt uniform diseminate în masa rocilor și se prezintă sub forma unor granule xenomorfe de dimensiuni cuprinse între 0,08—0,16 mm.

Rocile descrise pot fi considerate ca termeni de bază ai banatitelor din seria filoniană, localizate în bazinul superior al Crișului Negru. Fiecare termen în parte, pe baza caracteristicilor mineralogice și chimice diferențiate suficient de pronunțat, precum și pe baza frecvenței în perimetrul cercetat, poate fi considerat ca o varietate petrografică distinctă. Cu totul sporadic, au fost întîlnite unele diferențieri mai acide, care sub raport



mineralogic și chimic, corespund unui dacit. Compoziția mineralogică și chimică a unei astfel de roci, pe care din cauza formei de zăcămint (dyke) am denumit-o granodiorit-porfirit, este următoarea :

feldspați	59 — 64 %
cuartț	15 — 20 %
biotit	5 — 10 %
clorit	3 — 5 %
sericit	1 — 2 %
zircon	0 — 1 %
sfen	0 — 1 %
apatit	0 — 1 %
minerale metalice	1 — 3 %

3. Chimismul rocilor

Pentru discutarea chimismului rocilor din seria filoniană a banatitelor din bazinul superior al Crișului Negru au fost utilizate 38 analize. Primele 12, cuprinse în tabelul 20, reprezintă diorit-porfirite cuarțifere care din punct de vedere a compoziției chimice, se caracterizează prin conținuturi ridicate în SiO_2 și Al_2O_3 , cuprinse în limitele 58,70—63,54 % respectiv 16,08—17,32 %. În comparație cu celelalte roci studiate, conținutul în oxizii elementelor femice și alcaline precum și în CaO , este mai scăzut.

Analizele nr. 102, 103, 104, 105, 106, 107 și 108 corespund diabaz-porfiritelor. În comparație cu diorit-porfiritele, ele se caracterizează printr-o mare scădere a conținutului în SiO_2 și Al_2O_3 și printr-o creștere a conținutului în oxizii celorlalte elemente analizate.

Restul analizelor, cuprinse în tabelul 20, sub nr. 109—127, reprezintă diversele tipuri de diabaze. Scăderea la aceste roci a conținutului în SiO_2 pînă la 41,68 % a celui în Al_2O_3 pînă la 12,22 %, duce la o creștere substanțială a conținutului în CaO și în oxizii elementelor femice și alcaline, creștere care este provocată de prezența în diabaze a cantităților mari de minerale melanocrate (tab. 17). Apariția în aceste roci a ilmenitului duce și la creșterea conținutului în TiO_2 , care în unele cazuri atinge valori de peste 3 %.

a) *Tipurile de magmă și caracteristicile acestora.* Urmărind valorile Niggli prezentate în tabelul 21, în comparație cu cele din tabelele tipurilor magmatice (B u r r i, N i g g l i, 1945) se constată următoarele :

— diorit-porfiritele corespund magmelor cuarțdioritice-peléeitice, melacuarțdioritice-peléeitice și peléeitice, toate fiind încadrate în grupa magmei cuarțdioritice ;



TABELUL 20

Analize chimice ale banatitelor filoniene (dyfke-uri) din bazinul superior al Crișului Negru

Numărul analizei chimice	Roca	Localizare	Analize (%)										Total (%)	Analist			
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O			P ₂ O ₅	S	P ₂ O ₃
90	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	63,54	0,20	17,14	1,01	3,41	0,07	2,52	6,56	1,00	3,37	0,17	0,25	1,18	100,42	E. Codoban
91	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	62,23	0,24	16,77	1,61	2,51	0,10	2,72	6,28	0,71	4,60	0,17	0,33	1,71	99,98	E. Codoban
92	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	61,60	0,45	16,64	0,67	4,36	0,08	3,25	6,63	0,39	4,10	0,22	0,13	0,87	99,69	E. Codoban
93	Diorit-porfirit	Galeria Tony (830)	60,91	0,41	17,23	2,30	2,92	0,07	3,00	4,58	3,81	2,81	0,14	0,16	1,84	100,18	E. Codoban
94	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	60,63	0,39	17,32	1,52	3,31	0,09	3,21	7,14	1,67	4,98	0,17	0,55	1,71	100,49	E. Codoban
95	Diorit-porfirit	Galeria Hoanca Moțului	60,52	0,80	16,08	1,33	3,69	0,04	3,96	6,31	1,47	4,28	0,20	0,15	1,23	100,26	E. Codoban
96	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	60,45	0,48	16,87	2,30	2,99	0,05	2,90	8,39	0,34	3,80	0,18	0,20	2,30	100,35	L. Stoici
97	Diorit-porfirit	Galeria Tony (863)	60,28	0,41	16,89	1,58	4,04	0,07	3,26	5,29	1,00	3,16	0,15	0,66	2,63	99,42	E. Codoban
98	Diorit-porfirit	Galeria Tony (775)	59,96	0,34	16,79	2,24	3,59	0,10	3,90	4,74	1,41	4,12	0,14	0,84	2,07	100,24	L. Stoici
99	Diorit-porfirit	Galeria Tony (740)	59,24	0,30	16,95	2,03	3,15	0,07	3,34	7,64	0,88	4,04	0,16	0,41	1,85	100,06	L. Stoici
100	Diorit-porfirit	Valea Fleșcuța	59,11	0,53	16,49	1,79	4,34	0,11	3,66	7,03	2,39	3,13	0,20	0,23	1,00	100,01	L. Stoici
101	Diorit-porfirit	Valea Hoanca Moțului	58,70	0,89	16,42	1,84	4,75	0,11	4,16	6,52	0,88	3,14	0,21	2,82	2,17	100,44	L. Stoici
102	Diabaz-porfirit	Valea Hoanca Moțului	57,58	0,59	15,93	3,11	4,13	0,08	5,12	7,31	0,93	3,94	0,19	0,23	1,56	100,12	E. Codoban
103	Diabaz-porfirit	Valea Fleșcuța	57,00	0,61	16,30	2,23	4,16	0,05	4,09	6,78	2,28	4,42	0,19	0,18	2,02	99,67	I. Iorga
104	Diabaz-porfirit	Galeria Tony (539)	56,36	0,59	17,39	1,79	2,44	0,06	4,21	11,53	0,59	3,00	0,18	0,09	2,17	99,63	I. Iorga
105	Diabaz-porfirit	Valea Fleșcuța	55,59	1,17	15,30	2,40	4,70	0,07	5,49	7,90	2,33	2,96	0,21	0,21	1,76	99,89	I. Iorga
106	Diabaz-porfirit	Galeria Marla	55,39	1,20	15,77	2,23	5,44	0,08	5,13	8,77	1,80	2,92	0,24	0,41	0,71	99,76	I. Iorga
107	Diabaz-porfirit	Dealul Moriiștii	55,06	1,17	16,02	2,28	5,40	0,07	5,25	8,70	2,05	3,64	0,29	0,27	0,32	100,46	E. Codoban
108	Diabaz-porfirit	Poarta Bihor	55,00	1,17	16,02	2,28	5,40	0,05	4,85	10,30	1,90	3,00	0,21	0,13	0,21	100,69	E. Codoban
109	Diabaz	Cariera nr. 2	54,94	1,29	15,80	2,40	5,60	0,13	6,86	10,90	2,10	0,99	0,23	0,05	1,26	100,08	L. Stoici
110	Diabaz	Galeria Hoanca Moțului	53,83	1,17	17,73	1,31	3,61	0,04	10,98	9,34	0,69	2,56	0,21	0,10	3,24	100,07	L. Mărculescu
111	Diabaz	Galeria Boflu inf.	52,93	0,43	15,12	0,87	4,47	0,13	9,34	6,23	1,23	3,13	0,17	0,22	0,99	99,74	I. Mărculescu
112	Diabaz	Galeria Tony (200)	52,60	0,55	14,85	2,27	4,20	0,05	9,85	9,63	1,63	3,13	0,17	0,22	0,99	99,74	I. Mărculescu
113	Diabaz	Galeria Tony (890)	51,07	0,69	15,76	3,12	3,83	0,08	8,67	7,42	1,81	1,97	0,26	1,00	4,42	100,10	I. Mărculescu
114	Diabaz	Galeria Hoanca Moțului	49,84	1,46	16,34	4,21	5,77	0,08	6,21	9,99	2,83	3,20	0,27	0,09	0,11	100,40	I. Mărculescu
115	Diabaz	Galeria Boflu II	49,67	0,92	13,94	1,64	4,35	0,07	9,60	9,45	1,01	3,85	0,19	1,05	4,35	99,79	I. Mărculescu
116	Diabaz	Galeria Boflu III	49,52	1,01	22,51	1,73	1,16	0,24	6,32	7,82	0,27	5,57	0,32	0,35	3,06	99,88	I. Iorga
117	Diabaz	Galeria Tony (665)	49,50	1,00	19,85	2,75	5,57	0,10	4,35	8,22	1,23	2,63	0,32	0,61	5,05	100,28	I. Iorga
118	Diabaz	Mina Mo. (I)	49,41	1,92	12,22	3,91	6,67	0,12	9,57	9,57	2,16	0,97	0,37	0,13	—	99,50	L. Iorga
119	Diabaz	Galeria Hoanca Moțului	48,71	1,47	16,00	2,86	5,27	0,07	7,16	11,36	1,11	2,71	0,25	0,26	2,30	99,53	E. Codoban
120	Diabaz	Mina Mo. (III)	47,59	2,80	12,26	4,76	5,96	0,09	10,25	8,48	2,79	1,13	0,41	0,13	3,12	99,70	L. Stoici
121	Diabaz	Mina Mo. (XIII)	46,41	2,24	12,60	4,23	6,94	0,12	12,50	7,98	1,58	0,92	0,35	0,16	4,04	100,08	L. Stoici
122	Diabaz	Mina Mo. (XII)	46,06	2,14	12,38	4,24	6,54	0,12	12,35	8,42	1,48	0,89	0,34	0,45	4,42	99,53	E. Codoban
123	Diabaz	Galeria Codreanu	45,00	2,14	12,73	4,52	5,87	0,19	9,24	11,79	2,25	0,90	0,34	0,19	4,35	99,51	I. Mărculescu
124	Diabaz	Galeria Codreanu	44,93	2,14	12,88	3,95	6,70	0,12	10,00	10,85	2,18	0,87	0,33	0,15	4,51	99,61	I. Mărculescu
125	Diabaz	Mina Mo. (I)	44,29	2,99	13,40	7,30	6,65	0,07	11,85	3,60	1,16	0,88	0,49	0,19	7,26	100,13	I. Mărculescu
126	Diabaz	Mina Mo. (I)	43,12	3,35	15,47	5,30	6,31	0,05	10,12	5,18	0,47	0,40	0,52	0,44	—	100,26	L. Stoici
127	Diabaz	Galeria Hoanca Moțului	41,68	1,78	18,92	2,87	6,42	0,14	12,32	3,95	0,66	4,85	0,34	0,29	5,60	99,82	L. Stoici

TABELUL 21

Valorile-Niggli ale bantatelor filoniere (dyke-uri) din bazinul superior al Crișului Negru

Numărul analizei chimice	Valorile Niggli													Tipul de magmă
	Q	L	M	mg	k	ti	Si	al	f/m	c	alk	c/fm	z	
90	51,36	37,94	10,70	0,51	0,69	0,54	230	36,52	26,83	25,40	11,25	0,95	+85	Cuarțdioritică-peleitică
91	49,37	39,17	11,46	0,55	0,81	0,65	225	35,72	26,88	24,32	13,18	0,90	+73	Cuarțdioritică-peleitică
92	49,32	37,12	13,56	0,53	0,33	1,16	203	33,86	31,27	24,53	10,34	0,78	+72	Cuarțdioritică-peleitică
93	42,95	44,38	12,67	0,50	0,33	1,05	218	34,74	29,74	16,78	18,74	0,56	+33	Cuarțdioritică-melacuarțdioritică
94	48,42	38,25	13,33	0,55	0,85	0,97	205	34,47	29,60	25,83	10,10	0,87	+65	Melacuarțdioritică-peleitică
95	43,88	39,49	16,63	0,59	0,63	1,96	198	30,98	32,73	22,09	14,20	0,67	+41	Melacuarțdioritică-peleitică
96	48,29	36,84	14,87	0,51	0,88	1,20	201	33,00	28,01	29,85	9,14	1,07	+64	Melacuarțdioritică-peleitică
97	49,64	34,40	15,96	0,51	0,66	1,09	215	35,45	33,76	20,18	10,61	0,60	+73	Cuarțdioritică-peleitică
98	45,56	37,89	16,55	0,55	0,66	0,85	203	33,50	35,80	17,19	13,51	0,48	+49	Melacuarțdioritică-peleitică
99	45,34	38,96	15,70	0,54	0,75	0,72	192	32,44	29,84	26,58	11,14	0,89	+47	Peleitică
100	41,94	40,04	18,02	0,52	0,46	1,24	184	30,31	32,78	23,48	13,43	0,72	+30	Peleitică
101	45,94	36,74	17,32	0,53	0,70	1,79	188	31,06	37,37	22,43	9,14	0,60	+51	Melacuarțdioritică-peleitică
102	37,37	43,09	19,54	0,50	0,46	2,01	173	29,24	34,64	19,57	16,55	0,56	+7	Tonalitică-dioritică
103	40,87	36,97	22,16	0,57	0,73	1,29	167	27,51	39,51	22,96	10,02	0,58	+27	Dioritică-orbitică
104	37,77	42,12	20,11	0,54	0,56	1,38	170	28,95	34,02	21,88	15,15	0,64	+9	Tonalitică-dioritică
105	42,21	37,01	20,78	0,65	0,77	1,26	160	29,46	27,91	35,50	7,13	1,27	+31	Dioritică
106	36,89	37,85	25,26	0,59	0,46	2,46	156	25,33	39,26	23,78	11,63	0,61	+11	Dioritică-lamprodioritică
107	37,46	37,15	25,39	0,55	0,52	2,69	152	25,66	38,45	25,94	9,95	0,67	+12	Dioritică-orbitică
108	35,17	38,93	25,90	0,55	0,54	2,36	148	25,40	37,93	25,09	11,58	0,66	+2	Lamprodioritică-si-gabrodioritică
109	35,70	37,04	27,26	0,53	0,51	2,56	145	24,60	36,33	29,16	9,91	0,80	+5	Leukomiharitică
110	37,23	37,08	25,69	0,72	0,24	2,23	138	26,75	36,51	29,92	6,82	0,82	-11	Hawaitică-leukomiharitică
111	34,93	32,01	33,06	0,78	0,71	0,78	129	21,75	50,84	21,81	5,60	0,43	+7	Melagabbroidică-gabbroidică
112	31,85	33,43	34,70	0,73	0,63	0,97	125	20,71	47,34	24,42	7,53	0,52	-5	Hawaitică
113	34,30	36,07	29,63	0,70	0,42	1,33	132	23,96	47,78	20,51	7,75	0,43	+1	Miharaitică-piroxenogabbroidică
114	27,04	40,45	32,51	0,53	0,43	2,79	118	22,70	40,80	25,22	11,28	0,62	-27	Miharaitică-piroxenogabbroidică
115	29,77	34,17	36,06	0,74	0,71	1,14	121	20,03	46,91	24,68	8,38	0,53	-13	Hawaitică-leukomiharaitică
116	35,21	46,08	18,71	0,79	0,93	2,03	133	35,53	31,84	22,43	10,20	0,70	-8	Belugitică
117	36,87	43,30	19,83	0,49	0,58	0,20	135	31,91	36,25	24,02	7,82	0,66	+4	Belugitică-ossipitică
118	28,10	29,75	42,15	0,62	0,21	3,60	114	16,63	52,79	23,65	6,93	0,45	-14	Hawaitică
119	34,63	33,82	31,55	0,62	0,21	2,84	131	22,63	41,46	29,19	6,73	0,70	+4	Miharaitică-piroxenogabbroidică
120	25,65	31,35	43,00	0,64	0,21	4,82	109	16,55	54,79	20,82	7,84	0,38	-22	Gabbroidică-eukritică
121	26,12	38,18	45,70	0,67	0,28	3,97	101	16,21	60,50	18,66	4,63	0,31	-18	f/m-gabbroidică-eukritică
122	26,32	27,68	46,00	0,68	0,21	3,53	101	16,05	59,72	19,85	4,38	0,33	-17	f/m-gabbroidică-eukritică
123	24,44	30,60	44,96	0,62	0,21	3,56	100	16,63	49,27	28,01	6,09	0,57	-24	Eucritică-miharaitică
124	24,35	30,56	45,09	0,63	0,21	3,83	99	16,70	51,85	25,58	5,87	0,49	-24	Eucritică
125	28,87	22,52	48,61	0,61	0,33	5,33	105	18,71	68,17	9,13	3,99	0,13	-11	al-hornblenditică
126	33,22	23,49	43,29	0,62	0,36	6,79	108	22,75	60,83	14,65	1,77	0,24	+1	Gabbroidică-eukritică
127	22,32	34,52	43,16	0,71	0,83	2,96	92	24,73	57,63	9,38	8,26	0,16	-41	f/m-gabbroidică



TABELUL 22

Analize chimice ale banatitelor intrusiv din Munții Bihor

Nr. analiză chimică	Roca	Localizarea	Analize (%)													Total (%)	Analist		
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	S			P.C.	H ₂ O
128	Granit	Băița-S-284	70,86	0,16	16,66	0,46	1,75	0,06	0,52	0,94	3,17	4,18	0,03	—	—	0,58	0,15	99,37	I. Iorga
129	Granit roză- ceu	Budureasa	69,15	0,46	15,07	2,01	1,99	0,01	1,08	1,95	3,79	3,62	0,09	—	—	—	0,32	99,25	I. Iorga
130	Granit	Budureasa	68,35	0,44	15,92	1,53	1,77	0,06	1,36	2,69	3,81	2,91	0,14	—	—	—	0,68	99,03	I. Iorga
131	Granodiorit cu cuarț și biotit	Budureasa	67,86	0,56	15,35	1,88	2,24	0,09	1,30	2,63	3,25	3,75	0,12	—	—	0,65	0,40	99,62	I. Iorga
132	Granodiorit cu biotit	Luncșoara	67,56	0,55	15,69	1,50	2,95	0,08	1,88	2,68	3,13	4,11	0,12	—	—	—	0,58	100,25	I. Iorga
133	Granodiorit cu epidot și biotit	Pietroasa	66,91	0,52	14,97	1,99	1,73	0,05	1,78	3,99	3,26	4,28	0,15	0,76	0,23	0,54	0,72	100,40	L. Stoici
134	Granodiorit	Pietroasa	66,29	0,52	14,79	2,29	1,73	0,09	1,69	3,74	3,53	4,11	0,16	0,68	0,09	1,25	0,60	100,28	L. Stoici
135	Granit cu biotit	Pietroasa	66,21	0,83	15,38	2,07	1,79	0,11	1,54	3,45	3,46	4,28	0,17	0,34	0,48	0,34	0,72	100,11	L. Stoici
136	Granodiorit	Pietroasa	66,01	0,65	15,84	2,44	2,53	0,76	1,66	2,95	3,39	4,11	0,08	—	0,10	—	0,38	100,52	I. Iorga
137	Granodiorit	Stănișoara	65,35	0,28	15,61	1,73	2,83	0,04	2,31	3,83	3,36	3,73	0,24	—	—	—	0,82	99,34	I. Iorga
138	Granodiorit	Valea Seacă	63,31	0,54	15,47	2,89	1,76	0,07	1,67	4,13	3,40	3,68	0,17	—	0,39	1,63	0,46	99,11	E. Codoban
139	Xenolit	Pietroasa	61,66	0,78	17,91	2,64	3,77	0,13	1,68	3,34	4,35	3,55	0,10	—	0,04	—	0,78	99,95	I. Iorga
140	Granodiorit cu xenolit	Budureasa	58,46	1,31	17,20	3,61	4,02	0,16	2,78	6,49	4,73	0,06	0,16	—	—	0,71	0,51	99,69	I. Iorga
141	Granodiorit- Diorit	Luncșoara	57,16	0,96	17,47	3,02	5,21	0,11	4,11	6,13	3,25	2,63	0,25	—	0,03	—	0,36	100,33	I. Iorga
142	Diorit	Gâina	55,82	0,51	18,10	2,75	4,59	0,08	4,67	8,01	3,02	1,85	0,21	—	—	—	0,72	99,61	I. Iorga
143	Diorit	Valea Seacă	55,38	0,97	17,95	3,91	3,26	0,08	2,50	8,02	4,21	3,37	0,29	—	0,33	0,63	0,33	99,90	L. Stoici

Analizele 129, 130, 131, 132, 136, 137, 139, 140, 141 și 142 — după E. Stoicovici și I. Sălăjan (1970).

TABELUL 23

Văzările Niggli ale bazaltitelor intrusive din Munții Bihor

Nr. analiză chimică	Văzările Niggli											Tipul de magmă		
	Q	L	M	mg	k	ti	Si	al	fn	c	alk		c/fm	z
128	56,18	35,55	8,27	0,30	0,46	0,63	369	51,14	13,65	5,23	29,98	0,38	+ 149	Aplitgranitică-yosemitgranitică
129	52,25	39,90	7,85	0,34	0,39	1,58	319	41,00	21,76	9,63	27,61	0,44	+ 81	Adamelitică-tasnagranitică
130	49,69	40,44	9,87	0,40	0,46	1,91	278	37,72	26,74	11,85	23,69	0,44	+ 83	Adamelitică-opdalitică
131	51,81	39,67	8,52	0,35	0,43	1,85	299	39,86	23,30	12,42	24,42	0,53	+ 101	Granodioritică-farsunditică
132	50,06	39,84	10,10	0,43	0,46	1,69	279	38,20	26,63	11,84	23,33	0,45	+ 86	Granodioritică
133	48,64	41,53	9,83	0,47	0,46	1,59	272	35,86	22,86	17,37	23,91	0,76	+ 76	Adamelitică-opdalitică
134	48,06	41,89	10,05	0,44	0,43	1,59	271	35,56	23,45	16,34	24,65	0,70	+ 72	Granodioritică-farsunditică
135	48,29	42,99	8,72	0,42	0,45	2,57	272	37,35	22,37	15,23	25,05	0,68	+ 73	Adamelitică-granitică
136	47,94	42,69	9,37	0,38	0,45	1,95	265	37,46	25,85	12,69	24,00	0,49	+ 69	Granodioritică-farsunditică
137	47,21	41,96	10,83	0,48	0,42	0,81	250	35,32	27,35	15,73	21,60	0,57	+ 64	Granodioritică-leukotonalitică
138	46,91	42,77	10,32	0,40	0,42	1,59	250	35,96	24,37	17,44	22,23	0,72	+ 61	Granodioritică
139	42,61	46,62	10,77	0,35	0,35	2,10	222	38,06	25,70	12,90	23,34	0,50	+ 29	Leukotonalitică-farsunditică
140	41,10	42,07	16,83	0,40	0,01	3,15	182	31,60	32,34	21,66	14,40	0,67	+ 24	Tonalitică
141	38,04	42,42	19,54	0,48	0,35	2,09	166	29,82	37,18	19,02	13,98	0,51	+ 10	Dioritică
142	37,58	41,45	20,97	0,54	0,29	1,04	154	29,40	35,63	23,65	11,32	0,66	+ 9	Dioritică
143	33,74	47,09	19,17	0,39	0,35	2,09	159	30,37	27,11	24,66	17,86	0,91	- 30	Dioritică



— diabaz-porfiritele în schimb, aparțin unor magme de tranziție, dintre grupele cuarțdioritică, dioritică și gabbrodioritică. În ceea ce privește tipurile de magme, diabaz-porfiritele corespund următoarelor magme: tonalitică-dioritică, dioritică-orbitică, dioritică, dioritică-lamprodioritică și lamprodioritică — și — gabbrodioritică;

— toate varietățile de diabaze se încadrează în grupele de magmă gabbroidică și leukogabbroidică, multiplele tipuri de magme cărora corespund fiind trecute în tabelul 21.

b) *Diagrame de variație a banatitelor.* Pentru o cât mai concludentă caracterizare a rocilor banatitice, în funcție de curbele de variație construite cu ajutorul parametrilor Niggli, pe lângă rezultatele analizelor rocilor din seria filoniană, au mai fost folosite și unele analize efectuate asupra banatitelor plutonice, care aflurează în imediata apropiere sau la anumite distanțe de bazinul superior al Crișului Negru (tab. 22). Diagrama de diferențiere pentru rocile banatitice, care au pe abscisă valorile si , iar pe ordonată valorile al , fm , c , alk , redă un mers destul de regulat al curbelor (fig. 7). Regiunea isofalică, unde $al = fm$ ($si = 193$) și $c = alk$ ($si = 203$), cuprinde punctele de convergență ale curbelor, creînd astfel două cîmpuri în diagramă. În cîmpul din dreapta sînt situate valorile Niggli corespun-

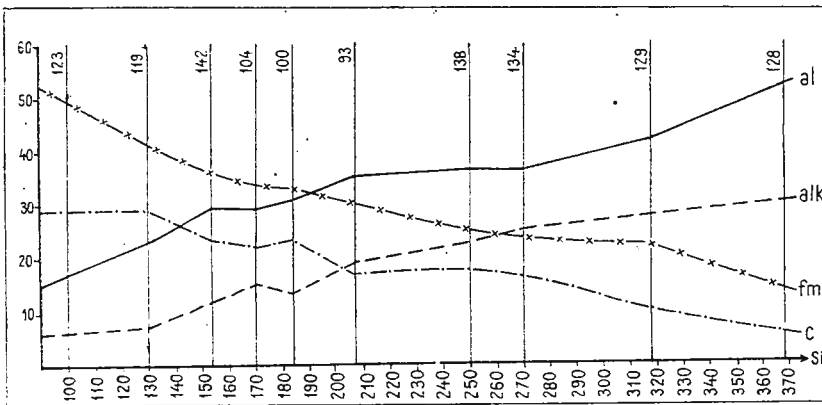


Fig. 7. — Variația lui al , alk , fm și c în funcție de si .
 al , alk , fm and c variation depending on si .

zătoare rocilor acide, iar în cîmpul din stînga valorile aparținînd rocilor neutre și bazice.

La rîndul lor (prin intersecția altor curbe) și aceste cîmpuri se divid în două părți. Astfel, în dreapta punctului în care $alk = fm$



($si = 261$) se află cel mai acid domeniu al banatitelor din Munții Bihor, respectiv domeniul granitelor. În schimb punctul în care $al = c$ ($si = 143$) (tab. 23) separă valorile celor mai bazici termeni ai banatitelor (diabaze) de valorile rocilor de tranziție spre domeniul neutru (diabaz-porfirite).

Analizele 142 și 134 fac excepție de la aceste reguli, fapt datorat probabil abundenței în aceste roci a piroxenilor, respectiv a cuarțului, minerale care le imprimă un caracter mai bazic (pentru dioritul de la muntele Găina) și un caracter mai acid (pentru granodioritul de la Pietroasa).

Comparând în ansamblu această diagramă cu diferite diagrame de diferențiere ale banatitelor din diversele regiuni (Giușcă, Cioflică, Săvu, 1966; Cioflică, 1962) putem spune că există o mare asemănare între ele, confirmându-se și de data aceasta consanguinitatea rocilor banatitice. Ca și în cazul interpretărilor din acest punct de vedere a banatitelor din alte regiuni ale țării, curbele de diferențiere a rocilor banatitice din Munții Bihor indică mersul normal al diferențierii unei serii alcali-calcică.

c) *Diagrama QLM* (fig. 8) pune în evidență o zonă cu aspect alungit, curbată în dreptul liniei PF, în care se proiectează atât valorile Niggli ale rocilor corespunzătoare seriei filoniene, cât și acele ale seriei plutonice a banatitelor.

Din citirea diagramei se constată că între liniile MF și PF se grupează numai diabazele, o mică parte din ele fiind situate imediat deasupra liniei PF și sub linia MF. Dispunerea în acest fel a punctelor corespunzătoare diabazelor este cauzată de faptul că, în alcătuirea mineralogică a acestor roci sint prezente minerale deficitare în SiO_2 (olivin și serpentin).

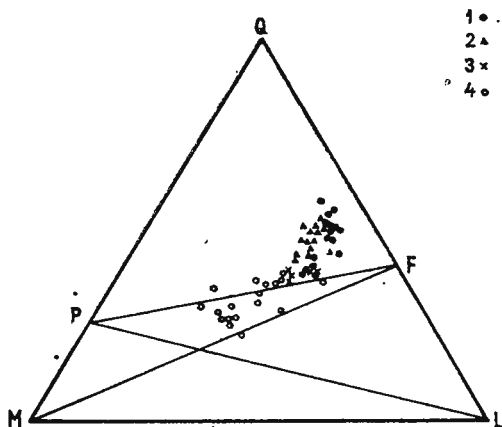


Fig. 8. — Diagrama QLM.

1, roci plutonice; 2, diorit-porfirite; 3, diabaz-porfirite; 4, diabaze.

QLM diagram.

1, intrusive rocks; 2, diorite-porphyrte; 3, diabase-porphyrte; 4, diabase.

Deasupra liniei PF cad punctele corespunzătoare rocilor diferențiate — diabaze cu un conținut scăzut în olivin, diabaz-porfirite și diorit-porfirite din seria filoniană a banatitelor.

Toate punctele din diagrama Q L M, corespunzătoare rocilor plutonice, cad deasupra dreptei PF, pe o linie aproximativ verticală, față de care se detașează spre stînga dioritele (analizele 141, 142 și 143) și un granodiorit cu xenolit (analiza 140), iar spre dreapta un xenolit (analiza 139).

În concluzie, diagrama din figura 9 pune în evidență de asemenea caracterul alcali-calcic al magmelor banatitice de la Băița Bihor.

F) Substanțele minerale utile

În perimetrul delimitat de harta geologică (pl. XXVII) există o serie de mineralizații utile care din punct de vedere genetic sînt înrudite, fiind legate și generate de unul și același masiv intruziv banatitic ce aflurează la nord de perimetrul cercetat, în Valea Seacă, iar în cadrul bazinului se găsește la adîncimi cuprinse în limitele 800—1 200 m.

Spațial, mineralizațiile sînt legate de diferite roci sau structuri, ponderea cea mai mare ocupînd-o complexul carbonatic mezozoic. Privite în ansamblu, mineralizațiile utile sînt în majoritatea cazurilor controlate de către factorii structural și litologic.

Concentrațiile industriale ale unor substanțe minerale din bazin, în exclusivitatea lor se încadrează în tipurile de zăcăminte endogene — tipic contacto—metasomatice și hidrotermale.

Cu privire la mineralizațiile utile de la Băița Bihor, există un bogat material documentar, material cuprins în literatura de specialitate și îndeosebi în lucrările cu caracter geologic care sînt păstrate în arhiva Întreprinderii Miniere Bihor din orașul dr. Petru Groza. Dată fiind această situație și luînd în considerare caracterul lucrării de față, ne vom rezuma în continuare la o descriere succintă a problemelor legate de mineralizația utilă, accentuînd însă unele rezultate obținute în cursul ultimului deceniu.

1. Molibden

Valorificat sub formă de concentrate de molibdenită, molibdenul ca element util, a fost luat în considerare la Băița Bihor pentru prima dată în cursul primului război mondial, fiind utilizat la obținerea oțelurilor speciale.



Primele informări asupra mineralizației de molibden de la Băița Bihor se datoresc lui Krăutner (1941)²¹, Giușcă, Budești, Bădiceanu (1945)²² și Giușcă (1949)²³. Lucrările mai noi se datoresc cercetătorilor Cioflica, Vlad (1970), Stoicovici, Stoici (1970) și Superceanu (1970).

Aria de răspândire a mineralizației de molibden este destul de limitată și gravitează în jurul contactului Blidar (fig. 9), contact ce separă formațiunile permieni de rocile carbonatice triasice.

Molibdenita de aici se găsește în strînsă parageneză cu o suită de reprezentanți mineralogici ai skarnelor calcice, cele mai importante asociații dintre acestea fiind :

- molibdenită-granați (în special grossular);
- molibdenită-granați-wollastonit;
- molibdenită-wollastonit (mai rar);
- molibdenită-piroxeni (în special diopsid);
- molibdenită-granați-piroxeni;
- molibdenită-bismutină-granați-piroxeni.

Zona de skarn dispusă în lungul contactului Blidar, avînd o grosime de 5—15 m (uneori chiar de ordinul a zecilor de metri) este deschisă cu lucrările miniere pe o diferență de nivel de 500 m, cota absolută a ultimului orizont (XV) fiind de +357 m.

Tot în cadrul zăcămintului de molibden de la Băița Bihor se conturează și trei corpuri filoniene : Secundar, Fîntînele și Ludovic, primul cunoscut și în trecut, iar cele din urmă, puse în evidență în perioada 1964—1965. Toate aceste filoane străbat calcarele cristaline noriene. Au luat naștere în urma skarnificării și mineralizării unor dyke-uri bazice pre-existente.

În timp ce filonul Secundar este deschis și cercetat pe o diferență de nivel de cca 350 m, filoanele Fîntînele și Ludovic au fost urmărite doar la cîteva nivele din cadrul minei Băița-Molibden. Lungimea lor utilă nu depășește 150 m, în timp ce grosimea variază în limite cuprinse între 0,5—4 m.

Cele mai tipice parageneze în care apare molibdenita în filoanele amintite sînt :

- molibdenită-vesuvian;
- molibdenită-granați;

²¹ *Op. cit.* pct. 3.

²² *Op. cit.* pct. 16.

²³ *Op. cit.* pct. 7.



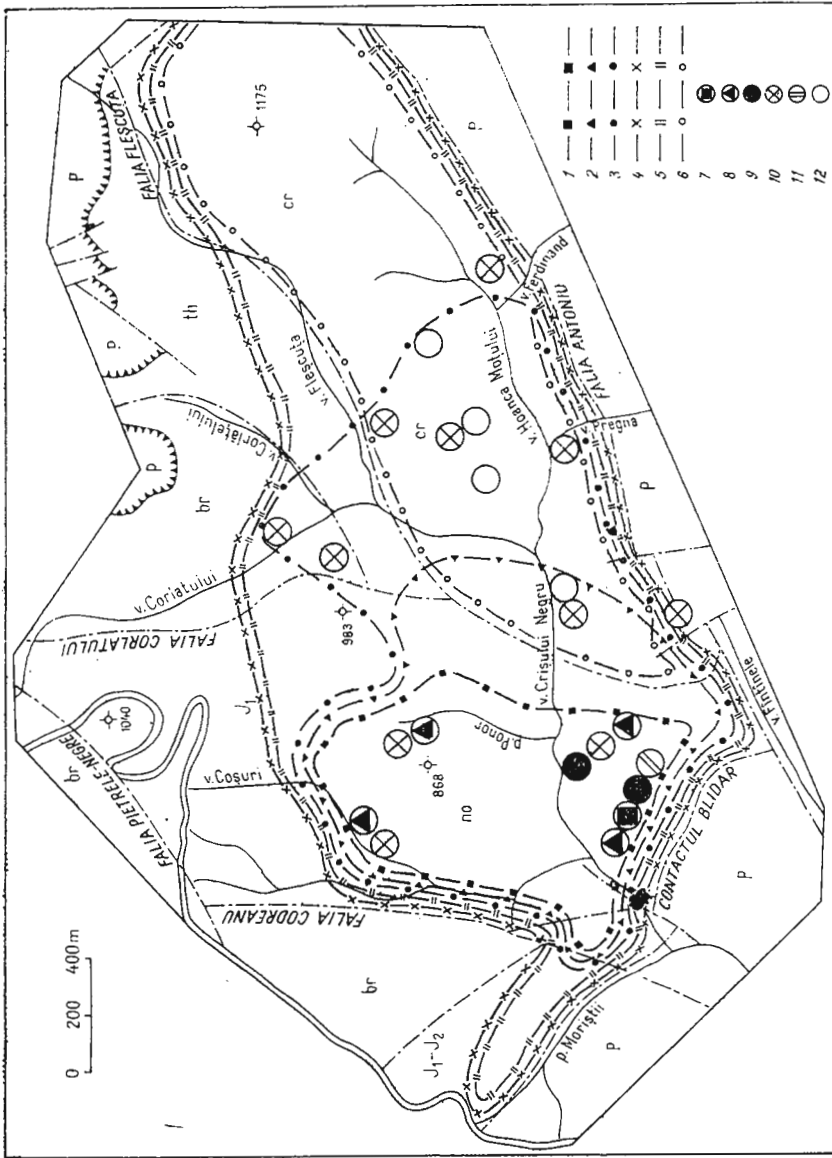


Fig. 9. — Schița metalometrică a bazinului superior al Crișului Negru-Băița Bihor.

Aria de răspândire a: 1, Mo; 2, Bi; 3, W; 4, Cu, Pb, Zn; 5, Au, Ag; 6, B. Zone cu concentrații industriale de: 7, Mo; 8, Bi; 9, W; 10, Cu, Pb, Zn; 11, Au, Ag; 12, B.

Metallometric sketch of the upper-river basin of Crișul Negru.

The distribution of: 1, Mo; 2, Bi; 3, W; 4, Cu, Pb, Zn; 5, Au, Ag; 6, B. Zones with ore deposits of: 7, Mo; 8, Bi; 9, W; 10, Cu, Pb, Zn; 11, Au, Ag; 12, B.



- molibdenită-granați-vesuvian ;
- molibdenită-microskarn piroxenic ;
- molibdenită-corneene cu amfiboli.

Aparițiile sporadice de molibdenită, au mai fost întâlnite în formațiunile ce aparțin stratelor de Coșuri.

Studiul röntgenografic executat asupra unei probe de molibdenită (tab. 24) atestă existența acestui mineral, atât valorile liniilor spectrului cât și intensitatea lor fiind foarte apropiate de aceiași parametri, consemnați în literatura de specialitate.

TABELUL 24

Analiza röntgen a molibdenitei

Nr. curent	Băița Bihor		V. I. Mikeev (1957) după G. A. Harcourt (1942)	
	I	d/n	I	d/n
1	fi	5,914	5	5,63
2	s	3,104	3	3,07
3	s	3,000	3	3,07
4	fs	2,508	1	2,676
5	i	2,252	9	2,267
6	sfs	2,174		
7	fi	2,029	10	2,045
8	si	1,914		
9	fs	1,881		
10	i	1,814	10	1,826
11	fs	1,755		
12	si	1,634	5	1,637
13	s	1,569	4	1,578
14	fi	1,529	10	1,534
15	fs	1,474	6	1,475
16	fs	1,426		
17	fs	1,362	1	1,365
18	i	1,338	8	1,337
19	sfs	1,301	5	1,295
20	i	1,251	6	1,248
21	i	1,224	6	1,220
22	fs	1,195	1	1,193
23	fs	1,184		
24	s	1,115	5	1,120
25	fi	1,101	10	1,098
26	s	1,060		
27	fi	1,036		
28	s	1,025		
29	i	1,006		
30	ifi	0,972		
31	i	0,954		
32	i	0,925		
33	fi	0,913		

Interpretat : E. Stoicovici.



Legat de mineralizațiile de molibden din bazin s-a urmărit și frecvența în ele a reniului. În acest sens se constată conținuturi în Re mărite în molibdenita neoxidată cu structura solzoasă. În probele de molibdenită solzoasă, avind un conținut de 58,34% Mo, se găsește 0,09% Re, în timp ce în molibdenita oxidată cu un conținut de 50,37% Mo cantitatea de reniu este aproximativ de 11 ori mai mică (0,0083%). Aceste date confirmă concluziile obținute și de alți autori (Gorohov, 1960) și anume că distribuția reniului în molibdenită este neuniformă și depinde de o serie de factori geologici implicați în formarea mineralizației respective.

Urmărindu-se distribuția Re în molibdenitele găzduite de diferite tipuri de skarne s-a putut constata o apariție preferențială pentru molibdenita inclusă în skarnele granato-wollastonitice și wollastonitice. Astfel, probele aparținând skarnului granato-wollastonitic au conținuturi în Re ce variază în limite de la 0,001—0,003 %.

Prezența Re în mineralizațiile de Mo a condus la ideea determinării lui și în concentratele obținute prin flotare. Determinările efectuate în acest sens, ne arată o variație suficient de mare a conținutului în Re care este direct legată de tipul de minereu flotat și este independent de conținutul în Mo al concentratului. Astfel, în concentratele cu 31—41% Mo, reniul variază între 0,02—0,04 %, dacă concentratele respective au fost obținute dintr-o molibdenită inclusă în skarne cu wollastonit și granați. Prelucrându-se un minereu aparținând altor tipuri de skarne, conținuturile în Re sînt mult mai mici, variind între 0,005—0,02%. S-au găsit probe de concentrat cu 35—38% Mo, care nu aveau decît urme de Re. Deoarece Re substituie izomorf molibdenul, în cursul flotării se constată o îmbogățire a Re paralelă cu îmbogățirea în molibden. Cifra de îmbogățire este de 5—20 ori față de conținutul de Re în minereul inițial.

Cantitatea de Re din concentrate se situează deasupra limitei inferioare (0,01%) prevăzută de literatura pentru extracția industrială economică a acestui metal (Stepanov, 1964).

2. Bismut

Minerurile de bismut de la Băița Bihor au făcut obiectul unor exploatări și valorificări încă de la sfîrșitul secolului trecut. Primele date privind mineralizația bismutiferă din bazin se datoresc lui Hauser, Foeterle (1855), Peters (1861), Pošepny (1874), Koch (1888) și Koch (1948). Mai tîrziu Giușcă (1941) efectuează un studiu sistematic al mineralizației de bismut de la Băița Bihor și în afara bismutinei descrie și o serie de minerale rare de bismut: tetradimit



(BiTe_2S), galenobismutin (PbBi_2S_4), cosalit ($\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$), emplectit (CuBiS_2) și bismutul nativ.

Prin studiul röntgenografic (Stoicovici, Stoici, 1970) a fost confirmată prezența în minereurile de bismut a joseitului — $\text{Bi}_4(\text{Te}, \text{S})_3$ (tab. 25).

TABELUL 25

Analiza röntgen a joseitului

Nr. crt.	Băița Bihor Mina Băița Oriz. IX C.P.		V. I. Mihnev (1957) după R. M. Thomson (1949)	
	I	d/n	I	d/n
1	fi	10,162		
2	s	4,284	3	4,38
3	s	3,537	3	3,61
4	s	3,255	2	3,30
5	fi	3,017	10	3,07
6	s	2,537	3	2,57
7	i	2,221	5	2,24
8	i	2,097	6	2,11
9	sfs	2,040	2	2,05
10	sfs	1,953	2	1,967
11	si	1,889	3	1,894
12	fs	1,814	1	1,819
13	i	1,735	4	1,744
14	fs	1,771	1	1,779
15	fs	1,653	2	1,654
16	fs	1,625	1	1,616
17	i	1,530	4	1,537
18	si	1,410	3	1,409
19	i	1,346	4	1,345
20	si	1,305	2	1,302
21	si	1,248	3	1,246
22	si	1,216	3	1,210
23	fs	1,179	1	1,176
24	si	1,054	1	1,044
25	si	1,031	2	1,026
26	si	1,008	3	1,005
27	si	0,985	1	0,982
28	si	0,961	2	0,956
29	si	0,954	2	0,943
30			1	0,907
31			3	0,836
32			3	0,816

Deși aria de răspândire a bismutului în bazin este cu mult mai largă decât aceea a molibdenului, el formează concentrații industriale independente doar în skarnele de pe contactul Blidar și la limita dintre „stra-



tele de Coșuri” și calcarele noriene. Ponderea cea mai mare în acest sens o au skarnele calcice din partea SF a contactului Blidar, unde mineralele de bismut se găsesc într-o parageneză intimă cu :

- wollastonit ;
- wollastonit-granați (în special andradit) ;
- granați-piroxeni (în special diopsid) ;
- granați-wollastonit-calcit-scheelit ;
- granați-wollastonit-calcopirită-galenă ;
- granați-calcopirită și
- granați-piroxeni-molibdenită.

În diversele proporții, aproape în toate cazurile amintite, apare și oligistul.

Skarnele cu bismut de aici sînt deschise și cercetate începînd de la suprafață în dealul Blidar (+ 1000 m) și pînă la nivelul orizontului XV de la mina Băița-Molibden (+ 357 m).

Bismutina din cadrul skarnelor dispuse la limita dintre „stratele de Coșuri” și calcarele noriene din partea superioară a văii Coșuri și a pîrîului Ponor, skarne care sub raport mineralogic sînt constituite din granați, wollastonit și calcit, este aproape în toate cazurile asociată cu calcopirită.

Mineralizația de bismut a mai fost întîlnită și în cadrul filoanelor Secundar, Fîntînele și Ludovic. Încadrîndu-se în aceleași grupe de asociații minerale ca și în cazul contactului Blidar, mineralizația bismutiferă de aici este dispusă la limita cu calcarele cristaline noriene, formînd numai accidental concentrațiuni industriale.

Spre deosebire de mineralizația de molibden, cea de bismut iese din cadrul strict al skarnelor calcice cantonate în calcarele noriene, fiind destul de frecvent sesizată și în skarnele magneziene din dolomitele carniene. Bismutina, uneori emplectitul și bismutul nativ de aici, sînt în strînsă parageneză cu concentrațiunile industriale de sulfuri și sulfosăruri de Cu, Pb și Zn, toate laolaltă fiind încadrate în cuiburi, lentile sau corpuri columnare (stock-uri) de skarne magneziene constituite sub raport mineralogic din serpentin, flogopit, talc, diopsid, granați, calcit, calcedonie ș.a. Mineralizația de bismut din astfel de skarne este bine reprezentată în stockurile Baia Roșie, Antoniu și Gustav.

Cantități cu totul subordonate ai produșilor naturali de bismut, au mai fost sesizate în lentilele de sulfuri complexe cantonate la limita dintre calcarele baremiene și dyke-urile de compoziție andezitică de pe valea Corlatului.



- 3. Wolfram

Unicul mineral de wolfram care a fost pus în evidență în skarnele de la Băița Bihor, este scheelitul.

S u p e r c e a n u (1956) descrie și arată frecvența scheelitului din întreaga provincie geochimică a banatitelor de pe teritoriul țării noastre. La Băița Bihor menționează apariția acestui mineral în skarnele de pe contactul Blidar.

Același autor (S u p e r c e a n u, 1970) deosebește la Băița Bihor două generații de scheelit :

- scheelit I, cu fluorescență albastră ;
- molibdoscheelit II, cu fluorescență portocalie.

Judecînd numai după culoarea fluorescenței, părerea noastră este că sîntem în prezența a două varietăți de scheelit, fiecare din ele fiind localizat într-un anumit tip de skarn găzduit de o anumită rocă.

Astfel, scheelitul cu fluorescență portocalie a fost întîlnit numai în skarnele calcice mineralizate cu molibdenită și bismutină din sînul calcarelor noriene, în timp ce scheelitul cu fluorescență albastră este inclus în skarnele magneziene mineralizate cu calcopirită, blendă, galenă etc. cantonate în dolomitele carniene.

Spațial deci, molibdoscheelitul este prezent în skarnele de pe contactul Blidar, iar scheelitul în skarnele din zonele Baia Roșie, Bolfu-Tony și Hoanca Moșului.

Dacă pînă nu de mult scheelitul din bazinul superior al Crișului Negru a fost privit și descris doar ca un mineral rar (accesoriu), în cursul anilor 1966—1968, în urma unor studii geologice și chimice, au fost conturate primele rezerve de minereu de wolfram cu importanță economică (S t o i c i, C i o l a c, 1967) ²⁴.

Contactul Blidar este și de data aceasta structura în care sînt cantonate cele mai importante concentrațiuni de scheelit. Rezervele industriale de minereu de wolfram în cadrul acestui contact, sînt conturate la nivelul orizonturilor X—XIV de la mina Băița—Molibden, unde împreună cu o serie de minerale metasomatic-hidrotermale, formează parageneze specifice, cele mai des întîlnite fiind următoarele :

- scheelit-wollastonit-calcit ;
- scheelit-wollastonit-calcit, granați ;
- scheelit-granați-calcit.

²⁴ S. Stoici, T. Ciolac. Raport asupra calculului de rezerve de Mo, Bi și W la zăcămintul Molibden. 1967. Arh. M.M.P.G. București.



În diverse proporții, în toate asociațiile amintite apar și bismutină, calcopirită, galenă, pirită și oligist.

Aparițiile sporadice de scheelit în cadrul bazinului au fost identificate cu lampa de cuarț și în cadrul filoanelor Secundar, Fintinele și Ludovic, în skarnele magneziene din galeriile Baia Roșie, Bolfu și Hoanca Moșului, în haldele puțurilor Gustav și Elena, în galeriile Marta, Binecuvântarea Mariei ș.a. În toate aceste locuri, scheelitul însoțește mineralizațiile de cupru și bismut.

4. Cupru, plumb și zinc

În trecut, bazinul minier Băița Bihor a fost cunoscut pentru exploatarea intense de cupru, alături de care au mai fost extrase și valorificate și plumb, zinc, aur, argint, iar spre sfârșitul secolului al XIX-lea și bismut.

Cele mai vechi date privitor la această mineralizație complexă se datoresc lui Peters (1861) și în special lui Pošepny (1874), cel de al doilea întocmind și o hartă geologo-minieră cu caracter geognostic fapt care demonstrează că extracția minereurilor complexe a început cu mult înainte de această dată.

Zonele cu importanță economică din cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru în care au fost executate lucrări pentru cercetarea mineralizațiilor de sulfuri complexe, sînt în legătură cu skarnele magneziene din dolomitele carniene și cu skarnele calcice cantonate în calcarele noriene și baremiene.

Factorii geologici care au favorizat concentrarea unor asemenea mineralizații în diversele tipuri de skarne, au fost în primul rînd influența unui metamorfism alochimic exercitat de magmatismul banatic și condițiile structurale și litologice din bazin. Din ceea ce se cunoaște pînă în prezent, rezultă că acumularea mineralizațiilor complexe a avut loc:

- în cadrul rocilor carbonatice, la intersecția unor sisteme de fisuri și falii, orientate NW—SE și NE—SW;
- la limita dintre rocile carbonatice și derivatele filoniene ale masivului magmatic din fundamentul bazinului;
- la limita dintre rocile carbonatice și formațiunile permieni;
- la limita dintre rocile carbonatice și intercalațiile detritice.

În toate cazurile amintite, mineralizația utilă impregnează corpurile de skarne, constituite sub raport mineralogic dintr-o suită de silicați și alumo-silicați de Ca, Mg, Fe, Na și K. În cadrul bazinului deși nu avem de-a face cu zăcămintele mari de Cu, Pb și Zn, ele sînt totuși de o reală



perspectivă, datorită conținuturilor medii ridicate în elementele utile, conținuturi care ating valori de ordinul procentelor. Stock-urile Baia Roșie, Antoniu, Bolfu-Tony și Gustav, sînt exemple evidente în acest sens.

Este greu să ne pronunțăm cu certitudine asupra frecvenței în bazin a corpurilor de acest fel. Un lucru însă este sigur și anume, că mineralizația complexă este legată în special de corpurile de skarne magneziene din cadrul dolomitelor din bazin. Nu sînt de neglijat în schimb nici mineralizațiile complexe din skarnele calcice, legate de contactul Blidar, falia Antoniu și limita dintre calcarele noriene și „stratele de Coșuri”.

Privită în ansamblu, aria de răspîndire a sulfurilor și a sulfosărilor de Cu, Pb și Zn, se constată (fig. 9) că acestea depășesc cu mult limitele zonelor în care apar mineralizații de Mo, Bi și W, ele fiind prezente în toate formațiunile geologice din cadrul bazinului superior al Crișului Negru.

5. Aur și argint

Cu toate că metalele prețioase din cuprinsul perimetrului cercetat nu formează concentrații industriale independente sau cu alte cuvinte, nu îndeplinesc condițiile zăcămintelor auro-argentifere de sine stătătoare, totuși, așa după cum am amintit, ele au fost recuperate în trecut ca elemente utile secundare, din minereurile de bismut și de sulfuri complexe. Deși nici astăzi nu constituie un obiectiv aparte de cercetare, metalele prețioase din bazin sînt valorificate împreună cu concentratele de bismut în care apar în cantități apreciable.

Prezența metalelor nobile în bazinul superior al Crișului Negru și în special în Valea Seacă a fost menționată în diversele lucrări încă în secolul trecut: H a i d i n g e r (1843), H a u e r, F o e t e r l e (1855), P e t e r s (1861) și alții. Autorii remarcă existența foițelor de aur nativ în limonit care acoperă galena în skarne cu grossular și tremolit (este vorba probabil de wollastonit), în emplectit și asociat cu produsele de alterare ale mineralelor de cupru. De asemenea menționează prezența argintului nativ în asociație cu malachit și clorit și a argentitului alături de galenă și pirită în minereurile de bismut. K o c h (1948) identifică în bismutul nativ, incluziunile unui mineral rar de aur — maldonit ($Au_2 Bi$).

Noi nu ne-am ocupat de studiul mineralogic al mineralizației auro-argentifere, dar în schimb am urmărit răspîndirea cantitativă a metalelor prețioase în diversele asociații minerale de natură metasomatic-hidrotermală (tab. 26) din care se desprind următoarele:

a) skarnele cu wollastonit și bismutină prezintă cele mai mari conținuturi de aur, cele de argint fiind de ordinul a zecilor de gr/t;



TABELUL 26

Numărul analizei	Compoziția mineralogică a probei	Conținuturi (gr/t)	
		Au	Ag
148	Wollastonit, bismutină	9,8	49,9
149	Wollastonit, bismutină	2,0	50,0
150	Wollastonit, bismutină	6,8	58,0
151	Calcit, bismutină	—	602,8
152	Calcit, bismutină	2,2	363,4
153	Calcit, granați, bismutină	0,6	199,4
154	Granați, wollastonit, bismutină, calcopirită	4,7	5,3
155	Granați, wollastonit, bismutină, calcopirită	2,0	6,0
156	Granați, wollastonit, bismutină, calcopirită	3,2	7,8
157	Piroxeni, bismutină, sulfuri complexe	—	23,0
158	Piroxeni, bismutină, sulfuri complexe	—	54,6
159	Granați, wollastonit, molibdenită	—	—
160	Granați, molibdenită	—	—

Analist: D I l i c a.

b) paragenezele constituite din calcit, granați și bismutină se caracterizează prin conținuturi mai scăzute în aur, dar argintul în schimb, apare în cantități de sute de gr/t;

c) asociațiile minerale dintre granați, wollastonit, bismutină și calcopirită, conțin cantități relativ mari de aur și conținuturi scăzute în argint;

d) skarnele piroxenice cu bismutină și sulfuri complexe sînt lipsite de aur, argintul în schimb fiind prezent în cantități destul de mari;

e) în skarnele cu molibdenită, atât aurul cît și argintul lipsesc cu desăvîrșire.

Toate acestea duc la concluzia că mineralele de bismut și cupru găzduiesc cele mai mari cantități de aur și argint, cantități care sînt condiționate și de prezența unor minerale nemetalifere.

Aurul nativ apare și independent de mineralele metalice. În lentilele de skarn de la mina Băița-Molibden (oriz. I) au fost identificate în câteva rînduri, foițe minuscule de aur nativ, dispuse pe fisurile cristalelor de wollastonit.

Încercînd să delimităm aria de răspîndire a metalelor prețioase (fig. 9), se constată că această se suprapune cu zonele în care sînt prezente mineralizațiile de bismut și de sulfuri complexe, de primele fiind legate atât aurul cît și argintul, iar de cele din urmă, în special argintul.

