

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

Prospecțiuni și explorări geologice

Nr. 8

STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ
— Cărbuni și minereuri —



BUCUREȘTI
1970



Institutul Geologic al României

INSTITUT GÉOLOGIQUE
ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

SÉRIE A

Prospections et explorations géologiques

Nr. 8

ÉTUDES DE GÉOLOGIE
ÉCONOMIQUE

— Charbons et minerais —

BUCAREST

1970



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

Prospețiuni și explorări geologice

Nr. 8

STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ
— Cărbuni și minereuri —

83134

BUCUREȘTI

1970



Institutul Geologic al României

C O N T E N U

(Résumés)

	<u>Page</u>
V. Manilici, R. Jude, E. Volanski, O. Drăghici, S. Răuți. Contributions à la connaissance de la minéralisation de Tarna Mare-Turț	22
C. Stanciu, C. Udrescu, A. Medeșan. Étude du processus d'adularisation des andésites néogènes des gisements de Șuior et Nistru (M. Gutii)	50
R. Jude, V. Iosof, E. Volanski. Certains aspects minéralogiques et géochimiques du gisement Capnic	84
S. Năstăseanu, C. Bițoiianu, S. Răzeșu. Considérations géologiques et pétrographiques sur les gisements de charbons de Codlea-Vulcan et Schela . . .	103
C. Bițoiianu. Considérations sur la constitution pétrographique des charbons de Rusca Montană (département Caraș-Severin)	118
S. Răzeșu, C. Bițoiianu. Étude pétrographique des charbons bruns brillants du bassin Comănești (département Bacău)	141
I. Mateescu. Étude pétrographique des charbons bruns du bassin de Valea Almaș-Someș (exploitations minières de Ticu et Tâmașa)	184



C U P R I N S

	<u>Pag.</u>
V. Manilici, R. Jude, E. Volanski, O. Drăghici, S. Răuți. Contribuții la cunoașterea mineralizației de la Tarna Mare-Turț	7
C. Stanciu, C. Udrescu, A. Medeșan. Studiul procesului de adularizare a andezitelor neogene din zăcămintele Șuilor și Nistru (M. Gutii)	27
R. Jude, V. Iosof, E. Volanski. Unele aspecte geologice, mineralogice și geochimice ale zăcămintului Capnic	53
S. Năstăseanu, C. Bițoianu, S. Răzeșu. Considerații geologice și petrografice privind zăcămintele de cărbuni de la Codlea-Vulcan și Schela	87
C. Bițoianu. Observații asupra constituției petrografice a cărbunilor de la Rusca Montană (județ Caraș-Severin)	105
S. Răzeșu, C. Bițoianu. Studiul petrografic al cărbunilor bruni lucioși din bazinul Comănești (județ Bacău)	121
I. Mateescu. Studiul petrografic al cărbunilor bruni din bazinul Valea Almașului-Someș (minele Ticu și Tămașa)	143





Institutul Geologic al României

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MINERALIZAȚIEI DE LA TARNA MARE-TURȚ¹

DE

VASILE MANILICI², RADU JUDE³, ERNESTINA VOLANSKI⁴, OLGA DRĂGHICI⁵,
SABIN RĂUȚI⁶

Abstract

Contributions to the Knowledge of the Tarna Mare-Turț Mineralization. Preliminary data related to the Tarna Mare-Turț epithermal mineralization from the northwestern part of the Oaș-Gutii volcanic ridge are expounded. In the area investigated there crop out Pannonian sedimentary rocks represented by marls, clays, gritstones, crossed and overlain by volcanic rocks represented by andesites and pyroclastic products. This mineralization displays a polymetallic character being emplaced at the end of the Pannonian.

Acumulările de substanțe minerale utile asociate vulcanitelor neogene din ținutul Oașului au format în ultimii ani obiectul unor cercetări geologice complexe de prospecțiuni și de explorare. În lucrarea de față se aduc unele contribuții la cunoașterea mineralizației de la Tarna Mare și Turț.

Regiunea este situată la extremitatea nord-vestică a țării, unde munții Vihorlat din Carpații ucrainieni fac legătură cu lanțul vulcanic Oaș-Gutii, de pe teritoriul românesc. De la hotarul cu Uniunea Sovietică spre sud, pînă la Bătarci și Băile Turțului, cît cuprinde regiunea de care

¹ Susținută în sesiunea de comunicări științifice de la Baia-Mare din 1—3 iulie 1965.

² Institutul politehnic „Gh. Gheorghiu-Dej”, Calea Griviței nr. 134, București.

³ Institutul de petrol, gaze și geologie, str. Traian Vuia nr. 6, București.

⁴ Institutul geologic, șos. Kiseleff nr. 55, București.

⁵ Întreprinderea geologică de prospecțiuni, Calea Griviței nr. 64, București.

⁶ Întreprinderea geologică de explorări, B-dul N. Bălcescu nr. 26, București.



ne ocupăm, relieful vulcanic, cu înălțimi de 400—600 m, domină asupra câmpiei de la vest de Tarna și Bătarci cît și asupra zonei de piemont a Cămîrzanei.

I. ISTORICUL CERCETĂRILOR GEOLOGICE ȘI AL MINERITULUI

Primele date asupra Țării Oașului aparțin geologilor Ritter, Hauer și Foeterle (1855), Szellemy (1896) și Papp (1919); acesta din urmă citează la rîndul său pe M. Pálffy, P. Roslozsnik, L. Roth v. Telegd și I. Vitalis. De la primii trei posedăm descrieri interesante asupra filoanelor de la Tarna Mare, de la Bătarci și Turț. În 1947 Szálaly atribuie depozitelor sedimentare vîrsta sarmațiană, iar rocilor eruptive vîrsta pannoniană.

Paucă (1954), face o serie de considerații asupra sedimentarului din bazinul Oașului cît și asupra erupțiilor neogene. La Cămîrzana, descrie depozite sarmațiene, iar la Turț, Bătarci și Tarna constată prezența Pontianului. Autorul atribuie eruptivului din această regiune vîrsta antepontiană.

Regiunea Tarna Mare-Bătarci-Turț, este cercetată în 1955—1956, considerîndu-se că rocile sedimentare aparțin Pliocenului superior (Dacian-Levantin), iar erupțiile au avut loc în Pliocenul superior, continuîndu-se chiar și în Pleistocen⁷.

Sedimentarul din bazinul Oașului, pînă la Cămîrzana, este studiat de Sagatovici (1957, 1968), iar formațiunile eruptive, de Popescu⁸. Ultimele date rezultă din prospecțiunile geologice efectuate în intervalul 1958—1963.^{9-10, 11}

Despre trecutul mineritului mai aflăm unele informații de la Arhiva Inspectoratului Geologic Minier Baia Mare¹², la care se adaugă numeroase

⁷ S. Marele. Raport asupra cercetărilor geologice în Țara-Oașului, Turț-Bătarci-Tarna Mare. 1956. Arh. Com. Stat Geol. București.

⁸ I. C. Popescu. Studiu geologic și petrografic al eruptivului nou din regiunea Turț-Oașul Nou (Baia Mare). 1957. Arh. Com. Stat Geol. București.

⁹ I. Gheorghită, L. Teodor, R. Jude, F. Barbu. Raport asupra prospecțiunilor din regiunea Cămîrzana-Bixad-Huta Tuccului. 1959. Arh. Com. Stat Geol. București.

¹⁰ R. Jude. Raport geologic asupra cercetărilor pentru aur și sulfuri metalice în regiunea Tarna Mare-Turț. 1961. Arh. Com. Stat Geol. București.

¹¹ R. Jude. Raport asupra prospecțiunilor geologice pentru minereuri auro-argentifere de la Bătarci — raionul Oaș. 1963. Arh. Com. Stat Geol. București.

¹² V. Onu. Referat asupra datelor din bibliografie despre regiunea minieră Turț-Tarna Mare. 1959. Arh. Insp. Geol. Miș. Baia-Mare (manuscris).



date păstrate prin tradiție. Mărturia directă o constituie însă galeriile vechi de la Tarna Mare, Turț și Bătarci.

II. SCURTĂ CARACTERIZARE GEOLOGICĂ A REGIUNII

Regiunea Tarna Mare — Turț a funcționat în timpul Neogenului ca o arie de sedimentare la marginea bazinului pannonic. Spre sfârșitul Neogenului în această regiune are loc o intensă activitate vulcanică de care se leagă mineralizația cercetată. La alcătuirea ei participă, așadar, atât roci sedimentare cât și produse vulcanice.

A) Rocile sedimentare — pannoniene. P a u c ă referindu-se la regiunea Turț — Bătarci — Tarna Mare (1954), constată că Ponțianul ocupă aici suprafețe foarte mari, fiind reprezentat prin marne cu congerii și cu *Melania escheri* B r o n g t. La Bătarci este menționată asociația *M. escheri*, *Limnocardium* cf. *vicinum*, argumentându-se astfel vîrsta pliocenă a sedimentarului din acest sector ¹³.

Analizele de microfaună din marnele de la Balta Cremenii (Tarna Mare) și de pe valea Bătarciului, pe probe colectate de J u d e ¹⁴, arată o asociație de foraminifere care indică Pannonianul inferior: *Elphidium macellum* (F i c h t e l și M o l l), *Nonion granosum* (d'O r b.), *Rotalia beccarii* (L i n n é) ș.a.

La partea inferioară a seriei în facies pannonic se remarcă un complex predominant marnos cu intercalații de gresii. Astfel, în dealul Măgurii, la Bătarci, apare un pachet de marne șistoase cenușiu închise cu intercalații de gresii micacee, slab cărbunoase și gresii albe, tufitice, în bancuri de 1—2 m și subordonat conglomerate. Aceste formațiuni, reprezentînd Pannonianul inferior, sînt deranjate și cornificate de andezitul amfibolic care formează corpul vulcanic din dealul Măgurii. În cîteva foraje și în galeria de explorare nr. 1 de la Tarna, Pannonianul inferior este reprezentat prin marne și argile cenușiu închise, uneori șistoase, cu impresiuni de plante și cu material cărbunos. Gresile apar subordonat, formînd intercalații în rocile pelitice. Complexul, cuprinzînd Ponțianul, se continuă cu gresii și nisipuri cu stratificație încrucișată, avînd de astă dată intercalații de argile nisipoase cenușiu deschise cu urme cărbunoase (valea Băilor Turțului, valea Comlăușii etc.). În această succesiune se remarcă uneori strate subțiri de cărbune și intercalații de tufuri andezitice.

La partea superioară a seriei predomină rocile cu caracter tufitic reprezentate prin marne și argile tufitice, subordonat gresii și rare bancuri

¹³ *Op. cit.* pct. 7.

¹⁴ *Op. cit.* pct. 10, 11.



de conglomerate cu elemente de roci eruptive. Tufitele apar, de regulă, la baza cineritelor și aglomeratelor andezitice.

Rocile sedimentare menționate apar discontinuu de sub cuvertura vulcanitelor, cele mai largi aflorimente remarcându-se pe valea Tarnei, valea Băii (mina Mihai), izvoarele văii Turțului, la Băile Turțului și la Bătarci.

B) Rocile vulcanice neogene. În Țara Oașului, erupțiunile vulcanice s-au manifestat cu o intensitate considerabilă spre sfârșitul Pannonianului și în Pliocenul superior. În sectorul Tarna Mare-Bătarci-Băile Turțului se întâlnesc andezite cu amfiboli și piroxeni, hyaloandezite, andezite piroxenice și produse piroclastice.

a) Andezitele cu amfiboli și piroxeni formează structurile vulcanice din Holmul Mare, Măgura Bătarciului și din dealul Ghezuri. În Măgura Bătarciului relațiile andezitului cu sedimentarul sînt evidente, marnele și gresiile panoniene fiind redresate și metamorfozate slab la contactul cu corpul eruptiv. Andezitele cu amfiboli și piroxeni se recunosc după culoarea lor cenușie sau verzuie (dealul Ghezuri) și după structura porfirică, bine evidențiată prin cristalele de hornblendă ce depășesc cîteodată 5 mm. Roca este alcătuită din feldspat plagioclaz, hornblendă, subordonat hipersten, puțin augit și accidental cuarț. Ca minerale accesorii apar magnetitul, apatitul și uneori zirconul. Feldspatul plagioclaz are compoziția andezitului (45—47% An) ori andezin-labradorului (50—55% An), iar amfibolii sînt reprezentați prin hornblendă verde, mai rar prin hornblendă brună.

Pasta, alcătuint 60—65% din masa rocii, prezintă de obicei structură pilotaxitică ori felsitică.

b) Hyaloandezitele se caracterizează printr-o structură pronunțat sticloasă și o culoare cenușiu-vineție, verzuie sau ușor roșcată. La microscop prezintă o structură vitro-porfirică la care masa de bază (reprezentînd 70—80%) este formată din sticlă și din benzi de cristalite care imprimă rocii o textură fluidală. În pastă sînt prinse cristale de labrador (10—20%), hipersten (2—6%), sporadic augit și magnetit. Această rocă are o dezvoltare importantă pe valea Bătarciului și în culmea Bătarciului, unde este asociată cu o puternică formațiune breciformă.

Hyaloandezitul acoperă, de obicei, tufitele și este acoperit de andezite piroxenice.¹⁵ Corespunde rocii denumită „andezit feldspatic”.¹⁶

¹⁵ *Op. cit.* pct. 11.

¹⁶ *Op. cit.* pct. 7.



c) Andezitul cu hipersten și augit formează o importantă curgere în nordul regiunii la granița cu U.R.S.S., fiind întâlnit de asemenea în dealul Fața Mare, ca și la Băile Turțului. La sud de Tarna acest andezit, asociat cu brezii piroclastice și cu cinerite, alcătuiește edificiul unui important aparat vulcanic.¹⁷

Roca prezintă caracterele andezitului bazaltoid și se remarcă prin culoarea cenușiu-negricioasă cât și prin structura fină-porfirică, evidențiată îndeosebi prin dezvoltarea mai largă a cristalelor de piroxen. Compoziția mineralogică este caracterizată prin asocierea feldspatului plagioclaz, cu hipersten și augit, mineralele accesorii fiind reprezentate prin magnetit și apatit. Feldspatul plagioclaz corespunde unui andezin-labrador (45—52% An), ajungînd uneori la un labrador (57% An). Masa de bază este hyalopilitică, mai rar pilotaxitică sau intersertală.

În cadrul acestor roci s-a putut separa o varietate de andezit hiperstenic care apare în dealul Ceaslășului și în continuare spre sud în dealul Goronișului, aproape de Cămîrzana, unde formează curgeri de lavă cu o extindere destul de importantă.

d) Produsele piroclastice, aparțin aproape în întregime erupțiilor care au dat andezitele piroxenice. În această categorie de roci sînt cuprinse aglomerate și brezii, cinerite, tufite și lave piroclastice.

Aglomeratele apar îndeosebi pe valea Tarnei și pe valea Morii, în baza curgerilor de andezite piroxenice. Sînt formate din elemente subangulare de andezit piroxenice (5—20 cm), prinse într-un ciment cineritic, cenușiu.

Breziile piroclastice alcătuiesc adevărate formațiuni crateriale, la est de valea Seacă și Comlăușa. Tot ca o formațiune de crater apare și brezia din dealul Bătarciului. Aceste roci sînt alcătuite din blocuri colțuroase de andezit piroxenice comun sau de andezit vitrofiric, prinse într-o matrice compactă de natură cineritică, în care se remarcă subordonat și fragmente de gresii. Blocurile de andezit au diametrul de 0,3—1,5 m. Cineritele apar mai frecvent în baza curgerilor de andezite piroxenice și mai rar ca intercalații în aceste curgeri. Sînt demne de amintit cineritele lapilice de pe valea Bătarciului constituite din fragmente de andezit piroxenice, andezit vitrofiric și cu totul subordonat din elemente de andezit cuarțifer, la care se adaugă fragmente de roci sedimentare, cristale de feldspat și piroxen.

C) Considerații tectonice. Mișcările de la sfîrșitul Neogenului au influențat mult evoluția geologică a regiunii datorită poziției acesteia la

¹⁷ *Op. cit.* pct. 11.



marginea bazinului pannonic, aproape de ridicarea anticlinală Ciop-Vișkovo a fundamentului preneogen. Această zonă anticlinală are direcția NW—SE și se dispune între depresiunea transcarpatică și depresiunea ungară (Merlici, 1959).

Schimbarea regimului de sedimentare datorită mișcărilor tectonice se face simțită în regiune prin trecerea de la faciesul marno-argilos al Pannonianului inferior, la un facies grezo-nisipos în Pannonianul superior și apoi la roci argiloase, slab nisipoase aparținând foarte probabil Pliocenului superior. Fundamentul sedimentar este acoperit în cea mai mare parte de produsele erupțiilor neogene, de aceea elementele tectonice sînt slab evidențiate. Stratele prezintă, în general, înclinări de 5—20°, la Băile Turțului remarcîndu-se o boltire anticlinală cu direcția aproximativ E—W. În jurul corpurilor vulcanice depozitele pannoniene sînt puternic deranjate, înclinarea stratelor ajungînd pînă la 70—80°.

Activitatea vulcanică din regiune are loc spre sfîrșitul Pannonianului și se continuă în Pliocenul superior. Erupțiile care au dat masa principală de vulcanite corespund fazei a III-a eruptive din munții Gutii. Efuziunile andezitelor cu amfiboli și piroxeni sînt precedate de slabe extruziuni care au produs cineritele andezitice de pe valea Tarnei. Tot în această etapă s-au format corpurile vulcanice din Măgura Bătarciului și Holmul Mare, precum și cel din dealul Ghezuri. Erupțiile andezit-piroxenice prezintă la început un pronunțat caracter exploziv, iar în partea lor finală, un caracter efuziv. Produsele acestor erupții alcătuiesc, la sud de Tarna, o structură de strato-vulcan care este complicată de cîteva dyke-uri și falii marginale. La est de acest aparat vulcanic, cercetările geofizice au pus în evidență o zonă de maximum gravimetric determinată, de prezența unui „lacolit” intrus în rocile din fundamentul regiunii.¹⁸

Fracturile tectonice cu direcție N—S și NE—SV, transversale pe direcția carpatică, sînt bine evidențiate de filoanele principale de la Tarna, Bătarci și Băile Turțului, precum și de unele falii de la Turț. Fracturile NW—SE sînt mai slab reprezentate în această regiune. Acestora le corespund unele filoane de la Turț, precum și alte cîteva falii de mai mică importanță. Menționăm, în sfîrșit, o fractură cu direcție ENE—WSW, pe care s-a format filonul de la Balta Cremenii.

¹⁸ S. Fotopolos. Raport asupra prospecțiunilor gravimetrice în regiunea Tarna Mare. 1964. Arh. Com. Stat. Geol. București.



III. MINERALIZAȚIA

Activitatea hidrotermală legată de magmatismul neogen a determinat formarea unei mineralizații cu caracter complex, conținând Pb, Zn, mai puțin Cu și subordonat Au, Ag, Hg, Sb, As etc.

Depunerile hidrotermale apar sub formă de filoane, de vinișoare ori sub formă de impregnații. Ultimele, deși răspândite în regiune, nu prezintă deocamdată interes economic.

La nivelul actual de cunoaștere par să prezinte interes din punct de vedere economic, filonul Mihai din dealul Ghezuri (de la Tarna Mare) și grupul de filoane de la Băile Turțului (de pe teritoriul comunei Turț). La Bătarci și pe valea Socilor se cunosc alte două grupuri de filoane a căror dezvoltare pe direcție și adâncime, pe baza datelor ciștigăte prin lucrările de prospecțiuni cu foraje și lucrări miniere, pare să fie mai puțin promițătoare, avînd totodată și un conținut metalic mai redus.

Legătura mineralizației cu rocile vulcanice și cu fracturile tectonice este evidentă, filoanele principale fiind localizate pe fracturi cu direcția NE—SW și N—S $\pm 10^\circ$, fracturi care străbat sau mărginesc corpurile vulcanice înrădăcinate. La Băile Turțului se cunosc, în plus, filoane cu direcție NW—SE, iar filonul de la Balta Cremenii, cum s-a menționat mai sus, are direcția NNE—WSW.

Manifestările hidrotermale au produs totodată, o serie de transformări asupra rocilor din regiune, zonele de influență hidrotermală constituind, astfel, un indiciu favorabil pentru lucrările de prospecțiune. În rocile sedimentare influența hidrotermală se limitează la zonele din imediata apropiere a filoanelor, depășind rareori distanța de 1 m. Transformările din aceste roci se manifestă în general prin silicifieri și sericitizări.

La rocile eruptive observăm o gamă mai variată de transformări. Într-un prim stadiu are loc propilitizarea andezitului cu amfiboli și piroxeni, cum este cazul în dealul Ghezuri. Acest proces se traduce prin transformarea mineralelor femice (amfiboli și piroxeni), în clorit, calcit și epidot, în timp ce feldspatul plagioclaz se păstrează neafectat putînd fi uneori parțial substituit de calcit și epidot. Roca, de culoare verde, este totodată impregnată cu pirită.

Ca și restul lanțului vulcanic Oaș-Guții, propilitizarea are caracter general și relativ uniform spre deosebire de transformările legate de procesul de mineralizare care se manifestă direct, în funcție de distanța, de fractura mineralizată. De regulă, pe măsura apropierii de corpul filonian, se urmăresc treceri de la andezitul propilitizat la cel sericitizat — în care feldspatul este transformat în sericit, calcit și puțin epidot, mineralele



femice fiind înlocuite și ele cu carbonați și sericit, iar cloritul este de asemenea înlocuit prin sericit. În același timp, în pasta rocii se dezvoltă cuiburi de calcit, sericit, cuarț secundar, puțin epidot, clorit și pirită. Cuarțul ce umple fisurile rocii este asociat uneori cu alunit.

Dezvoltarea zonei de sericitizare din apropierea filonului variază foarte mult, depășind uneori 20—30 m. În salbanda filonului apare mai ales silice, sericit, uneori adular. Pe filonul principal de la Băile Turțului se remarcă în plus depuneri de caolin. Este de reținut că transformările din apropierea filoanelor arată un aport însemnat de K_2O prin intermediul soluțiilor hidrotermale.

Filonul Mihai din dealul Ghezuri de la Tarna, la nivelul galeriei I se dezvoltă pe o lungime de 180 m, avînd o grosime medie de 2 m; lucrările de foraj arată că în adîncime, pe o diferență de nivel de 500 m, lungimea filonului crește la 300 m, grosimea ajungînd la 4 m. La nivelul galeriei II filonul este localizat în roci sedimentare — aproape de contactul corpului andezitic, iar în adîncime trece în masa andezitului cu amfiboli și piroxeni.

La Băile Turțului au fost identificate pînă în prezent 5 filoane mai importante a căror lungime ajunge la 300 m, iar grosimea la 3 m. Pe înclinare a fost verificată continuitatea filoanelor 1 și 3 pe o diferență de nivel de 400 m. Aceste filoane străbat atît prin andezite piroxenice cît și prin rocile sedimentare pannoniene.

La Bătarci se cunoaște un filon principal, cercetat cu o galerie de explorare pe o lungime de 300 m a cărui grosime se menține în jur de 1 m. Galeria de explorare nr. 9, amplasată la 170 m sub galeria 3, a interceptat un alt filon, paralel cu primul, situat cu 400 m mai spre vest, grosimea acestuia ajungînd pînă la 2 m. Cele două filoane converg spre adîncime, fiind localizate în hyaloandezite și în brezii piroclastice. Pe valea Cremenii a fost cercetat (cu lucrări de suprafață) un filon cu o lungime de circa 400 m, a cărui grosime oscilează între 0,5 și 3 m, menținîndu-se la o grosime medie de 1 m.

În sectorul văii Socilor s-a identificat un filon mai important care a fost deschis cu o galerie de cercetare pe o lungime de 200 m, grosimea medie a acestuia fiind de 0,60 m.

Parageneza mineralizației din regiunea cercetată este complexă, variînd în funcție de nivelul de mineralizare. Cea mai răspîndită este asociația: pirită, blendă, galenă, calcopirită, marcasită cu gangă de cuarț și calcit. Această parageneză se întîlnește în filoanele de la Tarna Mare, Băile Turțului, valea Socilor și Bătarci. În afară de mineralele amintite, în diversele sectoare se mai constată apariția altora cu răspîndire mai re-



dusă. Astfel, în filonul din dealul Ghezuri s-a identificat melnicovit, oligist, tetraedrit, wurtzit, anglezit, aragonit și caolinit; ca minerale principale predominând blenda, wurtzitul și galena. O mineralizație asemănătoare se întâlnește și în filonul din sectorul văii Socilor. La Băile Turțului predomină marcasita urmată de blendă, pirită și galenă, iar pe valea Penigherului se întâlnesc filonașe cu grosimi de 5—10 cm, conținând stibină asociată cu blendă, galenă și pirită. În filoanele de la Bătarci se constată predominanța piritei și marcasitei, asociate cu blendă, calcopirită, galenă, în gangă de cuarț și calcit, în timp ce filonul de pe valea Cremenii este alcătuit din opal, pirită și marcasită.

Urmărind repartiția pe verticală a asociațiilor mineralogice la corpurile filoniene de la Tarna Mare, Turț și Bătarci se observă o tendință de distribuire zonală a acestora. Astfel în cuprinsul filonului Mihai din dealul Ghezuri, la nivelul galeriei I predomină wurtzitul, blenda și marcasita asociate cu cuarț, pe când la nivelele interceptate cu foraje la adâncimi cuprinse între 86 și 230 m de suprafață, wurtzitul și marcasita dispar aproape complet, în schimb crește simțitor cantitatea de calcopirită, în timp ce blenda și galena se mențin la un conținut aproape constant. Totodată la nivelele inferioare cuarțul apare asociat cu o cantitate mai mare de carbonați.

La Băile Turțului, la nivelul galeriei IV pe filoanele cercetate predomină marcasita, calcopirita fiind cu totul subordonată, pe când la nivelele interceptate cu foraje (cuprinse între 60—250 m adâncime) marcasita scade treptat, constatându-se totodată o oarecare îmbogățire în calcopirită.

În altă ordine de idei este de remarcat faptul că în zona superficială, în special la Bătarci, predomină cuarțul, sulfurile găsindu-se în cantitate redusă, în timp ce la nivele mai adânci se înregistrează o creștere a conținutului în sulfuri. Toate aceste constatări arată că sintem în prezența unei distribuții zonare a mineralizației pe verticală.

Temperatura de formare a mineralelor a fost măsurată pe câteva cristale de cuarț colectate din umplutura filonului Mihai de la nivelul galeriei I, urmărindu-se temperatura de omogenizare a fazelor lichid-gaz. Valorile determinate sînt cuprinse între 170°C și 203°C ceea ce arată că partea superioară a corpurilor mineralizate se încadrează în grupa mineralizațiilor epitermale. La aceeași concluzie se ajunge și prin urmărirea paragenezelor mineralogice de la nivelele respective.

Textura filoanelor este de regulă masivă, mai rar brecioasă ca în cadrul filonului din dealul Ghezuri și la Bătarci. Destul de frecvent se întâlnește o textură paralelă simetrică, precum și textura concentrică, pe baza căreia se poate determina succesiunea depunerii mineralelor compo-



nente. Cea mai clară succesiune se urmărește în umplutura filonului Mihai din dealul Ghezuri, unde, în linii generale, depunerea începe cu precipitarea de pirită masivă asociată cu puțin cuarț cenușiu microgranular, alături cu depuneri masive de cuarț din aceeași generație, urmate de precipitarea sulfurilor principale: blendă, pirită și galenă asociată cu puțină calcopirită și cuarț cenușiu. Spre partea centrală a filonului se urmăresc depuneri de calcopirită masivă asociată cu galenă, peste care în unele cazuri, se depune cuarțul alb lăptos sau incolor din a doua generație; alături agregatele de calcopirită și galenă sînt brecifiate și prinse într-o masă de caolin. Printre ultimele depuneri se numără și wurtzitul. Sub nivelul galeriei I, partea centrală a ramurilor filoniene, este compusă de regulă din carbonați.

La Băile Turțului, la nivelul galeriei IV, filoanele prezintă aproape exclusiv textura brecioasă, umplutura acestora fiind alcătuită dintr-o brechie andezitică caolinizată, conținînd lentile de dimensiuni variabile formate din cuarț asociat adesea cu pirită și marcasită, pirită compactă, blendă și galenă. Destul de frecvent aceste lentile sînt acoperite sau chiar cimentate de marcasită, care tapițează totodată pereții golurilor din umplutura filoniană. Foarte rar, întregul sistem este străbătut de filonașe milimetrice umplute cu galenă și blendă aparținînd unei generații mai tîrzii.

Date geochimice. Numărul relativ mic de analize chimice al mineurilor de la Tarna Mare, Turț și Bătarei nu permite deocamdată să ne facem o idee clară asupra chimismului acestora. Totuși datele analitice existente, dau posibilitatea formării unei imagini generale asupra repartiției diferitelor elemente chimice din cadrul corpurilor mineralizate.

Rezultatele analizelor chimice pentru elementele majore, efectuate asupra unor probe din galeria I și forajele de cercetare a filonului Mihai sînt prezentate în tabelul 1.

TABELUL 1

Variația conținutului în Pb, Zn, Cu, Au și Ag în cuprinsul filonului Mihai

Lucrarea de cercetare	Cota absolută	Grosimea	Conținutul				
			Pb %	Zn %	Cu %	Au g/t	Ag g/t
Galeria I	387 m	2 m	3,5	6,0	0,3	1,1	70
Forajul 24301	240 m	2,7 m	6,4	10,2	0,1	1,0	70
Forajul 24313	120 m	3,5 m	1,5	5,0	1,0	0,6	58
Forajul 24305	40 m	9 m	2,8	6,4	0,5	3,6	72
Forajul 24326	-80 m	1,5 m	2,3	6,0	0,4	urme	24



Aceste date arată că Zn, Cu, Au și Ag se mențin la un conținut aproape constant, în timp ce la Pb se observă o oarecare tendință de scădere cu adâncimea, care se realizează paralel cu o ușoară tendință de creștere a grosimii filonului.

La Băile Turțului, pe filoanele I și III s-au obținut conținuturile medii informative prezentate în tabelul 2.

TABELUL 2

Variația conținutului în Pb, Zn, Cu, Au și Ag în cuprinsul filoanelor I și II de la Băile Turțului

Lucrarea de cercetare	Cota absolută m	Grosimea m	C o n ț i n u t u l					
			Pb %	Zn %	Cu %	Au g/t	Ag g/t	
Pe filonul I								
Galeria IV		326	1,50	1,1	3,4	urme	0,6	150
Forajul 25801		280	0,90	0,9	2,9	urme	0,8	148
Forajul 25804		230	1,70	1,4	4,4	0,2	0,4	120
Forajul 25808		165	2,30	2,3	5,4	urme	0,6	140
Forajul 25810		100	3,10	1,6	5,2	urme	0,4	44
Pe filonul II								
Galeria IV		326	0,70	1,0	2,5	urme	0,5	174
Forajul 25808		250	1,5	1,2	1,4	urme	0,6	50
Forajul 25810		200	1,0	1,2	2,5	urme	urme	36
Forajul 25813		170	1,35	2,1	4,5	urme	0,2	40
Forajul 25816		120	2,8	5,3	4,3	urme	0,6	38

La ambele filoane se observă o creștere a grosimii cu adâncimea, paralel cu aceasta crescând și conținutul de Pb și Zn, în timp ce conținutul de Cu și Au rămâne aproape constant, iar Ag scade.

Pentru elemente minore au fost analizate spectrografic cristale de blendă, wurtzit, galenă, pirită și marcasită, inclusiv probe de minereu complex, de la Tarna Mare (filonul Mihai) și de la Turț.

Probele de minerale analizate au fost alese la lupa binoculară separându-se, în limita posibilităților, fragmente de cristale izolate. Determinările s-au făcut cantitativ, la mineralele analizate identificându-se o serie de elemente chimice caracteristice mineralizațiilor hidrotermale. Astfel blenda și wurtzitul provenind din filonul Mihai și din filoanele de la Băile Turțului (tab. 3) se caracterizează printr-un conținut de Cd com-



parabil cu cel determinat în blendele de la Baia Sprie, Țibleș și Toroiaga, respectiv cu cel indicat de *Fleischer* (1955) pentru blenda din numeroase zăcăminte de pe glob.

TABELUL 3

Conținutul în elemente minore din blendă și wurtzit

Proveniența probei	Conținutul în p.l.m.						
	In	Ca	Cd	Mn	Ag	Pb	Fe
Tarna Mare							
Galeria I, lat. 125 dr. (wurtzit)	ndt.	26	4 700	ndt.	300	1 %	ndt.
Galeria I, lat. 125 dr.	ndt.	40	3 850	4 730	280	1 %	ndt.
Forajul 24305 m 217-225	ndt.	30	2350	4 500	250	1 %	0,0 %
Forajul 24305 m 281-328	ndt.	18	4 000	1 500	9	7 900	8,3 %
Forajul 24305 m 370,20	ndt.	16	4 100	1 900	28	500	17,2 %
Turț							
Galeria IV, lat. 550 fil. III	ndt.	26	1 000	2 850	340	1 %	ndt.
Galeria IV, lat. 575, fil. III	ndt.	14	1 600	1 070	20	3 120	ndt.

Conținutul în Fe, determinat la 3 probe este mai ridicat decât în blendele de la Baia Sprie și Țibleș, fiind totodată comparabil cu cel din blenda de la Toroiaga. În același timp, acest element se găsește în cantități comparabile cu cel din blendele de la Vișkovo, Grențes și Beregovo din Ucraina subcarpatică (*Lazarenco et al.* 1963). Conținutul în Pb este mai ridicat decât în blenda de la Baia Sprie, Țibleș și Toroiaga, datorită prezenței incluziunilor de galenă din masa blendei, precum și a concreșterilor uneori foarte intime dintre aceste două componente care n-au putut fi separate la lupa binoculară.

Este de remarcat faptul că nu se observă o corelare între conținutul în Pb și cel de Ag, această disproporție datorându-se foarte probabil prezenței unor incluziuni de minerale argentifere, care n-au fost sesizate în cadrul studiului microscopic. Manganul este prezent foarte probabil ca amestec izomorf în rețeaua blendei. Galiul se găsește de asemenea în cantități reduse, iar indiul n-a putut fi decolat spectrografic; ceea ce pledează pentru o temperatură intermediară de cristalizare a blendei. Este de remarcat prezența staniului în două din cele șapte probe analizate fără ca



în secțiunile microscopice ale probelor respective să se observe prezența mineralelor de staniu. Concentrația sa se ridică la 300 p.l.m. Semicantitativ a fost determinată prezența cuprului, apariția sa explicându-se prin incluziunile fine de calcopirită observate destul de frecvent în masa blendei.

TABELUL 4

Conținutul în elemente minore din galenă

Proveniența probei	Conținutul în p.l.m.			
	Ag	Sb	Bi	Te
Gal. I lat. 280 m	1 000	ndt.	ndt.	ndt.
For. 24305 m 369	480	630	23	ndt.
For. 24305 m 272,37	500	585	21	ndt.
For. 24305 m 373,91	580	805	10	ndt.
For. 24326 m 426,61	545	360	225	ndt.
For. 24326 m 427,67	460	350	250	ndt.
For. 24326 m 512	375	412	ndt.	ndt.
For. 24326 m 557	720	650	390	ndt.

Galena, după cum se vede din tabelul 4, se caracterizează printr-un conținut redus de Ag în comparație cu cel al galenelor de la Țibleș, Baia Sprie, Toroiaga și Beregovo. Același lucru se poate afirma și relativ la conținutul în Sb și Bi care de asemenea se mențin la valori mai scăzute. Ca și la Baia Sprie Sb predomină asupra Bi, fără ca între aceste două elemente să existe vreo corelație. Numărul redus de analize nu permite tragerea unor concluzii asupra variației acestor elemente pe verticală rămânând ca această problemă să fie lămurită în cadrul studiilor viitoare.

Pirită fiind mineralul predominant al mineralizațiilor de la Tarna Mare și Turț, s-a putut culege un număr mai important de probe pentru analize. Examinată la microscop ea prezintă incluziuni de galenă, mai rar blendă și calcopirită. Din tabelul 5 se vede că singurul element minor care este întotdeauna prezent în pirită este As, având o repartiție destul de neuniformă pe verticală. Lipsa incluziunilor de mispichel în pirită ne determină deocamdată să-l considerăm ca amestec izomorf în rețeaua mineralului gazdă. Numărul redus de probe analizate nu permite deocamdată să tragem concluzii asupra variației conținutului de As pe verticală.

Ni și Co au fost găsite numai în unele probe analizate. În majoritatea cazurilor Co predomină net asupra Ni, întâlnindu-se și cazuri când ambele elemente se găsesc sub limitele de detecție (respectiv 50 și 15 p.l.m.). Urmărind concentrația cobaltului în pirită colectate din forajul 24326



TABELUL 5
 Conținutul în elemente minore din pirită și marcasită

Proveniența probei	Conținutul în p.l.m.			
	Co	Ni	Mn	As
Tarna Mare				
For. 24305 m 217	120	120	340	1 290
For. 24305 m 234,37	ndt.	ndt.	84	4 170
For. 24305 m 246—247	ndt.	ndt.	380	1 150
For. 24305 m 370,20	160	ndt.	155	1 350
For. 24305 m 372,37	ndt.	ndt.	260	2 050
For. 24305 m 372,91	115	ndt.	480	870
For. 24326 m 427, 67	250	11	ndt.	850
For. 24326 m 446,28	480	28	ndt.	350
For. 24326 m 519,56	300	30	ndt.	680
For. 24326 m 555,75	1 010	50	ndt.	500
For. 24326 m 556,80	910	ndt.	ndt.	590
For. 24326 m 557,00	2 600	30	ndt.	1 240
For. 24326 m 558,00	1 800	ndt.	ndt.	720
Turț				
Marcasită				
Galeria IV m 512	450	120	125	2 100

se observă o vădită tendință de creștere cu adâncimea, situație comparabilă cu cea din zăcămintul de la Toroiaga (Steclaci, 1961). Conținutul în Ni rămâne în schimb aproape constant, ceea ce nu permite deocamdată să se tragă concluzii asupra variației temperaturii de cristalizare pe verticală. Mn după cum reiese din datele obținute din forajul 24305, se menține de asemenea la un conținut aproape constant, în general mai ridicat decât la Toroiaga.

Semnificativ au fost identificate elementele : Pb : urme—1000 p.l.m., Cu : urme — 0,X%, Ag : 30—100 p.l.m., Ti : 30—100 p.l.m., Au, Al, Mg, Si și Ca ; In, Ga, Sb, Bi, Se, Te, nefiind identificate.

Conținutul în Ni, Co, Mn și As (în marcasita de la Turț) este comparabil cu cel al piritelor din filonul Mihai de la Tarna Mare.

Considerații genetice. Caracterele mineralizației din zona Tarna Mare — Turț și legătura filoanelor cu rocile vulcanice, dovedesc natura hidrotermală a acestei mineralizații. Soluțiile hidrotermale pe seama cărora a luat naștere această mineralizație sînt generate de activitatea magmatică de care sînt legate și rocile vulcanice din regiune.



Paragenezele mineralogice din porțiunile cunoscute ale filoanelor, ca și temperatura de cristalizare a cuarțului din umplutura filoanelor, conduc la concluzia că mineralizația cercetată are caracter epitermal.

În ceea ce privește vârsta mineralizației, avînd în vedere faptul că filoanele de la Turț străbat andezitul piroxenic, se poate trage concluzia că mineralizația a fost pusă în loc la sfîrșitul Pannonianului.

BIBLIOGRAFIE

- Burov V. S. (1958) O. Tectoniceschih usloviah nacoplenia sarmatschih i pannonschih otlojenii Zacarpattia. *Geol. sb. Lvov., Geol. o-va*, 5—6, Lvov.
- (1958) Ob usloviah nacoplenia sarmatschih i pannonschih otlojenia Zacarpattia. *Naucinti. docl. Visșei școlt, seria geol.-geogr.*, 1, URSS, Moskva.
- Fleischer M. (1955) Minor elements in some sulfide minerals. *Ec. Geology-Fiftieth Anniversary*, II, Lancaster.
- Giușcă D. (1958) Die Entwicklung des vulkanismus in der Gegend von Baia Mare, *Congr. Asoc. Carpato-Balcanica*, Kiew.
- Lazarenco E. K., Lazarenco E. A., Barîșnicov E. K., Malgina O. A. (1963) Mineralogia Zacarpattia, Lvov.
- Manilici V., Giușcă D., Victoaria Stiopoli (1965) Studiul zăcămintului de la Baia Sprie. *Memorii, Com. Geol.*, VII, București.
- Merlici B. V. (1958) Zaconomernosti formirovania rtutnoho orudnenia v Zacarpattie. *Sovetscaia geologia*, 2, Moskva.
- Spitcovscaia S. M. (1958) Schema razvittia trecticinaova vulcanizmu radianschih Carpat. *Pitania geologii*, 9, Lvov.
- (1959) O geneticeschih sootnoseniiah rtutnovo i svințovoșincovo orudnenia v Zacarpattie. *Problemt Geo-chimii*, 1 Izd, Lvov.
- Hauer Fr., Ritter v. Foeterle F. (1885) Geologische Übersichtskartie der Österungar Monarchie. *Földt. Közl.*, XV, Wien.
- Papp K. (1919) Die Risenertz und Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches, Budapest.
- Paucă M. (1954) Neogenul din bazinele externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.*, XXIII, București.
- (1954) Cercetări geologice în bazinele neogene din nord-vestul Ardealului. *D. S. Com. Geol.* (1950—1951), XXXVIII, București.
- Sagatovici Alexandra (1957) Contribuțiuni la cunoașterea geologiei Bazinului Oaș. *Com. Stat Geol. St. tehn. econ.*, seria J, 5, București.
- (1968) Studiu geologic al părții de vest și centrale a Bazinului Oaș. *Com. Stat Geol., St. tehn. econ.*, J, 5, București.
- Senes J., Svagrovsky J. (1957) Neogen der Ostslovski. Mitt. des X Jubilairnes Kongresses der Tzechoslovakischen Gesellschaft. Tzechoslovakischen Akad. der Wicsenschaften, Bratislava.
- Steclaci Livia (1961) Studiul mineralogic și geochimic al regiunii Toroiaga — Baia Borșa. Ed. Acad. R. P. R., București.



- Stiopol Victoria (1962) Studiul mineralogic și geochimic al complexului filonian din Munții Țibleșului. Ed. Acad. R. P. R., București.
- Szálai T. (1947) Geology of the Northeastern Carpatians. *Annales Institutii geologice Publici Ungarici*, XXXVIII, Budapest.
- Szellemy G. (1896) Die Erzlagerstätten des Vihorlat — Gutin Gebirges (Im Montangeolog. Milleniums — Kongres), Budapest.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA MINÉRALISATION DE TARNA MARE-TURȚ

(Résumé)

Du point de vue géologique, la région qui fait l'objet de cette étude se situe dans la zone de la chaîne éruptive Oaş-Gutii. Des roches sédimentaires tertiaires et des produits volcaniques néogènes participent à sa constitution.

Les formations sédimentaires, en faciès pannonien, sont représentées par un complexe prédominant marneux à la base, sur lequel reposent des grès et des sables à stratification entrecroisée, contenant des intercalations d'argiles, de minces couches de charbons, des cinérites et des tuffites. D'après Paucă (1949, 1954), ces formations à conglères et à *Melania escheri* Brongt., appartiendraient au Pontien. Mais les nouvelles données micropaléontologiques indiquent une association de foraminifères qui pourrait appartenir au Pannonien inférieur.

Les roches volcaniques représentent les produits des éruptions à caractère effusif et explosif qui se sont manifestées plus intensément vers la fin du Pannonien et pendant le Pliocène supérieur. Elles sont représentées par des andésites à amphiboles et pyroxènes, hyaloandésites et andésites pyroxéniques auxquelles s'associe toute une gamme de produits pyroclastiques comme brèches, agglomérats, cinérites et tuffites. De tels produits forment des appareils, strato-volcaniques, coupoles, culots ou coulées de laves, plus ou moins détruites par l'érosion.

Les andésites à amphiboles et pyroxènes forment les structures volcaniques Holmul Mare, Măgura Bătarilor et la colline Ghezuri. Elles sont caractérisées par l'association des phénocristaux de feldspath plagioclase (45% à 55% An) à hornblende verte et hypersthène auquel se rattachent de la hornblende brune, de l'augite et parfois du quartz. La masse fondamentale est felsitique, parfois pilotaxitique.



Les hyaloandésites sont caractérisées par une structure vitro-porphyrrique ; la pâte vitreuse, parfois d'une texture fluidale, englobe des phénocristaux de labrador, de l'hypersthène et rarement des microlits d'augite.

Les andésites pyroxéniques, présentant souvent un caractère d'andésites basaltoïdes, sont composées de feldspath plagioclase (45% à 60% An) hypersthène auquel se rattache parfois de l'augite, envelopés d'une pâte à structure hyalopilitique, pilotaxitique ou intersertale. Durant cette phase d'éruption, les produits pyroclastiques, représentés par des agglomérats, brèches, cinérites, tuffites et laves pyroclastiques, ont été aussi mis en place.

Du point de vue tectonique la région qui fait l'objet de l'étude se situe au voisinage du soulèvement anticlinal du soubassement préneogène de Ciop-Vișkovo. Cette zone anticlinale, à direction NW—SE, sépare d'après Merlici (1959) la dépression de l'Ukraine transcarpatique de la dépression hongroise. A cause de cette zone anticlinale des environs, dans la région Tarna Mare-Turț, on ressent les mouvements tectoniques de la fin du Néogène qui déterminent certains changements du faciès des roches sédimentaires pannoniennes.

Les couches présentent en général de faibles oscillations angulaire, pendages de 5° à 20° et seulement tout près des culots volcaniques les couches sont redressées jusqu'à 70° ou 80°.

L'activité volcanique de la région Tarna Mare-Turț correspond, à grands traits, aux éruptions de la III-ème phase des monts Oaş-Gutii.

Les fractures tectoniques sont dirigées NE—SW, N—S et ENE—WSW, celles orientées NW—SE étant plus faiblement représentées. Certaines fractures tectoniques, surtout celles situées à la périphérie des culots volcaniques, ont formé des voies de circulation pour les solutions hydrothermales qui ont donné naissance à la minéralisation.

La minéralisation hydrothermale se présente sous forme de filons, de minces veinules, ou sous forme d'imprégnation dans des roches sédimentaires et éruptives.

On connaît, jusqu'à présent, des corps filoniens plus importants dans la colline Ghezuri de Tarna Mare, aux environs de Băile Turțului (territoire de la commune Turț), à Bătarci et dans la vallée Socilor. La longueur des filons ne dépasse pas 500 m et leur épaisseur varie de 0,2 m à 4 m, présentant une moyenne de 1 m ou 2 m. Vers la profondeur ils ont été explorés par travaux minières et de forage sur une différence de niveau de 150 m à 500 m, la plupart se prolongeant en profondeur.



La paragenèse minéralogique de la minéralisation est complexe ; dans la majorité des cas elle consiste dans l'association de la pyrite avec la blende, galène, chalcopirite, marcassite, quartz et calcite. Sauf ces minéraux, rencontrés dans la majorité des filons cités, on a pu identifier de la melnicovite, tetraédrite, wurtzite, andésite et kaolinite dans le filon Mihai de la colline Ghezuri, de la stibine dans les petits filons de la vallée Penigherului et aussi de l'opale dans les filons de Bătarci.

En analysant la distribution verticale des minéraux, composant les filons de Tarna Mare, Turț et Bătarci, il résulte une répartition de la minéralisation, divisée en zones. A la partie supérieure, on observe la prédominance de la marcassite et du wurtzite par rapport à la pyrite et la blende, la chalcopirite y étant représentée par des quantités insignifiantes. Dans les zones profondes, la marcassite et la wurtzite disparaissent graduellement et la quantité de chalcopirite augmente.

La température de cristallisation des minéraux du remplissage filonien, considérée selon les données obtenues jusqu'à présent, varie de 170° à 203°, la minéralisation ayant un caractère épithermal. On peut arriver aux mêmes conclusions en poursuivant les paragenèses minéralogiques.

La texture des filons est généralement massive et plus rarement brècheuse, rubanée ou concentrique. En tenant compte des textures, on a pu établir, en grandes lignes, la succession du dépôt des minéraux composants qui d'habitude commence par la précipitation de la pyrite massive accompagnée de quartz microgranulaire de la I-ère génération, étant suivie de la précipitation de la blende, de la galène et de la chalcopirite accompagnées de quartz gris. Vers la partie centrale des filons, il suit des dépôts de chalcopirite, peu de galène, wurtzite, marcassite, quartz blanc et carbonates.

La mise en place de la minéralisation est accompagnée de phénomènes de séricitisation, silicification et kaolinisation ; on signale sporadiquement la présence de l'adulaire et de l'alunite.

Données géochimiques. Le numéro réduit d'analyses chimiques sur les minéraux de la région étudiée ne permet pas encore une conclusion claire sur leur chimisme. Toutefois, en analysant les données des tableaux 1 et 2, on voit que Si, dans le filon Mihai de Tarna Mare, les Zn, Cu, Au et Ag sont constants et le Pb a une faible tendance de baisser en profondeur, à Turț, la teneur en Au et Cu reste pratiquement constante, la teneur en Pb et Zn augmente légèrement en profondeur et l'Ag baisse dans le même sens. Dans les deux cas on observe une tendance d'augmentation de l'épaisseur des filons vers les zones profondes.



Pour l'étude de la variation de la teneur en éléments mineurs des minéraux, on a analysé spectrographiquement des cristaux de blende, wurtzite, galène, pyrite et marcassite. Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux 3, 4 et 5. Les teneurs déterminées sont généralement comparables à celles des gisements de la région Baia Mare : Baia Sprie, Țibleș et Toroiaga, ou des gisements de l'Ukraine transcarpatique : Vișkovo, Greneș et Beregovo.

Considérations génétiques. Les caractères de la minéralisation de la zone Tarna Mare-Turț et la liaison des filons avec les roches volcaniques prouvent sa genèse hydrothermale. Les solutions hydrothermales qui ont donné naissance à cette minéralisation sont générées par l'activité magmatique dont les roches volcaniques de la région sont également liées.

Les paragenèses minéralogiques des parties connues des filons ainsi que la température de cristallisation du quartz de leur remplissage, mènent à la conclusion que la minéralisation étudiée a un caractère épithermal.

En ce qui concerne l'âge, en tenant compte que les filons de Turț traversent l'andésite pyroxénique, on peut conclure que cette minéralisation a été mise en place vers la fin du Pannonien.





STUDIUL PROCESULUI DE ADULARIZARE A ANDEZITELOR NEOGENE DIN ZĂCĂMINTELE ȘUIOR ȘI NISTRU (MUNȚII GUTȚII) ¹

DE

CONSTANTINA STANCIU, CONSTANȚA UDRESCU, ALEXANDRA MEDEȘAN ²

Study Related to the Adularization Process of Neogene Andesites in the Șuior and Nistru Ore Deposits (Gutli Mts). This paper deals with the geochemical study of hydrothermal aureoles, developed in pyroxenic andesites of Seini (Sarmatian) to be found around the metalliferous veins (Șuior and Nistru ore deposits), in the Gutli Mts where the adular is predominantly individualized. Following series of transformed rocks were investigated: (1) at Șuior, augite — and hypersthene-bearing andesite — propylitized andesite with andesine — propylitized andesite with montmorillonite — adularized andesite ± quartz — argillized andesite; (2) at Nistru, augite — and hypersthene-bearing

seritized
andesite — propylitized andesite with adular <
adularized andesite — argillized andesite.

In the framework of the general hydrometamorphic sequence the argillization represents a subsequent transformation of the adularized andesite. Research linked with the modification of mineralogical components, with variations in the standard cell (N), in the migration ionic balance ($N - N_0$), and with the couples of major elements — minor elements, is reflecting the mode in which the potassic metasomatism occurs around the open, fracture systems. The adularized andesite, close to the veins which concentrates appreciable amounts of K accompanied by Si, at the same time by Ba, to a lesser extent Sr, may be considered as indicative in Economical Geology.

Sporirea capacității de prognoză a zăcămintelor hidrotermale din ariile vulcanice, impune cercetarea aprofundată și a aspectelor de transformare ale rocilor gazdă, rezultate din activitatea postvulcanică legată genetic de zonele mineralizate. Această cercetare poate să conducă la explicarea și stabilirea interdependenței dintre fenomenele de hidrometamorfism și mineralizație precum și la formularea unor criterii geochemice eficiente în lucrările de prospectare. Caracterizarea geochemică a formelor de transformare a andezitului de Seini, în care sînt cantonate

¹ Susținută în sesiunea de comunicări științifice de la Baia Mare din iulie 1965.