Cele mai importante perimetre în care apar metalele prețioase, perimetre care de altfel au făcut (unele dintre ele făcînd și în prezent) obiectul unor cercetări, exploatări și valorificări, sînt mina Băița-Molibden și zonele Sturzu, Baia Roșie, Coșuri, Corlatul și puțul Elena.



6. Bor

Mineralizația de borați hipogeni, constituind una din principalele probleme ale lucrării, va face obiectul unor descrieri amănunțite în capitolele ce urmează.

7. Wollastonit

Cercetările din ultimii opt ani au dus la concluzia că în bazinul superior al Crișului Negru, există cantități industriale de wollastonit natural (Băbălău, Stoici, Panican, Ilie, 1970). Datorită proprietăților lui calitative, acest wollastonit poate fi comparat cu produsele similare din străinătate (tab. 27), el putînd fi folosit cu deosebit succes în industria ceramică, înlocuind fără dificultate, unele materii prime clasice, mai scumpe și mai greu de procurat.

Literatura de specialitate (Langher, 1964) semnalează în prezent existența unor zăcăminte industriale de wollastonit, doar în U.R.S.S., S.U.A., Mexic și Finlanda.

TABELUL 27

Date comparative privind wollastonitul de la Băița Bihor

	Proveniența						
	SUA	URSS	RFG	România (Băița Bihor)			
				Sort I	Sort II	Sort III	Înnobilat Sortul I și II
Wollastonit (%) Fe ₂ O ₃	96-99 0,6-0,4	96-98 1,1-0,3	98 0,6	82* 1,5	65* 2,5	32* 4,5	98** 0,55

* Conținutul mediu pe zăcămint

** Concentrat realizat de către ICEMIN-București
(Stoian, Rohr și Vicol, 1967)

Dat fiind importanța acestui produs mineral cit și faptul că datele despre wollastonitul de la Băița Bihor sînt destul de sumar tratate în literatura noastră de specialitate, ne permitem să abordăm această problemă într-un cadru ceva mai larg.

Cele mai importante rezerve de skarne cu wollastonit de la Băița Bihor sînt cantonate pe contactul Blidar și la limita dintre calcarele noriene și „stratele de Coșuri”.



Substanța minerală utilă reprezintă în ansamblul ei o asociație de minerale de natură metasomatic-hidrotermală (tab. 30). Funcție de preponderența wollastonitului sau a granaților (minerale ce participă cu peste 80 % în masa substanței minerale) se desprind varietățile de skarn calcic de tipul wollastonito-granatifer (pl. VII, fig. 1) și granato-wollastonitic. Mai rar au fost întâlnite lentile de wollastonit „pur”.

În cantități cât mai reduse dar relativ omogen repartizate în masa skarnelor, apar granule de piroxeni, zeoliți, calcit, cuarț ș. a.

Wollastonitul. Se prezintă idiomorf sub formă de cristale prismatic-alungite, incolore când sînt în stare pură sau colorate în nuanțe de alb, cenușiu sau verzui în cazul când conțin impurități. Supuse condițiilor de alterare, cristalele de wollastonit se transformă într-o pulbere albă microcristalină.

Sub microscop, cristalele de wollastonit se prezintă incolore, cu relief vizibil, cu culorile de interferență scăzute și cu extincție înclinată. Impuritățile depuse ulterior, reprezentate prin cristale sau granule de piroxeni și zeoliți impregnează întreaga masă a cristalelor de wollastonit (pl. VII, fig. 2), în timp ce impuritățile ce au luat naștere prin descompunerea parțială a mineralului primar (calcit și cuarț) sînt dispuse pe fisuri.

Analiza structurală este ilustrată în tabelul 28.

TABELUL 28

Analiza röntgen a wollastonitului

Nr. crt.	Băița Bihor Mina Băița Orizontul I C.P.		V. I. Miheev (1957) după A. K. Boldîrev și V. I. Miheev (1938)	
	I	d/n	I	d/n
1	s	3,818	5	3,88
2	si	3,502	4	3,51
3	i	3,305	8	3,30
4	si	3,068	4	3,08
5	i	2,967	10	2,963
6	s	1,284		
7	fs	1,270	3	1,262
8	s	1,244		
9	s	1,216	3	1,210
10	sfs	1,194		
11	si	1,177	4	1,170

Granații. Analizele chimice și röntgenografice a mineralelor ce intră în compoziția skarnelor calcice, au dus la concluzia că sîntem în



prezența a două varietăți de granați, andradit și grossular sau mai precis, în prezența unei serii izomorfe dintre acești doi termeni.

TABELUL 29

Analiza röntgen a andraditului

Nr. crt.	Băița Bihor		V. I. Miheev (1957) după G. Menzer (1928)	
	I	d/n	I	d/n
1	i	6,427		
2	s	4,166		
3	ifi	2,967	8	2,978
4	fi	2,645	10	2,662
5	s	2,525	4	2,545
6	ifi	2,429	6	2,419
7	si	2,328	6	2,323
8	si	2,169	6	2,163
9	i	1,943	8	1,915
10	s	1,889	2	1,877
11	si	1,727	5	1,742
12	ifi	1,660	9	1,639
13	fi	1,602	10	1,611
14	si	1,496	4	1,509
15	i	1,341	6	1,348
16	ifi	1,312	6	1,315
17	i	1,280	6	1,284
18	si	1,213	4	1,219
19	fs	1,148	2	1,156
20	fi	1,118	10	1,119
21	fi	1,098	7	1,099
22	ifi	1,063	7	1,065
23	fs	1,024		
24	i	1,004	5	1,004
25	i	0,989	6	0,989
26	fi	0,977		
27	ifi	0,934		

În masa skarnelor, granații se prezintă ori sub formă de cuiburi, ori sub formă de benzi (pl. VII, fig. 1), alternând cu cele de wollastonit. Uneori granații dau naștere la skarne monominerale.

P i r o x e n i i . Apar în general idiomorfi cu habitus scurt prismatic, incolori în secțiune subțire și cu un relief ceva mai ridicat decât cel al wollastonitului. Prezintă clivaj bun în două direcții și o extincție înclinată. Sint reprezentați prin varietățile diopsid și hedenbergit. Cristalele sau granulele de piroxen ori apar sub formă de cristale mari alături de wollastonit, granați și calcit, ori sub formă de microlite, diseminate în celelalte minerale care formează masa skarnului.



Zeoliții. Reprezintă minerale tipic hidrotermale care invadează masa de skarn, însinuându-se pe fisuri și crăpături sub formă de filonașe sau plaje.

Calcitul. Apare sub formă de plaje sau mici filonașe, dispuse pe crăpăturile masei de skarn, atât ca mineral primar (pl. VII, fig. 3) cât și ca produs de descompunere al wollastonitului.

Cuarțul. Ca un mineral hidrotermal sau ca un produs de descompunere, apare sub formă de granule net xenomorfe. În general însoțesc benzile de calcit și zeoliți, toate la un loc dând impresia unui ciment al skarnelor.

În masa skarnelor cu wollastonit (tab. 30) mai apar și o serie de minerale secundare (sub raport cantitativ) cum ar fi: sfen, pirită, calcopirită, oxizi și hidroxizi de fier, bismutină, scheelit, molibdenită, fluorină și a.

TABELUL 30

Compoziția modală a skarnelor cu wollastonit

Mineralul	Formula chimică	Cantitatea (%)
Wollastonit	$\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$	28 - 90
Granați	$\text{Ca}_3\text{Fe}_3[\text{SiO}_4]_3$ $\text{Ca}_3\text{Al}_3[\text{SiO}_4]_3$	1 - 45
Piroxeni	$\text{Ca Mg Si}_2\text{O}_6$ $\text{Ca Fe Si}_2\text{O}_6$	0,50 - 24
Zeoliți	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0 - 5
Calcit	CaCO_3	1 - 25
Cuarț	SiO_2	1 - 11
Alte minerale	—	0 - 13

Funcție de compoziția mineralogică, skarnele cu wollastonit prezintă mari oscilații și din punct de vedere chimic (tab. 31). Sub raport cantitativ atât elementele utile, cât și cele dăunătoare, apar în limite foarte largi.

Plecând de la cunoașterea caracteristicilor calitative, cât și a unor norme standard, s-a făcut o primă încercare de categorisire pe sorturi de calitate a skarnelor cu wollastonit de la Băița Bihor (tab. 32). În acest scop s-a ținut cont de cele mai adecvate criterii, care să scoată în evidență într-un mod cât mai apropiat de realitate aportul în skarnele cu wollastonit, a componentilor utili și dăunători, componenți de care se va ține seama în final, atât în procesul de înobilare cât și în cel de comercializare a substanței minerale utile.



Dacă sorturile după criteriul chimic s-au stabilit doar în funcție de conținutul în fier determinat analitic, după criteriul mineralogic în schimb au fost luate în considerare pe de o parte rezultatele analizelor chimice a substanței minerale, iar pe de altă parte datele studiului microscopic a

TABELUL 31

Compoziția chimică a principalelor tipuri de skarne cu wollastonit

Oxizi	Numărul analizei		
	165	166	167
SiO ₂	49,50	46,60	42,80
TiO ₂	—	0,14	0,11
Al ₂ O ₃	0,92	1,31	6,24
Fe ₂ O ₃	0,77	3,02	4,19
FeO	0,34	0,25	0,83
MnO	1,30	0,21	0,18
MgO	0,12	2,01	2,23
CaO	44,30	42,60	37,16
Na ₂ O	0,36	0,55	0,13
K ₂ O	0,17	0,17	0,26
P ₂ O ₅	0,03	0,01	0,02
P.C.	1,31	3,61	5,60
Suma	99,12	100,48	99,75

165. Skarn wollastonitic. Mina Băița—Molibden, Orizontul I. Analist: L. Stoici

166. Skarn wollastonito-granatifer. Galeria Speranța. Analist: E. Codoban

167. Skarn granato-wollastonitic. Mina Băița—Molibden, Orizontul XIII. Analist: L. Stoici

TABELUL 32

Împărțirea pe sorturi a skarnelor cu wollastonit

Sortul	După criteriul chimic	După criteriul mineralogic
I	Fe ₂ O ₃ + FeO < 1,5 %	wollastonit > 80 %
II	Fe ₂ O ₃ + FeO 1,5—2,5 %	wollastonit 50—80 %
III	Fe ₂ O ₃ + FeO > 2,5 %	wollastonit < 50 %

celor mai reprezentative eşantioane din cuprinsul fiecărui corp de skarn cu wollastonit.

Având la îndemână acești doi factori, cu ajutorul calculului mineralo-chimic rațional (exemplu în tab. 33), s-a putut determina atât cantitatea de wollastonit cât și aceea a mineralelor însoțitoare. Conținutul în wollastonit, determinat cu ajutorul calculului normativ (Stoici et al.



TABELUL 33

Determinarea compoziției mineralogice a skarnelor cu wollastonit cu ajutorul calculului normativ

Oxizi	Analiza chimică	Greutatea moleculară	Nr. de mol. × 1000	Wollastonit	Andradit	Grossular	Diopsid	Hedenbergit	Natro-lit	Calcit	Cuarț	Alte minerale
				3 SiO ₂ 3 CaO	3 SiO ₂ 3 CaO Fe ₂ O ₃	3 SiO ₂ 3 CaO Al ₂ O ₃	2 SiO ₂ CaO MgO	2 SiO ₂ CaO FeO	3 SiO ₂ Al ₂ O ₃ Na ₂ O 2H ₂ O	CO ₂ CaO	SiO ₂	
SiO ₂	49,14	60,06	818	553	42	81	30	8	6	—	98	—
CaO	41,31	56,08	737	553	42	81	15	4	—	42	—	—
Al ₂ O ₃	3,20	10,94	029	—	—	27	—	—	2	—	—	—
Fe ₂ O ₃	2,18	159,68	014	—	14	—	—	—	—	—	—	—
FeO	0,27	71,94	004	—	—	—	—	4	—	—	—	—
MgO	0,60	40,32	015	—	—	—	15	—	—	—	—	—
Na ₂ O	0,09	61,89	002	—	—	—	—	—	2	—	—	—
K ₂ O	—	94,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂	1,83	44,00	042	—	—	—	—	—	—	42	—	—
H ₂ O	0,07	18,01	004	—	—	—	—	—	4	—	—	—
Suma	98,69	—	1 665	1106	98	189	60	16	14	84	98	—
Compoz. mineralogică (%)				65,56	5,81	11,20	3,55	0,95	0,83	4,98	5,81	1,31

Coefficient de puritate = 0,65

1970), exprimă în același timp și gradul natural de puritate al substanței minerale.

Pentru o cât mai rapidă stabilire a calității concentratelor de wollastonit, s-au făcut încercări de folosire a metodei röntgen-structurale (Stoicovici, Stoici, 1970), asupra sistemului binar wollastonit-granat respectiv asupra mineralelor ce participă cu peste 98 % în masa concentratelor.

Prin executarea debyegramei unui wollastonit preparat și compararea liniei foarte intense (642) a spectrului granatului cu aceeași linie din debyegramă etalon, ne putem da seama numai deocâț dintr-o simplă privire dacă concentrarea a fost satisfăcătoare sau nu.

În vederea identificării liniilor granatului, acestea au fost marcate pe etaloane, ținând seama de datele din tabelul 34.

În vederea identificării liniilor granatului, acestea au fost marcate pe etaloane, ținând seama de datele din tabelul 34.

Spectrul cristalografic al granatului are avantajul unei mari variații a intensității liniilor sale. Din cele 27 linii spectrale câte se obțin la granat, 11 sînt foarte intense (fi), 10 sînt intense (i), 3 sînt slabe (s) și 3 sînt foarte



TABELUL 34

Indici	(400)	(420)	(422)	(640)	(642)	(842)	(1042)	(880)
d/n	2.967	2.654	2.429	1.660	1.602	1.312	1.098	1.063
I	ifi	fi	ifi	ifi	fi	ifi	fi	ifi

slabe (fs). Se pot astfel urmări modificările acestor intensități în limite foarte întinse ale spectrului, pe mari variații de concentrații ale amestecurilor în care intervin granatul și wollastonitul. Dacă ne referim la parageneza granat-wollastonit, care interesează în mod deosebit, în vederea valorificării unui produs wollastonitic pur, putem spune că ne găsim într-o situație avantajoasă în ceea ce privește metodologia röntgen-structurală.

Luând în considerare linia spectrului (642) care este a doua dintre liniile foarte intense ale spectrului granatului și care, în plus, este astfel situată, ca poziție în spectrul amestecului wollastonit-granat, încît ocupă un interval între două linii intense de wollastonit, determinarea concentrației se poate face printr-o simplă comparare vizuală cu un etalon. Variația intensității se poate urmări la etaloane, în mod nemijlocit, printr-o simplă privire, fără nici o altă complicație.

Importanța aplicării acestei metodologii constă în faptul că se pot obține rezultate sigure și cantitative pentru domeniul dorit în numai câteva ore în comparație cu durata de cel puțin 24 ore, necesară pentru efectuarea analizelor chimice și mineralogice.

Despre substanțele minerale utile din bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor) s-ar putea spune încă foarte multe. Ținând seama însă de profilul lucrării, relatarea lor s-a făcut într-un cadru foarte restrâns, urmînd ca unele aspecte ale problemei să fie tratate pe larg în capitolele ce urmează.

IV. TECTONICA

Anul 1911 rămîne o dată importantă în legătură cu descifrarea structurii Munților Bihor. Este anul în care Szontagh, Palfi și Rozlozsnik emit pentru prima dată ideea structurii în pînze a Munților Bihor.

De atunci și pînă în prezent au fost făcute de către o serie de cercetători, eforturi susținute în acest sens. Fischer (1924), Giușcă



(1937), A r a b u (1941) sînt doar cîțiva din acei care s-au ocupat cu interpretarea geologică a acestei regiuni.

De reținut și de subliniat sînt cercetările cu caracter tectonic, efectuate în perioada 1956—1963 de către B l e a h u și D i m i t r e s c u și colaboratorii care precizează și susțin că structura Munților Bihor este strîns legată de existența pînzelor de șariaj, definind următoarele mari unități structurale :

- unitatea de Bihor (autohton),
- unitatea de Codru (pînză),
- unitatea de Arieșeni (pînză),
- unitatea de Biharia (pînză) și
- unitatea de Muncelu (pînză).

Din unitățile menționate, în perimetrul delimitat de harta geologică (pl. XXVII) sînt prezente doar trei și acestea incomplete față de profilele sintetice stabilite de către B l e a h u și D i m i t r e s c u (1963) pentru Munții Bihor în general.

A) **Unitatea de Bihor.** În cazul bazinului superior al Crișului Negru, acestei unități, după părerea autorilor (B l e a h u , D i m i t r e s c u) îi aparțin calcarele masive de vîrstă baremiană (pl. XXVII) peste care sînt dispuse formațiunile mai vechi aferente pînzei de Codru, care la rîndul lor suportă depozitele permieni și werfeniene ce aparțin pînzei de Arieșeni.

Autohtonului de Bihor din perimetrul cercetat noi îi repartizăm și calcarele tithonice ce se dezvoltă între văile Fleșcuța și Corlățelul, presupunînd în același timp că și rocile detritice cornificate și skarnificate situate în firul văii Fleșcuța în amonte de Izvorul Crișului, pot fi considerate ca autohtone. În acest caz acestea din urmă ar reprezenta stratele de Coșuri ale unității de Bihor fiind dispuse la baza calcarelor tithonice amintite și avînd aceeași vîrstă cu depozitele similare aferente unității de Codru dispuse în partea superioară a văilor Coșuri și Hoanca Codreanului.

B) **Unitatea de Codru.** În cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru, acestei unități îi aparțin calcarele dolomitice anisian-ladiniene, dolomitele carniene, calcarele cristaline noriene, calcarele jurasice cu intercalațiile detritice situate în lungul văii Morîștii și stratele de Coșuri. Toate aceste formațiuni se găsesc în pînză și sînt dispuse peste depozitele unității de Bihor.

În sprijinul acestei ipoteze stau multiple dovezi oferite de datele geologice obținute în urma executării în bazin a unor lucrări miniere și a



forajelor. Toate lucrările miniere și forajele care au străbătut formațiunile ce aparțin unității de Codru au interceptat în continuare calcarele autohtone similare cu cele pe care le cunoaștem la suprafață.

C) **Unitatea de Arieșeni.** Dovezile asupra existenței în bazinul superior al Crișului Negru a pînzei de Arieșeni, sînt evidente.

Sîntem de acord cu existența acestei pînze de șariaj în partea nordică și nord-vestică a perimetrului (muntele Țapu), unde există o situație evidentă, din care rezultă că formațiunile permo-werfeniene care aparțin pînzei de Arieșeni, sînt dispuse peste depozitele mezozoice.

Deși în momentul de față Permianul din acoperișul contactului Blidar și a faliei Antoniu, nu ia aliura unei pînze de șariaj în adevăratul sens al cuvîntului, raportul lui cu formațiunile mezozoice din culcuș fiind de natura unei falii inverse, totuși privind lucrurile și în zonele situate la o oarecare distanță de acest contact, despre Permianul de aici se poate spune că este încadrat în pînza de Arieșeni sau în sfera unei împingeri.

Întreaga coloană stratigrafică prezentată este străbătută de seria filoniană a banatitelor, la baza ei aflindu-se corpul magmatic intrusiv de compoziție granitică și granodioritică.

Se pare că fazele de mișcări orogenice vechi din perioada Paleozoicului și Mezozoicului inferior și mediu, nu au influențat prea mult depozitele sedimentare din bazin. În schimb fenomenele tectonice ce au avut loc în timpul Cretacicului și-au lăsat amprenta puternic, dînd naștere la eficiența structurală actuală (fig. 10).

După depunerea calcarelor baremiene, a urmat o fază de mișcări (austriacă) care a dus la deplasarea unor compartimente din afara bazinului.

Într-o fază mai tîrzie au fost puse în loc intruziunile banatitice, luînd naștere în același timp și o serie de fracturi de mai mică amploare.

La sfîrșitul Cretacicului superior, are loc ultima fază de mișcări (laramică), care a dus la formarea numeroaselor fracturi puternice, afectînd disjunctiv atît autohtonul cît și depozitele aferente unităților de Codru și de Arieșeni.

În ceea ce privește structurile disjunctive în cadrul bazinului superior al Crișului Negru, se remarcă existența a două sisteme de falii: falii cu orientare N W—SE și falii cu orientare NE—SW.

Cea mai importantă fractură din primul sistem este așa-numitul contact Blidar, care în partea sud-estică separă formațiunile permene de calcarele cristaline noriene, iar în partea nord-vestică, aceleași formațiuni



permieni de calcarele jurasice. Importanța acestui contact constă în faptul că de el sint legate cele mai importante mineralizări de molibden din bazin.

Falia Corlatul reprezintă de asemenea o fractură nord-vestică importantă, ea delimitând calcarele autohtone de stratele de Coșuri.

Tot în această grupă se încadrează și faliile Baia Roșie și Sturzu, de care sint legate acumulări importante de minereuri polimetalice (Cu,

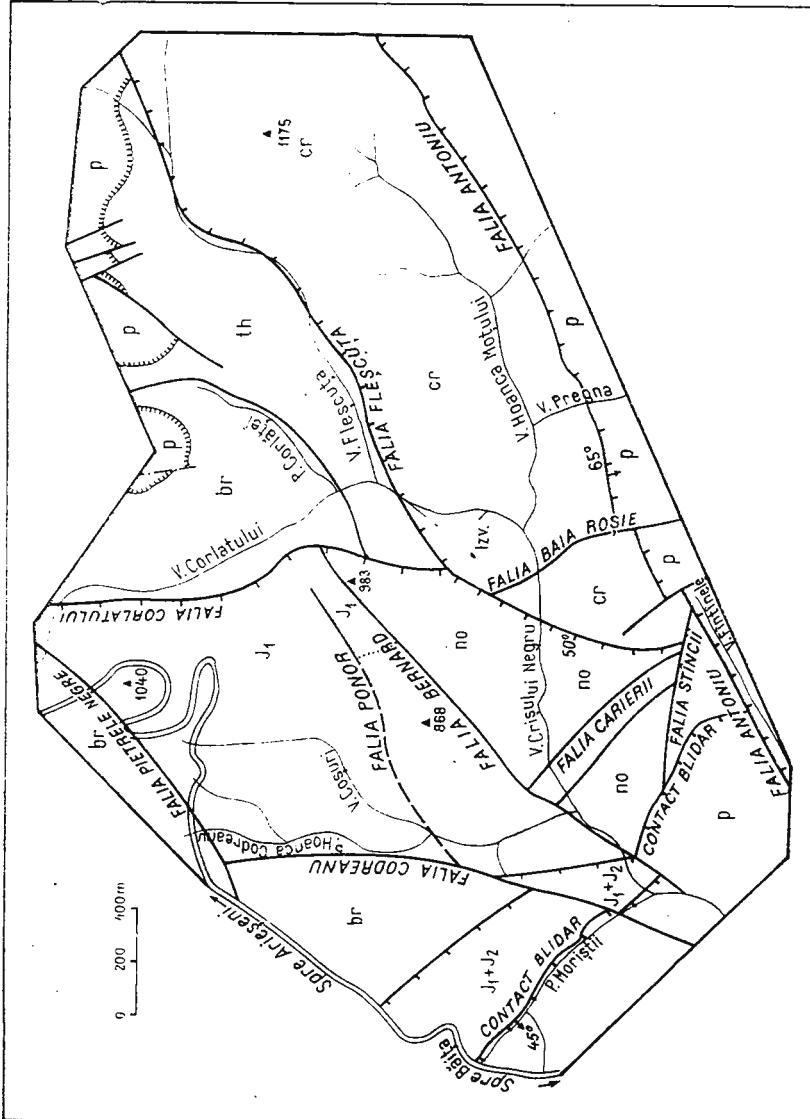


Fig. 10. — Schița structurală a bazinului superior al Crișului Negru -Băița Bihor.
Structural sketch of the upper-river basin of Crișul Negru.

Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag) și de borați hipogeni, apoi faliile Stîncei și Carierii precum și marea majoritate a dyke-urilor.

Cea mai importantă fractură nord-estică, este falia Antoniu, în lungul căreia rocile carbonatice din bazin sînt aduse în contact cu depozitele permieni.

Trebuie scoase în evidență și faliile Fleșcuța și Corlățelul care compartimentează porțiunea nord-estică a bazinului într-o serie de blocuri, aducînd depozitele jurasice la același nivel cu cele cretacice.

Tot în această grupă mai amintim faliile Codreanu, Pietrele Negre, Bernard și Ponor.

Cele două sisteme de falii, împart perimetrul într-o serie de blocuri tectonice care s-au deplasat în limitele faliilor și care au dus la crearea unui edificiu structural foarte complicat.

V. MINERALIZAȚIA DE BOR ȘI SKARNELE MAGNEZIENE DE LA BĂIȚA BIHOR

Punerea în loc a rocilor magmatice de adîncime și a produselor lor filoniene, denumite în ansamblu — banatite și acțiunea proceselor magmatice în general de la sfîrșitul Oretacicului, au determinat existența în bazinul superior al Crișului Negru a celui mai important cîmp minier din Munții Bihorului. Varietatea mare a substanțelor minerale utile din cuprinsul cîmpului minier, precum și importanța lor economică, au atras, după cum am amintit, încă din secolul al XIII—lea, atenția vechilor minieri, iar mai tîrziu a cercetătorilor din domeniul geologiei și al mineritului. Cele mai importante mineralizări sînt cunoscute în dealul Blidarului, dealul Sturzului Baia Roșie și dealul Frăsinel din versantul stîng, apoi în zonele Hoanca Codreanului, Coșuri și valea Corlatului din versantul drept al Crișului Negru.

În timp ce în trecut se punea un accent deosebit pe valorificarea metalelor comune — Cu, Pb, Zn, cît și a celor prețioase — Au, Ag, prospe-ritatea mineritului din zilele noastre se datorește prezenței în cantități industriale a minereurilor de Mo, Bi și Cu. Pe lîngă acestea însă, subsolul bazinului găzduiește și o serie de alte substanțe minerale utile, dintre care amintim : mineralizația de wolfram, elementele disperse (In, Ge, Ga, Re), skarnele cu wollastonit, acumulările de borați hipogeni de care ne vom ocupa în continuare, și altele. toate la un loc reprezentînd bogății minerale mai puțin studiate și nevalorificate pînă în momentul de față.



A) Răspîndirea și forma de zăcămint

În comparație cu descrierea succintă a mineralizațiilor utile, din capitolele precedente, în continuare ne vom ocupa, în mod special, de zonele mineralizate în care, alături de alte substanțe minerale utile, apar și compușii naturali ai borului.

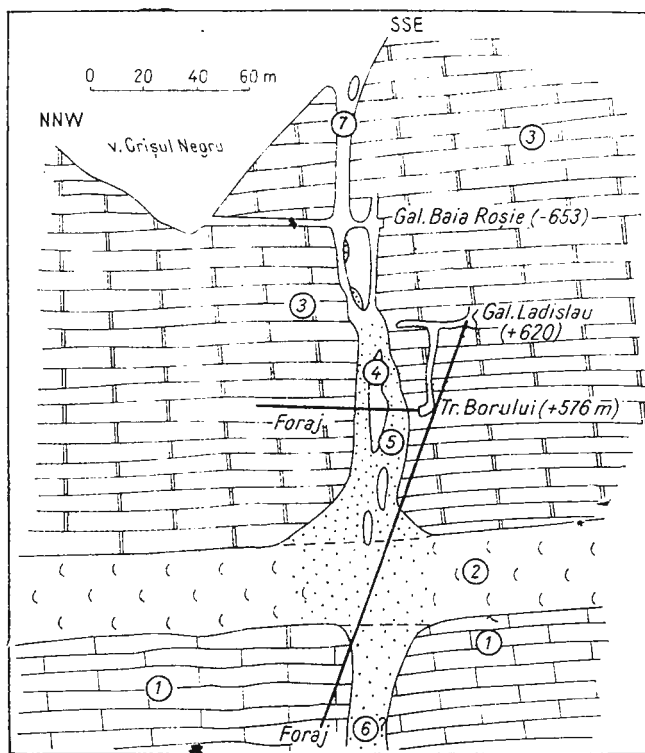


Fig. 11. — Profil geologic prin corpul Baia Roșie.

1, calcare autohtone; 2, roci detritice cornificate și skarnificate; 3, dolomite carniene; 4, lentile de dolomit; 5, skarne magneziene și calco-magneziene impregnate cu mineralizație de Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 6, skarne calceice impregnate cu mineralizație metaliferă; 7, golurile vechilor exploatări.

Geological section through the Baia Roșie Body.

1, autochthonous limestones; 2, detrital rocks converted into hornfelses and skarns; 3, Carnian dolomites; 4, dolomite lenses; 5, magnesian and calcic-magnesian skarns impregnated with ore deposits of: Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 6, calcic skarns impregnated with metallic ores; 7, early mining work.

Baia Roșie, este una din cele mai importante zone mineralizate din cuprinsul ariei de răspîndire a dolomitelor carniene din bazinul superior al Crișului Negru.

Activitatea minieră de aici a început încă din anul 1771 și a constat din exploatarea unui corp columnar de minereu cuprififer, dispus la intersecția a două sisteme de falii orientate NW—SE, respectiv NE—SW (fig. 11).

Din materialul de haldă, cât și din pereții vechilor lucrări miniere, rezultă că sub raport mineralogic, partea centrală a stock-ului Baia

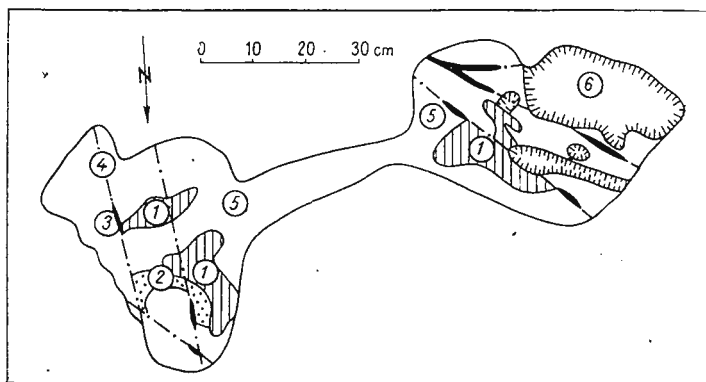


Fig. 12. — Schița geologică a dezvelirilor executate pe aflorimentul corpului Baia Roșie.

1, lentile de minereu de bor; 2, lentile de skarne calco-magneziene; 3, filonase de calcit impregnate cu pirită și calcopirită; 4, falii și fisuri; 5, dolomite carniene; 6, goțurile vechilor exploatări.

Geological sketch of the ditch carried out on the Băița Bihor Body.

1, lenses of boron ore; 2, lenses of calcic-magnesian skarns; 3, veinlets of calcite impregnated with pyrite and chalcopyrite; 4, faults and fissures; 5, Carnlian dolomites; 6, early mining work.

Roșie a fost constituită dintr-un skarn calco-magnezian (pl. XIV, fig. 1, 2 și 3) cu calcit, diopsid, granați, serpentin, flogopit și cuarț, impregnat sub formă de cuiburi sau filonase cu pirită, calcopirită, bornit, bismutină, calcosină, emplectit și scheelit. Mineralizația de bor, constituită dintr-o masă de calcit în care sînt incluși borații magnezieni hipogeni (ascharit, kotoit și ludwigit), este dispusă sub formă de cuiburi și lentile pe marginea corpului de skarn. Întreg edificiu mineralogic amintit, este cantonat în dolomitele carniene.

Mineralizația metaliferă de la Baia Roșie a fost exploatată în trecut pe o diferență de nivel de cca 160 m (fig. 11).

Dacă la suprafață (fig. 12) și la nivelele galeriilor Baia Roșie și Ladislau putem reconstitui compoziția mineralogică a minereului din acest stock doar după materialul de haldă și după urmele mineralizației utile rămase în pereții vechilor exploatări, cu totul altă situație se prezintă în lucrările executate în anii 1969—1971 la nivelul orizontului VI.



Prin executarea transversalei Borului și a unui întreg complex de lucrări miniere și de foraj, s-a conturat la acest nivel corpul Baia Roșie (fig. 13) constituit sub raport mineralogo-petrografic dintr-o masă de diopsid mineralizată cu blendă, galenă, calcopirită, covelină, bornit,

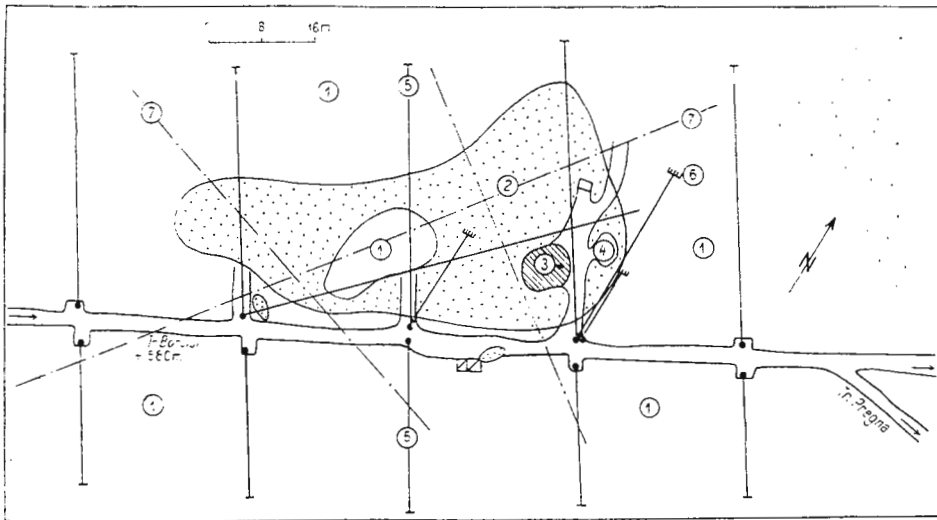


Fig. 13. — Schița geologică a corpului Baia Roșie la nivelul orizontului VI (+ 580 m).

1, dolomite carniene; 2, skarne magneziene și calco-magneziene impregnate cu mineralizație de Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 3, abataje; 4, golurile vechilor exploatări; 5, sonde; 6, vechile exploatări interceptate cu foraje; 7, falii și fisuri.

Geological sketch of the Baia Roșie Body at the VI level (+ 580 m).

1, Carnian dolomites; 2, magnesian and calcic-magnesian skarns impregnated with ores: Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 3, stopes; 4, early mining work; 5, drillings; 6, early mining work intercepted by drillings; 7, faults and fissures.

bismutină și scheelit. Au mai fost întâlnite câteva cuiburi izolate de minereu de bor cu kotoit, ascharit și calcit.

Interesant este de remarcat că prin practicarea în secolul al XIX — lea a unei exploatări descendente, a fost atins și acest nivel (+ 583 m), fiind însă afectat doar un skarn cu un conținut de cel puțin 10 % Cu.

Extinderea în adâncime a stock-ului Baia Roșie este sigură pînă la placa de corneene (fig. 11).

În culcușul intercalației detritice cornificate, presupunem continuitatea mineralizației utile, cuprinsă însă de data aceasta, în skarnele calceice (probabil wollastonito-granatifere) ce au luat naștere ca urmare a acțiunii proceselor metasomatice asupra calcarelor autohtone.

Dacă în linii mari, mineralizația metaliferă cuprinsă aici, nu va suferi modificări esențiale sub raport al compoziției mineralogice, cea de bor în



schimb va fi diferită. În cea mai mare parte, kotoitul, ludwigitul și ascharitul vor ceda locul unor borați endogeni de calciu cum ar fi de pildă: calciboritul, uralboritul, frolovitul, sibirskitul ș.a., în asociație cu vesuvianul, granații, wollastonitul și diopsidul.

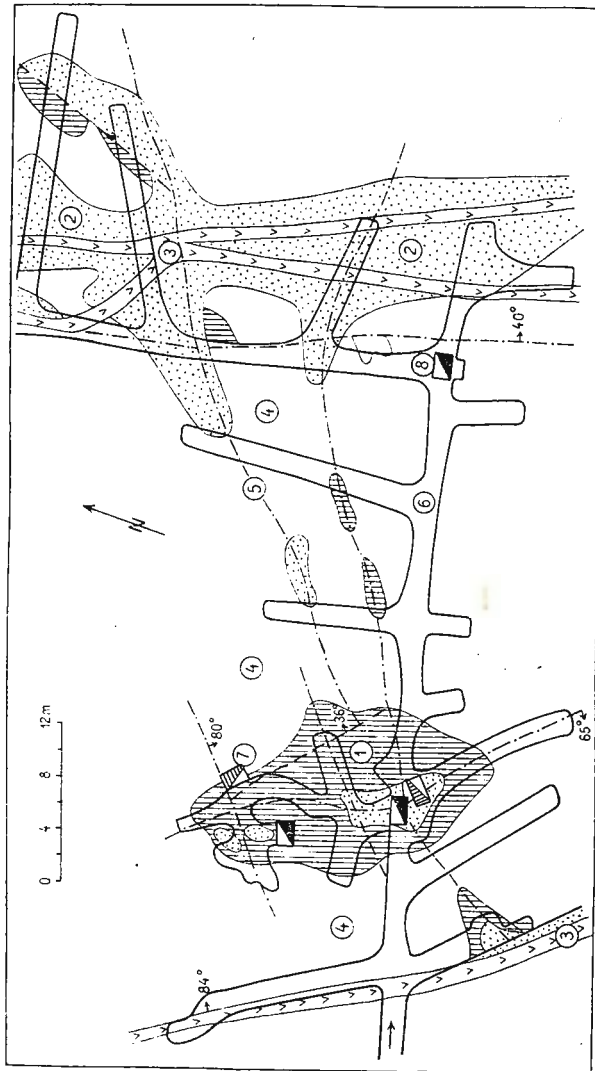


Fig. 14. — Schița geologică a corpului Bolflu-Tony la nivelul galeriei Bolflu II (+818 m).
1, lentile de minereu de bor; 2, skarne magneziene și calco-magneziene; 3, dyke-uri; 4, dolomite carnate; 5, falii și fisuri;
6, galerii; 7, suitori; 8, puțuri.

Geological sketch of the Bolflu-Tony Body at the level of the Bolflu II Gallery (+818m).
1, boron ore lenses; 2, magnesians and calcic-magnesian skarns; 3, dykes; 4, Carnian dolomites; 5, faults and fissures; 6, drifts;
7, ore passes; 8, shafts.

Zona Bolflu-Tony, este situată în versantul stîng al Crișului și al văii Fleşcuța și ocupă întreaga parte SW a dealului Frăsinel.



La nivelele superioare, și în această zonă a avut loc în trecut exploatarea unui stock columnar de skarn magnezian, impregnat cu sulfuri complexe. Extragerea minereului de aici s-a făcut prin galeriile de coastă Bolflu I și Bolflu II.

După ce în aceste lucrări miniere a fost pusă în evidență mineralizația de bor, în perioada anilor 1959—1963, au mai fost executate, la un nivel mai inferior, încă două galerii de coastă (Bolflu III și Tony), conturându-se cu această ocazie două corpuri cu borați hipogeni.

În apropierea primului corp (fig. 14 și 15) care poate fi urmărit pe o diferență de nivel de 230 m, se dezvoltă o puternică zonă de skarn magnezian constituit din punct de vedere mineralogic din serpentin, talc, diopsid, flogopit, calcedonie și calcit, și impregnat cu mineralizație metalică.

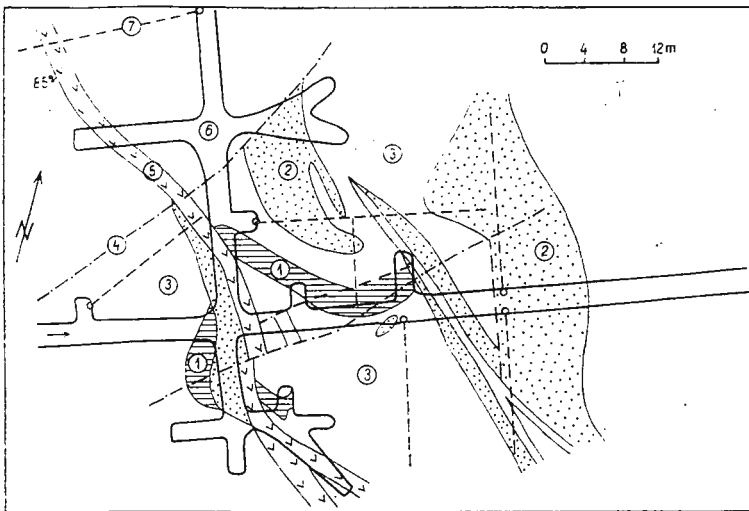


Fig. 15. — Schița geologică a corpului Bolflu-Tony la nivelul galeriei Tony (+672 m).

1, lăntile de minereu de bor; 2, skarne magneziene și calcomagneziene; 3, dolomite carniene; 4, falii și fisuri; 5, dyke-uri; 6, galerii; 7, sonde.

Geological sketch of the Bolflu-Tony Body at the level of the Tony drift (+672 m).

1, boron ore lenses; 2, magnesian and calcimagnesian skarns; 3, Carnian dolomites; 4, faults and fissures; 5, dikes; 6, drifts; 7, bore holes.

În timp ce la nivelele inferioare (galeriile Tony și Bolflu III) skarnul magnezian este impregnat în special cu blendă, galenă, și pirită, la cele superioare (galeriile Bolflu II și Bolflu I) apare și mineralizația cupriferă. Minereul de bor, dispus de asemenea la periferia corpurilor de skarn, se



caracterizează prin prezența în cantități mari a kotoitului și a ascharitului.

Cel de al doilea corp a fost întâlnit în galeria Tony, la contactul nemijlocit cu dyke-ul diabaz-porfiritic de la metrul 549. Atît în culcușul cît și în coperișul acestui filon eruptiv, se remarcă prezența filonașelor de magnetit, hematit și pirită. Caracteristică pentru acest corp de minereu este absența în imediata lui vecinătate, a silicaților calco-magnezieni de origine metasomatică.

Sub raportul compoziției mineralogice, minereul este constituit dintr-o masă de calcit impregnată cu granule de kotoit, cuiburi de ascharit și filonașe de ludwigit.

Nu putem încheia comentarea zonei Bolfu-Tony înainte de-a aminti și unele lentile de skarn magnezian conturate numai la nivelul galeriei Tony (+ 672 m).

Astfel, în jurul metrului 700 se dezvoltă o lentilă de skarn magnezian constituită din serpentin, granați și calcit. Importanța acesteia constă în prezența sub formă de impregnări a blendei, calcopiritei și a galenei. Conținutul în cupru și zinc atinge valori industriale.

Prin amploarea ei, această lentilă poate constitui un obiectiv economic pentru valorificarea cuprului și a zincului.

Zona Hoanca Moșului, situată în versantul drept al văii cu același nume, ocupă partea sudică a dealului Frăsinel. Cu excepția unor gropi de dimensiuni reduse și care probabil au avut în trecut un caracter de cerce-tare, în această zonă nu se cunosc urmele vechilor lucrări miniere.

Datorită asemănării ei, sub raport geologic, cu zonele Bolfu-Tony și Baia Roșie, în ultimii ani, zona Hoanca Moșului a fost supusă unor intense lucrări de prospecțiune și explorare, descoperindu-se, în acest fel, noi rezerve de minereu de bor și de skarn magnezian impregnat cu mineralizație metalică.

După o prealabilă cartare de suprafață (scara 1 :2000), au fost executate o serie de lucrări de dezvelire prin care s-au conturat cîteva puncte mineralizate. Așa de pildă, în dezvelirea nr. 14 (fig. 16), la intersecția unor falii din cadrul dolomitelor carniene, au fost puse în evidență cîteva cuiburi de minereu de bor. Unele falii de aici sînt umplute cu magnetit sau hematit, filonașele pe care le formează acestea avînd lungimi de 2—3 m și grosimi de 5—10 cm.

Executîndu-se mai tîrziu lucrări miniere (galeria Hoanca Moșului), au fost interceptate două zone mineralizate, una în galeria principală, iar cea de a doua în transversala nr. 7 (fig. 17).



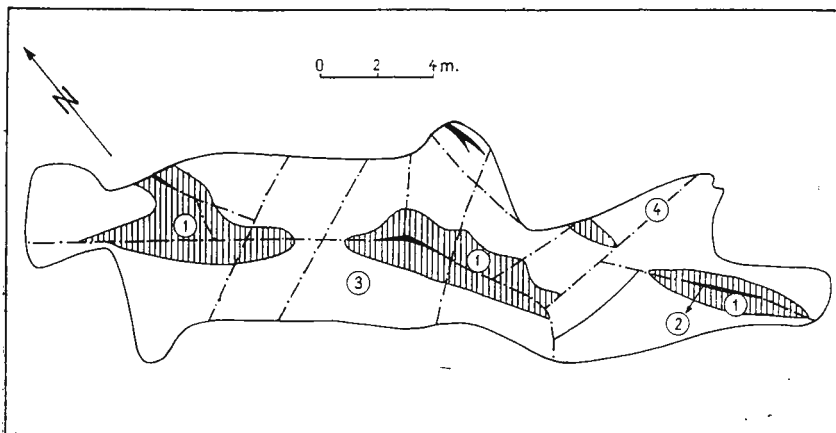


Fig. 16. — Schița geologică a dezvelirii executate pe aflorimentul corpului Hoanca Moțului.

1, lentile de minereu de bor; 2, filonașe de magnetit și hematit; 3, dolomite carniene; 4, falii și fisuri.

Geological sketch of the digging carried out on the outcrop of the Hoanca Moțului Body

1, boron ore lenses; 2, magnetite and hematite veinlets; 3, Carnian dolomites; 4, faults and fissures.

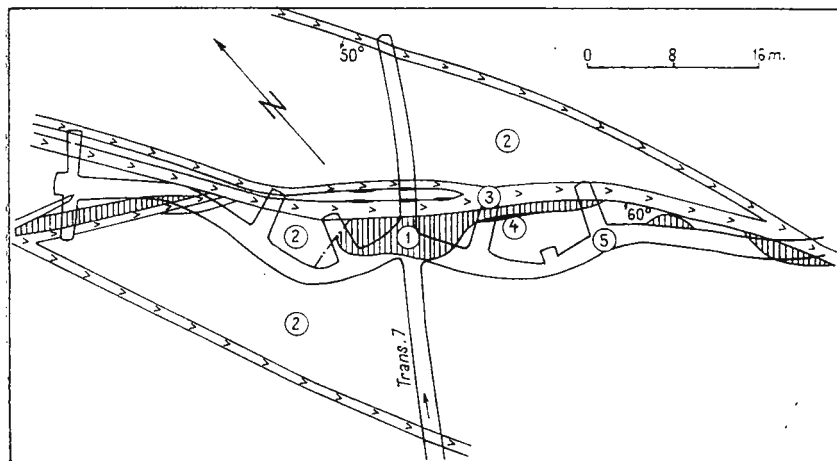


Fig. 17. — Schița geologică a corpului Hoanca Moțului la nivelul galeriei Hoanca Moțului I (+860 m).

1, lentile de minereu de bor; 2, dolomite carniene; 3, dyke-uri; 4, filonașe de magnetit și hematit; 5, galerii.

Geological sketch of the Hoanca Moțului Body at the level of the Hoanca Moțului I drift (+ 860 m).

1, boron ore lenses; 2, Carnian dolomites; 3, dikes; 4, magnetite and hematite veinlets; 5, drifts.

Prima, constituită din două lentile de minereu de bor și un corp de skarn magnezian, este dispusă la limita dintre un filon eruptiv și dolomit. Skarnul magnezian de aici este format din serpentin, talc, flogopit, diopsid, calcit și calcedonie, cu impregnări de magnetit, hematit, galenă, blendă, pirită și calcopirită. Sporadic, a fost sesizată și prezența scheelitului. Minereul de bor din această zonă este format dintr-o masă de calcit care înglobează granulele de kotoit și agregatele radiare de ascharit. Interesant de remarcat este faptul că mici cuiburi de minereu de bor sînt incluse și în masa skarnului magnezian (pl. XV, fig. 3), lucru care nu a fost întilnit în celelalte zone mineralizate.

A doua zonă de la Hoanca Moțului, dispusă la limita cu un dyke diabazic (fig. 17), este materializată printr-o lentilă de minereu de bor cu aspect vărgat. Din punct de vedere mineralogic, este constituită dintr-o masă de calcit, impregnată cu filonașe de ludwigit, cuiburi de kotoit și ascharit, la care se mai adaugă și diseminări de pirită și magnetit.

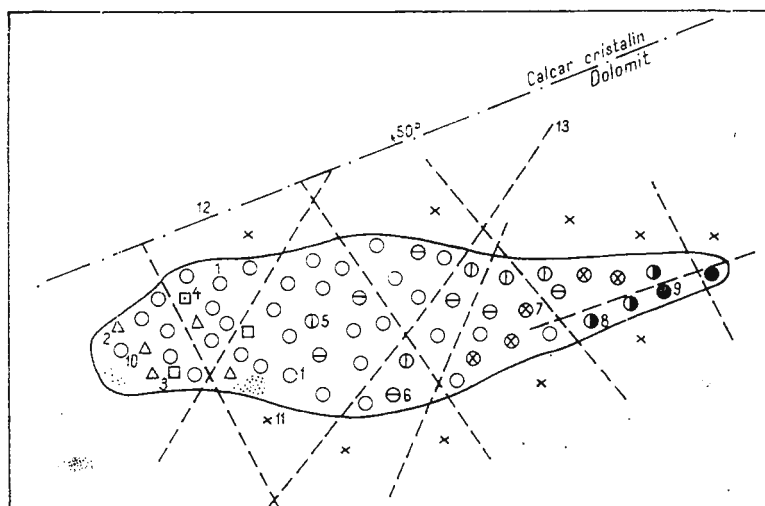


Fig. 18. — Schița corpului Antoniu la nivelul orizontului VI (+580 m).

- 1, calcopirită; 2, blendă; 3, galenă; 4, bismutină; 5, bornit; 6, covellină; 7, calcozină; 8, cuprit; 9, cupru nativ; 10, borati hipogeni de Mg; 11, malachit; 12, falie; 13, fisuri.

Sketch of the Antoniu Body at the VI level (+ 580 m).

- 1, chalcopryite; 2, sphalerite; 3, galena; 4, bismuthinite; 5, bornite; 6, covellite; 7, chalcocine; 8, cuprite; 9, copper; 10, hypogene Mg borats; 11, malachite; 12, fault; 13, fissures.

Această zonă este aproape total lipsită de lentile de skarn magnezian. Mineralizația metaliferă în schimb, este reprezentată de pirită, calcopirită, magnetit și hematit, dispusă sub forma unor cuiburi, lentile sau filoane, în apropierea nemijlocită a dyke-urilor.



Corpul de minereu polimetalic denumit „*Antoniu*” a fost descoperit în anul 1969. Este situat la intersecția unor falii și fisuri de mai mică amploare din cadrul dolomitelor carniene și în apropierea unei falii puternice ce separă roca gazdă de calcarele cristaline noriene (fig. 18 și 19).

Corpul *Antoniu* a fost deschis cu transversala Borului de la nivelul orizontului VI (+ 576 m) precum și de transversala cu același nume de la orizontul X (+ 500 m).

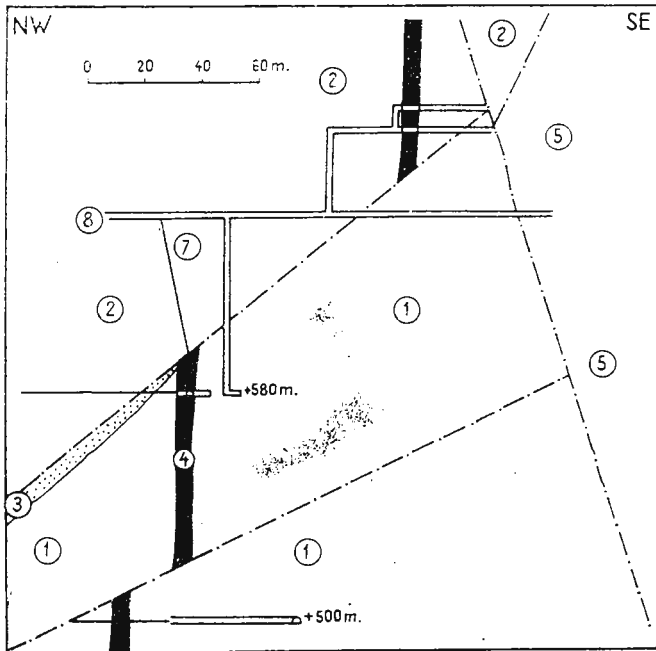


Fig. 19. — Profil geologic prin corpul *Antoniu*.

1, dolomite carniene; 2, calcare cristaline noriene; 3, roci detritice cornificate și skarnificate; 4, skarne magneziene impregnate cu mineralizație de Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 5, sisturi permieni; 6, falii și fisuri; 7, sonde; 8, lucrări miniere.

Geological section of the *Antoniu* Body.

1, Carnian dolomites; 2, Norian crystalline limestones; 3, detrital rocks converted into hornfeles and skarns; 4, magnesian and calcic-magnesian skarns impregnated with ores; Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B; 5, Permian schists; 6, faults and fissures; 7, drillings; 8, working mines.

Forma de zăcămint a corpului *Antoniu* este aceea de stock (columnară), avînd în secțiune orizontală un contur cu alura elipsoidală.

Aici recunoaștem o mineralizație primară dată de parageneza calcopirită, blendă, galenă și bismutină în ganga de skarn magnezian, în amestec cu carbonații. Skarnul magnezian conține diopsid, flogopit, serpentin,



talc, granați, calcit și dolomit. Periferic au fost întâlnite și câteva cuiburi cu mineralizație de bor, constituită dintr-o masă de calcit cu incluziuni de kotoit și ascharit.

Este interesant de remarcat variația pe verticală a mineralizației metalifere primare. În timp ce la nivelul orizontului VI (+ 576 m) predomină calcopirita și blenda, cu numai 76 m mai înspire adâncime (oriz. X) bismutina și calcopirita sînt mineralele cu cea mai mare răspîndire.

Mineralizația secundară este reprezentată prin câteva minerale tipice pentru zona de cimentare: bornit, digenit, calcozină și covelină, iar în zona de oxidare sau la contactul cu zona de cimentare apare cupritul și cuprul nativ.

Amintim și *zona Pietroasa*, situată la circa 12 km NW de perimetrul cercetat.

În această zonă, pe valea Aleului se pot recunoaște urmele vechilor lucrări miniere, în hălzile cărora alături de minereul de fier, magnetitohematitic, care în trecut au făcut obiectul unor exploatare, a fost semnalată și prezența ludwigitului. Mineralizația utilă este dispusă în calcarele dolomitice, la contactul cu masivul granodioritic.

În versantul drept al văii Aleului, la confluența cu valea Captalanului, în aceleași calcare dolomitice din imediata vecinătate a aceluiași masiv granodioritic, se conturează o lentilă de minereu de bor, constituită din cristale mari de ascharit și diseminări de pirită, magnetit și hematit. În imediata apropiere a acestei lentile, se dezvoltă un skarn magnezian cu serpentin, talc, diopsid și calcit.

B) Factorii geologici care au generat mineralizația utilă

Existența în regiune a unui rezervor magmatic actualmente materializat printr-un masiv intrusiv de compoziție granitică, granodioritică și dioritică, reprezintă unul din factorii de bază care au dus la formarea mineralizației utile. Principala sursă, deci, de unde sub diverse forme, borul și celelalte elemente utile au participat în geochimia proceselor hipogene, sînt rocile magmatice intruzive din fundamentul regiunii.

Factorul litologo-petrografic a jucat, de asemenea, un rol important în formarea concentrațiilor de borați endogeni și a corpurilor de skarne mineralizate. În afară de faptul că rocile carbonatice din bazin au avut rolul de rocă gazdă, ele au constituit și o latură a metasomatozei calcice sau magneziene. Caracterul rocilor carbonatice (B a r s u k o v , 1957), de-



termină compoziția chimică și mineralogică atât a boraților hipogeni, cât și a corpurilor de skarn. Astfel, prezența dolomitelor favorizează formarea boraților magnezieni de tipul kotoitului, suanitului, ludwigitului, ascharitului ș.a., alături de skarnele magneziene constituite cu predominanță din serpentin, talc, flogopit și diopsid, în timp ce calcarele skarnificate, cantonează borosilicații, de calciu (danburit și datolit), borații hidratați de calciu (calciborit, uralborit, pentahidrobolit, sibirskit ș.a.), împreună cu mineralele tipice de skarn calcic, cum ar fi : wollastonit, grosular, andradit, vesuvian etc.

Referindu-ne strict la perimetrul cercetat, putem spune că părerea lui Barsukov, în parte se confirmă. După cum am arătat, borații magnezieni și o serie de silicați de origine metasomatică au fost evidențiați în mai multe zone din cuprinsul ariei de răspândire a dolomitelor din bazinul superior al Crișului Negru. În skarnele calcice din bazin, skarne care au luat naștere prin transformarea calcarelor noriene, deocamdată nu au fost identificate mineralele de bor corespunzătoare, în schimb de ele sînt legate, după cum am amintit, mineralizațiile de molibden, bismut, wolfram ș.a.

Nu mai puțin decît primii doi, factorul tectonic a fost de asemenea hotărîtor în formarea mineralizației utile. Atît fracturile adînci din cadrul dolomitelor, cât și limitele tectonice dintre acestea și formațiunile silicioase, au favorizat și au constituit principalele căi de acces ale soluțiilor hidrotermale.

Legată de factorii enumerați, localizarea corpurilor de minereu de bor și a celor de skarne magneziene și calcomagneziene a avut loc în zone cu particularități geologice diferite. Aceste particularități au generat, în final, sub raport mineralogic și chimic, diferențieri destul de accentuate. În acest sens, amintim următoarele cinci situații :

1. Disponerea mineralizației utile la contactul, sau în apropierea acestuia, dintre dolomite și derivatele filoniene ale magmatismului creta-cic. Sub influența soluțiilor hidrotermale, la limita dintre aceste două formațiuni, a avut loc o bimetasomatoză, în urma căreia au luat naștere corpurile de skarn magnezian și concentrațiuni de borați hipogeni.

În unele cazuri (fig. 14) dezvoltarea accentuată a skarnului magnezian a fost în detrimentul formării mineralizației de bor. Aceasta se datorește faptului că cea mai mare parte a magneziului eliberat din rețeaua cristalină a dolomitului, a fost captată în faza de formare a skarnului de către ionii de siliciu, luînd astfel naștere o suită de minerale ca : serpentin, talc,



flogopit, diopsid, forsterit ș.a., cu separarea în același timp a carbonatului de calciu.

Lentilele mici de minereu de bor ce au luat naștere în acest caz se datoresc reacției dintre o parte a ionilor de bor aduși de soluțiile hidrotermale și ionii de magneziu excedentari, rămași după formarea silicaților magnezieni. Surplusul ionilor de bor, la rîndul lor, probabil că au intrat în reacție cu cei de magneziu, dar la nivele diferite față de acelea în care au luat naștere în prealabil corpurile de skarn.

În schimb, cînd în stadiul skarnic nu s-au format silicații magnezieni și calco-magnezieni amintiți, mineralizația de bor se găsește bine dezvoltată în imediata apropiere a filoanelor eruptive. Un asemenea exemplu este evidențiat în figura 17.

2. Zonele de fracturi și în mod deosebit acelea de intersecție ale fracturilor din cadrul dolomitelor, au reprezentat cele mai favorabile suprafețe pentru punerea în loc a concentrațiilor de borați hipogeni. În calea lor ascensională, soluțiile hidrotermale bogate în ionii de bor, au reacționat în acest caz doar cu un mediu carbonatic sărac în SiO_2 , captînd aproape în întregime ionii de magneziu eliberați în urma descompunerii dolomitului.

În asemenea zone (fig. 11 și 16), pe lângă corpurile de minereu de bor, au luat naștere și mici lentile de skarn cu un caracter calcic sau calco-magnezian, constituite cu predominanță din calcit și diopsid.

3. Lentile mici de skarn magnezian slab impregnate cu mineralizație de bor, au fost întîlnite în partea de SE a perimetrului cercetat, la contactul tectonic dintre dolomite și gresiile permiene.

4. La contactul dintre dolomitele carniene și intercalațiile detritice cornificate, au fost de asemenea puse în evidență mici cuiburi de skarn magnezian contaminate cu borați. Asemenea situații au fost întîlnite în galeria Tony și în transversala Frâsinel din galeria Ladislau.

5. Deși nu face parte din cîmpul minier luat în considerare, amintim și localizarea mineralizației de bor de la Pietroasa. Aici, minereul de bor și mici lentile de skarn magnezian sînt dispuse în masa calcarelor dolomitice din imediata apropiere a masivului granodioritic.

În legătură cu posibilitățile de cantonare a boraților hipogeni și a corpurilor de skarn mineralizate cu compuși metalici din clasa oxizi-sulfuri, cele cinci cazuri comentate pot constitui scheletul premizelor pentru viitoarele prospectări în Munții Bihorului, ca de altfel și în alte regiuni din țară cu caracteristici geologice similare.



C) Tipurile de minereu de bor

Condițiile geologo-structurale, precum și compoziția chimică a soluțiilor hidrotermale și a rocilor cu care acestea au intrat în reacție, au contribuit la formarea în bazinul superior al Crișului Negru a mai multor tipuri de minereu de bor, care se deosebesc între ele după aspectul macroscopic, constituția mineralogică și compoziția chimică (Stoicovici, Stoici, 1972).

Unul din principalele tipuri de minereu, denumit *tipul vârgat*, a fost întâlnit în galeriile Tony și Hoanca Moțului.

Lentilele de minereu de acest tip sînt dispuse la contactul nemijlocit dintre derivatele filoniene bazice ale magmatismului banatitic și dolomitele carniene. Ultimele, pe lângă faptul că au jucat rolul de rocă gazdă a mineralizației, au constituit în același timp și un mediu prielnic pentru metasomatoza magneziană. Ca un fapt caracteristic pentru asemenea zone, cităm lipsa în apropierea lor a lentilelor de skaun și prezența atît în cadrul minereului, cît și în rocile înconjurătoare a diseminărilor de pirită, calcopirită, magnetit, hematit, uneori blendă și galenă.

Masa de bază a minereului, avînd o culoare albă-cenușie sau slab gălbuie, este străbătută de o serie de filonașe de ludwigit care, în ansamblu, îi conferă un aspect vârgat (pl. VIII, fig. 1).

Transformările ulterioare la care a fost supus minereul vârgat, au dus la modificarea compoziției mineralogice și chimice, cît și la schimbarea aspectului său macroscopic. Ca urmare a descompunerii ludwigitului, ia naștere o masă pisloasă de ascharit secundar cu incluziuni de magnetit. Supus influenței proceselor hipergene, magnetitul la rîndul său, este parțial sau total substituit de hematit și limonit, iar ascharitul de unele produse ca sassolin și brucit, care datorită solubilității accentuate, sînt levigate imediat după formare, lăsînd în urmă o rocă cu aspect spongios-scoriaceu, săracă în bor.

La microscop se distinge o masă de carbonat străbătută de filonașe de ludwigit care, de regulă, sînt însoțite de cuiburi de ascharit cu incluziuni de magnetit și hematit. În cantități destul de mari, apare și boratul anhidru de magneziu, kotoitul (tab. 35).

Carbonatul se prezintă în granule poligonale izometrice sau slab alungite. Indivizii care sînt dispuși în apropierea boraților, includ microlite de oxizi de fier.

Ludwigitul ia aliura unor cristale aciculare, negre și opace, grupate în agregate radiare, sau sub formă de snopi. De la caz la caz, este substituit în diferite proporții de ascharit și de oxizii de fier.



TABELUL 35
Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media a 6 secțiuni %	Eșantionul analizei %	Dimensiuni mm
Calcit	60,0—70,0	65,5	63,0	0,048—0,16
Ludwigit	2,0—10,0	5,0	3,5	0,050—0,40
Ascharit	10,0—20,0	18,5	19,5	0,080—0,80
Kotoit	5,0—15,0	10,0	13,4	0,060—0,32
Magnetit + hematit	0,5— 2,0	1,0	0,6	0,020—0,08

Ascharitul formează cristale aciculare grupate în rozete și snopi, sau mase compacte de culoare albă. Aproape întotdeauna, însoțește benzile de ludwigit prin transformarea căruia de altfel a și luat naștere.

Ultimul din borați, kotoitul, apare sub formă de granule izometrice sau slab alungite, incolore, cu un relief mai înalt decât al calcitului, și cu culori de interferență vii, asemănătoare cu cele ale piroxenilor.

În sfârșit, microlitele de oxizi de fier sînt dispuse, atît în masa carbonatului, cît și, în special, în sînul cuburilor de ascharit.

TABELUL 36

Compoziția chimică a minerului de bor de tip vârgat

Oxizi	Numărul analizei			Media (%)
	168	169	170	
SiO ₂	0,25	0,28	0,14	0,22
TiO ₂	—	0,03	—	0,01
B ₂ O ₃	12,86	12,45	13,21	12,84
Al ₂ O ₃	0,41	0,38	0,33	0,37
Fe ₂ O ₃	1,94	2,34	2,18	2,15
FeO	0,33	0,28	0,46	0,36
MnO	0,12	0,13	0,11	0,12
MgO	18,98	19,12	19,03	19,04
CaO	34,76	34,88	35,15	34,93
Na ₂ O	0,12	0,07	—	0,06
K ₂ O	—	0,04	—	0,01
P ₂ O ₅	—	—	0,03	0,01
CO ₂	27,99	28,10	27,16	27,75
S	0,14	0,10	0,07	0,10
H ₂ O	1,69	1,63	1,83	1,72
Suma	99,59	99,83	99,70	99,69

Analiști: E. C o d o b a n și L. S t o i c i
168 — Halda galeriei Tony
169 — Galeria Tony
170 — Galeria Tony



În comparație cu celelalte tipuri, din punct de vedere al compoziției chimice (tab. 36), minereul vărgat se caracterizează printr-un conținut mai ridicat în fier, celelalte elemente încadrându-se în limitele obișnuite.

Cel de al doilea tip de minereu de bor, denumit după aspectul macroscopic *tipul punctat*, este bine reprezentat în dezvelirea nr. 4 din zona Baia Roșie (fig. 11). În cantități subordonate, a mai fost întâlnit și în zona Hoanca Moșului.

Corpurile de minereu de acest tip, alături de lentilele de skarn calco-magnezian, sînt cantonate la intersecția unor sisteme de falii din cadrul dolomitelor carniene.

Aspectul pigmentat (punctat) al minereului este dat de agregatele radiare de ludwigit ascharitizat (pl. IX, fig. 1). Ascharitizarea ludwigitului este foarte pronunțată, diferitele stadii ale acestui fenomen putînd fi sesizate și cu ochiul liber. În unele cazuri, ludwigitul este aproape complet substituit de ascharit (pl. IX, fig. 2), magnetitul eliberat prezentînd adesea și cel de-al doilea stadiu de transformare, materializat prin trecerea lui parțială sau totală, în hematit.

Minereul are un aspect masiv, duritate mare și o spărtură colțuroasă sau uneori concoidală.

La microscop se distinge o masă de carbonat, impregnată cu ludwigit, ludwigit ascharitizat cu relice de magnetit și hematit, granule de kotoit și cristale aciculare și izolate de ascharit (tab. 37).

TABELUL 37

Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media a 5 secțiuni %	Eșantionul analizei 172 %	Dimensiuni mm
Calcit	60,0—75,0	65,8	68,5	0,14—0,80
Ludwigit	1,0— 6,0	3,2	2,5	0,08—0,60
Ascharit	10,0—20,0	17,5	16,5	0,08—1,20
Kotoit	10,0—20,0	12,5	12,0	0,05—0,20
Oxizi de fier	0,5— 1,5	1,0	0,5	0,02—0,10

Calcitul se prezintă sub formă de granule cu contur poligonal și constituie fondul minereului.

Ludwigitul apare în cristale aciculare grupate sub formă de rozete. Are o culoare negricioasă și este opac. În cele mai multe cazuri, cristalele de ludwigit prezintă un grad avansat de ascharitizare,



Ascharitul secundar se prezintă în cristale aciculare, grupate în snopi sau în agregate cu aspect pîslos. Este incolor, iar la nicoli în cruce — alb de ordin superior. Ascharitul primar în schimb, se prezintă întotdeauna sub forma unor cristale aciculare incolore, dispuse izolat în masa de carbonat.

Granulele de kotoit cu contur neregulat sînt incolore și au un relief ridicat. Prezintă culori de interferență vii, cele mai frecvente fiind: galben, verde, albastru și roz.

Sub raportul compoziției chimice (tab. 38), minereul punctat prezintă valori medii, valori ce se situează între cele ale minereului de tip vărgat și cele ale tipului alb, pe care îl vom descrie în continuare.

TABELUL 38

Compoziția chimică a minereului de bor de tip punctat

Oxizi	Numărul analizei			Media (%)
	171	172	173	
SiO ₂	0,25	0,02	0,03	0,10
TiO ₂	—	—	0,04	0,01
B ₂ O ₃	11,78	12,23	12,68	12,23
Al ₂ O ₃	0,48	0,41	0,51	0,47
Fe ₂ O ₃	1,43	1,50	1,58	1,50
FeO	0,12	0,14	0,14	0,13
MnO	0,16	0,16	0,13	0,15
MgO	19,21	19,03	18,89	19,04
CaO	34,91	34,07	34,83	34,60
Na ₂ O	0,07	0,21	0,04	0,11
K ₂ O	—	0,08	0,03	0,04
P ₂ O ₅	—	0,15	0,10	0,08
H ₂ O	1,58	1,67	1,43	1,56
S	0,15	0,33	0,18	0,22
CO ₂	29,53	29,98	29,13	29,55
Suma	99,67	99,98	99,74	99,79

Analist: Livia Stoici

171, 172 — Dezvelirea nr. 4, Baia Roșie

173 — Halda galeriei Hoanca Moțului

Ultimul din principalele tipuri de minereu de bor *tipul alb*, are o largă dezvoltare în zonele Baia Roșie și Bolfu-Tony (fig. 14 și 15).

Minereul alb se prezintă sub forma unor lentile mici de dimensiuni reduse, dispuse în imediata apropiere a corpurilor mari de skarn magnezian, constituite sub raport mineralogic din serpentin, talc, flogopit, diopsid, calcedonie și calcit, toate la un loc fiind impregnate cu pirită, calcopirită, galenă, blendă, magnetit și hematit.



Atît corpurile de minereu de bor cît și cele de skarn magnezian sînt localizate la intersecția unor sisteme de falii din cadrul dolomitelor, sau în imediata apropiere a filoanelor eruptive bazice.

Minereul de acest tip are o culoare albă, structură mozaicată și textură masivă. Se mai caracterizează prin duritate foarte mare, aspect translucid și spărtură concoidală. Din cauza asemănării cu calcarele silicioase recristalizate, se recunoaște destul de greu (pl. X, fig. 1).

Din punctul de vedere al compoziției mineralogice, minereul alb este constituit din calcit, kotoit și ascharit, la care se mai adaugă cantități mici de minerale metalice (tab. 39).

TABELUL 39

Compoziția modală și dimensiunile mineralelor

Minerale	Limite %	Media a 8 secțiuni %	Eșantionul analizici 174 (%)	Dimensiuni mm
Calcit	55,0—70,0	65,5	64,0	0,10—0,50
Kotoit	18,0—28,0	23,5	25,5	0,06—0,30
Ascharit	8,0—20,0	9,5	9,5	0,08—0,50
Minerale metalice	1,0—2,0	1,5	1,0	0,02—0,10

Ca și în cazul celorlalte tipuri de minereu, și de data aceasta calcitul constituie masa de bază, prezentîndu-se sub formă de granule poligonale izometrice sau slab alungite. Prezintă un clivaj perfect, după fețele de romboedru.

Kotoitul reprezintă principalul mineral de bor și este uniform răs-pîndit în întreaga masă a minereului (pl. X, fig. 2). De remarcat este faptul că aproape fiecare cuib de ascharit este înconjurat de o colonie de granule de kotoit.

Acest borat anhidru de magneziu apare sub forma unor granule alungite sau izometrice, incolore și cu un relief net superior în comparație cu cel al calcitului. Culorile de interferență, ale acestui mineral sînt foarte vii și variate. Uneori se constată o trecere laterală a kotoitului înspre ascharit.

Ascharitul apare sub forma unor cristale aciculare, dispuse în agregate radiare. Este incolor și prezintă un relief mediu. De cele mai multe ori, culoarea albă de ordin superior este proprie sub raportul interferenței acestui mineral.

În afara relictelor de magnetit și hematit care se prezintă sub formă de granule colțuroase cu contur foarte neregulat, în masa minereului de



tip alb au mai fost sesizate și cantități cu totul subordonate de minerale metalice din clasa sulfurilor (pirită, calcopirită, galenă, blendă și bornit).

În ceea ce privește compoziția chimică, minereul alb se caracterizează prin cel mai ridicat conținut în B_2O_3 și cel mai scăzut în fier (tab.40).

TABELUL 40

Compoziția chimică a minereului de bor de tip alb

Oxizi	Numărul analizei			Media (%)
	174	175	176	
SiO ₂	0,41	0,30	0,08	0,26
TiO ₂	—	—	0,03	0,01
B ₂ O ₃	13,39	14,19	13,59	13,72
Al ₂ O ₃	0,61	0,28	0,18	0,36
Fe ₂ O ₃	0,44	0,42	0,36	0,41
FeO	0,20	0,07	0,14	0,14
MnO	0,20	0,17	0,12	0,16
MgO	19,20	20,32	19,38	19,63
CaO	35,89	34,93	34,96	35,25
Na ₂ O	—	—	0,16	0,05
K ₂ O	—	—	0,04	0,01
P ₂ O ₅	—	—	0,11	0,04
H ₂ O	0,87	0,68	0,72	0,76
S	0,16	0,22	0,18	0,19
CO ₂	28,93	28,22	29,83	29,00
Suma	100,30	99,80	99,88	99,99

Analizți: L. Stoici și D. Ilica

174, 175 — Galeria Baia Roșie

176 — Galeria Bolfu II

Din tabelele 36, 38 și 40 am văzut care sînt componentele chimice obișnuite ale celor trei tipuri de minereu de bor. Deosebiri în acest sens de la un tip la altul, nu sînt accentuate, ele fiind cauzate de raportul mineralelor prezente.

Făcînd o considerare mineralogică privind compoziția chimică a minereurilor de bor, se constată o repartitie neuniformă a componentelor chimice, unele din ele fiind în întregime legate de un anumit mineral, pe cînd altele, participă sub diverse proporții în constituția mai multor minerale.

Anhidrida borică de pildă, este neomogen repartizată în cei trei borați. Cea mai mare parte este angajată în kotoit — $Mg_3B_2O_6$, apoi în ascharit — $MgHBO_3$ și subordonat în ludwigit — $Fe(Mg, Fe)_2BO_5$.



Sub formă bi — și trivalent, fierul participă atât în compoziția ludwigitului, cât și în cea a magnetitului. Cantități neesențiale de fier bivalent sînt incluse în diseminările de pirită, calcopirită și bornit.

Deși oxidul de magneziu este unul din cei mai importanți componenți chimici ai minereurilor de bor, nu ne putem pronunța cu certitudine în legătură cu repartiția lui. Evident că, în cea mai mare parte, MgO este inclus în masa boraților. Nu este exclus însă ca excesul de MgO să fie legat și în continuare de carbonat, iar o cantitate cu totul subordonată, de rarele granule de forsterit și brucit.

Oxidul de calciu este de asemenea unul din componenții majori ai minereurilor, întreaga lui cantitate fiind angajată în masa de calcit. În timp ce CO₂ este legat tot de calcit, apa de constituție este inclusă în rețeaua cristalină a ascharitului și a brucitului.

Pe lângă acestea, în cantități cu totul neglijabile, se remarcă și prezența TiO₂, Al₂O₃, Na₂O, K₂O, P₂O₅ și S, precum și a plumbului zincului și a cuprului.

Deși la microscop nu au fost observate, presupunem că Na₂O și K₂O sînt legate de prezența în cantități foarte mici a zeoliților, minerale care de altfel au fost puse în evidență în unele tipuri de skarne de la Băița Bihor. TiO₂ este inclus în ilmenit, mineral care de obicei impurifică cristalele de magnetit, iar sulful împreună cu o serie de elemente calcofile, participă la formarea piritei, calcopiritei, galenei, blendei și a bornitei.

D) Etapele de formare a mineralizației utile

Interdependența dintre mineralele de skarn și cele metalice pe de o parte, și borații de magneziu pe de altă parte, modul lor de dispunere și legătura cu roca gazdă, duce la concluzia că toate la un loc au o geneză comună, metasomatic-hidrotermală, dar care au fost puse în loc, în mai multe etape. O serie de generații de minerale constituie azi, parageneze specifice pentru anumite tipuri de minereu de bor și skarne, cantonate în dolomitele triasice din bazinul superior al Crișului Negru. Fiecare generație ce a luat naștere într-o anumită etapă, vine să completeze grupul de minerale formate într-una din fazele precedente.

Prima, pe care am denumit-o *etapa skarnică*, caracterizată printr-un aport hidrotermal sau hidrotermal-metasomatic de siliciu care prin reacție cu roca gazdă (dolomitul) a dus la separarea din ea a calcitului, iar prin eliberarea magneziului, la formarea a o serie de silicați ai acestui element. Prezența în soluții și a ionilor liberi de calciu, sodiu, potasiu, alu-



miniu și fier a făcut să se îmbogățească și mai mult compoziția mineralogică a skarnelor.

În funcție de preponderența în mineralele de skarn a calciului sau a magneziului, se disting două categorii principale de asociații minerale. Prima, denumită în ansamblu, skarn calco-magnezian, este constituită din calcit, diopsid, granați și din cantități subordonate de serpentin și flogopit, iar cea de-a doua — a skarnului magnezian — este compusă sub raport mineralogic din serpentin, talc, flogopit, forsterit, diopsid, calcit și calcedonie.

Interesante sînt de remarcat texturile Liesegang sau rubanate din cadrul acestor skarne (pl. XIV, fig. 1, 2), texturi rezultate în procesele metasomatice, caracterizate printr-o ritmicitate a compoziției. Asemenea texturi au fost sesizate și amănunțit descrise de către Kissling (1967) în skarnele de la Ocna de Fier—Dognecea.

În funcție de prezența, în timpul formării, a anumitor condiții geologo-structurale și a unor particularități petrografice, chimismul corpurilor de skarne ce au luat naștere în această etapă diteră de la o zonă la alta. Astfel, pe zonele de fracturi din cadrul dolomitelor au luat naștere asociații minerale cu un caracter calco-magnezian mai sărac în SiO_2 , în comparație cu cele formate în imediata apropiere a filoanelor eruptive și care au un pronunțat caracter silico-magnezian (tab. 41). Rezultă deci că, compoziția chimică a corpurilor de skarn a fost condiționată de chimismul soluțiilor hidrotermale și a rocilor cu care acestea au intrat în reacție.

Urmează *etapa metalică*, în tipul căreia soluțiile hidrotermale încărcate cu ionii elementelor metalice, impregnează corpurile de skarn care au luat naștere în etapa precedentă, cu o suită de minerale din clasa sulfuri-oxizi. În această etapă s-au format cele mai importante concentrații de minereuri de Mo, Bi, W, Pb, Zn, Cu, Au și Ag, din cuprinsul cîmpului minier al bazinului superior al Crișului Negru.

Skarnele magneziene și calco-magneziene din sinul dolomitelor triasice din bazin s-au îmbogățit în această etapă cu o a doua generație de minerale, toate la un loc avînd o accentuată importanță economică. Dintre mineralele care au fost identificate și care aparțin acestei generații amintim următoarele: calcopirita, bornitul, covelina, calcozina, cupritul, cuprul nativ, emplectitul, bismutina, bismutul nativ, galena argentiferă, blenda, pirita, magnetitul, hematitul și scheelitul. Unele aspecte ale acestor skarne mineralizate sînt evidențiate în planșele XIV, figura 3, și XI, figurile 1, 2, 3.



În legătură cu valorile cantitative ale elementelor metalice, este greu să ne pronunțăm, întrucât unele din ele variază în limite foarte largi de la o zonă la alta și chiar în cadrul unuia și aceluiași corp de skarn. Conținutul în cupru, de pildă, oscilează de la sutimi sau zecimi de procente

TABELUL 41

Compoziția chimică a skarnelor din dolomite *

O x i z i	Numărul analizei		Compoziția medie (%)
	177	178	
SiO ₂	23,72	46,82	32,27
TiO ₂	0,03	0,01	0,02
Al ₂ O ₃	1,36	0,31	0,83
Fe ₂ O ₃	2,07	3,86	2,96
FeO	0,82	1,23	1,02
MnO	0,55	0,93	0,74
MgO	17,18	19,68	18,43
CaO	26,82	16,83	21,83
Na ₂ O	0,48	0,51	0,50
K ₂ O	0,21	0,30	0,25
P ₂ O ₅	0,05	0,04	0,05
P.C.	26,31	15,98	21,14
Suma	99,60	100,50	100,05

* Analizele chimice au fost efectuate pe porțiunile de skarn neafectate de procesele din etapele ulterioare.

Analist: I. Mărculescu

177 — Skarn calco-magnezian

178 — Skarn magnezian

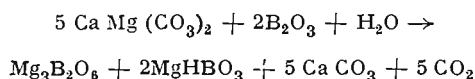
până la 4 — 5% în unele cazuri depășind chiar 15%. Același lucru se întâmplă și în cazul altor elemente.

Unele corpuri de skarne magneziene, prin conținuturile medii extrem de ridicate în unele elemente metalice, înmagazinează deci, minereuri polimetalice de foarte bună calitate.

În etapa a treia, *etapa borică*, au luat naștere cele mai importante concentrațiuni de borați hipogeni din regiune. Soluțiile hidrotermale de temperatură mai joasă, încărcate cu ioni de bor, au descompus, în această etapă, dolomitul din imediata apropiere a căilor de acces, iar prin reacțiile la care au dat naștere, au dus la formarea unor zone metasomatice materializate prin corpuri lenticulare de minereu de bor, constituite dintr-o



masă de calcit impregnată cu kotoit și probabil ascharit primar (pl. XV, fig. 1) :

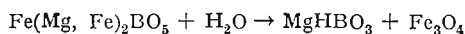


Conținutul relativ mic în anhidrida borică, duce la concluzia că asemenea minereuri nu sînt rentabile sub raport economic, decît numai în cazul cînd pe lîngă B_2O_3 , se valorifică în același timp și alte substanțe minerale utile din însăși masa minereului, cît și din skarnele magneziene sau calcomagneziene ce se găsesc în imediata vecinătate. Un exemplu concludent în acest sens, îl reprezintă zăcămintul de la Hol-Kol (Coreea de Nord), din care, pe lîngă borații hipogeni, se mai extrag și o serie de minerale metalice din clasa oxizi-sulfuri.

Într-o etapă mai tîrzie — *etapa boro-metalică* — minereurilor de bor li s-au mai adăugat cuiburi sau filonașe de ludwigit, și diseminări de pirită, calcopirită, blendă, galenă și magnetit (pl. XII, fig. 1, 2, 3).

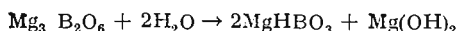
Că temperatura de formare a acestor minerale este cu siguranță mai ridicată în comparație cu cea a kotoitului și a ascharitului primar, o dovedește repetarea etapei metalice (ce e drept, în porporții mult mai reduse).

Influența soluțiilor apoase de temperatură joasă, cu care de altfel se și încheie activitatea hidrotermală, duce la modificarea în *etapa de hidratare* a compoziției chimice și a structurii cristaline ale unor minerale primare. Unul din cele mai importante procese din această etapă, este acel de ascharitzare, prin care are loc substituirea ludwigitului cu ascharit.



În felul acesta iau naștere cuiburile de ascharit secundar cu incluziunile de magnetit, fapt care duce și la o îmbogățire a minereului în B_2O_3 .

Procesul de ascharitzare a fost observat și în cazul granulelor de kotoit, poate conform reacției :



În sfîrșit, ultima etapă, pe care am denumit-o *etapa proceselor hiper-gene*, se caracterizează prin formarea sub influența factorilor exogeni, a unor minerale secundare, dintre care cele mai răspîndite fiind :malachitul, azuritul, hidroxizii de fier și de mangan, brucitul și probabil sassolinul.

În această din urmă etapă, minereurile de bor iau un aspect spongios, se îmbogățesc, prin concentrare, în fier, mangan și calciu, iar conținutul în B_2O_3 scade în unele cazuri, chiar sub 1 %.



VI. CONTRIBUȚII LA DESCRIEREA MINERALOGICĂ A MINERELOR DE BOR ȘI A SKARNELOR MAGNEZIENE DE LA BĂIȚA BIHOR

Am menționat în repetate rânduri că bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor) a fost și este considerat ca un adevărat muzeu mineralogic natural. În timp ce unele minerale au fost pentru prima dată descrise aici, altele în schimb, reprezintă și azi o raritate pentru țara noastră. Atît felul de apariție cît și paragenezele specifice, au făcut ca eșantioanele de la Băița Bihor să împodobească marile colecții din țară precum și unele din colecțiile de peste hotare.

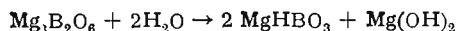
Cu o vădită mîndrie, am adus și noi contribuții la o mai bună cunoaștere a acestui tezaur mineralogic, adăugînd prin aceasta „o pagină în plus” la tot ceea ce s-a întreprins în acest sens, începînd din a doua jumătate a veacului trecut și pînă în zilele noastre.

1. *Kotoitul* — $Mg_3(BO_3)_2$

Kotoitul ca mineral a fost descris pentru prima dată în anul 1934 de către *W a t a n a b e*. Prezența lui a fost pentru prima dată sesizată în zăcămintul de contact de la Hol Kol din Coreea, iar mai tîrziu și în dolomitele de la Băița Bihor (*W a t a n a b e*, 1939). A fost denumit astfel, în amintirea profesorului doctor *B u d j i v o K o t o d e*, care a întreprins pentru prima oară (1910) cercetări științifice în regiunea zăcămintului de la Hol Kol.

La Băița Bihor, kotoitul apare în dolomitele afectate de procesele metasomatic-hidrotermale din zonele Baia Roșie, Bolfu-Tony și Hoanca Moșului. Este prezent în toate tipurile de minereu de bor, o concentrare deosebită fiind remarcată în minereul de tip alb, în care de altfel poate fi considerat ca unul din mineralele principale.

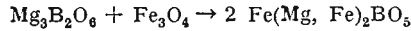
Cînd minereurile se găsesc în stare proaspătă, kotoitul nu poate fi distins cu ochiul liber. În schimb, acest lucru este posibil în cazul minereurilor alterate, datorită faptului că atît granulele de kotoit cît și în general întreaga masă a minereului, primesc o culoare roșietică (pl. XV, fig. 2) denumite de către *W a t a n a b e* (1939), „marmure kotoitice”. În acest stadiu însă nu mai putem vorbi de un kotoit pur, deoarece el este parțial substituit cu ascharit :



Caracteristice pentru kotoit sînt paragenezele cu minerale deficitare în fier. *W a t a n a b e* (1934) presupune că acest borat anhidru de magne-



ziu nu poate fi întilnit în asociație cu magnetitul primar și singenetic, întrucit prin reacție ar fi luat naștere ludwigitul :

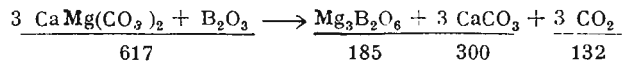


Cele mai frecvente minerale cu care se asociază kotoitul în cadrul minereurilor de bor de la Băița Bihor sînt calcitul și ascharitul. În cantități mai mici sau chiar neglijabile, apar ludwigitul și forsteritul.

Formarea kotoitului este nemijlocit legată de acțiunea soluțiilor borice, asupra dolomitelor :



Conform reacției, chiar dacă întreaga cantitate de magneziu din dolomite ar participa la formarea kotoitului, conținutul acestui mineral, din masa minereului, n-ar întrece valoarea de 30% iar cel în B_2O_3 — 11% :



$$\text{Kotoit} = \frac{185 \times 100}{617} = 30\%$$

$$\frac{\text{Mg}_3\text{B}_2\text{O}_6}{185} = \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{68} + \frac{3 \text{MgO}}{117}$$

$$\text{B}_2\text{O}_3 = \frac{68 \times 100}{185} = 11\%$$

Aceste conținuturi calculate sînt apropiate de cele reale ale zăcămintelor de borați endogeni cunoscute. Diferențele în minus sînt cauzate de un deficit al ionilor de bor, sau de o descompunere incompletă a dolomitului, pe cînd cele în plus se datoresc pe de o parte scăderii masei rezultate, ca urmare a degajării parțiale a CO_2 , iar pe de altă parte, unei concentrări secundare a ascharitului, care a luat naștere prin influența soluțiilor hidrotermale de temperatură joasă asupra kotoitului.

La microscop, kotoitul apare incolor și deseori este parțial substituit cu ascharitul. Proprietățile lui optice sînt foarte asemănătoare cu cele ale forsteritului, fapt care a făcut ca mult timp să fie confundat cu acesta din urmă, față de care se deosebește doar prin unghiul 2V mult mai mic (la kotoit = 21° ; la forsterit = 86°).

Kotoitul apare sub forma unor granule izometrice (pl. XVI, fig. 1, 2) sau alungite și orientate. Prezintă un relief pregnant, net superior în comparație cu cel al calcitului și ascharitului. Culorile de interferență sînt



foarte vii și variate, începînd de la galben apoi oranj, verde, albastru, maroniu și chiar roșu-violet.

O particularitate privind modul de apariție al kotoitului în masa de calcit, constă în dezvoltarea lui sub formă de dendrite, cu păstrarea uniformă a orientării optice. Ca urmare a acestui lucru, se remarcă un tablou caracteristic : granulele de kotoit sînt dispersate pe grupe în masa de calcit, fiecare în parte prezentînd o anumită culoare de interferență și o extincție simultană (pl. XVI, fig. 1,2). Foarte rare sînt cazurile cînd un număr mic de granule avînd culoarea de interferență specifică grupei de care aparțin, sînt incluse într-o altă grupă situată în imediata apropiere. O asemenea situație este evidențiată în figura 1 din planșa XVI, în care se pot observa cîteva granule de kotoit avînd o culoare de interferență brun-gălbui și o extincție simultană cu grupul de granule de aceeași culoare din partea dreaptă a cîmpului, incluse într-o colonie de culoare albastră, care la rîndul ei prezintă o extincție simultană dar într-o poziție diferită față de aceea a grupei învecinate.

Întrucît nu am reușit să separăm din masa minereului granule pure de kotoit, fără ca ele să fie în amestec cu calcit și ascharit, nu ne putem pronunța cu certitudine în legătură cu compoziția chimică a acestui borat. Am căutat totuși să întreprindem ceva în acest sens, fapt pe care îl vom relata în continuare.

Din minereul măcinat la dimensiunea de 0,10—0,30 mm, am separat la lupa binoculară o cantitate de circa 30 de grame de kotoit impurificat cu calcit și ascharit. Prin tratarea acestui amestec cu o soluție 5N de HCl la rece, s-a realizat înlăturarea în cea mai mare parte a carbonatului de calciu.

Rezidiul nedizolvat, constituit din cei doi borați, a fost din nou supus unei selecționări mecanice, îndepărtîndu-se în acest fel o bună parte a cristalelor aciculare de ascharit.

În final, a rămas un amestec de circa 80% kotoit și 20% ascharit, ultimul prezentîndu-se ori sub formă de microlite aciculare independente, ori intim legat de granulele mineralului cercetat. Alături de analiza chimică a kotoitului de la Hol Kol (W a t a n a b e, 1939), în tabelul 42 sînt prezentate și rezultatele analitice ale concentratului obținut.

Conținutul ridicat în silice și alumină, ne face să credem că în materialul analizat au existat și mici cantități de alumo-silicați, iar cantitatea de Fe_2O_3 și FeO presupune prezența ludwigitului sau a oxizilor de fier.

Faptul că, cu mijloacele de care am dispus, nu am reușit să efectuăm o separare ideală a kotoitului, se resimte și în analiza structurală prin meto-



TABELUL 42

Compoziția chimică a kotoitului

Oxizi	Kotoit Compoziția teoretică (%)	Kotoit Zăcămintul Hol Kol T. W a t a n a b e (1939) (%)	Analiza 179 Kotoit 80 % Ascharit 20 % (Băița Bihor)
SiO ₂	—	1,32	0,41
Al ₂ O ₃	—	0,26	0,18
B ₂ O ₃	36,58	35,20	37,86
Fe ₂ O ₃	—	0,20	0,08
FeO	—	0,61	0,16
MgO	63,42	62,78	58,63
CaO	—	0,18	0,44
H ₂ O	—	0,05	2,33
Suma	100,00	100,60	100,09

179 — Galeria Bolfu III. Analist: L. Stoici

da pulberilor, care ne redă pe lângă liniile kotoitului și pe acelea din spectrul cristalografic al ascharitului și al calcitului (tab. 43). Pentru a nu distruge structura cristalină a mineralului cercetat, proba luată în lucru nu a fost atacată cu HCl. Ca urmare a acestui neajuns, liniilor kotoitului li s-au mai adăugat și unele din liniile calcitului și ale ascharitului.

2. *Ludwigitul*—(Mg, Fe)₂Fe[O₂(BO₃)]

Ludwigitul a fost pus în evidență și descris pentru prima dată ca o specie minerală independentă în anul 1874 de Tschermak, după eşantioanele recoltate de Veszelyi din partea sudică a zăcămintului de la Ocna de Fier (Kissling, 1967). Rădulescu și Dimitrescu (1966) mai amintesc prezența lui la Dognecea (Cădere, 1928; Papp, 1919) și în muntele Cărpineasa de la Pietroasa din apropierea Beiușului (Rafaleț, 1963) iar Stoicovici și Stoici (1969) ludwigitul de la Băița Bihor, de care ne vom ocupa în continuare.

În bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor), ludwigitul apare în zonele Baia Roșie, Bolfu-Tony și Hoanca Moșului. Alături de calcit, ascharit și kotoit, face parte integrantă din minereurile de bor.

Cristalele de ludwigit, prezintă un habit prismatic acicular, și sînt grupate în agregate radiare sau sub formă de snopi. Culoarea ludwigitului este neagră, uneori cu nuanțe verzui. Luciul este mătăsos sau semi-metalic, dat probabil de incluziunile microlitice de magnetit.



TABELUL 43

Analiza röntgen a koloitului

Nr. crt.	Galeria Bolfu III		V. I. Miheev (1957) după I. D. Hanawalt (1938) și Strunz (1949)	
	I	d/n	I	d/n
1	i	10,0420(*)		
2	s	4,2326	6	4,29
3	si	3,5061	4	3,57
4	s	3,0610	9	3,07
5	s	2,7755	10	2,82
6	fi	2,7062(*)		
7	s	2,5293(*)		
8	si	2,3402		
9	fs	2,3015(**)		
10	i	2,2503(*)		
11	i	2,2017	7	2,18
12	s	2,0984	8	2,07
13	fs	1,8075	5	1,86
14	ifi	1,7412	3	1,77
15	ifi	1,6822	3	1,71
16	fs	1,6193	5	1,63
17	fs	1,5860		
18	si	1,5598(**)		
19	ifi	1,5239(**)		
20	s	1,4845	4	1,50
21	fs	1,4460	4	1,445
22	s	1,4100	4	1,412
23	si	1,3711	4	1,375
24	s	1,3517(**)		
25	fs	1,3270		
26	si	1,2937	6	1,262
27	fs	1,1775(**)		
28	s	1,1593	4	1,151
29	s	1,1304(*)		
30	s	1,1140		
31	si	1,0923		
32	s	1,0830		
33	s	1,0698(*)		
34	s	1,0435(*)		
35	si	1,0379		
36	si	1,0281(*)		
37	s	1,0211		
38	s	1,0082(*)		
39	fs	0,9984(**)		
40	s	0,9819		
41	s	0,9785		
42	s	0,9743(**)		
43	fs	0,9591		
44	fs	0,9510		
45	fs	0,9456		
46	s	0,9409		
47	ifi	0,9205		
48	i	0,9188		
49	s	0,9151		
50	s	0,9095		
51	ifi	0,9044		
52	i	0,9021		

(*) Liniile calcitului

(**) Liniile ascharitului



La microscop, ludwigitul este opac. Apare sub forma unor cristale prismatice alungite și aciculare, dispuse în cuiburi radiare sau în snopi (pl. XVII, fig. 2). Prezintă o culoare verde închis pînă la negru și un pleocroism verde brun.

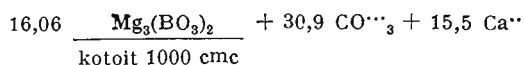
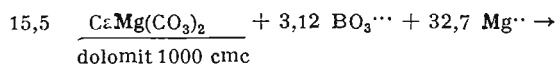
Gradul de transformare al ludwigitului se încadrează în limite foarte largi, începînd de la o simplă apariție a ascharitului pe marginile sau pe crăpăturile lui, pînă la o completă substituie cu acesta, caz în care avem de-a face cu așa-nunitul fenomen de ascharitizare, fenomen care după Barsukov și Egorov (1957) este produs de soluții slab alcaline (pH = 8,3 — 8,4) de natură hidrotermală. Privitor la ludwigitul de la Ocna de Fier, Kissling (1967) menționează că ascharitizarea este produsă ca urmare a mobilizării în condiții hidrotermale a ionilor de Fe^{2+} și Fe^{3+} și a imobilizării BO_3^{3-} și Mg^{2+} .

Acest fenomen de ascharitizare a ludwigitului de la Băița Bihor este bine reprezentat și poate fi urmărit din stadiul lui incipient și pînă în acel al substituiri complete. Existența în prealabil a ludwigitului ca mineral primar poate fi dedusă doar prin prezența incluziunilor de magnetit ce sînt înglobate în cuiburile de ascharit secundar (pl. XVII, fig. 3).

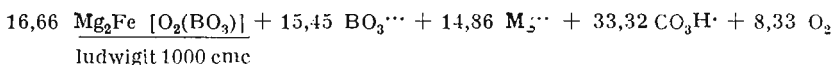
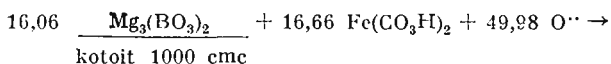
Fenomenul de transformare nu se oprește aici. Mineralele noi ce au luat naștere prin descompunerea ludwigitului, trec în continuare la produsele lor secundare. Astfel, magnetitul se transformă în hematit și apoi în limonit (pl. XVII, fig. 1), iar ascharitul este substituit cu sassolin și brucit.

Presupunem că ultimele două minerale datorită solubilității lor au fost îndepărtate imediat după formare, lăsînd în urma lor un minereu de bor alterat, avînd aspectul unor schelete sau mase poroase constituite din carbonat de calciu cu un conținut ridicat în oxizi și hidroxizi de fier. Așadar, în legătură cu formarea ludwigitului cît și a produselor lui secundare, presupunem existența a mai multor faze, unele din ele avînd loc în condiții metasomatic-hidrotermale, iar altele sub influența proceselor hipergene :

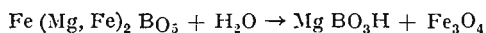
1. Influența soluțiilor hidrotermale încărcate cu ioni de bor asupra dolomitului, determină formarea boratului anhidru de magneziu-kotoit, reacție care după Kissling (1967) i-a următorul aspect :



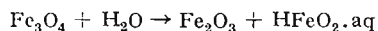
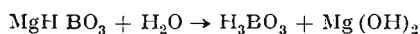
2. În a doua fază, în care are loc reacția dintre ionii de fier din soluțiile metasomatic-hidrotermale și o parte din kotoitul format anterior, ia naștere ludwigitul :



3. Urmează faza descompunerii ludwigitului cu formarea ascharitului și a magnetitului :



4. În faza proceselor hipergene, mineralele ce au luat naștere prin descompunerea ludwigitului, se transformă în sassolin și brucit, respectiv în hematit și limonit :



Dat fiind faptul că în literatura de specialitate de care am dispus, nu am găsit valorile analizei în pulberi, ca etalon pentru probele de la Băița Bihor (tab. 44) au fost luate în considerare rezultatele analizei Debye-Scherrer a unui eșantion de ludwigit de la Ocna de Fier, aflat în colecția catedrei de mineralogie a Universității din Cluj.

Diferențele de valori rezultate, presupunem că se datoresc izomorfismului între magneziul și fierul bivalent din cadrul seriei ludwigit-paigeit ($\text{Mg}_2\text{FeBO}_5 - \text{Fe}_2\text{FeBO}_3$). Din păcate, nu dispunem de nici o analiză chimică a ludwigitului de la Băița Bihor, așa încît această problemă rămîne deschisă, urmînd să fie elucidată cu altă ocazie.

3. *Ascharitul* — MgHBO_3

Ascharitul a fost pentru prima dată descris de către Peters (1861) în eșantioanele de dolomite skarnificate recoltate la Băița Bihor, de către maestrul miner Száibely (1777—1850). Cu această ocazie, alături de un mineral granular nedeterminat (kotoit), Peters a sesizat existența unui mineral fibros pe care l-a denumit — száibelyit, denumire care este și azi folosită în literatura de specialitate sovietică și americană.

După analiza lui Stromeyer (Watanabe, 1939), acest mineral fibros a fost diagnosticat ca un borat cu conținut de apă. Compo-



TABELUL 44

Analiza röntgen a ludwigitului

Nr. crt.	Oca de Fier		Băița Bihor (Baia Roșie)		Pietroasa (V. Aleului)		Băița Bihor (Gal. Tony)	
	I	d/n	I	d/n	I	d/n	I	d/n
1	s	6,3094	s	6,2712			fs	6,3248
2	s	5,5290	s	5,6248				
3	ifi	5,1205	ifi	5,1714	si	5,1714	si	5,2391
4	i	3,0454	i	3,0454	ifi	3,0436	ifi	3,0857
5	s	2,8352	fs	2,8130				
6	s	2,7349						
7	fi	2,5781	fi	2,5842	i	2,5528	ifi	2,5891
8	s	2,3662	fs	2,3662	si	2,2873	s	2,3053
9	i	2,1811	ifi	2,1845	si	2,1719	si	2,1965
10	si	2,1429	s	2,1429	s	2,1023	s	2,1133
11	i	2,0462	i	2,0529	s	2,0492	s	2,0633
12	s	2,0201	i	2,0130	fs	1,9983	s	2,0159
13	s	1,9648	fs	1,9742				
14	i	1,9223	i	1,9248	i	1,9115	si	1,9371
15	fs	1,8934	s	1,8836	i	1,8806	si	1,8959
16	fs	1,8592						
17	si	1,7728	i	1,7723	s	1,7665	s	1,7883
18	fs	1,7162						
19	s	1,6804	si	1,6753	fs	1,6771	fs	1,6865
20	fs	1,6283	fs	1,6344	s	1,6300	s	1,6104
21	i	1,5864	i	1,5836	s	1,5755	s	1,5917
22	si	1,5448	si	1,5459				
23	i	1,5148	i	1,5033	s	1,5291	si	1,5126
24					s	0,4998		
25	si	1,4794			s	1,4736	si	1,4876
26	fs	1,4626	s	1,4653	fs	1,4409	fs	1,4508
27	i	1,3852	i	1,3964	si	1,3761	si	1,3863
28	fs	1,3628	s	1,3622				
29	fs	1,3321						
30	i	1,3068	si	1,3100	s	1,3027	fs	1,3115
31	s	1,2855	s	1,2859				
32	fs	1,2573	fs	1,2568				
33	s	1,2453	fs	1,2480	s	1,2428		
34	s	1,2108	s	1,2074			fs	1,2097
35	fs	1,1810	s	1,1796	s	1,1769	fs	1,1835
36	s	1,1585	si	1,1588	si	1,1538	s	0,1600
37	fs	1,1454	fs	1,1432	sfs	1,1424	fs	1,1477
38	s	1,0883	si	1,0892			s	1,0936
39	s	1,0812	s	1,0819	s	1,0832		
40	s	1,0429	si	1,0453	si	1,0453	si	1,0468
41	i	1,0206	si	1,0207	s	1,0207	si	1,0235
42	si	0,9988	i	0,9985	s	0,9958	si	1,0013
43					s	0,9761		
44	si	0,9668	si	0,9675	s	0,9625	s	0,9668
45	fs	0,9574	si	0,9518			s	0,9525
46	si	0,9495					s	0,9431
47	s	0,9342	s	0,9345				
48	si	0,9197	i	0,9188			s	0,9199
49	si	0,9113	i	0,9130			s	0,9133

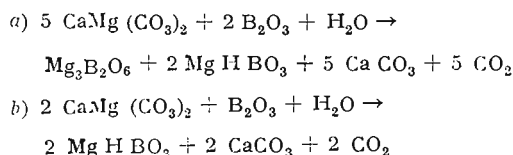


ziția lui a fost indicată de alți autori în diferite feluri, căci, pe de o parte, descrierea lui P e t e r s era incompletă, iar pe de altă parte, materialul analizat de S t r o m e y e r (tab. 45) conținea ca impuritate și un alt borat.

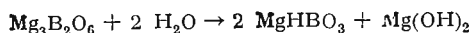
R ă d u l e s c u și D i m i t r e s c u (1967) precizează existența ascharitului în Dealul Dănilii și în cariera Magnet de la Ocna de Fier (C ă d e r e , 1928; C o d a r c e a , 1957; K o c h , 1960; L ö w , 1911) și la Băița Bihor (K o c h , 1888; S u p e r c e a n u , 1956; Z e p h a r o v i c h , 1873). Pe baza unui studiu de laborator, S t o i c o v i c i și S t o i c i (1969), concretizează prezența cristalelor mari de ascharit și într-un afloriment situat la confluența văilor Aleului și Captalanului din apropierea comunei Pietroasa (Beiuș).

Deși din punct de vedere cantitativ ascharitul de la Băița Bihor este subordonat kotoitului, el totuși reprezintă boratul cu cea mai mare frecvență, fiind prezent în toate zonele mineralizate și în toate tipurile de minereu de bor din cuprinsul dolomitelor carniene.

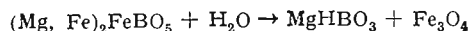
Ca mineral primar, ascharitul apare în cantități neglijabile sub forma unor cristale aciculare solitare, ce străbat granulele idiomorfe de calcit. A luat naștere în același timp sau cu ceva mai târziu decât kotoitul, prin acțiunea soluțiilor borice asupra dolomitului :



În cea mai mare parte însă, ascharitul de la Băița Bihor reprezintă un produs secundar. Pe de o parte a provenit în urma hidratării kotoitului într-o fază hidrotermală târzie :



iar pe de altă parte prin transformarea ludwigitului, tot ca urmare a descompunerii într-o fază hidrotermală :



diferența constând în aceea că în cel din urmă caz, aglomerările radiare de ascharit conțin incluziuni de magnetit.

Mineralul se prezintă sub forma unor cristale aciculare, grupate în agregate radiare. În mase fibroase este mătăsoș, iar în cristale solitare, sticlos. Când se găsește într-un stadiu avansat de alterare, apare sub



forma unor mase pămîntoase mate. Este incolor sau alb. În cele mai multe cazuri, impuritățile pe care le conțin, îi imprimă nuanțe verzui sau galben murdar.

La microscop este incolor, dar agregatele fibroase de ascharit sînt uneori, ruginii. Prezintă un relief mediu și culori de interferență — alb de ordin superior. Pseudomorfozele ascharitului după ludwigit, sînt foarte frecvente. Se pot observa după cum am mai amintit, toate treptele de substituire.

Urmînd aceeași cale ca și în cazul kotoitului, nu am reușit să detașăm din masa minereului o cantitate de ascharit pur, care să ne servească pentru analiza chimică. În materialul selecționat la lupa binoculară, pe lîngă kotoit (circa 15%) au mai rămas și granule inseparabile de hematit și pirită, cea mai mare parte a magnetitului fiind înlăturată pe cale magnetică. Ca urmare a acestui lucru, au rezultat (tab. 45) diferențierile față de compoziția chimică a ascharitului teoretic, sau mai bine zis, față de aceea a unui ascharit natural pur.

TABELUL 45

Analiza chimică a ascharitului

Oxizi	Compoziția teoretică (%)	Analizele lui Stromeyer (T. Watanabe, 1939)		Analiza 180 Ascharit — 85 % Kotoit — 15 % (Băița Bihor)
		I	II	
SiO ₂	—	0,20	—	0,83
B ₂ O ₃	41,38	36,66	34,60	39,48
Fe ₂ O ₃	—	1,66	—	0,73
FeO	—	—	3,20	0,56
MgO	47,91	52,59	49,44	47,93
CaO	—	—	—	0,85
Cl	—	0,49	0,20	—
H ₂ O	10,71	6,99	12,37	8,91
Suma	100,00	98,49	99,81	99,31

Analist: L. Stoici

În tabelul 46 sînt redate valorile röntgenografice ale ascharitului de la Băița Bihor comparativ cu acelea din literatura de specialitate (Miheev, 1957 — după Kovalev, 1938). În acest sens se constată



TABELUL 46

Analiza röntgen a ascharitului

Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Tony		Pietroasa Valea Aleului		V. I. Miheev (1957) după G. A. Kovalev (1938)	
	I	d/n	I	d/n	I	d/n
1	i	6,6757	ifi	6,5991		
2	s	5,4765	fs	5,3087		
3			fs	4,8399		
4	s lat	4,0034				
5			fs	3,6064		
6	si	3,3219	sfs	3,3875	4	3,289
7	i	3,0558	si	3,0558		
8	s	2,7783				
9	fi	2,7157	ifi	2,6822	10	2,690
10	si	2,5916	ifi	2,5781	7	2,558
11	si	2,4524	ifi	2,4535	9	2,451
12			fs	2,4043		
13	i	2,3422	i	2,3334	8	2,326
14			fs	2,2807		
15	i lat	2,2342	ifi	2,2208	9	2,213
16	i	2,1077	ifi	2,0968	10	2,084
17	si	2,0216	i	2,0109	7	1,997
18	fs	1,9655	fs	1,9528	3	1,938
19	fs	1,8824			2	1,866
20	si	1,8147	si	1,8069	5	1,795
21			fs	1,7712	2	1,758
22	i	1,7448	i	1,7427	7	1,729
23	s	1,7118	si	1,7002	5	1,690
24	s	1,6804				
25	s lat	1,6352	si lat	1,6313	4	1,610
26	i	1,5625	si lat	1,5708	9	1,553
27	ifi	1,5206	i	1,5232	8	1,511
28	si	1,5098	i	1,5012	7	1,492
29	si	1,4883	s	1,4838	4	1,473
30			fs	1,4570		
31	fs	1,4340	s	1,4330	3	1,420
32	s	1,4137	s	1,4068	2	1,402
33	fs	1,3736	s	1,3832	4	1,373
34	s	1,3514	si lat	1,3432	6	1,335
35	s	1,3054	si lat	1,3006	3	1,294
36	s lat	1,2560	si lat	1,2493	3	1,248
37	fs	1,2357	s	1,2306	5	1,240
38	s	1,2087	sfs	1,2049	4	1,224
39	s lat	1,1642	sfs	1,1600	2	1,157
40	fs	1,1265	fs	1,1397	2	1,150
41	si	1,1102	i	1,1060	6	1,102
42	s	1,0856	s lat	1,0810	3	1,075
43	fs	1,0618	s lat	1,0642	3	1,062
44	si	1,0485	fs	1,0524		
45	fs	1,0370	i	1,0439		
46			sfs	1,0166		
47	s	1,0024	si	1,0013		
48	si	0,9929	isi	0,9882		
49			sfs	0,9794		
50	fs	0,9614	s	0,9702		
51			fs	0,9514		
52	fs	0,9454	s	0,9447		
53	si lat	0,9330				
54	i	0,9223				
55	s	0,9164				
56	s	0,9100				

că, atât valorile d/n cât și intensitatea liniilor spectrului sînt foarte apropiate de rezultatele analizei în pulberi a probei de la Pietroasa și cele menționate în literatura de specialitate. Nu putem spune același lucru și despre proba de la Băița Bihor (galeria Tony). Aceasta se datorește faptului că în cazul probei de la Pietroasa, cristalele de ascharit sînt într-o mai mică măsură substituie izomorf cu alte elemente de volum ionic apropiat (Mn^{2+}). Totodată se observă prezența unor linii în plus, care se datoresc impurităților mecanice.