² Institutul geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.



acumulările de minereu de la Șuior și Nistru, dispoziția spațială a acestora față de căile de acces ale soluțiilor, stabilirea bilanțului ionic care exprimă cantitativ aportul și levigarea elementelor, corelarea produsului hidro-metamorfic-potasie cu mineralizația, constituie obiectivele care au fost urmărite în descifrarea proceselor de transformare hidrotermală care au avut loc în jurul celor două centre metalogenetice.

Îmbogățirea secundară în potasiu a unor roci vulcanice din regiunea Baia Mare a fost arătată de Rădulescu (1958), iar natura metasomatic hidrotermală a feldspatului potasie în cele două modifiții — triclinică și monoclinică — a fost pusă în evidență de Giușcă (1960). Studii privind procesele de transformare hidrotermală în această regiune, au fost întreprinse în anii trecuți de mai mulți cercetători ca: Măldărescu, Bonea³, Russo (1964), Stanciu^{4,5}. În anul 1967 autorii acestei lucrări au întocmit un studiu geochimic al procesului hidro-metamorfic desfășurat în corpul andezitic de la Baia Sprie, în care s-a stabilit o zonalitate orizontală și verticală a produselor hidrotermale, pe o adâncime de 800 m, cu două faciesuri hidrometasomatice, de adâncime și de suprafață, punându-se în evidență asocierea zonei bogate în adular și carbonați cu filoanele mineralizate.

Într-o lucrare privind geochimia proceselor de sericitizare și adularizare Giușcă et al. (1964) au prezentat trăsăturile generale ale metasomatozei potasice din munții Gutii și au prezentat o serie de profile destinate a ilustra particularitățile mineralogice și chimice ale andezitelor transformate.

Într-un studiu recent asupra zăcămintului Ilba și a zonelor mineralizate înconjurătoare (Borcoș et al.)⁶ în capitolul „Procese de transformare hidrotermală” se tratează hidrometamorfismul în corelare cu activitatea vulcanică și metalogenetică stabilindu-se pe criterii mineralogice și chimice caracterele zonelor de transformare hidrotermală, succesiunea lor genetică și spațială, legătura cauzală dintre zonele intens adularizate și acumulările de minereu.

³ I. Măldărescu, Lucia Bonea. Asupra zonalității fenomenelor de alterare hidrotermală ce afectează vulcanitele din reg. Baia Mare. Consfătuirea geologilor din TPDMN. Arh. M. M.

⁴ Constantina Stanciu. Studiul transformărilor hidrotermale din zăcămintul aurifer Săsar (reg. Baia Mare). 1961. Arh. Com. Stat Geol.

⁵ Studiul produselor de alterare hidrotermală a vulcanitelor din zăcămintele Rața și Tyuzoșa (reg. Baia Mare). 1965. Arh. Com. Stat Geol.

⁶ M. Borcoș, S. Peltz, Constantina Stanciu, Ioana Gheorghiiță, B. Lang, I. Intorsureanu, Ernestina Volansky. Studiul zăcămintului de la Ilba și a zonelor înconjurătoare. 1969. Arh. Com. Stat Geol.



Studii asemănătoare, s-au făcut și în Munții Metaliferi, descriindu-se trăsăturile specifice sericitizării, alt aspect al metasomatozei potasice, care însoțește mineralizația cantonată în andezitele cuarțifere (Stanciu 1961, Borcoș, Stanciu 1965, Stanciu et al. 1967).

I. TIPURI DE TRANSFORMARE HIDROTERMALĂ

Procesul hidrometamorfic desfășurat în jurul zonelor mineralizate din zăcămintele Șuior și Nistru prezintă o serie de caractere comune cu alte arii hidrotermalizate din regiunea Baia Mare înscriindu-se în procesul general al transformărilor hidrotermale din cadrul provinciei neogene dezvoltată pe teritoriul țărilor: Ungaria (Székely — Fux 1964), Cehoslovacia (Fiala 1959) și URSS (Korjinski 1963).

Metamorfoza hidrotermală, în zăcămintele citate mai sus, este asociată andezitului piroxenic de Seini de care se leagă o importantă fază metalogenetică. În jurul zonelor mineralizate, s-au format mai multe aureole hidrotermale cu caractere petrochimice bine definite ce marchează etape importante în decursul procesului hidrometamorfic.

Din distribuția spațială a produselor de neoformație în aceste aureole hidrotermale, din relațiile de substituție dintre neominerale, s-a descifrat o anumită succesiune genetică, cu caracter zonal, ce corespunde legilor generale după care se desfășoară metasomatoza hidrotermală.

Sucesiunea tipurilor de transformare în structurile productive de la Șuior și Nistru, este următoarea: andezit piroxenic — andezit propilitizat < andezit sericitizat
andezit adularizat — andezit argilizat.

Andezitul piroxenic, reprezintă cel mai proaspăt aspect al rocii; forma propilitizată corespunde unei prime etape de transformare, care s-a manifestat regional, într-un sistem închis, după consolidarea andezitului, iar procesul de adularizare și cel ulterior — de argilizare — s-a produs într-un sistem deschis de fracturi în a doua etapă, propriu-zis hidrotermală care a fost premergătoare activității metalogenetice.

II. METODE DE ANALIZĂ ȘI REPREZENTARE ⁷

Pentru aprofundarea modului în care se desfășoară procesul hidrometamorfic și caracterizarea mai completă a tipurilor de transformare, s-au făcut determinări mineralogice și chimice (componenți majori și minori).

⁷ Metodele de analiză și reprezentare sînt similare cu cele folosite în cercetarea aurco-
lelor hidrotermale din Munții Metaliferi.



Rezultatele privind elementele majore au fost convertite în valori echivalente, comparabile, calculându-se celula standard după Barth (în Burri, 1959). Această prelucrare petrochimică facilitează interpretarea rezultatelor, privind procesul hidrometasomatic, deoarece evidențiază migrația ionilor în succesiunea transformărilor, iar prin bilanțul ionic, aportul și levigarea de substanțe. Pentru a urmări mai judicios migrarea elementelor minore în geochimia procesului hidrotermal s-au asociat, în conformitate cu regulile generale de diadohism (Rankama, Saha, 1952) următoarele cupluri de element major—element minor, după comportările geochimice asemănătoare: K—Ba, Ca—Sr, Fe—(Mn, V, Ni, Co, Cr), S (Pb, Cu, Fe)⁸.

Modul în care se orientează și se desfășoară procesul hidrotermal este ilustrat grafic de diagramele de variație (A) și bilanțul ionic (B). În ordonată sînt notate: numărul de ioni N_0 din celula standard și $N-N_0$ în cazul bilanțului, în care N_0 reprezintă valorile din celula standard luate ca termen de referință; se înscriu valori negative sau pozitive după cum se înregistrează aport sau levigare. Reprezentarea grafică în comun a elementelor minore cu unele elemente majore a impus alegerea unei scale comune, în care elementele minore sînt exprimate în p.p.m. iar cele majore în p.p.m. $\times 10^{-3}$. Abscisa reprezintă distanța (D) în metri. În baza diagramelor este prezentată succesiunea tipurilor de transformare diferențiate mineralogic prin asociația de minerale stabile. În analiza mineralogică s-a stabilit succesiunea de formare a mineralelor prin considerarea relațiilor de substituție rezultînd totodată și ordinea de formare a tipurilor de roci hidrotermalizate.

III. ZĂCĂMÎNTUL ȘUIOR

Zăcămîntul Șuior este localizat între localitățile miniere Baia Sprie și Capnic, în extremitatea de SW a masivului eruptiv Gutii. Mineralizația este asociată unei brezii filoniene dezvoltate în masa andezitică, cu o grosime de 25—30 m și lungime de 500 m, orientată EW; în partea superioară caracterul mineralizației este preponderent aurifer iar sub nivelul galeriei 4 are un pronunțat caracter polimetalic. Mineralele metalice diseminate în brechia silicifiată sînt: marcasită, pirită, mispichel, blendă, galenă, calcopirită, aur și sulfosăruri de plumb și argint.

În zăcămîntul Șuior, lucrările miniere erau restrînse în anul 1963 cînd au fost executate cercetările privind procesele hidrometamorifice. Deoarece

⁸ Elementele galii și beriliu, fiind ne semnificative nu au fost reprezentate grafic.



în galeriile direcționale care erau cele mai importante deschideri în zăcămint, nu se puteau executa profile concludente, s-au cercetat aureolele hidrotermale în breșele din culcușul și acoperișul filonului. Rezultatele obținute în trei profile transversale se înscriu în serii genetice cu caractere asemănătoare⁹. Pentru exemplificarea geochemică a metasomatozei hidrotermale, s-a ales profilul din breșa 8 a galeriei intermediare (fig. 1).

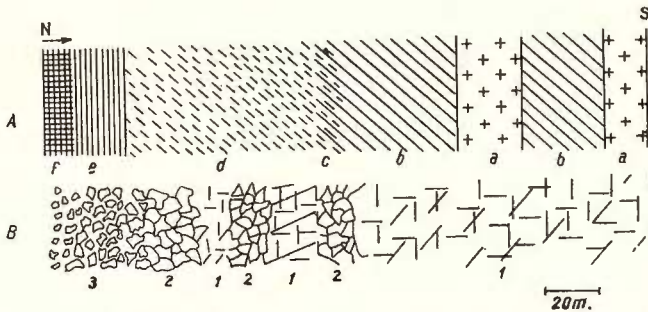


Fig. 1. — A. Succesiunea spațială a andezitelor hidrotermalizate în galeria intermediară (breșa 8, zăcămintul Șuior).

a, andezit cu hipersten și augit; b, andezit propilitizat cu andezin; c, andezit propilitizat cu montmorillonit; d, andezit argilizat; e, andezit adularizat; f, andezit adularizat cu cuarț;

B. Aspecte texturale.

1, textură masivă; 2 textură breicioasă; 3, textură clastică.

A. Succession spatiale des andésites hydrothermalisées dans la galerie intermédiaire (breche 8, gisement Șuior).

a, andésite à hyperstène et augite; b, andésite propilitisée à andésine;
c, andésite propilitisée à montmorillonite; d, andésite argilisée; e, andésite adularisée; f, andésite adularisée à quartz;

B. Aspects texturaux.

1, texture massive; 2, texture bréchique; 3, texture clastique.

1. Modificările compoziției mineralogice

În căutarea unui număr maxim de elemente, care au avut un rol determinant în evoluția procesului de transformare a andezitului, am considerat în afara criteriilor obișnuite — stabilirea neomineralelor, a relațiilor de înlocuire dintre ele, a asociației de echilibru — și variația aspectelor texturale. Între acestea și tipurile de transformare există o anumită dependență, evidențiată în mod deosebit de cazul zăcămintului Șuior. Textura rocilor hidrometamorfozate este masivă, breicioasă sau clastică. În zona marginală a ariei hidrotermalizate, se conservă textura masivă,

⁹ Constantina Stanciu. Studiul mineralizației și alterațiilor hidrotermale legate de eruptivul neogen. 1963. Arh. Com. Geol. București.

primară, definită de diacrlazele de răcire. În aureolele hidrotermale din apropierea fracturilor principale textura este breicioasă, intensitatea procesului de zdrobire, crescînd spre filon. Datorită fragmentării foarte avansate, în lungul acestei fracturi a rezultat o brechie — textură elastică — care în faza finală a activității hidrotermale este mineralizată în partea centrală.

Tipurile de transformare, din aureolele hidrotermale constituie următoarea serie genetică :

andezit propilitizat cu andezin — andezit propilitizat cu montmorilonit — andezit adularizat \pm cuarț — andezit argilizat.

Andezitul cu hipersten și augit cu aspect megascopic de rocă aparent proaspătă, culoare neagră cu nuanță verzuie, prezintă totuși unele transformări incipiente desfășurate în condițiile unui studiu de slabă hidratare care a determinat o substituție parțială și selectivă în special în cadrul fenocristalelor feromagneziene. Astfel, cristalele de hipersten sînt substituie total cu biotit verde și clinoclor lamelar, iar cele de augit numai parțial, prin formarea pe crăpături și planele de clivaj a clinoclorului și calcitului ce alcătuiesc rețele care prin dezvoltare progresivă reduc cristalul de augit la mici nuclee care rămîn ca elemente relicte în agregatele clorocarbonatice. Fenocristalele de plagioclaz (42%An) în general proaspete, sînt uneori încărcate cu foițe fine de sericit sau străbătute de rețele de clorit dezvoltate după planele de maclă sau clivaj. Pasta feldspatică, granulară, este slab substituie prin impregnație cu lamele fine de clorit și granule de pirită. Rare fisuri care străbat roca sînt colmatate cu clorit. Textura este masivă. În acest aspect roca apare în afara ariei în care se dezvoltă aureolele hidrotermale propriu-zise sau ca un nucleu relict în masa andezitului propilitizat.

Caracterele mineralogice ale andezitului piroxenitic îl apropie de andezitele care apar între Racșa și Seini, unde geologii Stan și Birlea (1961) au găsit în andezitele propilitizate intercalate în depozite sarmațiene, separații sferoidale de andezit negru, nealterat, cu hipersten și augit.

Andezitul propilitizat cu andezin este caracterizat de dezvoltarea cloritului prin substituția integrală a melanocratelor. Asociația mineralogică caracteristică este: andezin + clorit + carbonați + pirită \pm sericit, minerale argiloase. Fenocristalele de plagioclaz sînt în general proaspete cu partea centrală sericitizată sau argilizată, iar piroxenii prezintă substituiri totale cu clinoclor și pennin care au dezvoltări lamelare. Unele fenocristale cloritizate sînt pseudomorfozate de calcit și sideroză care prin dezvoltare progresivă reduc cloritul la o simplă rețea conferind neformației un caracter celular. Pirită fin granulară pigmen-



tează conturile sau apare ca diseminări în cadrul pseudomorfozelor. Pasta prezintă slabe impregnații cu clorit și pirită. Pe fisurile care străbat roca au precipitat pirită sau clorit radiar pe margine și sideroză în partea centrală. Andezitul propilitizat cu andezin se găsește în partea externă a aureolelor hidrotermale propriu-zise caracterizându-se prin culoarea sa specific verde și structura porfirică.

Andezitul propilitizat cu montmorillonit caracterizat de asociația: montmorillonit + clorit ± carbonați, cuarț, pirită, reprezintă cea mai slabă modificare pe care andezitul propilitizat cu andezin o dobândește sub influența unor soluții acide care se neutralizează în zona de dezvoltare a acestuia; roca constituie o formă intermediară între schimbările din prima etapă și cele care s-au produs în etapa II-a. Cele mai instabile componente, sînt fenocristalele de andezin și pasta, care sînt substituite cu montmorillonit și calcit; piroxenii prezintă aceeași principală pseudomorfoză de clorit, clinoclor cu dezvoltare radiară — în care se găsesc granule de sideroză; pasta este argilizată, silicifiată și piritizată; din concreșterea cuarțului cu montmorillonitul rezultă deseori agregate cuarțo-argiloase cu aspect grafic. Megascopice, roca prezintă structură porfirică evidențiată de pseudomorfozele albe de montmorillonit și verzi de clorit; culoarea este alb cenușie; textura masivă.

Andezitul adularizat, produsul unei intense manifestări metasomatice cu caracter ultrapotasic, este caracterizat de asociația adular ± cuarț, sericit, halloysit, caolinit¹⁰; principalele neominerale sînt adularul și cuarțul care substituie roca total și definitiv, prin proces de feldspatizare foarte avansat, asociat activității metalogenetice pe care o precede. Fenocristalele de plagioclaz sînt substituite cu adular triclinic parțial pseudomorfozat de sericit, halloysit și caolinit. Succesiunea de formare prin substituție continuă a mineralelor: adular — sericit — halloysit — caolinit, a fost stabilită pe baza relațiilor de substituție dintre aceste produse și relațiile date de H e m l e y și R a n e s (1959, 1964). Cristalele de piroxen sînt substituite cu adular monoclinic, cuarț și pirită, iar pasta este înlocuită de adularul monoclinic ușor argilizat și cuarț. Pe fisurile rocii au precipitat adular monoclinic pe margini și cuarț în centru. Roca prezintă megascopice un agregat omogen de culoare albă cu textură masivă sau breicioasă.

Andezitul adularizat cu cuarț dezvoltat în cadrul brecei din culcușul mineralizației are o importanță deosebită

¹⁰ Mineralele argiloase au fost determinate prin analize cu raze X de G. h. N e a c ș u de la Intreprinderea geologică de prospecțiuni.



pentru valoarea sa productivă, mineralizația fiind legată de zonele de zdrobire. Fragmentele de andezit adularizat sînt cimentate cu cuarț și adular monoclinic precipitat din soluție hidrotermală.

Andezitul argilizat, caracterizat de asociația: caolinit + montmorillonit + cuarț ± adular, sericit, carbonați, reprezintă aureola în



Fig. 2. — Andezit argilizat (1) cu blocuri relice de andezit adularizat (2) străbătut de diaclaze cu calcedonie (3) și cuarț (4).

Andésite argilisée (1) à blocs relictés d'andésite adularisée (2) traversée de diaclases à calcédoine (3) et quartz (4).

care mineralele argiloase au maximă stabilitate. Procesul de argilizare desfășurat într-un stadiu ulterior adularizării, reduce zona bogată în feldspat potasic, care inițial avea o extindere mai mare, la un sector îngust localizat strict în apropierea mineralizației. În acest sens sînt semnificative prezențele unor nuclee relice adularizate în masa argilizată (fig. 2). Alături de principalele componente, caolinit și montmorillonit participă adular și sericit în cantități reduse și carbonați (sideroză, ankerit, calcit), cuarț, care uneori alcătuiesc concentrații importante alături de mineralele argiloase. Reacția de înlocuire a adularului cu mineralele argiloase se produce cu eliberare de bioxid de siliciu care parțial este levigat, parțial precipitat sub formă de cuarț. Fisurile sînt umplute cu calcedonie și cuarț. Andezitul argilizat este total albit, reprezentînd un agregat omogen fin poros. Textura este masivă sau brecioasă.

În toate rocile alterate pirită este omniprezentă. S-a remarcat că adularizarea și argilizarea sînt legate de o largă zonă de brecifiere a ande-

zitului, iar silicifierea se găsește în relații spațiale și cauzale cu breția mineralizată.

2. Modificările compoziției chimice

Tipurile de andezit hidrotermalizat diferențiate mineralogic, au fost analizate chimic în vederea urmăririi schimbărilor cantitative care exprimă valoric transformările calitative ale procesului de alterare hidrotermală.

TABELUL 1

Rocile analizate (Galeria intermediară-breșa 8)

Nr. probei	Denumirea rocilor
1	Andezit cu hipersten și augit
2	Andezit propilitizat cu andezin
3	Andezit propilitizat cu montmorillonit
4	Andezit argilizat
5	Andezit adularizat
6	Andezit adularizat cu cuarț

În diagramele de variație a compoziției chimice din aureolele hidrotermale valorile sînt reprezentate în funcție de dispoziția probelor față de filon. În discutarea acestor diagrame, modificările chimice sînt urmărite conform cu succesiunea genetică a andezitelor hidrotermalizate; de aceea zona argilizată este prezentată în final, ca ultim termen format în decursul transformărilor hidrotermale.

Valorile analitice primare, valorile din celula standard și bilanțul ionic sînt cuprinse în tabelele 2, 3 și figurile 3, 4.

În geochimia procesului hidrotermal a andezitului de la Șuior, elementul cel mai reprezentativ este potasiul. De la andezitul proaspăt la cel argilizat, conținutul în potasiu prezintă o creștere ușoară (1,2—1,8)¹¹ datorită substituției parțiale a plagioclazilor cu adular și sericit. În apropierea mineralizației, potasiul are o creștere importantă atingînd valoarea 8,8, concentrare care favorizează formarea adularului.

Variația Na față de K de-a lungul profilului de transformare este inversă, prezentînd descreșteri treptate de la andezitul proaspăt (3,2) spre filon pînă la totala levigare în zona adularizată.

¹¹ Valorile menționate în text pentru elementele majore sînt cele rezultate din calculul celulei standard.



Ionii Ca, Mg, $\text{Fe}_{(0)}^{2+}$, Fe^{3+} , supuși levigării prezintă descreșteri, ajungând la conținuturi minime în aureola cu adular (Ca 1,0; Mg 0,3; $\text{Fe}_{(0)}^{2+}$ 0,2; Fe^{3+} 0,7).

TABELUL 2

Zăcămintul Șuilor (Orizontul intermediar — breșa 8). Compoziția chimică (%)

Proc. oxizi	Nr. probei						
		1	2	3	4	5	6
SiO_2		51,17	52,97	52,36	53,92	62,87	67,30
Al_2O_3		19,96	19,65	20,19	18,88	15,09	12,09
Fe_2O_3		2,75	1,57	1,34	1,07	1,07	1,20
FeO		4,40	3,47	2,73	1,57	0,28	0,40
$(\text{Fe})_8$		0,76	1,67	2,12	1,90	3,50	3,23
TiO_2		0,84	0,75	0,78	0,76	0,90	0,53
MnO		0,13	0,06	0,07	0,08	0,00	0,00
P_2O_5		0,17	0,15	0,16	0,17	0,06	0,29
CaO		8,51	5,50	5,35	4,95	1,04	0,66
MgO		4,14	4,12	3,63	2,98	2,49	2,01
Na_2O		1,78	1,93	1,21	0,57	0,00	0,00
K_2O		1,05	1,60	1,90	1,65	6,99	7,74
H_2O		2,43	3,40	2,70	5,20	1,40	0,66
CO_2		1,31	1,05	2,30	3,42	0,00	0,00
S^{2-}		1,07	2,36	2,99	2,68	4,94	4,56
Total		100,47	100,27	99,83	99,80	100,63	100,67

Variația siliciului este asemănătoare cu cea a potasiului; valorile sînt practic constante (45,9—46,3) pînă în zona adularizată unde prezintă o creștere bruscă (56,4). Aceasta condiționează formarea adularului, care necesită o concentrare apreciabilă în silice, pentru fixarea K în rețeaua plagioclazilor (R a n k a m a, S a h a m a 1952). Creșterile în continuare ale siliciului, în breșă din vecinătatea zonei mineralizate pînă la valoarea 60,4 se reflectă în compoziția mineralogică prin prezența cuarțului care cimentează fragmentele de andezit adularizat.

Pentru aluminiu se remarcă o scădere pronunțată numai în zona adularizată.

Curba de variație a oxidrilului arată creșteri însemnate o dată cu formarea cloritelor și sericitului. În mod normal, în zona cu adular conținutul în OH^- scade foarte mult (4,1).

Carbonul ¹² prezintă conținuturi ridicate în andezitul propilitizat, reducîndu-se total în aureola adularizată.

¹² Expresie improprie ce rezultă din calculul celulei standard unde CO_2 din analiză este convertit în carbon.



TABELUL 3

Zăcămintul Șuior (Orizontul intermediar-breșa 8). Celula standard (N)

Nr. probei	K	Na	Ca	Mg	Fe ³⁺	Fe ²⁺ _(O)	Fe ²⁺ _(S)	Al	Si	Ti	Mn	P	C	O	OH	S
1	1,2	3,1	8,3	5,5	1,9	3,3	0,7	21,2	46,3	0,6	0,1	0,1	1,6	143,6	14,6	1,8
2	1,8	3,2	5,2	5,4	1,1	2,5	1,6	20,5	47,0	0,4	0,1	0,1	1,3	135,8	20,2	4,0
3	2,2	2,1	5,0	4,8	0,9	2,0	2,0	21,1	46,6	0,5	0,1	0,1	2,8	139,1	15,9	5,0
4	1,8	0,8	4,6	3,8	0,7	1,1	1,8	19,0	45,9	0,4	0,0	0,1	3,9	126,2	29,6	4,2
5	8,0	0,0	1,0	3,3	0,7	0,2	3,4	16,0	56,4	0,6	0,0	0,0	0,0	143,4	8,4	8,2
6	8,8	0,0	0,6	2,7	0,8	0,3	3,1	12,9	60,4	0,3	0,0	0,2	0,0	148,3	4,1	7,6

Bilanțul ionic (N-No)* din celula standard

Nr. probei	K	Na	Ca	Mg	Fe ³⁺	Fe ²⁺ _(O)	Fe ²⁺ _(S)	Al	Si	Ti	Mn	P	C	O	OH	S
2	+0,6	+0,1	-3,1	-0,1	-0,8	-0,8	+0,9	-0,7	+0,7	-0,2	0,0	0,0	-0,3	-7,8	+5,6	+2,2
3	+1,0	-1,0	-3,3	-0,7	-1,0	-1,3	+1,3	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,0	+1,2	-4,5	+1,3	+3,2
4	+0,6	-2,3	-3,7	-1,7	-1,2	-2,2	+1,1	-2,2	-0,4	-0,2	0,0	0,0	+2,3	-17,4	+15,0	+2,4
5	+6,8	-3,1	-7,3	-2,2	-1,2	-3,1	+2,7	-5,2	+10,1	0,0	-0,1	-0,1	-1,6	-0,2	-6,2	+6,4
6	+7,6	-3,1	-7,7	-2,8	-1,1	-3,0	+2,4	-8,3	+14,1	-0,3	-0,1	+0,1	-1,6	+4,7	-10,5	+5,8

Elemente minore (p.p.m.)

Nr. probei	Ba	Sr	Li	V	Mn	Ni	Co	Cr	Ga	Be	Cu	Pb
1	218	588	5	148*	975	<10	22	14	14	1-2	62	24
2	550	476	27	141	956	<10	22	17	15	1-2	42	<10
3	310	472	28	132	872	<10	22	20	15	1-2	38	<10
4	219	300	27	162	794	10	22	15	12	1-2	60	<10
5	1 400	480	3	69	372	<10	14	<10	13	<1	85	87
6	850	348	4,5	87	263	10	19	<10	10	<1	129	51

* Bilanțul ionic a fost calculat în raport cu andezitul proaspăt (proba nr. 1) luată ca termen de referință (No)



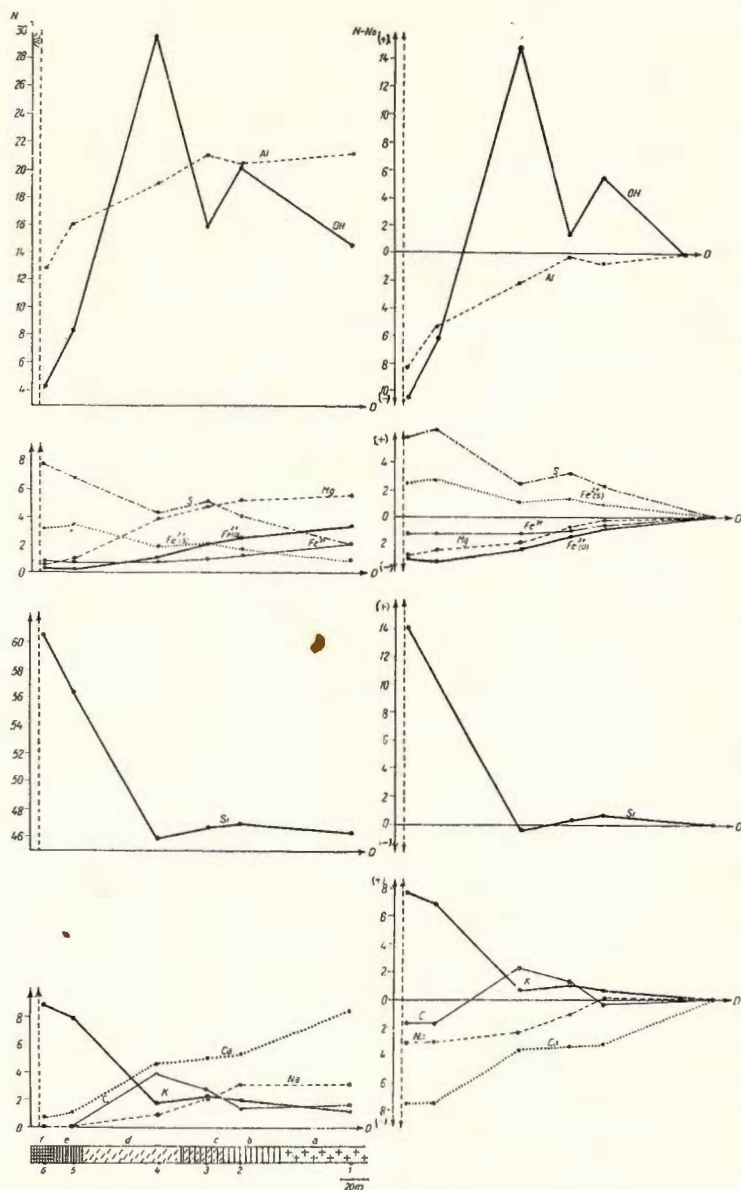


Fig. 3. — A. Diagrama de variație a numărului de ioni din celula standard.
 B. Bilanțul $N-N_0$ al migrației ionilor. Zăcămintul Șuior (galeria intermediară — breșa 8).

a, andezit cu hipersten și augit; b, andezit propilitizat cu andezin; c, andezit propilitizat cu montmorilonit; d, andezit argilizat; e, andezit adularizat; f, andezit adularizat cu cuarț.

D. Distanța; ● numărul eșantionului analizat; ↑ zonă mineralizată.

A. Diagramme de variation du nombre d'ions de la cellule standard.

B. Bilan $N-N_0$ de la migration des ions. Gisement Șuior (galerie intermédiaire-brèche 8).

a, andésite à hyperstène et augite; b, andésite propilitisée à andésine; c, andésite propilitisée à montmorillonite; d, andésite argilisée; e, andésite adularisée; f, andésite adularisée à quartz.
 D. Distance; ● numéro de l'échantillon analysé, ↑ zone mineralisée.



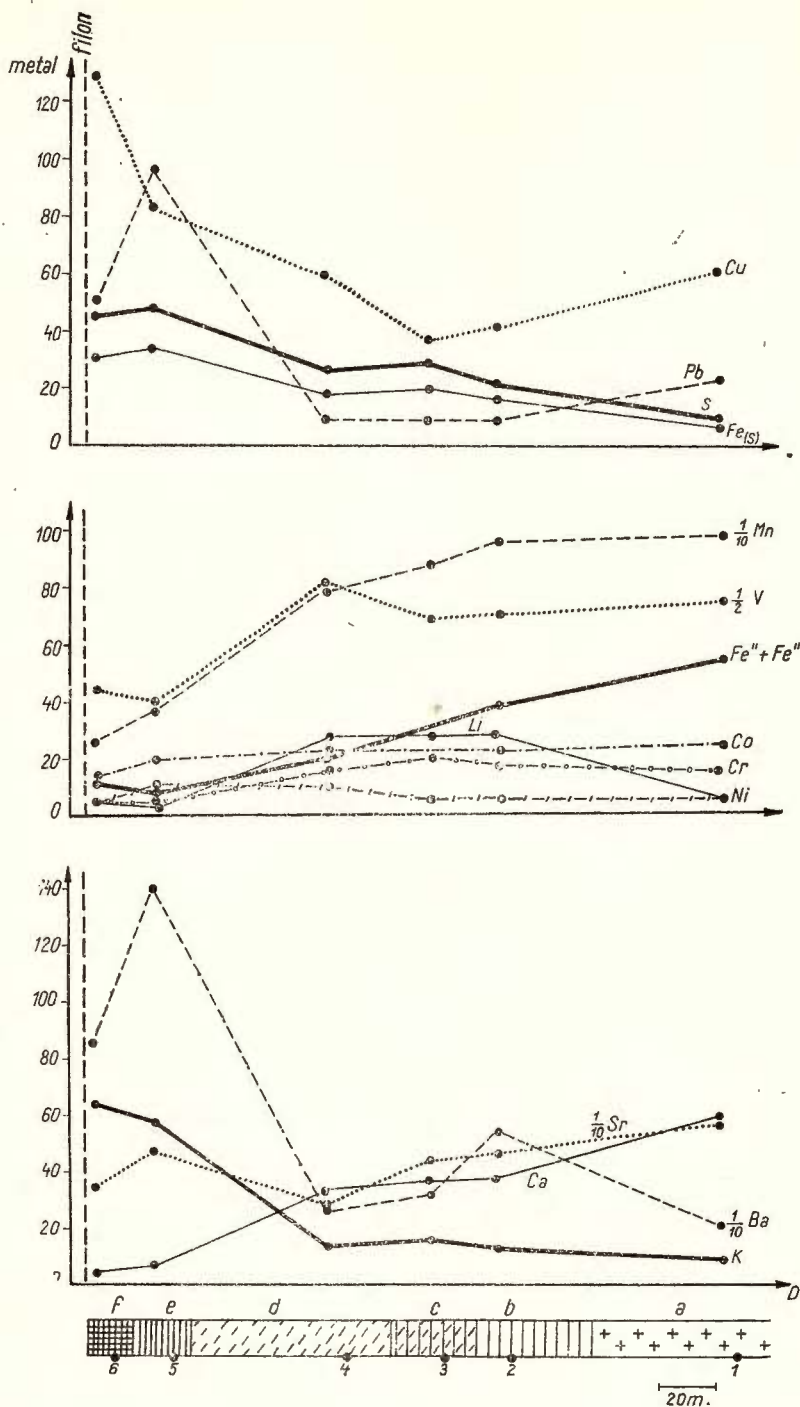


Fig. 4. — Diagrama de variație a elementelor minore (p.p.m.) și majore (p.p.m. × 10⁻³). Zăcămintul Șuior (galeria intermediară — breșa 8).
 Diagramme de variation des éléments mineurs (p.p.m.) et majeurs (p.p.m. × 10⁻³). Gisement Șuior (galerie intermédiaire-breșa 8).



Sulfurul are o tendință de creștere spre zona mineralizată, corespunzătoare unei piritizări progresive.

Fosforul și titanul legate de mineralele — apatit, rutil — cu cea mai mare stabilitate prezintă variații ne semnificative în procesul hidrometamorfic.

Andezitul argilizat se caracterizează prin: conținuturi ridicate în OH^- datorită intensei hidratări, conținut minim în Si urmare a substituției adularului cu minerale argiloase — substituție însoțită de eliberarea SiO_2 care este parțial levigat — și conținuturi apreciabile de C^{4+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{Fe}_{(0)}^{2+}$ datorită concentrațiilor de carbonați.

Datele bilanțului migrației ionilor, pun în evidență aporturile și levigările. Fenomenul de adularizare este caracterizat pe de o parte prin aport important de K (+7,6) însoțit de Si (+14,1), iar pe de altă parte prin levigarea totală a Na și parțială a Ca, Mg, $\text{Fe}_{(0)}^{2+}$ și Fe^{3+} . Acești cationi sînt antrenați din rețeaua cristalină a mineralelor cu atît mai repede cu cît coeficientul lor energetic este mai mic (S a u k o v, 1954). Astfel Na avînd $E_k = 0,45$ este levigat mai repede decît Ca cu $E_k = 1,75$ și acesta din urmă mai repede decît Mg cu $E_k = 2,10$; Fe^{2+} cu $E_k = 2,12$ este mai repede îndepărtat decît Fe^{3+} cu $E_k = 5,15$.

Elementul minor a cărei variație în conținut are o semnificație deosebită în procesul de adularizare este bariul. Comportarea sa în general asemănătoare cu cea a potasiului este determinată de diadomia pronunțată dintre K^+ ($r_i = 1,33 \text{ \AA}$) și Ba^{2+} ($r_i = 1,43 \text{ \AA}$). Bariul prezintă conținuturi scăzute pînă în zona bogată în adular, unde se înregistrează o creștere bruscă (1400 p.p.m.) paralel cu concentrarea mare a potasiului.

Comportarea stronțului este determinată pe de o parte de diadomia dintre Sr^{2+} ($r_i = 1,27 \text{ \AA}$) și Ca^{2+} ($r_i = 1,06 \text{ \AA}$), frecventă în plagioclazi și carbonați, iar pe de altă parte de diadomia dintre Sr^{2+} și K^+ din adular. Astfel se explică scăderile treptate pe care le prezintă acest element concomitent cu calciul, de la andezitul proaspăt (588 p.p.m.) pînă la cel argilizat (300 p.p.m.); o creștere ușoară a conținutului în Sr^{2+} se observă în zona de concentrare a potasiului, datorită reținerii acestui element în rețeaua feldspatului potasic.

Elementele minore din familia fierului: Mn, V, Ni, Co, Cr, definite de G o l d s c h m i d t (1954) ca grupă cu comportare geochemică asemănătoare, manifestă o tendință generală de scădere pe măsura apropierii de zona mineralizată, mai pronunțată în cazul Mn și V. Toate aceste elemente sînt reținute izomorf în neomineralele care substituie piroxenul, unde înlocuiesc ionii de Fe și Mg. Un conținut mai ridicat în vanadiu din



andezitul argilizat se datorește substituției Al^{3+} din rețeaua mineralelor argiloase cu V^{5+} .

Conținuturile și variațiile elementelor galiu și beriliu sînt mici în toate aureolele hidrotermale.

Pentru litiu menționăm conținuturi foarte scăzute în zona cu adular.

Plumbul și cuprul se acumulează în mod deosebit în andezitul adularizat din apropierea mineralizației unde conținuturile maxime (Pb 87 p.p.m.; Cu 129 p.p.m.) se corelează cu concentrarea sulfului.

IV. ZĂCĂMÎNTUL NISTRU

Pe versantul vestic al văii Nistru, sînt situate numeroase filoane cu mineralizație complexă, constituită din sulfuri metalice (pirită, blendă, galenă, calcopirită, mai mult sau mai puțin aurifere) într-o gangă de cuarț, calcit și baritină, cantonate în andezite piroxenice de Seini.

Pentru cercetarea procesului hidrometamorfic s-a ales în galeria 9 Mai un profil transversal la filoanele VII, VIII, IX. Succesiunea andezitelor hidrotermalizate fiind oarecum asemănătoare cu cea de la Șuior s-au analizat complet (elemente majore — elemente minore) produsele hidrotermale din culcușul filonului IX ce constituie o serie continuă de transformare, iar în zona dintre filoanele IX—VII s-au dozat numai elementele minore.

1. Modificările compoziției mineralogice

Succesiunea genetică a andezitelor hidrotermalizate, de la aspectul proaspăt la cel intens transformat, de lângă filon este următoarea: andezit cu hipersten și augit — andezit propilitizat cu

adular $\left\{ \begin{array}{l} \text{andezit sericitizat} \\ \text{andezit adularizat — andezit argilizat.} \end{array} \right.$

Roca proaspătă reprezentată prin andezitul cu hipersten și augit, prezintă aceeași compoziție cu andezitul de la Șuior cu deosebirea că este lipsită de pirită.

andezitul propilitizat cu adular reprezintă cea mai externă aureolă hidrotermală caracterizată de pseudomorfozarea plagioclazului cu adular triclinic (parțial substituit cu sericit + minerale argiloase) și a piroxenilor cu biotit verde și clinoclor lamelar, carbonați și sfen (pe augite). Spre filon, cloritele iau un aspect radiar, carbonații substituie tot mai mult cloritele, iar în pastă apar cavități de dizolvare umplute cu clorit, carbonați și pirită.



Andezitul sericitizat cu carbonați, caracterizat de asociația sericit + carbonați ± clorit, adular, ocupă o zonă îngustă în culcușul filonului X, unde principalele neominerale, adularul și cloritul, din zona externă de propilitizare devenite instabile sub influența soluțiilor hidrotermale ale filonului IX se transformă în sericit, respectiv carbonați.

Andezitul adularizat caracterizat de asociația adular + cuarț ± clorit, sericit, minerale argiloase, apare dezvoltat în zona dintre filoanele IX—VIII—VII. Adularul triclinic din fenocristalele de plagioclaz este substituit cu sericit și minerale argiloase; piroxenii sînt înlocuiți cu adular monoclinic și cuarț, iar pasta este adularizată uneori slab cloritizată. Inițial procesul de adularizare s-a desfășurat pe un spațiu mai larg, cuprinzînd tot domeniul de fascicularizare al filonului Sofia, dar prin procese ulterioare de argilizare, ce maschează întinderea inițială a zonei adularizate, este redus la sectoare izolate.

Andezitul argilizat, apare în vecinătatea filonului VII, unde pe seama andezitului adularizat se dezvoltă mineralele argiloase asociate cu calcit și cuarț. Adularul triclinic de substituție este intens argilizat, rămînînd totuși porțiuni relict, iar în locul pseudomorfozei de adular monoclinic dezvoltată în cadrul piroxenilor, se formează minerale argiloase și calcit.

2. Modificările compoziției chimice

Între procesele hidrometamorfice desfășurate în jurul filoanelor din zăcămintul Nistru (tabelul 4 cuprinde rocile analizate) și cele dezvoltate în vecinătatea brecei filoniene de la Șuior, se constată un paralelism în

TABELUL 4

Rocile analizate (Galeria 9 Mai)

Nr. probei	Denumirea rocilor
7	Andezit cu hipersten și augit
8	Andezit propilitizat cu adular
9	Andezit propilitizat cu adular
10	Andezit sericitizat cu carbonați
11	Andezit adularizat
12	Andezit adularizat
13	Andezit adularizat cu minerale argiloase
14	Andezit argilizat cu adular
15	Andezit adularizat
16	Andezit argilizat



ceea ce privește comportarea elementelor chimice (tab. 5, 6, fig. 5, 6), aporturile și levigările fiind evidențiate de aceleași elemente.

TABELUL 5
Zăcămintul Nistru (Transversala 9 Mai)
Compoziția chimică (%)

Proc. oxizi	Nr. probei	Nr. probei			
		7	8	9	10
SiO ₂		56,02	52,77	49,91	53,64
Al ₂ O ₃		18,98	18,14	19,37	21,89
Fe ₂ O ₃		3,31	2,15	1,80	0,91
FeO		3,78	4,41	5,18	2,01
(Fe) _S		0,13	0,71	0,32	1,59
TiO ₂		0,91	0,90	0,87	1,81
MnO		0,09	0,16	0,17	0,12
P ₂ O ₅		0,15	0,17	0,18	0,15
CaO		7,26	4,06	4,77	3,52
MgO		4,13	4,84	4,41	3,29
Na ₂ O		2,15	1,78	4,36	0,00
K ₂ O		1,61	3,03	3,30	2,66
H ₂ O ⁺		1,40	3,20	2,60	3,90
CO ₂		0,55	1,83	2,60	1,90
S ²⁻		0,18	1,01	0,45	2,24
Total		100,65	99,16	100,29	99,63

Conținutul în potasiu prezintă o creștere de la andezitul proaspăt (1,8) la cel propilitizat (3,5—3,8). Lângă filon valoarea sa scade (2,9) datorită participării calcitului.

Ca și în zăcămintul Șuior, sodiul este îndepărtat treptat de la andezitul proaspăt (3,7) spre zona intens alterată din jurul filonului, unde practic lipsește.

Cationii Ca și Mg prezintă în general descreșteri spre filon, menținându-se în andezitul sericitizat cu carbonați la valori destul de mari (Ca 3,2; Mg 4,2).

Pentru fierul bivalent și trivalent din rețelele silicaților și carbonaților se înregistrează pierderi, iar pentru fierul bivalent legat de sulf creșteri treptate spre filon.

Îndepărtarea siliciului din zona vecină filonului, însoțită de creșterea carbonului, corespunde procesului de carbonatare asociat sericitizării.

Hidratarea, a cărei intensitate se accentuează în apropierea căilor de circulație, este evidențiată de valorile crescînde ale OH⁻, o dată cu formarea sericitului și cloritelor.



TABELUL 6

Zăcămintul Nistru (Transversala 9 Mai)
Celula standard (N)

Nr. probei	K	Na	Ca	Mg	Fe ³⁺	Fe ²⁺ _(O)	Fe ²⁺ _(S)	Al	Si	Ti	Mn	P	C	O	OII	S
7*	1,8	3,7	7,0	5,5	2,2	3,1	0,1	20,2	50,6	0,6	0,1	0,1	0,6	151,3	8,4	0,3
8	3,5	3,0	3,9	6,5	1,5	3,2	0,7	19,2	47,8	0,5	0,1	0,1	2,2	139,2	19,1	1,7
9**	3,8	7,8	4,6	5,9	1,3	3,9	0,3	20,6	45,0	0,6	0,1	0,1	3,2	143,5	15,7	0,8
10	2,9	0	3,2	4,2	0,5	1,5	1,5	22,3	46,4	1,2	0,1	0,2	2,2	133,9	22,5	3,6
<i>Bilanțul ionic (N-No)* din celula standard</i>																
Nr. probei	K	Na	Ca	Mg	Fe ³⁺	Fe ²⁺ _(O)	Fe ²⁺ _(S)	Al	Si	Ti	Mn	P	C	O	OH	S
8	+1,7	-0,7	-3,1	+1,0	-0,7	+0,1	+0,6	-1,0	-2,8	-0,1	0	0,0	+1,6	-12,1	+10,7	+1,4
9	+2,0	+4,1	-2,4	+0,4	-0,9	+0,8	+0,2	+0,4	-5,6	0,0	0	0,0	+2,6	-7,8	+7,3	+0,5
10	+1,1	-3,7	-3,8	-1,3	-1,7	-1,6	+1,4	+2,1	-4,2	+0,6	0	+0,1	+1,6	-17,4	+14,1	+3,3
<i>Elemente minore (p.p.m.)</i>																
Nr. probei	Ba	Sr	Li	V	Mn	Ni	Co	Cr	Ga	Be	Cu	Pb				
7	450	620	19	150	935	<10	21	<10	18	1-2	32	10				
8	465	510	69	143	1 320	<10	21	<10	18	1-2	37	<10				
9	380	520	59	128	1 380	<10	19	<10	27	1-2	41	<10				
10	460	215	37	176	1 000	<10	10	<10	17	2	35	<10				
11	>1600	260	5	34	500	<10	<10	<10	17	1-2	11	34				
12	1570	330	6,5	33	1 030	<10	<10	<10	23	1-2	16	117				
13	>1600	190	5	40	160	<10	<10	<10	22	2	10	326				
14	1010	460	<3	40	170	<10	<10	<10	19	1-2	11	61				
15	>1600	510	5,5	35	1 070	<10	<10	<10	22	1-2	15	14				
16	1 300	480	5	40	885	<10	<10	<10	18	2	11	<10				

* Bilanțul ionic a fost calculat în raport cu andezitul proaspăt (proba nr. 7) luată ca termen de referință (No)

** Valorile pt. Na în proba 9 nu au fost figurate în grafic fiind inaplicabile



Titanul și fosforul se mențin practic constante în tot profilul.

Mobilizarea elementelor în decursul transformărilor este evidențiată de diagrama bilanțului ionic care indică aporturi însemnate de K^+ , OH^- și C^{4+} , corespunzătoare formării sericitului, cloritelor și carbonaților, creșterea $Fe_{(S)}^{2+}$ datorită piritezării rocii, o levigare totală a Na și par-

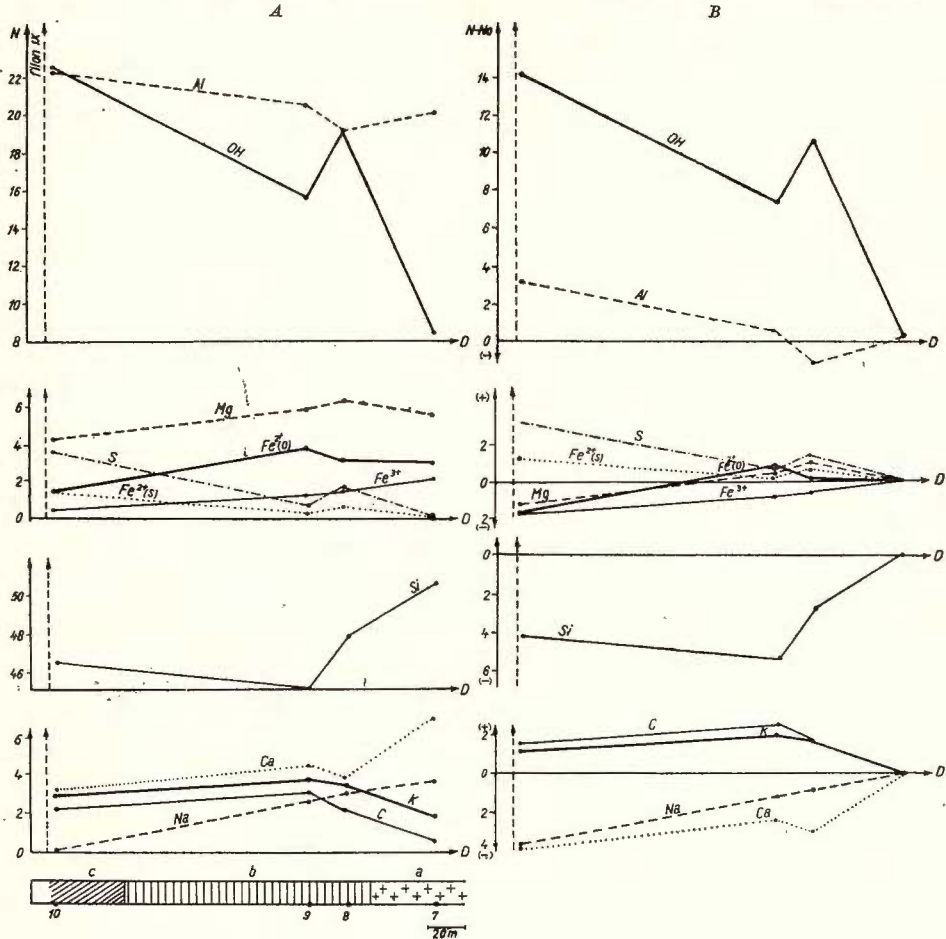


Fig. 5. — A. Diagrama de variație a numărului de ioni N din celula standard.

B. Bilanțul $N-N_0$ al migrației ionilor. Zăcămintul Nistru (galeria transversală 9 Mai).

a, andezit cu hipersten și augit; b, andezit propilitizat cu adular; c, andezit sericitizat cu carbonați;

D. Distanța; ● numărul eșantionului analizat; ↑ filon.

A. Diagramme de variation du nombre des ions N de la cellule standard.

B. Bilan $N-N_0$ de la migration des ions. Gisement Nistru (galerie transversale 9 Mai).

a, andésites à hyperstène et augite; b, andésites propilitisées à adulaire; c, andésites séricitisées à carbonates;

D. Distance; ● numéro de l'échantillon analysé; ↑ filon.



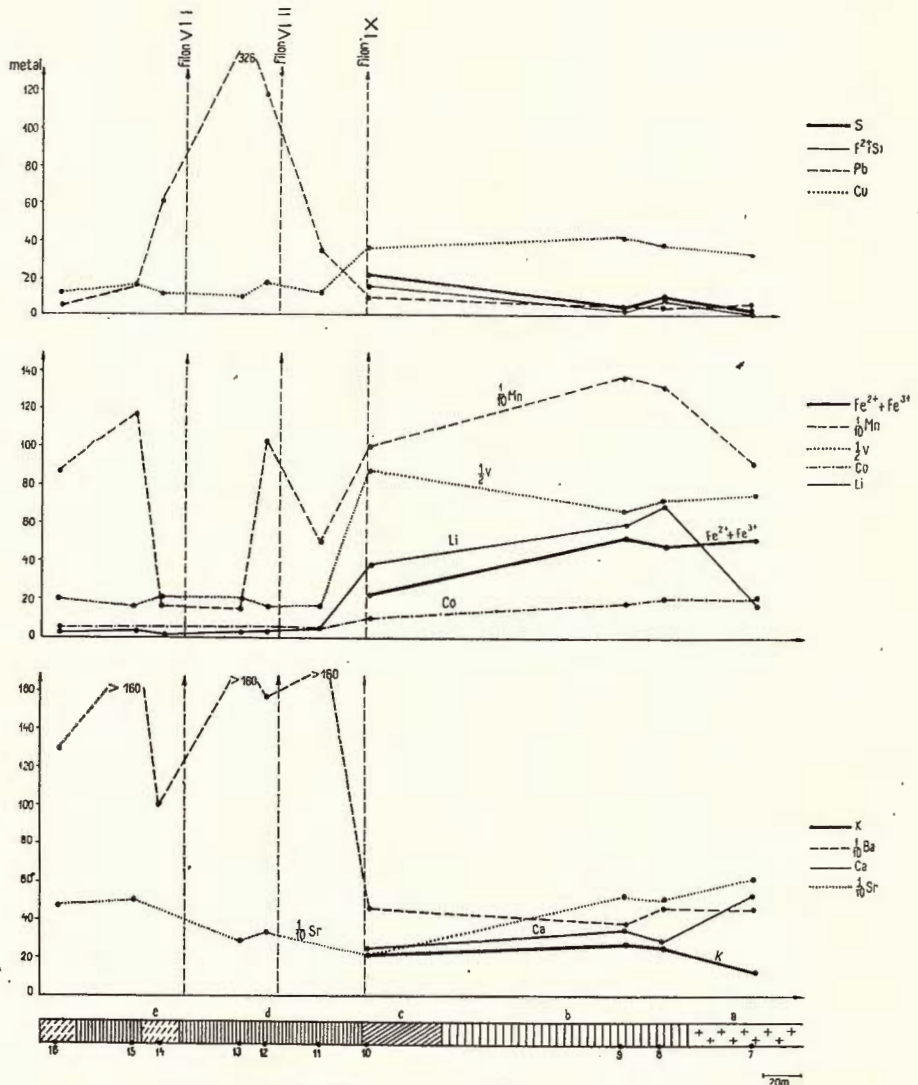


Fig. 6. — Diagrama de variație a elementelor minore (p.p.m.) și majore (p.p.m. $\times 10^{-3}$).
Zăcămint Nistru (galeria transversală 9 Mai).

a, andezit cu hipersten și augit; b, andezit propilitizat cu adular; c, andezit sericitizat cu carbonați; d, andezit adularizat; e, andezit argilizat.

Diagramme de variation des éléments mineurs (p.p.m.) et majeurs (p.p.m. $\times 10^{-3}$).
Gisement Nistru (galerie transversale 9 Mai).

a, andésite à hyperstène et augite; b, andésite propilitisée à adulaire; c, andésite séricitisée à carbonates; d, andésite adularisée; e, andésite argillée.



țială a Mg, Ca, $\text{Fe}_{(0)}^{2+}$, Fe^{3+} , Si, în care îndepărtarea Ca este mai pronunțată decât a Mg.

Bariul similar potasiului, nu prezintă variații însemnate (380—463 p.p.m.) în succesiunea transformărilor din culcușul filonului IX; în schimb, o dată cu trecerea în zona adularizată, conținutul în bariu crește în mod excepțional (> 1600 p.p.m.). Valorile puțin mai scăzute (1010—1300 p.p.m.) din cadrul acestei zone, corespund prezenței mineralelor argiloase care substituie parțial feldspatul potasic.

Curba de variație a stronțului urmărește pe cea a calciului prezentând descreșteri treptate de la andezitul proaspăt spre filon. În aureola cu adular, creșterea conținutului în Sr se asociază concentrării feldspatului potasic.

Valorile cobaltului descreșc ușor de la 21 la 10 p.p.m. în tipurile de transformare situate în culcușul filonului IX, reducându-se simțitor în zona cu adular. Vanadiul are variații mici (128—176 p.p.m.) și neconcludente în culcușul filonului IX cu scăderi brusce (3—40 p.p.m.) în andezitul adularizat. Valorile concentrațiilor de Mn se înscriu pe o curbă care prezintă oscilații mari în zona cu adular.

Galiul și beriliul sînt elemente ne semnificative, avînd valori practic constante de-a lungul profilului de alterare.

Se remarcă pentru litiu conținuturi maxime (69 p.p.m.) în andezitul propilitizat și foarte reduse (3—5 p.p.m.) în cel adularizat.

Curba plumbului cu o creștere ușoară în apropierea filonului IX paralelă cu creșterea conținutului în sulf, prezintă un maximum foarte accentuat (326 p.p.m.) în jurul filonului VIII.

Cercetarea produselor de transformare hidrotermală legate de mineralizația auriferă în zăcămintul Șuior și polimetalică în zăcămintul Nistru a pus în evidență modul în care se produce metasomatoza potasică în unul din aspectele importante, adularizarea.

Analiza sistematică a paragenezelor mineralogice formate în decursul procesului hidrotermal a stabilit succesiunea de formare a mineralelor prin urmărirea relațiilor de substituție, dispoziția acestora față de căile de circulație și în final încadrarea tipurilor de transformare în serii bine individualizate. S-a constatat în aureolele hidrotermale o anumită succesiune pentru fiecare zăcămint în parte. În zăcămintul Șuior: andezit propilitizat cu andezin — andezit propilitizat cu montmorillonit — andezit adularizat \pm cuarț — andezit argilizat. În zăcămintul Nistru: andezit propilitizat cu adular — andezit sericitizat — andezit adularizat — andezit argilizat. În munții Gutii, fenomenul de argilizare ulterioară, a ande-



zitului îmbogățit în adular, face ca dispoziția spațială a tipurilor din seriile de transformare să nu corespundă ordinei de formare, spre deosebire de situația din Munții Metaliferi unde aranjamentul spațial este în general conform cu succesiunea genetică.

Modificările chimice ale metasomatozei potasice în aspectul de adularizare au în general caractere asemănătoare cu aspectul de sericitizare din Munții Metaliferi.

Repartiția elementelor care reflectă diferențierea mineralogică în seriile de transformare arată în general variații reduse pe distanțe mari pentru andezitul proaspăt sau propilitizat — curbele sînt puțin înclinate — și variații foarte importante pe distanțe reduse — curbele au pante accentuate — pentru tipurile intens transformate, dezvoltate în apropierea filoanelor unde levigările și aporturile sînt deosebit de intense.

Comportarea ionilor în procesul de migrare, evidențiată de bilanțul ionic, în decursul alterației potasice este similară atît pentru adularizarea andezitelor piroxenice din munții Gutii cît și pentru sericitizarea andezitului cuarțifer din Munții Metaliferi. Ionii K, Na, OH, Ca, Mg, O, Fe mai puțin Si, au cea mai mare mobilitate. Al are o mobilitate scăzută, iar Ti și P sînt practic imobili.

Procesul hidrometamorfic este caracterizat de un important aport potasic însoțit de silice în zona adularizată, de OH în zona argilizată sau propilitizată, de o levigare intensă a Na și parțială a Ca, Mg, $Fe^{2+}_{(0)}$, Fe^{3+} condiționată de valoarea coeficientului energetic (Ek).

În ce privește distribuția elementelor minore în succesiunea transformărilor hidrotermale din cele două zăcămintе, acestea urmează variația elementelor majore cu care se aseamănă din punct de vedere geochemic, avînd același sens și ritm în variație. Cele mai semnificative sînt Ba și Sr, cu conținuturi dependente de îmbogățirea andezitului în K, mai importante pentru Ba care urmărește fidel variația K. Tendința generală a Ni, Co, Cr, V și Mn este de scădere concomitentă cu micșorarea conținuturilor în fier și magneziu; se remarcă totuși participarea Mn în andezitul sericitizat cu carbonați și a V în andezitul argilizat. Se constată conținuturi de Li scăzute în andezitul adularizat, acumulări de Pb, Cu și Fe legat de sulf în apropierea filoanelor și slaba variație a Ga și Be în decursul transformărilor.

Andezitul adularizat, ce concentrează cantități importante de K, însoțit de Si concomitent cu Ba și într-o măsură mai mică Sr asociat cauzal cu substanțele metalifere poate fi considerat indicator în geologia minieră.



BIBLIOGRAFIE

- Borcoș M., Stanciu Constantina (1965) Hidrometamorfismul andezitului cuarțifer neogen din sectorul Almașul Mare (Zlatna, Munții Metaliferi). *Acad. R.S.R., St. cerc. geol.*, X, 2, București.
- Burri C. (1959) Petrochemische Berechnungsmethoden auf Aequivalenter Grundlage. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Fiala Fr., Pácal Z d. (1959) Několic geochemických poznámek o kyselich diferenciátek neovulkanitu v knemnických horach. *Geol. práce*, 54, Bratislava.
- Giusecă D. (1960) Adularizarea vulcanitelor din regiunea Baia Mare. *Acad. R.P.R., St. cerc. geol.*, V, 3, București.
- Stanciu Constantina, Dimitriu Al., Medeșan Alexandra, Udrescu Constanța (1964) Contributions à la géochimie des processus de séricitisation et adularisation des andésites. *Ass. Géol. Carp.-Balk.*, Sofia.
- Goldschmidt V. M. (1954) *Geochemistry*. Oxford University Press. Oxford.
- Hemley J. J. (1959) Some mineralogical equilibria in the system $K_2O-HAl_2O_3-SiO_2-H_2O$. *Amer. J. Sc.*, 2, 57.
- Rares W. R. (1964) Chemical aspects of hydrothermal alteration with emphasis on hydrogen metasomation. *Ec. geol.*, 59, 4.
- Korjinski D. S. (1963) Zavisimosti metamorfizma ot glubinosti v vulcanogenih formatia. *Akad. Nauk S.S.S.R. Tr. lab. vulcanologii*, 19, Moskva.
- Rankama K., Sahama Th. (1952) *Geochemistry*. University of Chicago press. Chicago.
- Rădulescu P. D. (1958) Studiul petrografic al formațiunilor eruptive în reg. Seini-Iba-Nistru (Baia Mare). *An. Com. Geol.*, XXXI, București.
- Russo Doina (1964) Contribuțiuni la cunoașterea cuarțitelor secundare din Munții Gutli și Călimani. *Acad. R.P.R., St. cerc. geol.*, IX, 1, București.
- Saukov A. A. (1954) *Geochimie*. Ed. tehnică, București.
- Stan N., Bîrlea V. (1965–1966) Puncte de vedere asupra vulcanismului neogen de la Rața-Vama-Certeze. *D. S. Com. Geol.* LIII/1, București.
- Stanciu Constantina (1961) Contribuțiuni la cunoașterea transformărilor hidrotermale ale rocilor andezitice. *Acad. R.P.R., St. cerc. geol.*, V, 4, București.
- Dimitriu Al., Udrescu Constanța (1967) Studiul geochimic al procesului de sericitizare al andezitului cuarțifer (zăcămintele Bucium și Concordia — Munții Metaliferi). *Acad. R.S.R., St. cerc. geol.*, XII, 1, București.
- Medeșan Alexandra, Udrescu Constanța (1967) Die Geochimie der hydrothermalen Umwandlung im neogenen Andesit-Körper von Baia Sprie (Gutli Gebirge). Belgrad.
- Széky-Fux V. (1964) Propylitization and potassium metasomatism. *Acta geol.*, VIII 1–4, Budapest.



ÉTUDE DU PROCESSUS D'ADULAIRISATION DES ANDÉSITES NÉOGÈNES DES GISEMENTS DE ȘUIOR ET DE NISTRU (MONTS GUTÎ)

(Résumé)

Dans les auréoles hydrothermales développées autour des filons métallifères qui traversent les roches volcaniques néogènes des Monts Gutî on distingue fréquemment un type principal de transformation caractérisée par l'individualisation de l'adulaire.

Les produits hydrométamorphiques, développés dans les andésites pyroxéniques de Seini (sarmatiennes), rattachés aux minéralisations aurifères (gisement de Șuior) et polymétalliques (gisement de Nistru) présentent les successions génétiques suivantes (disposés vers les corps minéralisés comme il suit) :

1) À Șuior : andésite à hypersthène et augite — andésite propilitisée à andésine — andésite propilitisée à montmorillonite — andésite adulairisée ± quartz — andésite argilitisée ; 2) À Nistru : andésite à hypersthène et augite — andésite propilitisée à adulaire < andésite séricitisée
< andésite adulairisée — andésite argilitisée. L'étude des modifications minéralogiques, des variations de la cellule standard ($N =$ nombre des ions) et du bilan ionique ($N - N_0$, dont $N_0 =$ nombre des ions de la cellule standard de l'andésite fraîche) ainsi que de la variation des couples élément majeur — élément mineur, reflète la manière dont le processus métasomatique se déroule tout autour des systèmes de fractures ouvertes. Les produits de transformation ne constituent pas des séries génétiques rigoureusement continues, étant donnée que l'argilitisation — processus de transformation ultérieure de l'andésite riche en feldspath potassique — présente, dans l'espace, différents rapports avec celui-ci. Le comportement des ions au cours du processus de migration trahit une grande mobilité des K, Na, OH, Ca, Mg, Fe, faible pour la Si, et l'Al et nulle pour Ti et P. L'apport des substances est dominé par le K accompagné de la S dans les auréoles à adulaire et du OH, au cas des propilitisations, séricitisations et argilitisations. Le lessivage intense du Na et partiel des Ca, Mg, $Fe_{(0)}^{2+}$ Fe^{3+} est conditionné par la valeur du coefficient énergétique. Les éléments mineurs dans la série des transformations suivent la varia-



tion des éléments majeurs dont ils sont apparentés au point de vue géochimique. Ainsi : Ba suit fidèlement K, Sr suit la migration du Ca et dans les zones à adulaire du K, alors que les éléments Ni, Co, Cr, V et Mn diminuent au voisinage des filons de même que Fe et Mg. L'andésite adularisée du voisinage des filons, qui renferme des quantités appréciables de K accompagné de Si, en même temps que de Ba et en moindre mesure de Sr peut être envisagée comme indicateur dans la géologie économique.





Institutul Geologic al României

UNELE ASPECTE GEOLOGICE, MINERALOGICE ȘI GEOCHIMICE ALE ZĂCĂMÎNTULUI CAPNIC¹

DE

RADU JUDE², VASILE IOSOF³, ERNESTINA VOLANSKI⁴

Abstract

Some Geological, Mineralogical and Geochemical Aspects of the Capnic Ore Deposit. The Capnic mineralization belonging to the Oaş-Gutii (Baia Mare) metallogenetic district constitutes an area showing veins associated with eruptive rocks of an andesitic composition, and generated during the 2nd and 3rd phases of the Tertiary volcanism in the region: these rocks are represented by quartz-bearing andesites, pyroxene- and amphibole-bearing andesites, respectively pyroxenic andesites, the latter being, however, subsequent to the mineralization process. The veins are presumably located in the dome of a hypobasic intrusion crossed predominantly by occurrences of rocks under the subvolcanic facies. According to their composition, the veins correspond to the formation of Pb, Zn and Ag with a noticeable content of Cu and Au. Mineralogical parageneses are yielded by sulphides, sulphosalts, to a lesser extent, oxides and native elements with which a series of gangue minerals are associated. Among the common sulphides, blende is characterized by its high contents in Cd and varied contents in Fe and Mn, secondarily In, Ge, Ga, respectively Sn and Hg. Galena contains a large amount of Ag and Sb, and in a lesser proportion Bi. From the genetical point of view the mineralization belongs to the mesothermal-epithermal type. The mineralization process displays a pulsating „polyascending” character, and was achieved during four or five deposition phases.

Grupul de filoane de la Capnic situat la aproximativ 25 km spre est de oraşul Baia Mare se încadrează în zona cu mineralizaţii hidrotermale dezvoltată în partea sudică a eruptivului terţiar al munţilor Gutii. Acest complex filonian constituie unul din principalele zăcăminte polimetalice ale districtului metalogenetic Oaş-Gutii (Baia Mare). Exploatarea zăcămîntului şi astăzi în plină dezvoltare, durează încă din secolele XIV

¹ Susţinută în sesiunea de comunicări ştiinţifice de la Baia Mare din iulie 1965.

² Institutul de petrol, gaze şi geologie, str. Traian Vuia nr. 6, Bucureşti.

^{3, 4} Institutul geologic, Şos. Kiseleff nr. 55, Bucureşti.



și XV⁵, iar eşantioanele din filoanele de la Capnic îmbogățesc o serie de colecții mineralogice din țară și din străinătate.

Cercetările efectuate în acest teritoriu de unul dintre autorii lucrării de față⁶, conduc la câteva observații asupra geologiei zăcămintului și asupra mineralizației filoanelor principale; la acestea li se adaugă unele date geochimice rezultate din analiza spectrală, spectrofotometrică și polarografică a probelor de galenă și blendă din filoanele cercetate.

Istoricul cercetărilor geologice. Primele cercetări asupra teritoriului minei Capnic datează din secolul trecut și se referă mai mult la mineralizațiile metalifere. Deosebit interes prezintă observațiile asupra zonelor superioare ale filoanelor, în cea mai mare parte exploatate și prin urmare actualmente neaccesibile. Asemenea observații au fost consemnate în perioada 1855—1925 de Ritter, Foeterle, B. v. Cotta, Szellémy, Gesell și Palfy. Gesell, referindu-se la sectorul minier Capnic și la zonele limitrofe, menționează roci sedimentare eocene, sarmațiene, pontiene și roci eruptive de tipul dacitelor și andezitelor.

Ghițulescu (1935) și apoi Helke (1938) fac unele generalizări în legătură cu filoanele de la Capnic, caracterul zonal al distribuției mineralizației fiind explicat de autori în sensul teoriei lui Emmons.

Mai recent, rocile eruptive din împrejurimile localității Capnic au fost cercetate de Manilici și Lupei (1954), Pavelescu (1954), Dimitrescu (1954) și de Mînzăraru⁷, iar formațiunile sedimentare de Iorgulescu (1955) și Paucă (1955).

Sînt de menționat de asemenea, considerațiile privind caracterul și mai ales vîrsta mineralizației, făcute în diferite lucrări de Dimitrescu și Gheorghită (1962), Giușcă (1958) și Socolescu (1961).

GEOLOGIA ZĂCĂMÎNTULUI

Structura geologică a teritoriului Capnic de la suprafață pînă la actualul nivel de bază al minei (oriz. — 100 m) apare alcătuită dintr-o succesiune de roci sedimentare terțiare, străbătute și în parte acoperite, de roci vulcanice neogene.

⁵ Livretul tehnic al exploatării miniere de la Capnic. Arh. minei Capnic.

⁶ R. Jude. Rapoarte geologice din anii 1958, 1959, 1960, 1963. Arh. Com. Stat. Geol., București.

⁷ Lidia Mînzăraru. Analiza structural petrologică asupra unor roci eruptive de la Capnic (Baia Mare). 1963. Comunicare la Sesiunea Universității București.



a) **Rocile sedimentare.** La partea inferioară a complexului sedimentar, străbătut cu galerii, predomină marnele și marnele argiloase cenușii, slab micacee, uneori șistoase, alternînd cu marne grezoase în plăci subțiri. Spre partea superioară urmează o alternanță de marne cu gresii cuarțoase cenușiu albicioase în bancuri decimetrice. Stratele sînt compartimentate de o serie de fracturi tectonice și pe alocuri redresate de stîlpii vulcanici; o boltire mai importantă a stratelor se remarcă în legătură cu stîlpii vulcanici din zona puțului central (pl. II). La contact cu eruptivul sînt marcante efectele acțiunii termice, iar în pereții filoanelor și chiar la distanțe apreciabile de acestea, marnele și argilele apar decolorate și silicifiate indicînd o largă aureolă de influență hidrotermală.

Depozitele sedimentare de la nivelele inferioare ale minei au fost atribuite de Manilici^{8,9} Paleogenului. Lipsesc însă argumentele paleontologice pentru a susține în mod categoric această opinie; probele luate din marnele de la orizontul—100 s-au arătat lipsite de microfaună. Asemănarea litologică cu „seria flișoidă“ de la Jereapăn (Dimitrescu, Bleahu, 1955; Dimitrescu, Gheorghiu, 1962) și cu depozite similare din alte sectoare ale regiunii ne-ar permite, eventual, să considerăm că orizontul superior compus din marne cu intercalații de gresii aparține Miocenului superior.

Pe pîrful Racoș, aproape de galeria Reiner, apare o succesiune de marne argiloase, șistoase și gresii cuarțoase cenușiu deschise. Stiva de strate este acoperită de andezitul cuarțifer de Șuior, la contact sedimentele pelitice prezentînd o colorație brun roșcată. Manilici, Lupei (1954); Dimitrescu, Bleahu (1955) au considerat că aceste depozite aparțin probabil Sarmațianului. Menționăm că în zona puțului Kuenburg, la orizontul Ferdinand, sedimentarul, cu caracter mai grezos, conține cîteva nivele centimetrice de tufuri andezitice. Termenul superior al seriei sedimentare aflorează pe valea Capnicului în aval de galeria Reiner, reprezentat prin marne cenușii, argile și gresii slab consolidate, cu rare tipare de plante. Dimitrescu, Bleahu (1955) menționează în aceste marne impresiuni de cardiacee și ostracode și după Gesell, *Congerina partschi* Czjzek justificînd în acest mod vîrsta ponțiană a rocilor. Iorgulescu (1955) confirmă cu date micropaleon-

⁸ V. Manilici. Raport asupra cercetărilor geologice din sectorul Capnic, reg. Baia Mare. 1951. Arh. Com. Stat Geol. București.

⁹ V. Manilici, R. Jude. Raport geologic asupra sectorului minier Capnic. 1959. Arh. Com. Stat Geol. București.



tologice vîrsta sarmațiană și pliocenă a depozitelor de pe valea Capnicului, dar în locul Ponțianului separă Pannonianul.

b) **Rocile eruptive.** Activitatea vulcanică terțiară a produs în cuprinsul teritoriului Capnic o suită de roci de compoziție, în principal, andezitică, cu unele variații de la termeni mai acizi la termeni mai bazici. Produselor efuzive și extrusive le corespund o serie de corpuri subvulcanice, cu atît mai evidente cu cît activitatea minieră descinde la nivele mai adînci.

Rocile denumite de *Dimitrescu* (1954, 1955) andezite vechi și de *Pavelescu* (1904) andezite propilitizate și sericitizate au fost atribuite primei faze eruptive din regiunea Baia Mare.

Asupra prezenței acestui termen eruptiv în sectorul Capnic sînt necesare cîteva precizări. Datele de cartare geologică, atît cele de la suprafață cît și cele din subteran nu indică situații din care să rezulte că „andezitele vechi” și tufurile asociate lor ar sta sub andezitul cuarțifer de Șuior. Mai exact, andezitul cuarțifer repauzează direct peste sedimentarul atribuit Sarmațianului și este acoperit, pe văile Gutîiului și Capnicului, de piroclastitele și curgerile de lavă ale andezitului de Jereapăn. Același andezit constituind umplutura neck-urilor de pe văile Varvarei și lui Iosif străbate andezitul cuarțifer de Șuior, cum au remarcat de altfel *Mănilici* (1954) și *Dimitrescu* (1955, 1962).

Apare firesc ca aceste formațiuni andezitice să fie intens alterate hidrotermal, în ele fiind localizate majoritatea filoanelor. Se cunosc însă mai multe puncte în care „andezitul vechi” este aproape neafectat hidrotermal. Dar și andezitul cuarțifer de Șuior este intens afectat în apropierea filoanelor. Nici gradul de transformare hidrotermală nu mai poate constitui deci un criteriu pentru separarea „andezitelor vechi”.

În teritoriul minei Capnic lipsese, prin urmare, produsele primei faze eruptive. Aici se pot separa, în acord cu schema introdusă de *Giusec* (1958) următorii termeni petrografici: andezitul cuarțifer de Șuior; andezitul cu amfibol și piroxen de Jereapăn; andezitul piroxenic de Ilba.

Andezitul cuarțifer de Șuior¹⁰, reprezentînd echivalentul andezitului cuarțifer de Piscuiatu a cărui vîrstă pannoniană a fost dovedită de *Mărinescu* (1964), se încadrează erupțiunilor din faza a II-a din regiunea Baia Mare. Acest andezit are o dezvoltare apreciabilă în partea de SW a zăcămintului, pe văile Gutîiului și Capnicului; spre adîncime, pînă la orizontul — 100 m, el se restrînge mult sugerînd o structură vul-

¹⁰ Descriș de cercetătorii anteriori ca dacit.



canică în formă de cupolă¹¹ cu centrul de înrădăcinare situat la nord de puțul Kuenburg (pl. I).

Roca este constituită din fenocristale de plagioclaz, cuarț, hornblendă, augit și uneori biotit, prinse într-o masă de bază felsitică. Cuarțul este corodat magmatic și apare în proporție variabilă (5—15%). Plagioclazul corespunde în general unui andezin cu compoziția 38—40% An. *Mînzăraru*¹¹ stabilește prin metoda masei universale utilizînd metoda unghiului maxim de extincție un interval mult mai larg de variație a compoziției plagioclazului, de la 35 la 60% An, iar pe lângă mineralele femice menționate, determină piroxenul rombic transformat în bowlingit. Ca minerale accesorii apare magnetitul și mai rar apatitul.

În apropierea filoanelor, feldspatul este substituit de sericit, calcit și uneori de epidot, iar pe seama componentelor femice apare mai ales cloritul.

Andezitul cu amfiboli și piroxen, considerat de alți autori „andezit vechi”, reprezintă în sensul celor discutate anterior, andezitul de Jereapăn din faza a doua eruptivă. Acest andezit formează curgeri importante de lavă, asociate cu piroclastite, în versanții văii Gutiiului, pe valea Varvarei și valea lui Iosif și în zona superioară a văii Capnicului.

Sericitizarea, silicifierea sau cloritizarea fac dificilă uneori recunoașterea componentelor mineralogice primare ale rocii. În zonele mai puțin alterate se remarcă plagioclazul cu compoziția andezin-labrador parțial sericitizat și pseudomorfoze de clorit și calcit cu ceva epidot, după cristalele de amfibol și piroxen. Masa de bază pilotaxitică este uneori invadată cu clorit, cuarț secundar sau de alte minerale de neoformație.

În baza curgerilor de lavă din cursul mijlociu al văii Gutiiului apar tufuri psamitice cu cuarț, iar mai în amont, cinerite lapilice cu elemente de andezit cuarțifer, andezit vitrofiric, subordonat microdiorite, gresii și argile provenind din rocile fundamentului, apoi cristale de feldspat și cuarț.

Pe lângă formele efuzive și extruzive, andezitul în amfibol și piroxen alcătuiește în regiunea la care ne referim o serie de stâlpi vulcanici, apofize și dyke-uri, unele cu evidente caractere subvulcanice la nivelele mai adînci ale minei. În afara celor trei stâlpi menționați deja, pe văile Varvarei și lui Iosif, cercetarea orizontului — 100 m a permis recunoașterea altor citorva corpuri înrădăcinate în partea nordică a filoanelor Cristofor și Iosif, la vest de puțul Kuenburg, în zona filonului Sfinții și în apropierea filonului Voevozi (pl. I). Este de semnalat și apariția unor coloane de breccii vulcanice,

¹¹ *Op. cit.* pct. 7.



ca aceea din zona filonului Voevozi (orizontul — 100 m). Cele două corpuri eruptive de pe valea lui Iosif, (în unul fiind săpat puțul central) sînt separate între ele printr-o fișie de marne argiloase ușor cornificate, iar al treilea, de pe valea Varvarei, tinde să se unească mai în profunzime cu primele două (pl. I).

Caracteristic rocii din aceste corpuri eruptive este densitatea mare a fenocristalelor și structura holocristalin-mărunt grăunțoasă a masei de bază. Gradul de cristalizare crește în sensul creșterii adîncimii încît la orizontul — 100 m roca este de tipul microdioritelor porfirice. O situație similară a fost observată de J u d e și la Herja, în corpul eruptiv din zona puțului central¹².

Plagioclazul este un andezin-labrador, de compoziție ușor variabilă (40—50% An). Adeseori cristalele apar substituie prin sericit sau prin calcit și epidot. Mineralele femice sînt total transformate în produse secundare, mai ales în clorit asociat cu epidot și uneori cu calcit.

Cloritul difuzează uneori și în masa de bază, alături de care notăm apariții de mici cuiburi de turmalină la nivelele mai adînci ale corpurilor eruptive; în alte puncte, cu cloritul se asociază cristale mărunte de actinot, semnalat și de M ă l d ă r e s c u și M ă l d ă r e s c u (1965). Dar aproape constant cu cloritul (pennin) se asociază epidotul. Este remarcabilă asociația clorit + epidot ± actinot caracterizînd o propilitizare la temperatură relativ ridicată, în sensul teoriei lui K o r j i n s k i (1955) și în acord cu zonele de propilitizare stabilite de G h e r a s i (1964) pentru corpul intrusiv de la Apa Sărată. Turmalina indică probabil influența unor mineralizatori de temperatură de asemenea ridicată, degajați din vatra magmatică înaintea formării filoanelor.

Brecia vulcanică din zona filonului Voevozi este constituită din elemente de gresii și marne, unele depășind 50 cm în diametru, prinse într-o matrice polimictică formată din fragmente de roci eruptive și sedimentare.

Masa brechiei este străbătută pe alocuri de un andezit cuarțifer cu ceva biotit, mai nou ca andezitul cu amfibol și piroxen; acesta corespunde, probabil, „dacitului” semnalat de D i m i t r e s c u pe valea Șișca.

Andezitul piroxenic apare în dealul Racoș, pe creasta din versantul sudic al v. Capnicului și în alte zone sub formă de curgeri de lavă în cîteva locuri asociate cu piroclastite. Acest andezit este considerat echivalentul

¹² I. Gheorghiuță, R. Jude. Raport geologic privind traseele excursiei în regiunea Baia Mare — Congr. V, Asoc. Carp. Balc. 1961 — Anexă. Arh. Com. Stat Geol. București.



andezitului de Ilba, din faza a III-a eruptivă. La alcătuirea lui mineralogică participă plagioclazul cu compoziția labradorului, hiperstenul, augitul, uneori puțină hornblendă opacizată și ca mineral accesoriu, magnetitul. Zăcămintul Capnic este situat pe zona de ridicare a fundamentului preneogen care se urmărește din munții Rodnei prin munții Țibleșului pînă în munții Gutiiului, aici ocupînd mai ales partea sudică a masivului eruptiv. Definită mai întîi de G i u ș c ă (1958) această catenă de roci preneogene a fost confirmată în parte de cercetările gravimetrice întreprinse de Comitetul de Stat al Geologiei (F o t o p o l o s)¹³. Mineralizațiile filoniene din munții Gutii (regiunea Baia Mare) urmăresc în linii generale dezvoltarea acestei zone structurale.

În teritoriul zăcămintului Capnic, fundamentul de roci sedimentare paleogene și miocene apare intens deranjat de fracturi tectonice și de o serie de corpuri eruptive. Erupțiunile vulcanice în acest teritoriu au început în faza a II-a a vulcanismului regiunii Baia Mare cu andezite cuarțifere de Șuior, după care au urmat piroclastite și lavele andezitului cu amfibol și piroxen de tip Jereapăn; manifestările eruptive slăbind în intensitate, au dat apoi o serie de corpuri subvulcanice și local coloane de breccii. A urmat o intensă activitate metalogenetică dezvoltată în cîteva etape în legătură cu redeschiderea fracturilor tectonice și cu formarea altora mai noi. Erupții ulterioare, cu caracter predominant efuziv, au dat curgerile de lavă ale andezitului piroxenitic.

Fracturile tectonice din acest teritoriu se pot grupa în două sisteme principale: primul cu direcția WSW—ENE, reprezentat de filonul Ramura vestică și de alte filoane similare; sistemul al doilea cuprinde fracturile cu direcția NNE—SSW și NE—SW, bine reprezentate de filoanele paralele. Fracturile celui din urmă sistem intersectează pe acelea din primul și corespund faliilor orientate transversal pe direcția carpatică, falii frecvente atît în munții Oașului cît și în munții Gutiiului. Mai puțin importante sînt fracturile cu direcția NW—SE și care în general sînt lipsite de mineralizații.

UNELE DATE ASUPRA MINERALIZAȚIEI

Mineralizația de la Capnic formează un cîmp de filoane¹⁴ din care 12 sînt mai importante, aproximativ paralele între ele, avînd direcția N 10—30°E. Acestea se succed de la vest cîtred est, la distanțe de 150—

¹³ S. F o t o p o l o s. Datele prospecțiunilor gravimetrice în reg. Baia Mare. 1965. Arh. Com. Stat Geol. București.

¹⁴ Datele din literatură menționează aproximativ 30 de filoane.



300 m, după cum urmează: Cristofor, Petru-Pavel (Gutii), Kelemen, Borecut, Iosif, Gheorghe, Sfinți, Terezia, Ungar, Voevozi, Elisabeta și Mihai. Cele din mijloc au lungimi de peste 1200 m și grosimi pînă la 6 m. Dintre filoanele conjugate este de menționat filonul denumit impropriu „Ramura vestică a filonului Iosif”, orientat N 65°E (pl. I).

În ansamblu, cîmpul de filoane de la Capnic se poate înscrie într-o elipsă a cărei axă mare, depășind 2 km, se dispune aproximativ E—W. Apare semnificativ faptul că unele filoane importante din regiune, ca cel de la Șuior sau filonul principal de la Baia Sprie au direcția E—W, respectiv ENE—WSW și că grupul filoanelor de la Herja se înscrie de asemenea într-o elipsă a cărei axă mare corespunde tocmai filonului Șolani, orientat ENE—WSW. Tendința de dezvoltare pe direcția E—W a cîmpurilor de filoane de la sud de creasta muntelui Gutii trebuie pusă în legătură cu tectonica fundamentului.

Distribuția filoanelor de la Capnic într-o arie cu contur eliptic, pe de o parte, iar pe de altă parte apariția corpurilor eruptive subvulcanice la nivelele inferioare ale minei și acea aureolă de influență hidrotermală în rocile sedimentare la orizontul — 100 m sugerează prezența unei intruziuni hipoabisice, probabil de forma unui lacolit, instalată în rocile fundamentului. De fapt și cercetările geofizice semnaleză în sectorul minei Capnic o tendință de maxim gravimetric care se dezvoltă spre SE¹⁵.

Filoanele sînt localizate atît în andezitul cuarțifer de Șuior cît și în andezitul cu amfibol și piroxen, dar la nivelele mai adînci ale minei (orizontul — 66, — 100 m) cele mai multe străbat prin roci sedimentare terțiare (fig 2).

În apropierea corpurilor eruptive, mai ales a celor din centrul zăcămintului, grosimea filoanelor este în general mai mare, iar conținutul lor metalic mai ridicat.

Textura filoanelor de la Capnic prezintă o gamă variată de aspecte: masivă, paralelă, colomorfă, brecioasă, în geode și multiple forme compuse. Din aceste aspecte texturale se poate reconstitui, în linii generale, succesiunea etapelor de depunere a mineralizației.

Este de remarcat mai întîi că filonul Ramura vestică și alte cîteva filoane secundare (Borecut I, Borecut II) cu gangă de cuarț și calcedonie cu hematit și cu ceva carbonați sînt intrsectate de filoanele Borecut și Kelemen, din sistemul NE—SW, pentru care este caracteristică o gangă cu rodonit și rodocrozit (fig. 1).

¹⁵ *Op. cit.* pct. 13.



Textura masivă este dată în special de blendă și galenă, care formează benzi compacte și cuiburi în filoanele Kelemen, Iosif, Gheorghe, etc., precum și în filonul Ramura vestică.

Pe filonul Ramura vestică, la orizontul Reiner, una din texturile paralele arată următoarea secvență: blendă masivă, cuarț alb cu blendă

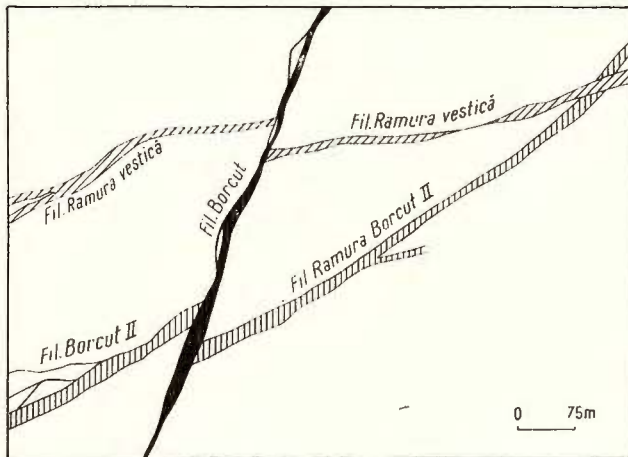


Fig. 1. — Relațiile dintre filonul Borcut și filoanele Ramura vestică și Borcut II, la oriz. — 100 m.

Relations entre le filon Borcut et les filons Ramura vestică et Borcut II, à l'horizon — 100 m.

și galenă, cuarț roșu cu hematit și cuiburi de sulfuri, ultima depunere fiind cuarțul alb, nemineralizat, compact și cristalizat în geode (fig. 2).

La alte texturi paralele din același filon (orizontul Ferdinand) prima depunere este cuarțul cenușiu impregnat cu pirită, după care urmează benzi subțiri de blendă, galenă și calcopirită, alternând cu cuarț roșu cu hematit, apoi benzi de blendă compactă cu calcopirită, iar la sfârșit, cuarț alb și calcit.

Texturile precioase pe filonul Ramura vestică sînt formate din fragmente de andezit cloritizat și, uneori, din fragmente de cuarț cenușiu cu sulfuri, prinse în cuarț roșu cu hematit, avînd cuiburi de galenă și blendă (orizontul + 33 m). Cimentul de cuarț și calcedonie îmbracă adeseori aspecte colomorfe cu rubanări roșcate și cenușiu-verzui.

Unele texturi compuse (precioase și rubanate) au elementele brecei, inclusiv fragmentele de cuarț cu hematit, cimentate de o venire ulterioară de cuarț cu sulfuri, după care se succed benzi de blendă, galenă și cuarț.



Din aspectele prezentate aici se înțelege că depunerea cuarțului cu minerale oxidice de fier intervine în procesul de mineralizare, după o primă generație de cuarț cu sulfuri de Pb, Zn și Cu.

La filoanele Iosif, Gheorghe, Sfinți etc. din sistemul NE—SW primele depuneri de minerale corespund, în general, paragenezei filonului

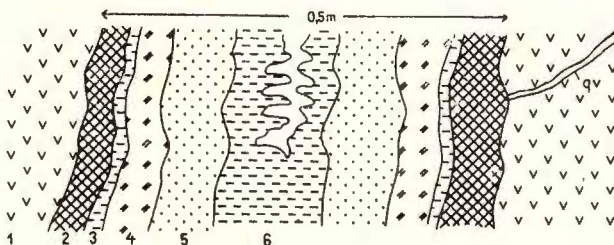


Fig. 2. — Textură paralelă simetrică (fil. Ramura vestică, oriz. Reiner).

1, andezit; q — veinșoare de cuarț; 2, blendă compactă; 3, cuarț alb; 4, cuarț impregnat cu sulfuri; 5, cuarț roșu cu hematit și sulfuri; 6, cuarț alb nemineralizat.

Texture parallèle symétrique (filon Ramura vestică, horizon Reiner).

1, andésite; q — veinules de quartz; 2, blende compacte; 3, quartz blanc; 4, quartz imprégné avec des sulfures; 5, quartz rouge à hématite et sulfures; 6, quartz blanc, non minéralisé.

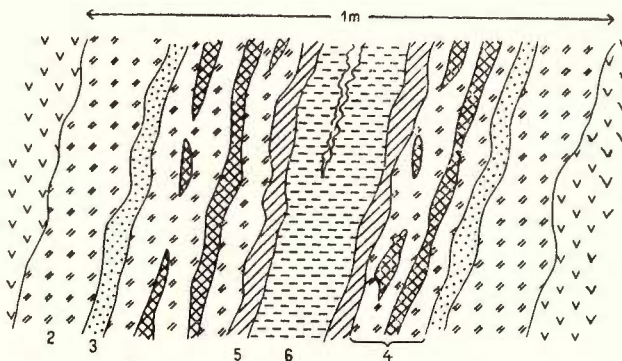


Fig. 3. — Textură paralelă simetrică (fil. Iosif, oriz. Ferdinand).

1, andezit; 2, cuarț cenușiu impregnat cu pirlă; 3, cuarț roșu cu hematit; 4, cuarț cenușiu cu benzii și cuiburi de sulfuri; 5, rodonit și rodocrozit; 6, cuarț alb nemineralizat, geode cu cuarț.

Texture parallèle symétrique (filon Iosif, horizon Ferdinand).

1, andésite; 2, quartz gris imprégné de pyrite; 3, quartz rouge à hématite; 4, quartz gris à rubans et à nids de sulfures; 5, rhodonite et rodocrosite; 6, quartz blanc non minéralisé, géodes à quartz.



Ramura vestică: cuarț cenușiu cu pirită, cuarț roșu cu hematit și ceva sulfuri, cuarț cu blendă și galenă. Peste acestea se depun produsele unei noi etape de mineralizare la care este caracteristică ganga de rodonit și rodocrozit (fig. 3). Fragmente de filon din primele depuneri apar cimentate cu gangă de minerale de Mn și cuarț, rezultând texturi compuse, breicioase, în cocarde etc. (fig. 4). La aceste filoane texturile rubanate sînt

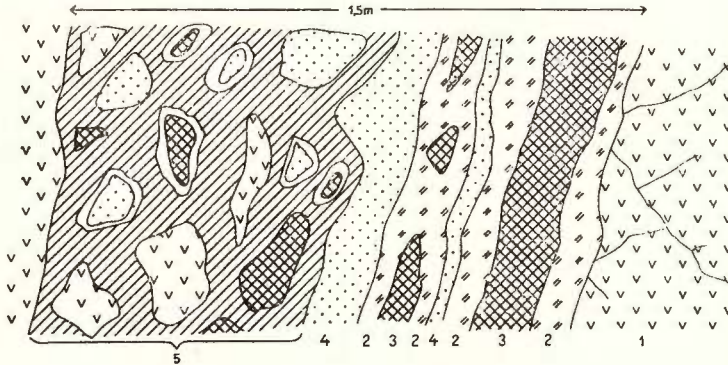


Fig. 4. — Textură compusă — paralelă și breicioasă — (fil. Iosif, oriz. — 100 m);

1, andezit silicefiat; 2, cuarț impregnat cu sulfuri; 3, galenă și blendă în benzi compacte; 4, cuarț cu hematit și ceva sulfuri; 5, brechie filoniană cu ciment de rodocrozit, rodonit și cuarț.

Texture composée — parallèle et bréchique — (filon Iosif, horizon — 100 m);

1, andésite siliceifiée; 2, quartz imprégné à sulfures; 3, galène et blende en rubans compacts; 4, quartz à hématite et peu de sulfures; 5, brèche filonienne à ciment de rhodocrosite, rhodonite et quartz.

constituite mai ales din rodonit, rodocrozit și cuarț cu vinișoare și benzi de blendă și galenă asociate cu calcopirită, tetraedrit și subordonat pirită.

Geodele sînt tapitate cu cristale de cuarț, calcit, baritină, blendă, bournonit (filonul Gavra) tetraedrit (filonul Gheorghe), stibină, plumozit (P. Pavel), pirită și marcasită (Gutii II) etc., iar pe filonul Sfinți la orizontul — 100 m și pe alte filoane situate mai la est, gipsul reprezintă ultima depunere filoniană.

În decursul procesului de mineralizare fracturile filoniene au fost redeschise în mod repetat, dar diferit de la o etapă la alta. Primele pulsații de soluții hidrotermale au găsit deschise atât fracturi cu direcția Ramurei vestice cît și fracturi din sistemul NE. Într-o etapă mai nouă au fost redeschise numai fracturile din sistemul NE—SW, doar în imediata apropiere de filonul Borcut, fisurile de tensiune au permis formarea unor vinișoare de rodonit și rodocrozit pe filonul Ramura vestică. Acest mod dife-



rențiat de funcționare a crăpăturilor a influențat și telescoparea mineralizației pe filoanele principale. Redeschiderea fracturilor filoniene s-a repetat cel puțin de trei ori corespunzător la trei generații de texturi breciforme pe filonul Iosif (fig. 5). La filonul Gheorghe, Helke (1938) remarcă repetarea de 4 ori a acestor redeschideri.

Mineralizația filoanelor de la Capnic are un pronunțat caracter complex. În clasificarea sa, Helke (1938) o repartizează la „formațiunea filoanelor auro-argentifere”, dar însuși autorul notează că zăcămintul este important și pentru Pb și Zn, producând și minereu de cupru. Acest caracter polimetalic al filoanelor a devenit mai evident pe măsura exploatarea lor la nivele mai adânci ale minei. Prin urmare mineralizația de la Capnic corespunde mai exact, în acord cu clasificarea lui Schneiderröhner (1955) „formațiunii de Pb, Zn și Ag”, având conținuturi notabile de Cu și Au.

Mineralogic, filoanele sînt constituite din sulfuri, sulfosăruri, ceva oxizi și elemente native și bineînțeles, din minerale de gangă. Sulfurile sînt reprezentate prin blendă, galenă, pirită, calcopirită, puțin mispichel, apoi stibină, realgar, auripigment, cinabru și argentit (Gesell, 1892). Sulfosărurile, prin tetraedrit, bournonit, jamesonit, proustit, pyrargyrit și stephanit. Helke (1958) citează klaprothitul. Dintre oxizii metalici este de menționat oligistul, iar ca elemente native, aurul. În literatură sînt citate, de asemenea, arsenul și sulfurul nativ¹⁶.

Ganga este compusă din cuarț, calcedonie, rodonit, clorit, adular, caolinit (?), apoi rodocrozit, calcit, siderit, dolomit, baritină și gips; Gesell (1892) și Helke (1938) menționează fluorina și helvinul.

Dintre mineralele supergene, cele mai frecvente sînt marcasita, limonitul, malachitul, azuritul, melanteritul, gipsul secundar, și mai puțin bornitul, calcozina, covelina, etc.

Rădulescu și Dimitrescu (1966) citează din literatură o serie de alte minerale descoperite în zăcămintul Capnic: argint nativ, antimoniu, alabandină, discrazit, freieslebenit, semseyit, polibazit, etc.

Principalele minerale metalice în filoanele cercetate sînt însă blenda, galena, pirită și calcopirită, după care urmează tetraedritul, oligistul, aurul, etc.¹⁷

Blenda predomină, aproape constant, asupra celorlalte minerale metalice, iar distribuția ei este destul de neregulată. Singură sau în con-

¹⁶ G. Moșoiu. Raport geologic. 1956. Arhiva minei Capnic.

¹⁷ Eșantioanele studiate microscopic provin din filoanele Ramura vestică, Iosif și Gheorghe.



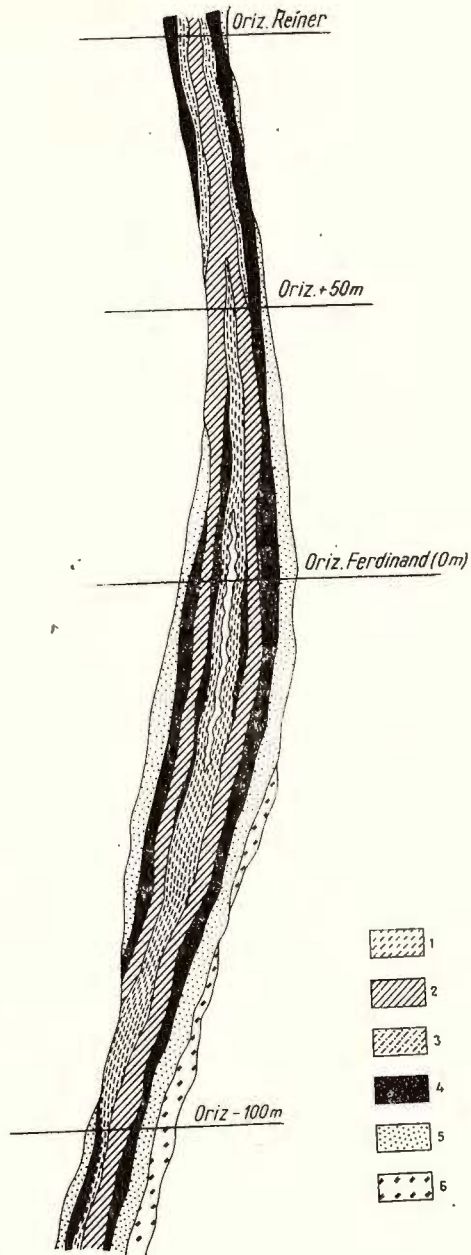


Fig. 5. — Structura filonului Iosif.

1, cuarț, carbonați, sulfati — depuneri în geode (V); 2, rodonit, rodocrozit cu ceva sulfuri (IV); 3, cuarț impregnat cu sulfuri (III¹); 4, minereu compact de sulfuri (III); 5, cuarț roșu cu hematit (II); 6, cuarț, cenușu cu sulfuri (I).

Structure du filon Iosif.

1, quartz, carbonates, sulfates — déposés dans des géodes (V); 2, rhodonite, rhodocrosite avec peu de sulfures (IV); 3, quartz imprégné à sulfures (III¹); 4, minéral compact de sulfures (III); 5, quartz rouge à hématite (II); 6, quartz gris à sulfures (I).



creșteri cu alte sulfuri, blenda formează benzi compacte, cuiburi și impregnații în mineralele de gangă.

La microscop acest mineral apare sub formă de plaje (de 1—4 mm) sau în granule izometrice (0,08—0,6 mm) răspândite în gangă sau asociate frecvent cu galena și calcopirita. Plajele de blendă conțin separații punctiforme de calcopirită, adeseori dispuse în șiraguri pe anumite direcții cristalografice. Foarte rar blenda ultimelor depuneri apare în plaje limpezi, fără incluziuni de dezamestec de calcopirită.

Blenda corodează pirită de primă generație și este corodată la rîndul său de galenă, de calcopirită și uneori de cuarțul cu hematit (filonul Ramura vestică); o generație mai nouă de blendă substituie atît galena, cît și calcopirita.

Galena urmează în general, după blendă în ceea ce privește răspîndirea, dar se cunosc pe unele filoane zone în care sulfura de plumb predomină asupra sulfurii de zinc (Ramura vestică, Gheorghe, Kelemen). Galena formează cuiburi și benzi compacte, în agregate cu blendă, pirită și cu calcopirită față de care manifestă o strînsă „înrudire” paragenetică. La microscop acest mineral se prezintă în granule izometrice de 0,03—0,7 mm și plaje (1—4 mm), mai rar sub formă de filonașe. Galena corodează pirită și blenda, iar relațiile cu calcopirita sînt ezitante; este corodată sau corodează această sulfură. Formează uneori o bordură pe plajele de calcopirită sau prinde în masa ei acest mineral (filonul Ramura vestică). Alteori calcopirita mai nouă pătrunde în plajele de galenă (filonul Iosif). Este de reținut că o primă generație de galenă apare corodată de ganga de cuarț cu hematit. În sfîrșit, în plajele de galenă de generație mai nouă se remarcă incluziuni fine de tetraedrit și de calcopirită.

Pirită este mult subordonată blendei și galenei, ea depășind uneori cantitativ calcopirita. Formează cristale izolate și foarte rar agregate compacte în masa minereului. Pirită dispersată în rocile din jurul filoanelor pare formată pe seama mineralelor femice. La microscop, cristalele de pirită cu habitus pătratic sau în granule izometrice au dimensiunile cuprinse între 0,05 — și 3 mm; unele cristale arată un efect mecanic de cataclazare.

Prima generație de pirită este corodată atît de blendă și galenă cît și de calcopirită. Generațiile mai noi, sub forma unor agregate granulare, cimentează granule de blendă sau corodează blenda și calcopirita. Cristalele de pirită apar uneori corodate și de ganga de cuarț și calcedonie cu minerale oxidice de fier. Pe cîteva granule de pirită, incomplet distruse s-au remarcat cristale de oligist.



Calcopirita se aseamănă întrucîtva cu pirită în privința răspîndirii. În secțiuni lustruite calcopirita apare sub formă de granule neregulate, de 0,1—0,6 mm, filonașe sau plaje de 1,5—7,6 mm. Corodează pirită, sau cimentează cristalele de pirită. Cu blenda formează structuri de deza-mestec. Blenda exprimă mai bine acest proces decît calcopirita, în calco-pirită observîndu-se foarte rar separații triunghiulare (0,04 mm) de blendă. Calcopirita corodează plajele de blendă și este corodată de galenă; o ge-nerație mai nouă de calcopirită însoțită de gangă, pătrunde adînc în masa galenei. Cu calcopirita din ultimele depuneri se asociază tetraedritul.

Dintre sulfosăruri tetraedritul apare mai frecvent pe filonul Gheorghe, dar se remarcă și pe filoanele Iosif, Ramura vestică sau pe alte filoane. Tetraedritul este asociat mai ales cu calcopirita și cu blenda din parageneza cu rodonit și rodocrozit. Formează incluziuni de 0,1—0,6 mm în plajele de calcopirită, de preferință dispuse spre margini, sau o rețea de vini-șoare în aceeași sulfură; calcopirita cu tetraedrit conține și ceva inclu-ziuni de galenă. Tetraedritul „îmbracă” uneori granulele de calcopirită și de blendă, alteleori pătrunde pe fisurile capilare din sulfura de zinc. În galenă formează de asemenea incluziuni fine (0,025/0,12) dispuse tot spre marginea plajelor.

Bournonitul s-a remarcat în special pe filonul Gavra (o ramură a filonului Iosif), asociat cu blendă, baritină, cuarț, și calcit. Dintre mine-ralele de argint în secțiunile studiate a fost identificat proustitul, ca in-cluziuni în calcopirita și în galena filonului Iosif.

Aurul apare sub formă de grăunți microscopici incluși în cuarț și în sulfurile comune; în secțiunile studiate a fost observat ca incluziuni fine în blenda din filonul Iosif (orizontul +50 m). Aparițiile de aur liber în filoanele de la Capnic sînt rare. H e l k e (1938) menționează doar cîteva eșantioane care s-ar afla în muzeul din Budapesta.