4. Calcitul

Calcitul este unul din cele mai răspîndite minerale de la Băița Bihor. În minereurile de bor, el formează masa de bază, găzduind atât borații hipogeni cât și alte minerale secundare, sub raport cantitativ dar de aceeași geneză. Calcitul de aici, se prezintă sub forma unor granule poligonale izometrice sau puțin alungite, cu dimensiuni cuprinse între 0,10—0,60 mm. A luat naștere prin descompunerea în condițiile hidro-termale ale dolomitului.

În skarnele magneziene și în special în cele calco-magneziene, calcitul este unul din mineralele principale și este asociat în special cu granații și cu diopsidul. Nu sînt rare cazurile cînd în cadrul corpurilor de skarn, masele de calcit găzduiesc mineralizația metaliferă, în mod deosebit cea cupriferă. Un exemplu evident în acest sens este stock-ul cuprifer de la Baia Roșie.

Trebuie amintite și lentilele independente de calcit din masa dolomitelor. Un asemenea caz este prezent într-un afloriment din apropierea galeriei Bolfu I, unde cristalele romboedrice de calcit ating dimensiuni chiar de ordinul centimetrilor.

5. Granații

Mineralele din grupa granaților sînt foarte răspîndite în bazinul superior al Crișului Negru. Prezența lor este specifică pentru skarnele calceice de la contactul Blidar, unde au fost studiate și descrise de către Cioflica (1967).

În cuprinsul ariei de răspîndire a dolomitelor carniene în general și a skarnelor magneziene și calco-magneziene în special, granații apar într-o mai mică măsură, fiind cu precădere asociați cu calcit și piroxeni.



Prezența lor a fost remarcată în galeriile Tony, Bolfu III și Bolfu II, unde în afara unor mase compacte, au mai fost întâlnite și cristale de granați bine dezvoltate, cu habit de dodecaedru-pentagonal, prezentînd culori de brun-roșcat, uneori cu nuanțe verzui.

La microscop, granații se prezintă în granule rotunjite sau sub forma unor cristale idiomorfe și izometrice, prezentînd adesea fenomene de anizotropie parțială și microstructuri zonare. În foarte multe cazuri, cristalele de granați sînt străbătute de spărturi umplute cu zeoliți, cuarț și calcit.

Atît granulele cît și cristalele de granați sînt incolore, cu slabe nuanțe de brun sau verzui, iar în nicoli în cruce prezintă culoarea cenușiu-închis. Uneori se constată extincția ondulatorie.

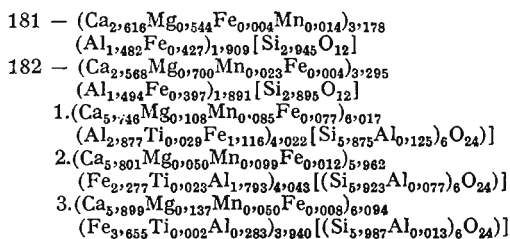
TABELUL 47

Compoziția chimică a granaților de la Băița Bihor

Nr. analizei	181	182	După Gr. Cioflîca (1967)		
	Galeria Tony	Galeria Bolfu II	1	2	3
SiO ₂	37,72	37,33	37,33	36,69	34,71
Al ₂ O ₃	16,10	16,21	16,18	9,84	1,48
Fe ₂ O ₃	7,31	6,83	9,41	18,37	28,19
FeO	0,12	0,11	0,61	0,11	0,08
MnO	0,22	0,34	0,65	0,73	0,34
MgO	4,63	5,88	0,47	0,21	0,54
CaO	32,28	31,89	34,58	33,56	33,42
CO ₂	1,06	0,98	0,38	—	1,18
H ₂ O	0,16	0,20	0,22	0,30	0,35
Suma	99,60	99,77	100,04	99,98	100,31

181 și 182 — Analist: I. Iorga

Formula cristalochimică



Pentru stabilirea compoziției chimice a granaților din skarnele magneziene de la Băița Bihor, au fost efectuate două analize (tab. 47).



Interpretarea cristalochimică a rezultatelor obținute, indică un izomorfism între grossular, andradit și pirop (tab. 48).

TABELUL 48
Compoziția virtuală a granaților

Specificare	181	182	1	2	3
Grossular	58,01	53,01	67,25	44,22	3,92
Andradit	22,62	21,23	28,27	53,49	93,03
Pirop	18,67	23,83	1,79	0,55	2,32
Spesartin	0,49	0,92	1,41	1,55	0,59
Almandin	0,21	0,21	1,28	0,19	0,14

În comparație cu analizele date de Cioflică (1967), sub raportul compoziției chimice, granații din skarnele magneziene se caracterizează printr-un ridicat conținut în oxid de magneziu. Se constată deci, că metasomatoza magneziană și-a lăsat amprenta și asupra granaților de aici, spre deosebire de aceleași minerale din skarnele calcice, care au un pronunțat caracter grossularo-andraditic.

6. Piroxenii

Piroxenii constituie mase importante în cadrul skarnelor de la Băița Bihor. Pentru skarnele calcice din zona contactului Blidar, alături de granați, wollastonit și calcit, este caracteristică prezența atât a diopsidului cât și a hedenbergitului. În schimb, skarnele magneziene din cuprinsul ariei de răspândire a dolomitelor, includ mari cantități de diopsid și mai rar (datorită conținutului în FeO) de diopsid cu o slabă trecere spre hedenbergit (tab. 49, analiza 185).

Prezența diopsidului, a fost sesizată în toate corpurile de skarn magnezian cunoscute, în unele din ele formînd chiar zone monominerale.

De regulă, diopsidul este asociat cu calcitul, flogopitul, talcul și mai rar cu serpentitul, toate la un loc constituind parageneze specifice pentru skarnele magneziene, de care, în cele mai multe cazuri, este legată mineralizația metaliferă.

Datorită habitului pe care îl prezintă, cât și din cauza agregatelor pe care le formează, piroxenii au fost mult timp confunțați cu amfibolii monoclini, tremolit și actinolit. Deși nu avem probe în acest sens, nu este exclusă posibilitatea ca în urma unui aport metasomatic de calciu



și siliciu, precum și în urma trecerii în soluție a unei cantități importante de ioni de magneziu, diopsidul din skarnele de la Băița Bihor, să se fi format din tremolit.

În zona Baia Roșie, diopsidul se prezintă sub forma unor cristale prismatic-aciculare, cu lungimi de 0,2—4,0 cm dispuse în agregate radiar-stelare, cu diametru de pînă la 4,0 cm. Culoarea cristalelor cît și în general a agregatelor, este albă cu slabe nuanțe gălbui sau verzui, iar luciul este sticlos uneori slab sedefos. Agregatele de diopsid de aici formează mase de ordinul a sutelor de metri cubi. O asemenea asociație de minerale impregnată cu mineralizație cupriferă, a făcut în secolul trecut obiectul unor intense exploatări.

În zona Bolfu-Tony, diopsidul reprezintă de asemenea un component principal al skarnelor magneziene. Este asociat cu calcit, talc, serpentin, flogopit, uneori cu cuarț și granași. În parageneză cu aceste minerale, diopsidul formează mase lenticulare importante cu volume de ordinul sutelor sau chiar miilor de metri cubi, mase care cantonează o mineralizație metaliferă complexă (pirită, calcopirită, blendă, galenă, magnetit).

Uneori, diopsidul formează și mase aproape monominerale. Unele nișe din galeria Bolfu II, au avansat pe lungimi de 2—4 m printr-o masă de diopsid, foarte puțin impurificată cu alte minerale.

Diopsidul din această zonă se prezintă sub forma unor cristale prismatice alungite, avînd lungimi de pînă la 3,0 cm și grosimi cuprinse între 0,1—0,6 cm. Pe lîngă cristalele incolore sau albe, foarte frecvente sînt și acelea ce prezintă nuanțe de galben sau verde, nuanțe care se datoresc probabil izomorfismului dintre MgO și FeO și deci unui conținut variabil de fier.

O deosebită dezvoltare a diopsidului a fost remarcată în cadrul stock-ului Antoniu. Cristalele de diopsid de aici ating lungimi de 4—6 cm, iar grosime pînă la 1 cm. Masele mari ale acestui piroxen, împreună cu flogopitul, calcitul, serpentinul, dolomitul ș.a. găzduiesc o mineralizație polimetalică extrem de concentrată care constituie azi unul din cele mai importante obiective pentru valorificarea cuprului, bismutului, aurului și argintului.

La microscop, în secțiune subțire diopsidul prezintă forme foarte variate. Una din formele care a fost frecvent întîlnită este aceea de prisme alungite, dispuse în paralel sau în agregate radiare (pl. XVIII, fig. 3). Nu sînt rare nici formele de prisme scurte și maclate, dispuse haotic



(pl. XVIII, fig. 2) sau grupate cu respectarea anumitor direcții. Și în sfârșit, mai amintim și cristalele izolate cu habit pseudohexagonal (pl. XVIII, fig. 1).

La cristalele bine dezvoltate se distinge un clivaj perfect în două direcții, unghiul dintre ele fiind de 85—88°. Au o extincție înclinată cu valori cuprinse între 30—36°.

În literatura veche nu am găsit date cu privire la compoziția chimică a piroxenilor de la Băița Bihor. Din această cauză, rezultatele pe care le prezentăm în acest sens nu au un termen de comparație.

Din tabelul 49 se poate constata că primele trei analize (183, 184 și 185), corespund compoziției diopsidului, iar cea de-a patra (186), care de altfel caracterizează un piroxen din skarnele calcice, scoate în evidență compoziția unui hedenbergit, sau, datorită conținutului mare în MnO, a unui mangano-hedenbergit.

TABELUL 49

Compoziția chimică a piroxenilor de la Băița Bihor

Oxizi	Diopsid (compoziția teoretică) (%)	Analiza 183	Analiza 184	Analiza 185	Analiza 186	Hedenbergit (compoziția teoretică (%))
		Galeria Bolfu III (%)	Galeria Bolfu III (%)	Galeria Bolfu II (%)	Mina Băița (%)	
SiO ₂	55,60	52,30	51,67	52,03	46,60	48,40
Al ₂ O ₃	—	0,84	0,88	0,75	1,25	—
Fe ₂ O ₃	—	0,92	0,27	0,61	1,35	—
FeO	—	0,07	0,25	0,73	18,91	29,40
MnO	—	0,35	0,14	0,14	2,29	—
MgO	18,50	17,77	20,14	21,20	2,50	—
CaO	25,90	25,80	24,51	19,94	24,40	22,20
Na ₂ O	—	—	—	—	0,27	—
K ₂ O	—	—	—	0,06	0,11	—
P ₂ O ₅	—	0,05	0,06	0,03	0,05	—
S	—	0,05	0,04	0,04	0,05	—
CO ₂	—	1,16	1,05	2,20	0,35	—
H ₂ O ⁺	—	0,18	0,29	1,90	0,15	—
F	—	0,28	0,23	0,23	0,92	—
Suma	100,00	99,77	99,53	99,86	99,20	100,00

Analizști: A. Demetrescu și D. Ilica

Prezența impurităților se datorește faptului că diopsidul analizat, nu a putut fi în totalitate eliberat de mineralele cu care se găsește asociat. Astfel, conținutul uneori mare în CO₂ este determinat de existența calciului sau a dolomitului, iar a H₂O de cristalizare, a Al₂O₃ precum și a



excesului de MgO, de urmele de talc, serpentin și flogopit. De ultimele două sînt probabil legate și cantitățile mici de Na₂O și K₂O.

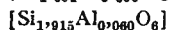
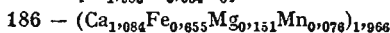
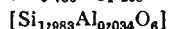
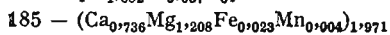
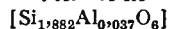
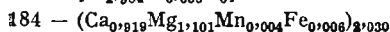
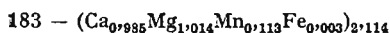
Prin eliminarea acestor impurități, am încercat să calculăm compoziția virtuală a piroxenilor; rezultatele obținute în acest sens sînt trecute în tabelul 50.

TABELUL 50

Compoziția virtuală a piroxenilor

	183	184	185	186
Diopsid	99,76	99,03	96,73	19,68
Hedenbergit	0,24	0,97	3,27	80,32

Formula cristalochimică



Existența diopsidului în skarnele magneziene de la Băița Bihor, este confirmată și de analiza structurală în pulberi, efectuată asupra unei probe recoltate din galeria Bolfu II.

Rezultatele obținute cu această ocazie (tab. 51) sînt convingătoare și foarte apropiate cu cele menționate în literatura de specialitate (M i h e v, 1957).

7. Serpentinul

În timp ce serpentinul pur apare relativ rar, frecvența acestui mineral sub forma unor mase compacte și amorfe este foarte largă în skarnele magneziene de la Băița Bihor.

Cele mai frumoase eșantioane cu serpentin au fost întîlnite în zonele Hoanca Moțului și Bolfu-Tony, unde acestea sînt incluse în skarnele magneziene sau dolomitele din imediata apropiere a derivatelor filoniene a magmatismului banatic.



În aceste zone, serpentinelul se dezvoltă în aliura unor cristale aciculare dispuse în agregatele radiare, sau a unor benzi fibroase, asbestiforme care crează în masa dolomitului forme caracteristice.

TABELUL 51

Analiza röntgen a diopsidului

Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Bolfu III		V. I. Miheev (1957) după V. I. Miheev (1939)		V. I. Miheev (1957) după XRDC (1944)	
	I	d/n	I	d/n	I	d/n
1	sfs	3,347	2	3,33		
2	s	3,245	5	3,26	3	3,23
3	ifi	3,000	10	3,00	10	3,000
4	i	2,519	10	2,523	6	2,519
5	s	2,282	2	2,303	2	2,289
6	s	2,149	5	2,128	3	2,143
7	si	1,763	7	1,744	3	1,750
8	si	1,639	10	1,616	7	1,622
9	si	1,434	3	1,497	5	1,446
10	s	1,418	9	1,418	6	1,419
11	s	1,339	8	1,322	4	1,326
12	s	1,292	7	1,280	4	1,278
13	si	1,081	10	1,071		

Sub forma unor mase compacte, serpentinelul este foarte frecvent în toate ivirile de skarn magnezian de la Băița Bihor. Culoarea verde a acestor skarne se datorește tocmai prezenței în ele a serpentinelului sau a altor minerale ce prezintă un avansat grad de serpentinizare.

La microscop, serpentinelul prezintă forme foarte variate. Cel mai des a fost întâlnit sub forma unor agregate, constituite din granule cu contur neregulat (pl. XIX, fig. 2). Frecvente sînt și granulele ce iau aspectul unor picături (pl. XIX, fig. 1), dispuse de asemenea în agregate granulare. Mai amintim în acest sens și agregatele fibroase de serpentinel, dispuse haotic în masa skarnului (pl. XIX, fig. 3).

Culoarea granulelor de serpentinel în secțiune subțire este slab verzuie. Privite însă la nicoli în cruce, culorile de interferență sînt cenușii de diferite intensități.

Extincția ondulatorie este un fenomen care, în cazul mineralului cercetat, a fost frecvent întâlnită.

Serpentinelul de la Băița Bihor nu a fost studiat din punct de vedere chimic, așa încît ca și în cazul piroxenilor, nu avem în acest sens



date comparative. Noi am analizat două probe de serpentin, una (analiza 187) corespunzând cu aceea prezentată în figura 2 din planșa XIX, iar cea de a doua (analiza 188) fiind selecționată din eșantionul evidențiat în figura 1 a planșei cu același număr.

Privind în mod comparativ rezultatele analizelor chimice ale celor două probe de serpentin din bazinul superior al Crișului Negru, cu aceea a compoziției teoretice a acestui mineral (tab. 52) se poate ajunge la concluzia unei similitudini. Cantitățile destul de mari de CO_2 și CaO se datoresc prezenței sub formă de pelicule, a impurităților de calcit, impurități care pot fi foarte bine observate și în eșantionul din figura 1 a planșei XIX.

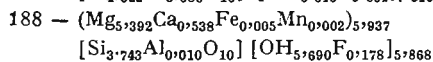
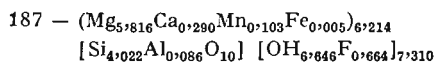
TABELUL 52

Compoziția chimică a serpentinelui de la Băița Bihor

Oxizi	Serpentin (compoziția teoretică %)	Analiza 187	Analiza 188
		Galeria Bolfu III	Galeria Honca Moșului
SiO_2	44,10	42,20	43,12
Al_2O_3	—	0,75	0,14
Fe_2O_3	—	1,04	0,73
FeO	—	0,07	0,05
MnO	—	0,13	0,03
MgO	43,00	40,58	41,33
CaO	—	2,74	3,01
P_2O_5	—	0,06	—
S	—	0,06	—
CO_2	—	0,53	1,14
H_2O^+	12,90	10,51	9,86
F	—	1,11	0,32
Suma	100,00	99,78	99,73

Analizști : A. Demetrescu și D. Ilica

Formula cristalochimică



Asupra unei probe de serpentin de la Băița Bihor s-a făcut și o diagramă Debye-Scherrer, cu anticatod de cobalt. Rezultatele obținute (tab. 53), corespund mineralului cercetat.



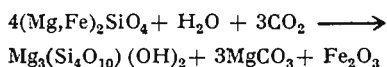
TABELUL 53

Analiza röntgen a serpentinelui

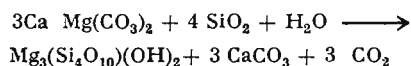
Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Bolfu III		V. I. Miheev (1957) după X R D C (1944)		V. I. Miheev (1957) după G. C. Selfridge (1936)	
	I	d/n	I	d/n	I	d/n
1	ifi	7,725	10	7,38	9	7,38
2	ifi	7,089				
3	s	4,487	4	4,619		4,604
4	i	3,736	10	3,661	10	3,695
5	ifi	3,585				
6	si	2,871	4	2,748		
7	s	2,579	4	2,625		
8	i	2,435	10	2,487	9	2,463
9	fs	2,183	8	2,141	5	2,131
10	si	2,086	4	1,966	3	2,098
11	fs	1,739	6	1,738	4	1,724
12	fs	1,696	4	1,694		
13	i	1,532	10	1,530	10	1,528
14	sfs	1,457	6	1,411		
15	i	1,310	8	1,304	6	1,307

8. *Talcul*

Talcul este de asemenea un mineral destul de răspândit în skarnele magneziene de la Băița Bihor; o concentrare mai accentuată fiind sesizată la contactul direct al dolomitelor sau a corpurilor de skarn cu dyke-urile diabazice. Este un produs metasomatic-hidrotermal care a luat naștere ori prin acțiunea soluțiilor hidrotermale bogate în CO₂ asupra olivinului din diabaze:



ori ca urmare a metasomatozei dintre dolomit și bioxid de siliciu:



În zona Baia Roșie, talcul se asociază cu diopsidul, calcitul, uneori cu flogopitul și serpentinel, în timp ce în zonele Bolfu-Tony și Hoanca Moșului, formează cuiburi aproape monominerale, care de cele mai multe ori substituie local filoanele eruptive bazice. Impuritățile constau din cantități mici de calcit, serpentin, magnetit și hematit.

Talcul se prezintă sub forma unor mase pămîntoase de culoare albă, uneori cu nuanțe verzui sau maronii. Este foarte sfărâmicios și, ceea ce îl caracterizează, gras la pipăit.



Datorită planelor de alunecare la care dă naștere în cadrul dyke-urilor, lucrările miniere executate în aceste zone sînt foarte instabile, o bună parte din ele fiind inaccesibile în momentul de față.

Studiul röntgenografic executat asupra unei probe de talc (tab. 54) atestă existența lui, atît valorile liniilor spectrului cît și intensitatea lor fiind foarte apropiate de aceiași parametri, consemnați în literatura de specialitate.

TABELUL 54

Analiza röntgen a talcului

Nr. crt.	Băița Bihor		V. I. Miheev (1957) după H. Haraldsen (1930)	
	I	d/n	I	d/n
1	fi	9,267	10	9,25
2	fi	8,852	2	8,88
3	s	4,773	1	4,73
4	i	4,585	6	4,64
5	i	3,187		3,188
6	fi	3,087	10	3,104
7	sfs	2,983	1	2,980
8	fs	2,863		
9	si	2,462	4	2,593
10	ifi	2,462	6	2,471
11	si	2,308	2	2,329
12	si	2,199	5	2,189
13	s	2,093	4	2,087
14	fs	1,921	2	1,942
15	i	1,828	5	1,863
16	fs	1,794	3	1,722
17	s	1,724		
18	i	1,667	5	1,653
19	si	1,553	3	1,552
20	i	1,521	10	1,525
21	si	1,467	1	1,455
22	i	1,388	6	1,383
23	fs	1,360	1	1,357
24	i	1,334	5	1,334
25	si	1,316	4	1,317
26	si	1,297	2	1,270
27	fs	1,265		
28	s	1,242	3	1,245
29	fs	1,187	2	1,186
30	si	1,169	2	1,167
31	s	1,118	3	1,117
32	s	1,039	4	1,039
33	ifi	0,993		
34	ifi	0,936		



9. Flogopitul

Flogopitul, ca de altfel și serpentinel, talcul și diopsidul, este un mineral foarte frecvent și caracteristic pentru skarnele magneziene de la Băița Bihor. Cel mai bine este reprezentat în zona Hoanca Moșului, unde sub forma unor agregate foioase-tabulare sau solzoase de culoare verzuie, apare atît în masa dolomitelor (pl. XIII, fig. 2 și pl. XX, fig. 1) cît și în skarnele magneziene și calco-magneziene, alături de calcit, serpentin și mai rar împreună cu diopsidul.

În zona Bolfu-Tony, flogopitul în parageneză cu serpentinel, talcul, diopsidul și calcitul, reprezintă componentul mineralogic principal al corpurilor de skarn magnezian, care în ansamblul lor sînt mai mult sau mai puțin impregnate cu magnetit, hematit, pirită, calcopirită, blendă și galenă. Flogopitul de aici se prezintă sub forma unor foițe pseudo-hexagonale, dispuse în cuiburi sau filonașe.

Pentru zona Baia Roșie, deși este prezent, flogopitul nu reprezintă un mineral caracteristic. Datorită dimensiunilor lui foarte mici se recunoaște mai greu.

Menționăm apariția flogopitului și în stock-ul Antoniu, unde se prezintă sub forma unor solzi de culoare albă-verzuie cu reflexe argintii, cu dimensiuni de 0,2—2,0 mm și unde se găsește întîm asociat cu calcitul, serpentinel, granații (pl. XX, fig. 2) și mai rar cu sideritul, scapolitul, feldspații plagioclazi și forsteritul. O caracteristică pentru flogopitul de aici constă în substituirea lui parțială cu serpentinel.

În secțiune subțire, flogopitul se prezintă sub forma unor lamele cu dimensiuni de 0,1—2,0 mm. Este incolor sau slab verzui. Culorile de interferență sînt vii. În unele secțiuni au fost observate lamele de flogopit microcutate (pl. XX, fig. 3).

Deși sub raport chimic au fost analizate mai multe probe de flogopit numai una din ele a putut fi luată în considerare (analiza 189, tab. 55). Celelalte, datorită gradului avansat de serpentinizare a mineralului cercetat, prezentînd valorile unui amestec.

Rezultatele obținute confirmă compoziția chimică a mineralului luat în considerare, conținutul în oxizii elementelor majore încadrîndu-se în limitele specifice în literatura de specialitate (B e t h t i n, 1953).

Proba analizei 189, a fost supusă și unui studiu röntgenografie (tab. 56), în urma căruia a fost de asemenea confirmată prezența flogopitului în skarnele magneziene de la Băița Bihor.



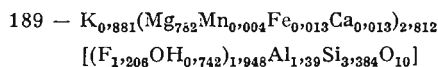
TABELUL 55

Compoziția chimică a flogopitului

Oxizi	Compoziția teoretică a flogopitului	Analiza 189
		Galeria Hoanca Moșului
SiO ₂	38,7 — 45,0%	43,81
Al ₂ O ₃	10,8 — 17,1%	15,51
Fe ₂ O ₃	—	0,60
FeO	pină la 9,0%	0,25
MnO	—	0,09
MgO	21,4 — 29,4%	24,12
CaO	—	1,95
BaO	pină la 25,0%	urme
Na ₂ O	pină la 2,0%	urme
K ₂ O	7,0 — 10,3%	8,91
P ₂ O ₅	—	0,04
S	—	0,04
CO ₂	—	0,43
H ₂ O [±]	0,3 — 5,4%	1,53
F	pină la 6,0%	2,46
Suma	—	99,80

Analizți: A. Demetrescu și D. Ilica

Formula cristalochimică



10. Cuarțul

Cuarțul, ca un produs hidrotermal, apare destul de rar. Sub forma unor prisme hexagonale, a fost întâlnit în câteva geode din galeria Baia Roșie. Astfel de cristale au mai fost puse în evidență și în galeria Bolfu II.

În schimb, sub formă criptocristalină (calcedonie), SiO₂ este foarte răspândit în skarnele magneziene din zonele Bolfu—Tony și Hoanca Moșului. Formează agregate microgranulare și probabil că a luat naștere prin deshidratarea și recristalizarea gelurilor de silice.

Calcedonia prezintă culori foarte variate, diversele nuanțe de verde fiind cele mai frecvente. Împreună cu mineralele principale din masa skarnelor magneziene, dă naștere la texturi rubanate sau, după cum le-a denumit Kissling (1967) în skarnele de la Ocna de Fier — texturi Liesegang.

Prin lustruirea lor, eşantioanele cu astfel de texturi primesc un aspect foarte frumos, putând fi folosite ca piese ornamentale.



TABELUL 56

Analiza röntgen a flogopitului

Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Bolfu III		V. I. Miheev (1957) după G. Nagalsch- midt (1937)	
	I	d/n	I	d/n
1	ifi	13,322		
2	i	10,918		
3	fi	9,684	10	10,00
4	s	7,611		
5	si	6,946		
6	si	4,932	2	5,02
7	si	4,646	4	4,57
8	sfs	3,647	4	3,67
9	si	3,457		
10	fi	3,305	10	3,35
11	si	3,113	6	3,14
12	s	3,887	7	2,89
13	ifi	2,603	8	2,62
14	i	2,508	9	2,51
15	i	2,408	8	2,435
16	sfs	2,266	2	2,28
17	i	2,158	6	2,17
18	fi	2,007	6	2,006
19	si	1,914	2	1,906
20	fs	1,817		
21	s	1,742	2	1,741
22	ifi	1,672	8	1,669
23	fi	1,536	9	1,533
24	s	1,479	2	1,475
25	si	1,443	2	1,432
26	s	1,402	1	1,397
27	ifi	1,369	10	1,362
28	s	1,327	2	1,333
29	s	1,314	6	1,307
30	s	1,298	2	1,294
31	si	1,266	4	1,258
32	s	1,223	6	1,219
33	si	1,134	6	1,130
34	s	1,090	4	1,085
35	si	1,071		1,063
36	si	1,054		1,047
37	s	1,023	4	1,018
38	fs	1,015	4	1,018
39	ifi	1,006		
40	i	0,993		
41	ifi	0,979		
42	s	0,958		
43	si	0,922		
44	i	0,912		

Mineralele nemetalifere descrise, pot fi considerate ca principalele componente mineralogice ale minereurilor de bor și ale skarnelor magneziene și calco-magneziene de la Băița Bihor. Așa stînd lucrurile, nu putem afirma că am epuizat toate investigațiile în legătură cu compoziția mineralogică a acestora.

O suită de minerale secundare sub raport cantitativ, unele pe care le vom aminti în continuare, iar altele probabil existente dar pe care nu le-am pus în evidență, la care se mai adaugă și mineralele metalice, vin să completeze adevărata complexitate mineralogică a minereurilor de bor și în special a skarnelor magneziene și calco-magneziene din bazinul superior al Crișului Negru.

Zeoliții de pildă, au fost remarcați în multe secțiuni, ei fiind dispuși atît pe fisurile unor minerale, cît și în spațiile libere dintre acestea.

În cuiburile de skarn ale stock-ului Antoniu, alături de serpentin, flogopit și calcit, au fost puse în evidență și granulele de feldspați plagioclazi bazici și de scapoliți; de asemenea și granulele de olivin care de altfel au fost sporadic întîlnite și în corpurile de minereu de bor și de skarn magnezian din zonele Baia Roșie, Bolfu-Tony și Hoanca Moțului.

În majoritatea cazurilor, granulele de olivin prezintă un avansat grad de serpentinizare.

Deși nu în stare pură, au mai fost sesizate și apariții de magnezit (în lentilele de talc), rodocrozit cu un ridicat conținut de calciu (în masa de calcit) și siderit.

Nu putem trece cu vederea nici aparițiile de scheelit. Granulele acestui mineral au fost identificate prin fluorescență cu lampa de cuarț, în masa skarnelor calco-magneziene din cuprinsul zonelor Baia Roșie și Hoanca Moțului.

Mai amintim aparițiile sporadice în minereurile de bor a brucitului, iar în skarnele calco-magneziene a vesuvianului, a wollastonitului și a peninului.

În continuare vom descrie cele mai importante minerale metalice, care apar atît în cadrul minereurilor de bor cît și în masa skarnelor magneziene și calco-magneziene.

11. Magnetitul și hematitul

Descrierea la un loc a magnetitului și a hematitului, se datorește faptului că în general aceste minerale se găsesc împreună, ultimul, în cele mai multe cazuri, provenind prin oxidarea celui dintîi, în cadrul



așa-numitului proces de martitizare. Atît magnetitul cît și hematitul sînt minerale frecvente și apar în situații foarte diferite.

În galeriile Tony și Hoanca Moșului au fost întîlnite mase de magnetit martitizat dispuse sub forma unor filonașe de 3—10 cm grosime la contactul dintre dyke-urile bazice și dolomite. De asemenea, sub formă de filonașe, constituie umplutura unor fisuri și falii din dolomite.

În minereurile de bor, oxizii de fier reprezintă produse secundare, care au luat naștere în urma ascharitizării ludwigitului.

Cristalele cubice sau octaedrice de magnetit parțial substituite de hematit, au fost întîlnite împreună cu pirita, calcopirita, blenda și galena în masa skarnelor magneziene din galeriile Bolru II și Bolfu III.

Hematitul, cunoscut ca teroligist, alături de bismutină, calcopirită și alte sulfuri, este foarte răspîndit în skarnele wollastonito-granatifere de la mina Băița—Molibden.

Magnetitul se prezintă sub forma unor mase compacte sau a unor granule cu diametrul de 0,4—5,0 mm. Uneori formează cristale cubice sau octaedrice. Are o culoare cenușie-metalică. La cristalele bine dezvoltate, se disting planele de clivaj în unghi drept.

În secțiune lustruită, magnetitul se prezintă sub formă de plăji mari, rotunjite, cu contur corodat, sau sub formă de granule xenomorfe, alungite și dispuse neorientat. Culoarea magnetitului este cenușie cu nuanțe brun-gălbui. Atît relieful, cît și indiciii de reflexie sînt mai scăzuți în comparație cu aceiași parametri în cazul hematitului. În foarte multe cazuri, pe margine sau pe fisuri, magnetitul este substituit de hematit (pl. XXI, fig. 1, 3).

Hematitul are o culoare roșie-brună, iar cînd este lustruit, se colorează alb-cenușiu-metalic cu reflexe intense. Se prezintă sub forma unor mase compacte sau a unor cristale aciculare, dispuse în agregate radiare. Mai apare și granular, cu dimensiuni pînă la 5 mm.

Hematitul, la microscop este alb-luminos slab cenușiu, cu putere de reflexie ridicată și cu un relief pregnant. Nu este atacat cu reactivi obișnuiți, spre deosebire de magnetit care tratat cu HCl devine brun.

Cele mai frecvente aspecte sub care se prezintă hematitul, sînt acelea de plăji cu contur neregulat sau sub forma unor cristale lamelare, grupate în snopi, rosete sau în agregate radiare (pl. XXI, fig. 2). Hematitul mai apare și sub forma unor agregate lamelare sau ca granule cu habit aproape prismatic.

Spectrul Debye—Scherrer al pulberii de hematit masiv din galeria Bolfu III (tab. 57), indică valori apropiate cu cele consemnate în literatura de specialitate.



TABELUL 57

Analiza röntgen a hematitului

Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Bolfu III		V. I. Miheev (1957) după E. A. Harington (1927) și G. A. Harcourt (1942)	
	I	d/n	I	d/n
1	si	3,609		
2	fi	2,348		
3	ifi	2,666	10	2,694
4	ifi	2,496	10	2,513
5	ifi	2,183	6	2,199
6	ifi	1,831	10	1,834
7	ifi	1,781	8	1,962
8	fi	1,574	5	1,595
9	ifi	1,483	9	1,483
10	fi	1,451	9	1,448

12. Pirita

Pirita este un mineral care de asemenea poate fi întâlnită în foarte multe situații. În minereurile de bor, de pildă, apare sub forma unor cristale cubice sau a unor granule xenomorfe. Foarte frecvent, masele compacte de pirită sînt dispuse la limita dintre filoanele eruptive și roca în care acestea sînt găzduite. Apare inclus și în skarnele magneziene, unde formează cristale idiomorfe de dodecaedru pentagonal, cu dimensiuni de pînă la 2 cm.

În mod obișnuit, pirita se găsește în parageneză cu magnetitul, hematitul, galena, blenda și calcopirita, în ultimele două fiind adesea inclus sub forma unor granule xenomorfe, cu dimensiuni de ordinul zecimilor de milimetri.

Cu toate că a fost întâlnită în toate zonele mineralizate din bazinul superior al Crișului Negru, din punct de vedere cantitativ pirita este întotdeauna subordonată mineralelor cu care se asociază.

13. Mineralele de cupru

Calcopirita, bornitul, covelina și calcozina, la care se adaugă foarte rar și cupritul și cuprul nativ, se atîlă prezente în cele mai variate parageneze metasomatice din bazinul superior al Crișului Negru. Prezența primelor patru a fost sesizată încă din secolul trecut (Peters, 1861; Poșepny, 1874) cînd minereurile cuprifere din zonele Baia Roșie



(Rézbánya), Boltu, puțul Gustav și valea corlatului au făcut obiectul unor intense exploatări.

În ultimele trei decenii ale secolului nostru, ca urmare a executării lucrărilor miniere și de foraj, concentrațiile cuprifere au mai fost puse în evidență și în alte zone din cuprinsul cîmpului minier. Fără să neglijăm apariția mineralelor cuprifere în skarnele calcice de la mina Băița-Molibden și din zona Coșuri unde acestea apar împreună cu bismutina, scheelitul, uneori cu emplectitul, cosalitul și bismutul nativ (G i u ș c ă, 1941) și unde formează concentrații industriale, ele au mai fost întîlnite și în unele corpuri de skarn magnezian, recent puse în evidență. În acest sens, trebuie amintit și subliniat stock-ul polimetalic Antoniu, unde pe lângă calcopirită, covelină, calcozină și bornit, au mai fost identificate și alte minerale metalice și anume, cupritul, cuprul nativ, emplectitul, bismutina, bismutul nativ, galena, blenda, pirita, magnetitul și hematitul (S t o i c o v i c i, S t o i c i, 1971). În timp ce în cazul acestui corp de minereu complex, dolomitul, flogopitul și serpentinelul reprezintă principalele minerale de gangă, în zonele Baia Roșie, Bolfu-Tony și Hoanca Moțului sub acest aspect predomină calcitul și diopsidul.

Prezența granulelor diseminate de calcopirită și bornit a mai fost sesizată și în minereurile de bor cantonate în dolomitele carniene din cuprinsul bazinului superior al Crișului Negru.

În masa skarnelor magneziene mineralizate, mineralele cuprifere formează plaje mari cu dimensiuni cuprinse între 2–15 mm, uneori chiar de ordinul centimetrilor, sau benzi care la rîndul lor sînt alcătuite dintr-o înșiruire de plăji cu un contur extrem de neregulat.

Macroscopic se mai poate distinge asocierea intimă dintre calcopirită, bornit, covelină și calcozină, fapt care ne-a și determinat să le descriem la un loc.

În secțiunile lustruite analizate, cele patru minerale apar în proporții foarte diferite, predominarea cantitativă a unuia din ele fiind un lucru obișnuit. Asocierea lor intimă după cum vom vedea în continuare, se datorește pe de o parte genezei, uneori comune, iar pe de altă parte, fenomenelor de substituție care au avut loc după consolidarea lor.

Exceptînd calcopirita care apare întotdeauna ca un mineral primar, bornitul, covelina și calcozina în schimb au și o origine secundară. Cele mai frecvente transformări sînt materializate prin trecerea calcopiritei în bornit care la rîndul lui, este substituit în diferite proporții de covelină și calcozină. Cînd nu se găsește în asociație cu bornitul, covelina și calcozina, calcopirita se prezintă sub formă de plăji mari cu un contur foarte



neregulat. În mod obișnuit, marginea plăjilor de calcopirită este bordată pe alocuri de galenă și blendă (pl. XXII, fig. 1, 3). Uneori blenda este dispusă și în interiorul plăjilor de calcopirită.

În foarte multe cazuri, calcopirita apare în parageneză cu bornitul și calcozina. Ele coexistă atât ca minerale de aceeași generație cît și ca urmare a transformărilor ulterioare. Substituirea calcopiritei de către bornit a avut loc ori în lungul fisurilor acestuia (pl. XXII, fig. 2), ori începînd de la margine și mergînd spre centrul plăjilor mineralului primar (pl. XXIII, fig. 1).

Bornitul din masa minereului cuprifer este dispus de asemenea sub formă de plăji cu un contur foarte neregulat. Pe margini este bordat de galenă, blendă și calcopirită, ultimul prezentîndu-se și sub formă de incluziuni.

Au fost întîlnite situații în care masa de bornit cuprinde frecvente incluziuni de calcopirită și calcozină dispuse orientat.

Fenomenul de substituie cu calcozina a avut loc atât pe marginea cît și în interiorul plăjilor de bornit, în cel din urmă caz, mineralul inițial rămînd doar sub formă de relice.

Calcozina este în general un produs secundar, care după cum am amintit, a luat naștere prin transformarea bornitului. Specific pentru acest mineral de cupru, este structura lui granulară, care iese în evidență în urma atacului cu HCl concentrat timp de 1—2 minute (a se compara figurile 2 și 3 din planșa XXIII). După un atac mai prelungit, se poate observa și clivajul după două direcții.

Covelina este de asemenea în cele mai multe cazuri un produs secundar. În cuprinsul zonelor de cimentare, este intim asociată cu bornitul și calcozina. Au fost observate treceri gradate atât de la calcopirită spre covelină, cît și de la bornit la același mineral secundar.

În zonele de oxidație sau la contactul cu zonele de cimentare apare cupritul și cuprul nativ.

Unele din mineralele de cupru au fost analizate röntgenografic, rezultatele fiind trecute în tabelul 58.

14. Mineralele de bismut

Intr-unul din studiile sale de la Băița Bihor, G i u ș c ă (1941) se ocupă de mineralele de bismut cantonate în skarnele calcice din zona contactului Blidar. Cu această ocazie, în afară de reprezentantul principal: bismutina, mai stabilește prezența mineralelor: tetradimit, galeno-bismutină, cosalit și emplectit. Cîva mai tîrziu, K o c h (1948) identifică



TABELUL 58

Analiza röntgen a calcopiritei, bornitei și a calcozinei

Nr. crt.	Calcopirita				Bornit				Calcozina			
	Băița Bihor Baia Roșie	V. I. Miheev (1957) după A. W. Waldo (1935) G. A. Harcourt (1942)			Băița Bihor Tr. Borului	V. I. Miheev (1957) după G. A. Harcourt (1942) A. W. Waldo (1953)			Băița Bihor Tr. Borului	V. I. Miheev (1957) după XRDC (1944)		
		I	d/n	I		d/n	I	d/n		I	d/n	I
1	fi	3,009	10	3,03	i	3,3178	8	3,304	fs	4,2394		
2	s	2,622	6	2,61	i	3,1774	8	3,165	fs	3,3178	4	3,29
3	fi	1,860	10	1,855	s	2,8101	10	2,81*	fs	3,1983	4	3,17
4	fi	1,598	10	1,586	i	2,7459	8	2,737	fs	2,9679	4	2,95
5	fs	1,525	6	1,515	fs	2,6651			si	2,7404	5	2,73
6	si	1,387	6	1,320	i	2,5107	6	2,510	s	2,5234	4	2,55
7	s	1,306	6	1,294	fs	2,1794			s	2,4612	4	2,48
8	i	1,212	8	1,205	fs	2,1093	4	2,103	si	2,4022	7	2,40
9	ifi	1,082			fi	1,9436	10	1,924	s lat	2,2826	4	2,33
10	i	1,075	8	1,074	ffs	1,8590	4	1,849	s lat	2,2279	4	2,23
11	i	1,074	8	1,074	i	1,6543	6	1,650	s lat	2,0984	2 lat	2,11
12	ifi	1,019			s	1,5876	4	1,579	i	1,9776	10	1,97
13	si	1,008	2	1,010	s	1,5365	4	1,532	i	1,9115	10	1,89
14	i	0,937			fs	1,4659	4	1,46*	s lat	1,8020	2	1,81
15	fi	0,931	4	0,930	s	1,4253	4	1,411	si	1,7109	5	1,72
16					s	1,3694	8	1,369	ffs	1,5283	2	1,545
17					fs	1,3344	4	1,337	ffs	1,4811	2	1,484
18					s lat	1,2592	4	1,256	ffs	1,4149	2	1,414
19					fs	1,1983	4	1,201	ffs	1,3490	2	1,338
20					ifi	1,1176	8	1,117	ffs	1,3254		
21					s lat	1,0543	6	1,056*	ffs	1,2806	4	1,293
22					s lat	0,9678	4	0,967	fs	1,1686	2	1,184
23					s lat	0,9261	2	0,925	fs	1,1236	2	1,133
24									s lat	1,0837	4	1,091
25									ffs	1,0150		
26									ffs	0,9760		

* Liniile covelinei după A. W. Waldo (1935) și G. A. Harcourt (1942).

și jositul, mineralul care a fost confirmat röntgenografic și de către Stoici și Stoici (1970), rezultatele acestei analize în pulberi fiind trecute în tabelul 25.

Nu putem spune același lucru și despre mineralele de bismut din skarnele magneziene, care pînă în momentul de față nu au fost luate în considerare și despre care, ținînd seama de caracterul prezentei lucrări, ne vom ocupa în cele ce urmează.

De la început trebuie să menționăm, că spre deosebire de skarnele calceice, unde mineralele de bismut formează concentrații industriale independente, în skarnele magneziene și calco-magneziene cantonate în



cuprinsul ariei de răspîndire a dolomitelor carniene din bazinul superior al Crișului Negru, ele apar în cantități apreciabile incluse în minereurile cuprifere. Pînă în prezent în aceste skarne au fost identificate doar bismutul nativ și emplectitul. Ținînd cont de faptul că galena din unele zone mineralizate prezintă conținuturi destul de ridicate în bismut, nu excludem posibilitatea existenței și a galenobismutinei și a cosalitului.

Din cele trei minerale de bismut identificate, doar bismutina a putut fi sesizată cu ochiul liber și aceasta numai în minereul cuprifera din stock-urile Antoniu și Baia Roșie. Aici, ea se prezintă sub formă de plăji mici și este asociată cu mineralele: calcopirită, bornit, pirită, galenă, blendă, hematit și scheelit, toate la un loc fiind găzduite de un skarn calco-magnezian, constituit din calcit, diopsid și într-o mai mică măsură din flogopit, talc și serpentin.

Bismutina are o culoare cenușie, cu o slabă nuanță de bronz. Este moale, se zgîrie ușor și lasă o urmă cenușie.

Microscopic, bismutina se prezintă sub formă de plăji sau granule xenomorfe. Are o culoare crem-roz, relief ridicat și o capacitate de reflexie puternică. Tratată cu HNO_3 concentrat, face efervescentă și se dizolvă complet. Cu acid clorhidric nu reacționează.

Bismutul nativ, a fost întîlnit în secțiunile eșantioanelor recoltate din stock-ul Antoniu. Se prezintă sub formă de plăji sau granule neregulate, concrescute cu calcozina și frecvent cu emplectit și calcopirită. Culoarea la microscop a bismutului nativ este crem-gălbui strălucitoare, culoare care în prezența HCl concentrat, trece imediat în negru (a se compara figurile 2 și 3 din planșa XXIV).

De asemenea, în stock-ul Antoniu a fost pus în evidență și emplectitul. Apare sub forma unor plăji cu contur neregulat, incluse în masa de calcozină alături de care mai participă și mineralele: bornit, calcopirită, bismut nativ (pl. XXIV fig. 2, 3), galenă și blendă. Skarnul magnezian în care sînt incluse mineralele metalice amintite, este constituit cu precădere din flogopit, diopsid și serpentin.

În comparație cu culorile pe care le prezintă calcozina (alb-albăstrui), emplectitul se deosebește prin nuanțele sale de alb-crem. De asemenea, în comparație cu calcozina, efectele de anizotropie la emplectit sînt mai pronunțate.

Bismutul nativ și emplectitul au luat naștere ulterior depunerii bornitului și calcozinei. Faptul că se asociază intim cu calcozina, ne face să presupunem că emplectitul a luat naștere prin substituția acestuia, în urma unui aport de soluții cu bismut.



15. *Blenda și galena*

Răspîndirea blendei și a galenei în bazinul superior al Crișului Negru este destul de largă, fiind legate genetic de mineralizările de bismut și cupru. Astfel, în minereurile de bismut de la mina Băița-Molibden, legătura dintre aceste minerale este în unele cazuri așa de strînsă, încît creează probleme la obținerea prin flotare a concentratelor industriale de bismut de calitate superioară.

În zonele Baia Roșie, Antoniu, Bolfu-Tony și Hoanca Moțului, prezența blendei și a galenei este în legătură cu skarnele magneziene și calco-magneziene mineralizate, care în afara mineralelor de gangă (serpentin, flogopit, diopsid, talc, calcedonie, calcit ș.a.) mai conțin după cum am mai amintit și o suită de minerale metalice, cum ar fi: calcopirită, bornit, calcozină, magnetit, hematit, bismutină etc.

Mai amintim și zonele Sturzu și Valea Corlatului unde apar cele mai mari concentrații de galenă, care datorită conținutului ridicat în argint, au constituit în trecut obiectul unor intense exploatari. Ca mărturie în acest sens sînt haldele a o multitudine de galerii vechi, azi înaccesibile.

Blenda apare în multe cazuri idiomorfă, dar și sub formă de granule cu contur neregulat. Agregatele pe care le formează, nu sînt lipsite de granulele de galenă și calcopirită.

Dimensiunea cristalelor sau a granulelor de blendă este foarte variabilă și se încadrează în limitele cuprinse între 0,3—10,0 mm. Și în privința culorii, blenda prezintă variații destul de mari. Cînd apare galbenă, este transparentă, în acest caz fiind reprezentată de varietatea de culoarea sacizului. Culoarea brună sau neagră pe care o prezintă uneori blenda, se datorește conținutului ridicat în fier.

La microscop, blenda se prezintă sub forma unor granule sau plaje cu contur neregulat, uneori apare și sub forma unor agregate cristaline compacte cu dimensiuni de peste 2 mm.

Aproape în toate cazurile analizate, blenda conține incluziuni de granule sau lamele de calcopirită (pl. XXV, fig. 2, 3) de dimensiuni cuprinse în limitele 0,001—0,3 mm. Foarte rar, blenda înglobă și granulele de galenă.

Culoarea blendei este cenușie. Prezintă o capacitate de reflexie a luminii mai scăzută decît galena și calcopirita cu care se asociază. Relieful este de asemenea mediu.

În afară de faptul că calcopirita și galena se găsesc sub formă de incluziuni, ele mai apar și ca granule independente, cu care blenda este frecvent concrecută.



G a l e n a formează agregate cristaline de culoare cenușie deschisă. Clivează ușor după fețele de cub. De obicei este dispusă la periferia granulelor de blendă. Constituie însă și agregate independente.

La microscop, galena se prezintă sub formă de cristale cubice și granule cu contur neregulat (pl. XXVI, fig. 2, 3). Adesea alcătuieste

TABELUL 59

Analiza röntgen a galenei

Nr. crt.	Băița Bihor Galeria Bolfu-III		V. I. Miheev (1957) după W. M. Lehman (1924) și G. A. Harcourt (1942)	
	I	d/n	I	d/n
1	fi	9,086		
2	s	3,525		
3	ifi	3,368		
4	fi	2,926	10	2,965
5	s	2,473		
6	fi	2,078	10	2,093
7	sfs	1,964		
8	si	1,908		
9	s	1,836		
10	fi	1,775	9	1,780
11	i	1,705	8	1,707
12	s	1,625		
13	s	1,583		
14	s	1,555		
15	i	1,477	5	1,480
16	fs	1,451		
17	i	1,359	6	1,359
18	fi	1,323	10	1,324
19	s	1,302		
20	s	1,262		
21	s	1,237		
22	fi	1,212	8	1,209
23	fs	1,184		
24	fi	1,142	7	1,141
25	s	1,129		
26	i	1,051	3	1,048
27	si	1,025		
28	fi	1,022		
29	fi	0,990		
30	fi	0,938		
31	s	0,928		
32	i	0,905		

plăji zdrențuite cu contur de asemenea foarte neregulat. Îi sînt caracteristice triunghiurile de sfărîmare, rămase în urma șlefuirii (pl. XXVI, fig. 1).



Galena are o culoare albă și o putere de reflexie ridicată. Uneori include microlite de blendă, cu care de altfel este și intim asociată (pl. XXVI, fig. 2).

Asupra unei probe de galenă, s-a făcut o diagramă Debye — Scherrer. Spectrul obținut (tab. 59) este apropiat de cel indicat în literatura de specialitate.

Considerațiile mineralogice prezentate reprezintă o completare la ceea ce s-a scris în această privință pînă în momentul de față, insistînd asupra unor probleme mai puțin cunoscute sau neabordate.

Nu avem pretenția că am epuizat acest subiect. Orice adaus din partea acelor care vor avea bunăvoința de a citi acest capitol, va fi binevenit, fiind convinși că numai în felul acesta, „mineralogia Bihorului” va putea deveni tot mai completă.

VII. PARTICULARITĂȚILE GEOCHIMICE ALE BORULUI DIN BAZINUL SUPERIOR AL CRIȘULUI NEGRU (BĂIȚA BIHOR)

În acest capitol este tratată în primul rînd, problema răspîndirii borului, în cele mai importante formațiuni geologice din Munții Bihorului și în special în cele din bazinul superior al Crișului Negru. Sub același aspect sînt luate în considerare și o serie de minerale de natură meta-somatic-hidrotermală. Pentru ca să avem un termen de comparație, am menționat în paralel și cele mai importante rezultate obținute în acest sens, de către unii cercetători de peste hotare.

O a doua problemă care o vom aborda în cadrul acestui capitol, se referă la rezultatele unei investigații privitoare la conținutul de bor în formațiunile aluviale și deluviale din zona Hoanca Moțului, situată în partea NW a bazinului superior al Crișului Negru.

A) Răspîndirea borului în unele roci și minerale

În cele ce urmează vom face unele observații asupra conținutului de bor în acele formațiuni geologice în care acesta nu reprezintă elementul care să caracterizeze o specie minerală independentă. Cu alte cuvinte, va fi evidențiată răspîndirea lui geochimică, prezența cantităților mici ale acestui element fiind în legătură ori cu amestecurile izomorfe din rețeaua cristalină a diferitelor minerale, ori cu incluziunile mecanice microcristaline a unor minerale, în compoziția cărora se găsește bor.



1. Roci magmatice

Privitor la răspîndirea geochimică a elementelor rare în natură, rocile magmatice au constituit un material care a fost cel dintîi luat în studiu. Acest lucru se datorește faptului că foarte mulți cercetători, dintre care amintim pe Korrens (1948), Fersman (1939), Goldschmidt și Peters (1932), Harder (1961), Sahama și Rankama (1949), au considerat depunerile magmatice ca roci magazin a elementelor, din care prin diverse procese, ele ajungeau în formațiunile sedimentare și metamorfice, în apele naturale, precum și în unele zone în care au dat naștere la concentrații industriale. Cu alte cuvinte, rocile de natură magmatică au constituit punctul de plecare în urmărirea ciclului geochimic natural al unui oarecare element.

Din punct de vedere al aportului geochimic de bor, porfirele cuarțifere din bazinul superior al Crișului Negru se caracterizează printr-un conținut ridicat și uniform (tab. 60), fapt care se datorește probabil, prezenței în cantități mici a turmalinului. Rezultate similare au fost obținute și prin analizarea aceluiași roci din alte țări (Harder, 1961).

TABELUL 60

Răspîndirea geochimică a borului în porfirele cuarțifere

Nr. analizei	Localizarea probei	Conținut (gr/t)
(190)	Germania (Harz)	650
191	Băița Bihor	530
192	Idem	400
193	Idem	370
194	Idem	480

Analiză: Gh. Filip și V. Cordiș
Analiza 190 — după H. Harder (1961)

În comparație cu datele prezentate de o serie de autori (tab. 61) cu privire la conținutul în bor a rocilor magmatice de adîncime cantonate în diferitele țări ale Europei și Americii de Sud, aceleași roci de la Băița Bihor se caracterizează printr-un conținut ceva mai ridicat.