Hematitul apare fin dispersat în cuarț și calcedonie cărora le im-primă o culoare roșie caracteristică; extrem de rar se asociază cu sideritul. La microscop se văd cristale fibroase și lameolate (0,017/0,002—0,16/0,06 mm) de oligist dispersate în gangă sau formînd agregate radiare. Uneori, astfel de agregate par crescute pe pirită și pe calcopirită, iar alteleori cris-talele de oligist sînt substituite de sulfura de fier. Cuarțul și calcedonia cu hematit corodează o generație anterioară de cuarț alb cu sulfuri, rezultînd structuri relict, schelitiforme, ca cele observate la galenă. Microtexturile pe care le formează această silice cu hematit amintesc inelele lui Liesegang; benzile transparente de calcedonie alternează ritmic cu cele mineralizate cu hematit.



Dintre mineralele de gangă, rodonitul și rodocrozitul formează benzi alternînde asociate cu cuarț și calcedonie (varietatea cuarțină). În masa de calcedonie se observă uneori cristale de adular, caracterizate prin neomogenitatea proprietăților optice. Aceste minerale dau texturi rubanate ceea ce sugerează depunerea lor din soluții coloidale.

Depunerea mineralelor amintite s-a realizat într-o succesiune de etape corespunzător deschiderii și mineralizării repetate a fracturilor filoniene. Pe filonul Iosif, spre exemplu, se remarcă 6 sau chiar 7 generații distincte de cuarț. Dintre acestea, patru sau eventual cinci reprezintă fazele principale de mineralizare, două producînd cantități mai importante de minereu (fig. 5). Texturile rezultate din depunerea mai multor faze exprimă tipul de zonalitate poliascendentă, în sensul acordat de K u t i n a în 1957 acestui termen. Cu toate aceste repetări ale procesului de mineralizare se remarcă o tendință generală de distribuție zonală a mineralizației de la Capnic.

După datele vechi, minereul din partea superioară a filoanelor era destul de bogat în aur și în minerale de argint (G h i ț u l e s c u, 1935); filonul Ungar era vestit prin conținutul său în aur nativ (G e s e l l, 1892). De la o anumită adîncime mineralizația a devenit mai importantă pentru plumb și zinc, conținutul în aur reducîndu-se simțitor. La actualele nivele inferioare ale minei (orizontul — 100 m) se constată o oarecare îmbogățire în calcopirită, mai ales pe filoanele din centrul zăcămintului, paralel cu o relativă scădere a cantității de galenă (filonul Iosif și Gheorghe).

O anume variație a mineralizației se manifestă și în plan orizontal, pe ansamblul cîmpului filonian. Extremitățile filoanelor mai ales terminațiile lor sudice, au arătat o relativă îmbogățire în aur și argint, pe cînd în zona centrală se concentrează mai mult blenda și galena, asociate cu ceva calcopirită. Menționăm și observația lui B. v. C o t t a (1862) că filoanele din nord-vestul zăcămintului conțin mai multă galenă, iar cele dinspre SE, mai mult tetraedrit (citată după H e l k e, 1938).

UNELE ASPECTE GEOCHIMICE ALE MINERALIZAȚIEI DE LA CAPNIC

Datele pe care le prezentăm în continuare se referă la elementele minore disperse în blenda și galena de la Capnic.

Probele au fost prelevate relativ sistematic pe mai multe orizonturi, din filoanele Cristofor, Petru-Pavel, Kelemen, Borcut, Iosif, Gheorghe, Sfinți, Gavra și din filonul Ramura vestică. Un număr mai redus, provine din mina Roata, din filoanele Beatrice și Ana-Nicolae.



Mina Roata este situată la 3 km spre est de mina Capnic. Filoanele Ana, Nicolae și Beatrice (Grupul Roata) sînt deschise la 2 orizonturi principale : Ferdinand și Gottlieb. Primele două filoane (unul în prelungirea celuiilalt) au direcția aproximativ N—S și înclinare spre vest. Ele prezintă un caracter aurifer. Filonul Beatrice, mai sărac în aur, este însă mai bogat în sulfuri (blendă, galenă, pirită etc.). El se orientează NNW—SSE, avînd înclinarea spre W. Toate trei filoanele sînt cuprinse în andezit sericitizat și caolinizat, cu zone de brecciere.

În blendă s-a determinat cantitativ Fe, Mn, Cd, In, Ga, Tl, Ag, Pb, iar calitativ Ge, As, Sb, Bi și Hg. În galenă determinările cantitative privesc Ag, Sb, Bi, iar cele calitative As, Ge, Hg, Tl, Te, Sn, W și Cu.

Pentru fier s-a utilizat metoda spectrofotometrică de determinare a complexului format cu acidul tioglicolic la lungimea de undă $\lambda = 535 \text{ m}\mu$. Limita de sensibilitate 1 p.p.m.

Manganul s-a determinat spectrofotometric la lungimea de undă $\lambda = 525 \text{ m}\mu$ prin oxidarea la permanganat cu periodat de potasiu. Limita de sensibilitate 1 p.p.m.

Argintul s-a determinat spectrofotometric ca ditizonat la lungimea de undă $\lambda = 460 \text{ m}\mu$. Limita de sensibilitate 2 p.p.m.

Celelalte elemente minore au fost determinate spectral.

Condițiile de lucru pentru determinarea In, Ga și Tl în blende au fost următoarele : spectrograf Q.24, fanta spectrografului = 8μ , blenda intermediară = 2 mm. S-a lucrat în curent continuu, excitație anodică, intensitatea curentului 5,5 A, timp de ardere 120 sec, electrozi de grafit S.U. 103 cu crater de 4 mm adîncime și 3,2 mm diametru ; 40 mg amestec de probă și K_2SO_4 1 : 1.

Condițiile de lucru pentru determinarea Sb și Bi în galene : spectrograf P.G.S. 2, curent continuu, excitație anodică, intensitatea curentului 7,5 A, electrozi de grafit S.U. 103. Probele au fost amestecate cu grafit în proporție de 1 : 2.

Plăci spectrale Agfa, Blau Extrahart.

Lungimile de undă și sensibilitățile obținute au fost :

		Sensibilitatea
In	4101,7 Å	10 p.p.m.
In	4511,3 Å	10 p.p.m.
Ga	4172,0 Å	10 p.p.m.
Pb	4057,8 Å	30 p.p.m.
Ag	3280,6 și 3382,9 Å	3 p.p.m.
Sb	2598,0 Å	100 p.p.m.
Bi	3067,7 Å	10 p.p.m.
	2898 Å	100 p.p.m.

Rezultatele analizelor sînt prezentate în tabelul 1 și tabelul 2.



TABELUL 1
Elemente minore în blenda de la Căpnic

Filon	Orizont	Nr. probei	Fe	Mn	Cd	In	Ga	Ge	Hg	Ag	Pb
Cristofor	-100	647	13.900	1.980	6.670	55	ndt	-	-	30	800
		658	30.700	2.660	6.270	ndt	ndt	-	-	ndt	30
		661	57.700	6.180	3.300	ndt	ndt	-	-	ndt	380
Petru și Pavel		663	42.000	3.540	4.050	ndt	ndt	-	-	-	ndt
		25	14.500	1.600	5.910	-	-	-	-	-	-
		39	24.200	3.720	5.860	ndt	ndt	3-10	ndt	ndt	100
Kelenen	+ 50	50	53.800	1.850	6.550	ndt	ndt	3-10	ndt	ndt	-
		51	55.900	2.510	3.800	ndt	ndt	-	-	10	460
		53	12.900	6.540	5.520	ndt	10	-	-	ndt	300
Boreut	Ferdinand	3	23.100	6.770	5.650	ndt	10	ndt	ndt	ndt	310
		4	55.000	1.540	4.160	13	10	3	ndt	ndt	280
		4 bis	14.300	5.870	6.320	ndt	37	ndt	ndt	ndt	220
Iosif	- 55	55	9.500	13.000	4.440	ndt	ndt	-	-	ndt	500
		57	9.270	5.840	5.840	ndt	ndt	-	-	ndt	145
		21	14.300	2.500	5.450	10	44	3-10	ndt	ndt	73
Gheorghe	-100	23	20.900	3.370	4.400	ndt	ndt	-	-	ndt	110
		6	35.000	1.700	3.800	ndt	ndt	-	-	ndt	800
		20	16.200	2.330	5.830	ndt	30	-	-	ndt	110
Sfinți	+ 50	33	21.900	3.670	9.650	78	42	-	-	6	1 600
		43	35.100	2.690	4.730	20	25	-	-	10	570
		46	22.800	2.860	4.570	16	26	3	ndt	10	10 000
Gheorghe	Ferdinand	63	25.600	2.920	6.140	23	20	-	-	-	-
		78	29.500	1.840	5.620	ndt	18	3	ndt	-	-
		117	33.000	3.250	6.180	20	16	10	ndt	18	10 000
Sfinți	-100	118	21.400	2.740	4.940	10	-	3	-	10	130
		119	25.400	4.450	6.170	16	40	10	+	130	ndt
		189	10.500	3.730	6.140	ndt	27	3	+	ndt	130
Sfinți	Reiner	208	8.450	7.210	5.540	ndt	17	-	+	ndt	30
		232	14.700	3.830	6.140	ndt	16	3	+	ndt	360
		254	22.200	10.600	5.070	ndt	108	10	+	ndt	ndt
Sfinți	Ferdinand	264	17.200	4.440	5.400	ndt	142	3	+	ndt	2 330
		271	22.400	2.730	5.760	ndt	28	-	+	440	1 600
		273	18.400	5.100	5.440	ndt	26	3	-	ndt	55



Gavra	+ 50	30	6.500	8.000	4.500	ndt	—	3-10	ndt	ndt	—
		45	24.900	3.420	5.650	ndt	—	ndt	ndt	ndt	—
		11	13.900	6.970	6.170	ndt	—	ndt	—	ndt	—
		12 bis	21.800	3.460	3.660	ndt	—	3	—	ndt	—
		17	12.700	4.070	5.650	ndt	—	—	—	ndt	—
		18	20.300	17.200	4.410	ndt	—	3	—	—	—
		19	11.200	4.110	6.170	10	—	—	—	—	—
		141	23.000	2.580	5.110	ndt	—	ndt	—	ndt	30
		142	20.000	1.330	4.410	18	—	—	—	—	—
		149	14.700	3.200	5.630	ndt	—	—	—	ndt	30
Ramura vestică	-100	169	39.300	1.570	6.890	14	—	—	ndt	ndt	—
		172	18.500	1.270	6.520	ndt	—	—	ndt	10	—
		175	11.600	3.830	6.460	ndt	—	—	—	—	600
							ndt	—	—	—	—
Mina Roata											
Gotlieb	—	324	44.600	6.970	3.080	ndt	—	3	+	—	—
		328	43.800	3.650	2.310	ndt	11	—	—	26	10 000
		355	34.400	4.150	3.540	21	ndt	—	—	10	790
		331	50.200	2.690	2.670	30	ndt	—	—	+	10
Beatrice	Ferdinand	340	20.600	5.180	3.170	ndt	15	—	+	10	—
		363	53.500	3.000	1.750	80	—	—	+	10	2 000
		375	15.300	4.100	1.960	ndt	—	—	—	—	—
		354	54.000	3.190	2.680	—	—	—	—	—	—

Taliul nedetectat în aceste probe
Staniul, arsenul, stibiul și bismutul apar sporadic.



TABELUL 2

Elemente minore în galena de la Capnic

Filonul	Nr. probei	Ag	Sb	Bi	As	Cu
Filon Cristofor	658		455	10	+	+
Oriz. — 100						
Filon Petru și Pavel						
Oriz. Reiner	30	520	222	10	+	+
	25	210	1 090	9	+	+
Oriz. — 100	666	690	264	12	+	+
Filon Kelemen						
Oriz. + 140	27	850	495	10	+	+
Oriz. Reiner	31	400	855	10	+	+
	33	—	490	490	+	+
	35	770	750	ndt	+	+
Oriz. + 50	53 bis	1 840	390	ndt	+	+
Oriz. Ferdinand	3	240	420	10	+	+
	4	490	410	210	+	+
	5	580	510	10	+	+
Oriz. — 50	55 bis	500	262	165	+	+
	59	630	540	—	+	+
Filon Borcut						
Oriz. + 50	52 bis	332	1 180	—	+	+
	52	502	1 215		+	+
Oriz. Ferdinand	6	171	580	564	+	+
Filon Iosif						
Oriz. Reiner	11	1 400	860	209	+	+
	12	2 560	1 070	1 385	+	+
Oriz. + 50	28	455	210	10	+	+
	31	168	460	40	+	+
	43	707	213	267	+	+
Oriz. Ferdinand	63	527	490	36	+	+
Oriz. — 100	99	768	413	11	+	+
	117	540	2 753	ndt	+	+
Filon Gavra						
Oriz. Ferdinand	12 bis	190	780	ndt	+	+
Filon Ramura vestică						
Oriz. Reiner	138	850	460	10	+	+
	170	458	390	11	+	+
	177	1 209	465	22	+	+
	148	249	265	340	+	+
Oriz. — 100	157	645	22	15	+	+
	517	740	360	370	+	+
	160	1 131	625	115	+	+



(continuare tab. 2)

Filonul	Nr. probei	Ag	Sb	Bi	As	Cu
Transversala Vestică Oriz. — 100	315	790	380	12	+	+
	146	1 170	3 580	12	+	+
	676	690	635	29	+	+
M i n a R o a t a						
Filon Gotlieb	324	350	2 040	10	+	+
	355	700	930	5	+	+
	326	270	2 190	ndt	+	+
	358	1 077	640	19	+	+
	Oriz. Ferdinand	363	628	1 680	280	+
371		766	450	17	+	+
375		1 100	895	33	+	+
Filon Ana, Nicolae Oriz. Ferdinand	393	580	595	18	+	+
	393	280	1 640	16	+	+

A) Elemente minore în blendă

În filoanele de la Capnic, blenda are în general o culoare brună cu nuanțe mai închise sau mai gălbui. Varietatea transparentă apare la microscop limpede, fără incluziuni. Blenda mai închisă la culoare conține frecvente separații punctiforme de calcopirită (dezamestec de soluții solide), iar uneori prezintă incluziuni de galenă, pirită, și foarte rar de tetraedrit.

Blenda de la Roata (filonul Beatrice) se caracterizează printr-o culoare mai închisă, brun-negricioasă. În parte, aceste caractere se reflectă și în analizele din tabelul 1.

Fierul și blenda de la Capnic arată conținuturi normale ce variază între 6500 și 61.500 p.p.m. Histograma (fig. 6, 1 a, b) arată predominarea conținuturilor cuprinse între 6500 și 23.900 p.p.m., iar în histograma valorilor logaritmice, frecvența maximă este situată la 20.700 p.p.m. La ambele diagrame se remarcă o tendință de maxim și în valori mai mari de 60.000 p.p.m., dată probabil de o generație de blendă mai bogată în fier. Se observă o mare dispersie a valorilor atât în ansamblul zăcămintului cât și în cuprinsul aceleiași filon, ceea ce denotă compoziția foarte neomogenă a soluțiilor hidrotermale în timpul formării blendei. Conținutul în fier a variat probabil și de la o etapă la alta a procesului de mineralizare,



dar aceasta nu se reflectă destul de clar în datele de față. Un caracter deosebit îl prezintă blenda de la Roata (filonul Beatrice) la care conținutul mediu este mai ridicat aproximativ 40.000 p.p.m., iar valorile se mențin relativ uniforme.

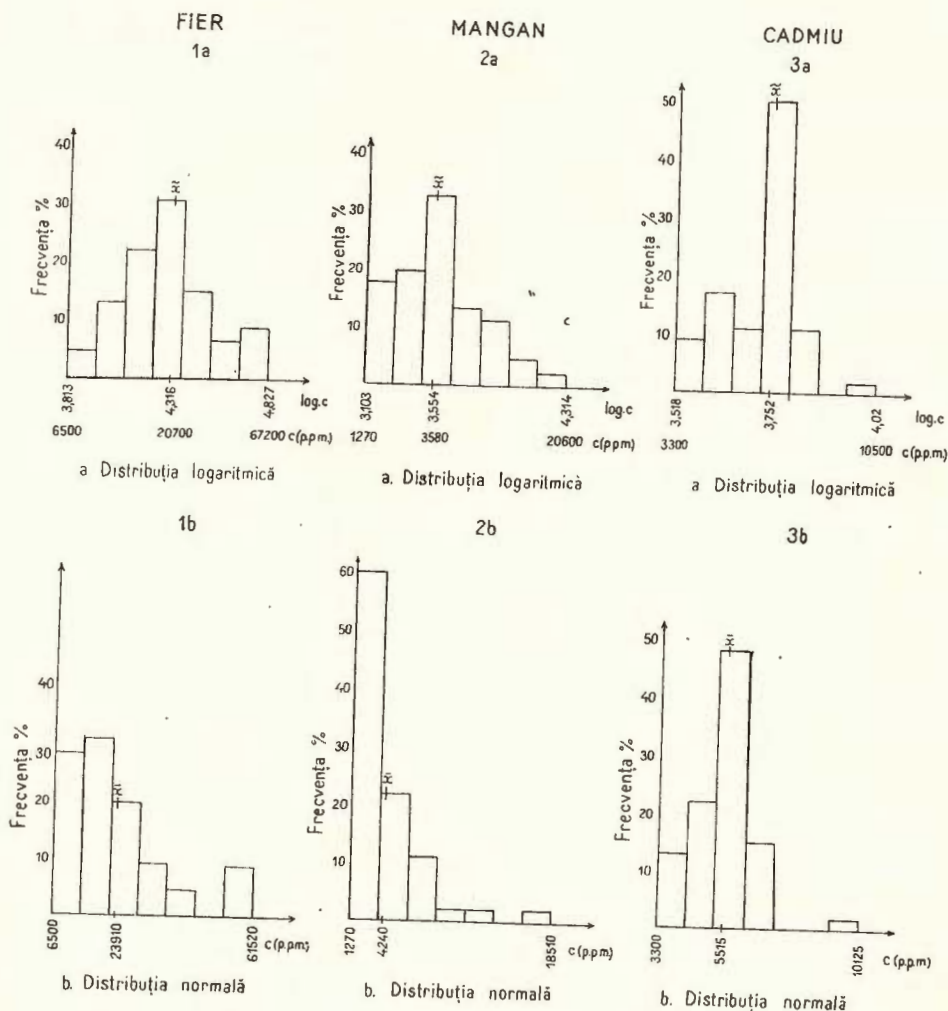


Fig. 6. — Distribuția Fe, Mn și Cd în blende din zăcămintul Capnic.

1a — distribuția logaritmică a fierului; 1b — distribuția normală a fierului; 2a — distribuția logaritmică a manganului; 2b — distribuția normală a manganului; 3a — distribuția logaritmică a cadmiului; 3b — distribuția normală a cadmiului.

Distribution du Fe, Mn et Cd dans les blendes du gisement Capnic.

1a — distribution logarithmique du fer; 1b — distribution normale du fer; 2a — distribution logarithmique du manganèse; 2b — distribution normale du manganèse; 3a — distribution logarithmique du cadmium; 3b — distribution normale du cadmium.



Manganul, prezintă conținuturi relativ mari care variază între 1270 și 7000 p.p.m., în mod excepțional 3 probe depășesc această limită, dar ponderea valorilor este cuprinsă între 2500 și 4000 p.p.m. (fig. 6, 2 b). Din histograma logaritmică se vede, că frecvență maximă au conținuturile de 3500 p.p.m. (fig. 6,2 a). Se constată o oarecare corespondență între oscilațiile manganului cu cele ale fierului. Trebuie notat, de asemenea, că blenda filonului Ramura vestică arată valori scăzute și relativ uniforme, cele mai ridicate conținuturi observându-se la filoanele cu gangă de rodonit și rodocrozit : Kelemen, Iosif, Gheorghe, etc.; conținuturile excepționale sînt date, probabil, de impurități de aceste minerale.

În blenda de la Roata constatăm și pentru Mn, valori ridicate și relativ uniforme. Este admis, în general, că conținutul în Mn variază cu conținutul în fier și că este mai mare în probele din zăcămintele de temperatură ridicată (F l e i s c h e r, 1955).

La zăcămintul Capnic se pare că soluțiile hidrotermale erau mai bogate în Mn în etapele timpurii ale procesului de mineralizare decît la început. Conținutul în Fe și Mn, aproape constant mai crescut la blenda din filonul Beatrice, sugerează că mineralizația de la Roata s-a format la o temperatură mai ridicată.

Cadmiul este cuprins între 3300 și 10.000 p.p.m., în blenda filoanelor de la Capnic, manifestînd o tendință pentru intervalul 5000—6000 p.p.m. (fig. 6,3 a, b). Aceste valori sînt sensibil mai ridicate decît conținutul cel mai frecvent (1000—5000 p.p.m.) al probelor de blendă din numeroase zăcămintele de pe glob discutate de F l e i s c h e r (1955). Nu se remarcă o regulă în oscilațiile acestui element la diferitele filoane nici cu adîncimea. Este interesant că probele de blendă de la Roata arată conținuturi mai scăzute, cuprinse între 1750—3500 p.p.m. S t e c l a c i (1962) tratînd geochimia zăcămintului Toroiaga, menționează că acest element „preferă” blendele deschise la culoare. Așadar și cadmiul relevă deosebiri de același sens cu fierul și manganul între blenda de Capnic și aceea provenind de la Roata.

Indiul apare într-un număr redus de probe arătînd conținuturi de 10—80 p.p.m. (tab. 1). Este de remarcat prezența aproape sistematică a indiului în blenda filonului Iosif, la diferite orizonturi, mai ales spre partea lui sudică aproape de corpurile eruptive. Observăm de asemenea că și probele cu indiu din filonul Ramura vestică se grupează în aceeași zonă, mai aproape de filonul Iosif. Aceste notări se adaugă la alte date pentru a arăta o tendință spre caracterul mezotermal al mineralizației de la Capnic. Indiul este prezent în cantități mai mari în blenda zăcămintelor mezo-



termale și de temperatură înaltă și lipsește, aproape complet, la zăcămintele de temperatură scăzută (Fleischer, 1955).

Pentru blenda de la Roata este semnificativă și prezența indiului la aproape jumătate din probe.

Galiul este mai frecvent decât indiul și arată conținuturi de 10—150 p.p.m. (tab. 1) cele mai frecvente valori situându-se între 20—45 p.p.m. În mod aproape constant și cu valori mai ridicate, galiul se remarcă în filoanele Iosif, Gheorghe și Sfinți. Pare contradictoriu că probele de blendă cu indiul din filoanele Ramura vestică și Iosif conțin și galiu. Mulți cercetători după cum arată Fleischer sînt de părere că probele mai bogate în galiu provin din blenda zăcămintelor de temperatură scăzută. Această situație (In și Ga în blendă) ar putea să indice domeniul epitermal-mezotermal pentru unele filoane din zăcămintul Capnic.

Taliul nu a fost detectat în probele analizate.

Germaniul apare sporadic și cu conținuturi scăzute (3—10 p.p.m.). O oarecare frecvență a acestui element se observă la filoanele Iosif, Gheorghe, Sfinți, ca și pentru galiu și în plus, la filoanele Kelemen și Gavra (tab. 1).

Mercurul este prezent numai în cîteva probe, în special în cele din filonul Gheorghe, ceea ce nu contrazice datele de mai sus.

Staniul apare sporadic și este dat, probabil, de impuritățile de calcopirită, dar acest element se poate integra structurilor tetraedrice avînd o rază ionică acceptabilă pentru structura blendei (Steclici, 1962).

Arsenul, stibiul și bismutul, urmărite calitativ, au fost identificate de asemenea sporadic. Primul element poate fi dat de impurități de minerale de As; se pare că și „sfaleritul pur” conține cantități mici de As. Stibiul provine din impuritățile de galenă și tetraedrit; mai bine de jumătate din probele de blendă conțin plumb (galena caracterizîndu-se prin conținuturi ridicate în Sb).

Argintul a fost identificat în majoritatea probelor de blendă cu conținut ridicat în Pb; el poate proveni așadar din impuritățile de galenă argentiferă. Una din probe deși nu conține plumb, se remarcă printr-un conținut ridicat de Ag (130 p.p.m.), datorat probabil unor impurități de minerale de Ag (tab. 1).

B) Elemente minore în galenă

La Capnic galena se prezintă uneori compactă, cu o puritate ridicată; alteori în plajele de galenă se văd incluziuni fine de calcopirită, tetraedrit și foarte rar minerale de argint. Helke (1938) referîndu-se la filonul Francisc (Gheorghe) spune că în galena din „roca verde” sînt



frecvente incluziunile de aur nativ. Este de notat analiza chimică a galenei, din filonul Gheorghe, dată de același autor : 0,8 gr/t Au ; 920 gr/t Ag ; 0,001 % As ; 0,022 % Sb ; 0,05 % Bi și urme de Sn.

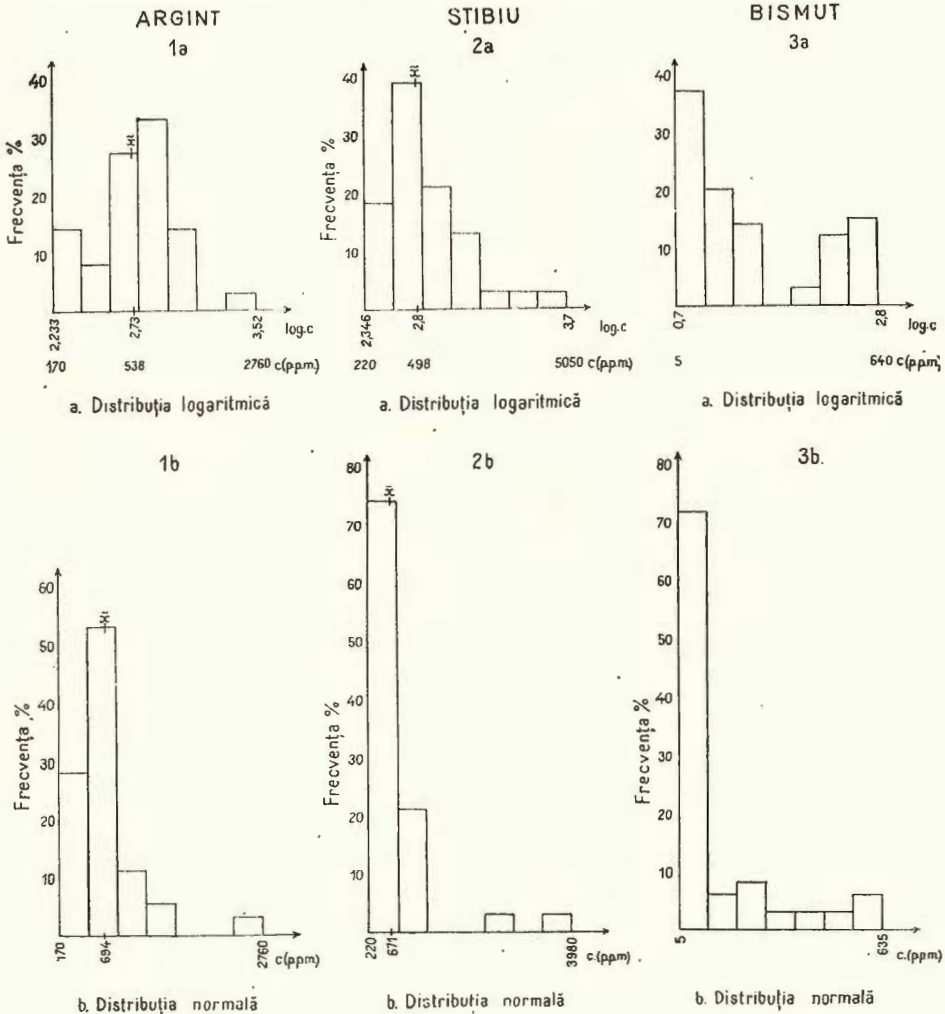


Fig. 7. — Distribuția Ag, Sb și Bi în galenele din zăcămintul Capnic.

1a — distribuția logaritmică a argintului; 1b, — distribuția normală a argintului; 2a — distribuția logaritmică a stibiului; 2b — distribuția normală a stibiului; 3a — distribuția logaritmică a bismutului; 3b — distribuția normală a bismutului.

Distribution of l'Ag, Sb et Bi dans les galènes du gisement Capnic.

1a — distribution logarithmique de l'argent; 1b — distribution normale de l'argent; 2a — distribution logarithmique de l'antimoine; 2b — distribution normale de l'antimoine; 3a — distribution logarithmique du bismuth; 3b — distribution normale du bismuth.



Argintul arată conținuturi cuprinse între 170 și 2760 p.p.m., cu valori mai frecvente între limitele 300 și 800 p.p.m (fig. 7,1 a, b). Nu se remarcă deosebiri prea mari între probele diferitelor filoane și nici o variație sensibilă cu adâncimea la același filon. Valorile mai ridicate se pot datora incluziunilor de minerale de argint.

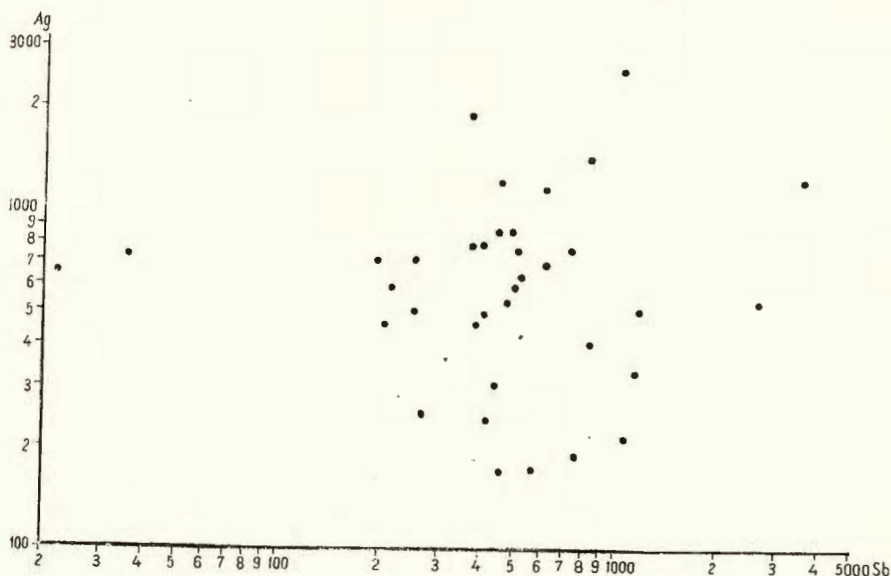


Fig. 8. — Diagrama de corelație Ag—Sb în galene.
Diagramme de corrélation Ag—Sb dans les galènes.

Stibiul este prezent în toate probele, cu valori cuprinse între 220 și 2000 p.p.m., cu câteva excepții. La Capnic sînt frecvente probele cu 300—500 p.p.m. (fig. 7, 2 a, b), iar la Roata, cele cu 400—800 p.p.m. (tab.2). Valorile excepționale care depășesc 500—600 p.p.m. sînt date, fără îndoială, de incluziunile de tetraedrit aflate în galenă; la unele din aceste probe tetraedritul s-a remarcat și la microscop (proba nr. 99, filonul Iosif). Probele care au totodată și argint mult, conțin probabil o varietate argenteră de tetraedrit¹⁸, sau chiar minerale de Ag. Se pare totuși că la multe din probe stibiul intervine în rețeaua galenei. Diagrama Ag—Sb arată o tendință de corelație proporțională a acestor elemente în cîmpul 500—800 p.p.m., observîndu-se totodată și probe în care unor valori ridicate în Ag le corespund puțin Sb și invers.

¹⁸ Analiza chimică a tetraedritului dată de Heike arată 100 g/t Au și 24.800 g/t Ag.



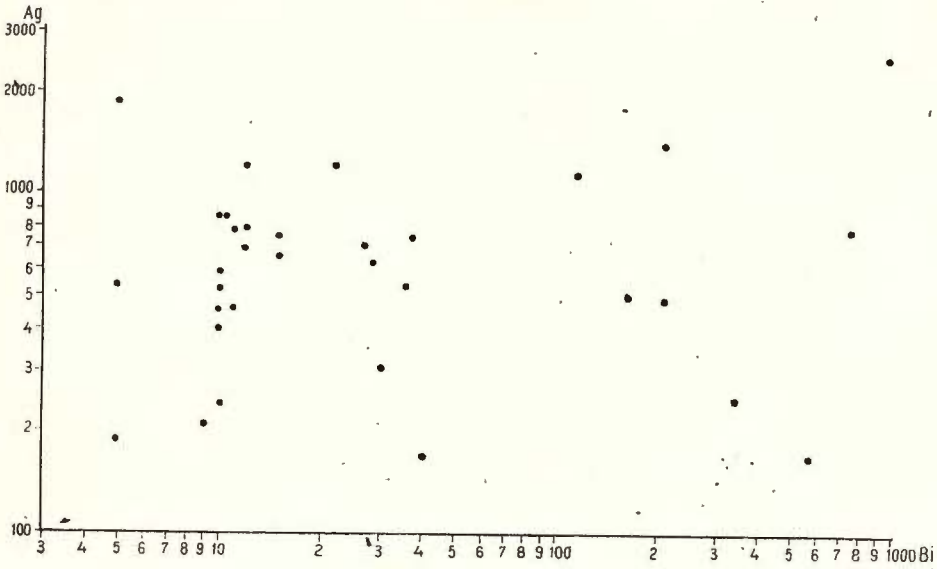


Fig. 9. — Diagrama de corelație Ag—Bi în galene.
Diagramme de corrélation Ag—Bi dans les galènes.

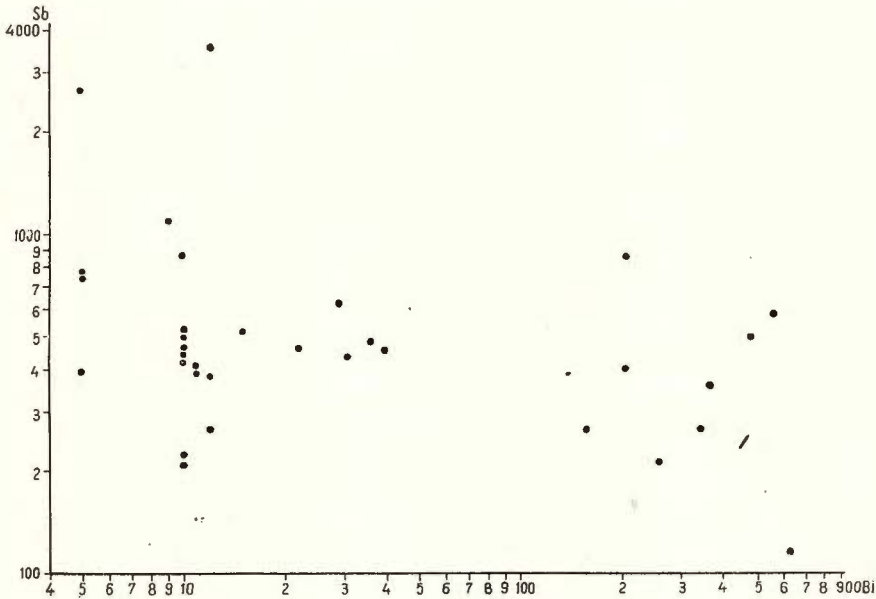


Fig. 10. — Diagrama de corelație Sb—Bi în galene.
Diagramme de corrélation Sb—Bi dans les galènes.



Bismutul este de asemenea prezent în cele mai multe probe arătînd conținuturi de 5—640 p.p.m., mai frecvente fiind probele cu 10—50 p.p.m. (fig. 7,3 a, b). Unor conținuturi ridicate de Bi le corespunde mult argint ceea ce sugerează prezența matilditului, dar acest mineral nu a fost remarcat pînă în prezent la microscop (fig. 9). Din fig. 10, se vede că în general nu există o corelație a Bi cu Sb; Bi se găsește, probabil ca substituent al Pb în rețeaua galenei (St e c l a c i, 1962). Este admis că acest element în galenă arată o temperatură ridicată a soluțiilor hidrotermale.

Arsenul și cuprul sînt peste tot prezente în determinările calitative. Interesantă ni se pare prezența telurului numai în galena de la Roata, în 4 din cele 9 probe. Este posibil ca filoanele aurifere de aici să conțină chiar telururi.

CONSIDERAȚII ASUPRA GENEZEI MINERALIZAȚIEI

În acord cu cele discutate anterior, filoanele de la Capnic s-au format prin mineralizarea a două sisteme de fracturi tectonice orientate NE—SW, respectiv ENE—WSW. Acest grup de filoane, asociat cu roci vulcanice și subvulcanice pare situat în cupola unei intruziuni hipoabisice, în formă probabil de lacolit, instalată în rocile fundamentului la nivelul unei discontinuități stratigrafice sau litologice. Parageneza filoanelor și starea alterată a rocilor laterale atestă natura hidrotermală a mineralizației. Între mineralizație și rocile eruptive din regiune există relația de comunitate de origine. Sînt de menționat, în aceeași ordine de idei, două izvoare termale slab carbonatate apărute în ultimii ani la orizontul — 100 m al minei Capnic.

Asociațiile mineralogice, coroborate cu unele elemente minore din blendă și din galenă pe de o parte, iar pe de altă parte acea tendință de zonalitate a mineralizației pe ansamblul cîmpului filonian și dimensiunile considerabile ale filoanelor, constituie argumente în sprijinul ipotezei că mineralizația de la Capnic s-a format într-un interval apreciabil de temperatură, caracteristic zăcămintelor mezotermale — epitermale. Structurile de dezamestec blendă — calcopirită frecvente la unele generații ale sulfurii de zinc, prezența indiului (In) în cîteva probe de blendă cît și puținele determinări geotermometrice indică temperaturi din domeniul mezotermal. După valoarea medie a fierului din blendă care este de 2,56%, raportată la diagrama FeS—ZnS dată de K u l l e r u d se poate aprecia o temperatură de 260 °C. Semnificative sînt și determinările geotermometrice anunțate de B o r c o ș (1964) pentru două probe de blendă din filonul Iosif, la care temperatura de omogenizare a incluziunilor fluide este



cuprinsă între 274 și 268°C. Condițiile epitermale de depunere sînt trădate, de unele sulfuri și sulfosăruri cît și de minerale de gangă ca rodonitul, rodocrozitul sau de gipsul de natură hipogenă.

Soluțiile hidrotermale au avut inițial, probabil, caracterul soluțiilor ionice. Ele conțineau dizolvate, pe lângă metalele grele și alcaline, o serie de compuși gazoși ca H_2S , CO_2 , SO_2 , Cl , F etc. care au participat la transportul și depunerea componentelor filonieni. Aparițiile de turmalină în rocile eruptive indică prezența borului într-o fază pneumatolitică (B e t e h t i n, 1953) precursorare, probabil, fazelor de mineralizare.

Un rol important în procesul depunerii filoniene l-au avut soluțiile în stare coloidală, în special silicea coloidală (P e t r u l i a n, S t e c l a c i, et al. 1961); aceasta rezultă din frecvențele aspecte metacoloïdale date mai ales de cuarț și calcedonie cu hematit. Microtexturile rubanate ritmic, constituite din benzi de cuarț mineralizat cu hematit \pm sulfuri, alternînd cu benzi de cuarț și calcedonie transparente sugerează totodată depunerea mineralelor metalice prin efectul difuziei în gelul de silice, într-un mod similar aceluia cunoscut sub numele de efectul Liesegang. Explicația s-ar putea extinde și la alte asociații mineralogice, de exemplu la texturile ritmice de rodonit și rodocrozit cu cuarț și calcedonie \pm adular. Trebuie precizat însă, în acord cu B e t e h t i n (1955), că transportul compușilor sulfuroși în soluțiile coloidale poate avea loc numai pe distanțe scurte de la locul formării sistemelor coloidale.

Depunerea mineralelor a fost condiționată apoi de o serie de factori ca temperatura, presiunea și concentrația soluțiilor hidrotermale, pH și potențialul de oxido-reducere al soluțiilor și fără îndoială, de natura rocilor din pereții filoanelor.

Procesul de mineralizare s-a desăvîrșit într-o suită de perioade de depunere. Redeschiderii repetate a fracturilor filoniene și creării de noi fisuri le corespund, respectiv, pulsații succesive de soluții hidrotermale. Pe filonul Iosif se deosebesc spre exemplu, nu mai puțin de trei generații de breccii filoniene. Mecanismul își găsește explicația în teoria activității intermitente a bazinului magmatic formulată de S m i r n o v (1937). Succesiunea depunerilor filoniene (fig. 5) poate fi schițată în felul următor. Primul mineral metalic care se formează sub influența sulfurii este pirita care impregnează rocile eruptive din jurul filoanelor; fierul necesar provine din mineralele femice ale rocii eruptive. Procesul propriu zis de depunere filoniană este deschis de cuarț, care însoțește apoi depunerea piritei, blendei, calcopiritei și galenei (faza I-a). O primă breccifiere este urmată de depunerea din soluții coloidale a cuarțului și calcedoniei cu hematit;



în mediul devenit oxidant sulfurile sînt parte dizolvate, parte luate ca fază dispersată. La o creștere ulterioară a concentrației ionilor de sulf cristalizează mai întîi pirită și calcopirita și în final ceva carbonați. A doua brecifiere este urmată de un nou „val” de soluții din care se depun cuarț, pirită, blendă, calcopirita și galenă, puțin aur, însoțite de ceva tetraedrit, iar în geode cristalizează calcitul. Este perioada care a produs minereu de Pb și Zn în cantități notabile (faza III-a).

O nouă etapă de depunere (faza IV-a) precedată de a treia brecifiere, găsește deschise numai fantele cu direcția NE—SW corespunzătoare sistemului principal de filoane. Din soluții se depun blenda și calcopirita, asociate cu galenă, tetraedrit, aur și minerale de argint. Pirită de această generație apare în proporție redusă, iar calcopirita se depune într-un interval mai lung, depășind pe acela al galenei. Mineralele de gangă caracteristice pentru această fază sînt cuarțul și calcedonia, asociați cu rodonit și rodocrozit și pe alocuri cu puțin adular.

Pulsațiile finale (faza V-a) depun cuarț, carbonați, baritină și uneori gips, subordonat marcasită, pirită, blendă comună sau varietatea transparentă, bournonit, stibină, realgar, etc.

Elementele minore din blendă și galenă nu arată în general o lege de variație pe diferitele filoane cercetate. Blenda se caracterizează prin conținuturi ridicate în cadmiu și prin conținuturi variabile de Fe, Mn, Ga și Ge, probele cu indiu repartizîndu-se mai ales pe filoanele Iosif și Ramura vestică. Galena conține mult argint, stibiu și în proporție mai redusă bismut. Caracterul pulsatoriu (poliascendent) al procesului de mineralizare ar putea explica, eventual, neomogenitatea conținuturilor elementelor minore în blenda și galena zăcămintului Capnic.

În limitele datelor care vin în discuție, se constată deosebiri apreciabile mineralogice și geochimice între filoanele de la Capnic și grupul filoanelor de la Roata, deși situate la distanță de numai 3 km între ele. Aceasta exprimă o oarecare individualitate a grupurilor de filoane (cîmpurilor mineralizate) aparținînd aceluiași district metalogenetic. În schimb, mineralizația de la Capnic prezintă unele asemănări cu aceea de la Banska Stiavnica din Slovacia centrală (K o d e r a, 1963) atît în ceea ce privește paragenza cît și prin zonalitatea poliascendentă a filoanelor.



BIBLIOGRAFIE

- Ahrens L. H., Taylor S. R. (1961) Spectrochemical analysis, ed. II. Addison Wesley Publ. Comp. Inc. U.S.A., Massachusetts.
- Betehtin A. G. (1955) Soluțiile hidrotermale și caracterul lor în procesul de formare a minereurilor. Problemele fundamentale ale studiului zăcămintelor magmatogene. Ed. Acad. de Științe din U.R.S.S., Moscova.
- (1953) Curs de mineralogie (traducere din l. rusă) Ed. tehnică, București.
- Borcoș M. (1964) Observații asupra importanței în termometria geologică a incluziunilor lichide din cristalele de blendă. *St. cerc. geol. geof. geogr., seria geologie*, 9, 2, București.
- Dimitrescu R. (1954) Cercetări geologice în reg. Capnic-Jereapăn (Baia Mare). *D. S. Com. Geol.*, XXXVIII, București.
- Bleahu M. (1955) Cercetări geologice în regiunea Băiuț (Baia Mare). *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, București.
- Gheorghiiță I. (1962) Studiu geologic al minei Văratc (Baia Mare). *D. S. Com. Geol.*, XLV, București.
- Emmouss W. H. (1937) Gold deposits of the World. New-York and London.
- Fleischer M. (1955) Minor elements in some sulfide minerals. *Ec. Geol. Fiftieth*, Anniversary volume 1905—1955, USA — Lancaster.
- Gesell A. (1892) Montangeologische Aufnahmen des Erzdistriktes von Nagybanya. *Ber. d. k. ung. geol. R. A. f.* 1990. Budapest.
- Gherasi N. (1964) Contribuții la cunoașterea unor erupțiuni neogene de la Baia Mare. *D. S. Com. Geol.*, L (1961—1963), part. I-a, București.
- Ghițulescu T. P. (1935) Distribution de la mineralisation dans les gisements d'âge tertiaire de Transylvanie. *Bul. Soc. Române de Geologie*, II, București.
- Giuşcă D. (1958) Die Entwicklung des Vulkanismus in der Gegend von Baia Mare. *Congr. Asoc. Carp.-Balc.*, Kiew.
- Hegemann F. (1955) Spektralanalyse von Zinkblende. *Metall.*, 9, 849, Berlin.
- Helke A. (1938) Die jungvulkanischen Gold-Silber-Erzlagerstätten des Karpathenbogens. Herausgegeben von der Preussischen Geol. Land., Berlin.
- Ianovici V., Giuşcă D., Manilici V., Gherasi N., Jude R., Gheorghiiță I., Dimitrescu R. (1961) *Ghidul excursiilor Baia Mare*, *Congr. V. Carpato-Balcanic*, București.
- Iorgulescu Th. (1955) Microfauna unor profile din sedimentarul zonei eruptive a regiunii Baia Mare. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, București.
- Kodera M. (1963) Polymetallic Subvolcanic Deposits of Banska Stiavnica and Hodrusa. *Symp. Problems of Postmagmatic ore Deposition-Guide to excursion*, Prague.
- Korjinsky D. S. (1955) Oчерк метасоматических процессов. Москва.
- Kutina J. (1965) The concept of monovascendent and polyascendent zoning. *Symposium Problems of Postmagmatic ore Deposition*, II, Prague.
- Manilici V., Lupei N. (1954) Studiul geologic al sectorului Baia Sprie-Capnic (reg. Baia Mare). *D. S. Com. Geol.*, XXXVIII, București.
- Măldărescu I., Măldărescu M. (1965) Asupra unor probleme privind alterările hidrotermale din regiunea Baia Mare. *Anal. Univ. București, seria șt. nat., geol. geogr.*, XIV, 1, București.
- Marinescu Fl. (1964) Date noi privind Sarmațianul și Pannonianul din regiunea Baia Mare. *D. S. Com. Geol.*, L/2, (1962—1963), București.



- P a u c ă M. (1955) Sedimentarul din regiunea eruptivă de la nord și est de Baia Mare. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, București.
- P a v e l e s c u L. (1954) Cercetări geologice și petrografice în regiunea Capnic. *D. S. Com. Geol.*, XXXVIII, București.
- P e t r u l i a n N., S t e c l a c i L., O r o v e a n u F. (1961) Cercetări mineralogice și geochemice asupra mineralizației de la Săsar (reg. Baia Mare). *Acad. R.P.R., St. cerc. geol.*, VI, București.
- R ă d u l e s c u D. (1958) Studiul petrografic al formațiunilor eruptive din regiunea Seini-Ilba-Nistru (Baia Mare). *An. Com. Geol.*, XXXI, București.
- D i m i t r e s c u R. (1966) Mineralogia topografică a României. Ed. Acad. R.S.R., București.
- R u s a n o v A. K., A l e x c e v a V. M. (1961) Determinarea spectrală cantitativă a elementelor rare și disperse în roci și mineruri. *Gos. naucino lehn. izd. lit.*, Moskva.
- S c h n e i d e r h ö h n H. (1955) Erzlagerstätten Kurzvorlesungen zur Einführung und zur Wiederholung. Jena.
- S m i r n o v V. (1965) Geologia poliznih iskopaemih. Moskva.
- S m i r n o v S. (1937) K voprosu o zonalnosti rudnih mestorojdenii. *Uzb. Akad. Nauk SSSR., ser. geol.*, 6, Moskva.
- S o c o l e s c u M. (1961) Observații asupra metalogenezei și zonalității în provinciile metalogenetice ale Carpaților Orientali și Baia Mare. *Rev. Minelor*, XII, 1, București.
- S t i o p o l V. (1962) Studiul mineralogic și geochemic al complexului filonian din Munții Țibleșului. Ed. Acad. R.P.R., București.
- S z ö k e A., S t e c l a c i L. (1962) Regiunea Toroiaga — Baia Borșa. Studiu geologic, petrografic, mineralogic și geochemic. Ed. Acad. R.P.R., București.

CERTAINS ASPECTS MINÉRALOGIQUES ET GÉOCHIMIQUES DU GISEMENT CAPNIC

(Résumé)

Le gisement Capnic, tout aussi que la majorité des gisements du district métallogénique Baia Mare, se situe dans la zone de soulèvement du soubassement préneogène qui se prolonge, à partir des monts Țibleș vers l'Ouest, en occupant la partie méridionale des monts Gutii.

La structure géologique du gisement, dans les zones accessibles à présent, est constituée de dépôts paléogènes, miocènes et pannoniens, traversés et couverts de roches éruptives tertiaires. Les roches, dénommées par certains auteurs „andésites anciennes” et attribuées à la première phase éruptive de la région Baia Mare, représentent, en fait, l'andésite à amphibole et pyroxène de Jereapăn, intensément affectée par la séricititi-



sation, la silicification, la chloritisation ou la kaolinisation. Faute de produits de la première phase volcanique, à Capnic, les roches éruptives sont représentées par l'andésite quartzifère de Șuior, l'andésite à amphibole et pyroxène de Jereapăn appartenant à la deuxième phase éruptive, et par l'andésite pyroxénique d'Ilba de la III-ème phase, selon la classification faite par Giușcă. Les coulées de lave andésitiques sont fréquemment associées avec des cinérites et des tufs volcaniques. Il est à remarquer que l'andésite qui constitue le remplissage des necks des vallées Varvara et Iosif passe en profondeur à des microdiorites porphyriques et qu'aux niveaux profonds de la mine, une série de corps sous-volcaniques (apophyses et dykes) et des colonnes de brèches d'explosion apparaissent. Certains corps éruptifs sont propylitisés dans le faciès chlorite + épidoite ± actonite.

L'apparition de ces corps sous-volcaniques, la présence d'une auréole d'influence hydrothermale dans les roches sédimentaires aux niveaux inférieurs de la mine, ainsi que la distribution des filons dans une aire à contour elliptique marquent la présence d'une intrusion hypoabyssale dans les roches du soubassement.

La minéralisation est concentrée en 12 filons plus importants, orientés NE—SW et ENE—WSW conformément à deux directions principales de failles de la région. Le filon « La branche de l'Ouest », orienté ENE—WSW et quelques autres filons similaires sont traversés et décrochés par les filons Borcut et Chelemen du système NE—SW ; le filon « Iosif », du deuxième système, est à son tour traversé par de plus récents filons, orientés NE—SW.

A la composition minéralogique des filons participent des sulfures, des sulfosels, des oxydes et éléments natifs et, bien entendu, des minéraux de gangue. La blende, la galène, la pyrite et la chalcopirite sont dominantes et elles sont suivies de stibine, tétraédrite, bournonite, jamesonite, proustite, pyrargirite, hématite, or natif et une série d'autres minéraux plus rares, cités dans la littérature de spécialité. La gangue est constituée de quartz, calcédoine, rhodonite, chlorite, peu d'adulaire, kaolinite (?), puis rhodocrosite, calcite, sidérite, dolomie, barytine et gypse ; dans la littérature de spécialité sont aussi cités la fluorine et l'helvin.

La blende de principaux filons de Capnic se caractérise par des teneurs élevées en Cd (4000 à 9000 ppm) et par des teneurs variables en Fe et Mn ; certains échantillons contiennent In, d'autres Ge, Ga respectivement Sn, etc.



La galène contient beaucoup d'argent et d'antimoine et moins de bismuth. Les premiers deux éléments sont aussi dus, probablement, aux impuretés de sulfosels dans la galène.