Conținutul mare de bor al rocilor magmatice din Munții Bihor, ne-a determinat ca, după exemplul lui Barsukov (1957), să le încadrăm în categoria rocilor magmatice purtătoare de bor (fig. 20). În cele mai multe cazuri, de aceste granitoide sînt legate genetic o serie de zăcăminte-



TABELUL 61

Răspândirea borului în rocile magmatice de adâncime

Nr. analizei	Roca	Localizarea probei	Conținut (g/t)
(195)	Granit	Norvegia (Grumstadt)	6
(196)	Granit	Iugoslavia (Buianovaț)	15
(197)	Granit-porfir	Polonia (Wroclav)	17
198	Granit	Băița Bihor (Foraj,S-286)	20
199	Granit-porfir	Munții Bihor	30
200	Granit cu ortoză	Idem	10
201	Granit-porfir	Idem	50
(202)	Granodiorit	Jugoslavia (Surdulița)	4
203	Granodiorit	Munții Bihor	10
204	Granodiorit biotitic	Idem	20
(205)	Sienit nefelinic	Brazilia	8,5
(206)	Sienit	Norvegia (Langezund-fiord)	8,5
207	Sienit-porfir	Munții Bihor	20
(208)	Diorit	Germania	12
(209)	Diorit cuarțifer	Germania	13
210	Diorit cuarțifer	Munții Bihor	20
211	Diorit	Idem	10

Analiști: V. Cordiș și V. Lodbă

Analizele: 195, 197, 205, 206, 208 și 209 — după

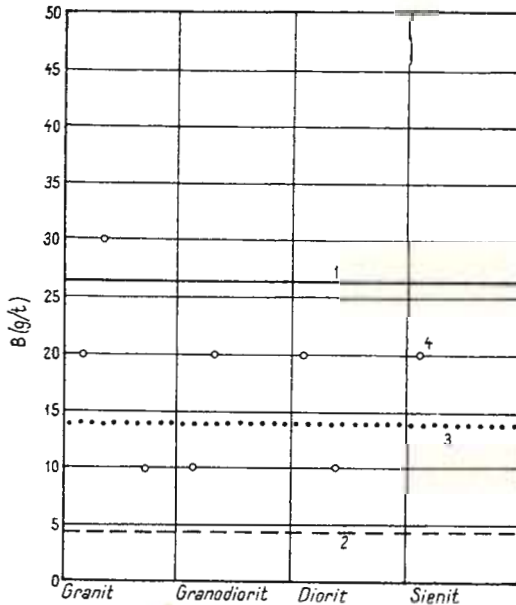
H. Harder (1961); 196 — după M. Dimitrijević (1958);
202 — după M. Ilić (1954)

Fig. 20. — Conținutul de bor în grani-toide.

1. conținutul mediu în grani-toidele purtătoare de bor; 2. conținutul mediu în grani-toidele nepurtătoare de bor; 3. clark-ul borului în grani-toide (după A. P. Vinogradov); 4. conținutul de bor al grani-toidelor de la Băița Bihor.

Boron content of granitoids.

1. boron average content of boron-bearing granitoids; 2. boron average content in granitoids devoid of boron; 3. the boron clark in granitoids (acc. to A. P. Vinogradov); 4. boron content in granitoids of Băița Bihor.



de borați hipogeni. Existența unui astfel de zăcămint și la Băița Bihor vine să întărească în acest sens, regula enunțată de unii cercetători (B a r s u k o v, 1957; H a r d e r, 1961 ș.a.), regulă care poate să constituie una din premisele de prospectare pentru borații de natură endogenă.

În comparație cu aceleași roci din diferitele regiuni ale globului, unele dyke-uri diabazice și diorit-porfiritice de la Băița Bihor ies în evidență prin cantitățile mari de bor pe care le înmagazinează.

TABELUL 62

Răspândirea borului în rocile magmatice filoniene

Nr. analizei	Roca	Localizarea probei	Conținut (g/t)
212	Diabaz	Băița Bihor	10
213	Diabaz alterat	Băița Bihor	10
214	Diabaz nealterat	Idem	—
215	Diabaz	Băița Bihor	50
216	Diabaz compact	Băița Bihor	—
218	Diabaz	Băița Bihor	30
219	Diabaz hidrotermalizat	Băița Bihor	26
220	Idem	Idem	180
221	Idem	Băița Bihor	630
222	Diorit-porfirit epidotizat	Băița Bihor	20
223	Diorit-porfirit piritizat	Idem	—
224	Diorit-porfirit	Băița Bihor	130
225	Idem	Băița Bihor	50
226	Idem	Băița Bihor	10
227	Diorit-porfirit epidotizat	Idem	10
228	Idem	Băița Bihor	50
229	Diorit-porfirit	Băița Bihor	270
230	Idem	Băița Bihor	180

Analiști: V. C o r d i ș, V. L o d b ă

Din tabelul 62 se remarcă o heterogenitate accentuată a conținutului de bor, pentru unul și același tip de rocă. În cazul diabazelor, conținutul de bor variază în limite cuprinse între 0—630 g/t. Oscilațiile mari sînt de asemenea prezente și în cazul filoanelor diorit-porfiritice.

Printr-o sistematizare a materialului analizat după gradul și natura transformărilor, după locul de cantonare și după relațiile dyke-urilor cu rocile înconjurătoare, se constată că diferențierile în legătură cu aportul cantitativ al borului, nu sînt întîmplătoare. Filoanele eruptive diabazice care după punerea lor în loc au fost supuse diverselor transformări hidrotermal-metasomatice, și în special acelea care se găsesc în apropierea corpurilor de minereu, se caracterizează printr-un conținut în bor de



ordinul a mai multor sute de grame/tonă. În schimb, cantitatea de bor înmagazinată în diabazele proaspete cantonate în afara zonei de influență a soluțiilor mineralizatoare, este mult mai mică, uneori fiind redusă chiar sub 10 g/t. Această regulă care de altfel poate constitui un criteriu de prospectare a mineralizației hipogene de bor, își pierde valabilitatea în cazul filoanelor cu compoziția diorit-porfiritică.

2. Roci silicioase paleozoice

Într-unul din capitolele precedente am menționat că Paleozoicul în regiune este reprezentat prin formațiunile permieni, constituite sub raport petrografic dintr-o serie detritică cu alternanțe între conglomeratele cuarțifere, gresiile cuarțifere și cuarțo-feldspatice și între sisturile argiloase. Un afloriment în care se poate urmări profilul caracteristic și din care au fost recoltate majoritatea probelor menționate în tabelul 63, este situat în versantul nordic al muntelui Țapu, în locul denumit Groapa Ruginoasă.

În legătură cu răspândirea geochemică a borului în aceste roci s-au putut trage unele concluzii interesante. Se constată că, cu cât roca este constituită din elemente mai fine, cu atât cantitatea de bor ce apare este mai mare, și invers (tab. 63). Această comportare își găsește explicația

TABELUL 63

Răspândirea borului în formațiunile permieni

Nr. analizei	Roca	Localizarea probei	Conținut (g/t)
231	Șist argilos	Băița Bihor	920
232	Șist argilos	Idem	1 300
233	Micașist	Idem	740
234	Șist argilos	Idem	1 410
235	Gresie cuarțo-micacee	Băița Bihor	700
236	Gresie cuarțiferă șistozată	Băița Bihor	830
237	Gresie cuarțiferă	Băița Bihor	800
238	Gresie cuarțo-feldspatică	Băița Bihor	680
239	Gresie cuarțiferă	Idem	640
240	Gresie cuarțiferă șistozată	Idem	720
241	Microconglomerat cuarțifer	Băița Bihor	670
242	Idem	Idem	520
243	Idem	Idem	500
244	Conglomerat cuarțifer	Idem	510
245	Idem	Idem	270

Analiști: I. Ionei și V. Lodbă



în faptul că rocile fin granulare conțin mari cantități (peste 80 %) de minerale argiloase, de muscovit și de hidroxizi de fier, minerale care după determinările lui Harder (1961) sînt foarte bogate în bor, conținutul în acest element fiind de ordinul a miilor de grame/tonă. Rocile grosiere în schimb, constituite în cea mai mare parte din granule rotunjite de cuarț (mineral care este aproape total lipsit de bor) funcție de mărimea granulelor constitutive, se caracterizează prin conținuturi din ce în ce mai mici în bor. Borul în acest caz, este legat de cimentul rocii, care din punct de vedere mineralogic are o compoziție similară cu aceea a șisturilor argiloase.

3. Roci carbonatice

Reamintim existența în bazinul superior al Crișului Negru a o serie de roci carbonatice care se deosebesc între ele prin vîrsta de depunere, gradul de cristalinitate și compoziția chimică. Cele mai vechi sînt reprezentate prin calcarele anisian-ladiniene, urmate de dolomite carniene care suportă calcarele cristaline de vîrstă noriană. Mai amintim și calcarele jurasice și în special cele cretacice ce ocupă suprafețe destul de mari în cadrul bazinului.

Analizele pentru bor efectuate asupra probelor recoltate din zonele în care rocile carbonatice amintite nu au fost afectate de procesele metasomatic-hidrotermale cu aport de substanță, demonstrează absența totală a acestui element.

Nu putem spune același lucru și despre rocile carbonatice afectate de procesele amintite. Executîndu-se o probare specială în dolomite, în lungul unui profil transversal pe direcția generală a dyke-urilor și a principalelor fracturi (fig. 21), s-a constatat existența borului, conținutul în acest element fiind direct proporțional cu gradul de transformare hidrotermal-metasomatică a dolomitului.

Același lucru a fost sesizat și în cadrul calcarelor cristaline skarnificate din zona minei Băița—Molibden.

4. „Stratele de Coșuri”

„Stratele de Coșuri” sau cum au mai fost denumite de M. B l e a h u „formațiuni de vîrstă necunoscută”, sînt reprezentate prin intercalațiile din sinul rocilor carbonatice a argilelor și a gresiilor cu un avansat grad de cornificare. Metamorfismul termic a făcut ca rocile inițiale să-și modifice



compoziția chimică și mineralogică și să devină omogene, compacte, foarte dure și cu spărtură netedă, uneori concoidală.

Interesant este de remarcat faptul că deși aceste roci au fost supuse unui puternic metamorfism termic, ele (dacă luăm în considerare coefi-

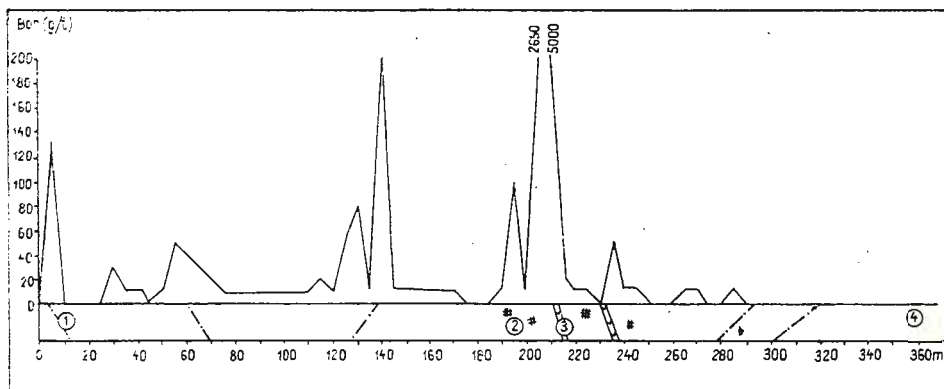


Fig. 21. — Diagrama geochimică.

1, falii și fisuri; 2, dolomite skarnificate; 3, dyke-uri; 4, dolomite carniene.

Geochemical diagram.

1, faults and fissures; 2, dolomite converted into skarns; 3, dikes; 4, Carnian dolomites.

TABELUL 64

Răspîndirea borului în „Stratele de Coșuri”

Nr. analizei	Localizarea probei	Conținut (g/t)
246	Băița Bihor	110
247	Băița Bihor	100
248	Băița Bihor	200
249	Idem	100
250	Idem	100
251	Băița Bihor	160

Analizști: V. Cordiș și V. Lodbă

cientul de volatilitate al borului), conțin cantități destul de mari de bor (tab. 64). Nu s-a făcut un studiu în legătură cu repartitia borului pe componenții mineralogici ai corneenelor. Presupunem însă că cantitatea înmagazinată este în cea mai mare parte legată de prezența în aceste roci a vesuvianului și a sericitului, minerale care, atât după datele lui



Harder (1961), cit și după rezultatele noastre de la Băița Bihor (tab. 65), se caracterizează printr-un conținut ridicat în bor.

5. Minerale

Din literatura de specialitate (Harder, 1961; Melnițkii, 1966) rezultă că borul, un element rar, este prezent aproape în toate mineralele cunoscute. Cantitatea de bor inclusă în mineralele „neborice” (minerale în care borul este înmagazinat sub diverse forme, fără ca el să caracterizeze specia minerală) variază în limite foarte largi și este condiționată de o serie de factori, cei mai importanți fiind structura cristalină, mărimea razelor ionice a elementelor constitutive și gradul de transformare al mineralelor.

În timp ce anumite structuri cristaline sînt favorabile pentru înmagazinarea borului, altele în schimb nu îndeplinesc această condiție, caracterizîndu-se prin conținuturi foarte mici sau prin absența acestui element. Așa de pildă, mineralele din subclasa silicaților cu straturi infinite de tetraedrii de SiO_4^{4-} în structurile lor cristaline, sub raport geochemic se caracterizează printr-un conținut deosebit de mare (sute sau mii de g/t) pe cînd cele din subclasa silicaților cu grupe izolate de tetraedrii de SiO_4^{4-} în structurile lor cristaline, includ cantități mult mai mici de bor.

Mineralele în a căror compoziție sînt incluse elemente cu mărimea razelor ionice apropiate cu cea a borului au fost propice pentru procesul de amestec izomorf, ceea ce a dus la o înmagazinare a unor cantități sporite ale elementului cercetat. În rețelele cristaline ale mineralelor, borul înlocuiește izomorf în special siliciul și aluminiul.

Geneza mineralelor influențează de asemenea asupra aportului de bor. Se menționează (Harder, 1961) că unul și același mineral funcție de condițiile în care a luat naștere, poate prezenta în acest sens diferențe accentuate. Așa de pildă muscovitul format în condițiile diagenetice conține o cantitate mult mai mare de bor decît același mineral de origine magmatică.

Și în sfîrșit, gradul de transformare a mineralelor poate fi un factor care să ducă la creșterea sau scăderea conținutului în bor. Modificările de ordin structural, duc în general la eliberarea borului din rețeaua cristalină a mineralelor.

Din tabelul 65 se constată că, în comparație cu aceleași specii de minerale din alte părți, mineralele de la Băița Bihor se caracterizează



printr-un conținut mult mai ridicat în bor. Presupunem că acest lucru se datorește acțiunii soluțiilor borice asupra mineralelor analizate.

Nu trebuie să pierdem din vedere prezența în perimetrul cercetat a concentrațiilor industriale de borați și deci existența unui mediu boric care de la sine justifică impurificarea mineralelor din bazin.

TABELUL 65

Răspândirea borului în unele minerale de natură metasomatic-hidrotermală

Nr. analizei	Mineralul	Localizarea probei	Conținut (g/t)
(252)	Andradit	Germania	2,5
253	Andradit	Băița Bihor	50
254	Grossular	Idem	70
(255)	Vesuvian	Germania	180
(256)	Vesuvian	Norvegia	90
257	Vesuvian	Băița Bihor	2300
(258)	Diopsid	Italia (Piemont)	1,5
259	Diopsid	Băița Bihor	240
260	Diopsid	Băița Bihor	120
(261)	Wollastonit	Iugoslavia	6
262	Wollastonit	Băița Bihor	10
(263)	Talc	Austria	1,8
264	Talc	Băița Bihor	510
(265)	Flogopit	S.U.A.	32
266	Flogopit	Băița Bihor	70
267	Flogopit	Băița Bihor	60
(268)	Serpentin	Norvegia	160
(269)	Serpentin	Elveția	15
270	Serpentin	Băița Bihor	710
271	Serpentin	Băița Bihor	1 070
(272)	Calcit	Islanda	0
(273)	Calcit	Germania	0
274	Calcit	Băița Bihor	0
275	Calcit	Băița Bihor	0

Analizți: I. Ionel și V. Lodbă

Analizele: 252, 255, 256, 258, 261, 263, 265, 268, 269, 272 și 273 — după datele lui H. Harder (1961).

B) Prospecțiunea geochimică a borului în regiunea Băița Bihor

În metodică generală de prospectare a substanțelor minerale utile, prospecțiunea geochimică grație operativității și economicității sale și-a dobândit în multe țări un loc de frunte. În ultimii ani și la noi în țară, această metodă de prospectare a început să fie din ce în ce mai mult aplicată, atât în scopuri pur științifice, cât și în vederea detectării și



conturării zonelor cu mineralizații utile, lucru pe care de altfel l-am aplicat și noi la Băița Bihor.

După o prealabilă elucidare a structurii geologice prin intermediul executării unei cartări de detaliu (scara 1 : 2000) a reieșit că zona Hoanca Moșului, situată în partea de NE a bazinului superior al Crișului Negru, prezintă condiții favorabile, impuse de metoda de prospectare geochimică.

În această parte a bazinului nu au fost executate în trecut lucrări miniere, neexistând deci nici hălzi care ar fi putut contamina solul înconjurător cu ionii elementului pe care ne-am propus să-l prospectăm. Nu s-a putut produce în acest fel o îmbogățire locală care ar fi putut să ne deruteze în interpretări.

În cea mai mare parte, zona Hoanca Moșului este acoperită de o pătură de sol, groasă de circa 80 cm, lucru care ne-a permis ca din aceasta să fie recoltate marea majoritate a probelor și în final să conturăm pentru întreaga suprafață de circa 1 kmp aureolele geochimice secundare. Din cele 1200 probe, 1174 au fost recoltate din sol, restul suprapunându-se cu unele aflorimente naturale ale rocilor din perimetru.

Condiția geologică, respectiv similitudinea din acest punct de vedere dintre zona prospectată și aceea în care se cunosc acumulările industriale de borați endogeni, a fost de asemenea în concordanță cu metoda impusă.

Recoltarea probelor s-a efectuat pe profile amplasate din 50 în 50 de metri, iar echidistanța dintre probe a fost de 20 m. Profilele de probare au fost orientate NE—SW, perpendicular pe direcția structurilor favorabile de cantonare a mineralizației de bor din bazin, respectiv perpendicular pe direcția dyke-urilor și a principalelor fracturi din cadrul dolomitelor carniene.

După o prealabilă prelucrare, probele au fost analizate spectral, pentru elementele : bor, cupru, plumb și zinc. Analizarea ultimelor trei s-a făcut dat fiind faptul că ele reprezintă elementele ce se acumulează în imediata apropiere a corpurilor cu borați hipogeni și deci au putut servi prin aureolele lor, la detectarea indirectă a mineralizației de bor.

O altă operațiune importantă ce a fost efectuată în cadrul cercetării geochimice a borului, constă în determinarea fondului și a pragului geochimic natural al elementelor analizate, pentru zona Hoanca Moșului. În cazul borului, pragul geochimic care separă pe de o parte conținuturile ce se încadrează în fondul natural, iar pe de altă parte cele cu ajutorul cărora au fost conturate aureolele geochimice, a fost luat egal cu 200 g/t, adică valoarea imediat următoare celei ce a fost stabilită pentru cel mai mare număr de probe. În același mod a fost stabilit pragul geochimic și



pentru celelalte elemente, dintre care în lucrarea de față, prezentăm pe cel al cuprului și al plumbului. Tot în cadrul acestei operații au fost stabilite și limitele de valori pentru aureolele de diferite grade.

Avînd la dispoziție acești parametri, am putut trece la întocmirea hărților geochemice (borometrică, cuprometrică și plumbometrică, pl. XXIX) din studierea cărora se pot trage următoarele concluzii :

1. Cele mai importante anomalii se dispun în partea de SE a zonei prospectate, partea care reprezintă o prelungire pe direcție a zonelor Baia Roșie și Bolfu-Tony, cunoscute prin cele mai mari acumulări de borați hipogeni de la Băița Bihor.

2. În linii mari se constată că aureolele geochemice se dispun paralel cu direcția generală a dyke-urilor din perimetru.

3. Importante aureole geochemice se dispun și în lungul faliei Antoniu, respectiv pe zona limitrofă dintre dolomitele carniene și formațiunile permieni.

4. În urma verificării cu lucrări miniere de suprafață a două aureole de bor de gradul I, s-au pus în evidență mici cuiburi de minereu de bor și de skarn magnezian, ceea ce denotă că aureolele conturate au un caracter singenetic, adică aureole care s-au format simultan cu solul prin directă alterare a mineralizației însăși.

5. Nu este exclus ca unele aureole care nu au fost verificate, să aibă un caracter secundar epigenetic, adică în care eventualele corpuri de minereu sau aureolele lor primare, sînt situate mai în adîncime și care nu au luat parte în procesul de formare a solului.

CONCLUZII

Privind lucrarea în ansamblu, se poate trage o concluzie și anume că odată cu întocmirea ei, am căutat să răspundem la o serie de probleme de geologie în general, de mineralogie și geochemie în special, iar legat de ele am încercat ca într-un mod indirect să trasăm jaloanele de legătură cu unele ramuri din domeniul mineritului.

Astfel prin inventarierea și prin materializarea pe hartă (pl. XXVII) a lucrărilor miniere vechi, cît și a celor executate în ultimele două decenii, am evidențiat zonele care încă cu multe secole în urmă, au reprezentat ariile miniere de prim ordin, arii care și în zilele noastre prin potențialul lor minier fac sau vor face în viitorul apropiat, obiectul unor intense cercetări.

Completările și modificările aduse în problemele stratigrafice și în special în cele tectonice vor atinge după sine o reorientare a lucrărilor de prospecțiune și explorare. Dirijarea lucrărilor spre cele mai favorabile



structuri, va contribui la identificarea noilor rezerve de substanțe minerale utile și prin aceasta la prosperitatea mineritului din bazin. Precizarea pozițiilor corpurilor de minereu, a morfologiei lor, cât și a relațiilor cu rocile înconjurătoare sînt factori care reprezintă puncte de plecare în vederea întocmirii proiectelor de deschidere și de aplicare a celor mai adecvate metode de exploatare, metode care să asigure pierderi și diluții minime și randamente din ce în ce mai bune.

Caracteristicile mineralogice și chimice ale substanțelor minerale utile care au fost evidențiate, pot fi de un real folos la stabilirea celui mai adecuat flux tehnologic pentru concentrarea sau înobilarea mine-reurilor.

Rezultă deci, că lucrarea de față nu trebuie privită numai ca o contribuție la o mai bună cunoaștere a particularităților geologice, petrografice, mineralogice și geochemice a bazinului superior al Crișului Negru (Băița Bihor). Ea, după cum am văzut, poate servi și ca punct de plecare pentru atingerea unor obiective care la o analiză mai atentă sînt în strînsă interdependență cu problemele abordate.

Referindu-ne acum strict la mineralizațiile utile cantonate în dolomitele carniene din bazin, mineralizații care de altfel au constituit una din problemele majore ale lucrării, a rămas ca în final să facem și unele aprecieri de ordin economic.

Ca să putem răspunde la o întrebare pusă de imperativul vremii și anume dacă mineralizația de bor și cea polimetalică din sînul skarnelor magneziene, pot constitui obiective economice, trebuie ca în primul rînd să luăm în considerare o serie de factori, dintre care cei mai importanți sînt :

A) Legătura în spațiu a mineralizațiilor utile ;

B) Posibilitățile de exploatare ;

C) Metodologia de preparare ;

D) Cerințele în economia națională a produselor finite sau semi-finite obținute prin prelucrarea substanțelor minerale utile luate în considerare.

Sub formă rezumativă, vom încerca în continuare să scoatem în evidență particularitățile fiecărui factor în parte, din care în final se pot trage concluzii cu caracter economic.

A) Legătura dintre mineralizațiile utile

Privitor la problema legăturii în spațiu a mineralizațiilor utile, legături a căror particularități au fost comentate în lucrare sub diferite



aspecte, se pot desprinde trei cazuri principale, fiecare din ele datorită variației compoziției mineralogo-chimice generînd subîmpărțiri distincte :

1. Acumulările industriale de minereuri metalifere :
 - a) minereuri cuprifere ;
 - b) minereuri metalifere complexe (cupru, plumb, zinc, bismut, wolfram, argint).
2. Acumulări industriale de minereuri de bor :
 - a) minereu de bor cu ludwigit, kotoit și ascharit ;
 - b) minereu de bor cu kotoit și ascharit.
3. Acumulări industriale de minereuri mixte :
 - a) minereu de bor + minereu cuprifер ;
 - b) minereu de bor + minereuri metalifere complexe.

B) Posibilități de exploatare

Judecînd după forma corpurilor de minereu, dispunerea mineralizației utile, după relațiile acestora cu roca înconjurătoare la care se mai adaugă și existența unei bune organizări miniere din imediata vecinătate (mina Băița—Molibden), cît și prezența cadrelor tehnice (Întreprinderea Minieră Bihor) obișnuite și specializate în exploatarea zăcămintelor cu contur foarte neregulat și cu dispunerea neuniformă a utilului, ne face să presupunem că nu se vor întîmpina dificultăți cu ocazia extracției minereurilor luate în considerare.

În cazul corpurilor independente de minereuri metalifere, datorită unui contrast evident dintre util și steril, precum și datorită conținutului ridicat în elementele utile, fapt din cauza căruia cu greu s-ar putea ajunge la diluarea minereului pînă la un nivel neindustrial, se pot aplica metode de exploatare cu randamente sporite, fără ca sortarea să fie în centrul atenției.

O atenție deosebită însă, trebuie acordată pierderilor ce se vor realiza în timpul abatării minereului. Există pericolul ca din cauza friabilității avansate, concentratele naturale ale mineralizației metalifere să se desfacă în particule foarte fine și să se depună sub fornuă de praf pe suprafețele blocurilor de steril, sau să se însinueze în masa rambleurilor.

În cazul minereurilor de bor, datorită aspectului lor apropiat cu cel al rocii gazdă, respectiv cu al dolomitului recristalizat, se impune o sortare atentă, sortare care poate fi realizată doar printr-o îndelungată experiență a minerilor din abataj. Lacune în a face distincție dintre minereu și roca înconjurătoare, pot duce atît la pierderi substanțiale cît și la diluții avansate.



În sfârșit în cazul minereurilor mixte, este de dorit ca în timpul exploatării, să se țină cont de totalitatea recomandărilor menționate, cu atât mai mult dacă se ia în considerare și o sortare dintre minereul metalifer și cel de bor. Se pare că în asemenea cazuri, cele mai bune rezultate pot fi obținute prin adoptarea metodei de exploatare cu fișii orizontale ascendente cu rambleerea spațiului escavat, folosind sortarea manuală în abataj.

C) Metodologia de preparare

Până în momentul de față nu s-au făcut experimentări conform cărora să se stabilească un flux tehnologic corespunzător concentrării selective a minereurilor mixte. În schimb, încercările de obținere a unor concentrate cuprifere sau a celor de sulfuri complexe din minereurile metalifere, precum și a acidului boric din minereurile de bor, au făcut obiectul unor cercetări încă din anul 1961.

Au fost obținute concentrate de cupru cu un conținut de pînă la 30% Cu. De asemenea a fost stabilit cel mai adecvat flux tehnologic pentru concentrarea minereurilor de cupru, plumb și zinc, cu recuperarea în același timp a bismutului și a argintului. Nu există deci greutăți în aceste tehnologii, concentratele obținute îndeplinind condițiile corespunzătoare prelucrării lor în continuare.

Și în legătură cu obținerea din minereurile de bor de la Băița Bihor a acidului boric, produsul finit solicitat de diverse ramuri industriale, metodologia corespunzătoare a fost elaborată. Dintre toate încercările efectuate în acest sens, demn de reținut este procedeul hidrometalurgic, prin care s-a realizat obținerea în paralel și a sulfatului de magneziu. În legătură cu aceasta, recomandăm ca amplasamentul uzinei de preparare să fie ales în apropierea zăcămintului de bor, deoarece ea va putea fi utilizată la fabricarea sulfatului de magneziu din milioanele de tone de dolomit existente în bazin, chiar și după epuizarea rezervelor de minereu de bor.

D) Cerințele în economia națională

Dezvoltarea fără precedent a industriei noastre naționale, reclamă tot mai mult, în cantități din ce în ce mai mari, diverse resurse minerale. De aceea, de la început trebuie să subliniem faptul că substanțele minerale utile luate în considerare sau mai bine zis produsele finite care pot fi obținute prin prelucrarea acestora, sînt necesare și își pot găsi întrebuințare în diversele ramuri industriale. Sub semnul întrebării rămîn doar conside-



rentele legate de calitatea produselor și în special de prețul la care pot fi obținute.

În privința concentratelor cuprifere, cât și a celor de sulfuri metalice complexe, datorită calității minereurilor din care sînt obținute, problema valorificării economice este în principiu rezolvată.

Nu putem spune același lucru și despre acidul boric, fapt care se datorește conținutului scăzut în B_2O_3 a minereurilor de bor. Dacă însă se ia în considerare și sulfatul de magneziu ce poate fi obținut în paralel cu acidul boric, lucrurile se schimbă, rămînînd doar problema găsirii debușee-
lor pentru cantitățile apreciabile ale produsului secundar ($MgSO_4$).

În concluzie deci, există posibilități pentru valorificarea economică a substanțelor minerale utile cantonate în dolomitele carniene din cuprin-
sul bazinului superior al Crișului Negru (Băița Bihor).

BIBLIOGRAFIE

- Abdulaev H. M. (1957) Daiki i orudnenie. *Gos. N.-T, izd. Moskva.*
- Aleksandrov S. M. (1959) Geohimiceskie osobnosti vtoricnih izmeneni ludvighi-
tovih rud. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia* 2, Moskva.
- (1961) Nekotore geohimiceskie osobnosti proșesa așaritizații magnezialno-jelezistih
boratov. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia*, 6, Moskva.
- Arabu N. (1941) La géologie des environs de Băița. *C. R. Sci., Inst. Geol. Roum.*, 1937,
XXV, București.
- Băbălău D., Stoici S., Panican A., Ilie P. (1970) Wollastonitul, o nouă
substanță minerală utilă din bazinul superior al Crișului Negru-Băița Bihor. *Bul. Soc.
de Șt. Geol.*, XII, București.
- Bănățeanu G., Totoescu D., Kissling A. I. (1965) Obținerea boraxului din
materii prime indigene. *Stud. cerc. chimie*, 14, 4, București.
- Barsukov V. L., Egorov A. P. (1957) Nekotore geohimiceskie osobnosti uslovii
obrazovania mestorojdenii hipogenih boratov. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia*, 8, Moskva.
- (1961) Nekotore voprosi geohimii bora. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia*, 7, Moskva.
- Barth T. W. (1952) *Theoretical Petrology*. New-York.
- Bateman M. A. (1958) *Economic Mineral deposits*. New-York.
- Banker G., Paris J., Pouille E. (1968) Le Bore et ses composés. *Anual. des mines*,
oct. Paris.
- Bleahu M. (1963) Corelarea depozitelor paleozoice din Munții Apuseni. *Asoc. Geol. Carp.
Balc. Congr. VIII/1, Com. St. Strat.* București.
- Dimitrescu R. (1957) Stratigrafia și tectonica Munților Apuseni. *Anual. Roum.
Sov., secția Geologie*. București.
- Dimitrescu R. (1964) Harta geologică a R.S.R. Scara 1 :100.000 Foaia Arieșeni.
Inst. Geol. București.



- B r a n a V. (1967) Zăcămintele nemetalifere din România. Ed. Tehn. București.
- B u r r i C., N i g g l i P. (1945) Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Zürich.
- C i o f l i c a G., V a s i l i u C e c i l i a, V l a d Ș. (1967) Granații din skarnele de la Băița Bihorului. *Acad. R. S. R. Șt. cerc. geol., geofiz., geogr., seria Geologie*, 12, 1, București.
- V l a d Ș. (1967) Observații asupra skarnelor de la Băița Bihorului. *Șt. cerc. geol., geofiz. geogr., seria Geologie*, 13, 1, București.
- V l a d Ș. (1970) La nature poliascendente des métasomatites laramiques de Băița Bihorului (Monts Apuseni). *Acta geol. Acad. Scien. Hungaricae*, 14, Budapest.
- V l a d Ș., S t o i c i S. (1971) Répartition de la minéralisation dans les skarns de Băița Bihorului. *Revue Géol., Géoph., Série de Géol.* 15/1, București.
- C o d a r c e a A l., K i s s l i n g A l., K i s s l i n g M. (1957) Asupra ludwigitului de la Ocna de Fier. *Bul. Șt. geol. geogr.* 2, 3 — 4, București.
- D i m i t r e s c u R. (1958) Studiul geologic și petrografic al regiunii dintre Girda și Lupșa (bazinul sup. Arieș.). *An. Com. Geol. XXI*, București.
- D i m i t r i j e v i ć M. (1958) Geološka gradja i struktura bujanovackog granitskog masiva. *Rasp. Zav. geol. i geof. istr. N. R. Srbije*. Beograd.
- G a l e H. S. (1946) Geology of the Kramer borates. Kern. County, Calif. *Journ. of Min. a Geology*, 42, 4.
- G h e r a s i N. (1967) Metamorfism termic și metasomatic în bazinul superior al Crișului Negru. *D. S. Com. Șt. Geol.*, LIV/3, București.
- G h i ț u l e s c u T., S o c o l e s c u M. (1941) Étude géologique et minière des Monts Métallifères. *Ann. Inst. Géol. Roum.* XXI, București.
- G i u ș c ă D. (1937) Les phénomènes de métamorphisme hydrothermal des roches paléozoïques des monts de Bihor. *Bull. Lab. Univ. Buc.*, IV, București.
- (1941) Note préliminaire sur la minéralisation des gisements de contact de Băița Bihorului. *Acad. Roum. Mém. Sec. Sci.*, XVI/6, București.
- (1960) Contributions à la connaissance des cornéenes du Bihor. *An. Com. Geol.* XXIII, București.
- C i o f l i c a G., S a v u H. (1966) Caracterizarea petrologică a provinciei banatitice. *An. Com. Geol.*, XXV, București.
- B l e a h u M. (1967) Harta geologică a României, scara 1:200.000, Foaia Brad. *Inst. Geol.* București.
- G r i g o r i e v A. P., B r o v k i n A. B., N e k r a s o v O. I a. (1966) O novoi raznovidnosti așarita. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 166, 4, Moskva.
- H a r d e r H. (1961) Geohimia bora. Izd. Nedra. Moskva.
- I e l i n e k I. (1937) Rocile eruptive banatitice din Munții Bihor. *Bull. Lab. Min. Univ. Buc.* București.
- I l i ć M. (1954) Die magmatischen Gesteine in der Umgebung von Surdulica und Ihre Beziehungen zu den Molybdänlagerstätten dieses Gebietes. *Bull. d. Serv. géol. et géoph. de la R.P. de Serbie*, XI, Beograd.
- I o n e s c u C. (1962) Cercetări geologice și petrografice în cristalinel Munților Bihor (Biharia). *An. Com. Geol.* XXXII, București.
- I u s t i n A. (1957) Raport asupra prospecțiunilor gravimetrice pentru intruziuni banatitice în Munții Bihorului. *Bul. Univ. Babeș-Bolyai*, I/1—2, Cluj.
- K a r a m a t a S. (1955) Petrologische Studie der magmatischen und kontaktmetamorphen Gesteine des Boranya. *Bull. du Mus. d'hist. nat. du pays serbe. Série A.*, 6, 1, Beograd.
- K i s s l i n g A l. (1957) Studii mineralogice și petrografice în zona de exoskarn de la Ocna de Fier (Banat.) Ed. Acad. R.S.R. București.



- Korjinski D. S.** (1952) Zonalitatea de infiltrație metasomatică și formarea filoanelor. *Anal. Rom.-Sov., seria Geol.-Geogr.* 8, București.
- Krainov S. R.** (1964) Ghidrogheohimiceskii metod poiskov mestorojdenii bora. *Izd. Nedra*. Moskva.
- Levinson A. A.** (1966) Speculation on the incorporation of boran into argillaceous Sediments. *Geoch. et Cosm. Acta.* 30,9.
- Malinko S. V.** (1967) K voprosu izomorfizma bora v piroksenah. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia*, 9, Moskva.
- Marakusev A. A.** (1960) Paragenезisi ludvigita. *Mejd. geol. Congr. XXI sesia. Dokl. Sov. geol.* Copenhaga.
- Melnički V. V.** (1966) Izomorfism bora v prenite, vezuviane i drugih silikatah i ego znacenie pri poiskah. *Geol. rud. mest.* VIII /4, Moskva.
- Miheev V. I.** (1957) Röntgenometrieskii opredeliteli mineralov. Moskva.
- Petruțian N., Steclaci Livia, Ionescu M.** (1963) Prezența rheniului în molibdenitele din R.P.R., *Stud. cerc. geol.* VII, 4, București.
- **Steclaci Livia** (1966) Raportul Re: Mo în molibdenitele din România. *Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., seria Geologie*, 11, 1, București.
- Rădulescu D., Dimitrescu R.** (1966) Mineralogia topografică a României. Ed. Acad. R.P.R. București.
- Rafalet Angela** (1963) Notă asupra rocilor din aureola de contact a masivelor granodioritice de la Pietroasa și Budureasa (Munții Bihor). *Asoc. Geol. Carp. Balc. Congr. VII., Min.-Petr.* București.
- Rozlozsnik P.** (1936) Die tektonische Stellung der Bihargebirgsgruppe (Munții Apuseni) im Karpaten. system. *Math. u. Naturvisenschaftl. Anzeiger*, Bd. LV, 1, Budapest.
- Rudnik V. A.** (1962) Opredelenie kolicestvenogo vescestvo pri metasomaticeskikh proțesah. *Zap. vses. miner. o-va*, 41, 6, Moskva.
- Sabinin L. I., Perțev N. N., Malinko S. V.** (1964) Uslovia nahojdenia i diagnosticeskie priznaki bornih mineralov skarnovih mestorojdenii. *Izd. Nedra*. Moskva.
- Stoian A., Rohr L., Vicol C.** (1967) Prepararea wollastonitului în R.S.R. *Rev. Min.* 10, București.
- Stoici S., Ciolac T., Muț I., Sabău Gh.** (1970) Introducerea metodei normative în calculul rezervelor de skarne cu wollastonit. *Rev. Min.* 2, București.
- **Anastase H., Stoici Z.** (1971) 700 de ani de activitate minieră în bazinul Băița Bihor. *Rev. Min.* 5, București.
- **Ciolac T.** (1971) Aria de răspîndire a mineralizațiilor utile în cadrul bazinului superior al Crișului Negru — Băița Bihor. *Rev. Soc. Șt. Geol.* XIII, București.
- **Țigu L., Băbălău D.** (1970) Caracteristicile calitative și posibilitățile de valorificare a unor roci utile din bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor). *Rev. Min.* 3, București.
- Stoicovici E., Sălăjan I.** (1970) Considerațiuni asupra magmatismului din Munții Bihor. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, series Geol. — Geogr.* 2, Cluj.
- **Stoici S.** (1969) Contribuțiuni la cunoașterea mineralizației de bor din bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor). *Studia Univ. Babeș-Bolyai, series Geol.-Geogr.* 2, Cluj.
- **Stoici S.** (1970) Eficiența analizei röntgen-structurale în cazul skarnelor calcice de la Băița Bihor. *Bul. Geol.* 4, București.



- Stoici S. (1971) Contribuții la cunoașterea mineralizației cuprifere de la Băița Bihor. *Rev. Min.*, 7, București.
 - Stoici S. (1972) Contribuții la cunoașterea tipurilor de minereu de bor din bazinul superior al Crișului Negru (Băița Bihor). *Studia Univ. Babeș-Bolyai, series geol.-mineral.* 1, Cluj.
 - Supercianu C. (1956) Noi apariții de scheelit în zăcămintele de contact din provincia geochimică a banatitelor. *Rev. Min.* 4 — 5, București.
 - (1970) Studiul chimico-mineralogic al minereurilor de Cupru-Molibden-Reniu din România în vederea valorificării industriale a reniului (Teză de doctorat). Timișoara.
 - Utekhin G. M. (1964) Sur la probleme des lois de la repartition et les conditions de la formation des concentrations de bore dans des skarne. *Geol. rudn. mestor. SSSR*, 6, 5, Moskva.
 - Vinogradov A. P. (1962) Srednii soderjenii himiceskih elementov glavnih tipah izverjenie porod. *Akad. Nauk SSSR, Geohimia*, 7, Moskva.
 - Watanabe T. (1939) Kotoit, ein neues gesteinsbildendes. *Magnesium borat Miner. Petr. Mitt.*, B., 50.
 - (1943) Geology and mineralization of the Suan district (Korea). *J. of Faculty Sc. of Hokaido Imper. Univ.*
-





GEOLOGICAL AND PETROGRAPHICAL STUDY OF THE UPPER-RIVER BASIN OF CRIȘUL NEGRU – BĂIȚA BIHOR, WITH A SPECIAL REGARD ON THE BORON MINERALI- ZATION AND MAGNESIAN SKARNS

(Summary)

The Băița Bihor mining district, very well known from early times for copper and base-metal ores, occurs in the central-western part of the Bihor Mountains.

Both from the history of mining and from studies carried out during the last 150 years, one may draw the conclusion that the metallic ores from Băița Bihor and especially those from the Upper-River Basin of Crișul Negru area aroused the interest from ancient times.

The evolution of the mining activity in the district was closely accompanied by the industrial processing of certain metals. It seems that iron was the first metal to be mined out in this part of the Bihor Mts.

Following this (by the end of the 18th century and during the whole 19th century) the base-metal and particularly the copper ores have been mined out from the Coșuri Valley, Sturzu, Baia Roșie, Corlatul, Pregna, Ferdinand and Seaca Valley mines. Copper, zinc and lead, subordinately, gold and silver ores represented significantly the result of these working mines.

The increasing requirements of bismuth involved, by the end of the last century, various new research projects. Secondly, one of the most suitable geological structure for ore mineralization — the „Blidar contact” — has been found and mined up to recent times.

The modern metallurgy required, from the beginning of our century, the valuable molybdenum ores found at Băița Bihor. Depending on the necessities of molybdenum and bismuth (the only metals which were mined out at Băița Bihor during the first half of the 20 th century) several periods of increased activity were marked, two of them superposing to the World Wars.

A progress is worth mentioning after 1950 as a result of discoveries of rare and base-metal ores during the last twenty years. Therefore, modern mines have been opened, large amounts of mineral raw material, more and more required by our industry in full growth, were and still are extracted.

The tendency of the last years is conferred to a complete estimation of the ore deposits belonging to the Băița Bihor district. In this sense, it is worthy to be mentioned the superior recovery of the molybdenum concentrates through the yielding of additive oils with MoS_2 , the working out and recovery of wollastonite-skarns, the problem of extraction and boron



mineralization recovery, the reconsideration of copper and base-metal ores, and s.o. But these do not exhaust all the problems connected to the prospecting and recovery of the mineral resources of the district which is accordingly considered a real natural mineralogical-petrographical museum.

Regard on geological references

The great variety of geological formations, the quite interesting structural characteristics, as well as the abundant ores belonging to the geological unit known as Bihor Mts has attracted, until the last century, the attention of the researches of various kinds.

Chronologically speaking, the first studies with a general character have been made by Peters, Posépný, Szadeczky, Rozsloznic, Szontagh, Palfy, Rozsloznic, Fischer (1924), Ielinek (1937) and Giuşcă (1937).

More recent studies dealing with problems of stratigraphy, tectonics, magmatism and metamorphism belong to: Arabu (1941), Giuşcă (1952), Iustin (1957), Bleahu, Dimitrescu (1957, 1959, 1964), Dimitrescu (1958), Ionescu (1962), Bleahu (1963), Rafalet (1963), Giuşcă, Cioflica, Savu (1966), Stoicovici, Sălăjan (1970) and Stoici, Anastase, Stoici (1971).

Studies and considerations on some peculiar problems (of petrography, mineralogy, geochemistry, ores) have been carried out by: Watanabe (1939), Giuşcă (1941), Superceanu (1956), Cioflica, Vasiliu, Vlad (1967), Cioflica, Vlad (1968, 1969), Cioflica, Vlad, Stoici (1971). Stoicovici, Stoici (1969, 1970, 1971, 1972), Stoici, Ciolac, Muş, Sabău (1970), Stoici, Țigu, Băbălău (1970), Băbălău, Stoici, Panican, Ille (1970), Stoici, Ciolac (1971) and Stoici (1971).

Position, orographical and hydrographical data

The Upper-River Basin of Crişul Negru-Băiţa Bihor is located at approximately 22°38' Greenwich longitude, and 46°28' north latitude, its southern limit being at about 4 km NE of the Băiţa Bihor locality.

Morphologically speaking, the district is characterized by a deeply fragmented relief, the differences of level between the Crişul Negru Valley (Băiţa) and the highest tops reaching 700 m.

The hydrographical network is drained by the upper course of Crişul Negru.

The valleys are generally very deep, the slopes being steep with dips of 60–80°. The slopes are covered by deciduous forests and less by coniferous ones.

The climate of the region is temperate-continental.

The annual average temperature varies between +6 and +10°C, the warmest month being August with a mean temperature between +12°C and +22°C, and the coldest month is January, with an average temperature between +4°C and –10°C.

GEOLOGICAL AND PETROGRAPHICAL DESCRIPTION

Regarding the geological-petrographical point of view, the area of the Upper-River Basin of Crişul Negru is characterized by the occurrence of a deep-seated granitic-granodioritic intrusive massif, overlaid by Mesozoic mainly carbonatic rocks.



The carbonatic rocks are in tectonical contact with older formations — of a Permo-Werfenian age — constituted, from the petrographical viewpoint, of clay slate, tuffitic sandstones and conglomerates. Quartz porphyry flows belonging to the Hercynian tectono-orogenic phase occur in places.

Both the Palaeozoic formations and the Mesozoic ones are crossed by a lot of igneous dikes representing differentiated products of the Alpine magmatism.

Due to the effect of the thermal metamorphism, the geological formations are devoid of fossils, in their greatest part. This fact led to the impossibility to establish the age according to the paleontological criterion. Otherwise, because of the character of the paper, the geological formations of the district are studied from the petrographical, mineralogical and geochemical point of view.

A) Permian

The Permian formations of the investigated area pertain to a well defined geological unit (Bleașu, Dimitrescu, 1957, 1959), the so-called Arieșeni Unit. The following synthetical sequence had been established for the Permian rocks: 1, feldspathic series; 2, oligomictic series; 3, black „striped” series; 4, „vermicular” sandstones series, and 5, laminated conglomerate series.

A small part of the area of the Crișul Negru River is covered by the Permian formations confined to the feldspathic, „vermicular” sandstones and black „striped” series.

The formations belonging to the „vermicular” sandstone series are made up of an alternation of sandstones of various granulation, more or less micaferous; their thickness is, in places, more than 300 m. Very characteristic of these deposits are the „vermicular” sandstone composed of fine sandstones, even siltitic in places, of a red colour, sometimes violaceous, very micaferous, with peculiar worm traces.

The upper part of the „vermicular” series is represented by clay slates of a red-violaceous colour.

The whole series comprises quartz porphyry intercalations, with thicknesses exceeding 100 m. They are exposed the best in the Pregna and Ferdinand Valleys zone.

Feldspathic series cover large areas in the Tapu Mts zone and south-east of the Antoniou contact.

According to the petrographical viewpoint, the feldspathic series is made up of an alternation of tuffs, tuffitic sandstones and conglomerates, sandstones and conglomerates whose main minerals are represented by quartz and feldspars.

The whole series has a thickness over 200 m.

The black „striped” series occurs in the “Blidar contact” hanging wall. It is made up of argillites, phyllites and sandstones, and generally converted into hornfelses and skarns.

Chemical data about the above mentioned Permian formations are presented in Tables 1 and 2.

B) Triassic

The Triassic rocks lying over two thirds of the investigated area are represented by the whole sequence. The Triassic deposits are mainly built up of carbonatic rocks, their importance consisting in the fact that they are connected to the most significant rare and non-ferrous metal ores from Băița Bihor.



1. Werfenian

Werfenian formations are not exposed in the investigated area; they have been found only in the drilling No. 490, located near the Băița mine.

It consists of an alternation of intermediate to coarse grained sandstones and grey micaferous sandstones with white quartz feldspar sandstones. The Werfenian deposits underlie the younger Triassic deposits and the lower Jurassic ones, and again up to the surface the Permian formations of the Arieșeni Unit.

2. Anisian-Ladinian

We consider the age of the carbonatic rocks from the upper part of the Fleșcuța Valley as Anisian-Ladinian. Our assumption is based on the comparison of lithological characteristics, as well as the chemical composition of the same rocks from the vicinity of the investigated area, where they have been palaeontologically proved.

Grey dolomitic limestones, even the black ones, crossed by calcite veins, develop on a very limited area as compared to those from the neighbourhood of the Upper-River Basin of Crișu Negru (as it is, for instance, north of the Nucet locality).

The region bearing these dolomitic limestones is tectonically limited at SW by Carnian dolomites of the Codru Unit, and at NW by Permian formations confined to the Arieșeni Unit (Plate XXVII).

The Al_2O_3 high content, due to the presence of clay slates, is characteristic from the chemical point of view.

3. Carnian

The dolomites of Carnian age are widely developed in the investigated area.

According to Bleahu's and Dimitrescu's opinion (1963), Carnian dolomites together with Norian limestones, the "Coșuri Formation", and Jurassic limestones belong to the same nappe and are included in the so-called Codru Unit.

The dolomite beds, with a thickness of approximately 400 m, include several detrital rock intercalations, the most important having a thickness of 30 – 50 m, and being placed at the basis of these carbonatic rocks.

Without taking into account the disjunctive tectonics which had a decisive role in the formation of the present geological structure, based both on the outcrop data and mining and drilling evidences, we can admit that the Carnian deposits, as well as all the sedimentary formations comprised in this area, have a NW-SE general strike and a SW dip of 30–40°.

a) *Description of dolomites.* The colour of dolomites is white-grey, partly pinkish (Plate XIII, Fig. 1). They are compact, but since they are readily separated according to prismatic faces we easily differentiate them from surrounding limestones.

Under the microscope, dolomites present a mosaic or criptocrystalline texture and a massive-compact structure. Polygonal grains of carbonate with sizes comprised between 0.06 – 1.0 mm are distinguished.

Both macroscopically and microscopically one may notice that dolomites are cut by a network of calcite veins. In zones influenced by thermal metamorphism, dolomites have been also converted in metasomatic, hydrothermal and even secondary minerals. The concentration



of these minerals is very different and it varies from few percentages to 100 per cent, therefore to the complete substitution, on certain zones, of dolomites, case in which we have to deal with the bodies of real magnesian skarns. The abundance of these minerals is closely connected to the intensity of the metamorphism given by the Alpine magmatism.

While the isochemical metamorphism produced the recrystallization of dolomites, the allochemical metamorphism enriched the rock with the series of minerals as: phlogopite, serpentine, diopside, calcite (Plate XIII, Fig. 2 and 3), hedenbergite and, to a less extent, with wollastonite, garnets, talc, forsterite, chalcedony and tremolite.

In a later phase, magnesian and calcic-magnesian skarns, resulting from complete conversion of dolomites, were replaced by minerals of a hydrothermal nature as: chalcopyrite, chalcocite, bornite, covellite, sphalerite, galena, bismuthinite, argentite, pyrite a.o.

Before concluding these general considerations regarding the mineralogical composition of dolomites, skarns, matter on which we shall come again in one of the following chapters, we also mention as anticipation the existence of the mineralization of hypogene borates consisting of kotoite, ludwigite, ascharite and calcite in the Carnian dolomites at Băița Bihor.

If we take into account zones wherein the Alpine magmatism influenced dolomites only isochemically, by simple thermal contact, zones which, as a matter of fact, occupy over 95% from their distribution area, we may assert that the chemistry of dolomites is constant (Table 3).

Both from the analytical data and those resulted from geological and geochemical prospectings, one may conclude that they are merely primary dolomites, the MgO content being submitted to a weak metasomatic influence.

The ore reserves and qualitative characteristics of dolomites, as well as the existence of favourable conditions for open pits, make us to presume that they could be evaluated and used in various industrial fields (Tables 4 and 5).

b) *Description of detrital rocks.* As a whole, the siliceous intercalations of dolomite are made up of sandstones and clays which, influenced by thermal metamorphism, have undergone alterations giving rise to quartzites, hornfelses, hornfelses converted into skarns and even microskarns.

Quartzites present a psamitic texture and a compact massive structure. The main mineralogical component of the rock is quartz, as isometric or slightly elongated grains.

As impurities, quartzites also contain: sericite, zeolites, calcite and, rarely, feldspars, pyroxenes, wollastonite, apatite, zircon, ilmenite, pyrite and chalcopyrite.

Chemically, quartzites are characterized by a content exceeding 85% SiO_2 (Table 6, analyses 38 and 39). Al_2O_3 , FeO and CaO subordinately occur.

The metamorphism of the argillaceous intercalations produced, during the first phase, hornfelses which later on were partially or totally converted into skarns, so that they occur as skarnified hornfelses or even skarns which we called microskarns because of their microlitic texture.

Under the microscope, a cryptocrystalline to a thick microlitic mass is distinguished; it is made up of tremolite, diopside and garnet. In places spots of relict dolomite occur. Sericite, zeolites and calcite are found frequently as small veins or nests. Sporadic zones of wollastonite, quartz, epidote and pyrite have been also identified.

Chemically, skarnified hornfelses and microskarns are characterized by a content of approximately 50% SiO_2 , over 10% Al_2O_3 and CaO, while Fe_2O_3 , MgO, Na_2O and K_2O are less than 10% (Table 6, analyses 40 and 41).



4. *Norian*

According to Bleahu's and Dimitrescu's opinion (1957, 1964), the white crystalline limestones belonging to the Băița Bihor Norian occur north of the „Blidar contact” (Plate XXVII).

As in the case of Carnian dolomites, the thermal metamorphism also influenced the Norian limestones, converting them into the so-called „Băița Bihor marbles”.

The qualitative and technological characteristics of these marbles made them to constitute an economic object. They are worked out in two quarries situated by the right bank of Crișul Negru (Plate II, Fig. 1) and are recovered as marble mosaic, fodder calcite and statuary marble.

The rock is white and saccharoidal.

The influence of the allochemical metamorphism gave significant metasomatic-hydrothermal alterations of limestones. Thus, a whole series of skarn minerals, located especially along fracture zones at the contact with siliceous rocks, arise. A classical example in this sense is represented by the very well-known bodies of calcic skarns of the „Blidar contact”, predominantly made up of: garnets (grossularite-andradite), wollastonite, vesuvianite, pyroxenes (diopside-hedenbergite) and calcite. In the Băița mine, they can be followed on lengths of hundreds meters, thicknesses of tens meters and heights of 500 m from the uppermost level to the lowermost one. The skarn zones also contain Mo, Bi, W, Cu, Pb, Zn ores, and Sn, In, Ga, Re, Au, Ag as trace elements.

The chemistry of the Norian limestones is very homogeneous within the zones only subjected to the recrystallization (Table 7, analyses 43, 44, 46, 48 and 50).

The CaO content is high and varies between 54.72–55.36 %, so getting near the theoretical composition of calcite, while the MgO content is entirely subordinated; likewise the R_2O_3 and SiO_2 contents.

The chemical composition of the Norian limestones, partly affected by allochemical metamorphism, is quite different (Table 7, analyses 42, 45, 47, 49).

C) *Jurassic*

As in the case of Triassic deposits, Jurassic formations are widespread in the Băița Bihor district.

They belong both to the Codru Unit, in this case occurring even as two distinct facies, and to the Bihor Autochthon.

1. *The Coșuri Formation*

„Cosciuri Gesteine” (1874) according to Posépný or „formations of unknown age” (Bleahu, 1957–1959)²⁵, the Coșuri Formation is widely developed along the Coșuri and Hoanca Codreanului Valleys (Plate III, Fig. 1).

The Coșuri Formation is built up of various rocks, according to the initial mineralogical and chemical composition, as well as to the intensity of the thermal and metasomatic metamorphism. The initial sedimentary rocks (quartzose sandstones and clays) were subjected to intense alterations, quartzites, hornfelses, respectively, occurring in the first stage.

²⁵ *Op. cit.* pct 13.



The superposition of the calcic and magnesian metasomatism determined the variety of the rocks confined to the Coşuri Formation. The hornfelses have been converted into various types of skarns. In this case, the assemblage presents a striped structure given by the alternation of diopsidic, garnetiferous, wollastonitic skarns and the hornfels relicts (Plate III, Fig. 2).

The chemical difference between hornfels and hornfels converted into skarn is not conspicuous (Table 8, analyses 51 and 52). The latter type shows a slight decrease of SiO_2 , Al_2O_3 and Fe_2O_3 contents and an increase of MgO and CaO contents generated by calcic and magnesian supply.

The skarnified quartzitic hornfels and metamorphosed quartzose sandstones present an entirely different chemical composition (Table 8, analyses 53, 54). The SiO_2 content (over 80%) give them a strong siliceous character. Among the other oxides, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , and K_2O are noticed in larger amounts.

2. Carbonatic and detrital deposits pertaining to the Codru Unit

They are disposed in the Moriştii Brook Zone (Plate XXVII), and made up of limestones and siliceous detrital intercalations.

The limestones of a white-grey to dark grey colour have a microcrystalline texture and massive structure. In the neighbourhood of the „Blidar contact”, these limestones are highly recrystallized. Under the influence of thermal metamorphism, the alternation of limestones and siliceous detrital rocks favoured the formation of quartzites, hornfelses, skarnified hornfelses and even of the garnet-wollastonitic lenses, garnet-pyroxenic and pyroxenic skarns.

Limestones are characterized by a very small MgO content and by a large SiO_2 and R_2O_3 one (see Table 10); mineralogical-chemical peculiarities of the quartzites, which may constitute in a near future an economic objective due to their qualitative and technological features, are pointed out in Tables 11, 12 and 13.

3. Autochthonous Jurassic limestones

The age of limestones, occurring in the Corlat-Corlăţel Valleys, was considered as Barremian (Bleahu, Dumitrescu, 1963). But a group of scientists from the Ministry of Mines (Mihailovici et al., 1959)²⁶ consider them Anisian, Ladinian. Taking into account some paleontological and geochemical data, we partly agree with Bleahu and Dumitrescu and we do not agree with the latter opinion.

We consider the limestones disposed along the Corlatul Valley (north of the Corlăţel fault) as Barremian, and those comprised between the Fleşcuţa and Corlăţel faults – Tithonian. The following explanations are given to support these opinions:

a) if in the upper part of the Corlatul Valley rare paleontological traces (kaptines) were noteworthy, in the compartment placed between the Fleşcuţa and Corlăţelul faults they are not found;

b) following the geochemical dispersion aureole of some trace elements, it is to be mentioned some of them, namely zinc is not found in the Barremian limestones (Table 16). The same situation is observed in the case of the limestones from the Corlatul Valley. Limestones located south of the Corlăţelul fault contain zinc (hundreds of g/t) a characteristic of Triassic and Jurassic formations;

²⁶. *Op. cit.* ptc. 15.



c) both in the investigated area and in the vicinity, the Anisian-Ladinian deposits are represented by dolomitic limestones and even grey dolomites and not by pure, white, massive limestones with a fresh aspect.

D) Cretaceous

The white massive kaptotite-bearing limestones (Plate IV, Fig. 2, 3) are of Barremian age (Bleahu, Dimitrescu, 1957, 1964).

In all cases, Barremian limestones are tectonically separated by the Permian, Triassic and Jurassic formations. This delimitation is achieved either by obvious faults, generally sub-vertical, or overlying the older formations of the Codru and Arieșeni Units.

The effects of the thermal metamorphism only slightly influenced these limestones. But we cannot attribute this fact to the zones surrounding some dikes from the Corlatul Valley and those from the neighbourhood of the intrusive massif exposed in the Seaca Valley. Within these zones, limestones underwent a high recrystallization, the sizes of the carbonatic grains sometimes reaching 2 cm diameter.

The presence, within the Barremian limestones, of calcic skarns made up in the greatest part of garnets and wollastonite, as well as some metallic ores, points out an influence of the allochemical contact metamorphism.

The analytical results indicated that, chemically (Table 14), the Barremian limestones present an advanced degree of homogeneity. Small quantities of SiO_2 , Fe_2O_3 , MgO , Na_2O , P_2O_4 and S are added to the main compounds.

Economically, the Cretaceous limestones from Băița Bihor can be favourable appreciated. The qualitative features (Table 5), the large ore reserves as well as the existence of some concrete possibilities for the working quarries, may be considered as starting points in order to reevaluate and use them in various industrial fields.

E) Magmatic rocks

The rocks of magmatic origin and, in general, the totality of the phenomena connected to the magmatism of the Bihor Mts constituted, for a long time, important investigation items.

Quartz-porphyrines, pertaining to the Hercynian phase, have been described several times (Bleahu, Dimitrescu, 1957, 1964; Dimitrescu 1958; Bleahu, 1963), likewise the intrusive Banatites (Jelinek, 1937; Rafalet, 1963; Giușcă, Ciofliva, Savu, 1966; Stoicovici, Sălăjan 1970).

On the contrary, the igneous dike rocks of the region were less taken into account, fact that determined us to confer them the proper attention.

1. Occurrence and significance

Two main varieties of rocks are distinguished, as part of the Banatitic dike series from the Upper-River Basin of Crișul Negru: diorite-porphyrines (andesites) and diabases, and a transition variety: diabasis-porphyrines. However, we do not exclude the presence of some lamprophyres, especially the basic ones.

The dikes cross the whole sequence of sedimentary rocks, with a higher frequency in Triassic deposits. They can be followed on tens and even hundreds meters. In some cases one and the same dike presents interruptions or pinching out and branching, but, in general, still keeping the mineralogical-chemical peculiarities.



The thickness of the dikes varies in very large limits — from some cm to 10 or even 20 m. In this sense, the diorite-porphry dikes always present larger thicknesses.

The igneous dikes could be followed in underground on a depth of 500 m.

In general, they are striking NW—SE and rarely N—S or NE—SW. While in the western part of the district, diabase dikes particularly occur, in the central part, diabase-porphyrries prevail, and in the eastern and north-eastern margin, diorite-porphry dikes are mainly found (Plate XXVII).

Depending also on chemistry and mineralogical composition, dikes may be classified according to the surrounding sedimentary deposits. In general, an “affinity” of the diabase dikes for Norian recrystallized limestones, of the diabase-porphyrritic ones for Carnian dolomites and, finally, of those diorite-porphyrritic for Barremian limestones, is established, this situation being valid for the exposed surface.

Besides the fact that the igneous dikes of the district are witnesses of an intense Alpine magmatism and that they reveal the existence of a deep-seated intrusion, their connection with the mineralization processes give them a stressed economic significance. Thus the “Secundar”, “Fintinele” and “Ludovic” dikes, made up of hornfels, hornfels converted into skarn and skarns, especially with vesuvianite and garnets, all frequently impregnated with molybdenite, bismuthinite, and scheelite, do not represent anything else but some preexistent dikes subjected to metasomatic-hydrothermal alterations. The presence of diabase and diabase-porphryrite relicts are the only proof which reveals the petrographical term of the initial rocks.

In the other case, the ores are disposed at the contact between the dikes and the carbonatic rocks, proving that the igneous dikes constituted favourable ways of migration for the hydrothermal solutions. Magnesian skarn bodies impregnated with metallic ores as well as hypogene borate lenses found in Carnian dolomites in the close neighbourhood of diabase and diabase-porphyrritic dikes, represents obvious examples (Plate V, Fig. 2, 3). In this sense, the bodies of mineralized calcic skarns from Triassic and Cretaceous limestones are not to be neglected.

Therefore, we conclude that the dikes represent a suitable guide of ore prospecting.

2. Rock description

a) **Diabases** have a black-dark grey to intense black colour. As a result of a subsequent alteration (olivine serpentinization for instance), diabases present weak tinges of green. They are compact and hard, with microcrystalline texture and massive structure.

Microscopically, only feldspar microlites, included into a homogeneous groundmass, are distinguished. Under the microscope, diabases have a granulitic-ophitic or intersertal texture (Plate VI, Fig. 1) given by the feldspar crystal disposition. The structure is generally massive-compact.

From the mineralogical viewpoint, diabases are made up of plagioclase, pyroxene and serpentine (Table 17). Magnetite, ilmenite, pyrite and apatite appear as accessory minerals. In subordinate amounts, as secondary minerals, calcite and sericite have been also identified.

b) **Diabase-porphyrites** have a grey-black colour with green tinges. They are hard rocks, with microcrystalline-porphyrritic texture and massive structure.

With the naked eye one may distinguish rare feldspar phenocrysts up to 5 mm included into a compact and homogeneous microcrystalline groundmass. Under the microscope, they



present a porphyroid texture. The groundmass — due to the intersertal disposing of plagioclase microlites — has a diabasic texture. Its structure is massive-compact.

Mineralogically (Table 18), they are built up of plagioclase-feldspars, amphiboles, biotite and quartz. Pyrite, sphene and, quite sporadically, apatite and zircon appear as accessory minerals. In case when the rocks have been affected by hydrothermal processes, amphiboles are, in the greatest part, substituted by chlorite and epidote.

c) *Diorite-porphyrites* present grey-blackish colours with green tinges. They are hard and massive, having a porphyric texture and a massive structure.

The diorite-porphyrites are made up of feldspars, quartz, biotite and amphiboles (Table 19). Epidote and chlorite appear as secondary minerals and magnetite and pyrite as accessory minerals.

3. Chemical composition

12 analyses of the dike rocks (Table 20) represent quartz diorite-porphyrines (andesites), characterized by increased SiO_2 and Al_2O_3 contents (58.70—63.54 %, 16.08—17.32 %, respectively). The oxides of feric and alkaline elements as well as the CaO contents are lower in comparison with the other dike rocks.

Analyses no. 102—108 (Table 20) correspond to diabase-porphyrines. As compared to diorite-porphyrines, they are characterized by a decrease of SiO_2 and Al_2O_3 contents and by an increase of the other analysed oxides.

The rest of the analyses comprised in Table 20 represent various types of diabases. The decrease of SiO_2 content of these rocks to 41.68 % and that of Al_2O_3 to 12.22 %, leads to a high increase of the CaO content of feric and alkaline element contents given by the presence of large amounts of melanocrate minerals in diabases (Table 17). The occurrence of ilmenite in these rocks gives an increase of TiO content even exceeding 3 %.

The magma types and their characteristics (Table 21) — the differentiation diagram for Banatitic rocks showing a quite regular slope of curves (Fig. 7), as well as the QLM diagram (Fig. 8) pointing out an elongated zone, curved at PF line (wherein both Niggli values of the dike rocks and of the Plutonic ones are plotted) — indicate a normal differentiation of an alkali-calcic series and point out the alkali-calcic character of the Banatitic magmas from Băița Bihor.

F) Ore deposits

The area exposed in Plate XXVII contains significant ore deposits connected to and generated by the same deep-seated massif found at depths round 800—1200 m.

The ores are connected to various rocks or structures, the main bulk occurring in the Mesozoic carbonate rocks. On the whole, the ore deposits are controlled by structural and lithologic factors. They are exclusively integrated in the Endogene deposit types, typically contact-metasomatic and hydrothermal ones.



1. *Molybdenum*

Recovered as molybdenite concentrates, molybdenum has been taken into account, for the first time, at Băița Bihor, during the First World War.

The area where the molybdenum mineralization occurs is quite limited and it locates near the „Blidar contact” (Fig. 19) which separates Permian formations from Mesozoic carbonate rocks.

Molybdenite is found in close relation with calcic skarns, the most important associations being as follows:

- Molybdenite-garnets (especially grossularite);
- Molybdenite-garnets-wollastonite;
- Molybdenite-pyroxenes (especially diopside);
- Molybdenite-garnets-pyroxenes;
- Molybdenite-vesuvianite;
- Molybdenite-garnets-vesuvianite.

In connection with molybdenum ores, the presence of rhenium is established. The analytical data show high Re contents in unoxidated molybdenite with a scaly structure. A content of 58.34% Mo, 0.09% Re is found in scaly molybdenite samples, while in oxidated molybdenite with a content of 50.37% Mo the rhenium amount is about 11 times smaller (0.0083%).

2. *Bismuth*

The bismuth ores from Băița Bihor constituted the object of some working mines still from the end of the last century. Besides bismuthinite, several bismuth rare minerals — tertadymite, galeno-bismuthite, cosalite, emplectite, joseite and bismuth — are described (Giucă, 1941; Stoicovici, Stoici, 1970).

The bismuth minerals are much more developed than the molybdenum ones in the skarns from the „Blidar contact” and at the boundary between the „Coșuri Formation” and Norian limestones where the bismuth minerals are found in an intimate association with:

- wollastonite;
- wollastonite-garnets (especially andradite);
- garnets-pyroxenes (especially diopside);
- garnets-wollastonite-calcite-scheelite;
- garnets-wollastonite-chalcopyrite-galena;
- garnets-chalcopyrite;
- garnets-pyroxenes-molybdenite.

Unlike the molybdenum mineralization, the bismuth ores exceed the calcic skarn zones, being quite frequently noticed within the skarns of the Antoniu, Baia Roșie, Gustav zones, etc. The bismuth minerals are in this ore in close association with Cu, Pb, Zn sulfides and sulfosalts, placed in the nests, lenses or columnar bodies of magnesian skarns (serpentine, phlogopite, talc, diopside, garnets, calcite, chalcedony, etc.).



3. *Tungsten*

Scheelite is the only tungsten mineral occurring in the Băița Bihor skarns.

The „Blidar contact” is the most important wolfram-bearing structure. The particular associations are the following;

- scheelite-wollastonite-calcite;
- scheelite-wollastonite-calcite-garnets;
- scheelite-garnets-calcite.

The occurrences of scheelite were also noticed within the „Secundar”, „Fintinele” and Ludovic dikes, as well as in the magnesian skarns from the Antoniu, Baia Roșie, Bolfu-Tony and Hoanca Moșului zones.

4. *Copper, lead, zinc*

The copper, lead, zinc-bearing zones are connected to the magnesian skarns from the Carnian dolomites and to calcic skarns resulted by the conversion of Norian and Barremian limestones.

The area of base-metal minerals develop beyond the Mo, W, Bi-bearing zones (Fig. 9).

5. *Gold and silver*

Although the precious metals of the investigated area do not form independent ore deposits, they were and still are recovered nowadays as subproducts from bismuth and copper concentrates. The mineralogical associations as well as the quantitative values of gold and silver are mentioned in Tabel 26.

Trying to delimit the area of the precious metals (Fig. 9), one may notice that this area is superposed on the zones wherein the mineralizations of bismuth and base-metal ores are present, both gold and silver being connected to the Bi-ore and especially silver to the base-metal ore.

The Băița mine, the Sturzu, Baia Roșie, Coșuri and Corlatul zones and Elena Shaft, are the most important areas wherein the precious metals occur; as a matter of fact, these areas were the object of some researches, working mines and recoveries.

6. *Boron*

The mineralization of hypogene borats, constituting one of the main problems of this study, will be the object of some detailed descriptions in the following chapters.

7. *Other ores*

The above described metallic ores are not the only ore deposits of the district. A true picture may be found including here some non-metallic rocks and deposits.

The researches from the last eight years concluded that high amounts of pure wollastonite do exist. Due to its qualitative features, this wollastonite may be compared to the



similar foreign products (Table 27); it can be used in ceramics replacing, without difficulty, some raw materials.

Depending on the preponderance of wollastonite or garnets (minerals that participate with over 80% within the association) the varieties of calcic skarn, of the wollastonit-quartziferous type (Plate VII, Fig. 1) and of the garnet-wollastonitic one, do result.

The quartzites, with their qualitative and technological features, also represent research objects with a view to some economic recoveries.

The great ore reserves of carbonatic rocks (dolomites and limestones), their superior quality (Tables 3, 4, 5, 14, 15), as well as the existence of some concrete possibilities for the opening of some quarries, impose them to be also taken into account.

TECTONICS

Szontagh Palfy and Rozlozsnik gave out, for the first time, the idea of the nappe structure of the Bihor Mts.

Since that time and till nowadays, constant efforts regarding this matter have been done by a lot of researchers; Fischer (1924), Giuşcă (1937), Arabu (1941) are only some of those who dealt with the geological-tectonical study of this region.

One may remember and point out the tectonical researches carried out between 1956—1963 by Bleahu and Dimitrescu and their co-workers who specify and support a nappe structure of the Bihor Mts, defining the following main units:

- Bihor unit (autochthon)
- Codru unit (nappe)
- Arieşeni unit (nappe)
- Biharia unit (nappe) and
- Muncelu unit (nappe).

The above mentioned units are partly represented in the area delimited by the geological map (Plate XXVII).

The Bihor Unit is represented by Tithonian and Barremian limestones and probably, by the autochthonous Coşuri Formation.

The Codru Unit, which among the afferent formations occupies the largest part of the district, is represented by Werfenian sandstones, Anisian-Ladinian dolomitic limestones, Carnian dolomites, Norian crystalline limestones, limestones with detrital intercalations and Lower and Middle Jurassic Coşuri Formation.

Finally, the Arieşeni Unit is represented by „striped”-black, „vermicular” and tuffaceous series.

The whole sequence is traversed by the Banatitic dikes, the intrusive magmatic body of granitic and granodioritic composition existing somewhere deeper.

It seems that old orogenic movements, from Paleozoic and Lower-Middle Mesozoic, did not influenced the sedimentary deposits of the district. The tectonic event which had taken place during the Cretaceous period gave rise to the present structure.

After the deposition of the Barremian limestones, the Austrian phase followed, displacing some blocks outside the district.

Within a latter phase the Banatitic intrusions were emplaced, a series of fractures occurring simultaneously.



At the end of Cretaceous, the Laramian phase led to the formation of numerous fractures, disjunctively affecting both the autochthonous and the afferent deposits of the Codru and Arieșeni Units.

As regards the disjunctive structures, one may notice the existence of two systems of faults (Fig. 10) :

- fault-set striking NW-SE
- fault-set striking NE-SW

The two systems of faults divide the area into a series of tectonic blocks which migrated within the limits of the faults and led to the formation of a very complicated structural architecture.

BORON MINERALIZATION AND MAGNESIAN SKARNS FROM BĂIȚA BIHOR

The emplacement of the deep-seated intrusions and their dike differentiation (banatites) as well as the action of the magmatic processes at the end of Cretaceous determined the existence of the most important mining field from the Bihor Mts in the Upper-River Basin of Crișul Negru. The great variety of ore deposits, as well as their economic importance, attracted, as we also mentioned, the attention of early miners, even from the 13th century, and later on that of the specialists of Earth Sciences.

While in the past the recovery of base-metal and silver-gold ores was predominant the late flourishing of the mining industry is due to the significant occurrence of the Mo, Bi and Cu ores. Besides, there are some other important ores to be taken into account: the tungsten mineralization, the trace elements (In, Ge, Ga, Re), wollastonite-skarms, hypogene borates (which we shall deal with further on), a.s.o., all of them representing concentrations less studied and nonrecovered up to the present.

The Baia Roșie, Antoniu, Bolfu-Tony and Hoanca Moșului zones (Fig. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19), within the area of the Triassic dolomites from Băița Bihor, offer us some very interesting geological-mineralogical peculiarities. They contain boron ore lenses and columnar bodies of magnesian or calcic skarms, impregnated with metallic ores.

A) Geological factors which generated the ore deposits

The existence of a magmatic reservoir giving rise to a massif of a granitic, granodioritic and dioritic composition represents one of the major factors which allowed the formation of the ore deposits. The intrusive rocks of the basement are, therefore, the main source where from boron and other ores participated in the geochemistry of hypogene processes.

The lithological and petrographical factor also played an important part in the formation of the endogenous boron concentrations and of the mineralized skarn bodies. Besides the fact that the carbonatic rocks from the district played the part of host rocks, they also constituted a source of the calcic-magnesian metasomatism. The character of the carbonatic rocks determined the chemical and mineralogical composition both of the hypogene borates and of the skarn bodies. Thus, the presence of dolomites favoured the formation of the magnesian borates of kotoïte, ludwigite and ascharite type, beside magnesian and calcic-magnesian skarms made up prevalingly of serpentine, talc, phlogopite, diopside and calcite.



Simultaneously, the tectonic factor allowed the formation of the ore deposits. Both the deep fractures within the dolomites and the tectonic boundary between them and the silica-bearing formations constituted the main migration ways of hydrothermal solutions.

Connected to the mentioned factors, the location of boron ore deposits and those of magnesian and calcic skarns took place within zones with different geological peculiarities that, finally, generated quite strong differentiations. In this sense we mention the following five situations:

1. The ore deposition at or near the contact between dolomites and banatitic dikes. Under the influence of the hydrothermal solutions, at the limit between these two formations, a bimetamorphism took place producing magnesian skarn bodies and hypogene borate concentrations.

In some cases (Fig. 14) magnesian skarns developed more widely than the boron ores. This is due to the fact that the most part of the released magnesium from dolomite was captured in the skarn-phase by the silicon ions, thus several minerals as serpentine, talc, phlogopite, diopside, forsterite, etc., with the simultaneous separation of calcite forming.

Small lenses of boron ore, which occur in this case, are due to the reaction between a part of the boron ions carried by the hydrothermal solutions and by the excedentary magnesium ions left after the formation of the magnesian silicates. The excess of boron ions, in their turn, probably reacted with the magnesian ions, too.

When the magnesian and calcic-magnesian silicates mentioned before have not been formed in the skarn phase, the boron mineralization is found well developed in the close vicinity of the dikes (Fig. 17).

2. Fractures and especially fracture intersections within the dolomites represented the most convenient zones for hypogene borate formations. In their ascending way, the hydrothermal solutions rich in boron ions reacted, in this case, only with a carbonatic environment poor in SiO_2 , capturing almost all magnesium ions released during the decomposition of dolomite.

Within this kind of zones (Fig. 11, 16), besides the bodies of boron ores, small skarn lenses of calcic and calcic-magnesian character, made up prevaillingly of calcite and diopside, occur.

3. Small lenses of magnesian skarn weakly impregnated with boron ores were encountered in the south-eastern part of the investigated area, at the tectonic contact between dolomites and Permian sandstones.

4. At the contact between Carnian dolomites and detrital intercalations converted into hornfelses, small nests of borate-bearing magnesian-skarns have been also found.

5. Although it does not pertain to the mining field taken into account, we mention the boron mineralization from Pietroasa (Beiuş). Here the boron ore and small lenses of magnesian skarns are disposed within the mass of the dolomitic limestones from the very neighbourhood of the granodioritic massive.

In connection with the location of hypogene borates and of magnesian and calcic-magnesian skarns and their related metallic ores, the fifth cases can constitute a guide for the future prospectings in the Bihor Mts, as well as in other regions with similar geological features from our country.



B) Types of boron ore

The geologic structural conditions, as well as the chemical composition of the hydrothermal solutions and of the host-rocks, led to the formation, within the district, of several types of boron ore, subdivided according to the mineralogical and chemical composition.

One of the main types of ore, the so-called the „striped” type has been found in the Tony and Hoanca Mofului drifts. The ore lenses of this type are disposed at the very contact between dikes and Carnian dolomites.

The ore groundmass, having a white-grey or light yellowish colour, is cut by a series of small ludwigite veins conferring it a "striped" structure (Plate VIII, Fig. 1.).

Under the microscope, one may distinguish a carbonate mass cut by ludwigite small veins which usually are accompanied by ascharite nests with magnetite and hematite inclusions. Kotoite—the anhydrous borate of magnesium—appears in quite large amounts (Table 35).

In comparison with the other types, the "striped" ore is characterized by a high iron content, the other elements occurring in the usual amounts (Table 36).

The second type of boron ore, the so-called "dotted" type, is well represented within the Baia Roşie zone (Fig. 11).

The ore bodies of this type, beside the lenses of calcic-magnesian skarn, are located at the intersection of some fault systems within the Carnian dolomites.

The dotted aspect of the ore is given by the radiar aggregates of ludwigite (Plate IX, Fig. 1).

Under the microscope, one may distinguish a carbonate mass impregnated with ludwigite, ascharite replacing ludwigite, magnetite and hematite relicts, kotoite grains and needle-like or isolated crystals of ascharite, in amounts shown in Table 37.

The dotted ore presents intermediate values (Table 38) which are situated between those of the "striped" type ore and those of the "white" type, which we shall describe further on.

The last of the main types of boron ore — the "white" type—has a wide development in the Baia Roşie and Bolfu-Tony zones (Fig. 14 and 15). It is represented by some small lenses placed in the immediate neighbourhood of large bodies of magnesium skarn made up of serpentine, talc, phlogopite, diopside, chalcedony and calcite; all of them are impregnated with pyrite, chalcocopyrite, galena, magnetite and hematite.

The white ore is made up of calcite, kotoite and ascharite, subordinately of small quantities of metallic ores (Table 39).

As regards the chemical composition (Table 40), the "white" type is characterized by the highest content in B_2O_3 and the lowest content in iron.

C) Stages of ore deposition

The relationships between the skarn minerals and both the metallic ores and the magnesian borates, their disposition and the connection with the host-rock, indicated the conclusion that all together have a common metasomatic-hydrothermal genesis, involving several phases of deposition. A series of mineral generations constitutes assemblages specific to a certain boron ore and skarns found within Triassic dolomites of the Băița Bihor region. Each generation, belonging to a certain phase, completes the group of minerals formed in one of the previous phase.

The first phase, the skarn phase, is characterized by a significant silica supply and, therefore, by the formation of magnesian skarn silicates.

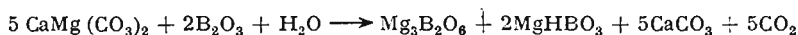


In connection with the preponderance of calcium or magnesium in the skarn, two main categories of mineral associations are noticed. The first one, called, on the whole, calcic-magnesian skarn, is made up of calcite, diopside, garnets and subordinately serpentine and phlogopite, and the second one — of the magnesian skarn — is built up of serpentine, diopside, talc, phlogopite, forsterite, calcite and chalcedony.

In the following phase, the hydrothermal solution carrying metallic elements impregnates with minerals of the sulfide-oxide group the skarn bodies formed in the previous phase. During this phase, the most important are the concentrations of Mo, Bi, W, Pb, Zn, Cu, Au, and Ag, within this mining field.

The second generation of minerals is superposed, during this phase, on magnesian and calcic-magnesian skarns all together having a high economic importance. Among the minerals pertaining to this generation, we mention the following ones: chalcopyrite, bornite, chalcocine, covellite, emplectite, bismuthinite bismuth, silver-bearing galena, hematite and scheelite.

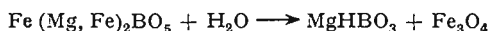
During the third phase, the boric phase, the most important deposits of hypogene borates of the region are formed. The low-temperature hydrothermal solutions bearing boron ions, decomposed during this phase the dolomite from the very vicinity of the migration ways and produced some metasomatic zones (lenticular bodies of boron ore) made up of a calcite mass impregnated with kotoite and probably primary ascharite (Plate XV, Fig. 1):



Ludwigite as nests or small veins and pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena and magnetite (Plate XII, Fig. 1, 2, 3) disseminations were added to the boron ores in a later phase — the boron-metallic phase.

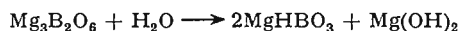
The renewal of the metallic phase (in less reduced amounts), however, proves that the formation temperature of these ores is certainly higher in comparison with that of kotoite and primary ascharite.

The influence of low temperature solutions, with which the hydrothermal activity ends, produced the modifications of the hydration period, of the chemical composition and crystalline structure of some primary minerals. One of the most important processes is the substitution of ludwigite by ascharite.



In this way the secondary ascharite nests are found containing magnetite inclusions, fact that leads to an enrichment of the ore in B_2O_3 .

A similar replacement was also noticed in the case of kotoite grains, perhaps according to the reaction:



Finally, the last phase, which we called the hypogene phase, is characterized by the formation, under the influence of exogene factors, of some secondary minerals, among which the most widespread are: malachite, azurite, iron and manganese hydroxides, brucite and probably sassoline.



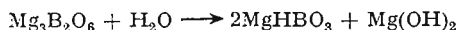
In this phase, the boron ores take a spongy aspect, and concentrate iron, manganese and calcium; on the contrary, B_2O_3 content decreases in some cases even under 1%.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF BORON ORES AND MAGNESIAN SKARNS FROM BĂIȚA BIHOR

1. Kotoite – $Mg(BO_3)_2$

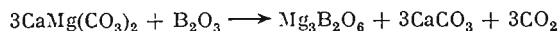
Kotoite occurs in dolomites affected by the metasomatic hydrothermal process. It is found in all the types of boron ore with a peculiar concentration in the white type ore where it represents one of the main minerals.

When the ores are unaltered, kotoite cannot be distinguished with the naked eye. This fact is possible in the case of altered ores, due to the fact that both the kotoite grains and, in general, the whole mass of the ore, has a reddish colour (Plate XV, Fig. 2) called by W a t n a b e (1939) "kotoitic marble". But in this study we cannot talk about a pure kotoite because it is partly substituted by ascharite:



Kotoite frequently associates with calcite and ascharite. In smaller quantities ludwigite and forsterite occur.

The formation of kotoite is directly connected to the action of the boric solutions upon dolomite:



Under the microscope, kotoite is colourless and it is partly substituted by ascharite. Its optical properties are somewhat similar to those of forsterite differing by its optic axial angle (21°).

Kotoite occurs as isometric (Plate XVI, Fig. 1, 2) or elongated grains. It presents a higher relief than calcite and ascharite. The polarization colours are quite various: yellow, orange, green, blue, brownish and even red-violet (Plate XVI).

A characteristic regarding kotoite occurrence in the mass of calcite consists of its dendritic development keeping the optical orientation. As a result, a peculiarity is noticed: kotoite grains are dispersed as groups, each of them presenting a certain colour of interference and a simultaneous extinction (Plate XVI, Fig. 1,2).

Kotoite chemical composition as well as its X-ray pattern are given in Tables 42 and 43.

2. Ludwigite – $Fe(Mg, Fe)_2BO_3$

Beside calcite, ascharite and kotoite, ludwigite occurs in the ores from Băița Bihor.

Ludwigite exhibits acicular prismatic crystals grouped in radiar aggregates or sheaves. Its colour is black, sometimes with greenish tinges. The lustre is silky or semimetallic, probably given by magnetite microlitic inclusions.

Under the microscope, ludwigite is opaque. It occurs as elongated and acicular prismatic crystals, disposed in radiar nests or sheaves (Plate XVII, Fig. 2). It has a dark green to black colour and a green-brown pleochroism.

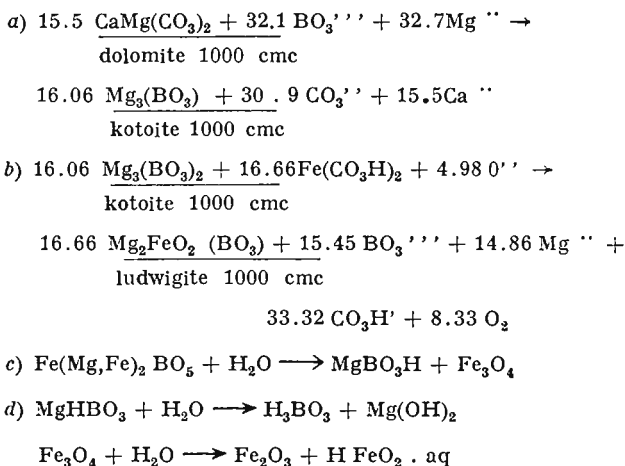


The degree of ludwigite transformation ranges within quite large limits, beginning with a simple occurrence of ascharite in its margins or cracks to a complete substitution, case of the so-called ascharitization (which according to B a r s u k o v and E g o r o v, 1957, is produced by weak alkaline solutions — pH = 8.3 — 8.4 — of a hydrothermal nature, and after K i s s l i n g, 1967, is a result of the mobilization of Fe and Fe²⁺ ions and of that of BO₃³⁻ and Mg²⁺ ions).

The ascharitization of ludwigite is well represented at Băiţa Bihor and it can be followed from its incipient stage to that of complete substitution. The previous existence of ludwigite as primary mineral may be deduced only by the presence of magnetite inclusions which are enclosed in the alteration ascharite nests (Plate XVII, Fig. 3).

The alteration does not stop here. The new minerals, occurring by the decomposition of ludwigite, are converted themselves into secondary products. Thus, magnetite changes into hematite and then into limonite, and ascharite is replaced by sassoline and brucite.

Therefore, in connection with the formation of ludwigite as well that of its secondary products, we presume the existence of several phases, some of them taking place in metasomatic-hydrothermal conditions, and the others under the influence of hypogene processes :

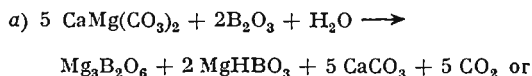


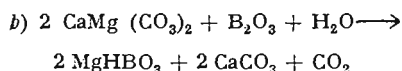
3. Ascharite — MgHBO₃

Ascharite was described for the first time by P e t e r s in the dolomites converted into skarns from Băiţa Bihor.

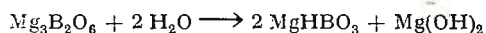
Although ascharite from Băiţa Bihor is subordinated to kotoite, it, however, represents the borate with the highest frequency, being present in all mineralized zones and in all types of boron ore.

As primary mineral, ascharite occurs scarcely as acicular individuals crossing the idiomorphic grains of calcite. It is found simulataneously or a little later than kotoite, according to the action of boric solutions upon dolomite :

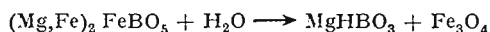




But, generally, ascharite from Băița Bihor represents a secondary product. On the one hand, it resulted by hydration of kotoite within a later hydrothermal phase:



and on the other hand, by ludwigite alteration, also after decomposition within a hydrothermal phase:



the difference consisting in the fact that in the latter case the radiar aggregates of ascharite contain magnetite inclusions.

Ludwigite is found as acicular crystals gathered in radiar aggregates. It is silky in fibrous masses and glassy in solitary crystals. Ludwigite occurs as dull, colourless or white earthy mass when is found in an advanced alteration stage. More often its impurities exhibit greenish or dirty yellow tinges.

Under the microscope, it is colourless, but the fibrous ascharite aggregates are sometimes rusty. It presents a medium relief and polarization colours of a superior order. The pseudomorphoses of ascharite after ludwigite are quite frequent. One may notice, as I mentioned, all stages of substitution. The chemical analysis of ascharite and its X-ray diffraction pattern are presented in Tables 45 and 46.

4. Calcite

Calcite is one of the most widespread minerals from Băița Bihor. It constitutes the groundmass of the boron ore and is one of the main minerals of magnesian skarns.

5. Garnets

Garnets occur quite seldom within Carnian dolomites, generally, and magnesian and calcic-magnesian skarns, particularly. Besides some compact masses, dodecahedral crystals presenting brown-reddish colours, sometimes with greenish tinges, have been encountered.

It often presents weak birefringence and microstructures disposed in zones. The cracks are filled with zeolites, quartz and calcite.

The chemical composition of garnets, besides the analytical data of garnets from calcic skarns, as well as the crystallo-chemical formulae and their virtual composition are given in Tables 47 and 48.

6. Pyroxenes

Pyroxenes constitute important occurrences within the skarns from Băița Bihor. The presence of both diopside and hedenbergite is characteristic to the calcic skarns of the „Blidar contact” zone, besides garnets, wollastonite and calcite. On the contrary, magnesian and calcic-magnesian skarns include great amounts of diopside and more often diopside with a slight isomorphous mixture of hedenbergite (Table 49, analysis 185).

The presence of diopside was noticed within all the bodies of magnesian and calcic-magnesian skarns, forming even monomineral zones. As a rule, diopside is associated with calcite, phlogopite, talc and serpentine.



A peculiar development of diopside was observed within the Antoniu and Baia Roșie stocks. The diopside crystals are up to 4 – 6 cm. Significant base-metal ores associated to the great masses of this pyroxene together with phlogopite, calcite, serpentine and dolomite and constitute one of the most important objectives for copper, zinc, lead, bismuth, gold and silver recovery.

Under the microscope, diopside presents quite various forms. Elongated prisms disposed parallelly or in radiar aggregates are forms which were frequently encountered (Plate XVIII, Fig. 3).

The forms of short and twinned prisms disposed randomly (Plate XVIII, Fig. 2) or grouped according to certain directions are not rare either. Finally, we also mention the isolated crystals with a pseudo-hexagonal habit (Plate XVIII, Fig. 1).

Diopside crystals are colourless, and between crossed nicols they present quite bright colours: green, blue, red, violet, brown.

A perfect cleavage in two directions may be distinguished the angle between them being of 85 – 88°; the maximum extinction angle is 30 – 36°.

From Table 49 one may find that the first three analyses (183, 184, 185) correspond to the diopside composition, and the fourth one (186), which as a matter of fact characterizes a pyroxene of calcic skarns, indicates a hedenbergite or even a Mn-hedenbergite.

The existence of diopside within the magnesian and calcic-magnesian skarns from Băița Bihor is also confirmed by X-ray powder data (Table 5).

7. Serpentine

While the pure serpentine occurs relatively seldom, the abundance of this mineral as compact and amorphous masses is very wide in the magnesian skarns from Băița Bihor.

The most beautiful samples of serpentine were encountered in the Hoanca Moșului and Bolfu-Tony zones included in the magnesian skarns or in dolomites from close vicinity of the igneous dikes. Serpentine develops itself under the form of acicular crystals disposed in radiar aggregates or of fibrous asbestiform bands which create peculiar forms within the dolomite host.

As compact masses, serpentine is quite frequent in all the occurrences of magnesian skarn from Băița Bihor. The green colour of these skarns is due to the presence of serpentine and other minerals which present an advanced degree of serpentinization.

Under the microscope, serpentine presents quite various forms. It is most frequent encountered as aggregates made up of irregular shaped grains (Plate XIX, Fig. 2). Drop-like grains (Plate XIX, Fig. 1) disposed also in aggregates are frequent. In this sense we also remind fibrous aggregates of serpentine developed within skarn (Plate XIX, Fig. 3).

The colour of serpentine grains in thin section is slightly greenish. Between crossed nicols, the interference colours are grey of various tinges.

The wavy extinction was frequently encountered.

Chemical and X-ray data are given in Tables 52 and 53.

8. Talc

Talc also occurs in magnesian skarns from Băița Bihor, the widest distribution being noticed at the contact of dolomites or of skarn bodies with diabase dikes. It is a metasomatic-hydrothermal product formed either by the action of the hydrothermal solutions rich in CO₂ upon olivine diabases, or as a result of the metasomatic reaction between dolomite and silica dioxide.



9. Phlogopite

Phlogopite is best represented in the Hoanca Moşului zone, occurring as tabular or scaly aggregates of a greenish colour, both within the dolomite mass (Plate III, Fig. 2 and Plate XXI, Fig. 1) and within magnesian and calcic-magnesian skarns beside calcite, serpentine and more seldom together with diopside.

Phlogopite, in association with talc, diopside and calcite, represents the main mineralogical component of the skarn bodies in the Bolfu-Tony zone. The skarn bodies, as a whole, are more or less impregnated with magnetite, hematite, pyrite, chalcopyrite, sphalerite and galena.

We mention the occurrence of phlogopite also within the Antoniu stock as white-greenish scales with silvery tinges up to 0.2–2.0 mm; it is intimately associated with calcite, diopside, serpentine, garnets (Plate XX, Fig. 2) and seldom with siderite, scapolite, plagioclase, feldspars and forsterite.

In thin section, phlogopite occurs as lamellae of 0.1 – 2.0 mm. It is colourless or slightly greenish. The interference colours are bright, the most common colours being green and brown-yellowish.

The chemical and X-ray data are presented in Table 55 (analysis 189) and Table 56.

10. Quartz

Quartz as a hydrothermal mineral, occurs seldom as hexagonal prisms in some vugs from Băiţa Bihor and Bolfu II.

As chalcedony, SiO_2 is quite widespread within skarns from the Bolfu-Tony and Hoanca Moşului zones. It forms very fine-grained aggregates and it probably results from dehydration and recrystallization of the silica gels.

Chalcedony presents quite various colours, the diverse tinges of green being the most frequent ones. Together with the main minerals from the magnesian skarns, it gives rise to banded structures or, as Kissling (1967) called them within the skarns from Ocna de Fier – Liesegang textures (Plate XIV, Fig. 1,2).

The above described nonmetallic minerals can be considered as main constituent parts of the boron ores and of magnesian and calcic-magnesian skarns from Băiţa Bihor. In this case, we cannot affirm that we exhausted all the investigations regarding their mineralogical composition.

Zeolites, for instance, were noticed within several sections, disposed both along fissures or in cavities.

The grains of plagioclase feldspars and scapolites were found within the skarn nests of the Antoniu stock, beside serpentine, phlogopite, diopside and calcite.; also, the olivine grains which, as a matter of fact, were sporadically encountered within the bodies of boron and magnesian skarns from Baia Roşie, Tony-Bolfu and Hoanca Moşului zones.

Occurrences of magnesite (within talc lenses), rhodochrosite with a high content of calcium (within the calcite nests) and siderite were also noticed although not pure.

Appearances of scheelite are worth mentioning, too. As grains it was identified by fluorescence within calcic-magnesian skarns.

We also remind the sporadic appearances of brucite within the boron ores and of vesuvianite, wollastonite and pennine within calcic-magnesian skarns.



11. Magnetite and hematite

Masses of martitized magnetite, disposed as small veins with a thickness of 3 – 10 cm, at the contact between basic dikes and dolomites, were encountered within the Tony and Hoanca Moșului drifts. They constitute the filling of some fissures and faults of dolomites.

Within the boron ores, the iron oxides represent secondary products deposited after ascharite replacing ludwigite.

The cubic or octahedral magnetite crystals, partly substituted by hematite, were found together with pyrite, chalcopyrite, sphalerite and galena within the masses of magnesian skarns from the Bolflu II and Bolflu III drifts.

Hematite (so-called oligiste), beside bismuthite, chalcopyrite and other sulfides, is quite widespread within the wollastonite garnetiferous skarns from the Molybdenum-Băița mine.

Magnetite occurs as compact masses or grains with size of 0.4–5.0 mm. It forms cubic or octahedral crystals, in places. Magnetite has a stealy grey colour, cleavages right angle are distinguished at well developed crystals.

In polished section, magnetite occurs as big, round masses with corroded outline or as xenomorphous, elongated grains. The colour is grey with brown-yellowish tinges. Both the relief and the reflectivity are lower in comparison with hematite. In very many cases, on margins or fissures, magnetite is substituted by hematite (Plate XXIV, Fig. 1,3).

Hematite has a red-brown colour, and when polished it gets a white-grey metallic colour with intense reflexes. It presents itself as compact masses or acicular crystals, disposed in radiar aggregates. It also occurs in grains up to 5 mm.

Under the microscope, hematite is bright-white, slightly grey, with a high and strong relief.

It is generally found as masses with irregular outline or as lamellar crystals grouped in sheaves, rosettes or radiar aggregates (Plate XX, Fig. 2). Hematite also occurs as lamellar aggregates or grains with an almost prismatic habit.

X-ray powder data of the massive hematite from the Bolflu III drift are given in Table 57.

12. Pyrite

Pyrite is a mineral which can be also encountered in very many situations. Within the boron ores, for instance, it occurs as cubic crystals or xenomorphous grains. Quite frequently, the compact masses of pyrite are disposed at the limit between the igneous dike and the host rock. It is also included in magnesian skarns, forming idiomorphic dodecahedral crystals up to 2cm.

Usually, pyrite is found in association with magnetite, hematite, galena, included in sphalerite and chalcopyrite as small xenomorphous grains.

Although it was encountered within all the mineralized zones, it is always subordinated to other ore minerals.

13. Copper minerals

Chalcopyrite, bornite, covellite and chalcosine, to which cuprite and native copper are very seldom associated, are found in the most various metasomatic assemblages. The presence of the first four minerals was noticed still since the last century (Peters, 1861; Possepny, 1874) when copper ores from Baia Roșie, Bolflu, Gustav shaft and Corlatul Valley zones constituted the purpose of some intense working mines.



In the last thirty years, as a result of mining and drilling activity, the copper ores were also found in other zones within the mining district. Without neglecting the occurrence of copper minerals within the calcic skarns from the Molybdenum Băița mine and the Coșuri zone, together with bismuthinite, scheelite, sometimes with emplectite, cosalite and nativ bismuth (Giucă, 1941), they were also encountered in new zones of magnesian skarn bodies.

We must mention, therefore, the Antoniu stock, wherein beside chalcopyrite, covellite, chalcosine and bornite, native copper, emplectite, bismuthinite, bismuth, galena, sphalerite, pyrite, magnetite and hematite (Stoicovici, Stoici, 1971) were also identified.

The presence of disseminated chalcopyrite and bornite was also noticed in the boron ores disposed in the Carnian dolomites.

The copper minerals form large masses (from 2 to 15 mm, in places, even larger) within the mass of magnesian skarns.

Microscopically, one may also notice the intimate association of chalcopyrite, bornite, covellite and chalcosine, fact that determined us to describe them together.

Within the analysed polished sections, the four minerals occur in quite various amounts; their intimate association, as we shall see further on, is due, on the one hand, to the common genesis and, on the other hand, to the substitution which took place after their deposition.

Excluding the chalcopyrite which always occurs as a primary mineral, bornite, covellite and chalcosine have a secondary origin. The most frequent alterations are bornite after chalcopyrite which, in its turn, is substituted by covellite and chalcosine. Covellite, chalcosine and chalcopyrite present themselves as large masses with a quite irregular outline when they are not in association with bornite. Usually, the margin of the chalcopyrite zones is surrounded in places by galena and sphalerite (Plate XXII, Fig. 1, 3). In places sphalerite is located within the chalcopyrite masses, too.

In very many cases, chalcopyrite occurs in association with bornite and chalcosine. They coexist both as minerals belonging to the same generation and as a result of the subsequent alterations. The substitution of chalcopyrite by bornite took place either along its fissures (Plate XXII, Fig. 2), or beginning from the margin and going towards the core of the chalcopyrite mass (Plate XXIII, Fig. 1).

Bornite is also disposed as masses with a very irregular outline. On margins, it is embayed by galena, sphalerite and chalcopyrite, the last one occurring as inclusions, too.

Situations when bornite mass contains frequent inclusions of chalcopyrite and chalcosine were also found.

The chalcosine substitution had taken place both on margin and in the side of the bornite masses, in the latter case the initial mineral remaining only as relicts.

Chalcosine is, in general, a secondary product which, as we mentioned, occurs by alteration of bornite. Specific to this copper mineral is its granular structure which is conspicuous as a result of etching with HCl concentrated 1–2 minutes (to be compared to Fig. 2 and 3 of Plate XXII). After prolonged etching, one may notice the cleavage in two directions.

Covellite is also, in most cases, a secondary product. Within the cementation zones, it is intimately associated with bornite and chalcosine. Gradings both from chalcopyrite to covellite and from bornite to the same secondary mineral, were observed.

Within the oxidation zones or at the contact with the cementation zones, cuprite and native copper do occur.

The x-ray data of some copper minerals are presented in Table 58.



14. Bismuth minerals

In one of these studies of Băița Bihor, G i u ș e ă (1941) dealt with the bismuth minerals found within the calcic skarns of the „Blidar contact” zone. Besides the main representative, bismuthinite, he also established the presence of the following minerals: tetradymite, galeno-bismuthite, cosalite and emplectite. A little later, K o c h (1948) identified joseite, mineral which was also confirmed by Stoieovici and Stoiei (1972), their X-ray data being presented in Table 25.

We cannot say the same thing about the bismuth minerals from the magnesian skarns which so far have been taken into account and which, according to the character of the present paper, we shall deal with further on.

We must mention from the beginning that unlike calcic skarns, wherein bismuth minerals form significant deposits, within magnesian and calcic-magnesian skarns found in Carnian dolomites they occur in considerable amounts included in the copper ores. So far, within these skarns only bismuthinite, bismuth and emplectite have been identified. Taking into account the fact that galena from the mineralized zones is bismuth-bearing, does not exclude the possibility of the existence of galenobismuthite and cosalite.

Among the three identified bismuth minerals, only bismuthinite could be identified with the naked eye and this was possible only in the copper ore from the Antoniu and Baia Roșie stocks. Here, it occurs as small aggregates and is associated with the following minerals: chalcopyrite, bornite, pyrite, galena, sphalerite, hematite and scheelite, all of them together related to a calcic-magnesian skarn made up of calcite, diopside and, to a less extend, phlogopite, talc and serpentine.

Bismuthinite has a grey colour with a slight tinge of bronze.

Microscopically, bismuthinite occurs as masses or xenomorphic grains. It has a creamy-pink colour, high relief and a strong reflectivity.

Bismuth was found in the polished sections from the Antoniu stocks. It occurs as masses or irregular grains associated with chalcosine and frequently with emplectite and chalcopyrite. Under the microscope, the colour is bright cream yellowish, colour which turns immediately into black by etching with HCl (to compare Fig. 2 and 3 of Plate XXIV).

Emplectite was also found in the Antoniu stock. It occurs as masses with irregular outline included within chalcosine beside which bornite, chalcopyrite, bismuth (Plate XXIV, Fig. 2, 3), galenite and sphalerite also participate. The magnesian skarn containing the mentioned metallic minerals is made up particularly of phlogopite, diopside and serpentine.

In comparison with the colours presented by chalcosine (white-bluish), emplectite differs by its white-cream tinge. Compared also to chalcosine, the anisotropic effects at emplectite are stronger.

Bismuth and emplectite formed subsequently to the bornite and chalcosine deposition. The fact that emplectite intimately associates with chalcosine determine us to presume that it is produced by substitution of chalcosine as a result of bismuth-bearing solutions.

15. Galena, sphalerite

The distribution of sphalerite and galena is large enough, genetically connected to the bismuth and copper mineralization.

Within the Baia Roșie, Antoniu, Bolfu-Tony and Hoanca Moșului zones, the presence of galena and sphalerite is in connection with magnesian and calcic-magnesian skarns, which



besides serpentine, phlogopite, diopside, talc, chalcedony, calcite, a.o also contain, as we mentioned, metallic minerals (Chalcopyrite, bornite, chalcosine, magnetite, hematite, bismuthinite, etc.).

We also mention the Sturzu and Corlatul Valley zones wherein the greatest concentrates of galena occur, which due to the increased content of silver made the object of some intense early mining works.

Sphalerite often occurs idiomorphic but it also occurs as irregular grains.

The size of sphalerite crystals or grains is quite variable (0.3–10.0 mm). Regarding the colour, sphalerite presents quite great variations. When it occurs yellow, it is transparent, in this case being represented by the rosin-coloured variety. The brown or black colour which sphalerite presents sometimes is due to the increased iron content.

Under the microscope, sphalerite appears as grains or masses with an irregular outline; sometimes it occurs as compact crystalline aggregates over 2 mm.

In almost all the analysed cases, sphalerite contains inclusions of grains or chalcopyrite lamellae (Plate XXV, Fig. 2, 3) of dimensions from 0.001 to 0.3 mm. Very seldom, sphalerite contains grains of galena, too.

The colour of sphalerite is grey. It presents a lower reflectivity than galena and chalcopyrite which associate with.

Besides the fact that chalcopyrite and galena are found as inclusions, they also occur as independent grains intergrown with sphalerite.

Galena forms crystal aggregates of a light grey colour, exhibiting perfect cubic cleavages. Usually, it is disposed at the periphery of sphalerite grains. It also constitutes independent aggregates.

Under the microscope, galena occurs as cubic crystals with grains with an irregular outline (Plate XXIV, Fig. 2, 3). It often forms ragged masses with an irregular outline, too.

Galena has a white colour and a high reflectivity. In some cases it includes microlites of sphalerite which, as a matter of fact, is intimately associated with (Plate XXVI, Fig. 2).

The X-ray data are given in Table 59.

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF BORON FROM THE UPPER-RIVER BASIN OF CRIȘUL NEGRU (BĂIȚA BIHOR)

In this chapter, the problem of the geochemical distribution of boron within the most important geological formations in the Bihor Mts, and especially in those from the Upper-River Basin of Crișul Negru, is dealt with firstly. Regarding the same aspect, a series of minerals of a metasomatic-hydrothermal nature are taken into account. As we have a comparison term, we mention, at the same time, the most important results obtained in this respect by foreign geologists.

Further on, we shall make some observations regarding the boron content in those geological formations wherein it does not represent the element which characterizes an independent mineral species. In other words, its geochemical distribution will be pointed out, the presence of small quantities of this element being connected either to the isomorphic mixtures of the crystalline network of various minerals, or to the microcrystalline mechanic inclusions of some minerals in the composition of which boron is found.



1. Magmatic rocks

As regards the geochemical distribution of rare elements in nature, the magmatic rocks constituted a material which was firstly taken into account. This is due to the fact that very many scientists among which we mention Korrens (1848), Fersman (1939), Goldschmidt and Peters (1932), Harder (1961), Sahama and Rankama (1949), considered the magmatic deposits as reservoir of the elements, wherefrom by different processes they reached the sedimentary and metamorphic formations, in the natural waters, as well as into some zones wherein they give rise to ore deposits. In other words, the rocks of magmatic nature constituted the starting point regarding the development of the natural geochemical cycle of certain elements.

From the viewpoint of boron supply, quartz-porphyrines of the region are characterized by a high and uniform content (Table 60), fact probably due to the presence in small quantities of tourmaline. Similar results were obtained analysing the same rocks from other countries (Harder, 1961).

In comparison with the data presented by a series of authors (Table 61) regarding the boron content of deep-seated magmatic rocks of different countries (Europe and South America), the same rocks from Băița Bihor are characterized by a higher content.

The great boron content of the magmatic rocks from the Bihor Mts determined us, following Barsukov's example (1957), to include them in the category of boron-bearing magmatic rocks (Fig. 21). In most cases, a series of hypogene borates ore deposits are genetically connected to these granitoids. The existence of such ore deposits at Băița Bihor confirm, in this sense, the rule stated by some scientists (Barsukov, 1957; Harder, 1961, a.o.) rule which can constitute one of the prospecting guide regarding the borates of endogene nature.

Compared to the same rocks from various regions, some diabase and diorite-porphyrine dikes from Băița Bihor are conspicuous by the large amounts of boron they accumulated.

From Table 62 one may notice a significant heterogeneity of the boron content for one and the same type of rock. Concerning the diabasites, the boron content varies from 0 to 630 t/g. Great variations are also presented in the case of the diorite-porphyrine dikes.

The systematizations of the analysed material and the degree of alterations, the location and the relations between dikes and the surrounding rocks indicate that the differentiations connected to the quantitative boron supply are not accidentally. The igneous dikes subjected to various hydrothermal-metasomatic alterations, and especially those which are found nearby the ore bodies, are characterized by a boron content of many hundreds g/t. The quantity of boron accumulated in unaltered diabasites, located outside the influenced zone of the mineralizing solutions, is much smaller, sometimes reduced even below 10 g/t. This rule which, as a matter of fact, can constitute a guide of prospecting for hypogene mineralization of boron, loses its validity in the case of the dikes with a diorite-porphyrine composition.

2. Paleozoic siliceous rocks

In connection with the geochemical distribution of boron within these rocks interesting conclusions could be drawn. One may state that the finer elements the rock is made up of, the greater the quantity of boron occurs, and vice versa (Table 63). This statement finds its explanation in the fact that fine grained rocks contain big amounts (over 80%) of clay minerals, muscovite and iron hydroxides, minerals which, according to Harder's determinations (1961), are very rich in boron (the boron content being of the order of thousands g/t). The coarse rocks,



constituted in the greatest part of rounded grains of quartz (mineral almost entirely devoid of boron) depending on the size of the constitutive grains, are characterized by smaller and smaller boron contents. In this case, boron is connected to the matrix of the rock which, from the mineralogical viewpoint, has a composition similar to that of the slates.