Les critères minéralogiques, géochimiques et géologiques, corroborés avec certaines déterminations géothermométriques mènent à la conclusion que la minéralisation de Capnic appartient au type génétique mésothermal-épithermal.

Les rapports de croisement des filons, la texture du minerai et certaines données chalcographiques montrent que le processus de dépôt de la minéralisation s'est accompli durant quatre ou cinq étapes (phases) distinctes, mais seulement quelques-unes ont produit des concentrations notables de minerai.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Schéma géologique du gisement Capnic (monts Gutii).

1, brèches volcaniques; 2, andésites à amphibole et pyroxène de Jereapăn (microdiorites porphyriques); 3, andésites quartifères de Șuior; 4, soubassement de roches sédimentaires tertiaires; 5, limite géologique de l'horizon Ferdinand; 6, limite géologique de l'horizon — 100 m; 7, filon; 8, puits; 9, galerie.

Planche II

Coupe géologique du gisement Capnic.

1, andésites pyroxéniques; 2, brèches volcaniques; 3, andésites à amphiboles et pyroxène de Jereapăn; a) coulées de lave et pyroclastites; b) piliers volcaniques apophyses; 4, andésites quartifères de Șuior; 5, marnes, argiles et grès (Paléogène-Miocène?); 6, filon; 7, fractures tectoniques; 8, inclinaison des couches.

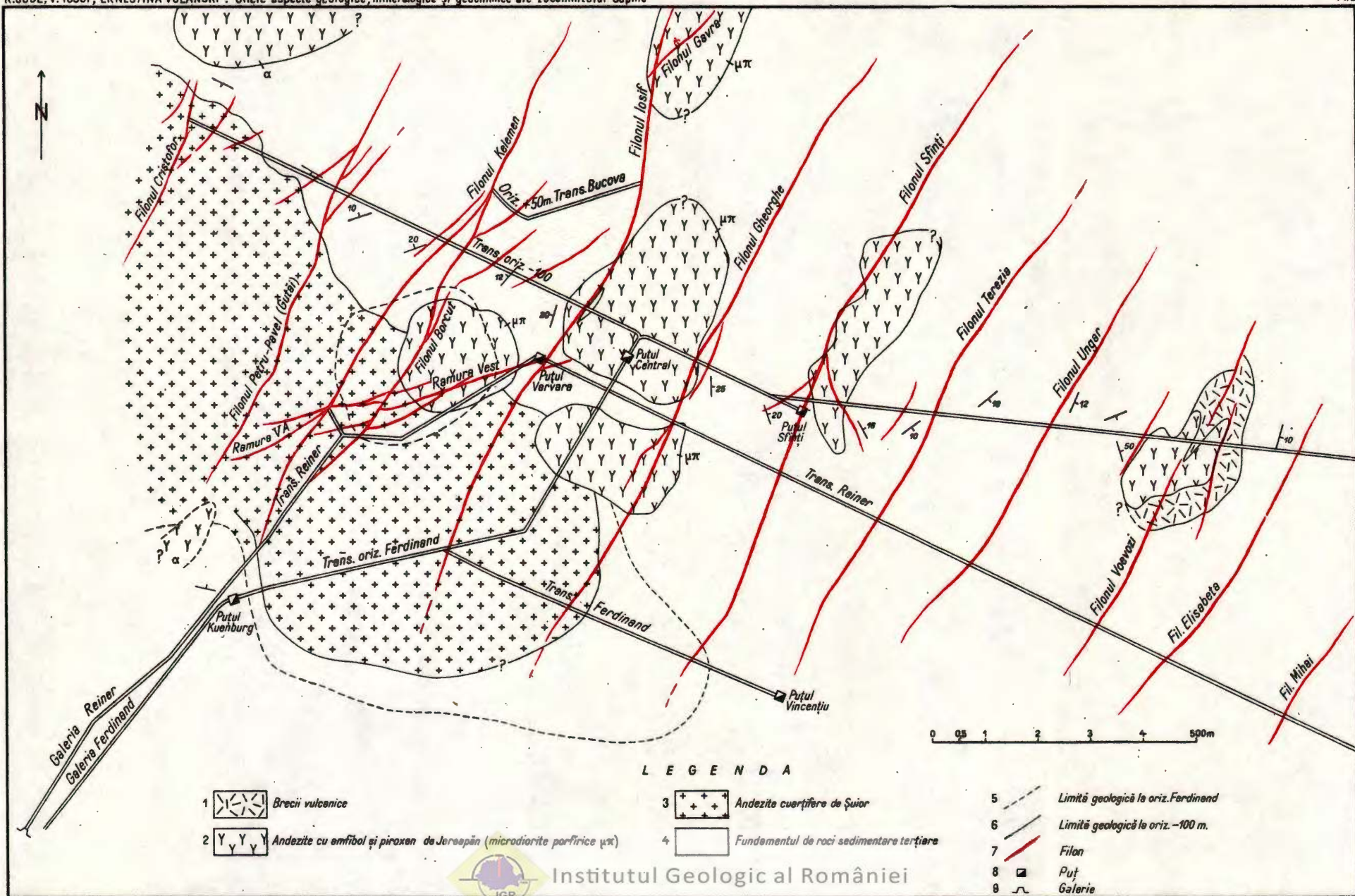


SCHIȚA GEOLOGICĂ A ZĂCĂMÎNTULUI CAPNIC (Mții GUTĂI)

(la orizontul -100m. al minei)

R. JUDE, V. IOSOF, ERNESTINA VOLANSKI : Unele aspecte geologice, mineralogice și geochimice ale zăcămîntului Capnic

Pl. I

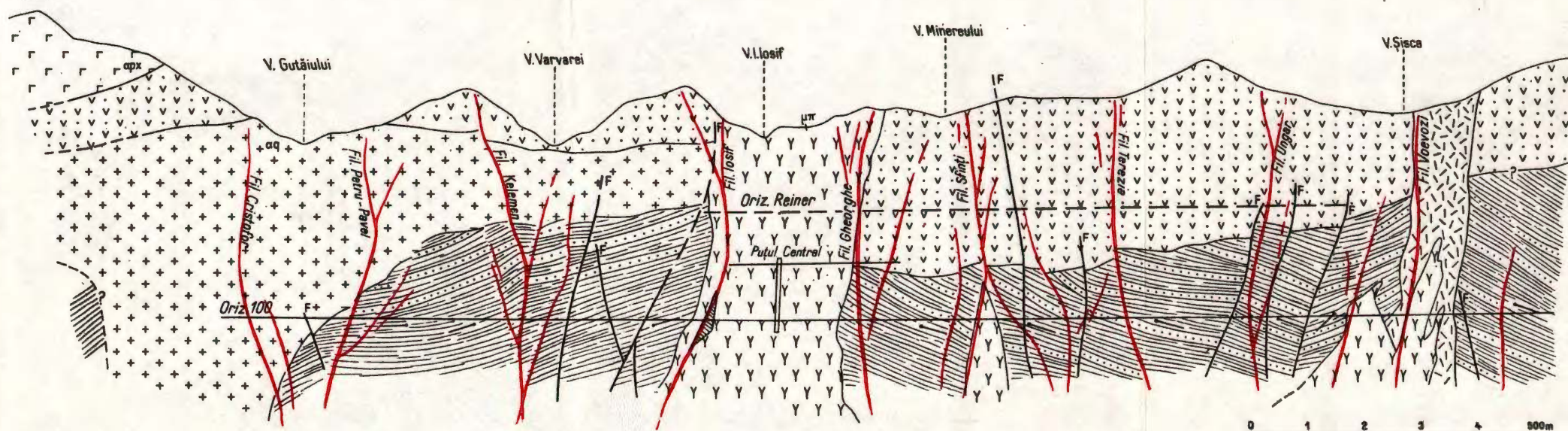


RĂDU JUDE SECȚIUNE GEOLOGICĂ PRIN ZĂCĂMÎNTUL CAPNIC

WNW

ESE

VF. Racoș
1026m.



LEGENDA

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <p>1 Andezite piroxenice</p> <p>2 Breccii vulcanice</p> | <p>3 <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center; padding-right: 5px;">a</td> <td style="text-align: center; padding-right: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">v</td> <td style="text-align: center;">v</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">v</td> <td style="text-align: center;">v</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">v</td> <td style="text-align: center;">v</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">v</td> <td style="text-align: center;">v</td> </tr> </table> Andezite cu amfibol și piroxen de Jereșpân:
a - curgeri de lavă și piroclastite; b - stâlpi vulcanici, apofize</p> <p>4 <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center; padding-right: 5px;">+</td> <td style="text-align: center; padding-right: 5px;">+</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> </table> Andezite cuarțifere de Șeior</p> | a | b | v | v | v | v | v | v | v | v | + | + | + | + | + | + | + | + | <p>5 Marnă, argile șistose și gresii (Paleogen + Miocen?)</p> | <p>6 Filon</p> <p>7 Fracturi tectonice</p> <p>8 Înclinarea stratelor</p> |
| a | b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| v | v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| v | v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| v | v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| v | v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Institutul Geologic al României

CONSIDERAȚII GEOLOGICE ȘI PETROGRAFICE PRIVIND ZĂCĂMINTELE DE CĂRBUNI DE LA CODLEA-VULCAN ȘI SCHELA ¹

DE

SERGIU NĂSTĂSEANU, CORNELIA BIȚOLIANU, SMĂRĂNDIȚA RĂZEȘU ²

Abstract

Geological and Petrographical Considerations as regards the Coal Deposits from Codlea-Vulcan and Schela Areas. This paper is referring to the stratigraphical integration of coal, to be found in the Codlea-Vulcan and Schela areas, special attention being paid to its study from the petrographical point of view. The coal proceeding from the Codlea-Vulcan area belongs to the group of the shining brown coal, whereas that of the Schela area, to the anthracite group. These both categories of coal belong to the Lias formations under the Gresten facies, but their peculiar genesis and geotectonical evolution led to different qualities.

În catena carpatică, Jurasicul inferior este bine prezentat în Carpații Meridionali, zona Reșița, zona Sirinia și Schela și cu o extindere mai limitată în partea sudică a Carpaților Orientali, zona Codlea-Vulcan. În aceste regiuni Liasicul este reprezentat prin depozite paralice cu cărbuni, caracteristice faciesului de Gresten.

Lucrarea are ca scop principal prezentarea zăcămintelor de cărbuni liasici de la Codlea-Vulcan și Schela, cu privire specială asupra compoziției lor petrografice.

CONSIDERAȚII GEOLOGICE

Zăcămintele de cărbuni de la Codlea-Vulcan și Schela s-au format în condițiile sedimentării faciesului de Gresten al Liasicului, care a avut o mare răspîndire în geosinclinalul carpatic. Factorii care au determinat acumulările de cărbuni au fost aceeași în ambele zone, însă cei care au

¹ Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 9 ianuarie 1970.

² Institutul geologic, Șos. Kiseleff, nr. 55, București,



influențat calitatea lor au fost diferiți. Din această cauză cărbunii de la Codlea-Vulcan au calitățile unui cărbune brun lucios, iar cei de la Schela reprezintă un antracit.

Zona Codlea-Vulcan. La alcătuirea acestei zone iau parte formațiuni cristaline, sedimentare și magmatice.

Fundamentul cristalin. Formațiunile cristaline se dezvoltă sub forma a două zone paralele orientate NNE—SSW, una în partea de vest a zonei sedimentare și alta în partea centrală a acesteia.

Zona din partea vestică aparține munților Făgăraș, unde s-a distins o serie inferioară (de Holbav) și alta superioară (de Ciuta).

Seria de Holbav este reprezentată prin paragneise și micașisturi. Contactul dintre cristalin și sedimentar se face de-a lungul unui plan de încălecare, evidențiat de milonizarea gnaiselor oculare la contactul cu depozitele liasice.

Cristalinul din partea centrală a regiunii este alcătuit din șisturi sericito-cloritoase, filite grafitoase (în vest) sau micașisturi cu muscovit sau granat (în est). În partea de vest cristalinul zonei centrale ia contact tectonic cu formațiunile liasice, pe când în partea de est suportă transgresiv depozitele permiane.

Sedimentarul. În cadrul zonei Codlea-Vulcan au fost distinse două sinclinale (estic și vestic), la alcătuirea cărora participă depozite paleozoice, mezozoice și cuaternare.

Permianul se dispune transgresiv peste cloritoșisturile fișiei centrale de cristalin și este alcătuit din gresii și microconglomerate cuarțoase, de culoare roșu-violacee, cu intercalații de conglomerate cuarțitice dure. Către partea superioară apar gresii micacee șistoase și șisturi argiloase roșii cu pete cenușiu-verzui. Din loc în loc se intercalează porfire cu cuarț de culoare roșcată și tufuri compacte de culoare brun-verzuie (Vîlc e a n u, 1960).

În ceea ce privește vîrsta acestor depozite s-a emis și ipoteza că la partea superioară ar putea cuprinde, pe lângă Permian și Saisianul (S ă n d u l e s c u, 1966).

Triasicul pare să urmeze în continuitate seriei detritice peste care se așază un pachet de șisturi calcaroase, de tipul stratelor de Campil. Către partea superioară șisturile de tip Campil încep să alterneze cu calcare bituminoase de tip Guttenstein. Din calcare de tip Guttenstein se citează *Costatoria costata* (Z e n k.), (J e k e l i u s, 1938; S ă n d u l e s c u, 1966) și *Ceratites trinodosus* M o j s. (S e m a k a, 1962).



Ținând seama de cele de mai sus, succesiunea de șisturi calcaroase și calcare, poate fi atribuită Campilian-Anisianului.

Jurasicul reprezintă un nou ciclu de sedimentare, care începe cu transgresiunea Liasicului.

Liasicul este dezvoltat în facies de Gresten, constituit din depozite paralice cu strate de cărbuni, argile refractare și argile bituminoase.

Orizontarea Liasicului a fost făcută de Vîlcea n u (1960) și S e m a k a (1967). Din combinarea datelor obținute de acești autori a rezultat următoarea succesiune :

Orizontul inferior cunoscut în sinclinalul vestic (intern), este alcătuit din conglomerate cu elemente de gnaise oculare, gresii grosiere, gresii cuarțifere, gresii cărbunoase, șisturi argiloase cu resturi de plante, argile refractare și lentile de cărbuni. Se cunosc trei nivele cu lentile de cărbuni. Cel mijlociu este bine dezvoltat și oferă un cărbune mai curat. Grosimea acestui nivel poate atinge chiar 1 m, pe cînd celelalte două nivele prezintă grosimi care nu depășesc cîteva decimetri. Grosimea acestui orizont este apreciată la 125—300 m.

Orizontul mediu prezintă o componentă mixtă, vulcanogen-sedimentară. În baza lui, pe o grosime de cca 150 m, se găsesc microconglomerate, gresii, argile, tufuri și tufite, străbătute de filoane de trahite alcaline și porfirite bazice (bazaltoide). În continuitate urmează tufite și aglomerate, care progresiv sînt înlocuite cu gresii, argile, lentile și strate de cărbuni, cu rare intercalații de tufuri acide, constituind un complex gros de 50—100 m. Acest orizont cuprinde stratul principal de cărbune, care are în bază gresii arcoziene și la partea superioară un nivel de argile bituminoase cu sferosiderite și intercalații rare de gresii și tufite. Din nivelul de argile bituminoase (Glanzschiefer), S e m a k a (1967) semnalează o floră care aparține zonei cu *Nilssonia orientalis* (*Nilssonia polymorpha* S c h e n k. și diverse specii de *Pterophyllum*, *Otozamites*, *Palissya*, etc.) caracteristică Liasicului inferior. Acest orizont se încheie cu un nivel grezo-argilos în care se întîlnesc lentile de cărbuni ale așa nunitului „strat superior” și cîteva intercalații de argile refractare.

Orizontul superior începe cu gresii grosiere galbene cu elemente de cristalin și eruptiv, peste care se așază gresii albe, cuarțoase, cu rare urme de plante și lentile subțiri de cărbuni. Către partea superioară se intercalează roci argiloase-nisipoase și nisipuri caolinoase de culoare galben-ruginie.

Doggerul este reprezentat prin două orizonturi. Primul, inferior, este alcătuit din conglomerate cuarțoase dure care stau peste gresii albe.



Peste ele se dispun gresii calcaroase cenușii și gresii decalcificate care ating o grosime de 50—100 m. Al doilea orizont, superior, este constituit din gresii galbene argiloase cu *Serpula sp.*, peste care se aștern argile galbene slab nisipoase, bogat fosilifere. Argilele conțin la partea superioară un nivel de concrețiuni limonitice.

Vîlcea nu (1960) citează din acest orizont numeroase exemplare de: *Pentacrinus scalaris* Goldf., *Pinna radiata* Münst., *Astarte minimus* Phill., *Pecten (Camptonectes) saturnus* d'Orb., *Parkinsonia sp.*, *Hecticoceras inflexum* Gross., *Gervillia acuta* Sow., *Bositra buchi* (Romér), *Macrocephalites (Dolikephalites) subcompressus* Waagen, etc. Pe baza acestei faune el stabilește existența Bajocianului superior, Bathonianului și a Callovianului inferior, în acest orizont.

Malmul este alcătuit din șisturi cu radiolari (Callovian superior), calcare detritice cu silexuri și calcare grezoase spatice (Oxfordian), calcare masive alb-cenușii sau gălbui cu pachyodonte și nerinee, breccii organogene verzui sau roșcate, calcare sublitografice, calcare oolitice stratificate în plăci (Kimmeridgian-Tithonic și probabil Berriasian).

Cretacicul inferior, este constituit din marne și marnocalcare cenușiu verzui cu: *Crioceras duvali* Lev., *Desmoceras hemiptychum* Kil. *Phylloceras sp.* etc.

Cretacicul superior se dispune discordant peste formațiunile mai vechi și este reprezentat printr-un pachet de conglomerate.

Cuaternarul este alcătuit din pietrișuri pleistocene și din depozite holocene (șesuri aluviale, conuri de dejecție, etc.).

Tectonica. În zona Codlea-Vulcan s-au separat mai multe structuri cu o orientare NNE—SSW și deversări spre ESE.

În partea mediană a zonei se distinge un anticlinal de șisturi cristaline care separă două sinclinale umplute cu depozite sedimentare. Flancul vestic al anticlinalului suportă tectonic depozitele sedimentare ale sinclinalului vestic, iar cel estic suportă transgresiv depozitele sedimentare ale sinclinalului estic.

În interiorul sinclinalului vestic s-au format o serie de solzi și de cute strînse, deversate spre est, în majoritate foarte laminate.

Sinclinalul estic este mai puțin afectat de mișcările austrice, de aceea se prezintă ca o cută largă. Flancul său vestic are înclinări de 35—50° spre est.

Zona Schela. Pe versantul de sud al munților Vilcan, cristalinul danubian suportă o succesiune de depozite sedimentare, în baza cărora se află cantonat zăcămintul de cărbuni de la Schela.



Fundamentul cristalin. Șisturile cristaline din autohtonul danubian, cunoscute sub numele de seria de Lainici-Păiuș (M a n o l e s c u, 1937), sînt străbătute de masive granitice și granitoide. Granitele sînt reprezentate prin cele două tipuri: granitul de Tismana și granitul de Sușița. Depozitele fundamentului formează rama nordică a regiunii Schela.

Sedimentarul. Cuvertura sedimentară a domeniului danubian din regiunea Schela cuprinde depozite de vîrstă paleozoică și mezozoică. M r a z e c (1898) a separat în baza sedimentarului din estul munților Vilcan „formațiunea de Schela”. În ceea ce privește vîrsta acestei serii, părerile sînt împărțite și nu s-a ajuns nici pînă acum la un punct de vedere unitar. Din acest motiv în prezentarea stratigrafiei regiunii Schela, ne vom folosi de denumirea locală.

Formațiunea de Schela (Stephanian și Liasic) este constituită predominant din gresii cuarțitice, în care se găsesc intercalații de conglomerate, șisturi argiloase negre cu lentile de antracit și șisturi sericitoase.

Cercetările recente au contribuit la detalierea litologică a formațiunii de Schela, recunoscîndu-se trei complexe: inferior, mediu și superior³.

Complexul inferior este discordant peste cristalinul autohton de la Vaideei, unde peste granitul de Sușița se dispun gresii cuarțitice albicioase, arcoziene, în bancuri metrice, separate de șisturi negre cu resturi de plante. La partea superioară se trece la o alternanță de gresii și șisturi argiloase negre. Grosimea acestui complex este aproximativ de 160 m.

Complexul mediu are cea mai mare răspîndire și este reprezentat prin gresii microconglomeratice dure, de culoare cenușie, uneori albicioasă, în alternanță cu șisturi negre, filitoase (argile refractare). În acest complex sînt localizate și stratele lenticulare de antracit, cu grosimi cuprinse între 0,5 și 6 m, care se exploatează prin mina Schela. De asemenea sînt semnalate, la diferite nivele concrețiuni limonitice și cruste limonitice. Grosimea complexului mediu atinge cca 140 m.

Complexul superior apare în partea sudică a zonei. Din lucrările de foraj rezultă că pe o grosime de 120 m se întîlnește o alternanță de gresii microconglomeratice, dure, cenușii, cuarțitice cu șisturi argiloase negricioase, grezoase.

Primele argumente paleontologice care să înlesnească stabilirea vîrstei formațiunii de Schela le-a adus M a n o l e s c u (1933, 1937), care citează specia *Dictyozamites (Otozamites) bechei* B r o n g n. caracteristică Liasicului în facies de Gresten. M a t e e s c u (1967) citează de

³ I. H u i c ă. Raport geologic de prospecțiuni pentru argilă refractară în zona Viezuroi-Schela (versantul sudic al Munților Vulcan). 1963. Arh. Com. Stat. Geol. București.



pe valea Porcului (Porceni-Birnici) o floră fosilă reprezentată prin *Pterophyllum jaegeri* Bronn., *Anomozamites inconstans* Goep., *Nilssonia orientalis* Her., etc. Această asociație constituie încă o dovadă despre vârsta liasică a formațiunii de Schela. Semak (1963) semnalează la Vaideei resturi de *Taeniopteris* sp. „cu habitus net liasic”, recoltată dintr-un nivel argilos, filitos. Dar, dintr-un nivel imediat superior menționează o floră caracteristică Carboniferului superior, reprezentată prin: *Calamites (Calamitina) undulatus* Sternb., *Annularia stellata* Schloth., etc. După valea Viezuroiului, din acoperișul argilelor refractare citează: *Phlebopteris muensteri* (Schenk), *Todites denticulatus* (Bronn.), etc., fosile caracteristice Liasicului inferior.

Semnalarea florei carbonifere redeschide discuția asupra vârstei formațiunii de Schela. Semak (1963) consideră formațiunea de Schela o serie comprehensivă, care în bază cuprinde Carboniferul superior, la partea mediană Permianul inferior și la partea superioară Liasicul. Această interpretare, impusă de concluzia logică care decurge din semnalarea asociațiilor de floră, nu este argumentată pe baza unui profil continuu, în cadrul căruia să se indice poziția celor două puncte fosilifere și relațiile dintre Carbonifer și Permian sau dintre acesta din urmă și Liasic. Datorită lipsei unui asemenea profil și ținând seama de faptul că cercetătorii anteriori (Mrazec, 1898) în lucrările lor, au tratat separat formațiunea de Schela de depozitele roșii ale Permianului, nu putem accepta interpretarea dată de Semak (1963).

Mutiha (1964) consideră formațiunea de Schela ca rezultat al unui ciclu de sedimentare, dînd astfel naștere la o confuzie, deoarece formațiunea cuprinde, așa cum vom vedea mai departe, două cicluri de sedimentare.

Rezultatele ultimelor cercetări efectuate în regiunea Schela pentru cărbuni sau argile refractare au fost consemnate de Drăghici et al. (1967) într-o lucrare în care formațiunea de Schela a fost considerată de vîrstă carboniferă. Pentru susținerea acestei vîrste, autorii fac apel la argumente de ordin tectonic, arătînd că formațiunea de Schela suportă tectonic granitele hercinice, ale autohtonului danubian și discordant Permianul.

Sintetizînd vastul material existent în literatura geologică asupra formațiunii de Schela, am ajuns la concluzia, că ea aparține Carboniferului superior și Liasicului inferior (în acord cu Mutiha, 1964), așa cum se va vedea în cele ce urmează.

Într-un prim ciclu de sedimentare s-a depus Carboniferul și probabil Permianul, care au fost cutate, exondate și erodate în cea mai mare parte.



În ciclul următor, Liasicul s-a depus uneori nemijlocit peste Carbonifer. În aceste cazuri a luat naștere formațiunea de Schela, ca rezultat al cutărilor alpine. În consecință numai o mică parte din formațiunea de Schela revine Carboniferului superior, cea care cuprinde flora semnalată de *S e m a k a* (1963) la Vaideei, iar cea mai mare parte a formațiunii aparține Liasicului inferior în facies de Gresten semnalat de Manolescu (1937), *S e m a k a* (1963) și *M a t e e s c u* (1967).

În susținerea acestei interpretări sînt cîteva argumente temeinice ca :

Prezența mai multor cuiburi cu plante liasice, dispuse la diverse nivele stratigrafice în cuprinsul formațiunii de Schela, față de unul singur cu plante carbonifere.

Afinitățile de natură petrografică existente între cărbunii de la Schela și cei din restul zăcămintelor liasice.

Existența argilelor refractare asociate cu stratele de cărbuni, așa cum se cunoaște și în Liasicul din Banat.

În această interpretare zăcămintul de cărbuni de la Schela aparține Liasicului.

Permianul este reprezentat printr-o formațiune constituită din gresii cuarțitice, microconglomerate și conglomerate violacee, care aflurează pe valea Șușița. Majoritatea autorilor au subliniat faptul că nu se cunosc relațiile dintre aceste depozite și formațiunea de Schela. *S e m a k a* (1963) consideră Permianul ca făcînd parte din formațiunea de Schela. *M u t i h a c* (1964) consideră depozitele permieni ca începutul celui de al doilea ciclu de sedimentare din regiune. *D r ă g h i c i* et al. (1967) prezintă depozitele permieni discordante pe formațiunea de Schela. Permianul din valea Șușița se dispune pe cristalinul danubian; aceasta este singura observație sigură. Ea poate fi corelată cu situații asemănătoare din restul Carpaților Meridionali și se poate conchide că Permianul este uneori transgresiv pe marginile ariei de sedimentare, dar nu se cunosc cazuri în care să fie discordant față de Carbonifer.

Cretacicul se așază direct peste formațiunea de Schela, începînd prin calcare masive recifale, care suportă calcare stratificate cu silixuri și apoi șisturi argiloase și gresii.

Calcarele recifale aparțin Barremianului și Aptianului inferior în facies urgonian (*M u t i h a c*, 1964). Ele se dispun transgresiv pe formațiunea de Schela, ceea ce înlătură posibilitatea observării eventualilor termeni stratigrafici mai vechi, care ar exista în regiune. În regiunile mai vestice se cunoaște faptul că în masa calcarelor recifale este cuprins și Malmul.



Deasupra calcarelor masive urmează o alternanță de calcare fine, bine stratificate cu intercalații de silexuri, care trec progresiv la șisturi marnoase și marnocalcare de culoare verzuie. În aceste depozite s-au găsit fragmente de amoniți, inoceramii și *Neohibolites minimus* (List.) care indică vîrsta lor albiană.

Peste depozitele albiene urmează o formațiune alcătuită din șisturi calcaroase, șisturi argiloase și gresii la care se adaugă curgeri de diabaze și tufite diabazice. Ea prezintă o sedimentare haotică cu numeroase blocuri exotice de calcare, gresii și granite, ceea ce îi dă un caracter de Wildflisch. Formațiunea de Wildflisch aparține probabil Cretacicului superior (Cenomanian-Turonian).

Tectonica. Regiunea Schela este afectată de mișcări hercinice și alpine. Primele mișcări au influențat asupra fundamentului cristalin și a Paleozoicului, al doilea tip de mișcări a avut o deosebită importanță în definirea structurii actuale. În ciclul alpin s-au evidențiat două momente importante, unul în Apțian-Albian (faza austriacă), cînd are loc decolarea pînzei getice și altul către sfîrșitul Cretacicului (faza subhercinică), cînd pînza getică a avansat mult spre est avînd în bază o altă unitate șariată, pînza de Severin.

Datorită tectonicii în pînze de șariaj, formațiunile autohtonului sînt puternic fragmentate și cu structuri foarte complicate. Probabil că aceeași cauză stă și la baza vergențelor sudice pe care le prezintă sedimentarul, care prezintă cîte culcate sau răsturnate de amploarea duplicaturilor. Datorită acelorăși presiuni, formațiunea de Schela, a fost metamorfozată și solzată, prezentînd frecvent situații în care suportă granitul de Șușița.

ZĂCĂMINTELE DE CĂRBUNI

Zăcămintele de la Codlea-Vulcan și Schela, au fost descoperite și exploatare de aproape un secol. Calitatea superioară a cărbunilor din aceste zăcăminte a generat numeroase cercetări, în vederea extinderii rezervelor exploatabile.

Zăcămintul Codlea-Vulcan. Acest zăcămint este situat în sudul Carpaților Orientali, la 15 km vest de orașul Brașov.

Exploatarea cărbunilor de la Codlea-Vulcan a început încă din anul 1830, prin lucrări miniere amplasate în apropiere de localitatea Holbav. Aceste lucrări au continuat cu mici întreruperi pînă în anul 1960 cînd exploatarea a fost oprită datorită rezervelor foarte reduse și a lipsei posibilităților de extindere.



Depozitele liasice în care sînt cantonați acești cărbuni, se dezvoltă într-un facies paralic, fiind reprezentate prin conglomerate, gresii grosiere cu trecere la gresii cărbunoase, șisturi argiloase cu resturi de plante, argile refractare, cărbuni și breccii sedimentare, tufuri și tufite. Toate aceste roci alcătuiesc cele trei orizonturi ale Liasicului din această zonă.

Intercalațiile de cărbune se găsesc în toate orizonturile, cele mai importante, care constituie stratul principal de cărbune, apar în orizontul mediu. Stratele din acest orizont au format și obiectul exploatării.

Stratul principal are o grosime de 4 pînă la 7 m, ajungînd uneori chiar la 12 m sau la laminare completă. Culcușul acestui strat este format din gresii arcoziene, iar acoperișul din șisturi argiloase bituminosase, brun-cenușii, cu intercalații de gresii și tufuri. În aceste șisturi este caracteristică apariția oglinzilor de fricțiune care alcătuiesc așa numitul „Glanzschiefer”.

Celelalte intercalații de cărbuni din orizontul inferior și superior avînd o grosime redusă și formă lenticulară, nu au prezentat interes economic. Totodată ele au și numeroase intercalații sterile.

Stratele au direcția N 60°E și înclinări de 15—17° NW, ele prezentîndu-se fragmentate, transformate în lentile, laminate și denivelate din cauza numeroaselor falii longitudinale și transversale care le străbat.

După S e m a k a (1957) „cărbunii nu sînt situați în strate continue, ci în lentile de origină singenetică. Turbăria inițială ce a generat cărbunii actuali a luat naștere pe un slab relief preexistent. Rezultă deci că nu a existat un zăcămînt continuu de turbă, ci, petece disperse, situate la diferite nivele. Acest fel de sedimentare a turbei a avut drept urmare aspectul actual lenticular al zăcămîntului. Procesul de formare al turbărilor s-a repetat în trei momente distincte care corespund celor trei orizonturi”.

Zăcămîntul de cărbuni de la Codlea-Vulcan este cantonat într-un sinclinal cu lungimea de cca 12 km și lățimea de 1 km în partea mijlocie, iar spre N ea crește foarte mult. Sinclinalul este dirijat SW—NE.

Cărbunele din acest zăcămînt a fost exploatat prin lucrări miniere care au fost amplasate în aripa estică a sinclinalului de la N la S. Aceste lucrări au constat din planuri înclinate, galerii de coastă și mine (Breitbach, Thomas, 1 Mai, Holbav, Victoria, etc.). Cele mai recente au fost minele 1 Mai, Holbav și Victoria.

Mina 1 Mai este cea mai importantă lucrare minieră din regiune. Ea datează din anul 1872 și constă dintr-o galerie principală, un puț de extracție, numeroase planuri înclinate, galerii direcționale și transversale. Principalele orizonturi de lucru au fost 650, 625, 516 și 470.

Galeria Holbav IV este situată în partea de N a comunei Holbav și reprezintă o galerie transversală deschisă în anul 1938, abandonată în același an și reluată în 1953.



Mina Holbav-Sud, situată la S de comuna cu acelaşi nume, reprezintă o parte a unei lucrări extrem de vechi (1838) care a fost abandonată de numeroase ori, fiind inundată. Ea constă din două planuri înclinate.

Mina Victoria care se află la capătul sudic al sinclinalului, a fost începută în anul 1918, abandonată în 1920 şi reluată în 1921. Ea a constat dintr-o galerie principală transversală cu două direcţionale N—S (una pentru argilă refractară şi alta pentru cărbune).

În momentul de faţă aceste lucrări sînt închise.

Probele de cărbuni asupra cărora s-a efectuat studiul petrografic au fost recoltate din minele 1 Mai, Holbav, Victoria şi Zona nordică.

Zăcămintul Schela. Acest zăcămint este situat în judeţul Gorj, pe versantul sudic al Carpaţilor Meridionali. El se întinde ca o bandă continuă începînd din comuna Schela, la est, pînă dincolo de valea Şuşiţa Verde, la vest.

Primele încercări de exploatare a acestui zăcămint au fost în anul 1891 pe valea Schela Rîu. Deoarece zăcămintul este foarte tectonizat, lucrările de exploatare au fost întrerupte de multe ori. După anul 1948 s-au început lucrări de cercetare sistematice, punîndu-se în evidenţă noi lentile de cărbuni. În prezent, în regiunea cuprinsă între valea Schela Rîu şi valea Viezuroiu sînt amplasate numeroase foraje pentru a preciza extinderea zăcămintului asupra stratelor de argile refractare existente în Liasic.

Cărbunele de la Schela este exploatat prin mine amplasate pe valea Schela Rîu.

Mina Dilma, care în prezent este deschisă, este situată pe partea vestică a văii Rîului şi are ca obiectiv deschiderea unor lucrări vechi, adică a unei lentile ce fusese atacată printr-un plan înclinat. De asemenea s-au făcut cercetări şi asupra altor două lentile.

Mina Padina (închisă) este situată pe versantul estic al aceloraşi văi. Aici s-a exploatat o lentilă de cărbune la orizonturile 500, 517 şi 533 şi s-au pus în evidenţă alte trei lentile.

Mina Seciu (închisă) e situată la N de mina Padina, la o distanţă de 800 m. În ea s-a observat doar o lentilă de cărbune.

Cărbunii din zăcămintul Schela sînt cantonaţi în formaţiunea de Schela care este constituită din gresii cuarţitice în bază, argile refractare, cărbuni şi gresii microconglomeratice.

Intercalaţiile de cărbuni sînt localizate în complexul mai şistos al formaţiunii de Schela. Din cauza mişcărilor tectonice, ele nu au o dezvoltare continuă, ci s-au îngrămădit în pungi şi lentile, care pot ajunge pînă la o lungime de 40 m, cu o grosime variabilă, uneori de 0,50—0,60 m, alteori de 3—4 m. S-a ajuns la concluzia că există două nivele mai importante, fapt care ar indica existenţa a două strate. Lentilele de cărbuni din valea Schela Rîu, sînt cuprinse între şisturi argiloase metamorfozate sau



argile refractare, în culcuș și gresii cuarțitice în acoperiș. Celălalt nivel care se găsește la vest de Schela și în valea Viezeroiu este intercalat în sisturi argiloase sau argile refractare.

În urma lucrărilor de explorare recente, s-a stabilit că la est de Jiu, în regiunea Larga-Stăncești-Drăgoești, apare pe o porțiune redusă formațiunea de Schela în care s-au găsit intercalații de cărbune cu grosimi pînă la 20 cm.

Cărbunele din acest zăcămint are un grad de carbonificare foarte ridicat, reprezentînd un antracit. La Schela este singurul loc din țară unde se exploatează acest fel de cărbune. El se întrebuițează în industria chimică la prepararea zincului, carbidului și a oțelurilor aliate, la fabricarea gazului de gazogen, a varului și în cazanele de calorifer. De asemenea se întrebuițează la cuptoarele de retopire.

Studiul petrografic a fost executat pe probe colectate din minele Padina (orizonturile 500, 533 și 563), Seciu (ramura nordică și sudică) și Dîlma (orizontul 588).

STUDIUL PETROGRAFIC

Studiul microscopic. Cărbunele de la Codlea-Vulcan se caracterizează printr-o culoare neagră și un luciu puternic, asemănător smoalei. Urma lăsată de acesta pe placa de porțelan este de culoare brun-închisă. El este compact și se desface în bucăți de formă neregulată. Suprafețele lui de desfacere sînt lucioase, iar stratificația este foarte clară, ea constînd din benzi foarte lucioase, de cîtiva centimetri (ce corespund lithotipului vitrit) care alternează cu cele care au un luciu slab (aparținînd lithotipului clarit).

Cărbunele din orizontul inferior al Liasicului de la mina Victoria, prezintă o culoare ce variază între negru și negru-cenușiu, în raport cu proporția de substanță minerală pe care o conține. Aspectul cărbunelui este semilucios, cu intercalații de vitrit și de fuzit.

Cărbunele de la Schela are o culoare neagră cenușie și un luciu puternic, asemănător luciului metalic. Spărtura este neregulată sau conoidală, iar urma neagră cenușie.

În general acest cărbune este friabil, astfel că trei sferturi din cărbunele extras se prezintă sub formă de praf (0—10 mm) și numai un sfert sub formă de bulgăr. Cărbunele din orizonturile 500 și 533 din mina Padina dă o proporție mai mare de bulgări, decît cel aflat la orizontul 563, unde el este în proporție de 75% praf. În acest cărbune se observă pirita care a pătruns secundar pe crăpăturile lui (mina Seciu).



Studiul microscopic. La alcătuirea cărbunilor studiați participă în proporții diferite atât microlithotipi cât și macerale.

Microlithotipi. S-au deosebit : vitritul, claritul și fuzitul.

Vitritul. Caracteristica cea mai importantă a vitritului din cărbunele brun de la Codlea-Vulcan (minele 1 Mai, Holbav și Zona nordică) este păstrarea structurii celulare — deci se prezintă sub forma varietății telinit (pl. I, fig. 1). Această structură celulară este pusă în evidență prin traheidele lemnoase și prin granulele de rășină care au fost situate în parenchimul rășinos al plantelor de odinioară. Pe anumite porțiuni structura celulară este impregnată cu gel humic (mina Holbav). Fișile fine de vitrit care intră în alcătuirea claritului prezintă întotdeauna structură celulară. Unele din ele provin din țesutul interior al frunzelor de odinioară, întrucât majoritatea lor sînt cuprinse în interiorul cuticulelor și păstrează forma acestora. Țesutul interior al frunzelor și ramurilor verzi a fost vitritizat (mina 1 Mai, orizontul 514).

În cuprinsul benzilor de vitrit se observă numeroase crăpături dirijate în toate sensurile, care sînt o urmare a mișcărilor tectonice exercitate asupra cărbunilor.

Spre deosebire de vitritul structural care predomină, în cărbunii aceștia mai apare și vitritul nestructural — collinitul. Acesta se observă mai des în cărbunii recoltați din mina Victoria.

În cărbunele de la Schela vitritul se prezintă foarte omogen și lipsit complet de orice urmă de structură lemnoasă. Culoarea lui în lumină reflectată arată o nuanță gălbuie, nuanță pe care a căpătat-o datorită gradului ridicat de metamorfism al cărbunelui. Suprafața vitritului este străbătută de cele mai multe ori de crăpături neregulate, fine, întrerupte și cu orientare constantă, pe care au pătruns substanțele minerale.

Claritul. În cărbunele de la Codlea-Vulcan acest microlithotip este frecvent în minele 1 Mai și Holbav. El este alcătuit dintr-o masă de bază vitrinitică în care sînt cuprinse diferite elemente de constituție ca : spori, cuticule, rășini și scleroți. În cărbunele de la Schela nu s-a putut observa clarit.

Fuzitul. În cărbunele de la Codlea-Vulcan fuzitul apare sub formă de fragmente cu dimensiuni mici, răspindite neuniform în masa de bază. El se prezintă sub cele două varietăți : fuzinitul și semifuzinitul.

Fuzinitul se caracterizează printr-o culoare gălbuie, un relief accentuat și o reflexie ridicată. El este întîlnit frecvent în acest cărbune și apare cu o pronunțată structură celulară (pl. II, fig. 1). De cele mai multe ori celulele fuzitului sînt fie impregnate cu substanță minerală (fuzit



tare), fie sfărimate, rezultând așa numitele „structuri stelare”. În cuprinsul structurilor de fuzit s-au determinat orificii circulare caracteristice gimnospermelor și orificii scalariforme care aparțin ferigilor. De asemenea s-au mai observat și razele medulare (mina Holbav) și spații intercelulare.

Semifuzinitul are un relief slab, o culoare gălbui albicioasă și o structură celulară puțin clară.

Antracitul de la Schela conține mult fuzit sub formă de fragmente cu contururi neregulate și cu dimensiuni reduse. Fuzitul se caracterizează prin aceea că nu mai prezintă nici un relief în comparație cu vitritul, însă păstrează structura celulară (pl. II, fig. 2). Lipsa reliefului și culoarea asemănătoare cu a vitritului fac ca aceste fragmente mici de fuzit să se poată ușor confunda cu zonele de vitrit care au păstrat slabe urme de structură lemnoasă.

În toate cele trei mine fuzitul apare cu structură celulară. Aceasta este constituită în unele locuri din sisturi regulate de celule de formă dreptunghiulară sau rombică, umplute cu substanțe minerale sau gel humic, care pe anumite porțiuni marchează inelele anuale de creștere.

Masa de bază. În cărbunele de la Codlea-Vulcan masa de bază este de natură humoasă și include numeroase fragmente de substanțe minerale.

În antracitul de la Schela masa de bază s-a transformat într-o substanță cu relieful foarte ridicat, care nu se distinge de vitrit.

Macerale. Cutinitul se întâlnește numai în cărbunele de la Codlea-Vulcan, fiind reprezentat prin cuticule care prezintă un relief slab și o culoare cenușiu închisă. Ele au pereți foarte groși (mina 1 Mai) și sînt lipsite de dantelările interioare caracteristice în alte cazuri (pl. III, fig. 1).

Sporinitul de asemenea nu s-a observat decît în cărbunele de la Codlea-Vulcan. El apare într-o cantitate redusă și este alcătuit din spori de pteridophyte reprezentați prin cîțiva macrospori turtiți, cu capetele rotunjite precum și prin anuli caracteristici sporangilor de ferigi (gal. Breitbach), (pl. III, fig. 2).

Rezinitul este constituit din numeroase granule de rășină de diferite forme, fin răspîndite în vitrit. Abundența lor constituie una dintre caracteristicile cărbunilor de vîrstă jurasică. Proveniența rășinilor este legată de păstrarea traheidelor rășinoase, umplute cu materii rășinoase deosebit de dezvoltate în tulpinele coniferelor. În lumină reflectată ele apar cenușii și au nuanțe mai închise decît masa de bază.

În antracitul de la Schela nu s-a putut observa rezinit.

Sclerotinitul apare atît în cărbunele de la Codlea-Vulcan cît și în cel de la Schela. El este reprezentat prin scleroți de formă rotundă sau



eliptică, alcătuiți din șisturi concentrice de celule, care în secțiune apar dreptunghiulare sau poligonale. După *Mateescu* (1967) acești scleroți sînt caracteristici cărbunilor liasici și sînt cunoscuți sub denumirea de *Sclerotites liasinus* *Mateescu* (pl. IV, fig. 1, 2).

În afară de aceștia în cărbunele de la Codlea-Vulcan s-au mai întîlnit și scleroți monocelulari, multicelulari, ascospori și teleutospori.

Componenți minerali. Carbonatul de calciu se găsește fie pe crăpături, fie în masa cărbunelui de la Codlea-Vulcan sub formă de fișii sau forme neregulate. Culoarea lui este cenușiu închisă, asemănătoare cu aceea a rășinii, mai închisă chiar decît masa de vitrit înconjurătoare. În anumite locuri el impregnează unele structuri celulare (structuri intuscrustate).

Pirita și marcasita apar foarte rar în cărbunii de la Codlea-Vulcan; s-au observat doar în probe recoltate din mina Holbav, unde se găsesc depuse pe crăpături.

În cărbunele de Schela pirita joacă un rol principal printre componenții minerali. Ea este de natură epigenetică, fiind însoțită de argilă sau carbonat de calciu. Pirita de origină singenetică apare rar, sub forme neregulate.

Cuarțul se găsește numai în antracitul de la Schela unde umple crăpăturile existente în masa vitritului. În unele locuri cărbunele sfărîmat este atît de puternic impregnat de cuarț încît fragmentele de vitrit apar izolate în masa de cuarț (mina Padina, orizontul 500) (pl. I, fig. 2).

Analiza cărbunelui în lumină polarizată. Deoarece antracitul de la Schela prezintă un grad de carbonificare foarte ridicat, microlithotipii și maceralele care-l alcătuiesc, se deosebesc unii de alții foarte greu sau aproape de loc. Din cauza aceasta el a trebuit să fie studiat nu numai în lumină reflectată ci și în lumină polarizată.

Cărbunele astfel cercetat arată alternanțe de benzi sau zone, unele izotrope, iar altele anizotrope.

Benzile anizotrope, caracterizate printr-o orientare aproape perfectă, corespund vitritului care se pretează la cristalizare. Ele au un aspect striat sau lenticular. În cuprinsul acestor benzi se pot vedea clar scleroți caracteristici pentru jurasic. Se disting și benzi cu anizotropie mai puțin accentuată, acestea au o culoare cenușiu deschisă și aparțin probabil claritului și duritului. Ele se prezintă în corpuri lenticulare cu aspecte variate. În interiorul lor se observă incluziuni lenticulare foarte fine și puternic anizotrope, răspîndite fără vreo regulă, rar prezentînd o tendință de orientare paralelă cu stratificația. Benzile acestea reprezintă un amestec compus din masa de bază, corpuri bituminoase și substanțe minerale.



Printre benzile anizotrope se observă unele corpuri izotrope, în care cristalizarea nu s-a putut realiza. Acestea corespund fragmentelor de fuzit.

În concluzie se constată că, componenții cărbunelui au reacționat diferit față de presiunile tectonice suferite. Astfel vitritul a suferit un proces avansat de cristalizare caracterizat printr-o dispoziție perfectă a cristalelor în planul de stratificare al cărbunelui. Duritul și claritul prezintă o cristalizare incompletă, iar la fuzit nu s-a putut realiza această cristalizare.

Analiza cantitativă. În cărbunele de la Codlea-Vulcan s-au obținut următoarele valori medii: vitrit 33,85—75,50%, clarit 7,45—43,25%, fuzit 0,15—6,25% și masa de bază 1,78—5,90%.

Antracitul de la Schela arată următoarele valori: vitrit 75,03—92,04% și fuzit 7,96—24,97%.

Analiza chimică

Datele chimice raportate la materia combustibilă au indicat pentru cărbunii de la Codlea-Vulcan un conținut ridicat în materii volatile (40,3—57%) datorat abundenței cutinitului și a rezinitului. Carbonul variază între 68—78,9%, iar hidrogenul între 5,1—5,2%. Sulfurul apare în cantitate redusă, prezentând valori cuprinse între 0,6—1,3%. Acest conținut redus ar fi o consecință directă a cantității extrem de mici de pirită existentă în cărbune. Puterea calorică superioară este cuprinsă între 6852—7736 kcal/kg, iar cea inferioară între 6577—7461 kcal/kg.

Din datele chimice obținute se constată că acest cărbune se situează în seria metamorfică, pe treapta cea mai înaltă a cărbunilor bruni lucioși, cu un grad de carbonificare destul de ridicat.

Analiza chimică a antracitului de la Schela a pus în evidență existența în cantitate extrem de redusă a materiilor volatile, variind între 1,6—5,5%. Conținutul acesta redus este pus în legătură cu dispariția corpurilor bituminoase, precum și existența unui procent mare de fuzit, care s-a constatat pe cale petrografică. S-a constatat că în mina Seciu valorile materiilor volatile sînt mai ridicate în comparație cu cele de la mina Padina. Carbonul prezintă valori foarte ridicate, 94,1—96,9%, iar hidrogenul destul de redus, 1,1—1,5%. Conținutul redus în sulf combustibil (0,4—2,5%) se explică prin cantitatea extrem de redusă a piritei primare. Puterea calorică superioară variază între 7767—8388 kcal/kg, iar cea inferioară între 7708—8328 kcal/kg.



Datorită caracteristicilor sale chimice antracitul de la Schela nu poate fi întrebuințat în metalurgie deoarece nu dă un cocs potrivit. El este însă foarte căutat în industria chimică.

Concluzii

Din punct de vedere stratigrafic cărbunii studiați aparțin Liasicului în facies de Gresten.

Datorită genezei și evoluției geotectonice deosebite a celor două zone, cărbunii au calități diferite; cei de la Codlea-Vulcan sînt cărbuni bruni lucioși, iar cei de la Schela aparțin clasei antracitului.

Analiza petrografică a cărbunilor a indicat cantitatea mare de fuzit la Schela și foarte redusă la Codlea-Vulcan. Deci, la formarea zăcămintului Codlea-Vulcan au predominat procesele de gelifiere, turbăriile fiind submerse, pe cînd la cel de la Schela au avut loc procese de gelifiere și fuzitizare, turbăriile fiind parțial emerse.

Gradul de carbonificare scăzut observat la cărbunii bruni lucioși de la Codlea-Vulcan este pus în evidență de modul de prezentare al microlithotipilor (vitrit, clarit și fuzit) și în special de păstrarea structurii celulare a detaliilor vegetale.

La antracitul de la Schela gradul de carbonificare foarte ridicat datorat dinamometamorfismului, este remarcat printr-o omogenizare vitritică a componentilor petrografici exprimată prin caracterele asemănătoare ale vitritului și fuzitului, dispariția corpurilor bituminoase, puternice efecte de anizotropie și conținut scăzut în materii volatile.

BIBLIOGRAFIE

- Drăghici C., Huică I., Isac M., Biloiu M. (1967) Date privind geologia zonei Schela-Viezuroiu. *D. S. Inst. geol.*, LIII/1, București.
- Jekelius E. (1938) Das Gebirge von Braşov. *An. Inst. Geol. Rom.*, XIX, București.
- Manolescu Gh. (1933) Aller der Schela-Formation. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, I, 1 c, București.
- (1937) Étude géologique et pétrographique dans les Monts Vulcan (Carpathes méridionales, Roumanie). *An. Inst. Géol. Roum.*, XVIII, București.
- Mateescu I. (1964) Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Codlea-Vulcan, *Com. Geol. St. tehn. econ.*, A, 6, București.
- (1967) Studiul petrografic al antracitului de la Schela (Gorj). *Com. Geol. St. tehn. econ.*, A, 6, București.
- Mrazec L. (1898) Dare de seamă asupra cercetărilor geologice din 1897. București.



- M u t i h a c V. (1964) Stratigrafia și structura geologică a sedimentarului danubian din nordul Olteniei (între valea Motrului și valea Jiului). *D.S. Com. Geol.*, L/2, (1962—1963), București.
- S ă n d u l e s c u M. (1966) Structura geologică a terenurilor mezozoice de la exteriorul masivului cristalin al Făgărașului. *D. S. Com. Stat Geol.*, LII/2, (1964—1965), București.
- S e m a k a A. I. (1962) Contribuții la stratigrafia Liasicului de la Vulcan-Codlea (sinclinalul principal). *D. S. Com. Geol.*, XLIII, București.
- (1963) Despre vîrsta formațiunii de Schela. *Asoc. Carp.-Balc.*, V Congr., Secția II-Stratigrafie, București.
- (1967) Geologia regiunii Vulcan-Codlea. *Com. Stat Geol. St. tehn. econ.*, A, 7, București.
- V i l c e a n u P. (1960) Contribuții la cunoașterea geologică a regiunii Codlea. *Acad. R.P.R. St. cerc. geol.*, V, 1, București.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES ET PÉTROGRAPHIQUES SUR LES GISEMENTS DE CHARBONS DE CODLEA-VULCAN ET SCHELA

(Résumé)

Le Jurassique inférieur de la zone Codlea-Vulcan (Carpates Orientales) et de Schela (Carpates Méridionales) contiennent des gisements de charbons cantonnés dans les dépôts du Lias inférieur qui revêtent le faciès de Gresten.

Dans la zone Codlea-Vulcan, le Lias est formé de trois horizons (inférieur, moyen et supérieur) constitués de conglomérats, grès quartzeux, schistes argileux à débris de plantes, argiles réfractaires et charbons, tufs et tuffites. Les couches de charbons sont intercalées dans l'horizon moyen.