3. Carbonatic rocks

The boron analyses carried out on samples from zones of unaffected carbonatic rocks by metasomatic-hydrothermal metamorphism show a total lack of this element.

We cannot say the same thing about the carbonatic rocks affected by processes mentioned before. Carrying out a geochemical prospecting in dolomites along cross sections with respect to the general strike of the dikes and the main fractures controlling the formation of ore deposits (Fig. 21), the boron existence was noticed; the content in this element depends directly on the degree of hydrothermal-metasomatic alteration of dolomite.

The same thing was noticed within skarnified marbles from Molybdenum-Băița mine.

4. "Coșuri Formation"

The "Coșuri Formation" is represented by clays and sandstones with an advanced degree of metamorphic alteration. The thermal metamorphism gave some chemical and mineralogical modifications; they become homogeneous, compact, quite hard.

It is interesting that these rocks subjected to a strong thermal metamorphism (if we take into account the volatility coefficient of boron) contain quite large amounts of boron (Table 64). A study connected to the boron distribution according to the mineralogical constituents of hornfelses has not been done. We presume that the boron accumulation is in the most part related to the presence in these rocks of vesuvianite and sericite, minerals which, both after H a r d e r's data (1961) and after our results from Băița Bihor (Table 65), are characterized by an increased boron content.

5. Minerals

From the references (H a r d e r, 1961; M e l n i t s k i, 1966) it results that boron, a rare element, occurs almost in all minerals. The boron amount included within the „nonboric” minerals (minerals wherein boron is accumulated under various forms without characterizing the mineral species) varies between quite large limits and is conditioned by a series of factors, the most important being the crystalline elements and the alteration degree of the minerals.

While certain crystalline structures are favourable for the boron accumulation, others do not fulfil this condition; thus they are characterized by very small contents or by the lack of this element. Thus, for instance, silicates with infinite sheets of tetrahedra of SiO_4^{4-} in their crystalline structures are characterized by a quite large content (hundreds or thousands of g/t), while those of the silicate with isolated groups of SiO_4^{4-} tetrahedra in their crystalline structures include less boron.

The minerals containing elements of ionic radii close to that of boron accepted isomorphous boron, accumulating increased boron quantities. In the crystalline structure of the minerals, boron replaced isomorphically, especially silicon and aluminium.

The genesis of the minerals also influences the boron supply. It is mentioned (H a r d e r, 1961) that one and the same mineral, according to its formation can present, in this respect,



stressed differences. Thus, for instance, muscovite formed in diagenetic conditions contains a much more quantity of boron than the same mineral of magmatic origin.

Finally, the degree of alteration can be a factor which produces an increase or decrease of the boron content. The structural modifications lead, in general, to the release of boron from the minerals.

It has been ascertained from Table 65 that in comparison with the same mineral species from other parts, the minerals from Băița Bihor are characterized by the highest boron content. We presume that this fact is due to the action of boric solutions upon the analysed minerals.

We have not to loose out of sight the presence, in the investigated area, of the boron deposits and, therefore, the existence of a boric environment which justifies without saying the impregnation of the minerals from the district..



PLANȘA I

- Fig. 1. — Formațiuni permo-werfeniene. Groapa Ruginoasă cu vedere spre Valea Seacă.
Permo-Werfenian formations. Groapa Ruginoasă overlooking Valea Seacă.
- Fig. 2. — Groapa Ruginoasă. Peretele vestic.
Groapa Ruginoasă. The western side.
- Fig. 3. — Groapa Ruginoasă. Peretele estic.
Groapa Ruginoasă. The eastern side.

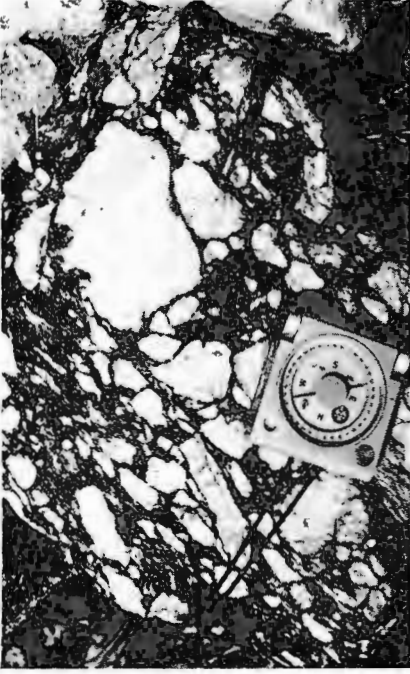




PLANȘA II

- Fig. 1. — Cariera de marmură nr. 1. — Băița Bihor. Confluența dintre văile Coșuri și Crișul Negru.
The marble quarry no. 1 — Băița Bihor. Confluence of the Coșuri and Crișul Negru Valleys.
- Fig. 2. — Calcar recristalizat brecciat. Valea Crișul Negru.
Recrystallized brecciated limestone. The Crișul Negru Valley.
- Fig. 3. — Calcar recristalizat șistozat. Valea Crișul Negru.
Recrystallized schistose limestone. The Crișul Negru Valley.





2



3



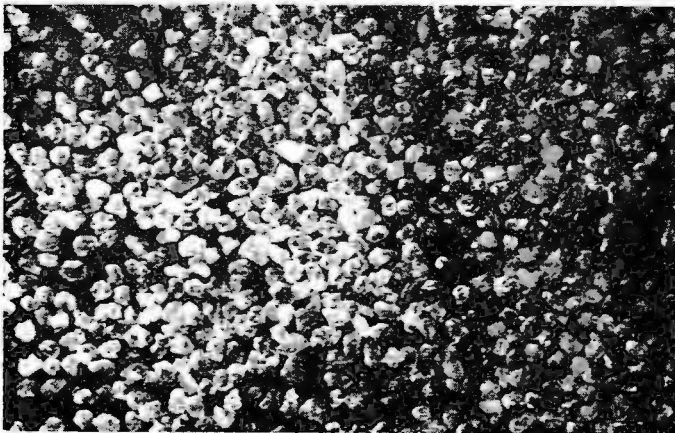
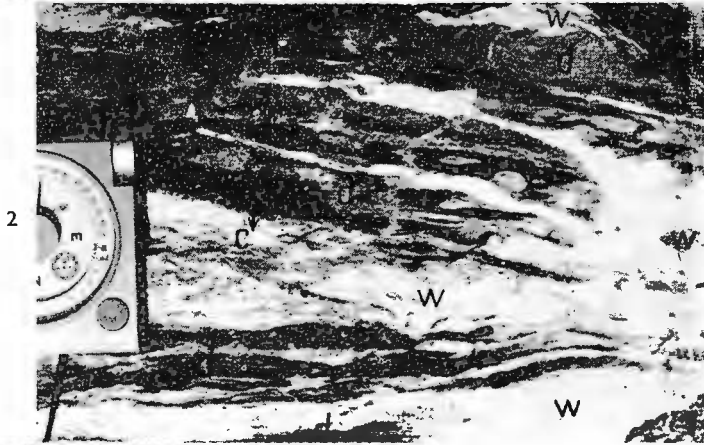
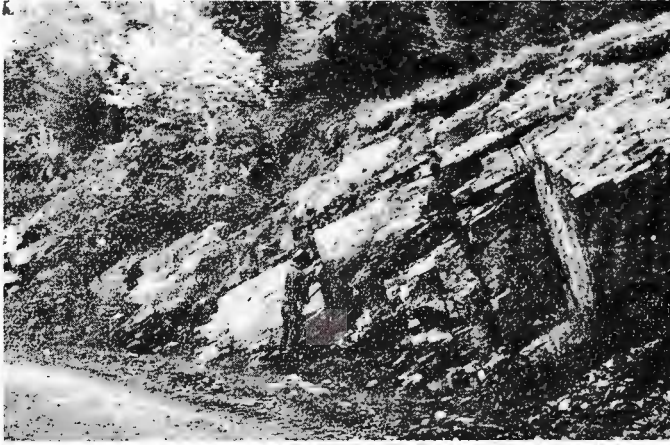
1

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA III

- Fig. 1. — „Stratele de Coșuri”. Șoseaua Băița-Arieșeni.
The „Coșuri Formation”. The Băița-Arieșeni Road.
- Fig. 2. — „Stratele de Coșuri”. Corneene (c), microskarn diopsidic (d), skarn wollastonitic (w).
Galeria Codreanu.
The „Coșuri Formation”. Hornfelses (c), diopside-bearing microskarn (d), wollastonite-bearing skarn (w). The Codreanu Gallery.
- Fig. 3. — Granule de cuarț. Clasa granulometrică 0,01—0,075 mm (x 20). Dealul Morîștii.
Quartz grains. Granulometric class 0.01 — 0.075 mm. Magnification 20x. The Morîștii Hill.





Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLAȘA IV

- Fig. 1. — Afloriment cu calcare baremiene în lungul șoselei Băița-Arieșeni.
Outcrop of Barremian limestones along the Băița-Arieșeni Road.
- Fig. 2. — Calcar baremian cu kaprotine. Valea Seacă.
Barremian limestone with kaprotines. Valea Seacă.
- Fig. 3. — Aspectul microscopic al calcarelor baremiene cu kaprotine. Valea Seacă. Nic.+ ;
× 30.
The microscopic aspect of the Barremian limestones with kaprotines. Valea Seacă.
Nic. + ; Magnification 30 ×.



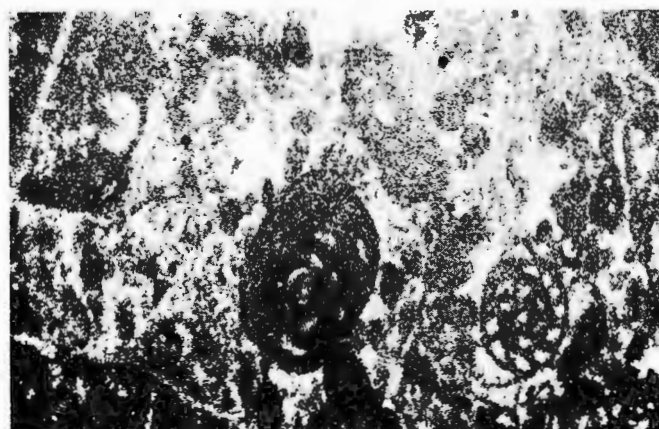
S. D. STOICI. Geologia și petrografia bazinului superior al Crișului
Negru. Pl. IV.



1



2



3

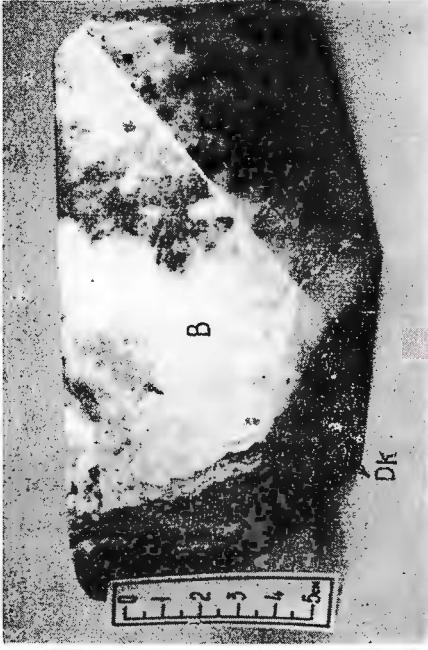
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA V

- Fig. 1. — Calcare baremiene, străbătute de un dyke de diabaz-porfirit. Șoseaua Băița-Arieșeni, Barremian limestones crossed by a diabase-porphyrite dike. The Băița -Arieșeni Road.
- Fig. 2. — Substituirea dolomitului (D) cu mineralizația de bor (B) la contact cu dyke diabazic (DK). Galeria Hoanca Moșului. Eșantion lustruit.
Boron ore (B) replacing dolomite (D) at the contact of the diabase dike (DK). The Hoanca Moșului Gallery. Polished section.
- Fig. 3. — Skarn magnezian, constituit din dolemit serpentinizat (S), calcit (C) și hematit (H) la contact cu un dyke de diabaz-porfirit (DK). Galeria Hoanca Moșului. Eșantion lustruit.
Magnesian skarn made up of serpentized dolomite (S), calcite (C), and hematite (H) at the contact with a diabase-porphyrite dike (DK). The Hoanca Moșului gallery. Polished section.

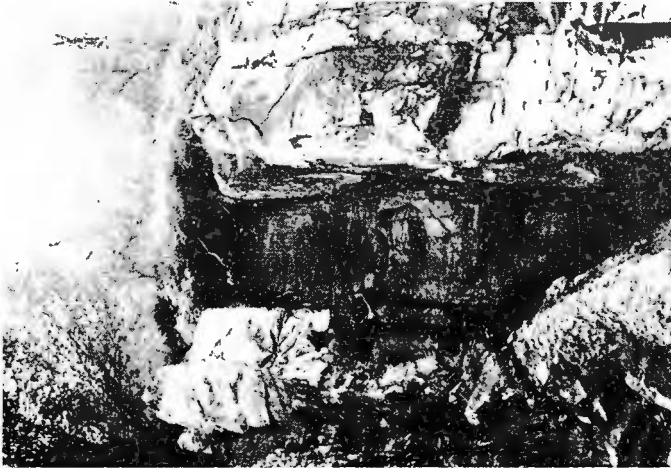




2



3



1

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

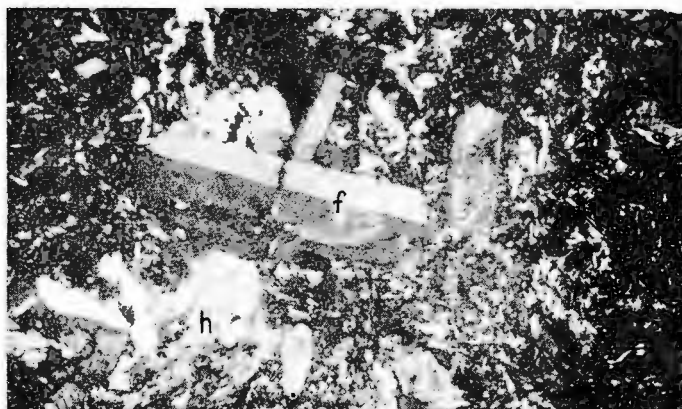
PLANȘA VI

- Fig. 1. — Diabaz. Feldspați plagioclazi bazici (f), piroxeni (d) și magnetit (m).
Mina Băița-Molibden. Nic.+ ; $\times 30$.
Diabase. Basic plagioclase feldspars (f), pyroxenes (d) and magnetite (m). The Molybdenum-Băița Mine. Nic.+ ; Magnification 30 x.
- Fig.2. — Diabaz-porfirit. Feldspați plagioclazi bazici (f) și hornblendă (h). Valea Hoanca Moșului. Nic.+ ; $\times 35$.
Diabase-porphyrite. Basic plagioclase feldspars (f) and hornblende (h). The Hoanca Moșului Valley. Nic.+ ; Magnification 35 x.
- Fig. 3. — Diorit-porfirit. Feldspați plagioclazi neutri (f), biotit (b) și epidot (e). Valea Fleșcuța. Nic.+ ; $\times 35$.
Diorite-porphyrite. Intermediate plagioclase feldspars (f), biotite (b) and epidote (e). The Fleșcuța Valley. Nic.+ ; Magnification 35 x.

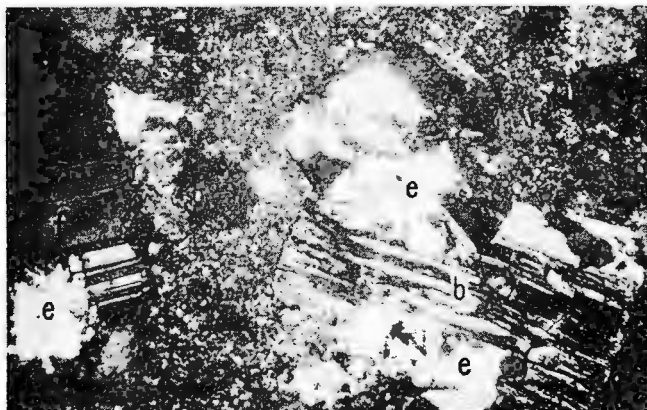




1



2



3

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA VII

Fig. 1. — Skarn wollastonito-granatifer. Mina Băița-Molibden.

Wollastonitic-granatiferous skarn. The Molybdenum-Băița Mine.

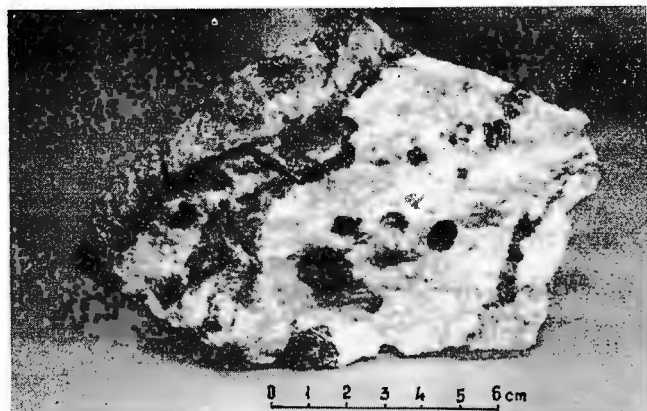
Fig. 2. — Cristale de wollastonit (w) cu incluziuni de piroxeni (diopsid-hedenbergit). Mina Băița-Molibden. Nic. + ; $\times 30$.

Wollastonite crystals (w) with pyroxene inclusions (diopside-hedenbergite). The Molybdenum-Băița Mine. Nic. + ; Magnification $30 \times$.

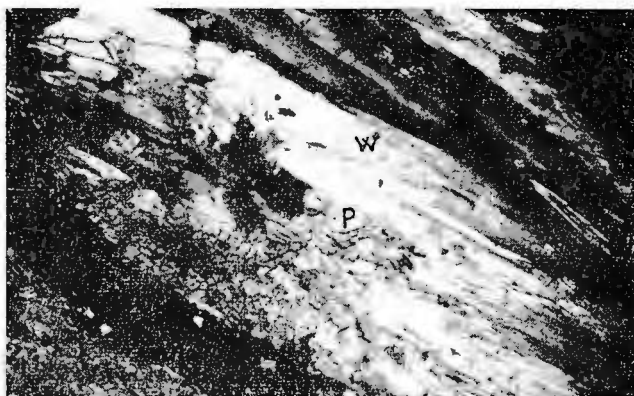
Fig. 3. — Cristale de wollastonit (w) și calcit (c) cu incluziuni de piroxeni (diopsid-hedenbergit). Mina Băița-Molibden. Nic. — ; $\times 35$.

Wollastonite (w) and calcite (c) crystals with pyroxene inclusions (diopside-hedenbergite). The Molybdenum-Băița Mine. Nic. — ; Magnification $35 \times$.

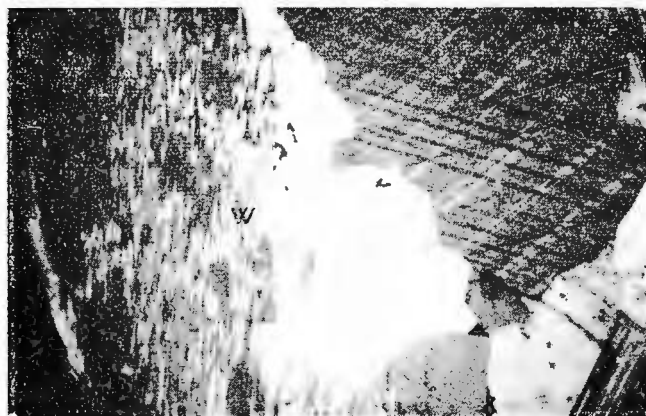




1



2



3

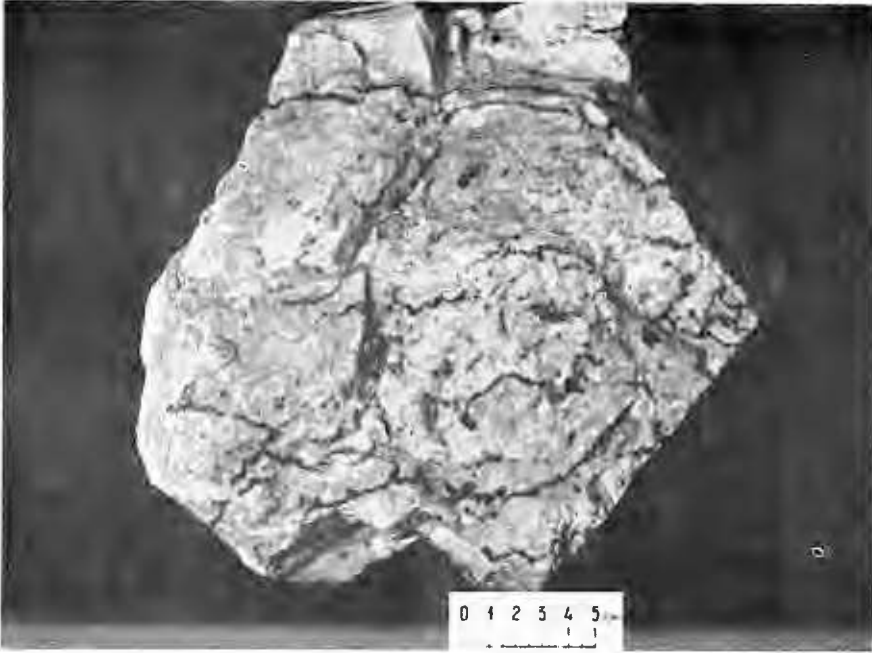
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



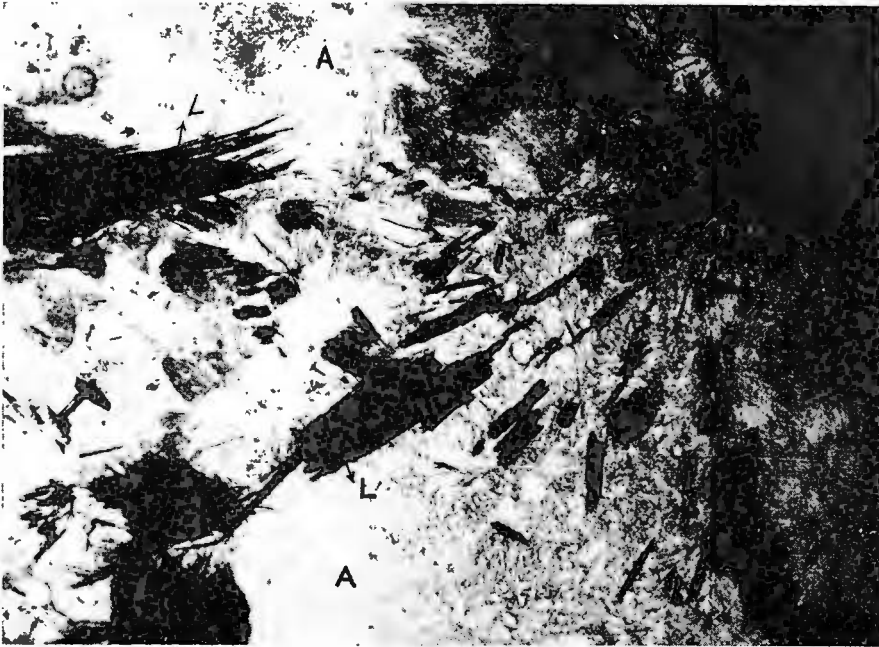
PLANȘA VIII

- Fig. 1. — Aspectul macroscopic al minereului de bor — tip vărgat. Galeria Tony.
The boron ore “striped” type in hand specimen. The Tony Gallery.
- Fig. 2. — Minereu vărgat. Cristale de ludwigit (L) însoțite de cuiburi de ascharit secundar (A). $\times 30$.
“Striped” ore. Ludwigite crystals (L) associated with secondary ascharite nests (A)
Magnification $30 \times$.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA IX

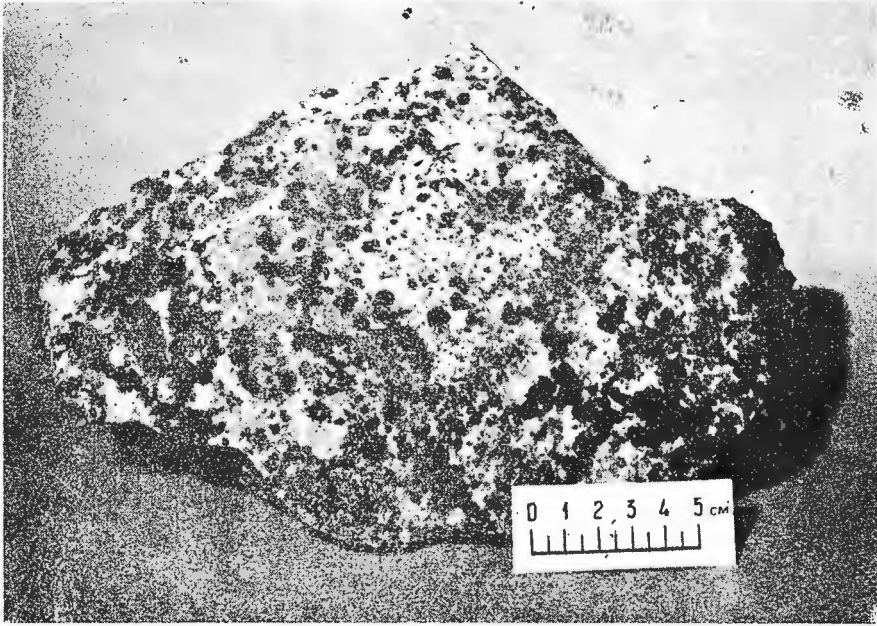
Fig. 1. — Aspectul macroscopic al minereului de bor — tip punctat. Baia Roșie.

The boron ore-„dotted” type in hand specimen. Baia Roșie.

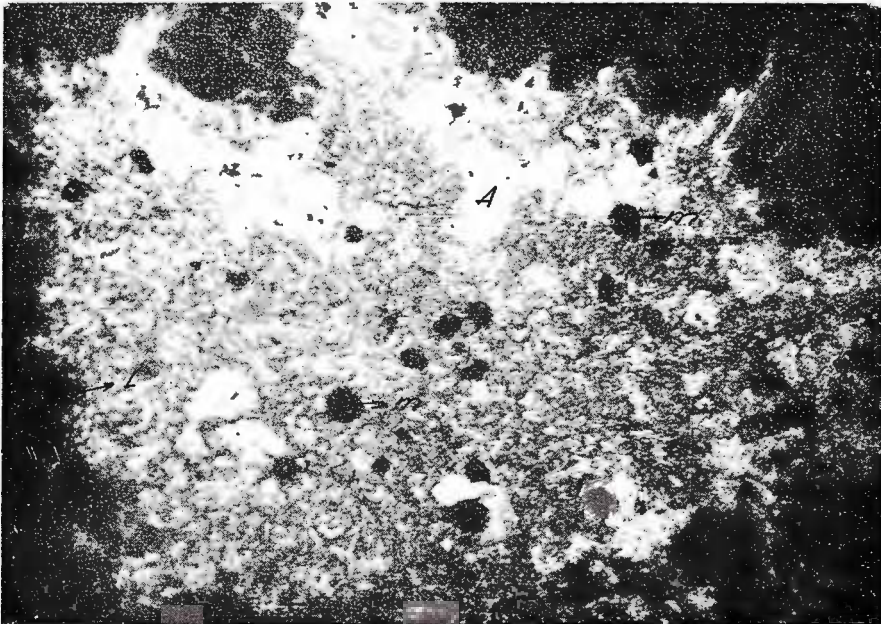
Fig. 2. — Ascharilizarea ludwigitului în cadrul unui minereu punctat. Ludwigit (L), ascharit (A) și incluziuni de magnetit (m). $\times 60$.

The ascharitization of ludwigite within a “dotted” ore. Ludwigite (L), ascharite (A) and magnetite inclusions (m). Magnification 60 \times .





1



2

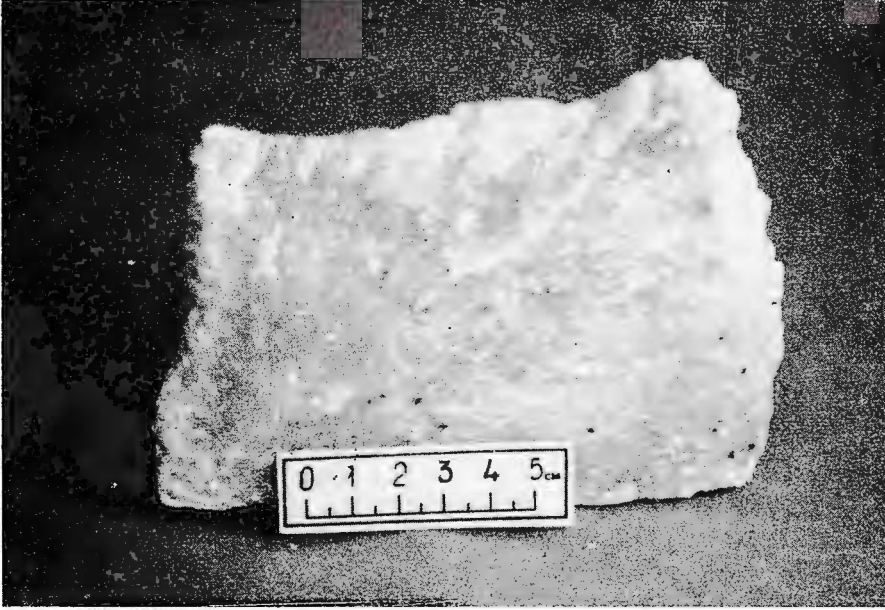
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



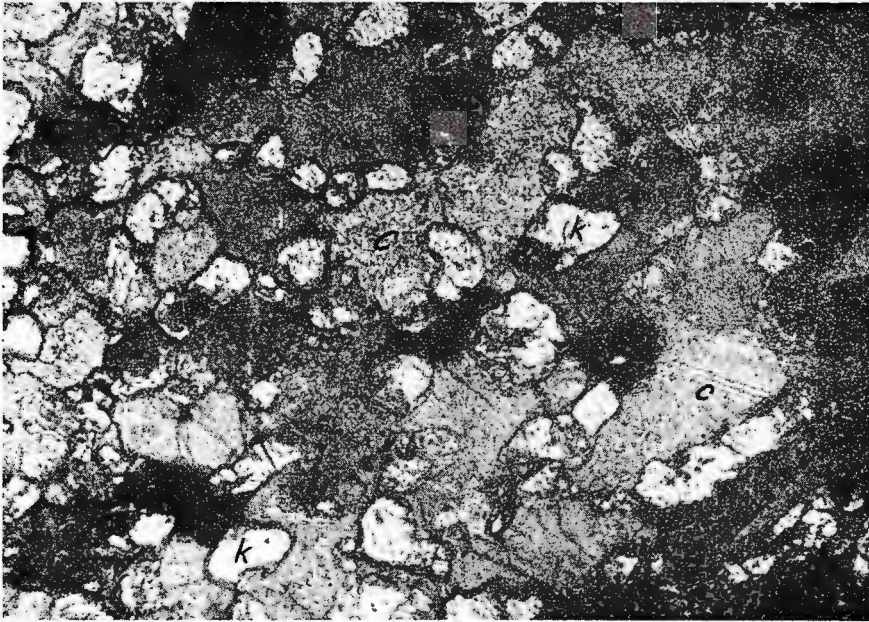
PLANȘA X

- Fig. 1. — Aspectul macroscopic al minereului de bor — tip alb. Baia Roșie.
The boron ore, „white” type in hand specimen. Baia Roșie.
- Fig. 2. — Granule de kotoit (k) dispuse în masa de carbonat (c). Baia Roșie. x 60.
Kotoite grains (k) disposed within the carbonate mass (c). Baia Roșie. Magnification
60 ×.





1



2

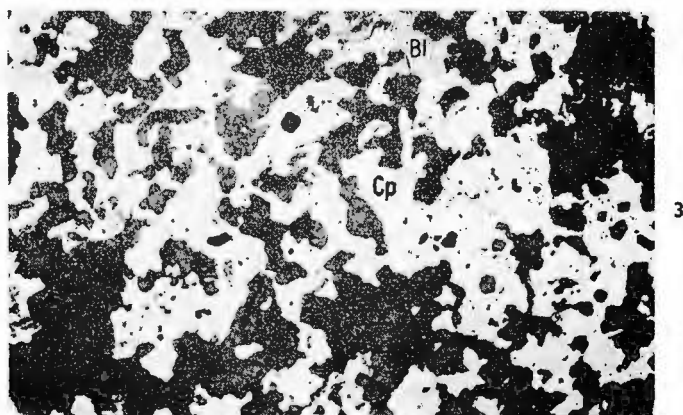
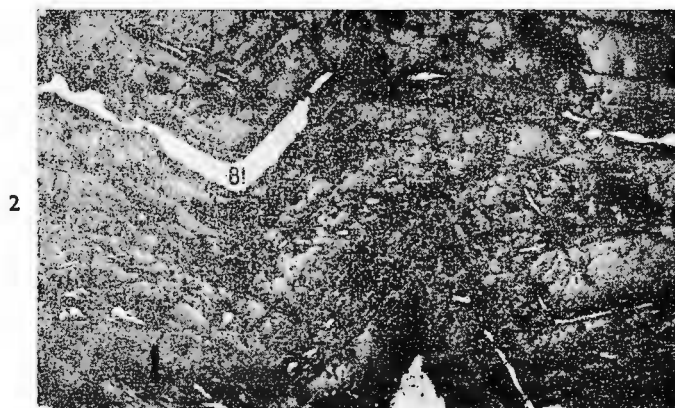
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA XI

- Fig. 1. — Cristale de flogopit întrepătrunse de plajele cu calcopirită (Cp), Corpul Antoniu. $\times 30$.
Phlogopite crystals penetrated by masses of chalcopyrite (Cp.) The Antoniu Body. Magnification 30 \times .
- Fig. 2. — Pătrunderea calcopirită (Cp) într-un cristal de granat. Corpul Bolfu-Tony. $\times 30$.
Chalcopyrite (Cp) penetrating into a garnet crystal. The Bolfu-Tony Body. Magnification 30 \times .
- Fig. 3. — Skarn diopsidic impregnat cu calcopirită (Cp) și blendă (Bl). Corpul Baia Roșie. $\times 55$.
Diopside skarn impregnated with chalcopyrite (Cp) and sphalerite (Bl). The Baia Roșie Body. Magnification 55 \times .



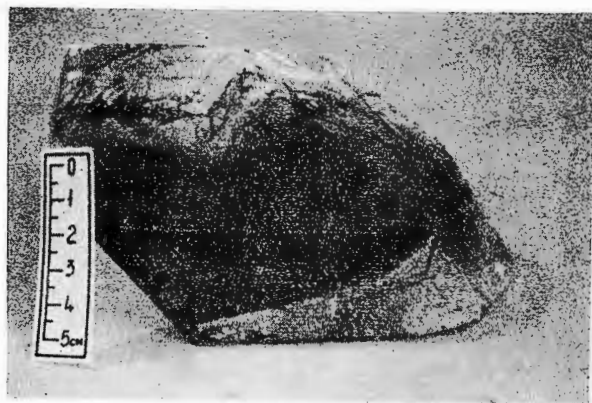


Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA XII

- Fig. 1.** -- Minereu de bor cu diseminări de pirită și magnetit parțial martitizat (eșantion lustruit). Galeria Hoanca Moșului.
Boron ore with disseminations of pyrite and partly martitized magnetite (polished section). The Hoanca Moșului Gallery.
- Fig. 2.** -- Minereu de bor impregnat cu pirită și calcopirită (eșantion lustruit). Galeria Bolfu III.
Boron ore impregnated with pyrite and chalcopyrite (polished section). The Bolfu III Gallery.
- Fig. 3.** -- Minereu de bor cu diseminări de pirită, calcopirită și blendă, străbătut de filonașe cu magnetit parțial hematitizat (eșantion lustruit). Galeria Hoanca Moșului.
Boron ore with pyrite, chalcopyrite and sphalerite impregnations cut by small veins with magnetite partly replaced by hematite (polished section). The Hoanca Moșului Gallery.



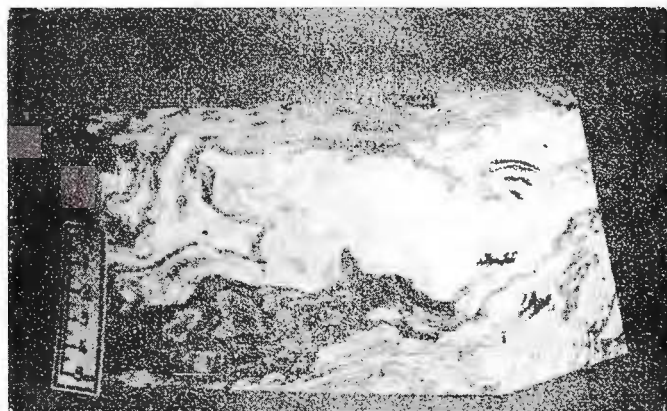


Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA XIII

- Fig. 1. — Dolomit rozaceu străbătut de fisuri umplute cu oxizi și hidroxizi de fier și mangan (eșantion lustruit). Valea Hoanca Moșului. 1/2 din mărimea naturală.
Pinkish dolomite cut by fissures filled with iron and manganese oxides and hydroxides (Polished section). The Hoanca Moșului gallery. 1/2 of the normal size.
- Fig. 2. — Dolomit cu filonașe de flogopit (eșantion lustruit). Halda galeriei Hoanca Moșului. 1/3 din mărimea naturală.
Dolomite with phlogopite (Polished section). The dump of the Hoanca Moșului gallery. 1/3 of the normal size.
- Fig. 3. — Dolomit cu filonașe și cuiburi de serpentin, diopsid și calcit (eșantion lustruit). Halda galeriei Bolfu II. 1/2 din mărimea naturală.
Dolomite with small veins and nests of serpentine, diopside and calcite (Polished section). The dump of the Bolfu II gallery. 1/2 of the normal size.

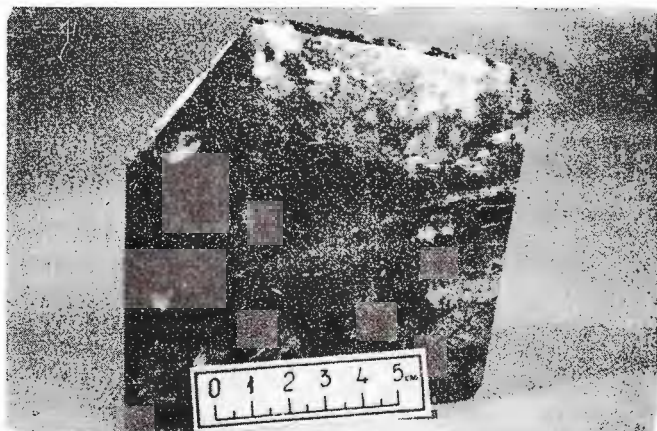




1



2



3

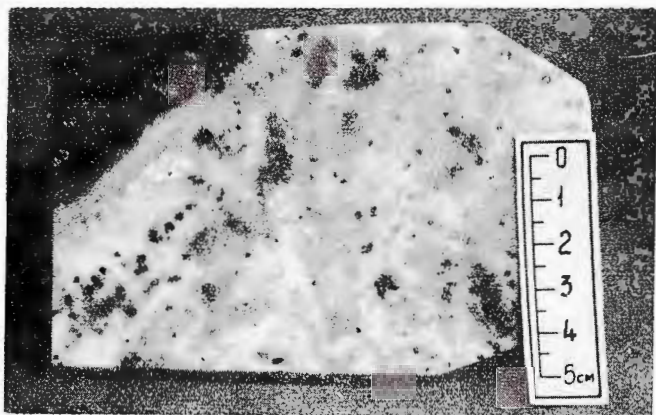
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



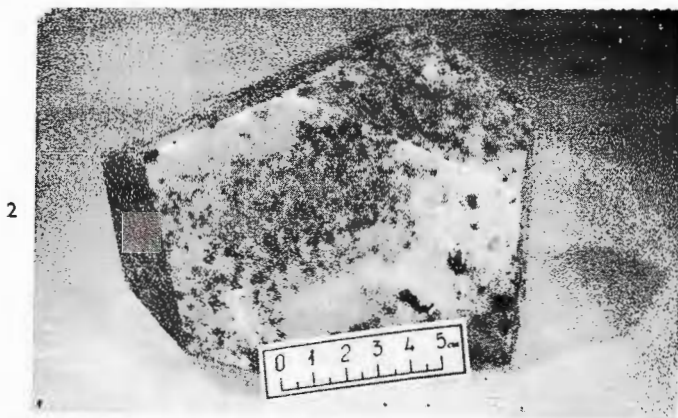
PLANȘA XIV

- Fig. 1. — Skarn calco-magnezian cu textura Liesegang (eșantion lustruit). 1/3 din mărimea naturală.
Calcic-magnesian skarn with the Liesegang structure (Polished section). 1/3 of the normal size.
- Fig. 2. — Skarn magnezian cu textura Liesegang (eșantion lustruit). 1/2,5 din mărimea naturală.
Magnesian skarn with the Liesegang structure (Polished section). 1/2.5 of the normal size.
- Fig. 3. — Skarn calco-magnezian, impregnat cu calcopirită (eșantion lustruit). Baia Roșie.
1/2 din mărimea naturală.
Calcic-magnesian skarn impregnated with chalcopyrite (Polished section).
Baia Roșie. 1/2 of the normal size.

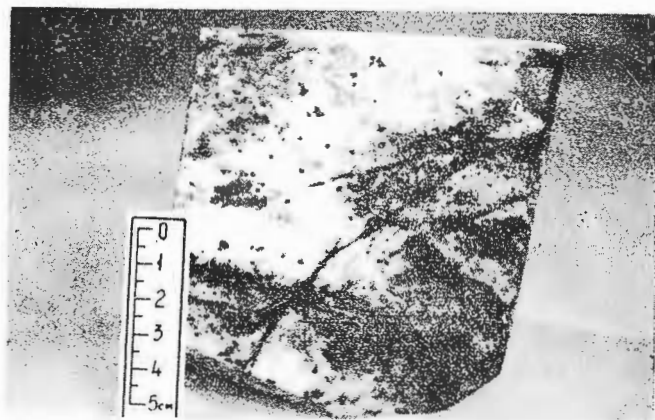




1



2



3

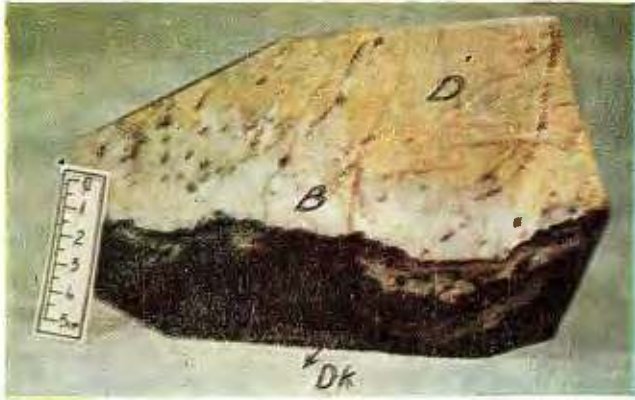
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA XV

- Fig. 1. — Substituirea metasomatic-hidrotermală a dolomitului (D) cu mineralizația de bor (B) la contactul cu un dike diabazic (DK). Eșantion lustruit. 1/3 din mărimea naturală.
The metasomatic-hydrothermal substitution of dolomite (D) with the boron (B) ore at the contact with a diabase dike (DK). Polished section. 1/2 of the normal size.
- Fig. 2. — Mineralizația de bor în stadiul incipient de alterare („marmură kotoitică”). Eșantion lustruit. 1/2 din mărimea naturală.
The boron ore in the incipient stage of alteration („kotoic marble”). Polished section. 1/2 of the normal size.
- Fig. 3. — Skarn magnezian (Sk) cu un cuib de ludwigit și ascharit (A). Galeria Hoanca Moțului Eșantion lustruit. 1/2 din mărimea naturală.
Magnesian-skarn (Sk) with a ludwigite and ascharite (A) nest. The Hoanca Moțului gallery. Polished section. 1/2 of the normal size.





Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

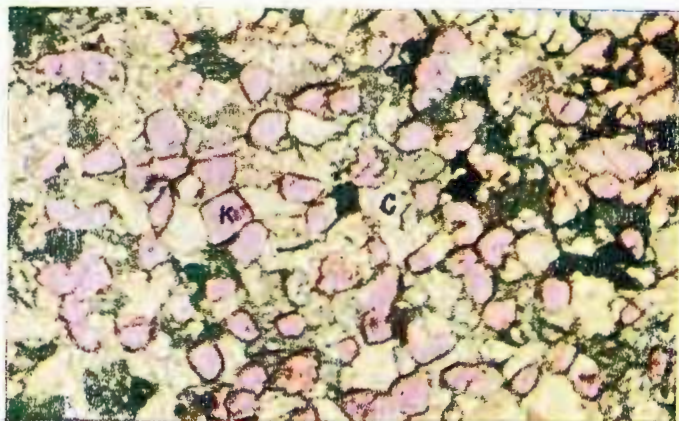
PLANȘA XVI

- Fig. 1. — Granule de kotoit (K) în masa de calcit (C). Galeria Bolflu II. Nic.+ ; $\times 40$.
Kotoite grains (K) within the calcite mass (C). The Bolflu II drift. Nic.+ ; Magnification 40 x.
- Fig. 2. — O colonie de kotoit (K) diseminată în masa de calcit (C). Galeria Bolflu III. Nic.+ ; $\times 45$.
A kotoite aggregate (K) disseminated within the calcite (C) mass. The Bolflu III gallery. Nic.+ ; Magnification 45 x.
- Fig. 3. — Un cuib radiar de ascharit (A), înconjurat de o colonie de kotoit (K). Baia Roșie. Nic.+ ; $\times 40$.
A radiar aggregate of ascharite (A), surrounded by a kotoite aggregate (K). Baia Roșie. Nic.+ ; Magnification 40 x.





1



2



3

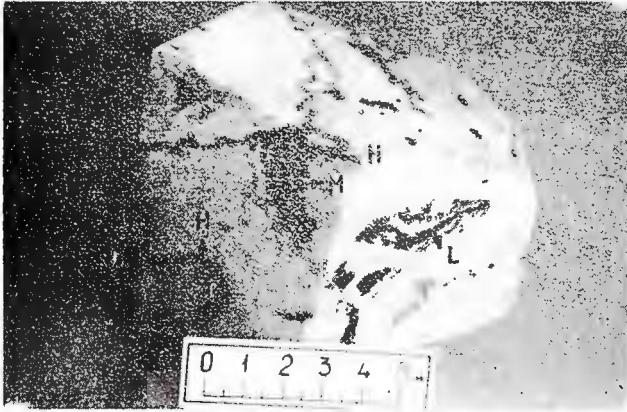
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



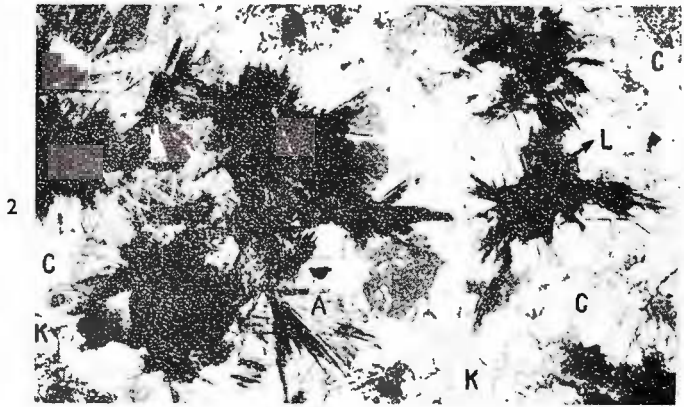
PLANȘA XVII

- Fig. 1. — Minereu de bor de tip vârgat, cu fenomene de hematilizarea (H) magnetitului (M) provenit prin descompunerea ludwigitului (L) (eșantion lustruit). Galeria Tony.
„Striped” type of boron ore with hematite (H) replacing magnetite (M) as a result of ludwigite decomposition (L). (Polished section). The Tony drift.
- Fig. 2. — Agregate radiare de ludwigit (L) parțial substituit de ascharit (A), și granule de kotoit (K) dispuse în masa de calcit (C). Baia Roșie. Nic.+ ; × 30.
Radiar aggregates of ludwigite (L) partly substituted by ascharite (A) and kotoite (K) grains disposed within the calcite (C) mass. Baia Roșie. Nic.+ ; Magnification 30 x.
- Fig. 3. — Fenomenul de ascharitizare. Periferic, ludwigit (L) iar în centru, ascharit (A) și inclu-
ziunile de magnetit (M). Baia Roșie. Nic.+ ; × 35.
Ascharitization. Ludwigite (L) peripherically, and ascharite (A) and magnetite (M) inclusions in the centre. Baia Roșie. Nic.+ ; Magnification 35 x.

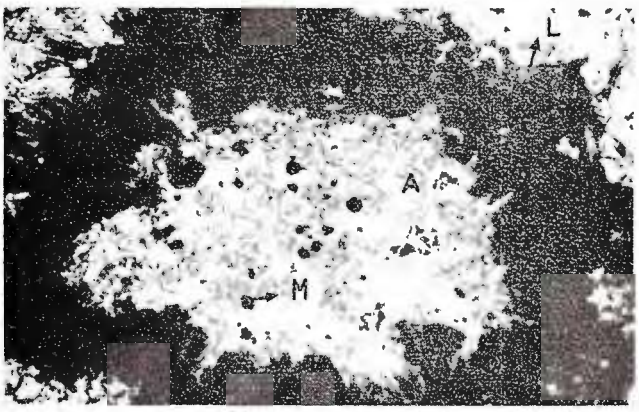




1



2



3

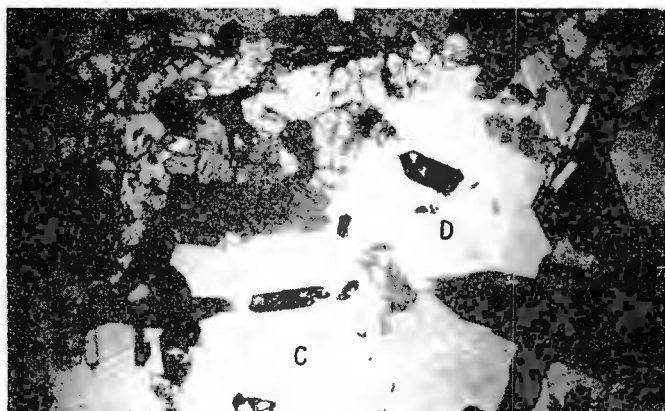
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA XVIII

- Fig. 1.** — Cristale pseudohexagonale de diopsid (D), dispuse în masa de calcit (C). Baia Roșie. Nic.+ ; $\times 40$.
Pseudohexagonal diopside crystals (D) disposed within the calcite mass (C). Baia Roșie. Nic. + ; Magnification 40 x.
- Fig. 2.** — Agregat de cristale de diopsid, dispuse haotic în masa skarnului. Baia Roșie. Nic.+ ; $\times 40$.
Aggregate of diopside crystals randomly disposed within the skarn mass. Baia Roșie. Nic.+ ; Magnification 40 x.
- Fig. 3.** — Cristale prismatic -aciculare de diopsid, dispuse sub forma unor agregate radiare. Corpul Bolfu-Tony. Nic.+ ; 35 x.
Prismatic-acicular diopside crystals disposed as radiar aggregates. The Bolfu-Tony Body. Nic.+ ; Magnification 35 x.

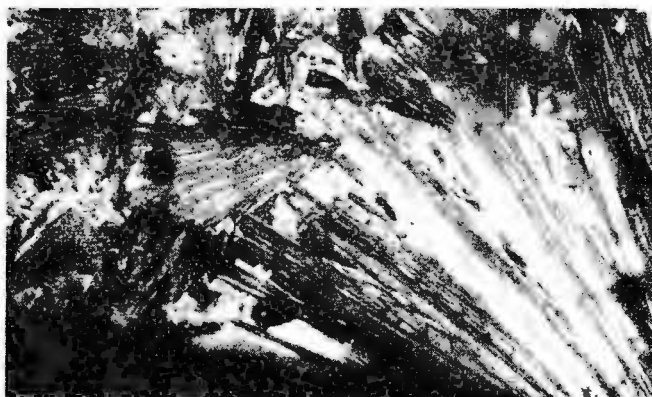




1



2



3

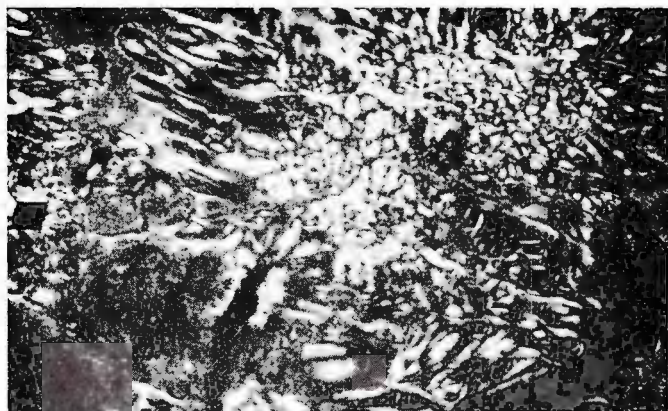
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



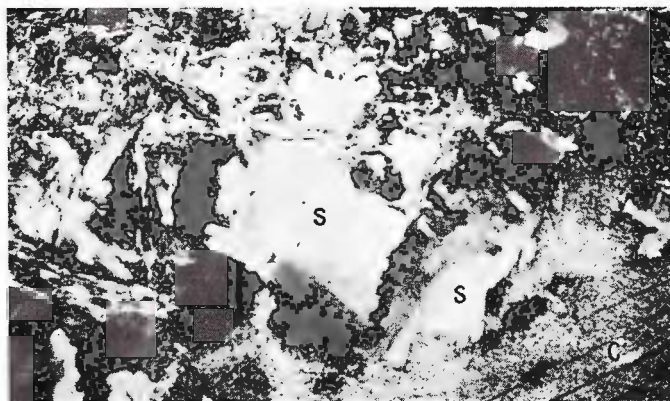
PLANȘA XIX

- Fig. 1.** — Granule de serpentin, sub formă de picături. Corpul Hoanca Moșului. Nic.+ ; $\times 40$.
Serpentine drop-like grains. The Hoanca Moșului Body. Nic.+ ; Magnification 40x.
- Fig. 2.** — Agregat granular de serpentin (S) în parageneză cu calcit (C). Baia Roșie. Nic.+ ;
 $\times 35$.
Granular aggregate of serpentine (S) in calcite (C). Baia Roșie. Nic.+ ; Magnification 35 x.
- Fig. 3.** — Serpentin dispus sub forma unor agregate fibroase. Corpul Bolfu-Tony. Nic.+ ; $\times 35$.
Serpentine as fibrous aggregates. The Bolfu-Tony Body. Nic.+ ; Magnification 35x.





1



2



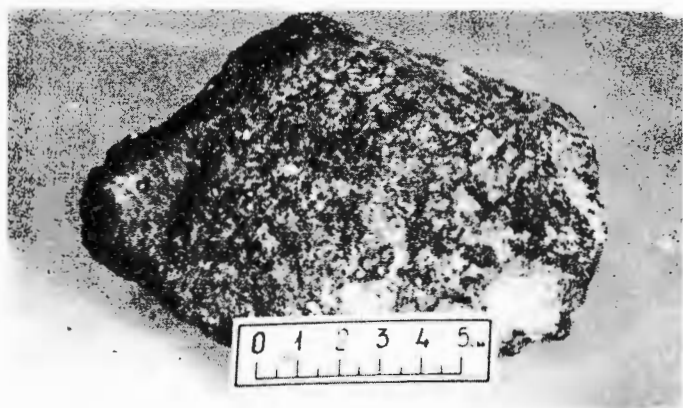
3

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

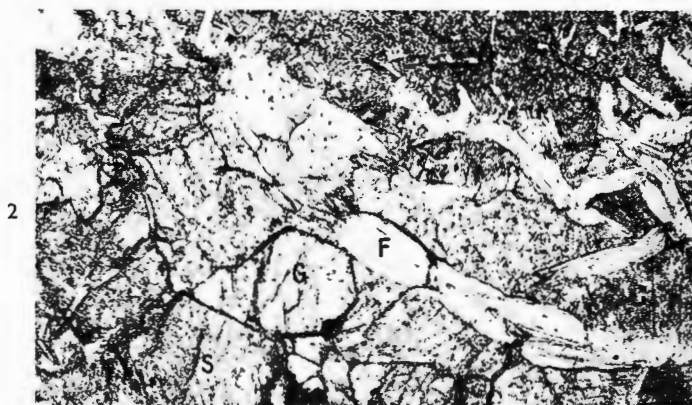
PLANȘA XX

- Fig. 1. — Foițe de flogopit, diseminate în masa unui dolomit skarnificat. Corpul Hoanca Moșului.
Phlogopite flakes disseminated within the mass of a dolomite converted into skarn.
The Hoanca Moșului Body.
- Fig. 2. — Skarn calco-magnezian cu flogopit (F), calcit (C), granați (G) și serpentin (S). Corpul Antoniu. Nic. + ; \times 60.
Calcic-magnesian skarn with phlogopite (F), calcite (C), garnets (G) and serpentine (S). The Antoniu Body. Nic. + ; Magnification 60 x.
- Fig. 3. — Lamelle de flogopit. Corpul Hoanca Moșului. Nic. + ; \times 45.
Phlogopite lamellae. The Hoanca Moșului Body. Nic. + ; Magnification 45 x.

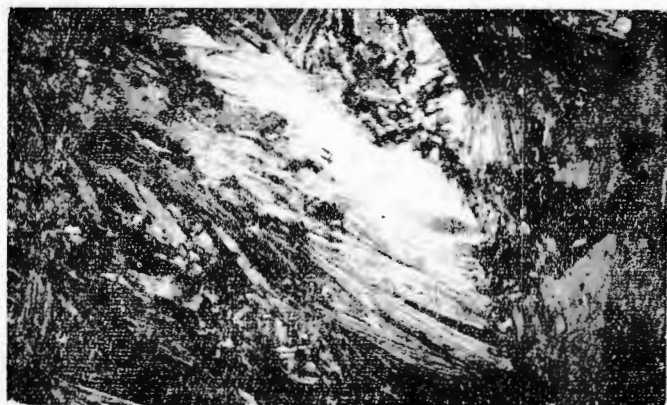




1



2



3

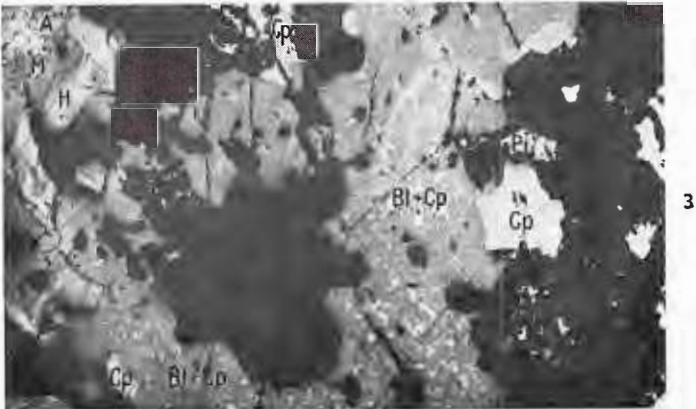
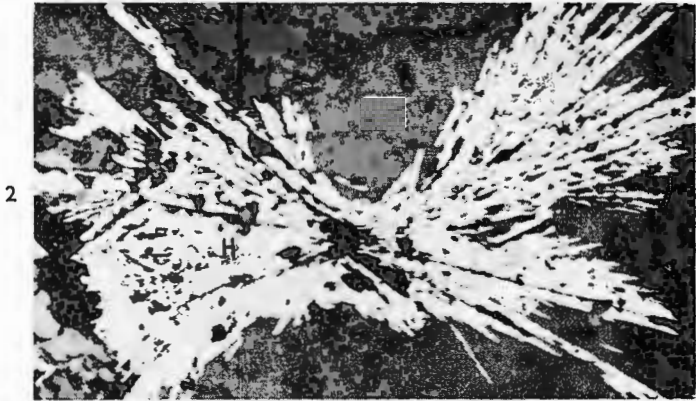
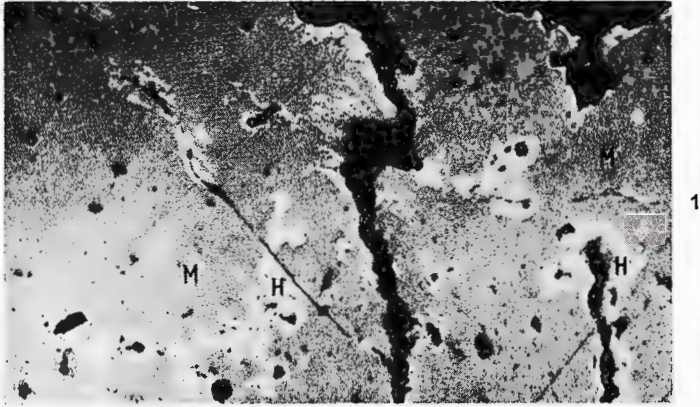
Studii tehnice și economice, seria I ur. 7.



PLANȘA XXI

- Fig. 1.** — Masă de magnetit (M) parțial substituit de hematit (H). Izvorul Hoanca Moțului. 125 x.
Magnetite (M) aggregate partly replaced by hematite (H). The Hoanca Moțului Spring.
Magnification 125 x.
- Fig. 2.** — Cristale aciculare de hematit (H), grupate într-un agregat sub formă de rozete. Mina Băița-Molibden. × 55.
Acicular crystals of hematite (H) grouped as radiar aggregates. The Molybdenum-Băița Mine. Magnification 55 x.
- Fig. 3.** — Plăji de magnetit (M) hematitizat (H) în parageneză cu pirită (Pi), blendă (Bl) și calcopirită (Cp). Corpul Hoanca Moțului. × 30.
Masses of magnetite (M) replaced by hematite (H) with pyrite (Pi), sphalerite (Bl) and chalcopyrite (Cp). The Hoanca Moțului Body. Magnification 30 x.





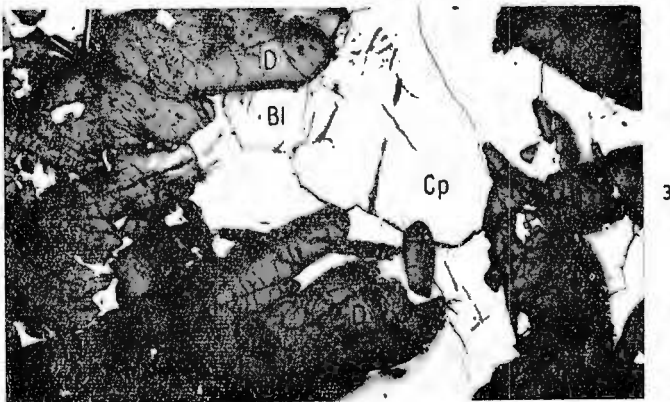
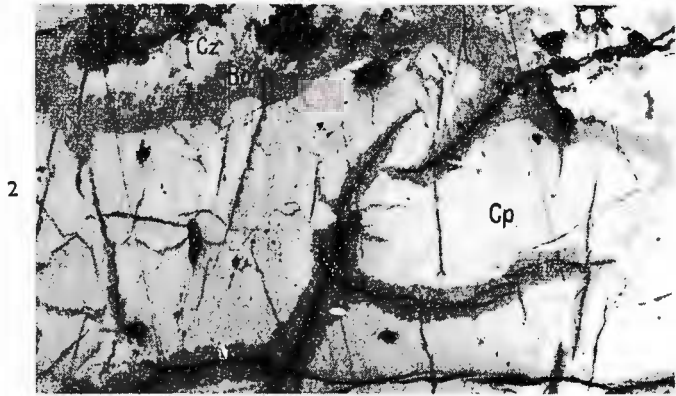
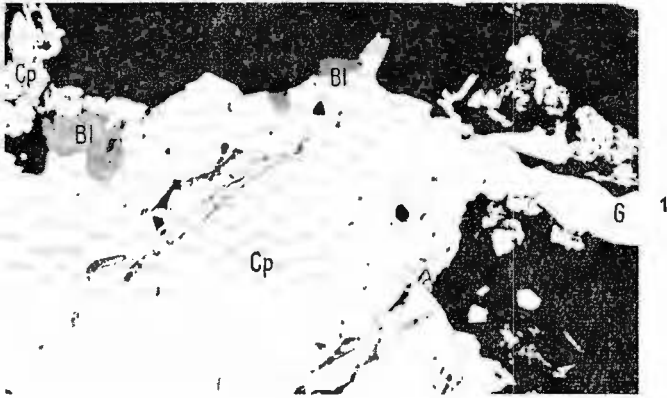
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA XXII

- Fig. 1. — Masă de calcopirită (Cp), sporadic bordată de blendă (Bl) și galenă (G). Corpul Baia Roșie. $\times 30$.
Mass of chalcopyrite (Cp), sporadically bordered by sphalerite (Bl) and galena (G). The Baia Roșie Body. Magnification 30 x.
- Fig. 2. — Calcopirită (Cp) parțial substituită de bornit (Bo) cu treceri spre calcozină (Cz). Corpul Antoniu. $\times 30$.
Chalcopyrite (Cp) partly substituted by bornite (Bo) and chalcosine (Cz). The Antoniu Body. Magnification 30 x.
- Fig. 3. — Calcopirită (Cp) și blendă (Bl) incluse într-un skarn cu diopsid (D). Corpul Antoniu. $\times 30$.
Chalcopyrite (Cp) and sphalerite (Bl) included in a diopside-bearing skarn (D). The Antoniu Body. Magnification 30 x.



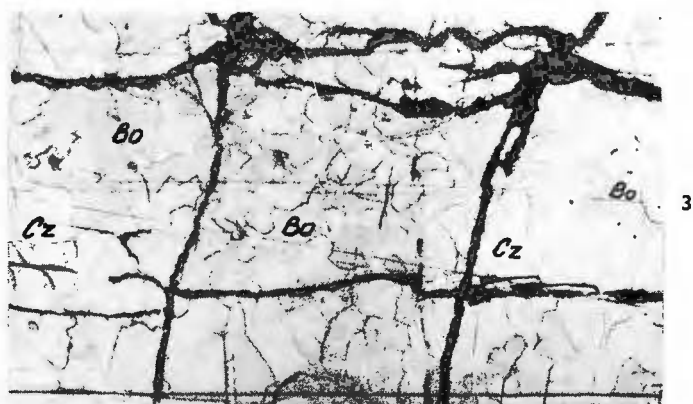
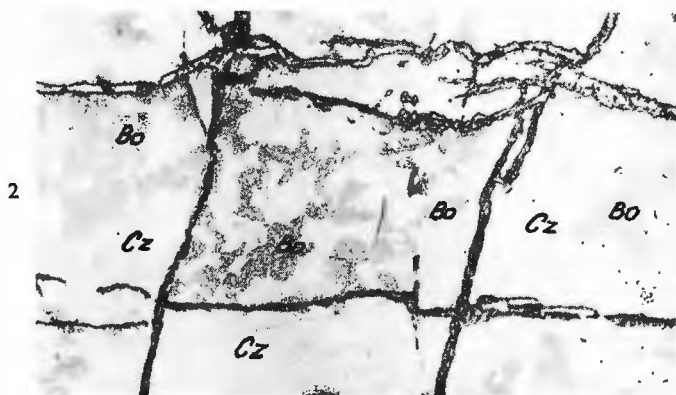
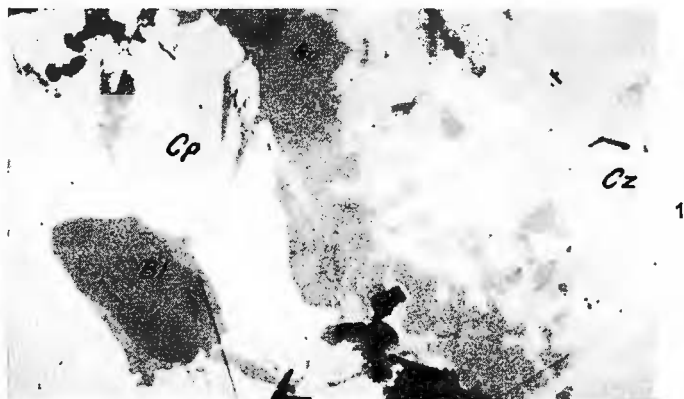


Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA XXIII

- Fig. 1. — Trecuri zonare de la bornit (Bo) la calcozină (Cz). În masa minereului se mai disting : calcopirită (Cp) și blendă (Bl). Corpul Antoniu. $\times 125$.
Zonal alterations of bornite (Bo) to chalcosine (Cz). Within the ore there are distinguished : chalcopyrite (Cp) and sphalerite (Bl). The Antoniu Body. Magnification 125 x.
- Fig. 2. — Plăji de bornit (Bo) în masa de calcozină (Cz). Pe fisuri apar hidroxizi de fier și mangan. Corpul Antoniu. $\times 125$.
Bornite (Bo) masses in chalcosine (Cz). Iron and manganese hydroxides occur along the fissures. The Antoniu Body. Magnification 125 x.
- Fig. 3. — Punerea în evidență a structurii granulare a calcozinei, prin atac cu HCl concentrat. Corpul Antoniu. $\times 125$.
The granular structure of chalcosine resulting by HCl etching. The Antoniu Body. Magnification 125 x.



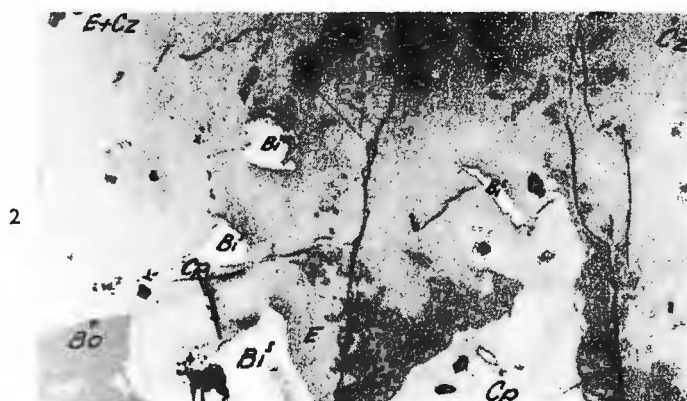
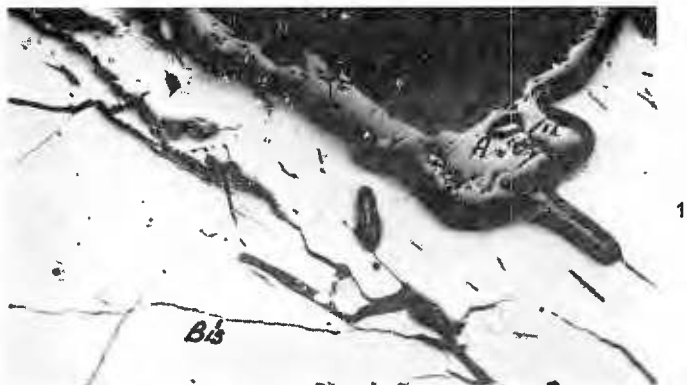


Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA XXIV

- Fig. 1. — Bismutină (Bis) și hematit (H) într-un skarn cu diopsid. Corpul Baia Roșie. × 55.
Bismuthinite (Bis) and hematite (H) in a diopside-bearing skarn. The Baia Roșie Body.
Magnification 55 x.
- Fig. 2. — Minereu cupro-bismutifer constituit din calcopirită (Cp), bornit (Bo), calcozină (Cz),
empletit (E) și bismut nativ (Bi). Corpul Antoniu. × 55.
Cooper-bismuth ore made up of chalcopyrite (Cp), bornite (Bo), chalcosine (Cz),
empletite (E) and bismuth (Bi). The Antoniu Body. Magnification 55 x.
- Fig. 3. — Același minereu din figura 2, tratat cu HCl concentrat. Se disting : Innegrirea bismu-
tului și structura granulară a calcozinei. Corpul Antoniu. × 55.
The same ore as in Fig. 2. etched with concentrated HCl. There are distinguished :
the blackness of bismuth and the granular texture of chalcosine. The Antoniu Body.
Magnification 55 x.





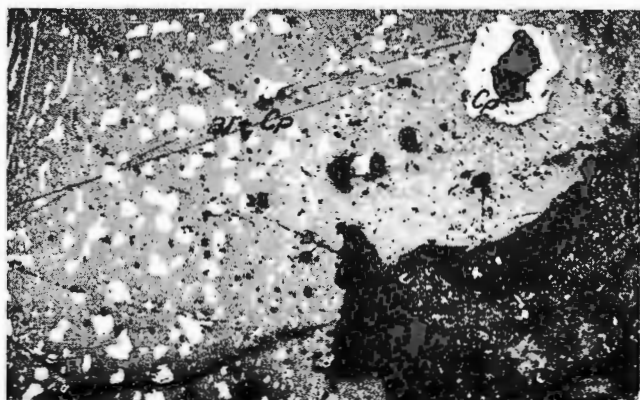
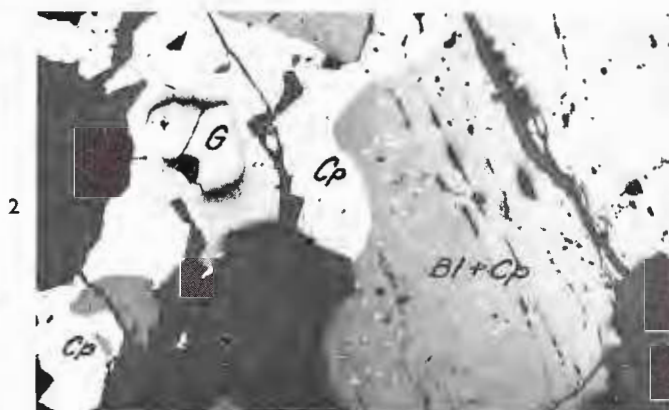
Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



PLANȘA XXV

- Fig. 1. — Blendă (Bl) bordată de granulele de calcopirită (Cp). Întreaga masă mineralizată este brecifiată. Corpul Antoniu. $\times 55$.
Sphalerite (Bl) surrounded by chalcopyrite (Cp) grains. The whole aggregate is crushed. The Antoniu Body. Magnification 55 \times .
- Fig. 2. — Concreșterea blendei (Bl) cu galena (G) și calcopirita (Cp). În masa blendei, incluziuni de calcopirită. Corpul Bolfu-Tony. $\times 55$.
Chalcopyrite (Cp) and galena (G) intergrowing with sphalerite (Bl). Chalcopyrite blebs within the mass of sphalerite. The Bolfu-Tony Body. Magnification 55 \times .
- Fig. 3. — Plajă de blendă, cu numeroase incluziuni granulare și lamelare de calcopirită (Bl + Cp). Corpul Baia Roșie. $\times 30$.
Sphalerite mass with numerous granular and lamellar chalcopyrite inclusions (Bl + Cp). The Baia Roșie Body. Magnification 30 \times .





Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.

PLANȘA XXVI

- Fig. 1. — Plajă de galenă (G) cu triunghiurile de clivaj obținute prin sfărâmare. Corpul Bolfu-Tony. \times 55.
Galena (G) mass with the cleavage triangles obtained by crushing. The Bolfu-Tony Gallery. Magnification 55 \times .
- Fig. 2. — Concreștere între galenă (G) și blendă (Bl). În prima, incluziunile de blendă, iar în cea de-a doua, microlitele de calcopirită. Corpul Bolfu-Tony. \times 55.
Galena (G)-sphalerite (Bl) intergrowth. Sphalerite droplets in galena; chalcopyrite microlites in sphalerite. The Bolfu-Tony Body. Magnification 45 \times .
- Fig. 3. — Asocierie intimă între galenă (G) și blendă (Bl). Corpul Bolfu-Tony. \times 55.
Close association between galena (G) and sphalerite (Bl). The Bolfu-Tony Body. Magnification 55 \times .





1



2



3

Studii tehnice și economice, seria I nr. 7.



Plate XXVII/1

Geological-mining map of the upper-river basin of Crișul Negru-Băița Bihor.

A) Arieșeni Unit. Permian: 1, middle part (feldspathic sandstones and microconglomerates, clay slates); 2, lower part (argillites, phyllites, sandstones partly converted into hornfels and skarns, "vermicular" sandstones, quartz porphyries). B) Codru Unit. Liass.: 3, Coșuri Formation (sandstones and clay slates converted into hornfels and skarns); Liass-Dogger; 4, black clay slates, quartz sandstones, black spathic limestones, grey massive limestones. Norian: 5, white recrystallized limestones with detrital intercalations partly converted into hornfels and skarns; Carnian: 6, white-grey and pinkish dolomites with detrital intercalations partly converted into hornfels and skarns; Anisian + Ladinian: 7, grey and black dolomites. C) Bihor Autochthon. Barremian: 8, white massive limestones, with kaprotines in places; Tithonian: 9, light-grey limestones of Stramberg type. D) Magmatic rocks: 10, diabase dikes; 11, andesite dikes; 12, diabase-porphyrite dikes; E) Conventional signs: 13, ores; 14, quarry; 15, spring; 16, drilling; 17, shaft; 18, drift; 19, strike; 20, overthrust line; 21, thrust line; 22, fault line; 23, presumed fault line; 24, geological boundary; 25, transgressive boundary; 26, geological section.

Plate XXVII/2

Mining works and main drillings carried out in the upper-river basin of Crișul Negru.

Plate XXVIII

Geological sections in the upper-river basin of Crișul Negru-Băița Bihor.

A) Arieșeni Unit: Permian: 1, middle part (feldspathic sandstones and microconglomerates, clay slates); 2, lower part (argillite, phyllite, sandstones partly converted into hornfels and skarns, „vermicular” sandstones); B) Codru Unit: Liass: 3, Coșuri Formation (sandstones and clay slates converted into hornfels and skarns); Liass-Dogger; 4, black clay schists, quartz sandstones, black spathic limestones, grey massive limestones; Norian: 5, white recrystallized limestones with detrital intercalations partly converted into hornfels and skarns; Carnian: 6, white-grey and pinkish dolomites with detrital intercalations partly converted into hornfels and skarns; 7, calcic skarns with related ores (Mo, Bi, W, Cu, Pb, Zn, Au, Ag); 8, magnesian and calcic-magnesian skarns with related ores (Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B). C) Bihor Autochthon. Barremian: 9, white massive limestones with kaprotines in places; Tithonian: 10, light grey limestones of Stramberg type. D) Magmatic rocks: 11, diabase dikes; 12, andesite dikes; 13, diabase-porphyrite dikes.

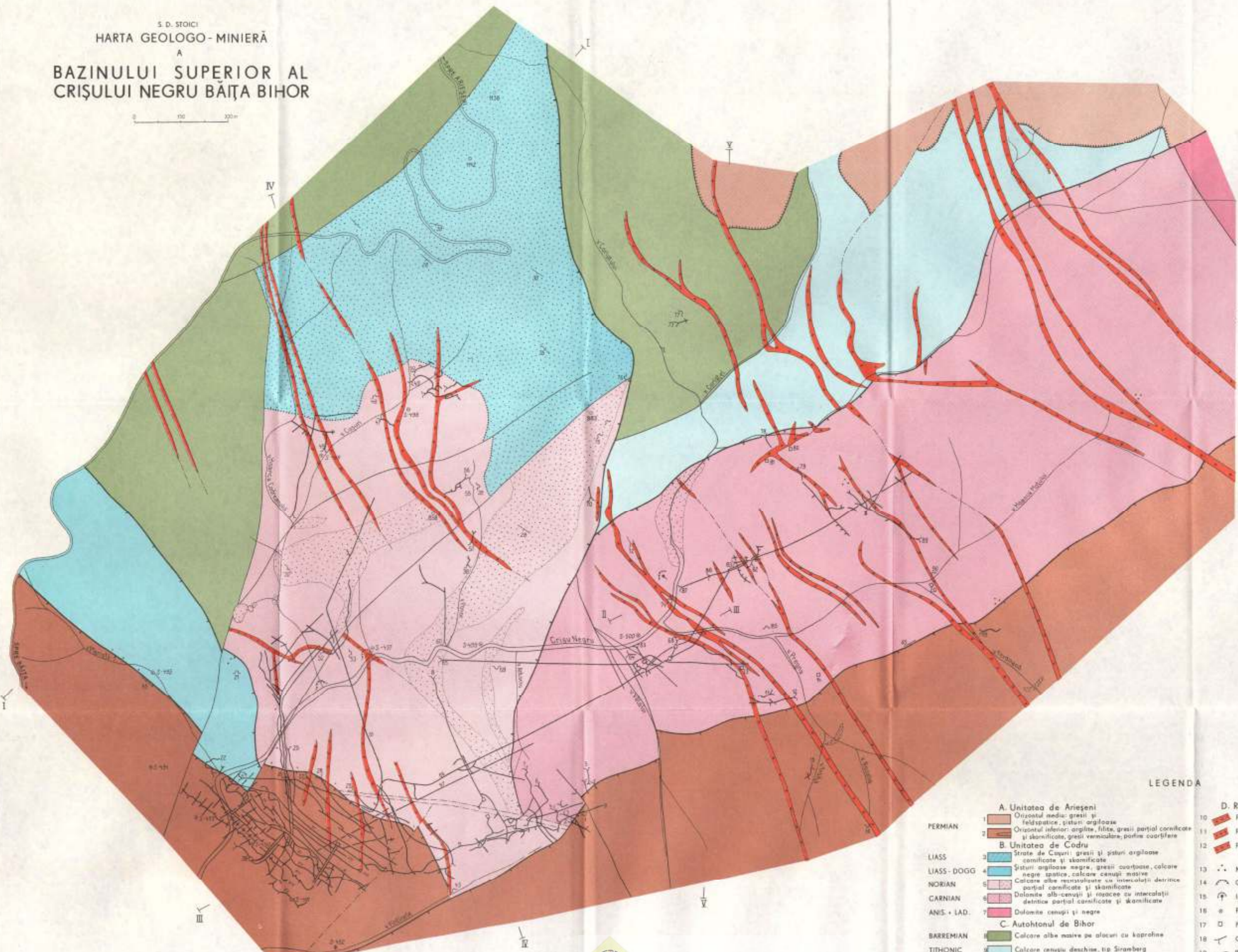
Plate XXIX

Geochemical maps.

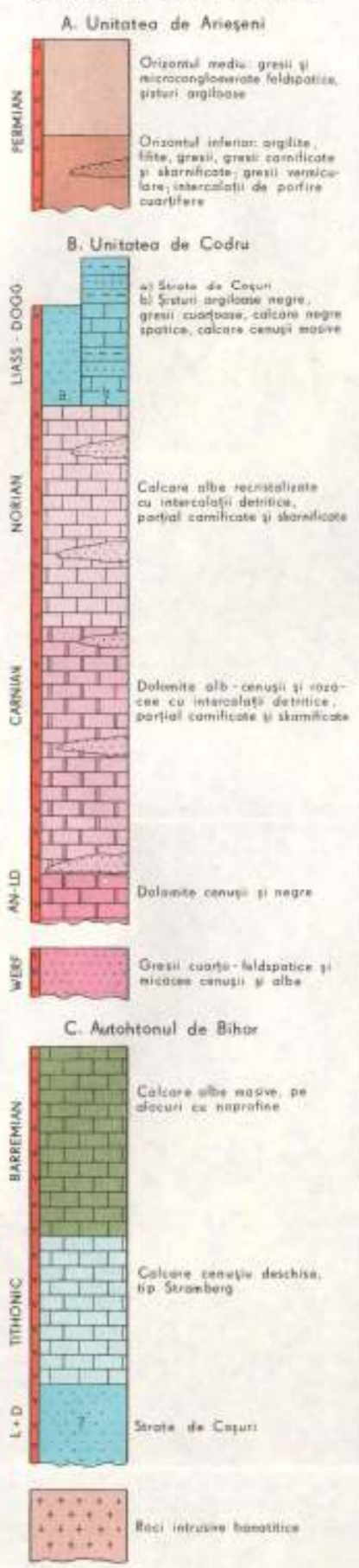
A) Map showing boron frequency distribution: 1, first degree aureoles (0.1%B); 2, second degree aureoles (0.05—0.1%); 3, third degree aureoles (0.02—0.05%B); 4, dolomites; 5, limestones; 6, Permian schists; 7, dikes. B) Map showing copper frequency distribution: 1, first degree aureoles (0.05—0.2% Cu); 2, second degree aureoles (0.01—0.05%Cu); 3, third degree aureoles (0.002—0.01% Cu); 4, dolomites; 5, limestones; 6, Permian schists; 7, dikes. C) Map showing lead frequency distribution: 1, first degree aureoles (0.1% Pb); 2, second degree aureoles (0.05—0.1% Pb); 3, third degree aureoles (0.02—0.05% Pb); 4, dolomites; 5, limestones; 6, Permian schists; 7, dikes.



S. D. STOICI
HARTA GEOLOGO-MINIERĂ
 A
BAZINULUI SUPERIOR AL
CRISULUI NEGRU BĂIȚA BIHOR



COLOANA STRATIGRAFICĂ



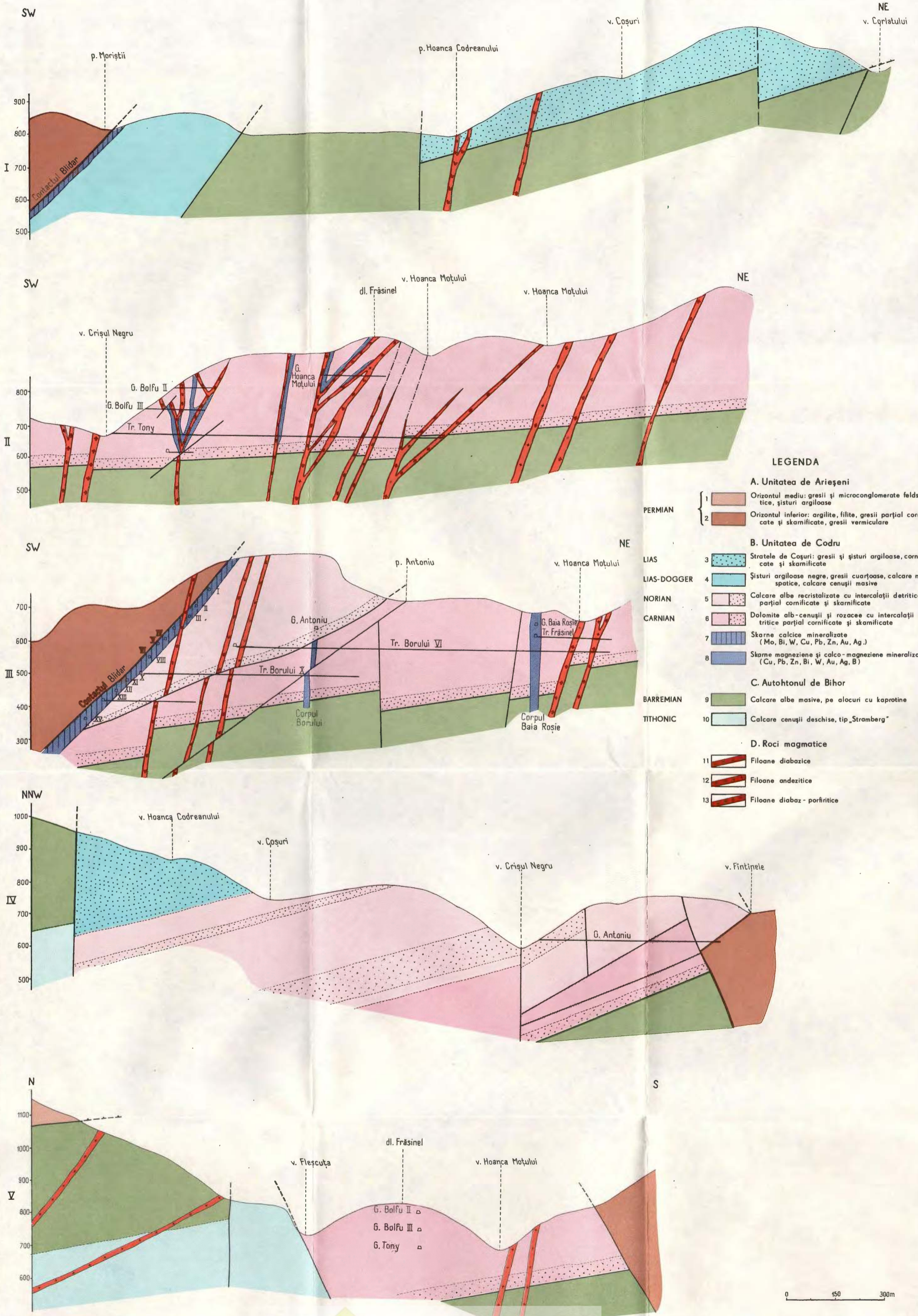
LEGENDA

- | | |
|---|-------------------------------|
| A. Unitatea de Arieșeni | D. Roci magmatice |
| 1 Orizontul mediu: gresii și feldspatice, sisturi argiloase | 10 Filoane diabazice |
| 2 Orizontul inferior: argilite, filite, gresii parțial carnificate și skarnificate, gresii vermiculare, porfirii cuarțifere | 11 Filoane andezitice |
| B. Unitatea de Codru | 12 Filoane diabar-porfirice |
| 3 Strate de Capuri: gresii și sisturi argiloase carnificate și skarnificate | E. Semne convenționale |
| 4 Sisturi argiloase negre, gresii cuarțifere, calcare negre spatică, calcare cenușii masive | 13 Mineralizație |
| 5 Calcare albe recristalizate cu intercalații detritice, parțial carnificate și skarnificate | 14 Cărieră |
| 6 Dolomite alb-cenușii și rozace cu intercalații detritice, parțial carnificate și skarnificate | 15 Izvor |
| 7 Dolomite cenușii și negre | 16 Foaie |
| C. Autohtonul de Bihor | 17 Pui |
| 8 Calcare albe masive pe blocuri cu naprafine | 18 Galena |
| 9 Calcare cenușii deschise, tip Stranberg | 19 Paurie |
| | 20 Linie de șraij |
| | 21 Linie de încălecare |
| | 22 Linie de falie |
| | 23 Linie de falie presupusă |
| | 24 Limită nominală |
| | 25 Unită de transgresiune |
| | 26 Linie de profil |

Nr. lucrării	Zona și lucrarea	Cota	Subst. cercetată sau exploatată	Nr. lucrării	Zona și lucrarea	Cota	Subst. cercetată sau exploatată	Nr. lucrării	Zona și lucrarea	Cota	Subst. cercetată sau exploatată	Nr. lucrării	Zona și lucrarea	Cota	Subst. cercetată sau exploatată
A				Zona Sturzu				F				Zona Frâsinel			
1	G. Seraphinus	930	Cu, Pb, Zn, Ag	23	G. Gluckauf (VI)	576	Mo, Bi, W, Woll.	51	Tr. Coșuri	576	Cu, Bi, Mo, Woll	76	G. David	911	Cu, Pb, Zn, Ag
2	G. Oberster	924	Cu, Pb, Zn, Ag	24	G. Speranța	576	Mo, Bi, W, Woll.	52	G. Ludovic	640	Mo, Bi	77	G. Corna	967	Cu, Pb, Zn, Ag
3	G. English	900	Cu, Pb, Zn, Ag	25	G. Elisabeta (V)	600	Mo, Bi, W, Woll.	52	G. Ludovic sup.	680	Mo, Bi				
4	G. Motz	874	Cu, Pb, Zn, Ag	26	G. George (IV)	640	Mo, Bi, W, Woll.	54	G. Cariera						
5	G. Lukas	874	Cu, Pb, Zn, Ag	27	G. Barbara (III)	678	Mo, Bi, W, Woll.					I			
6	G. Antoni Tag	831	Cu, Pb, Zn, Ag	28	G. Loghin (II)	705	Mo, Bi, W, Woll.					Zona Frâsinel			
7	G. Antoni Einfahrt	797	Cu, Pb, Zn, Ag	29	G. Cristina (I)	760	Mo, Bi, W, Woll.					78	G. Franz	760	Cu, Pb, Zn, Ag
8	G. Antoni Zubau	640	Cu, Pb, Zn, Ag	30	G. Fintinele I	788	Mo, Bi	55	P. Elena	815	Cu, Bi, Au, Ag	79	G. Oberster	860	Cu, Pb, Zn, Ag
9	D. Antoniu (VI)	580	Cu, Pb, Zn, Ag	31	Pl. Franke	576	Mo, Bi	56	G. Elena	835	Cu, Bi, Au, Ag	80	P. Gustav	810	Cu, Pb, Zn, Ag
10	D. Antoniu (X)	500	Cu, Pb, Zn, Ag	32	Orizontul VII	547	Mo, Bi, Woll	57	G. Peters	788	Cu, Bi, Au, Ag	81	P. Franz	818	Cu, Pb, Zn, Ag
				33	Pl. Inclinat „Mo”	576	Mo, Bi	58	G. Ponor	762	Cu, Bi, Au, Ag	82	G. Bolfu I	857	Cu, Pb, Zn, Ag, B
				34	Orizontul VIII	547	Mo, Bi, W, Woll.	59	G. Galițoasă	815	Cu, Bi, Au, Ag	83	G. Bolfu II	818	Cu, Pb, Zn, Ag, B
				35	Orizontul IX	519	Mo, Bi, W, Woll.	60	G. Subponor	620	Cu, Bi, Au, Ag	84	P. Bolfu	818	Cu, Pb, Zn, Ag
				36	Orizontul X	500	Mo, Bi, W, Woll.					85	G. Bolfu inf.	710	Cu, Pb, Zn, Ag
				37	Orizontul XI	477	Mo, Bi, W, Woll.					86	G. Bolfu III	750	Cu, Pb, Zn, Ag, B
				38	P. „Molibden”	575	Mo, Bi, W, Woll.					87	G. Tony	672	B. Cu, Pb, Zn
B				Zona Pregna								G			
11	G. Nepomuc sup.	792	Cu, Pb, Zn, Ag	39	Orizontul XII	447	Mo, Bi, W, Woll.	61	P. Baia Roșie	653	Cu, Pb, Zn, Ag	88	Tr. Frasinel	620	B. Cu, Pb, Zn
12	G. Nepomuc inf.	758	Cu, Pb, Zn, Ag	40	Orizontul XIII	417	Mo, Bi, W, Woll.	62	P. Ladislau	620	Cu, Pb, Zn, Ag	89	G. Hoanca Moșului I	860	B. Cu, Pb, Zn
13	P. Kübeck	792	Cu, Pb, Zn, Ag	41	Orizontul XIV	386	Mo, Bi, W, Woll.	63	G. Baia Roșie I	653	Cu, Pb, Zn, Ag, B	90	G. Hoanca Moșului II	755	B. Cu, Pb, Zn
14	P. Barbara	799	Cu, Pb, Zn, Ag	42	Orizontul XV	356	Mo, Bi, W, Woll.	64	G. Baia Roșie II	660	Cu, Pb, Zn, Ag				
15	G. Troița	828	Cu, Pb, Zn, Ag	43	G. Fintinele II	821	Mo, Bi, W	65	G. Ladislau	617	Cu, Pb, Zn, Ag				
16	G. Rozalia	916	Cu, Pb, Zn, Ag					66	Tr. Borului (VI)	578	Cu, Bi, Pb, Zn, Ag				
17	Tr. Pregna (+620)	620	Cu, Pb, Zn, Ag					67	Tr. Borului (X)	500	Cu, Bi, Pb, Zn, Ag				
18	Tr. Pregna (+580)	580	Cu, Pb, Zn, Ag					68	G. și P. Wegadel	417	Cu, Bi, Pb, Zn, Ag				
								69	G. Ana	655	Cu, Pb, Zn				
C				Zona Coșuri								K			
				44	P. Codreanu	763	Cu, Pb, Zn, Au, Ag					Sonde			
19	G. Ferdinand		Cu, Fe, Pb, Zn	45	G. Karoli	724	Cu, Pb, Zn, Au, Ag					91	S-490	602	Mo, Bi, W, Woll.
20	P. Hoanca Moșului		Fe, Cu, Pb, Zn	46	G. Codreanu	687	Cu, Bi, Mo, Woll					92	S-491	732	Mo, Bi, W, Woll.
				47	G. Bernard	768	Cu, Pb, Zn, Au, Ag					93	S-492	687	Mo, Bi, W, Woll.
				48	G. Aloisie	793	Cu, Bi, Au, Ag					94	S-493	631	Mo, Bi, W, Woll.
				49	G. Binecuvântarea Mariei							95	S-494	757	Mo, Bi, W, Woll.
D				Zona Coșuri											
				21	G. Tirol	741	Cu					96	S-495	708	Mo, Bi, W, Woll.
22	G. Iohani	583	Cu	50	G. Iohan	814	Cu, Bi, Au, Ag					97	S-496	801	Cu, Bi, Ag, Woll.
								70	G. Theodor	877	Cu, Pb, Zn, Ag	98	S-497	615	Cu, Pb, Zn, Ag, B
								71	G. Simon Iuda	847	Cu, Pb, Zn, Ag	99	S-498	726	Cu, Bi, Ag, Woll.
								72	G. Ritter St. George	813	Cu, Pb, Zn, Ag	100	S-499	627	Cu, Pb, Zn, Ag, B
								73	G. Rozalia	926	Cu, Pb, Zn, Ag	101	S-500	653	Cu, Pb, Zn, Ag, B
								74	G. Marta	665	Cu, Pb, Zn, Ag				
								75	G. Cecilia	956	Cu, Pb, Zn, Ag				

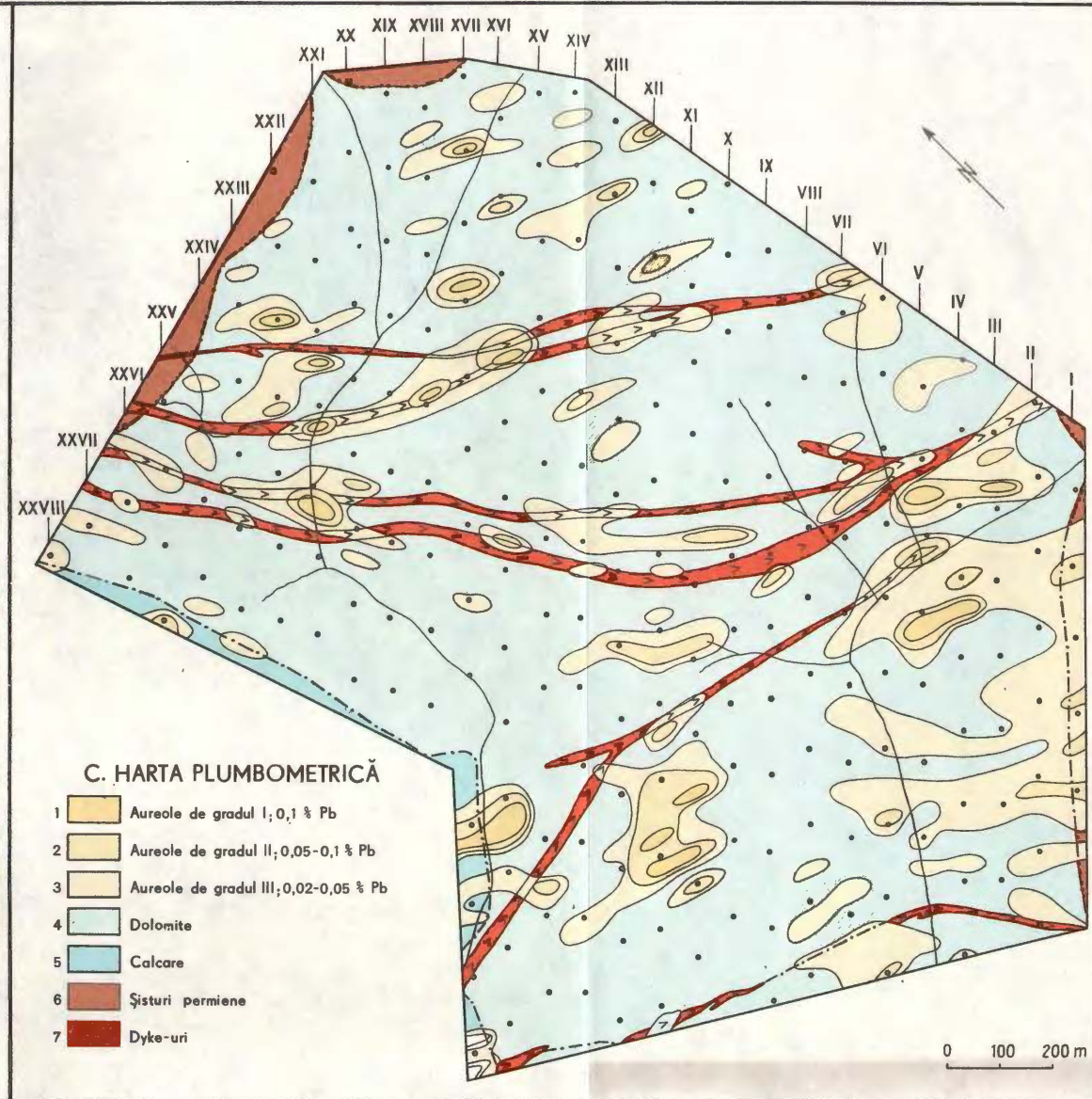
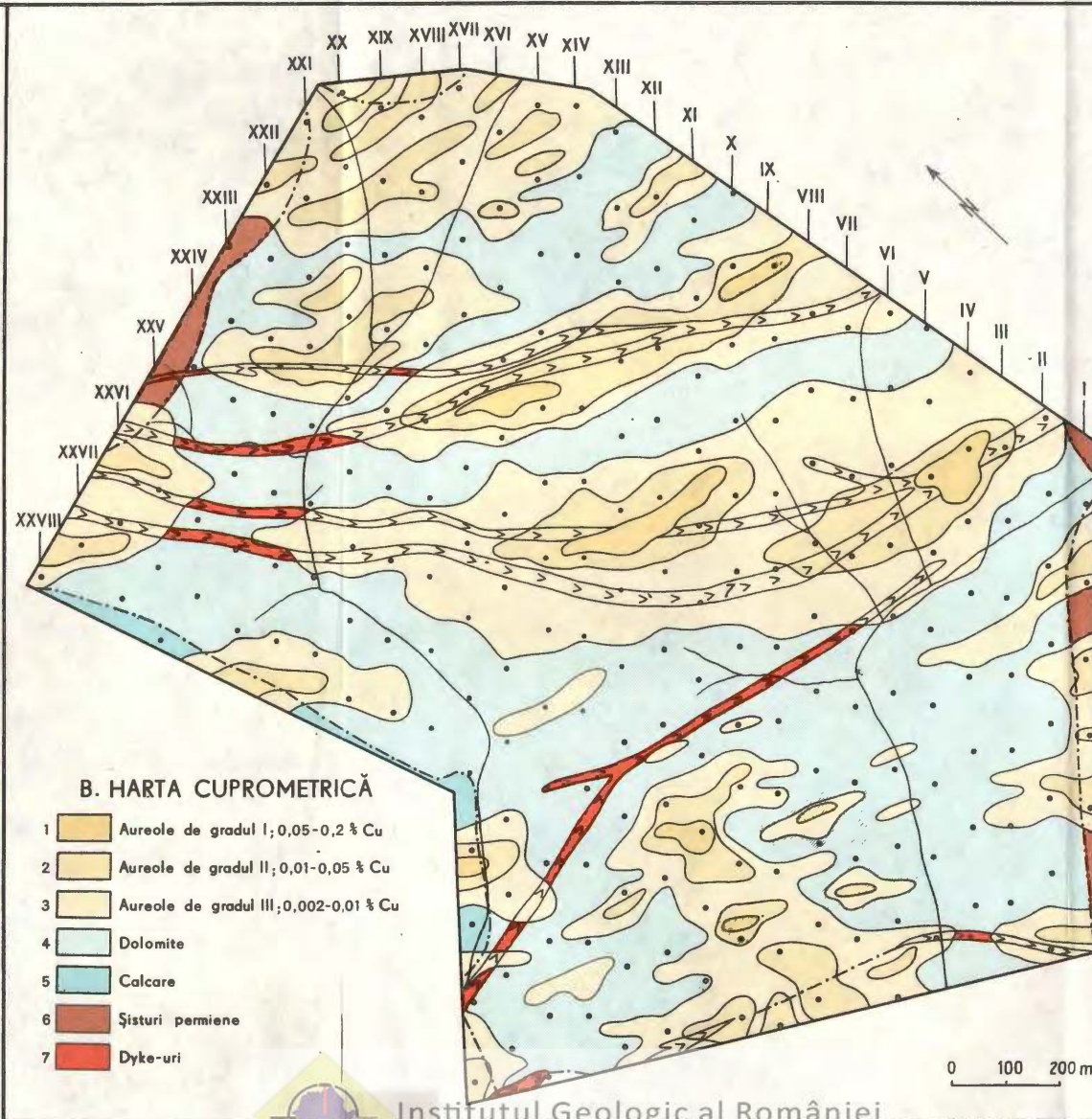
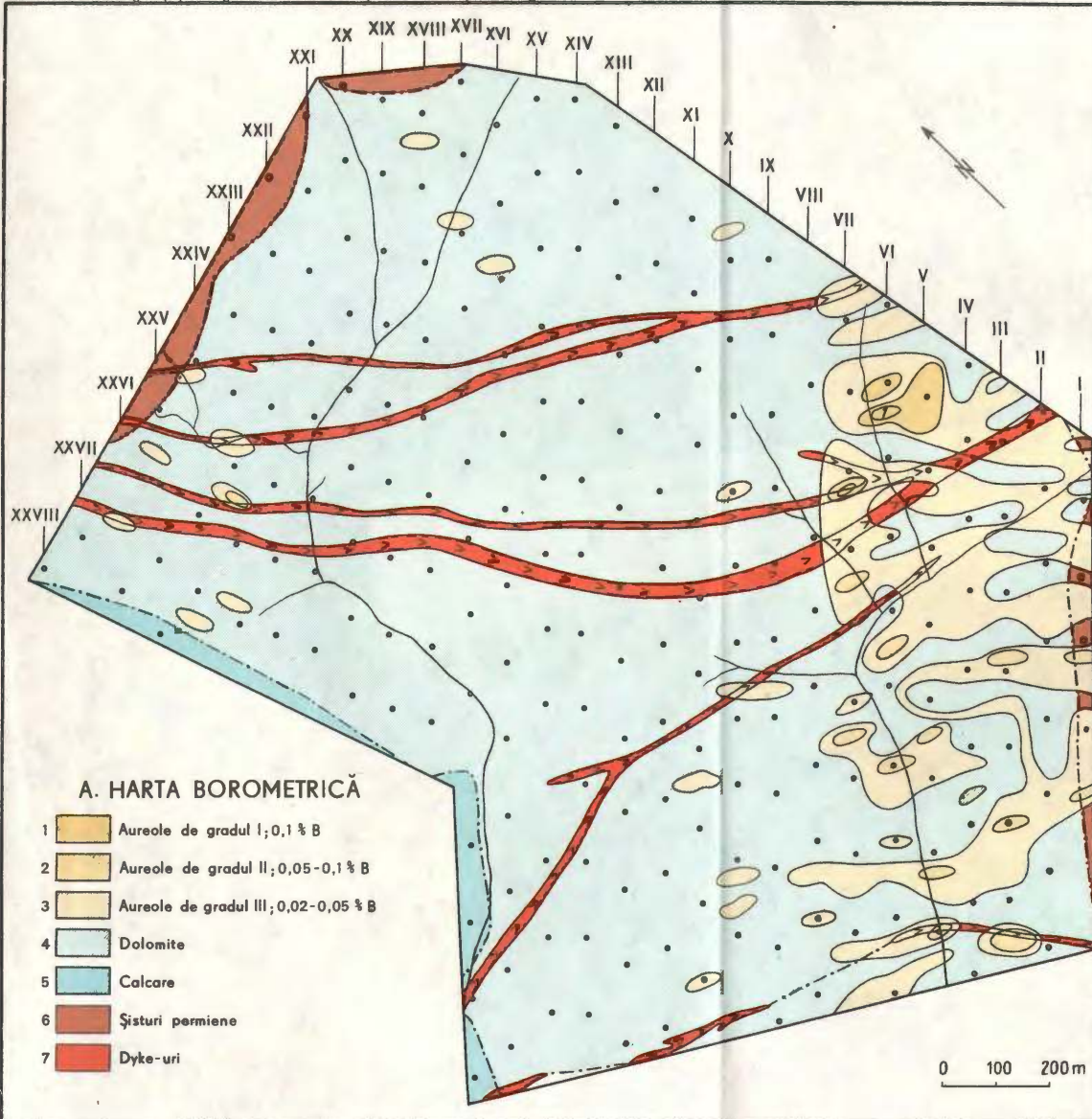
S. D. STOICI

SECȚIUNI GEOLOGICE ÎN BAZINUL SUPERIOR AL CRIȘULUI NEGRU - BĂIȚA BIHOR



LEGENDA

- A. Unitatea de Arieșeni**
 - 1 Orizontul mediu: gresii și microconglomerate feldspatice, șisturi argiloase
 - 2 Orizontul inferior: argilite, filite, gresii parțial cornificate și skarnificate, gresii vermiculare
- B. Unitatea de Codru**
 - 3 Stratele de Coșuri: gresii și șisturi argiloase, cornificate și skarnificate
 - 4 Șisturi argiloase negre, gresii cuarțoase, calcare negre spatice, calcare cenușii masive
 - 5 Calcare albe recristalizate cu intercalații detritice parțial cornificate și skarnificate
 - 6 Dolomite alb-cenușii și rozacee cu intercalații detritice parțial cornificate și skarnificate
 - 7 Skarne calcice mineralizate (Mo, Bi, W, Cu, Pb, Zn, Au, Ag)
 - 8 Skarne magneziene și calco-magneziene mineralizate (Cu, Pb, Zn, Bi, W, Au, Ag, B)
- C. Autohtonul de Bihor**
 - 9 Calcare albe masive, pe alocuri cu kaprotine
 - 10 Calcare cenușii deschise, tip „Stramberg”
- D. Rocă magmatică**
 - 11 Filoane diabazice
 - 12 Filoane andezitice
 - 13 Filoane diabaz-porfiritice



Redactor: MARGARETA PELTZ
Tehnoredactor: GEORGETA BORLEA
Traducători: MARIANA SAULEA, ADRIANA VASILESCU
Ilustrația: V. NIȚU

*Dat la cules; martie 1974. Bun de tipar; iulie 1974. Tiraaj; 900 ex. Hârtie scris
I. A. Format 70×100/56 g. Coli de tipar; 12,5. Comanda; 113. Pentru biblio-
teci indicele de clasificare: 55 (053).*

Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică „Informația”, str. Brezolanu
nr. 23-25, București, România



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României