Dans la zone Schela, les charbons se trouvent dans la "formation de Schela", considérée d'âge carbonifère supérieur-liassique inférieur. Les charbons sont placés dans le complexe moyen (Lias inférieur) qui est constitué de grès microconglomératiques, schistes noirs phylliteux et argiles réfractaires.

Du point de vue pétrographique, les charbons de Codlea-Vulcan sont constitués de microlithotypes, vitrite, clarite et fusite en diverses proportions, ainsi que de macérales cutinite, résinite, sporinite et sclerotinite. C'est la vitrite qui prédomine. Selon la manière de présentation des composants (éclat fort, conservation de la structure cellulaire, apparition des corps bitumineux) on a déduit que ce charbon présente un bas degré de carbonification.



L'antracite de Schela est constitué seulement de vitrite et fusite, et on observe, çà et là, des *Sclerotites liasinus*. L'influence du dynamométamorphisme lui imprime un très haut degré de carbonification, mis en évidence par la homogénéisation des microlithotypes, la disparition des corps bitumineux et par un commencement de cristallisation.

A cause de la genèse et de l'évolution géotectonique particulières des deux zones, les charbons ont des qualités différentes, bien qu'ils aient le même âge. Les charbons de Codlea-Vulcan sont bruns brillants et ceux de Schela appartiennent à la classe de l'antracite.

PLANȘA I

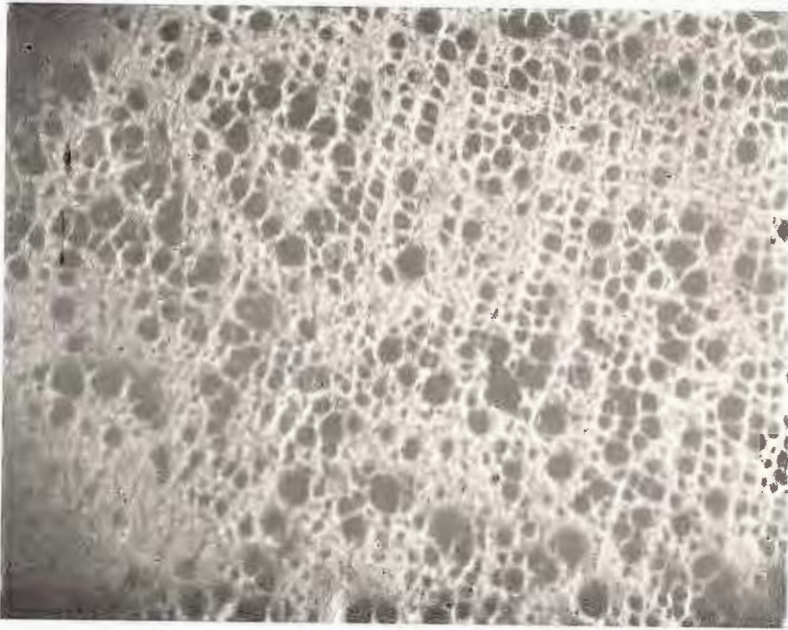
Fig. 1. — Telinit — Codlea-Vulcan, mina Holbav $\times 130$.

Télinite — Codlea-Vulcan, mine Holbav $\times 130$.

Fig. 2. — Vitrit sfărîmat înglobat într-o masă de cuarț. Schela, mina Padina, $\times 130$.

Vitrite brisée revêtue d'une masse de quartz. Schela, mine Padina, $\times 130$.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA II

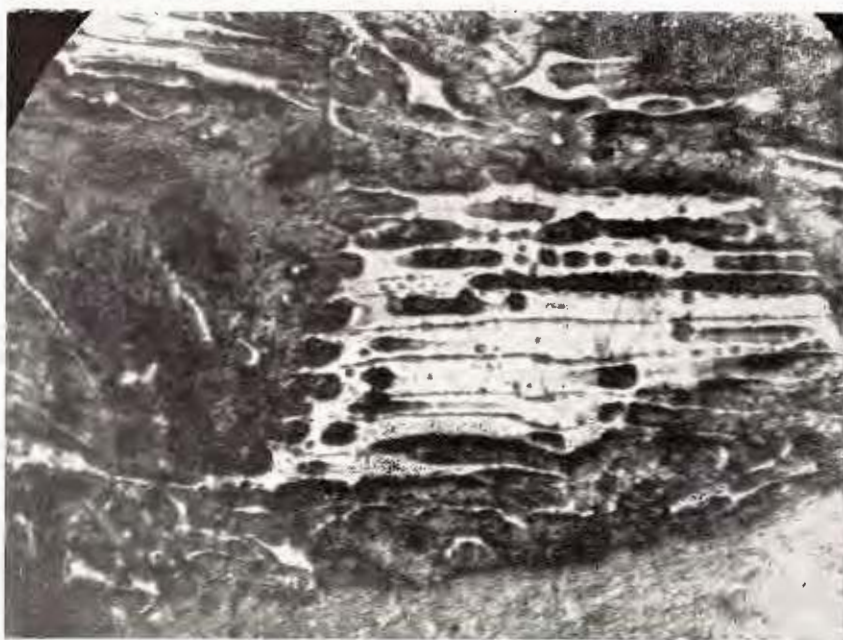
Fig. 1. — Fuzit, Codlea-Vulcan, mina Holbav, $\times 130$.

Fusite, Codlea-Vulcan, mine Holbav, $\times 130$.

Fig. 2. — Fuzit cu puternice deformări, Schela, mina Padina, orizont 500, $\times 130$.

Fusite à profondes déformations, Schela, mine Padina, horizon 500, $\times 130$.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLAȘA III

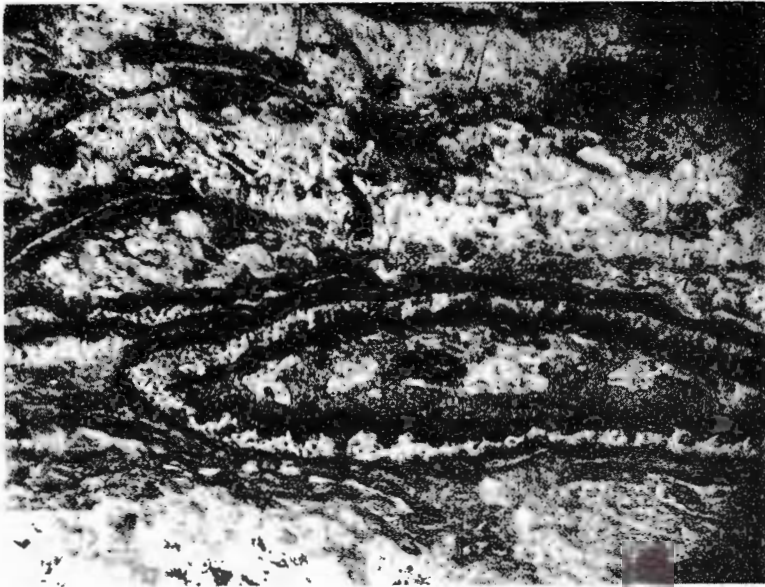
Fig. 1. — Cuticulă, Codlea-Vulcan, mina 1 Mai, orizont 470, $\times 130$.

Cuticule, Codlea-Vulcan, mine 1 Mai, orizont 470, $\times 130$.

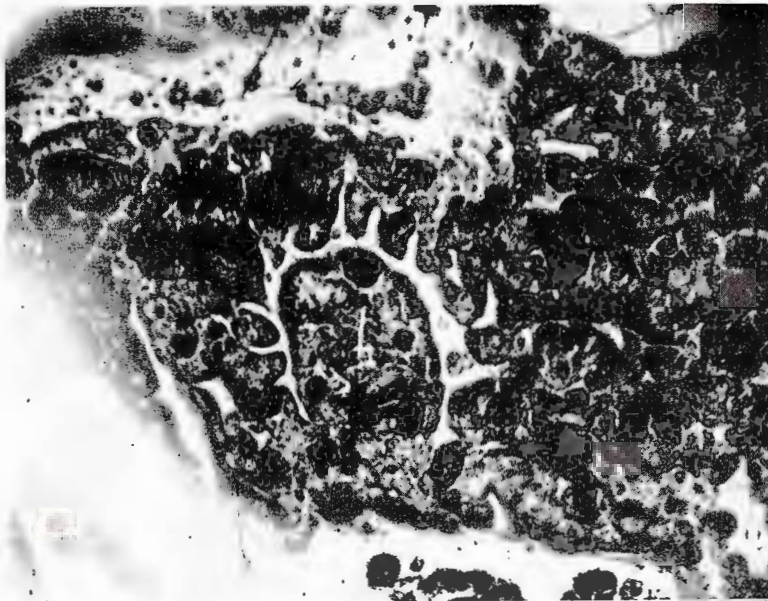
Fig. 2. — Annulus de sporange, Codlea-Vulcan, gal. Breitbach, $\times 130$.

Annulus de sporange, Codlea-Vulcan, galerie Breitbach $\times 130$.





1



2

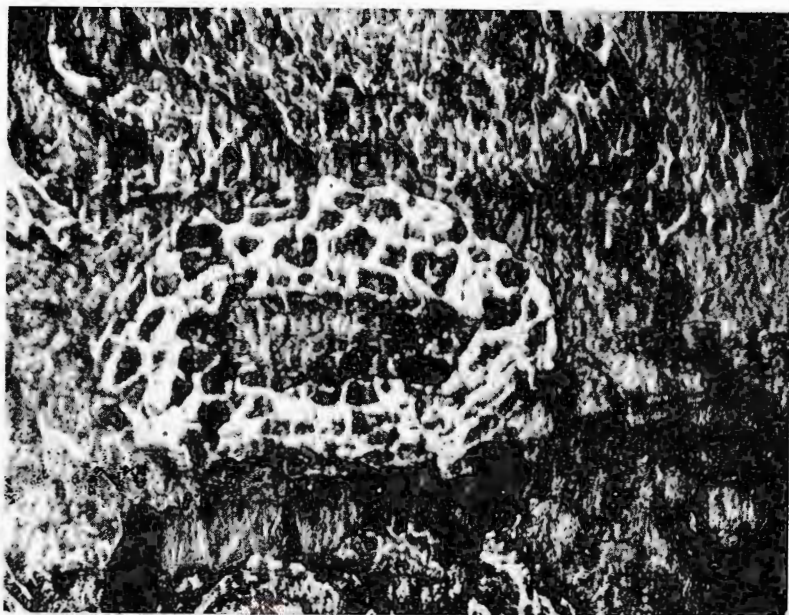
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLAȘA IV

- Fig. 1. — *Sclerolites liasinus* Mateescu, Codlea-Vulcan, mina 1 Mai, ×130.
Sclerolites liasinus Mateescu, Codlea-Vulcan, mina 1 Mai, × 130.
- Fig. 2. — *Sclerolites liasinus* Mateescu, Schela, mina Padina, × 130.
Sclerolites liasinus Mateescu, Schela, mina Padina, × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



OBSERVAȚII ASUPRA CONSTITUȚIEI PETROGRAFICE A CĂRBUNILOR DE LA RUSCA MONTANĂ (JUDEȚ CARAȘ-SEVERIN)

DE

CORNELIA BIȚOIANU¹

Abstract

Considerations on the Petrographical Constitution of Coal from the Rusca Montană Area (Caraș-Severin District). The petrographical and chemical composition of the Cretaceous coal in the Rusca Montană basin, situated in the southwestern part of the Poiana Ruscă massif, is pointed out. On the basis of data obtained it was stated that this coal, having a high degree of coalification, may be assigned to the category of bituminous coal.

Bazinul Rusca Montană este situat în partea de SW a masivului Poiana Ruscă. El se întinde pe o lungime de 30 km și pe o lățime ce variază între 7—10 km.

Majoritatea cercetărilor geologice întreprinse în acest bazin au avut ca scop principal studierea zăcămintelor de cărbuni. Printre cercetătorii mai vechi menționăm pe Schafarzic (1970), Cantunari (1933—1941), iar dintre cei mai recentți pe Dinică (1958—1963).

Lucrarea cuprinde date privind petrografia cărbunilor cantonați în depozitele orizontului productiv inferior și superior, care aparțin Cretacicului superior.

CONSIDERAȚII GEOLOGICE

Bazinul Rusca Montană, în care este cantonat zăcămintul de cărbune cu același nume, este o depresiune intramontană a domeniului getic. La alcătuirea lui geologică participă depozite metamorfice, sedimentare și eruptive.

¹ Institutul geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.



Fundamentul bazinului este alcătuit din șisturi cristaline mezometamorifice și epimetamorifice, care aparțin cristalinelui getic, iar cuvertura sedimentară din depozite paleozoice, mezozoice, neozoice și cuaternare.

Dintre depozitele sedimentare un interes deosebit îl prezintă Cretacicul superior (Danian) deoarece în el sînt cantonate stratele de cărbuni.

Danianul. Este constituit din depozite continentale și lagunar-lacustre. În cuprinsul lui s-au separat șapte orizonturi litologice, dintre care patru sînt de origine terigenă și trei de natură vulcanogenă, toate însumînd o grosime de aproximativ 2000 m².

Primul orizont corespunde orizontului productiv inferior, iar ultimul aparține orizontului productiv superior.

Orizontul productiv inferior este constituit din conglomerate grosiere dispuse transgresiv peste gresiile senoniene. Ele trec către partea superioară în argile grezoase cu o intercalație de cărbune de 0,40—1 m. Asupra acestui strat de cărbune s-au executat numeroase lucrări de explorare care au constat din galerii și șanțuri. Lucrările au fost amplasate pe valea Spitzerului și valea Ciocanului și au arătat că stratul de cărbune are o dezvoltare lenticulară și o grosime redusă.

Orizontul productiv superior este bine deschis pe valea Citorogu precum și pe afluenții văilor Nocea și Loznișoara. El este alcătuit din conglomerate, gresii silicioase, cărbuni, marnocalcare și calcare. Stratele de cărbuni apar în partea inferioară a lui și sînt în număr de 6—10 și au o grosime cuprinsă între 0,20 și 1,80 m. Asupra lor s-au executat numeroase lucrări de explorare și exploatare amplasate pe văile: Nocea, Baia, Cleanțu Roșu, pîriul Ost, etc. Exploatarea acestor cărbuni a început înainte de anul 1900.

În cuprinsul șisturilor argiloase și cărbunoase din complexul cărbunos de pe v. Loznișoara, Schafarzik (1907) a determinat cîteva resturi vegetale ca: *Flabellaria longirachis* Unger, *Jurania hemiflabellata* Tüszon, *Credneria* sp. care atestă vîrsta cretacic-superioară a acestor depozite.

După ultimele cercetări s-a stabilit că depozitele descrise aparțin Maestrichtianului³.

Zăcămintul de cărbuni de la Rusca Montană este cantonat într-un sinclinal orientat NNE—SSE, cu flancul sudic dezvoltat normal și cu cel nordic asimetric.

³ A. I. Dinică. Prospecțiuni geologice pentru cărbuni în bazinul Rusca Montană. 1963. Arh. Com. Stat. Geol., București.

³ A. I. Dinică. 1969, Informație verbală.



STUDIUL PETROGRAFIC

Probele de cărbuni asupra cărora s-a efectuat studiul petrografic au fost recoltate numai din aflorimentele mai importante, unde cărbunele n-a fost așa de puternic alterat. Astfel din orizontul productiv inferior s-au luat câteva probe din valea Ciocanului, iar din orizontul productiv superior s-au colectat probe de pe văile : Ost, Vameș, Cleanțu Roșu și Baia.

Studiul macroscopic. Cărbunele din bazinul Rusca Montană se caracterizează, în general, printr-o culoare negricioasă și un luciu slab. Cel din orizontul productiv inferior este negru, complet mat și cu aspect mătășos, iar cel din orizontul productiv superior prezintă aceeași culoare dar posedă și luciu.

Cărbunele analizat este compact și se desface cu ușurință în bucăți neregulate. El prezintă de cele mai multe ori o stratificație clară, observându-se în spărtura proaspătă numeroase intercalații lucioase ce nu depășesc grosimea de 1 mm și care alternează cu altele mate. Pe fețele de desfacere ale cărbunelui se constată prezența a numeroase substanțe minerale precum și oglinzi de fricțiune.

Privit macroscopic stratul de cărbune de la obârșia Loznișoarei cu o grosime de 2,35 m (fig. 1) este constituit din intercalații lucioase, mate și fibroase. De asemenea s-au observat benzi de șisturi argiloase și șisturi cărbunoase care alternează cu cărbunele.

Studiul microscopic. Cărbunii studiați sînt constituiți din următoarele grupe de macerale : vitrinit, exinit și inertinit.

Grupa vitrinitului (V). A luat naștere din trunchiuri, scoarță și ramuri de copaci, din periderm sau din parenchimul plantelor ierboase, într-un mediu anaerob, cu multă umiditate, prin procese de gelifiere.

Maceralele care constituie grupa vitrinitului sînt telinitul și collinitul. În cărbunii de la Rusca Montană apar ambele macerale, însă predomină collinitul.

Telinitul se găsește în cantități foarte mici și numai în câteva probe recoltate de pe pîraiele Cleanțu Roșu și Baia.

Collinitul participă în proporție mare la alcătuirea acestor cărbuni. El reprezintă un grad de carbonificare mai ridicat decît telinitul și este lipsit de structură celulară. Lipsa acestei structuri este explicată de Stach (in Alpern, 1959) în felul următor : „Substanța, care a dat naștere vitrinitului, a trebuit să treacă prin faza inițială gelatinoasă, în



timpul căreia spațiile celulare ale lemnului de origine au fost impregnate cu soluții coloidale. Prin presiune, structura celulelor umplute cu soluții coloidale a dispărut complet”.

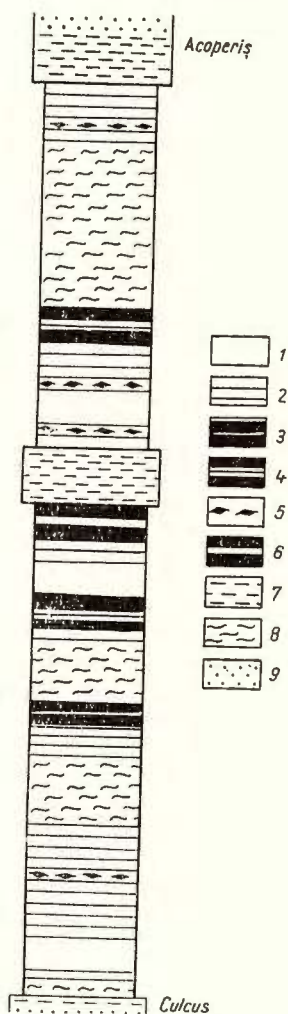


Fig. 1. — Secțiune macroscopică prin stratul de cărbune de la obârșia Loznișoarei.

1, cărbune lucios; 2, cărbune lucios dungat; 3, cărbune mat; 4, cărbune mat dungat; 5, cărbune fibros; 6, cărbune în benzi; 7, șist argilos; 8, șist cărbunos; 9, gresii argiloase.

Section macroscopique à travers la couche de charbon de la source de Loznișoara.

1, charbon brillant; 2, charbon brillant bariolé; 3, charbon mat; 4, charbon mat bariolé; 5, charbon fibreux; 6, charbon rubané; 7, schiste argileux; 8, schiste charbonneux; 9, grès argileux.

Collinitul apare sub diferite aspecte. Astfel în cărbunele din orizontul productiv inferior el se găsește sub formă de fragmente neregulate, puțin alungite, iar în orizontul productiv superior se dispune sub formă de benzi sau fișii care străbat secțiunile lustruite verticale de la un capăt la altul și care nu au grosimi prea mari. De asemenea se mai prezintă ca



lentile sau în secțiunile lustruite orizontale, apare ca fragmente cu contururi neregulate. În general benzile, fișile și lentilele sînt dispuse paralel cu stratificația cărbunelui.

În cîteva probe colectate din orizontul productiv superior s-a observat că în cuprinsul collinitului există crăpături, uneori dispuse perpendicular sau paralele cu stratificația. Ele provin fie din micșorarea volumului materialului lemnos din care a luat naștere collinitul, fie din cauza presiunilor tectonice exercitate asupra cărbunelui. Uneori aceste crăpături sînt atît de puternice că fragmentează întreaga masă de collinit (pl. I, fig. 1).

În cîteva probe colectate din orizontul productiv inferior (pîrîul Ciocanului), tot în interiorul collinitului, s-au mai găsit numeroase goluri asemănătoare unor pori, care au dimensiuni din ce în ce mai mici și sînt dispuse în șiruri orizontale. Proveniența acestor pori poate fi pusă pe seama transformărilor suferite de acești cărbuni.

Collinitul, în cărbunii analizați, are o culoare alb-gălbuie în lumină reflectată și portocaliu roșcat în lumină transmisă. Este anizotrop și are un relief puțin ridicat. De cele mai multe ori el conține în cantități apreciabile, în masa lui, pirită fin granulară, dispersată neuniform în special în probele colectate din partea estică a bazinului. S-a constatat că în partea vestică pirită nu mai apare așa de des.

În anumite porțiuni din secțiunile lustruite collinitul prezintă grosimi mari (50μ) și în acest caz constituie microlithotipul vitrit. Acest microlithotip, în procesul de carbonificare, are un conținut ridicat de carbon, un conținut mic de gaze, puțină cenușă și posedă un punct foarte scăzut de inflamare.

Prezența în cantitate mare a collinitului în acești cărbuni, ne demonstrează că ei pot cocsifica.

Grupa exinitului (E). La alcătuirea acestor cărbuni intră și grupa exinitului care este constituită din maceralul cutinit.

Cutinitul este prezent aproape în toate probele recoltate, fiind reprezentat prin cuticule lungi, unele groase, iar altele foarte subțiri. Culoarea cuticulelor este brună în secțiuni lustruite deși de obicei este cenușie. Culoarea brună se datorează după A l p e r n (1959), „acțiunii bacteriilor aerobe precum și șederii lor îndelungate la aer”. Cuticulele apar ca benzi alungite, cu marginea superioară netedă și cea inferioară dantelată (din cauza formei celulelor epidermei). Ele se dispun paralel cu stratificația cărbunelui, avînd capetele ascuțite.



În cărbunile din orizontul productiv superior cuticulele îmbracă forme diferite și sînt bine conservate. În cărbunile de pe pîriul Baia se găsesc cuticule ondulate.

În probele din orizontul productiv inferior cuticulele nu se mai păstrează întregi, ci se observă numai interiorul celulelor frunzei care prezintă diferite forme. Acest interior (mesophylul) se recunoaște doar după culoarea cenușie, tipică corpurilor bituminoase.

Cuticulele se găsesc fie în masa de bază, fie în collinit.

Collinitul împreună cu cuticulele alcătuiesc microlithotipul clarit care apare în cantitate mai mare în cărbunii din estul bazinului (pl. I, fig. 2). Conținutul în clarit descrește de la acoperișul spre culcușul stratului de cărbune. Microlithotipul clarit, în secțiunile lustruite verticale, apare sub formă de lentile sau benzi care alternează cu cele de vitrinit. În cuprinsul lui nu se observă substanțe minerale. Din lucrările de laborator rezultă că claritul, datorită conținutului său ridicat în exinit, prezintă o tendință de fisurare mai slabă și o rezistență mecanică mai puternică decît a vitrinitului. De asemenea conține o cantitate mai mică de cenușă și mai ridicată de gaze decît vitritul.

În cărbunii cu un conținut ridicat de vitrit (deci cei care se topesc) — ca în cazul nostru — claritul are o putere de cocsificare foarte ridicată, legată de puterea sa mare de umflare și de plasticitatea sa pronunțată.

Grupa inertinitului (I). Această grupă este reprezentată în cărbunii din bazinul Rusca Montană prin maceralele fuzinit și sclerotinit.

Fuzinitul apare în cantități reduse. S-a constatat că conținutul în acest maceral crește de la est către vest și din culcuș către acoperișul stratului de cărbune. Mai abundent se găsește în secțiunile lustruite din orizontul productiv inferior (pîriul Ciocanului).

Fuzinitul a luat naștere din trunchiuri, ramuri și tulpini de arbori care sînt bogați în lignină și celuloză, într-un mediu aerob, cu o puternică aerare și umiditate mai redusă, prin procese de fuzitizare. După G ö p p e r t și P o t o n i é (in A l p e r n, 1959) lemnul gimnospermelor (în special ferigile) a constituit aproape întotdeauna materialul inițial din care a luat naștere fuzinitul. De asemenea, acești cercetători au mai observat că la formarea maceralului fuzinit, în cazuri destul de rare, alături de materialul lemnos a mai participat și materialul ierbos.

În secțiunile lustruite verticale, fuzinitul se prezintă de cele mai multe ori ca lentile foarte mici ca întindere și grosime și ca fragmente neregulate. El se caracterizează printr-un relief ridicat și o culoare alb-gălbuie în lumină reflectată și neagră în lumină transmisă. În majoritatea



cazurilor fuzinitul este foarte sfărîmat însă uneori își păstrează structura celulară care, în toate secțiunile, apare impregnată cu substanțe minerale, în special pirita. În general această structură celulară este destrămată, ondulată și constituită din celule neregulate. Structuri frumoase de fuzinit s-au recunoscut în câteva probe recoltate de la obîrșia Loznișoarei și pîrîul Cleanțu Roșu, unde celulele sînt frumos orînduite în șisturile paralele, de dimensiuni variabile, marcînd existența inelelor anuale de creștere. În probele recoltate din apropierea contactului cu andezitul, structurile de fuzinit îmbracă diverse forme, fiind foarte ondulate, ca urmare a presiunilor tectonice suferite (pl. II, fig. 1).

În cărbunii din orizontul productiv inferior fuzinitul predomină, însă este foarte destrămat în fragmente neregulate, dispuse în toate sensurile în masa de bază. Această sfărîmare se datorește tot presiunilor tectonice. Destrămarea structurilor ajunge așa de departe încît nu se mai recunoște decât pereții celulelor.

Din analizele chimice s-a constatat că fuzinitul are un conținut mare în carbon și în cenușă și un conținut scăzut în materii volatile și gaze. Posedă o mare tendință de a produce praf și nu se aprinde spontan. În procesul de cocsificare el se comportă ca un element inert—adică nu se topește, deci nu cocsifică. Dacă depășește anumite procente el tulbură procesul de cocsificare. În anumite cazuri însă este folositor, avînd rol de amegrisant, dacă se adaugă la alt cărbune care nu are fuzit. La brichetare este nedorit pentru că absoarbe prea multă smoală.

Al doilea maceral din această grupă, care intră în alcătuirea cărbunilor studiați, este sclerotinitul reprezentat prin scleroți mono și pluricelulari și prin plectenchime.

Sclerotinitul apare în cantitate redusă și numai în câteva probe colectate din orizontul productiv superior.

Scleroții monocelulari au dimensiuni mici, ceea ce face ca ei să se recunoască cu multă greutate în masa de bază sau în collinit. Cei pluricelulari, cu 2—6 celule, prezintă dimensiuni mai mari și forme diferite: rotunde, alungite sau ovale (pl. II, fig. 2).

Într-o probă colectată de la obîrșia Loznișoarei s-a observat un sclerot foarte asemănător cu *Sclerotites brandonianus* Jeffrey et Chrysler. Este unicul de acest fel și prezența lui demonstrează vîrsta cretacică a acestor cărbuni.

Într-o probă recoltată de pe pîrîul Ost s-a determinat un sclerot brăzdat de numeroase crăpături așa-zise de „contractie” care s-au format datorită uscăciunii existente în timpul formării cărbunelui.



În restul secțiunilor sînt scleroți monocelulari și pluricelulari.

Plectenchimele apar mai des decît scleroții în acest cărbune. Ele se prezintă sub formă de fragmente de rămurele, fără a avea o formă definită.

Atît scleroții cît și plectenchimele se recunosc după reliefurile lor ridicat și după culoarea lor cenușie pînă la alb-gălbuie în lumină reflectată și brun-roșcată pînă la opac în lumină transmisă.

Toate maceralele amintite și descrise mai sus sînt înglobate în masa de bază vitrinitică care în acești cărbuni joacă un rol de ciment.

Componenți minerali. Alături de grupele de macerale descrise s-au deosebit și substanțele minerale care apar într-o proporție destul de mare. Ele sînt reprezentate prin pirită, carbonat de calciu, carbonat de fier și argilă. Aceste minerale s-au depus în cărbune fie concomitent cu formarea lui (singenetice), fie au pătruns ulterior pe fisurile și crăpăturile existente (epigenetice).

Pirita apare într-o cantitate mai mare sau mai mică, aproape în toate secțiunile lustruite, atît în orizontul productiv inferior cît și în cel superior. Are o culoare galbenă în lumină reflectată și neagră în lumină transmisă. Ea este de natură fie singenetică, fie epigenetică.

Pirita singenetică apare fin granulară și este răspîndită izolat în collinit, în celulele fuzinitului sau în masa de bază. Uneori granulele acestea fine se asociază în mici cuiburi.

Pirita epigenetică apare pe crăpăturile existente, în masa de bază, sau în collinit, în cantitate mai redusă și asociată cu argila sau carbonatul de calciu.

Conținutul de pirită în stratul de cărbune crește de la culcuș către acoperiș. S-a mai observat de asemenea că în orizontul productiv inferior conținutul în pirită este mai mare.

Prezența piritei arată condiții umede în formarea cărbunelui.

Carbonatul de calciu apare în cantități foarte reduse, numai pe crăpături și doar în cîteva probe recoltate de pe obirșia Loznișoarei și pîriul Ost. Acesta are o culoare cenușiu închisă asemănătoare corpurilor bituminose.

Carbonatul de fier de asemenea apare în cantitate redusă, singenetic, sub formă de granule neregulate care au o culoare roșcată în lumină reflectată.

Argila își face apariția mai predominant în probele recoltate din orizontul productiv inferior. Ea apare în forme alungite sau eliptice, avînd culoarea brună, impurificînd deseori masa de bază. În unele probe



(pîrîul Ciocanului) cantitatea de argilă este foarte mare (peste 60%) din care cauză probele reprezintă un carbargilit.

Din descrierea componenților minerali, se constată că pirita predomină, iar conținutul cel mai mare în substanțe minerale îl au probele de pe valea Baia.

Analiza cantitativă. Această analiză a fost efectuată pe probe recoltate din trei profile (obîrșia Loznișoarei, pîraiele Vameș și Baia).

În urma acestei analize s-a constatat că acest cărbune este constituit din 45% vitrit, 15% clarit, 7% fuzit și 33% substanțe minerale. Dacă lăsăm la o parte componenții minerali atunci microlithotipii apar în următoarele proporții : 63% vitrit, 30% clarit și 8% fuzit.

S-a mai observat că, conținutul cărbunelui în microlithotipi variază de la profil la profil. Astfel vitritul se găsește abundent (40—70%) în probele colectate din partea estică a bazinului (obîrșia Loznișoarei) și mai puțin abundent (10—40%) în partea vestică (pîrîul Baia — fig. 2).

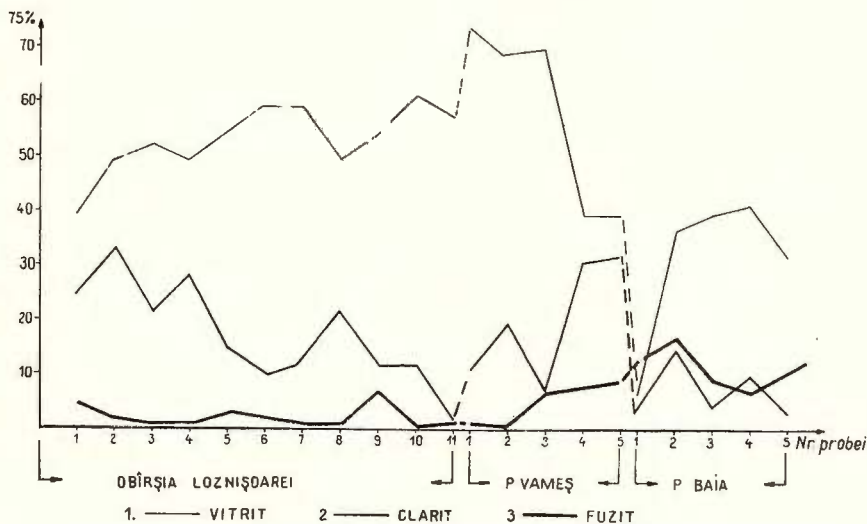


Fig. 2. — Variația conținutului în microlithotipi a cărbunelui din bazinul Rusca Montană

1. vitrit; 2. clarit; 3. fuzit.

Variation de la teneur en microlithotypes du charbon du bassin Rusca Montană

1. vitrite; 2. clarite; 3. fusite.

S-a mai constatat de asemenea că conținutul în fuzit este ridicat (11%) în vestul bazinului și scăzut (3%) în est.

Cantitatea de clarit rămîne aproape constantă în tot bazinul, iar substanțele minerale abundă în probele luate de pe pîrîul Baia.

După rezultatele analizei cantitative ne putem da seama de comportarea cărbunilor în procesul de cocsificare. Astfel, conținutul mare în vitrit și clarit (obîrșia Loznișoarei și pîrîul Vameș) arată că acești cărbuni pot da un cocs bun, pe cînd cei de pe pîrîul Baia, cu conținut ridicat de fuzit și substanțe minerale (deci multă cenușă) nu vor da un cocs corespunzător.

Cu ajutorul datelor obținute putem întocmi grafic analiza microscopică a stratului de cărbune (fig 3.) precum și încadrarea acestor cărbuni în seria metamorfică (fig. 4).

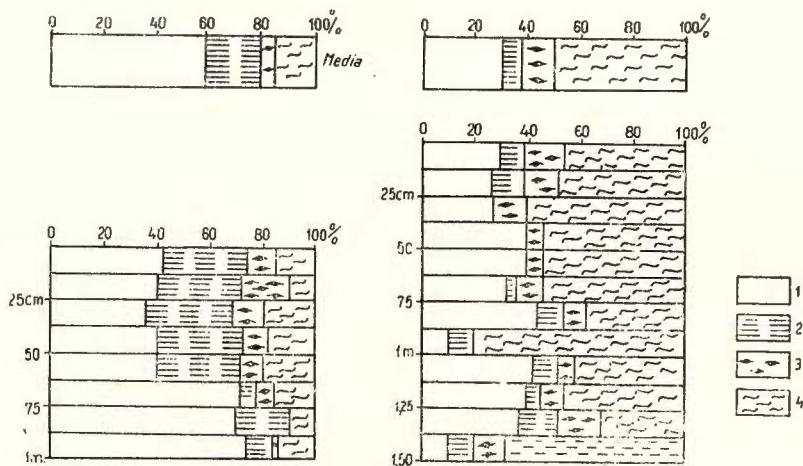


Fig. 3. — Analiza microscopică a stratelor de cărbune de pe p. Vameș și p. Baia

1, vitrit; 2, clarit; 3, fuzit; 4, substanțe minerale.

Analyse microscopique des couches de charbon du ruisseau Vameș et du ruisseau Baia.

1, vitrite; 2, clarite; 3, fusite; 4, substances minérales.

Analiza chimică

Această analiză a fost executată de I.C.E.M.I.N.⁴ pe probe recoltate din lucrările miniere (tabelul).

Materiile volatile prezintă valori ridicate (39—45% și aceasta se datorează cantității mari de cutinit; de asemenea cenușa arată un conținut

⁴ I.C.E.M.I.N. Raport geologic preliminar asupra lucrărilor de prospecțiune și explorare executate pentru cărbuni (hulă cocsificabilă) în bazinul Rusca Montană în perioada 1961—1963. 1963. Arh. Com. Stat Geol., București.



ridicat (36,3—41,2%) din cauza numeroaselor substanțe minerale. S-a mai observat că huiile analizate sînt bogate în carbon (78,5—80%), sulf (2—4%) și au o putere calorică superioară (7800—8600 kcal/kg).

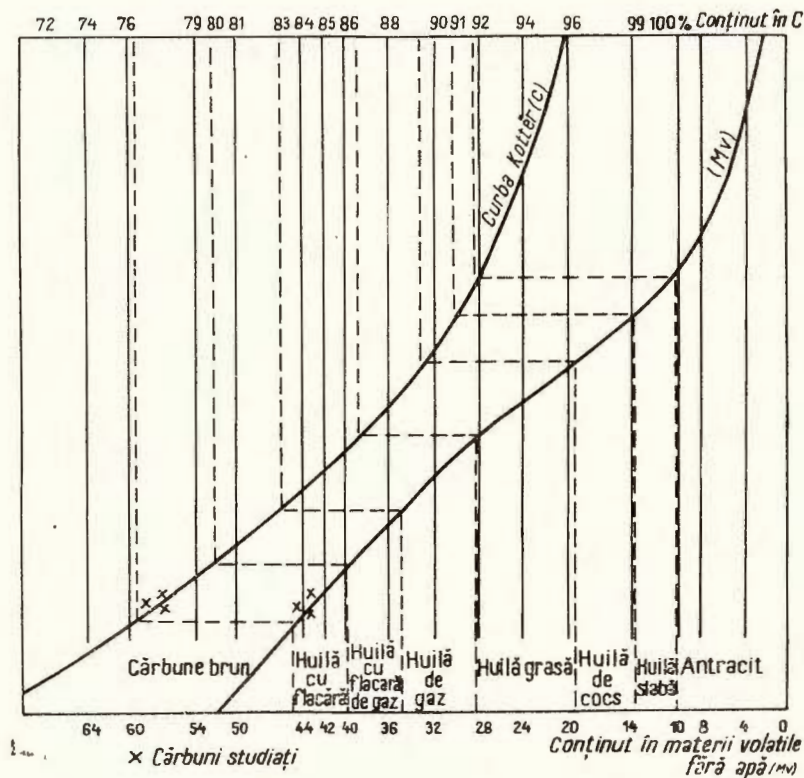


Fig. 4. — Poziția cărbunelui de la Rusca Montană în seria metamorfică.

* cărbunii studiați.

Position des charbons de Rusca Montană dans la série métamorphique.

* charbons étudiés.

Din tabel iese în evidență faptul că acești cărbuni, conform clasificării internaționale a O.N.U. (C.E.E.), se încadrează în categoria huiilor cu numărul de cod 622, grupa statistică VI-a.

Cărbunii au proprietatea de a aglutina moderat și a cocsifica slab. Avînd această însușire ei pot fi întrebuințați în metalurgie numai în adaos cu alte huiile, de exemplu grase, dînd un cocs aglomerat și tare.

Din cauza conținutului ridicat în cenușă și scăzut în umiditate, huiile de la Rusca Montană mai pot fi întrebuințate și în scopuri energetice, în focare de termocentrală.



TABEL 1
Proprietățile chimice și cocsifiante ale cărbunilor de la Rusca Montană

Locul de colectare	Cenușă %	Materii volatile %	Carbon fix %	Carbon	Carbon	Puterea calorifică		Indice Roga	Indice Gray King	Clasa internațională	Grupa statistică	Caracteristici de	
						superioară Kcal/kg	inferioară Kcal/kg					aglutinare	cocsificare
Strat I. gal. Uriătoarea	11,90	41,40	58,60	79,60	8 376	8 070	19,4	E	612	VIb	nu aglutinează	nu cocsifică	
Strat I. gal. Vameș	9,70	39,90	60,10	78,60	8 229	7 922	25,0	F	622	VIa	aglutinează moderat	cocsifică slab	
Strat II gal. Uriătoarea	11,40	45,00	55,00	78,98	8 293	7 980	24,0	F	622	VIa	„	„	
Strat II gal. Vameș	10,90	42,10	57,90	78,57	8 186	7 880	23,40	F	622	VIa	„	„	
Strat III gal. Vameș	11,10	41,40	58,60	—	—	—	25,40	F	622	VIa	„	„	
Strat IV gal. Uriătoarea	11,60	41,60	58,40	80,67	8 485	8 170	20,70	E	622	VIa	„	„	
Str. V-transv. Direct. I. est	11,70	44,40	55,60	79,52	8 400	8 084	24,6	F	622	VIa	„	„	



Concluzii

Din analiza petrografică și chimică a cărbunilor de la Rusca Montană s-au desprins următoarele rezultate :

Din punct de vedere petrografic acești cărbuni sînt alcătuiți din următorii microlithotipi : vitrit, clarit și fuzit. Dintre aceștia predomină vitritul care este foarte abundent în cărbunii din orizontul productiv superior (59,2%, Vameș). Claritul se găsește și el în cantitate mare (20%) în orizontul productiv superior, iar fuzitul apare mai des (11%) în orizontul productiv inferior. S-a constatat că, cu cît conținutul de vitrit este mai ridicat, cu atît cel de fuzit este mai scăzut. De asemenea, vitritul și claritul favorizează cocsificarea din care cauză cărbunele din orizontul productiv superior prezintă calități cocsificabile mai bune (coacs tare sau pulverulent), spre deosebire de cel din orizontul productiv inferior care are un conținut ridicat în fuzit și componente minerale.

Analiza chimică a arătat că acești cărbuni au un conținut ridicat în : materii volatile, carbon, sulf și cenușă.

Datele obținute pe cale petrografică și chimică au demonstrat că acești cărbuni prezintă un grad de carbonificare ridicat, situîndu-se în categoria huilelor cu flacăra.

Din modul de prezentare al microlithotipilor și al maceralelor deducem că aceste huile au suferit numeroase influențe tectonice, din care cauză fuzitul prezintă o structură destrămată, cuticulele sînt sfărîmate, iar vitritul este străbătut de crăpături. Acțiunea puternică a presiunii tectonice se observă mai ales pe pîrîul Baia, unde cărbunele ia contact cu andezitul. În acest loc cărbunele s-a transformat într-un adevărat coacs. Cocsificarea constă aici în coacerea cărbunelui. Prin pierderea materiilor volatile, el a devenit fie o masă poroasă cu luciu metalic, fie o masă compactă cu o culoare cenușiu închis pînă la roșietic.

Din conținutul petrografic (vitrit mult și fuzit puțin) se poate spune că huilele de la Rusca Montană au luat naștere într-o turbărie intermitent emersă, prin procese de gelifiere (predominante) și de fuzitizare, într-un mediu cu umiditate ridicată. Materialul vegetal generator este reprezentat prin Palmaceae și Credneriaceae, care sînt bogate în lignină și celuloză.

BIBLIOGRAFIE

Alpern B. (1959) Contribution à l'étude palynologique et pétrographique des charbons français-Theses. Paris.



- N a h u y s J. (1964) Étude pétrographique et chimique des charbons du Bresil — Cinquième Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère. *C. R.*, III, Paris.
- C a n t u n i a r i S t. (1937) Études géologiques dans les Monts Poiana Ruscă — I, Bassin de Rusca — Région de Rusca Montană. *Inst. Géol. Roum., C. R.*, XXI, București.
- C r i s t o p h H. (1961) Kohlenpetrographisches praktikum. Bergakademie Fernstudium, Freiberg.
- M a m u l e a A. (1951) Cercetări geologice în regiunea Rusca Montană. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, București.
- S c h a f a r z i k F r. (1907) Über die geologischen Verhältnisse des SW — licher Pojana Ruzska — Gebirges in Komitate Krasso-Szöreny. *Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. f.*, 1905, Budapest.
- * * * (1956) International classification of hard coals by type. Economic commission for Europe, O.N.U., Geneva.

CONSIDÉRATIONS SUR LA CONSTITUTION PÉTROGRAPHIQUE DES CHARBONS DE RUSCA MONTANĂ (DÉPARTEMENT CARAȘ-SEVERIN)

(Résumé)

Du point de vue pétrographique, les charbons crétacés (Danien) de Rusca Montană sont constitués par les suivants groupements de macérales : vitrinite, exinite et inertinite. Ces macérales participent, en différentes proportions, à la constitution des charbons étudiés. On a constaté, par exemple, que le vitrinite et l'exinite étaient abondants dans les charbons de l'horizon productif supérieur, tandis que l'inertinite apparaît plus souvent dans les charbons de l'horizon productif inférieur.

L'analyse chimique de ces charbons a démontré qu'ils avaient une teneur élevée en matières volatiles, charbon, soufre et cendre (inséparable).

Les résultats obtenus sur voie pétrographique et chimique ont démontré que ces charbons, ayant un degré élevé de carbonification, entraient dans la catégorie des houilles à flamme, à code 622, groupe statistique VI-a. Ils ont la propriété de s'agglutiner modérément et de cokefier faiblement, pouvant être employés en métallurgie seulement ensemble avec de la houille grasse (Cozla, Secul).

Le contenu pétrographique des charbons de Rusca Montană (la grande quantité de vitrinite et exinite et réduite par le fusinite) fournit des indications génétiques sur le gisement et notamment il explique sa formation dans une tourbière, intermittent en émerision, par des processus de gélification et fusinisation (les premiers prédominent).



PLAȘA I



PLAȘA I

Fig. 1. — Vitrit (collinit) (v); p. Vameș, $\times 130$.

Vitrinite (collinite) (v); ruisseau Vameș, $\times 130$.

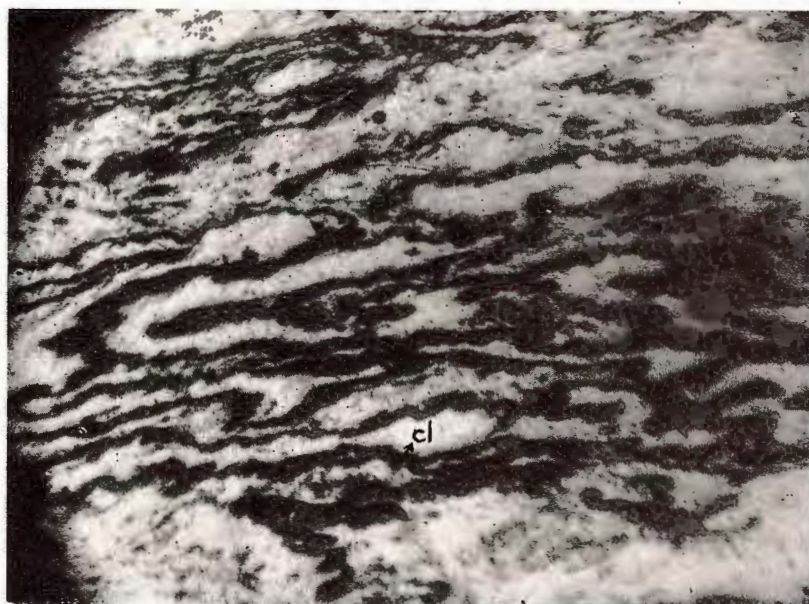
Fig. 2. — Clarit de cuticule (cl); obârșia Loznișoarei, $\times 130$.

Clarite de cuticules (cl); la source de Loznișoara, $\times 130$.





1



2

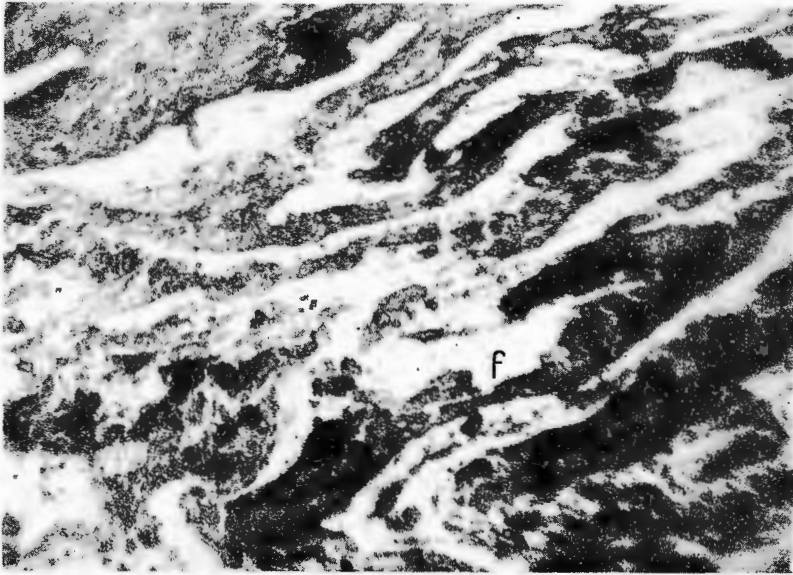
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA II

- Fig. 1. — Fuzit cu structură ondulată (f); p. Baia, × 130.
Fusite à structure ondulée (f); ruisseau Baia, × 130.
- Fig. 2. — Scleroțiu pluricelular (Sc); p. Baia, × 130.
Sclerote pluricellulaire (Sc); ruisseau Baia, × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR BRUNI LUCIOȘI DIN BAZINUL COMĂNEȘTI (JUDEȚ BACĂU)

DE

SMĂRĂNDIȚA RĂZEȘU, CORNELIA BIȚOIANU¹

Petrographical Study on Shining Brown Coal in the Comănești Basin (Bacău District). This paper presents petrographical and chemical data regarding coal of the Comănești basin, Miocene in age (Sarmatian); on the basis of the former microlithotypes the genesis, the type of coal and the degree of its coalification were determined. According to the degree of transformation of the vegetal remains, and likewise the results of chemical analyses, the basin coal measures may be assigned to the group of the shining brown coal.

INTRODUCERE

Bazinul Comănești este situat pe versantul estic al Carpaților Orientali, dezvoltându-se într-o depresiune intramuntoasă, post-tectonică, cu orientarea generală NNW—SSE.

Din punct de vedere administrativ bazinul Comănești aparține județului Bacău extinzându-se între localitățile Moinești-Lucăcești la nord și Tg. Ocna la sud.

Principala rețea hidrografică este axată în jurul râului Trotuș, care străbate bazinul diagonal, avînd direcția de curgere NV—SE și primește ca afluenți principali pe dreapta pîraiele Supanul, Uzul și Dofteana, iar pe stînga Armenișul și Plopul.

Bazinul este bordat de creste cu altitudini cuprinse între 902 m pe rama de est (culmea Berzunț) și 1342 m pe rama vestică (muntele Lapoș). Umplutura sa o constituie depozitele miocene și pliocene, separate în 7 cuvete prin creste de paleogen ce apar la zi în interiorul bazinului. Altitudinile din cuprinsul bazinului sînt mai scăzute atîngînd 300 m în valea Trotușului și 663 m în vf. Osoiu.

¹ Institutul geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.



Istoric. Bazinul Comănești a fost studiat încă din anul 1897 de către Teisseyre care atribuie formațiunilor existente vârsta pliocenă, fără a preciza etajul.

Atanasiu (1910) arată că gresia cu caracter de tuf, semnalată de Teisseyre este intercalată în depozitele Pliocenului inferior de la gura pârului Tisa, la Dărmănești și Dofteana.

Popescu-Voitești (1932) pe baza formei de *Congeria neumayri* Andr. atribuie acestor depozite vârsta meoțiană. La aceeași concluzie ajunge și Macarovici (1949) pe baza unei măsele de *Aceratherium incisivum* Kaup. găsită în stratele de cărbuni.

Ciocîrdel (1943) a determinat formele întîlnite în lumașelul din acoperișul stratului Kalk, ajungînd la concluzia că depozitele de deasupra acestui strat aparțin Pontianului.

Ulterior depozitelor cu cărbuni li s-a atribuit vârsta pliocenă (Meoțian) ². În anul 1956 Stoica le consideră sarmațiene. Aceasta în urma paralelizării orizontului gresilor tufitice care încheie seria sedimentară în bazinul Comănești, cu cineritele ce stau deasupra bancului cu mactre din profilul Slobozia Mielului de vîrstă meoțiană (Preda, 1913). Vîrsta sarmațian-superioară a depozitelor de sub orizontul grezos tufaceu este confirmată și de alți cercetători ^{3,4}. Totodată este semnalată și existența unor rădăcini și trunchiuri cu poziția normală, care pledează pentru autohtonismul zăcămintului ⁴.

Chiriaș (1959) prezintă o lucrare în care aduce o serie de detalii privind stratele de cărbuni interceptate în lucrările de exploatare.

DATE GEOLOGICE ASUPRA BAZINULUI

Geologia regiunii va fi prezentată după datele de literatură ținîndu-se seama în mod special de ultimele rezultate. ^{5,6}

Bazinul Comănești s-a format prin scufundarea zonei marginale a flișului Carpaților Orientali. La alcătuirea sa geologică iau parte depozite paleogen-neogene care formează umplutura bazinului. Întrucît depozitele

² C. Stoica. Pliocenul din bazinul Comănești. 1952. Arh. Com. Stat Geol. București.

³ I. Drăghici. Raport asupra prospecțiunilor geologice pentru cărbuni din regiunea Dofteana-Dărmănești-Lapoș. Bazinul Comănești. 1955. Arh. Com. Stat Geol. București.

⁴ I. Drăghici. Raport asupra prospecțiunilor geologice pentru cărbuni din regiunea Plopu-Dărmănești-Straja. Bazinul Comănești. 1956. Arh. Com. Stat Geol. București.

⁵ Op. cit. pct. 3,4.

⁶ C. Stroiescu. 1965. Informație verbală.



neogene conțin zăcămintele de cărbuni asupra cărora s-a efectuat studiul petrografic, numai acestea vor fi prezentate în cele ce urmează.

Neogenul. Umplutura bazinului o formează depozitele ce aparțin Miocenului și Pliocenului. Bazinul este separat în 7 cuvete, prin crestele de Paleogen aparținând fundamentului, orientate NNW—SSE, denumite : Lapoș, Asău, Sălătruc, Lăloaia-Galion, Leorda-Văsiești-Dărmănești, Larga și Tașbuga.

Miocenul. Sarmațianul se dispune transgresiv peste Paleogen, fiind constituit din două orizonturi : orizontul inferior conglomeratic și orizontul grezos-marnos-cărbunos.

Orizontul inferior are o dezvoltare discontinuă cu grosimi cuprinse între 20—25 m. Conglomeratele sînt heterogene, alcătuite din elemente provenite din remanierea flișului și prezintă variații laterale de facies în cadrul bazinului. Acestea trec la microconglomerate cenușiu verzui slab cimentate, nisipuri verzui grosiere și argile cu resturi de unionizi și neritine. Orizontul inferior conglomeratic apare bine dezvoltat în partea de SSE și vest a cuvetei Leorda-Văsiești-Dărmănești, în cuveta Larga, în extremitatea nordică a cuvetei Asău și în zona de legătură dintre cuvetele Asău și Lapoș.

Orizontul grezos-marnos-argilos-cărbunos sau productiv se dispune în continuitate de sedimentare peste cel conglomeratic și este alcătuit dintr-o succesiune de gresii, nisipuri, marne cenușii, argile cărbunoase și sisturi cărbunoase și cărbuni, repartizate pe toată grosimea sa. Grosimea acestor depozite variază între 180 m (cuveta Lapoș) și 300 m (cuveta Văsiești-Dărmănești).

Stratele de cărbuni variază ca număr și grosime de la o cuveta la alta și lipsesc în cuveta Larga.

Pliocenul. Meoțianul se dispune în continuitate de sedimentare peste Sarmațian, fiind alcătuit din gresii tufitice cenușii gălbui cu aspect murdar, foarte friabile care alternează cu argile și marne verzi. În argile și marne s-au întilnit rare resturi de plante și faună de apă dulce : *Planorbis* sp., *Limnaea* sp., *Helix* sp. Aceste depozite alcătuiesc orizontul tufitic. În cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești acest orizont are grosimea de aproximativ 200 m în timp ce în cuvetele Asău și Sălătruc are grosimi mult mai mici.

Cuaternarul. Depozitele cuaternare sînt reprezentate prin terase, grohotișuri de pantă și conuri de dejecție.



Tectonica. Structura actuală a bazinului Comănești este rezultatul a două faze de cutări. Prima a avut loc înainte de depunerea Sarmatîianului, afectînd numai depozitele flișului paleogen din fundament și care a dus la formarea pînzelor, iar a doua la sfîrșitul Pliocenului avînd ca rezultat etajarea cuvetelor de la est spre vest. Astfel cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești (cea mai estică) are fundamentul paleogen la -400 m, Lăloaia la $+100$ m, Asău $+150$ m și Lapoș (cea mai vestică) la $+400$ m, rezultînd o denivelare de 800 m între cuvete.

Din punct de vedere structural, cuvetele au în general formă sinclinală asimetrică. Stratele de cărbuni au înclinări mari pe flancuri ($30-85^\circ$) și aproape orizontale spre partea centrală a cuvetelor ($5-10^\circ$). În cadrul cuvetelor s-au semnalat numeroase linii de dislocații, majoritatea avînd caracter local.

DESCRIEREA CUVETELOR ȘI A STRATELOR DE CĂRBUNI

Cuveta Asău se întinde pe o lungime de 8 km și o lățime de cca 2 km. În această cuvetă se dezvoltă cele 2 orizonturi ale Sarmatîianului care împreună cu Meoțianul alcătuiesc un sinclinal asimetric cu flancul vestic mai dezvoltat. Lucrările de foraj au pus în evidență o serie de falii transversale. De asemenea ele au întîlnit 33 intercalații de cărbuni, dintre care 7 mai importante. Începînd din bază către partea superioară se cunosc stratele: Maria, Kalk, Irina, Coroban, Wagner, Chivoaia, și Agachi, exploatate prin mina R.A.L. Din ele s-au recoltat probe pentru studiul petrografic (tab. 1).

Stratul Maria este situat la $10-30$ m deasupra fundamentului paleogen avînd grosimi cuprinse între $0,70-2$ m. Cărbunele este impur, conținînd numeroase intercalații de sisturi cărbunoase și multă pirită. Acoperișul este format din marne și culcușii din gresii. Stratul s-a exploatat în cuveta Asău (mina Asău) și cuveta Galion (mina Crăciunești). În ultimul timp s-a exploatat din această mină numai porțiunea de strat situată în apropierea culcușului și acoperișului, zona centrală fiind exploatată mai înainte.

Stratul Kalk se află la $12-24$ m deasupra stratului Maria pe care îl depășește pe flancuri. Are grosimi de $0,30-1$ m. Acoperișul este alcătuit din marne lumașelice și gresii calcaroase de unde a și fost denumit „Kalk”, iar culcușul din gresii friabile. Acest strat s-a exploatat în cuveta Asău (mina Asău — flancul estic), în cuveta Lăloaia-Galion (mina Galion) și în cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești (mina Vermești) stratul II fiind corelat cu stratul Kalk.

Stratul Irina este situat la $35-60$ m deasupra stratului anterior, avînd grosimi de $0,38-0,45$ m. Conține marne în acoperiș și calcar lumașelic cu cochilii de congerii în culcuș, care constituie un strat reper. Cărbunele este pur și a fost exploatat numai în cuveta Asău (minele Asău și Rafira).

Stratul Coroban se găsește la cca $10-15$ m deasupra stratului Irina. Are grosimi cuprinse între $0,30-0,50$ m. Acoperișul stratului este constituit din marne argiloase foarte friabile și culcușul din marne cenușii. Se exploatează în cuveta Asău (minele Asău, Lumina și Rafira).



TABELUL 1

Locul de colectare al probelor pe cuvețe și strate

Cuveta	Mina	Locul de colectare	Profil	Stratul	Grosimea stratului in pct. de colectare	Nr. probelor
Lăloaia-Galion	Galion	Oriz. I, plan înclinat IV, abataj 624	I	Kalk	0,64 m	4
		Oriz. I, plan înclinat IV, abataj 624	II	Kalk	0,50 m	3
		Oriz. I, plan înclinat IV, 80 m de la abataj 625	III	Kalk	0,45 m	3
	Grăciunești	Plan înclinat la 20 m de la gura planului	IV	Maria	0,80 m	7
		Plan înclinat la 70 m de la gura planului	V	Maria	0,80 m	6
Asău	Rafira	Sect. II sud, plan V. Coroban	VI	Coroban	0,60 m	4
		Pilier la galeria principală. Plan VI, abataj grupa 23	VII	Irina	0,45 m	3
	Asău	Plan VII Wagner (la 125 m)	VIII	Wagner	0,70 m	6
		Plan VII Wagner la 60 m pe gura planului	IX	Wagner	0,60 m	4
	Lumina	Plan II Coroban	X	Coroban	0,35 m	3
		Plan I Chivoaia	XI	Chivoaia	0,25 m	2
		Plan V Wagner	XII	Wagner	0,60 m	4
		Puțul Scăricica, plan înclinat I 108	XXII	Agachi	0,35 m	3
Leorda-Văsiești-Dărmănești	Leorda (flancul vestic al cuveței)	Sector nord				
		Suitor preabataj nr. 552 galerie pilier 429	XVI	Strat I coroană	0,85 m	5
		Galerie pregătitoare stratul II grupa 429	XVII	Strat I vatră	0,85 m	4
		Suitor 551	XVIII	Strat II coroană	0,80 m	3
		Suitor 552	XIX	Strat II vatră	0,70 m	3
		Travesra I nord, orizont IV	XX	Strat III coroană	0,50 m	4
		Traversa I nord, orizont IV	XXI	Strat III vatră	0,80 m	3
		Orizont V galerie direcțională -220 m	VII	Strat I contopit	0,50 m	4



(continuare tabelul 1)

Cuveta	Mîna	Locul de colectare	Profil	Stratul	Grosimea stratului in pct. de colectare	Nr. probelor	
Leorda-Văsiești-Dărmănești	Leorda (flancul vestic al cuvetei)	Orizont V galerie direcțională—220 m	VIII	Strat II contopit	0,30 m	3	
		Orizont V galerie direcțională	IX	Strat III contopit	0,90 m	4	
		Sector sud					
		Orizont IV grupa 628	IV	Strat II contopit	0,80 m	6	
		Orizont IV galerie direcțională	V	Strat III contopit	0,60 m	3	
		Orizont V	VI	Strat I-III contopite	0,70 m	6	
	Vermești (flancul estic al cuvetei)	Galeria orizont 370 (100 m amonte de planul III)	XIII	Strat I	0,35 m	3	
		Galerie orizont 370 abataj grupa 8	XIV	Strat II	0,90 m	5	
		Plan I 205 m58	I	Strat I	0,85 m	6	
		Plan I 205 m76	II	Strat II	1,08 m	6	
		Abataj 80 galerie din galeria la orizontul 280	III	Strat II	0,80	3	
		Total 123 probe					

Stratul Wagner reprezintă cel mai important strat de cărbune din bazin. Este situat la 7—12 m deasupra stratului Coroban și depășește transgresiv pe flancuri stratul Kalk. Grosimea sa este de 0,35—1 m. Culcușul și acoperișul sînt alcătuite din marne friabile. Cărbunele se extinde în toată cuveta Asău, prezentînd îngroșări pe flancul vestic. Stratul conține mai multe intercalații argiloase sau intercalații de șisturi cărbunoase și este foarte tectonizat.

Stratul Chivoaia se află la 50—60 m deasupra stratului Wagner, fiind dezvoltat pe toată suprafața cuvetei Asău. Grosimea este în medie de 0,35 m fără a conține intercalații de steril. Cărbunele prezintă numeroase fisuri în care se înmagazinează ape. În culcuș și în acoperiș se găsesc marne. Stratul se exploatează în minele Lumina și Asău.

Stratul Agachi s-a întîlnit în puțul Scăricica unde are o grosime de 0,35—0,40 m. Este situat la 40—65 m deasupra stratului Chivoaia prezentînd subțieri în unele locuri și are o dezvoltare limitată în zona axială. Acoperișul este constituit din argile marnoase și culcușul din nisipuri.



Cuveta Lăloaia — Galion se dezvoltă la est de cuveta anterioară și este constituită numai din depozite sarmațiene (orizontul conglomeratic și orizontul productiv). Această cuveta este separată prin două creste de paleogen în trei subcuvete, denumite: subcuveta Crăciunești, subcuveta centrală și subcuveta Bisericii. În mina Galion s-au exploatat resturi ale stratului Kalk, iar în mina Crăciunești porțiuni din stratul Maria ne-exploatate în trecut. Stratele au înclinări de $15-40^{\circ}$ pe flancuri și $2-5^{\circ}$ în zona axială.

Din această cuveta s-au luat probe din cele două strate exploatabile, Maria și Kalk (tab. 1), cunoscute deja din cuveta Asău.

Cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești are cea mai mare dezvoltare din bazin, atingând o lungime de 25 km și o lățime de 4—5 km. Este cuprinsă între culmea Berzunț la est, iar la vest între dealul Comănești și dealul Goanța. Are fundamentul cel mai coborât din regiune astfel încât depozitele care formează umplutura bazinului ating în această zonă grosimea maximă de 800 m. Spre deosebire de cuvetele mici unde stratele de cărbuni s-au format pe întreaga suprafață efilindu-se către flancuri, în această cuveta stratele s-au dezvoltat numai pe flancuri, spre axul sinclinalului fiind substituite prin șisturi cărbunoase, argile negre și argile cenușii.

Cărbunile din flancul vestic se exploatează prin mina Leorda, stratele sînt în număr de 3 și au înclinări mari, pînă la 90° . Pe flancul estic se exploatează două strate prin mina Vermești, acestea avînd înclinări de $20-80^{\circ}$. Probele care au făcut obiectul studiului petrografic au fost recoltate după ambele flancuri (tab. 1).

Pe flancul vestic stratele sînt dispuse în formă de evantai care se desface spre nord astfel încît fiecărui strat din sud îi corespund în partea de nord două bancuri, care apoi sînt substituite prin argilă cărbunoasă.

Bancul inferior al fiecărui strat a fost denumit „vatră”, iar cel superior „coroană”. Către afloriment stratele au înclinări de $20-30^{\circ}$ ajungînd în adîncime la 90° și, uneori sînt deversate spre est.

Numerotarea stratelor în această zonă s-a făcut în ordine inversă depunerii de la I la III.

În aripa nordică stratul I coroană are grosimi de 0,30—0,50 m avînd în acoperiș marnă neagră friabilă și în culcuș marnă grezoasă. Stratul I vatră are aceleași grosimi iar sterlul dintre ele are 1,50—2 m. În aripa sudică stratul I are grosimi de 1,70—2 m.

Stratul II este situat la 8—12 m sub stratul I vatră avînd în aripa sudică grosimea de 1,30—1,60 m.



Stratul II coroană are grosimea de cca 0,50 m iar stratul II vatră 0,40—0,50 m, fiind separate de marne.

Între stratele II vatră și III coroană s-a mai separat o intercalație de cărbune avînd grosimea exploatabilă denumită „strățișorul” care în aripa nordică are grosimi cuprinse între 0,60—0,80 m îngroșîndu-se spre sud pînă la 1,20 m ca apoi să dispară brusc. Între „strățișor” și stratul III coroană se întîlnesc gresii sub forma unei pene avînd grosimea de 1 m în sud și 3 m în nord. Stratul III coroană atinge grosimea de 0,50—0,60 m și are în acoperiș gresie marnoasă și în cucluș marnă grezoasă. Stratul III vatră atinge 0,90 m grosime avînd în cucluș gresii masive friabile. Spre sud stratul III se efilează dispărînd treptat, iar spre nord devine șistos. Deci în zona Leorda cărbunele din sectorul nordic al minei este mai impur spre deosebire de sectorul sudic, deoarece devine șistos ajungînd chiar să fie substituit de șistul cărbunos și are un conținut în cenușă pînă la 70 %.

Pe flancul estic al cuvetei Leorda-Văsiești-Dărmănești s-au pus în evidență prin lucrări miniere și foraje două strate de cărbuni care se exploatează în mina Vermești. Acestea au fost numerotate în ordine stratigrafică I, II și paralelizate cu stratele Maria și Kalk din cuveta Asău (Chirița, 1959).

Stratul I este situat la cca 40—50 m deasupra fundamentului paleogen. Are grosimi cuprinse între 0,30 și 1,20 m avînd cuclușul constituit din marne și gresii iar acoperișul din marne friabile. Către nord stratul I se subțiază și dispăre brusc în timp ce spre sud devine șistos.

Stratul II se află la 17 m deasupra stratului I. Are grosimea de 0,90 m fiind alcătuit din cărbune asociat cu șist cărbunos și o intercalație sterilă de 0,56 m.

Ambele strate înclină în dreptul puțului cu 30° și spre nord cu 60°.

În zona Vermești situația este inversă în comparație cu Leorda, cărbunele devine mai șistos în sectorul sudic conținutul în cenușă ajungînd la 40 %, în comparație cu cel nordic unde este mai pur.

STUDIUL PETROGRAFIC

Analiza macroscopică. Cărbunii din bazinul Comănești se caracterizează prin luciu puternic care se datorește conținutului ridicat în vitrit. Au culoarea brun-închisă pînă la neagră, prezintă stratificație clară și spărtură neregulată. Stratificația este marcată prin alternanță de zone lucioase semilucioase și mate, care corespunde microscopic vitritului, claritului, metaxylitului și masei de bază.

Cărbunii din cuvetele Asău și Galion prezintă eflorescențe de sulf pe fețele de desfacere (stratele Maria și Coroban), depuneri de carbonat de calciu (stratele Chivoaia și Agachi) și oxizi de fier (stratul Wagner).

La cărbunii din cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești (sectorul Leorda) se remarcă numeroase oglinzi de fricțiune ce se datoresc solicitărilor tectonice care au afectat în special flancul vestic al cuvetei. Pe placa de porțelan acești cărbuni lasă o urmă de culoare brun închisă.



Analiza microscopică. Studiul microscopic s-a efectuat prin metoda secțiunilor lustruite, utilizându-se schema elaborată pentru huile de Comisia Internațională de Petrografie (ed. II-a 1963) la care s-au introdus unii termeni specifici cărbunilor bruni (tab. 2).

TABELUL 2

Schema petrografică adaptată pentru cărbunii din bazinul Comănești

Maceralale	Grupe de maceralale	Microlithotipi
metaxylit	xylynit	xylyt
telinit		
collinit	vitrit	vitrit
suberinul		
cutin'ul	exinit sau liptinit	clarit (vitrit + exinit)
rezinit		
sclerotinit	inertinit	
fuzinit	(fără mikrit)	fuzit

Analiza petrografică a scos în evidență participarea următorilor microlithotipi : xylyt, vitrit, clarit, fuzit și carbopirit, cărora le corespund ca grupe maceralale : grupa xylynitului, vitritului, exinitului și inertinitului.

Toate maceralalele existente în cărbune sînt cimentate între ele de masa de bază vitritică, formînd microlithotipi respectivi.

Masa de bază. Aceasta are un rol important în alcătuirea cărbunilor bruni. În cărbunii din bazinul Comănești datorită creșterii gradului de carbonificare nu se mai observă nici o urmă de structură în cuprinsul masei de bază.

În secțiuni lustruite are culoarea cenușiu-deschisă, puțin diferită de vitrit, este constituită în general din elemente nedeterminabile, rar recunoscîndu-se sfărîmături de cuticule, pereți de celule, granule izolate de rășină și fragmente mici de vitrit. Masa de bază are un conținut ridicat în pirită și substanță argiloasă.

Grupa xylynitului. În acest cărbune grupa xylynitului este reprezentată numai prin maceralul metaxylit, care se prezintă sub două tipuri, gelifiat și cu rășini. În cea mai mare parte păstrează aspectul lemnos și structura, dar culoarea sa este neagră și prezintă luciu puternic.

În stratul Maria, (cuveta Galion) s-a observat un metaxylit cu rășini, secționat după mai multe direcții din care cauză acestea au forme diferite :



rotunde, eliptice și alungite. Într-o secțiune transversală s-a remarcat un metaxylit cu celule deformate rotunde și eliptice, la care se disting inele anuale.

Stratul Kalk conține frecvente metaxylite cu rășini avînd structură foarte clară. În una din probe s-a observat un metaxylit cu raze medulare și altul reprezentînd o tulpiniță presată, a cărui structură conține granule de rășini eliptice. Granulele de rășină au în interior striatiuni orientate oblic, de culoare mai închisă care indică proveniența din lemn de conifere.

Stratul Irina conține foarte puțin metaxylit, două lentile într-un singur profil.

În stratul Coroban metaxylitul predomină prezentîndu-se sub forme variate : un metaxylit secționat transversal ale cărui vase longitudinale conțin rășini, altul se poate urmări pe toată lungimea șlifului avînd la unul din capete granule mici eliptice de rășină. Tot în acest strat se observă o tulpiniță ușor presată în centrul căreia structura nu se mai recunoaște. Către margini este dispusă radiar conținînd rășini și rare granule mici de pirită, izolate.

În stratul Wagner acest maceral apare numai în 3 probe sub formă de lentile cu rășini specifice coniferelor.

Stratele superioare Chivoaia și Agachi, nu conțin de loc metaxylit.

În cărbunile din cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești metaxylitul are același mod de prezentare ca și în restul bazinului fără a predomina procentual.

În mina Leorda sectorul sudic s-a remarcat un metaxylit cu structura păstrată parțial, în special pe margini avînd celulele impregnate cu rășini dispuse regulat. Într-o altă probă din stratul III s-a întîlnit un metaxylit cu structură asemănătoare genului *Taxodioxyton* citat în cărbunii terțiari și metaxylit cu rășini de formă neregulată. Tot în probele recoltate din mina Leorda s-a întîlnit un metaxylit ce conține rășini mari neregulate, unele apropiate de forma eliptică, iar către partea centrală a suprafeței se observă telinit cu rășini avînd relieful foarte slab (pl. I, fig. 2).

În sectorul Vermești metaxylitul este prezent în ambele strate. Stratul I conține metaxyle cu inele anuale de creștere. În statul II s-a observat că unele probe sînt constituite exclusiv din metaxylit. S-a remarcat o tulpiniță presată avînd structura dispusă radiar și metaxylit cu inele anuale și structura ondulată.

Metaxylitele gelifiate sînt mai puțin frecvente și nu au structura prea clară din cauza impregnării cu gel humic. La unele probe s-a recunoscut metaxylit gelifiat ale cărei celule au forme neregulate indicînd prezența lemnului de foioase (pl. I, fig.1).



În concluzie, microlithotipul xylit reprezentat în exclusivitate prin maceralul metaxylit se află în proporție redusă față de ceilalți microlithotipi, păstrându-se numai fragmentele ce conțin rășini sau gel humic în cavitățile celulare. De cele mai multe ori rășina provine din conifere dînd indicații asupra genezei sale.

Prezența numai a metaxylitului în cărbunii din bazinul Comănești îi situează pe o treaptă superioară în categoria cărbunilor bruni.

Grupa vitrinitului. În acest cărbune grupa vitrinitului este reprezentată prin maceralele telinit și collinit care predomină. Ca mod general de prezentare, aceste macerale în lumină reflectată au culoarea cenușiu-deschisă pînă la albă, impurificate uneori de pirită fină sau depuneri secundare pe crăpături. În secțiuni verticale apare sub formă de benzi, fragmente sau lentile de dimensiuni variabile care reprezintă tulpinițe presate, iar în cele orizontale fragmente cu contururi neregulate.

Telinitul, în stratul Maria (cuveta Galion) apare în cantitate foarte mică avînd structura celulară abia perceptibilă. Cavitățile celulare ale telinitului sînt umplute parțial sau total cu rășină. În cadrul acestor structuri s-au recunoscut tulpinițe secționare transversal, presate și inele anuale.

În stratul Kalk telinitul prezintă structură dantelată.

Stratul Irina conține mai mult telinit decît primele două avînd structura foarte fină și interiorul impregnat cu rășină (pl. I, fig.3).

În stratul Coroban prezența acestui maceral s-a constatat în special în probele recoltate din sectorul Asău și Lumina avînd aceeași structură fină uneori abia perceptibilă. Unele fragmente conțin în partea centrală collinit și la exterior telinit cu rășini străbătut de crăpături cu orientare constantă, umplute cu pirită secundară.

Stratul Wagner (cuveta Asău) conține telinit foarte puțin numai în două probe, avînd slabe urme de inele anuale.

În stratul Chivoaia s-a remarcat o fișie de telinit alături de un collinit, limita între cele două macerale fiind gradată.

Stratul Agachi conține telinit cu structură fină în cantitate mare.

În mina Leorda (cuveta Văsiești-Dărmănești) sectorul nordic, la unele probe telinitul ocupă întreaga suprafață și prezintă aceeași structură fină ca în restul bazinului.

În sectorul sudic predomină telinitul cu rășini de formă eliptică și rotundă. La una din probe s-a observat telinit cu structură slabă în centru și ondulată către margini.



În mina Vermești stratul I s-a observat telinit cu o structură neclară, conținând pirită dispusă constant pe crăpături.

Stratul II conține unele probe constituite exclusiv din vitrinit. Telinitul conține sfărâmturi de cuticule și granule mici de rășină cu relief slab.

Collinitul se află în cantitate mult mai mare decât telinitul (pl. I, fig. 4). De cele mai multe ori este impurificat de pirită sub formă de granule (stratul Kalk și Coroban).

La una din probe (stratul Coroban) collinitul conține crăpături mici ca niște liniuțe, impregnate cu pirită secundară. Alte probe, din stratele Kalk și Coroban conțin lentile de collinit înconjurate de celule suberinice.

În stratul Irina s-a remarcat în mod deosebit o bandă de collinit care traversează secțiunea diagonal, conținând foarte mulți scleroți (teleutospori).

În stratele Chivoaia și Agachi collinitul predomină prezentându-se aproape întotdeauna sub formă de benzi în cuprinsul cărora se observă crăpături paralele cu stratificația, pe care s-a depus pirită secundară. Pirită este abundentă în anumite probe din stratul Agachi.

În cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești, mina Leorda, în sectorul nordic, collinitul se prezintă sub formă de benzi cu rare crăpături neregulate și rășini abia perceptibile, alternând cu clarit de cuticule. La una din secțiunile orizontale collinitul prezintă crăpături neregulate cu aspect de mozaic și în altă probă conține mai multe cuticule sudate.

În sectorul sudic la unele probe se observă treceri gradate de la telinit la collinit și granule de rășină rotunde.

În probele din mina Vermești s-a observat mai puțin collinit decât la mina Leorda.

În stratul I din mina Vermești s-au remarcat alternanțe de benzi de collinit cu crăpături fine, unele bordate de celule suberinice.

Mai multe secțiuni din cuprinsul stratului II sînt alcătuite exclusiv din vitrit reprezentat prin ambele macerale : telinit și collinit. În stratul II collinitul nu se deosebește cu nimic în privința modului de prezentare de restul bazinului.

În concluzie microlithotipul vitrit are un rol deosebit de important în formarea acestor cărbuni. Predominarea maceralului collinit pledează pentru gradul ridicat de carbonificare al cărbunilor de la Comănești.

Grupa exinitului. În cărbunii din bazinul Comănești, grupa exinitului este constituită din maceralele : suberinit, cutinit și rezinit.



Suberinitul este foarte slab reprezentat comparativ cu celelalte două macerale care abundă în toate probele. Se prezintă sub formă de benzi ce înconjoară lentilele de vitrit sau alte detalii și sub formă de benzi paralele grupate câte 3—4 în masa de bază sau în vitrit (pl. II, fig. 1). Uneori, datorită uscării, acestea sînt ondulate sau încrêțite. În lumină reflectată suberinitul are culoarea brun deschisă-gălbuie, iar în unele probe din stratele superioare (Chivoaia, Agachi) structura este abia perceptibilă.

La probele de cărbuni din cuvetele Asău și Lăloaia-Galion se constată următorul mod de prezentare :

În stratul Maria suberinitul apare sub formă de lentile și fișii ondulate ;

În stratul Kalk s-a observat într-o singură probă, bordînd o lentilă de vitrit ;

În stratele Irina și Agachi nu s-a întîlnit suberinit ;

Probele din stratul Coroban au un conținut ridicat în suberinit comparativ cu celelalte strate prezentîndu-se sub formă de benzi subțiri paralele sau înconjurînd lentile de collinit ;

În stratul Wagner suberinitul prezintă o structură abia perceptibilă, recunoscîndu-se mai mult după culoarea brun-deschisă ;

Suberinitul este prezent aproape în toate probele din stratul Chivoaia, avînd același mod de prezentare ca și în celelalte strate, structura însă este abia vizibilă, destrămată, ondulată și are culoare apropiată de vitrit.

În zona estică a bazinului (cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești), suberinitul se află în cantități neglijabile comparativ cu zona vestică, observîndu-se numai urme ale celulelor suberinice în cîteva probe. Uneori nu se mai recunoaște structura acestora ci numai benzi înguste de culoare cenușiu gălbuie.

În mina Leorda, sectorul sudic, se observă benzi mici întrerupte, reprezentînd celule de plută, care trec treptat la benzi continui de culoare gălbuie la care nu se mai observă structura.

În sectorul Vermești s-au întîlnit celule suberinice numai în două probe, conținînd benzi paralele cuprinse în vitrit.

Absența suberinitului sau cantitatea infimă care se află în cărbunele din cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești este un indiciu asupra gradului ridicat de carbonificare al cărbunilor din zona estică a bazinului.

Cutinitul reprezintă maceralul predominant din cadrul grupei exinitului în constituția acestor cărbuni. Este reprezentat prin cuticule bine conservate cu pereții groși sau subțiri, uneori păstrîndu-se numai mesophilul (pl. II, fig 2).



Stratul Maria este bogat reprezentat atât prin cuticule cu pereții subțiri cât și prin cuticule cu pereții groși.

În stratele Kalk și Irina acest maceral se află în cantitate mai mică. Într-una din probe, aparținând stratului Irina, se remarcă o cuticulă cu pereții groși interiorul vitritizat, la care se observă foarte bine dențiția internă.

Stratul Coroban conține mult cutinit și mesophil, unele cuticule fiind odulate.

În stratul Wagner cutinitul, poate mai puțin frecvent decât în stratul Coroban, are același mod de prezentare. În afară de cunoscutele cuticule cu pereții groși secționare longitudinal sau transversal, într-o probă s-a observat mesophil având forme pentagonale, bine conturat și câteva cuticule dantelate, cu pereții groși.

În probele din stratul Chivoaia cuticulele nu sînt atât de numeroase, s-au deosebit câteva cuticule bine conturate la care se distinge dențiția internă, în schimb în toate secțiunile analizate s-a observat mesophil. Uneori mesophilul este dispus în forme lenticulare, indicînd o structură caracteristică foioaselor (F r e u n d, 1952).

Stratul Agachi conține cuticule cu pereții fini și mesophil avînd de asemenea structură fină, deosebită de celelalte strate.

În zona estică (cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești) cutinitul nu se deosebește ca mod de prezentare. Apar cuticule cu pereții fini sau groși, mesophil și rar cuticule sfărîmate.

Probele din mina Leorda conțin cuticule cu pereții fini, unele avînd o împletitură asemănătoare hifelor și altele dispuse concentric. În sectorul sudic al minei, în zona unde stratele sînt contopite se observă cuticule neobișnuit de lungi, care depășesc lungimea cîmpului microscopic și mesophil cu contururi lentiforme.

În sectorul Vermești se observă de asemenea cuticule cu pereții subțiri și interiorul vitritizat, unele dispuse concentric, iar în secțiuni orizontale zone întregi cu mesophil.

Microlithotipul rezultat din masa de bază vitrinitică și cutinit este claritul de cuticule, care apare frecvent în constituția cărbunilor din bazinul Comănești.

Claritul este prezent în toate stratele avînd o frecvență mai mare în stratul Coroban unde este alcătuit din cuticule cu pereții groși și mult mesophil.

În cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești singura deosebire în modul de prezentare al claritului o constituie aspectul cuticulelor care sînt sfă-



rîmate datorită tectonizării puternice a acestei zone, în special în mina Leorda.

Prezența cutinitului și a microlithotipului clarit de cuticule, aproape în toate probele analizate dă indicații referitoare la geneza cărbunilor și anume participarea foioaselor în proporție relativ mare, la formarea cărbunilor din bazinul Comănești.

Rezinitul, un alt maceral din grupa exinitului, contribuie alături de cutinit la alcătuirea acestor cărbuni, proveniența sa fiind legată de lemnul de conifere. Frecvent umple cavitățile celulare ale metaxylitului și telinitului avînd un relief slab sau apare sub formă de granule izolate de dimensiuni variabile și forme neregulate, rotunde sau eliptice. Aceste granule sînt incluse în masa de bază sau în collinit, prezentînd un relief mai puternic și un contur mai pronunțat. Uneori granulele de rășină conțin striațiuni oblice în interior sau zimți foarte fini pe margini, caractere specifice coniferelor (pl. II, fig. 3).

În stratul Maria nu s-a observat prea mult rezinit. În stratul Kalk rășinile impregnează metaxylitul sau telinitul sau apar granule izolate variate ca dimensiuni și forme.

La probele examinate din stratul Irina se găsesc numai rășini legate de metaxylit și telinit.

Stratul Coroban conține de asemenea rezinit foarte puțin. La una din probe s-a observat o tulpiniță presată cu structura radiară, conținînd rășini și rare granule de pirită.

În stratele Wagner, Chivoaia și Agachi rășinile apar sporadic, în granule de dimensiuni foarte mici.

La cărbunele din cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești rezinitul este mai slab reprezentat. În mina Leorda rășinile sînt cuprinse în general în metaxylit și telinit (pl. II, fig. 4).

În sectorul Vermești s-au observat și rășini izolate, de dimensiuni mici cuprinse în masa de bază și forme lenticulare cu granule mici rotunde reprezentînd structuri de conifere.

Prezența rezinitului, într-o bună parte din probele studiate cuprinzînd toate stratele de cărbuni, reprezintă dovada participării coniferelor alături de foioase la formarea cărbunelui, cu toate că proporția lor este mult mai redusă.

Grupa inertinitului. Această grupă este foarte slab reprezentată prin măceralele fuzinit și sclerotinit.

Fuzinit — varietatea fuzinit moale — s-a observat numai în cîteva probe. În stratul Agachi este mai bine reprezentat prin fragmente mai



mari cu structura clară. În mina Leorda s-a întâlnit într-o singură probă din sectorul nordic și în alte câteva în cel sudic (pl. III, fig. 1).

În mina Vermești s-a observat fuzinit numai în două probe din stratul II, câte o fișie, dar este sfărâmat. Prezența fuzinitului în cantitate infimă, confirmă faptul că turbăria în care s-a format zăcămintul a fost submersă în permanență și numai o cantitate infimă de material s-a aflat în contact cu aerul, generînd fuzit.

Sclerotinitul, deși prezent în mai multe probe, apare de asemenea în cantitate redusă datorită dimensiunilor mici ale sporilor ciupercilor din care provine și a rarității în care se întîlnesc.

În zona vestică a bazinului (cuvetele Asău și Galion) acest maceral este mai bine reprezentat comparativ cu zona estică, întîlnindu-se aproape în toate probele. Este reprezentat prin scleroți monocelulari rotunzi sau în formă de pară și scleroți pluricelulari : teleutospori, ascospori, *Sclerotites brandonianus* Jeffrey et Chrysler, care este forma caracteristică pentru cărbunii terțiari.

În stratul Maria s-au observat scleroți aparținînd genului *S. brandonianus*, colonii de teleutospori și plectenchime ce au putut fi urmăriți pe toată lungimea secțiunii verticale, în jurul căreia s-au observat mai mulți scleroți de tip *brandonianus*.

În acest strat se poate considera că sclerotinitul reprezintă un nivel reper.

În stratul Kalk s-au observat numai cîțiva scleroți aparținînd genului *S. brandonianus*, teleutospori și fragmente de hife în două probe.

În stratul Irina cu toate că numărul probelor a fost mai mic, s-au observat cei mai mulți scleroți monocelulari și teleutospori constituind colonii.

Stratul Coroban conține forme variate de sclerotinit : plectenchime, hife, scleroți monocelulari și pluricelulari de tip *multicellulatus* și *brandonianus*. Într-o probă din apropierea culcușului se poate urmări plectenchim din care se desprind scleroți.

Stratul Wagner spre deosebire de celelalte, conține un nou tip de scleroți caracteristici pentru Terțiar, în formă de pară.

Stratele Chivoaia și Agachi conțin sclerotinit puțin.

În minele Leorda și Vermești sclerotinitul are același mod de prezentare avînd însă o frecvență mai mică (pl. III, fig. 2,3). S-au semnalat cîțiva scleroți aparținînd genului *S. brandonianus*. Nu s-au observat de loc hife și plectenchime.



Prezența sclerotinitului în toate stratele, în unele probe cu frecvență destul de mare dovedește că ciupercile au participat activ la transformarea materialului în turbărie.

Compoziții minerali. Sînt reprezentați prin pirită și argilă, care uneori în combinație cu masa de bază vitrinitică dau microlithotipii : carbopirit și carbargilit (pl. III, fig. 4).

Pirita, în cărbunii din bazinul Comănești se prezintă sub ambele forme : singenetică și epigenetică. Pirita singenetică se prezintă sub formă de granule de la cele mai fine, dispersate în toți microlithotipii pînă la cuiburi și foarte rar granule mai mari. Pirita epigenetică apare sub formă de depuneri pe unele crăpături existente în masa de bază sau în alți microlithotipi.

Stratul Maria conține relativ mult carbopirit, fiind considerat cel mai impur.

În stratele Kalk, Irina și Coroban se observă de asemenea pirită fin diseminată în masa de bază și vitrinit, iar în stratul Chivoaia în special pe crăpături, depusă ulterior formării cărbunelui.

Stratul Agachi conține alături de carbopirit și pirită singenetică, depuneri de pirită pe crăpăturile collinitului.

În cărbunele din zona estică a bazinului, pirită este mai frecventă în masa de bază. La una din probele din mina Leorda sectorul sudic, alături de formele cunoscute s-a întîlnit o structură impregnată cu pirită. În zona unde stratele sînt contopite s-a constatat multă pirită care a substituit interiorul celulelor.

În sectorul Vermești, stratul I este foarte impur.

Din modul de prezentare al piritei rezultă că aceasta impurifică foarte mult cărbunii cercetați, în special datorită faptului că de cele mai multe ori este intim legată de substanța cărbunoasă fiind fin diseminată. Prezența piritei în cantitate mare confirmă originea submersă a turbăriei și bogăția mare în sulfați de fier a apelor care au acoperit-o.

Substanța argiloasă este de asemenea destul de răspîndită în cărbunii din bazinul Comănești, fiind semnalată în toate stratele.

În stratele Maria și Wagner argila este legată intim de substanța cărbunoasă formînd microlithotipul carbargilit în timp ce în celelalte strate impurifică masa de bază și microlithotipii prezentînd contururi neregulate.

În cuveta Leorda-Văsiești-Dărmănești substanța argiloasă are același mod de prezentare. La unele probe din mina Leorda apare sub formă de benzi de carbargilit alternînd cu substanța cărbunoasă.



În sectorul Vermești, argila impurifică microlithotipii afectând în special masa de bază, dar nu este atât de abundentă încât să formeze carbargilit.

Analiza cantitativ-petrografică. Analiza procentuală pe microlithotipi s-a efectuat prin metoda integrării obținându-se valorile medii pe strate (tab. 3).

TABELUL 3

Analiza cantitativă a cărbunilor din bazinul Comănești

Cuveta și mina	Stratul	masa de bază	vitrit + metaxylit	clarit	compo-nenți minerali
Cuveta Asău + Lăloaia-Galion (Minele R.A.L., Galion-Crăciunești)	Maria	42,48 %	44,70 %	10,80 %	2,02 %
	Kalk	34,34 %	48,56 %	16,42 %	0,68 %
	Irina	20,52 %	77,14 %	1,56 %	0,78 %
	Coroban	36,43 %	57,58 %	5,75 %	0,42 %
	Wagner	36,73 %	51,91 %	9,91 %	1,45 %
	Chivoaia	35,55 %	58,25 %	5,82 %	0,38 %
Valori medii pe zona vestică a bazinului		34,34 %	56,35 %	8,37 %	0,96 %
Mina Leorda Cuveta Leorda- Văsiești-Dărmănești	I	13,37 %	50,83 %	34,59 %	1,21 %
	II	19,30 %	57,88 %	21,41 %	1,41 %
	III	13,22 %	55,33 %	30,00 %	1,55 %
	I-III contopit	22,30 %	40,34 %	27,60 %	9,76 %
Mina Vermești	I	31,28 %	43,38 %	19,43 %	5,91 %
	II	66,98 %	16,05 %	12,73 %	4,24 %
Valori medii pe zona estică a bazinului		27,73 %	43,97 %	24,29 %	4,01 %

În determinările cantitative ale acestor cărbuni au existat unele inconveniențe. Prezența masei de bază ca ciment s-a confundat uneori cu ceara în care a fost înglobat praful de cărbune. De asemenea la integrare nu s-a putut separa metaxylitul de vitrit.

În ceea ce privește substanța minerală, pirita se prezintă de cele mai multe ori fin diseminată și argila tot sub formă de impurități răspândite pe tot cuprinsul microlithotipilor, deci nu au putut fi integrate separat, din acest punct de vedere făcându-se mici erori.

Se constată predominarea grupelor macerale xylinit și vitrinit care au valori medii pe bazin de 50,16 %, masa de bază vitrinitică 31,04 % și grupa exinitului 16,33 %. Deci în constituția cărbunilor din bazinul Co-



mănești a predominat materialul lemnos din care au rezultat maceralele : metaxylit, telinit, collinit, suberinit, cutinit și rezinit toate incluse într-o masă de bază vitrinitică provenită din soluțiile bogate în acizi humici.

Analiza chimică

Această analiză se referă numai la materia combustibilă care are importanță în stabilirea gradului de carbonificare al unui cărbune.

În cuvele Asău și Lăloaia-Galion din zona vestică a bazinului, rezultatele analizelor chimice sînt următoarele : materii volatile 44,55 % — 52,35 %, carbon fix 47,65 % — 55,45 % ; carbon 69,70 % — 75,80 %, hidrogen 5,60 % — 6,25 %, sulf combustibil 2,75 — 4,85 %. Puterea calorifică superioară este cuprinsă între 7068 — 7411 kcal/kg și cea inferioară 6766 — 7084 kcal/kg.

Cărbunele de pe flancul vestic al cuvelei (mina Leorda), Leorda-Văsiești-Dărmănești prezintă următoarele valori : materii volatile 49,03 — 50,20 %, carbon fix 49,8 — 50,70 %, sulf combustibil 5,6 — 9,2 %, hidrogen apreciat în jur de 5,3 %, puterea calorifică superioară între 1171 — 7256 kcal/kg și cea inferioară 6885 — 7970 kcal/kg.

Pe flancul estic al cuvelei (mina Vermești) materiile volatile variază între 50,10 — 65,30 %, iar carbonul fix între 34,70 — 49,90 %. Sulful combustibil prezintă valori de 2,3 — 4,3 %, iar hidrogenul este apreciat în jur de 5,3 %.

Puterea calorifică superioară este cuprinsă între 6821 — 7271 kcal/kg, iar cea inferioară 6535 — 6985 kcal/kg.

După rezultatele analizelor chimice acești cărbuni se încadrează în grupa cărbunilor bruni lucioși, fapt ce reiese și din analiza petrografică după modul de prezentare al microlithotipilor.

Concluzii

Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Comănești a pus în evidență următorii microlithotipi : xylit, vitrit, clarit și în cantități infime fuzit, incluși într-o masă de bază vitrinitică, de cele mai multe ori impurificată de pirită fin diseminată.

Pe baza analizei procentuale a microlithotipilor s-a constatat că vitritul la care s-a integrat și metaxylitul are valori cuprinse între 40 — 60 %, claritul între 9 — 34 %, substanțele minerale între 1,21 — 9,76 % și masa de bază 20 — 65 %.

În cadrul xylitului este prezent numai metaxylitul și acesta în proporție destul de mică. Lipsa xylitelor obișnuite, alături de cantitatea



redusă de suberinit și absența sa în stratele superioare, demonstrează un grad de carbonificare ridicat al cărbunilor din bazinul Comănești, în clasa cărbunilor bruni.

S-au determinat forme de scleroți caracteristici pentru Terțiar : *S. brandonianus* și scleroți monocelulari în formă de pară, care alături de coloniile de teleutospori și ascospori scot în evidență rolul important al ciupercilor în activitatea de descompunere a materialului inițial generator de cărbune.

Prezența claritului de cuticule și predominarea maceralului cutinit față de rezinit, dau indicații asupra predominării lemnului de foioase și participarea lemnului de conifere în măsură mai mică la alcătuirea acestui cărbune.

Modul de conservare al detaliilor pînă la cele mai fine resturi vegetale (cuticule cu pereții foarte subțiri), rădăcini și trunchiuri în poziție normală, sînt dovezi ale autohtoniei zăcămintului.

Cărbunele s-a format într-o turbărie submersă prin procese de gelifiere, generînd majoritatea microlithotipilor (metaxylit, vitrit, clarit) și numai rareori mici porțiuni din suprafața turbăriei au venit în contact cu aerul dînd naștere fuzitului. Apele care au acoperit turbăria, fiind bogate în sulfatați de fier, au precipitat pirită singenetică simultan cu formarea cărbunelui, frecventă în toți microlithotipii acestui zăcămint, inclusiv în masa de bază, care uneori a dus la formarea microlithotipului carbopirit.

Datele obținute din studiul petrografic împreună cu rezultatele analizelor chimice, sînt elementele care fac ca acești cărbuni să fie încadrați în grupa cărbunilor bruni lucioși, fiind utilizați în special în scopuri energetice.

BIBLIOGRAFIE

- Athanasiu S. (1910) Asupra prezenței cenușelor andezitice în straturile sarmatice din partea de sud a Moldovei. *D. S. Insl. Geol. Rom.*, II, București.
- Chiriac I. (1959) Prospecțiuni și explorări geologice pentru cărbuni în bazinul Comănești. *Com. Geol. Sl. tehn. econ.*, A, 5, București.
- Ciocîrdel R. (1943) Neue Daten über das Alter des Beckens von Comănești (Bezirk Bacău, Rumänien). *Monit. Petrole roum.*, XLIV/1-2, București.
- Freund H. (1952) Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Band II. Frankfurt am Main.
- Macarovic N. (1943) Asupra vîrstei geologice a bazinului Comănești, jud. Bacău. *Rev. șt. V. Adamachi*, 1, XXIX, Iași.
- (1949) Sur certaines mammifères fossiles dans le bassin de Comănești. *Ann. scientif. de l'Univ. de Jassy*, XXVII, Jassy.



- Popescu-Voitești I., Protopopescu G. h. (1923) Cîteva observațiuni asupra bazinului pliocenic de la Comănești, jud. Bacău. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, VI, București.
- Preda M. D. (1913) Geologia regiunii subcarpatice din partea de sud a districtului Bacău. *An. Inst. Geol. Rom.*, VII, București.
- Stoica C. (1956) Bazinul Comănești (Bacău). *Anal. Univ. C. I. Parhon (seria) șt. nat.*, 9, 1, București.
- Teisseyre N. (1897) Zur Geologie der Bacauer Karpathen. *Jahrb. d.k.k. geol. R. A.*, XLVIII, Wien.
- * * * Internationales Lexikon für Kohlenpetrologie 1963. Internationale Kommission für Kohlenpetrologie. Paris.

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES CHARBONS BRUNS BRILLANTS DU BASSIN COMĂNEȘTI (DÉPARTEMENT BACĂU)

(Résumé)

Le gisement carbonifère Comănești est situé sur le versant oriental des Carpates Orientales, dans une dépression post-tectonique de la zone marginale du flysch. C'est le Sarmatien qui constitue la formation productive.

Conformément à l'étude pétrographique, on a établi la composition macérale du charbon, appartenant aux groupes xylinite, vitrinite et exinite ; les deux premiers groupes ont des valeurs comprises entre 40% et 60%, et le dernier entre 9% et 34%.

Le charbon présente un haut degré de carbonification, se situant parmi les charbons bruns supérieurs. La quantité réduite de métaxylite et l'absence du subérinite dans les couches supérieurs sont les éléments qui le démontrent.

Grâce à la prédominance du groupe macéral du vitrinite et à la quantité infime de fusinite, on a conclu que la formation du charbon a eu lieu par des processus de gélification, dans une tourbière submergée où le matériel ligneux, générateur des microlithotypes métaxylite, vitrinite et clarite a prédominé.

Le gisement s'est formé par accumulation autochtone car on y a trouvé des racines et des troncs d'arbres en position normale et des détails très bien conservés (cuticules à fins parois, structures végétales).

Les analyses chimiques confirment les résultats obtenus de l'étude pétrographique qui a conduit à l'intégration des charbons du bassin Comănești dans le groupe des charbons bruns brillants.





PLANȘA I



PLANȘA I

- Fig. 1. — Metaxylit gelifiat. Mina Leorda, sector sudic; stratul III, profil V, $\times 130$.
Métaxylite gélifiée. Mine Leorda, secteur méridional; couche III, profil V, $\times 130$.
- Fig. 2. — Metaxylit cu rășini. Mina Leorda, sector sudic; stratul III, $\times 130$.
Métaxylite à résines. Mine Leorda, secteur méridional; couche III, $\times 130$.
- Fig. 3. — Telinit. Mina R.A.L. (sector Rafira); stratul Irina, $\times 130$.
r — granule de rășină.
Télinite. Mine R.A.L. (secteur Rafira); couche Irina, $\times 130$.
r — granules de résine
- Fig. 4. — Collinit cu fisuri perpendiculare pe stratificație. Mina R.A.L. (sector Rafira); stratul Irina, $\times 130$.
Collinite à fissures perpendiculaires sur la stratification. Mine R.A.L. (secteur Rafira); couche Irina, $\times 130$.

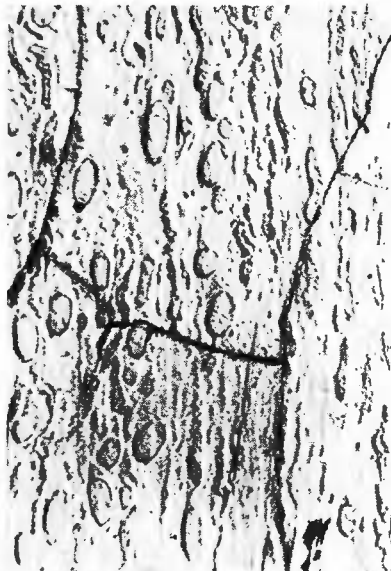




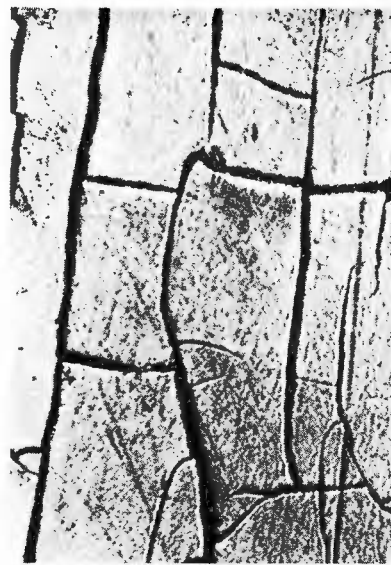
1



2



3

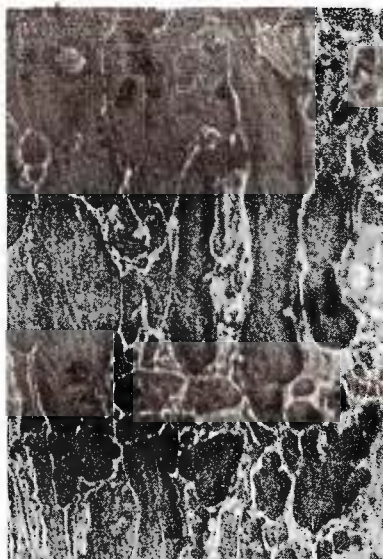
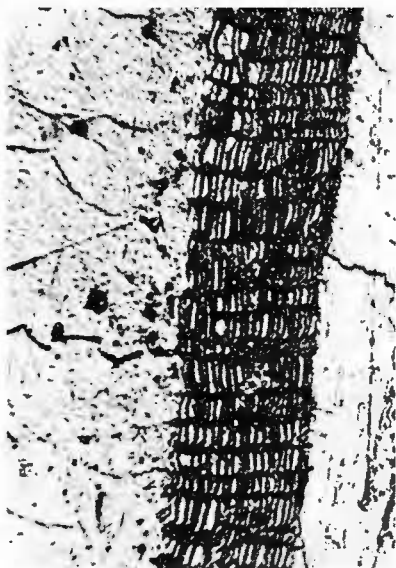


4

PLANȘA II

- Fig. 1. — Suberinit inclus într-un vitrinilit. Mina R.A.L. (sector Asău); stratul Wagner, $\times 130$,
Subérinite incluse dans une vitrinite. Mine R.A.L. (secteur Asău); couche Wagner
 $\times 130$.
- Fig. 2. — Cutinit. Mina R.A.L.; plan I 205; stratul I, $\times 130$.
Cutinite. Mine R.A.L.; plan I 205, couche I, $\times 130$.
- Fig. 3. — Rezinit (structură caracteristică coniferelor). Mina R.A.L. (sector Rafira); stratul
Irina, $\times 130$.
Résinite (structure caractéristique aux conifères). Mine R.A.L. (secteur Rafira);
couche Irina, $\times 130$.
- Fig. 4. — Rășini cu contururi neregulate. Mina Leorda; sector sudic; stratul II, $\times 130$.
Résines à contours irréguliers. Mine Leorda; secteur méridional; couche II, $\times 130$.





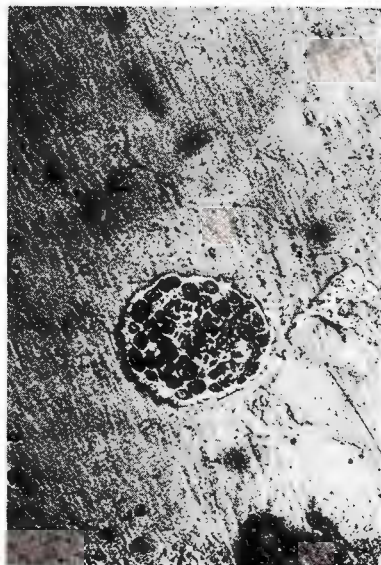
PLANȘA III

- Fig. 1. — Fuzinit. Mina Leorda ; sector sudic ; stratele I—III, $\times 130$.
Fusinite. Mine Leorda ; secteur méridional ; couches I à III, $\times 130$.
- Fig. 2. — *Sclerotites multicellulatus* inclus în masa de bază vitrinitică. Mina Vermești ; stratul II, $\times 130$.
Sclerotites multicellulatus inclu dans la masse fondamentale vitrinitique. Mine Vermești ; couche II, $\times 130$.
- Fig. 3. — Colonie de scleroși pluricelulari (teleutospori). Mina Vermești ; stratul I, $\times 130$.
Colonie de sclerotes pluricellulaires (téleutospores). Mine Vermești ; couche I, $\times 130$.
- Fig. 4. — Carbopirit. Mina Leorda ; couche I, $\times 130$.
Carbopyrite. Mine Leorda ; couches I à III, $\times 130$.





1



2



3



4

STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR BRUNI DIN BAZINUL VALEA ALMAȘULUI-SOMEȘ (MINELE TICU ȘI TĂMAȘA)

DE

ION MATEESCU

Abstract

Petrographical Study on Brown Coal of the Valea Almașului-Someș Basin (Ticu and Tămașa Mines). This study presents in its first part data related to the geology of the Brown coal, Oligocene in age, of the Valea Almașului-Someș basin, Șorecani region, to mines under exploitation (Ticu and Tămașa), as well as to coal seams. The petrographical study pointed out the petrographical components (microthotypes) and the constitution elements (macerals). The petrographical data are completed with the results of the chemical analysis, and those obtained by the analysis for detecting rare elements. Conclusions are reached as regards the genesis conditions of the coal seams, as well as their economical value. Finally, a comparison is made between the petrographical composition of the Oligocene coal of the Șorecani region and that of the Oligocene coal from the Valea Jiului basin.

CUPRINS

	<u>Pag.</u>
I. Geologia regiunii	145
A. Istoricul cercetărilor geologice	145
B. Stratigrafia	146
C. Formațiunile existente în zona exploatărilor de cărbuni Tămașa și Ticu	149
D. Considerații asupra vârstei stratelor de cărbuni	151
E. Tectonica regiunii	152
II. Considerații asupra extinderii actuale a câmpului minier Șorecani. Istoricul lucrărilor miniere din regiune	152
A. Descrierea exploatărilor existente în prezent în regiunea Șorecani	153
B. Stratele de cărbune Francisc și Rozalia și rocile în care sînt cuprinse	156
C. Dificultăți de exploatare. Considerații hidrogeologice	159
D. Colectarea probelor de cărbune	159



III. Studiul petrografic al cărbunelui	160
A. Studiul macroscopic	160
B. Studiul microscopic	161
Compozenții petrografici (microlitotipii) ai cărbunelui	161
1. Vitritul	162
2. Claritul	165
3. Masa de bază	169
4. Fuzitul	170
Elementele de constituție (macerale)	171
1. Rășini	171
2. Cuticule	172
3. Xilite	173
4. Tulpini de dimensiuni mici și alge caracteristice	173
5. Scleroși	174
Compozenții minerali	174
1. Pirita	174
2. Carbonatul de calciu și carbonatul de fier	174
3. Marnocalcarul	175
4. Cuarțul	175
5. Argila	175
IV. Analiza chimică și analiza elementelor rare	175
V. Comparație între alcătuirea petrografică și chimică a stratelor Francisc și Rozalia și valoarea lor economică	177
VI. Comparație între alcătuirea petrografică a cărbunilor din bazinul oligocen Valea Almașului-Someș, cu a aceloră din bazinul Valea Jiului	178
VII. Condițiile de formare a stratelor de cărbuni Francisc și Rozalia	179
VIII. Concluzii	179

Bazinul Valea Almașului este situat în partea de NV a Transilvaniei și ocupă o suprafață de forma unui triunghi între localitățile Jibou la nord, Mera la est și Panic la vest. Bazinul este încadrat în partea de sud și sud-vest de masivul Munților Apuseni și Vlădeasa, iar spre vest de munții Mezeș, care se continuă spre nord-vest și nord cu masivul Ticăului. La est, bazinul Almașului se deschide larg spre depresiunea Transilvaniei.

Suprafața ocupată de exploatările miniere Șoreceni se află în sudul bazinului și din punct de vedere administrativ aparține de județul Cluj.

Așezările mai populate din regiune sînt: Arghiș, Ruginoasa, Ticu, Tămașa și Petrindul Mare. Legătura între aceste localități se face prin drumuri carosabile pentru orice tonaj. În privința legăturii cu căile ferate, deservirea se poate face prin gara Aghireș, situată la 14 km de exploatarea Ticu și Huedin, la cca 20 km de exploatarea Tămașa.



Ca unități industriale se găsesc în regiune : uzina electrică, fabrica de ipsos și întreprinderea de caolin, toate situate în Aghireș, precum și exploatarea minieră Șorecani pentru exploatarea minelor Ticu și Tămașa.

Regiunea Șorecani are în general un aspect deluros, cu înălțimi ce variază de la 300 m în lunca văii Almașului la 576 m în Dealul Stogarilor.

Regiunea este străbătută de valea Bozolnic și valea Dragomirului care se varsă împreună în valea Almașului. Urmează apoi valea Dîncului, care străbate dealurile Dîncului și Tămașei, vărsîndu-se în valea Almașului,¹ la nord de comuna Tămașa, după ce primește și debitul văii Telec. În sfîrșit, valea Cetății, care ar limita regiunea către vest, se varsă tot în valea Almașului.

I. GEOLOGIA REGIUNII

A) Istoricul cercetărilor geologice

Cercetările cele mai vechi din această regiune aparțin lui Hoffman (1878), care a stabilit succesiunea stratigrafică a Cretacicului superior, Eocenului și Pliocenului și a publicat prima hartă geologică a regiunii.

Ceva mai tîrziu, în 1900 Koch a prezentat o lucrare mai completă în legătură cu geologia întregului bazin al Transilvaniei.

În anul 1926—1927 Mateescu a publicat în Anuarul Muzeului de Geologie și Mineralogie al Universității din Cluj date interesante asupra depresiunii Zalăului, ocupîndu-se și de Eocenul din depresiunea Huedinului.

În cadrul Institutului geologic au lucrat mai multe echipe de geologi din care au făcut parte : Răileanu, Saulea (1956); Joja (1956); Iliescu¹.

Din partea T.P.E.D.M.N.-ului au lucrat geologii : Voicu² și Dumitrăchescu³ care au adus date noi. Voicu a cercetat cîmpul minier Tămașa I și II din zona Șorecani, atribuind stratelor de cărbune vîrsta Oligocen superior (stratele de Cetățuia).

¹ O. Iliescu. Raport asupra regiunii Arghiș — Sîncraiu Almașului. 1952. Arh. Com. Stat. Geol. București.

² Gh. Voicu. Raport geologic de cartare asupra cîmpului I Tămașa (Șorecani). 1956. Arhiva de rapoarte a T.P.E.D.M.N.

³ Gh. Dumitrăchescu. Raport geologic asupra regiunii Șorecani. 1955. Arhiva de rapoarte a T.P.E.D.M.N.



B) Stratigrafia

Formațiunile ce iau parte la alcătuirea regiunii aparțin Eocenului, Oligocenului, Miocenului inferior și Cuaternarului.

Eocenul. Cele mai vechi depozite aparțin părții superioare a Eocenului mediu și sînt reprezentate prin așa numitele „strate de Turbuța” (după Hofmann) sau „orizontul argilelor roșii superioare” (după Koch).

Cercetătorii mai noi numesc aceste depozite : „seria argilelor vărgate superioare”, care constă din argile slab nisipoase, de culoare roșie-cărămizie, cu intercalații de argile marnoase sau nisipuri verzui.

Peste „seria argilelor vărgate superioare” se dezvoltă „seria marină superioară” care aparține Eocenului superior. În această serie au fost separate trei orizonturi : stratele de Cluj, marnele cu *Nummulites fabianii* Prever și marnele cu briozoare.

Stratele de Cluj. În alcătuirea acestor strate au fost separate două orizonturi :

a) Orizontul cu gipsuri superioare alcătuit din calcare oolitice cu intercalații de marne șistoase, roșietice, a fost separat de Răileanu și Saulea (1956). El corespunde „orizontului cu gipsuri și al calcarelor cu *Anomya*” împreună cu „orizontul calcarelor cu ostracode” din orizontarea lui Koch (1894), sau „orizontul cu gipsuri” de la partea superioară a „stratelor de Turbuța” după Iliescu.

b) Orizontul calcarului grosier superior este alcătuit din calcare în bancuri masive, marnoase sau mai nisipoase, în care Iliescu deosebește trei suborizonturi : suborizontul calcarului cavernos, suborizontul calcarelor compacte cu diaclaze umplute cu gips și suborizontul lumașelocalcaro—marnos. În orizontul calcarului grosier superior au fost întîlnite forme de ostracode, *Pecten*, *Natica* și mai rar numuliți.

Marnele cu *N. fabianii* Prever. Calcarul grosier superior trece la partea sa superioară în calcare marnoase, stratificate, cu numeroși numuliți. Acest orizont a fost denumit de Koch „stratele cu *intermedius*”, dar mai tîrziu Rozlozsnik (1924) a atras atenția că trebuie să fie vorba de *N. fabianii* Prever nu de *Nummulites intermedius* d'Archiac.

Marnele cu briozoare. Acest orizont se situează la partea superioară a seriei marine și este reprezentat prin marne friabile, nisipoase, vinete-albicioase în care se găsesc numeroase briozoare.



Oligocenul. Limita Eocen-Oligocen se consideră acolo unde intervine o schimbare de facies mai importantă, anume trecerea de la marne și marne calcaroase la lumașele și calcare marnoase în bancuri groase și uniforme.

Peste „marnele cu briozoare” („stratele de Brebi”) urmează „stratele de Hoia” denumire dată pentru prima oară de K o c h unor depozite din dealul Hoia de lângă Cluj. Stratele de Hoia sînt alcătuite din două orizonturi. Primul este reprezentat printr-un pachet de strate de natură calcaroasă, care are la bază un banc lumașelic, friabil, cu resturi de: *Turitella*, *Natica*, *Helix*, *Ceriti*, *Cyrena*, *Ostrea* și *Pecten*. Peste acest banc lumașelic se dezvoltă calcare marnoase, alb-cenușii, fosilifere, care la partea superioară au intercalații de marne și argile cenușii șistoase. Ambele orizonturi pot fi bine urmărite la vest de satul Petrindul Mare, precum și în apropierea șoselei Aghireș-Tămașa. R ä i l e a n u și S a u l e a (1956) consideră că stratele de Hoia nu reprezintă decît un facies recifal cu o dezvoltare limitată și care trece lateral în gresii cu *Cyrena*, numuliți și frecvente resturi de corali. Acești autori includ „stratele de Hoia” în „stratele de Mera” situate peste primele și alcătuite dintr-o alternanță de marne și argile nisipoase vinețiu-verzui, slab stratificate, cu nisipuri verzui, gresii calcaroase și calcare grosiere. Depozitele acestea sînt foarte fosilifere și s-a putut observa următoarea succesiune de nivele faunistice:

Nivelul inferior cu *Scutella subtrigona* K o c h

Nivelul cu *Cerithium margaritaceum* B r o c c.

Nivelul cu *Natica crassatina* D e s h.

Nivelul superior cu *Scutella subtrigona* K o c h

Stratele de Mera pot fi bine urmărite în cadrul regiunii Șorecani, în sud-vestul satului Petrindul Mare, în nord-vestul dealului Buduleului, precum și pe valea Dîncului, la nord de satul Dîncu. K o c h (1894) consideră „stratele de Hoia” ca aparținînd Oligocenului inferior în baza faunei găsite, iar „stratele de Mera” le atribuie Oligocenului mediu.

Peste „stratele de Mera” se dezvoltă „stratele de Ticu”, denumire dată de K o c h după satul cu același nume. Aceste strate sînt alcătuite în mare parte din argile roșii-verzui, brune sau cenușiu-albăstrui, între care se intercalează în special în baza seriei, gresii cenușiu deschise și nisipuri albe sau gălbui. În argilele părții superioare a stratelor de Ticu se intercalează strate subțiri de cărbuni, asociate cu o faună din care se citează: *Cyrena semistriata* D e s h., *C. margaritaceum* B r o c c., etc.



După Răileanu și Saulea (1956), revine Oligocenului superior un complex de strate numit de acești autori: „stratele de valea Almașului”, în care a fost posibilă separarea a două orizonturi:

a) Orizontul de Cetate

b) Orizontul de Jimbor și orizontul de Sîn Mihai.

a) Orizontul de Cetate a fost întâlnit pentru prima oară în dealul Cetățuia de Koch, unde este reprezentat prin gresii conglomeratice cu ciment calcaros, cu intercalații de calcare lumașelice cu *Corbula*. El atinge grosimea de 20—25 m. În regiunea Șorecani acest orizont este reprezentat printr-un pachet cu grosimea variabilă între 25—50 m de nisipuri și gresii conglomeratice, cu structură torențială. Litologic acest orizont este alcătuit din nisipuri silicioase cu bobul fin pînă la grosier, de culoare gălbui-albicioasă, uneori vărgată prin dungi subțiri și mai rare de gresii silicioase în jumătatea inferioară și dintr-un banc de gresii silicioase dure, cu intercalații subțiri de microconglomerate în jumătatea superioară. În literatură acest orizont mai este cunoscut și sub denumirea locală de „orizontul gresiei de Cetățuia” dată de Voicu pachetului de nisipuri și gresii, care reprezintă echivalentul nord-vestic al bancului de gresii cu *Corbula* de lângă Cluj.

Iliescu înțelege sub denumirea de „strate de Cetate”, un pachet de gresii tari, calcaroase, în bancuri de 0,5—5 m nemicaferoase, cu foarte multe exemplare de *Corbula*, încît de multe ori gresiile acestea capătă aspectul lumașelic.

b) Orizontul de Jimbor și orizontul de Sîn Mihai se dezvoltă în continuitate de sedimentare. Ele sînt reprezentate în regiune printr-o serie argiloasă, nisipoasă, grezoasă, cu intercalații de microconglomerate în bancuri de 50—80 cm, iar spre partea superioară se întîlnesc două orizonturi cu cărbuni. Urmează un pachet cu gresii mai silicioase, alteori cu ciment calcaros, friabile, avînd uneori o nuanță roșu-violetă. În această serie Koch (1894) a separat partea inferioară mult mai nisipoasă, sub numele de „stratele de Jimbor” și partea superioară, mai mult argiloasă, sub numele de „stratele de Sîn Mihai”.

Răileanu și Saulea (1956) consideră stratele de Jimbor și stratele de Sîn Mihai, nu ca două orizonturi, ci ca două faciesuri ale unei serii inseparabile, cuprinse între stratele de Ticu la bază și stratele de Coruș, la partea superioară. Vîrsta acestor serii nu poate fi apreciată decît în raport cu aceea a stratelor de Coruș, burdigaliene, care le acoperă. Ea revine probabil Oligocenului celui mai superior.



Miocenul inferior. Miocenului inferior respectiv Aquitanianului, i-ar reveni în regiune „stratele de Sîn Mihai”, în care s-a găsit fosila caracteristică *Mytilus heidingeri* M. H ö r n e s.

Cuaternarul. Cuaternarul este reprezentat în regiune prin depozite aluvionare și de terase.

C) Formațiunile existente în zona exploatărilor de cărbuni Tâmașa și Ticu

Stratele de Ticu

În cadrul stratelor de Ticu se pot deosebi două orizonturi (pl. XIV) :

orizontul argilo-marnos cenușiu cu nisipuri și calcare dure ;

orizontul argilo-marnos roșu cu nisipuri.

a) Orizontul argilo-marnos cenușiu cu nisipuri și calcare dure se situează la partea inferioară a stratelor de Ticu. Partea de jos este formată dintr-o alternanță de marne nisipoase, cenușii, friabile și nisipuri gălbui între care se află intercalat un banc de calcar breicios, dur, cu grosimea de 0,40 m („calcarul inferior”). Urmează o a doua alternanță de marne și argile cenușii, negricioase, foarte friabile și nisipuri slab cimentate, roce între care se găsește un al doilea banc de calcar dur, de culoare cenușie, avînd caracterul unui calcar sideritic, cu grosimea de 0,30 m („calcarul mediu”).

La partea superioară se observă o trecere gradată de la marnele nisipoase cenușii, la nisipuri de culoare închisă și galben-deschisă. Între aceste marne și nisipuri se intercalează un al treilea banc de calcar dur („calcarul superior”).

b) Orizontul argilo-marnos, roșu, cu nisipuri, este alcătuit predominant dintr-o alternanță de argile și marne roșii nisipoase, cu pete verzi, brune, violacee și cenușii, cu intercalații de nisipuri verzi cloritoase.

În cuprinsul orizontului argilo-marnos roșu cu nisipuri, Ungureanu⁴ a găsit un fragment din centura pelviană a unui mamifer și în urma unui studiu de laborator s-a ajuns la concluzia că acest rest fosil ar aparține mamiferului *Antracotherium sp.*, întilnit în alte părți (reg. Cluj) de Răileanu și Saulea, tot în stratele de Ticu.

⁴ N. Ungureanu. Prospecțiuni și explorări geologice asupra stratelor de Ticu din bazinul Almașului, cu privire specială asupra stratelor de cărbuni din regiunea Tâmașa. 1960. Proiect de diplomă I.P.G.G.



Stratele de Cetățuia

Stratele de Ticu descrise suportă stratele de Cetățuia. Prin aceste strate unii cercetători înțelegeau numai bancurile de gresii cu *Corbula*. Koch cuprinde în aceste strate de Cetățuia (sau „strate cu *Corbula*”), pe lângă bancul de gresii cu *Corbula* și orizontul de gresii și nisipuri nefosilifere care se dezvoltă în nordul și nord-vestul localității Mera, pînă în valea Almașului.

Răileanu și Saulea consideră că acest orizont de gresii și nisipuri nefosilifere, pot fi atribuite stratelor de Cetățuia numai prin poziția lor stratigrafică sau apariția sporadică a corbulilor. Voicu lărgeste și mai mult cadrul stratelor de Cetățuia, atribuind acestor strate pe motive de ordin litologic și paleontologic și formațiunea purtătoare de cărbuni, pe care ceilalți cercetători o considerau ca făcînd parte din stratele de Ticu.

În cuprinsul stratelor de Cetățuia se pot descrie următoarele orizonturi :

orizontul inferior cu cărbuni ;

orizontul mediu cu gresii și nisipuri ;

orizontul superior al marnelor și argilelor roșii cu pietrișuri.

a) Orizontul inferior cu cărbuni. Stratele de Ticu suportă un complex litologic cu grosimea de cca 18 m purtător de cărbuni. Acest orizont are culoarea cenușiu-brun-negricioasă, este alcătuit predominant din argile cu intercalații de marne și conține în jumătatea inferioară două strate de cărbune : Francisc în bază și Rozalia la partea superioară.

Voicu a separat în cuprinsul acestui orizont, de jos în sus, următoarele patru nivele : nivelul marno-argilos, nivelul lumașelic, nivelul argilo-marnos, nivelul de argile cu sferosiderite. Stratul Francisc se află intercalat în nivelul lumașelic, iar stratul Rozalia la partea superioară a nivelului argilo-marnos.

b) Orizontul mediu cu gresii și nisipuri. Acest orizont urmează peste orizontul cu cărbuni și este alcătuit din nisipuri silicioase cu intercalații subțiri și mai rare de gresii silicioase în jumătatea inferioară și dintr-un banc de gresii silicioase, dure, cu intercalații de microconglomerate și conglomerate. Un caracter petrografic particular al nisipurilor și gresiilor din acest orizont este prezența constantă a bucăților mai mari sau mai mici de trunchiuri de lemn silicifiat. În apropierea bucăților de lemn silicifiat apar și bucăți de lemn carbonificat. În jumătatea inferioară a orizontului



mediu cu gresii și nisipuri din stratele de Cetățuia există un strat de cărbune cu grosimea ce variază între 0,05—0,07 m, cunoscut sub numele de Speranța.

c) Orizontul superior al marnelor și argilelor roșii cu pietrișuri. Peste orizontul mediu cu gresii și nisipuri, sau orizontul gresiei de Cetățuia urmează „orizontul argilo-marnos roșu cu pietrișuri”, numit astfel de *V o i c u*. Orizontul este format dintr-o alternanță de nisipuri și pietrișuri cu marne și argile roșii.

D) Considerații asupra vârstei stratelor de cărbuni

K o c h consideră că formațiunile geologice din zona Ticu-Tămașa aparțin Oligocenului superior și sînt reprezentate prin „stratele de Ticu” în bază și „stratele de Cetățuia” la partea superioară.

R ă i l e a n u și *S a u l e a* în 1956, bazați pe cercetări de detaliu, atribuie stratelor de Ticu vîrsta Oligocen mediu, iar stratelor de Cetățuia (pe care le-au considerat ca făcînd parte din „stratele de valea Almașului”), vîrsta Oligocen superior.

Stratele de cărbuni care au format și formează obiectul exploatărilor din regiunea Șorecani, la minele Ticu și Tămașa, au fost atribuite de cercetătorii anteriori, inclusiv *R ă i l e a n u* și *S a u l e a*, părții superioare a stratelor de Ticu.

V o i c u prezintă o coloană stratigrafică amănunțită a acestor depozite cu cărbuni, pe care le consideră ca avînd mai multe afinități cu stratele de Cetățuia, decît cu nivelul superior al stratelor de Ticu, constituit din argile roșii. În baza considerentelor de ordin litologic, paleontologic și stratigrafic atribuie acest complex stratelor de Cetățuia. Considerentele pe baza cărora s-a făcut această schimbare sînt următoarele :

1. Afinitatea litologică și paleontologică dintre orizontul cu cărbuni și stratele de Cetățuia. Orizontul cu cărbuni constă din depozite salmastre de apă îndulcită și apă dulce. Aceste depozite urcă stratigrafic pînă în partea superioară a stratelor de Cetățuia, inclusiv.

2. Prezența bucăților de lemn silicifiat și carbonificat în gresiile din stratele de Cetățuia ar reprezenta o altă dovadă de afinitate litologică și paleontologică a orizontului cu cărbuni și stratele de Cetățuia.

3. Faciesul favorabil formării depozitelor cărbunoase existent în orizontul cu cărbuni, se continuă și mai sus stratigrafic, în orizontul gresiei de Cetățuia, unde s-au găsit resturi de plante carbonificate, precum și intercalații cărbunoase (stratul Speranța).



E) Tectonica regiunii

Regiunea Șorecani se încadrează în zona monoclinală, foarte slab cutată, a părții de nord-vest a depresiunii Transilvaniei. Stratele acestui monoclin au direcțiile WNW—ESE, iar înclinările variază între 4° — 10° , rareori atingînd 12° — 15° . Spre sudul regiunii înclinările devin din ce în ce mai mici, astfel că, în unele locuri stratele devin orizontale (pl. XV).

Caracterul de cutare slabă a regiunii este dovedit de cîteva elemente, care arată că regiunea n-a fost străină de influența tectonicii. Astfel, în lucrările subterane ale minei Ticu-Vest se observă pe pereții galeriilor ondulările pe care le face stratul Francisc, apropiindu-se sau depărtîndu-se de talpa galeriei. Tot la această mină se observă în cîmpul minier nou deschis, la vest de falia mare, numeroase falii de amplitudine mică, care de obicei aruncă stratul Francisc la cîțiva metri în tavanul galeriei producînd greutăți în lucru.

V o i c u a putut determina cele două cute orientate nord-sud, denumite : anticlinalul Tămașa și sinclinalul cotei 443. Anticlinalul Tămașa este orientat nord-sud, de-a lungul văii Dincului. Flancurile lui sînt simetrice, cu înclinări de 5° — 7° . Sinclinalul cotei 443 se află la cca 1200 m spre vest de axul anticlinalului Tămașa. Flancurile acestui sinclinal sînt de asemenea normale, cu căderi cuprinse între 5° — 12° . Falia văii Almașului, este situată în lungul văii Almașului, la nord de cîmpul minier Tămașa II.

II. CONSIDERAȚII ASUPRA EXTINDERII ACTUALE A CÎMPULUI MINIER ȘORECANI. ISTORICUL LUCRĂRILOR MINIERE DIN REGIUNE

Extinderea mare pe direcție a zăcămintului și faptul că stratele aflorează în extremitatea estică și vestică, au determinat împărțirea zăcămintului în 3 cîmpuri : Tămașa, Ticu Vest și Ticu Est. Dintre acestea cîmpurile extreme, vestic și estic, adică Tămașa și Ticu Est, au fost deschise și exploatate în trecut prin galerii sau planuri înclinate de la zi. În cîmpul central al zăcămintului, Ticu Vest, exploatarea s-a dezvoltat într-o mare măsură. Ea se efectuează prin puțul Arghiș în partea de est a acestui cîmp, iar zona lui vestică, situată între falia mare și mina Tămașa, nu a fost încă exploatată. Toate eforturile sînt concentrate pentru deschiderea acestui nou cîmp, situat la vest de falia mare.

Stratele de cărbuni din regiunea Șorecani au fost cercetate pentru prima dată, în jurul anului 1860, de către H a u e r și S t a c h e.



În vederea cunoașterii dezvoltării zăcămintului de cărbuni, acolo unde el nu aflora, în scopul începerii lucrărilor de exploatare au fost executate în împrejurimile satelor Ticu, Aghireș, Dîncu și Tămașa, câteva șanțuri și puțuri de mină. Nu se cunoaște cine a executat aceste lucrări, ci numai perioada în care au fost executate (1870—1875).

Societatea belgiană, Société Belgo-Hongroise des Mines, a săpat în anul 1878 primele galerii, iar în anul 1903 a vîndut minele din regiune unei societăți nou formate pentru exploatarea lor, anume Compagnie des Mines de Transylvanie cu sediul la Bruxelles. Această societate a deschis o serie întreagă de galerii în regiunea Ticu și a construit în anul 1912 termocentrala de la Aghireș precum și linia de funicular care leagă minele Tămașa și Ticu cu gara Aghireș, pentru transportul cărbunelui.

Societatea belgiană amintită, pierzînd o mare parte din acțiuni, minele Șorecani au fost luate de societatea „Minele de cărbuni din Ardeal”. Pe lângă această societate care avea mai multe mine, apar o sumedenie de mici proprietari, care deschid mai multe galerii în locurile unde stratele aflorau.

După anul 1944 noua societate „Minele Șorecani”, îngreunează bunul mers al exploatărilor prin nerespectarea angajamentelor cu C.F.R. și vînzarea producției la particulari.

În anul 1948 s-a pus capăt acestei situații, prin actul de naționalizare al tuturor minelor. Prin deschiderea minei Tămașa II în anul 1950 și prin extinderea spre nord a cîmpului minier Ticu — Arghiș, actuala exploatare minieră Șorecani a înregistrat continuu noi succese în mărirea producției și a reducerii prețului de cost.

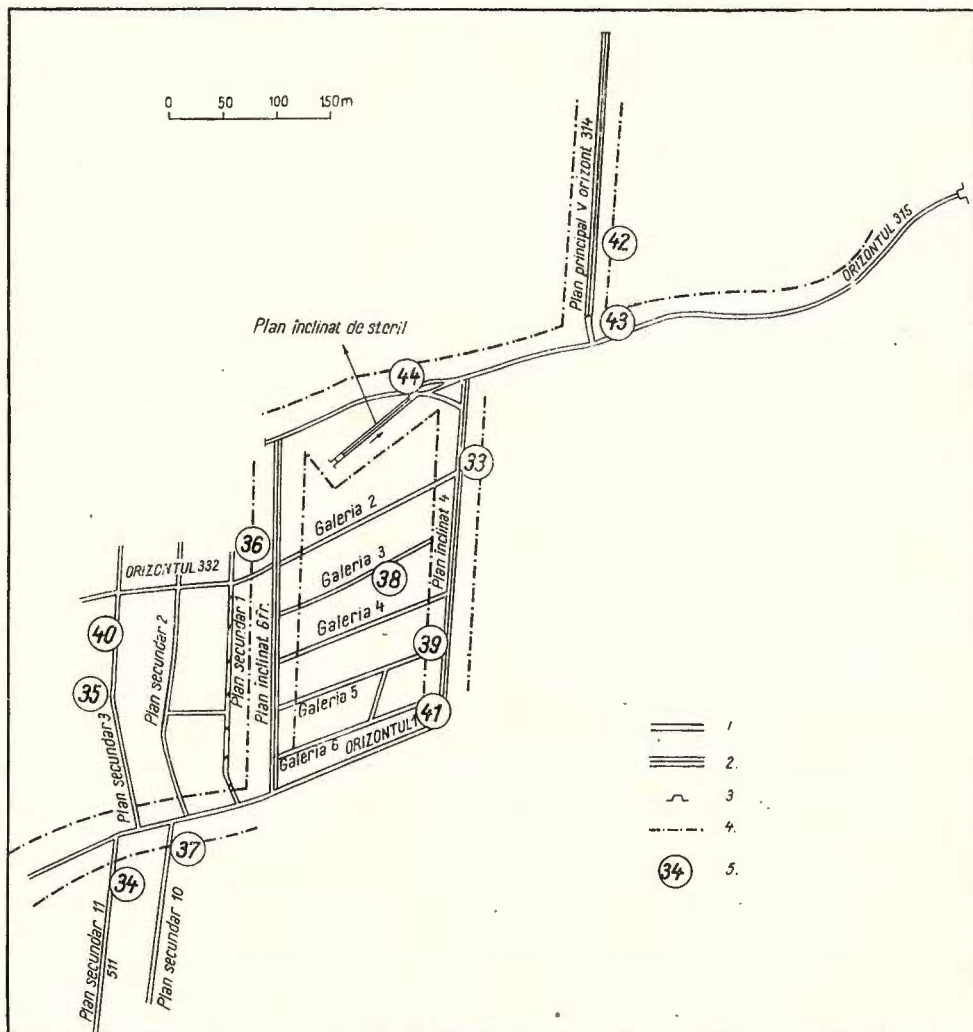
A) Descrierea exploatărilor existente în prezent în regiunea Șorecani

Cele două strate de cărbune Francisc și Rozalia sînt exploatare prin minele Tămașa și Ticu.

Mina Tămașa (figura). Această mină este deschisă printr-o galerie de coastă, direcțională, de cca 1600 m lungime, săpată în stratul Rozalia și parțial în stratul Francisc. Galeria menționată alcătuieste orizontul 314. Paralel cu această galerie de coastă, în amonte, la cota +331, este săpată în stratul de cărbune o altă galerie direcțională, care comunică cu suprafața printr-un puț de aeraj. Cele două galerii sînt legate prin planuri înclinate duse în strat și acestea determină panouri de exploatare de cîte 150×200 m, în care se dezvoltă abatajele frontale pe înclinare, cu avansare direcțională.



Trebuie să menționăm că primele lucrări de exploatare s-au făcut prin mina Tămașa I, plasată la sud-vest de comuna Tămașa, unde s-a exploatat stratul Rozalia. Mina a fost deschisă printr-un plan înclinat, continuat cu o galerie orizontală. În prezent această mină este închisă.



Planul minei Tămașa (bazinul Valea Almașului) cu indicarea punctelor din care au fost colectate probe de cărbune pentru studiul petrografic și chimic.

1, galerie; 2, plan înclinat; 3, gura galeriei de coastă; 4, pilier în subteran; 5, punct de colectare a probelor de cărbune.

Plan de la mine Tămașa (bassin Valea Almașului) comprenant les points d'où l'on a récolté des échantillons de charbon pour l'étude pétrographique et chimique.

1, galerie; 2, plan incliné; 3, l'entrée de la galerie à flanc de coteau; 4, pilier dans le souterrain; 5, point d'où l'on a récolté les échantillons de charbons.



În cursul anului 1959 s-au săpat lucrări de deschidere pentru mina Tămașa III, situată în partea de nord-est a actualei mine Tămașa II. Lucrările au fost oprite din cauza unor iviri de gaze și din cauză că stratul Francisc a prezentat o grosime redusă.

Mina Ticu Vest (pl. XVI). Această mină este amplasată pe malul stîng al pîriului Dragomirului și deschisă printr-un puț de 83 m adîncime, numit puțul de extracție Arghiș, după numele satului Arghiș din imediata vecinătate.

La baza puțului este săpată o galerie direcțională, dusă pe direcția stratului Francisc. Din această galerie sînt săpate în aval planuri înclinate duse din 300 în 300 m, care leagă orizontul 3 Vest cu orizontul 5.

Cîmpul minei Ticu Vest a fost prelungit spre vest de „falia mare”, urmărindu-se stratul Francisc, care în această zonă conține un cărbune de bună calitate. În acest scop s-a executat „planul înclinat din falia mare” în care au fost întîlnite stratele Rozalia și Francisc.

Din „planul înclinat din falia mare” s-a dus către vest „orizontul 5 după falia mare”, din care s-a dus un plan înclinat. Din acest plan înclinat pornește către NE o galerie, care a fost prelungită pînă la unirea ei cu galeria 2 din continuarea planului înclinat 3 Nord. Galeria rezultată servește pen'ru transportul cărbunelui și pentru aeraj.

Orizontul 5 reprezintă o galerie de profil mare, are o susținere în fier, iar pe pereți căptușire cu plăci de ciment. Ea va servi la transportul cu locomotive Diesel al cărbunelui ce va rezulta din noul cîmp minier, deschis dincolo de falia mare.

Din prelungirea planului înclinat 3 Nord s-au dus spre est și vest mai multe galerii. Astfel către vest au fost duse galeriile : 1 Vest, 2 Vest, 3 Vest și 4 Vest. Spre est au fost duse galeriile : 1 Est, 2 Est, 3 Est și 4 Est. Au fost prelungite dincolo de orizontul 5 și planurile înclinate 1 Nord și 2 Nord.

La această mină nu se exploatează decît stratul Francisc. Stratul Rozalia nu se exploatează de loc la minele Ticu Vest și Ticu Est, iar în ultimul timp s-a renunțat la exploatarea lui și la mina Tămașa, deoarece conține prea mult steril.

Mina Ticu Est (pl. XVI). Această mină constă din două părți care s-au unificat. Prima parte reprezintă lucrările ce se extind de la puțul Arghiș către est. Din acest puț pornește către est, deci către satul Arghiș, orizontul 3 Est, care nu reprezintă decît continuarea orizontului 3 Vest.



Din orizontul 3 Est pornește către sud planul înclinat 7 Noiembrie din care sînt duse către est mai multe galerii prin stratul Francisc. Mergînd mai spre est pe orizontul 3 Est întîlnim planul înclinat de steril. El servește pentru transportul sterilului, lemnului și altor materiale sau pentru ieșirea oamenilor în caz de pericol.

După depășirea pilierului pentru satul Arghiș se ajunge la un plan înclinat dus către sud, care deschide orizontul 1 (Vest și Est). Din orizontul 1 Vest pornește spre sud galeria 1, care face legătura cu mina Nouă (fostă mina 1 Mai), ce constituie a doua parte a minei Ticu Est.

Mina fostă 1 Mai (Ticu Est). Mina 1 Mai a fost deschisă prin galeria de coastă 1 Mai (cota +332,25) care se continuă prin planul înclinat Ticu Est. Acest plan străpunge mai întîi stratul Rozalia și apoi stratul Francisc.

Planul înclinat Ticu Est ajunge în orizontul 1 care este împărțit în două : o parte mai scurtă, paralelă cu planul înclinat Ticu Est, numită orizontul 1 Vest și o alta mai lungă numită orizontul 1 Est. Din orizontul 1 Est pornesc către sud-vest patru suitoare, iar către nord planul înclinat 1 din care sînt făcute 2 nișe și din acestea cîte un puț de cercetare pentru stratul Rozalia. Din planul înclinat 1 este dus deoparte și alta a lui orizontul 2 (orizontul 2 Est și orizontul 2 Vest).

Mina 1 Mai este deschisă din anul 1952. Extracția cărbunelui a început în anul 1965.

B) Stratele de cărbune Francisc și Rozalia și rocile în care sînt cuprinse

În regiunea Șorecani au fost întîlnite două strate de cărbuni: Francisc în bază și Rozalia la partea superioară (pl. XVII). La o cercetare mai amănunțită ies în evidență unele deosebiri atît în ceea ce privește alcătuirea stratelor de cărbune, cît și a rocilor în care sînt cuprinse. În cele ce urmează vom face o caracterizare amănunțită a celor două strate, separat pentru fiecare mină Tămașa și Ticu.

Descrierea stratelor de cărbune la mina Tămașa

S t r a t u l F r a n c i s c . Stratul Francisc este alcătuit dintr-un cărbune în general omogen, a cărui grosime variază între 0,30—0,45 m. În partea sa de mijloc prezintă o intercalație sterilă, care poate ajunge pînă la 10 cm grosime, alcătuită dintr-o argilă brună pînă la negricioasă, slab cărbunoasă. Culeșul stratului Francisc este alcătuit dintr-un lumașel cu grosimea de cca 1 m. În imediata apropiere a stratului de cărbune se



TABEL
Analiza chimică și analiza elementelor rare a cărbunilor de la minele Tâmașa și Ticu, din valea Almașului-Someș

Mina, orizontul, galeria, planul înclinat, stratul de cărbune.	Date raportate la proba de laborator														Date raportate la carbunele anhidru Cenușă Gen. 105 %	Date raportate la materia combustibilă										Analiza elementelor rare	
	Umiditate de imbibitație U _i %	Umiditate higroscopică U _h %	Cenușă C _{en} %	Materii volatile M _V %	Carbon fix C _f %	Cocs K _o %	Aspectul cocsului	Carbon C ₁ %	Hidrogen H ₁ %	Sulf combustibil S _c %	Oxygen (prin dif.) O ₁ %	Azot N ₁ %	Putere calorif.			Sulf total S _t %	Materii volatile M _V %	Carbon fix C _f %	Carbon C _{mc} %	Hidrogen H _{mc} %	Sulf combustibil S _{mc} %	Oxygen O _{mc} %	Azot N _{mc} %	Putere calorif.		Germaniu %	Vanadiu %
													super. P ₁ kcal/kg	infer. P ₁ kcal/kg										super. P _{mc} kcal/kg	infer. P _{mc} kcal/kg		
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, galeria 4 din planul înclinat O. Stratul Francisc.	3,0	7,65	22,7	36,05	30,6	53,3	pulverulent	50,55	3,7	4,45	7,2	0,75	5 020	4 756	4,6	25,4	54,1	45,9	75,85	5,55	6,7	10,8	1,1	7 532	7 232	0,00025	0,0025
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, galeria 5 din coborțorul 1 Nord, locul B. Stratul Francisc.	2,65	7,3	18,8	37,2	34,05	52,85	„	51,85	3,95	5,65	9,05	0,75	5 202	4 929	5,8	20,9	52,2	47,8	72,8	5,55	7,9	12,7	1,05	7 301	7 001	0,00005	0,0036
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, galeria 3 Est din planul înclinat 3 Nord. Stratul Francisc.	2,85	7,6	30,5	29,95	29,1	59,6	pulbere	41,75	3,25	4,9	8,65	0,5	4 314	4 076	5,1	34,05	50,7	49,3	70,7	5,5	8,3	14,65	0,85	7 306	7 009	0,00007	0,0037
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, orizontul 5 după falia mare. Stratul Francisc.	3,15	8,15	17,7	32,9	38,1	55,8	pulverulent	51,4	3,75	4,05	10,7	1,1	5 218	4 948	4,2	20,2	46,35	53,65	72,4	5,3	5,7	15,05	1,55	7 350	7 064	0,00008	0,0040
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, planul înclinat din orizontul 5 după falia mare. Stratul Francisc.	3,2	8,4	25,3	30,6	32,5	57,8	„	47,4	3,4	3,5	7,7	1,1	4 705	453	3,6	28,6	48,5	51,5	75,1	5,4	5,55	12,2	1,75	7 458	7 166	urme	0,0059
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, galeria 9 din planul înclinat 7 Noiembrie. Stratul Francisc.	3,1	8,6	16,65	36,75	34,9	51,55	„	51,55	3,95	4,9	10,25	1,0	5 357	5 073	5,15	18,85	51,3	48,7	71,95	5,5	6,85	14,3	1,4	7 477	7 180	0,00011	0,0057
Mina 7 Noiembrie, sectorul Ticu, orizontul 1 Est. Stratul Francisc.	2,7	8,1	24,4	34,0	30,8	55,2	„	48,15	3,5	4,6	7,6	0,95	4 648	4 394	4,8	27,35	52,45	47,55	74,3	5,4	7,1	11,75	1,45	7 173	6 877	urme	0,0075
Mina 1 Mai (Ticu Est), suitorul 2 din orizontul 1 Est. Stratul Francisc.	3,95	8,45	36,6	26,4	24,6	61,2	„	37,3	2,85	4,35	5,9	0,6	3 634	3 406	4,4	41,8	51,75	48,25	73,15	5,6	8,55	11,55	1,15	7 125	6 823	0,00013	0,0037
Mina 1 Mai (Ticu Est), orizontul 2 Est. Stratul Francisc.	3,2	8,1	29,45	30,95	28,3	57,75	„	43,9	3,25	4,45	6,95	0,7	4 371	4 128	4,65	33,2	52,25	47,75	74,1	5,5	7,5	11,7	1,2	7 377	7 080	0,00017	0,0020
Mina 1 Mai (Ticu Est), planul înclinat Ticu Est, stratul Rozalia.	1,4	6,3	52,85	20,3	19,15	72,0	„	27,65	2,2	3,55	5,45	0,6	2 639	2 474	3,6	57,25	51,45	48,55	70,1	5,6	9,0	13,8	1,5	6 690	6 388	lipsă	urme
Mina 1 Mai (Ticu Est), puțul 1 de cercetare din planul înclinat 1. Stratul Rozalia.	3,15	6,5	46,35	22,35	21,45	68,0	„	31,1	2,45	4,25	5,35	0,65	2 939	2 749	4,45	51,6	51,05	48,95	71,0	5,6	9,7	12,2	1,5	6 710	6 408	urme	0,0061
Mina Tâmașa, planul înclinat 5 din orizontul 314. Stratul Francisc.	3,4	8,5	24,35	30,05	33,7	58,05	„	45,9	3,4	5,35	8,45	0,65	4 585	4 330	5,55	27,65	47,15	52,85	72,00	5,35	8,4	13,25	1,0	7 192	6 903	0,00017	0,0025
Mina Tâmașa, planul înclinat secundar 11 din orizontul 1 Sud. Francisc.	4,25	6,9	46,55	22,8	19,5	66,05	pulbere	29,35	2,35	4,2	5,75	0,65	2 884	2 690	4,3	52,4	53,9	46,1	69,4	5,55	9,9	13,6	1,55	6 818	6 518	urme	0,0087
Mina Tâmașa, scoborțorul 5 din orizontul 314. Stratul Rozalia.	3,8	6,95	46,85	22,3	20,1	66,95	„	29,6	2,3	3,9	5,9	0,7	2 857	2 668	4,05	52,5	52,6	47,4	69,8	5,45	9,2	13,9	0,65	6 738	6 444	lipsă	0,0075
Mina Tâmașa, scoborțorul 5 din orizontul 314, casa de trolu. Stratul Rozalia.	3,35	7,05	58,6	17,15	13,85	72,45	„	20,25	1,65	3,15	5,25	0,7	1 888	1 737	3,2	65,4	55,3	44,7	65,3	5,35	10,15	16,95	2,25	6 090	5 801	0,00008	0,0060
Mina Tâmașa, orizontul 314 lângă planul înclinat de steril. Stratul Rozalia.	3,5	7,8	55,5	19,4	13,8	69,3	„	21,45	1,85	3,2	6,2	0,5	2 006	1 838	3,4	62,55	58,45	41,55	64,6	5,6	9,65	18,65	1,5	6 042	5 740	urme	0,011

observă așa numitul Liegend, format dintr-o argilă plastică, cenușiu-brună, de 0,10—0,30 m grosime, înlocuită uneori cu o marnă cenușie. Mai în jos, culcușul stratului Francisc se continuă cu marne sau argile cenușiu-gălbui. Acoperișul stratului Francisc este alcătuit dintr-un lumașel de cca 0,50 m grosime. Acest lumașel reprezintă o rocă formată dintr-o masă de cochilii sfărimate sau întregi, în general bine cimentate. Secundar se întâlnesc în acest lumașel și câteva intercalații subțiri de marne fosilifere.

Peste acest lumașel se dezvoltă un pachet de argile și marne nisipoase de cca 3—4 m grosime.

În planul înclinat 5 din orizontul 314, stratul Francisc are grosimea de 35 cm, iar intercalația sterilă, alcătuită dintr-un șist cărbunos, are grosimea de 8—10 cm. Liegendul (roca din imediata vecinătate a cărbunelui) este format dintr-o marnă foarte rezistentă și are grosimea de 10—12 cm. În acoperișul stratului există un lumașel de 35 cm grosime, iar peste acesta sînt depuse marne slab fosilifere pînă la tavanul galeriei. În culcușul stratului există sub Liegend un lumașel cu grosimea de 40 cm, iar sub acesta se observă o marnă friabilă cu urme de oxizi de fier.

În general se pot spune următoarele :

Grosimea medie a stratului Francisc este de 30—40 cm și ea se păstrează pretutindeni la mina Tămașa. Intervin variații numai pentru intercalația din mijlocul stratului și pentru Liegend. Se mențin în tot cuprinsul minei atît lumașelul din culcușul cît și cel din acoperișul stratului.

Stratul Rozalia. Stratul Rozalia se situează la 3—4 m mai sus de stratul Francisc. În unele cazuri se observă la jumătatea distanței dintre stratul Francisc și stratul Rozalia, prezența unui banc de gresie dură, de cca 60 cm grosime, banc ce se continuă în sus cu un strat de nisip de 0,40 m.

Stratul Rozalia este de o compoziție heterogenă, fiind alcătuit din 3—4 bancuri de cărbune cu 2—3 intercalații de steril. Intercalațiile de steril sînt formate din marne sau argile cărbunoase și grosimea totală a lor variază între 0,20—0,80 m. Grosimea totală a stratului de cărbune variază între 0,60—1,20 m. În culcușul stratului Rozalia există marne argiloase cenușii, cu grosimea de 0,30 m, care se continuă în jos printr-un pachet de argile marnoase cenușiu-brune, de 2,70 m grosime. În acoperișul stratului se observă argile negre cărbunoase și marne.

În planul înclinat principal 5 Tămașa, stratul Rozalia are o grosime totală de 73 cm și conține 4 bancuri de cărbune, separate prin trei intercalații sterile. Primul banc (cel mai de jos) constă din cărbune cu intercalații de șist și are 5 cm grosime. Urmează o marnă șistoasă cu benzi



fine de cărbune, a cărei grosime este de 10—12 cm. Bancul al doilea de cărbune are grosimea de 10 cm și peste acesta urmează o marnă cu grosimea de 15 cm. Bancul al treilea de cărbune are 18 cm grosime și deasupra urmează o marnă de 8 cm grosime. Ultimul banc de cărbune are 5 cm grosime și conține un cărbune foarte curat.

Culcușul este format din marne cu urme de faună și benzi fine de cărbune, iar acoperișul constă din marne fără urme de cărbune și faună.

Din cauza intercalațiilor marnoase, ce ajung pînă la 35 cm grosime, stratul Rozalia are un conținut ridicat de cenușă, care a dus la abandonarea exploatării lui.

Descrierea stratelor de cărbune la mina Ticu

Stratul Francis. Acest strat poate fi observat pretutindeni întrucît toate lucrările, fără excepție, sînt executate în el. Grosimea lui variază între 30—45 cm și numai pe alocuri ajunge la 50—55 cm. Alcătuirea lui este asemănătoare cu cea descrisă la mina Tămașa. În culcușul stratului există o marnă moale, cu grosimea de cca 10 cm, care alcătuieste așa numitul *Liegend*, iar în mijlocul stratului se află o intercalație sterilă, de cîțiva centimetri grosime, alcătuită din argilă cărbunoasă, moale.

Spre deosebire de mina Tămașa la care culcușul și acoperișul sînt formate dintr-un lumașel, la mina Ticu rocile din culcușul și acoperișul acestui strat sînt supuse unei mari variații. *Liegendul* însoțește pretutindeni stratul Francis și reprezintă roca în care plantele generatoare de cărbuni își înflegeau rădăcinile lor.

La galeria 4 din planul înclinat 1 Nord, am observat următoarea succesiune (pl. XVI, punctul de colectare 5; pl. XVII, fig. 1).

Stratul Francis are grosimea de 45 cm și la jumătatea lui conține o argilă cărbunoasă moale, cu grosimea de 4 cm. În culcuș există *Liegendul* format dintr-o marnă moale, cu grosimea de 7 cm, iar sub acesta o gresie moale cu grosimea de 30 cm. Succesiunea se continuă prin: gresie tare 35 cm, gresie moale 35 cm, gresie tare 40 cm și în fine nisip. Ordinea în care apar bancurile de gresie menționate nu rămîne constantă. Gresia tare are o culoare închisă și de multe ori bancurile de gresie tare formează niște mugle de formă neregulată incluse în gresia moale.

Descrierea stratelor de cărbune la Mina fostă 1 Mai (Ticu Est)

La această mină este caracteristic faptul că stratul Francis are o grosime mai mare ca la mina Ticu Vest și anume variază între 40—70 cm. Pe de altă parte intercalația sterilă din stratul Francis este aici mai mare,



ajungînd pînă la 10 cm. Este vorba tot de acea argilă cărbunoasă foarte moale.

Stratul Rozalia este deschis prin două puțuri de exploatare ce pornesc din planul înclinat 1. De asemenea, stratul Rozalia mai este deschis și prin planul înclinat Ticu Est prin care se făcea intrarea în mină. Se observă însă că la această mină grosimea lui este mai mică decît la Tămașa, anume în jurul lui 30 cm. În fine, se menționează că distanța între stratele Francisc și Rozalia este de 17 m, deci mult mai mare în comparație cu aceeași distanță la mina Tămașa.

În ceea ce privește stratul Rozalia s-au putut observa următoarele :

În culcușul stratului se află argilă, peste care urmează cărbune în grosime de 10 cm. Cărbunele este lucios și conține pe crăpături foarte multă pirită. Urmează un sist argilos curat, de 4—5 cm grosime, deasupra căruia există sferosiderit în grosime de 8 cm. Urmează ultimul banc de cărbune, în grosime de 20 cm, în care se observă benzi de sferosiderit cu grosimi de 1—1,5 cm, precum și pelicule de sulfiat sau carbonat de calciu.

C) Dificultăți de exploatare. Considerații hidrogeologice

La mina Tămașa culcușul și acoperișul stratului Francisc sînt constituite dintr-un lumașel foarte rezistent. La mina Ticu rocile ce alcătuiesc culcușul și acoperișul stratului Francisc prezintă mari variații pe distanțe mici. În partea estică a sectorului Ticu, acoperișul direct al stratului Francisc este format din gresie slab cimentată, îmbibată cu apă, care produce dificultăți la lucrările de deschidere. În sectorul vestic al minei Ticu apar de asemenea unele dificultăți din cauza apei. Astfel, la orizontul 5 s-a observat că, gresia din tavanul galeriei se desface în plăci groase, foarte periculoase prin surparea lor, iar pe crăpăturile gresiei curge apă ca dintr-un izvor. Pe planul înclinat din falia mare curge foarte multă apă din acoperiș.

În ceea ce privește hidrogeologia zăcămintului, ISEM a executat în zona Șorecani două sondaje care au întilnit trei strate de nisipuri acvifere situate în orizontul cu gresii și nisipuri ale gresiei de Cetățuia.

D) Colectarea probelor de cărbune

Probele de cărbune s-au colectat sistematic din toate locurile de muncă la care s-a extras cărbune în luna iulie 1963. Majoritatea probelor s-au colectat din stratul Francisc. Numărul probelor colectate din stratul Rozalia este mult mai redus. Întrucît grosimea stratului este foarte mică (30—45 cm) nu s-au putut colecta din fiecare punct decît cîte 3 bucăți



de cărbune : una din apropierea imediată a culcuşului (proba 1), a doua din mijlocul stratului de cărbune (proba 2) şi ultima din apropierea imediată a acoperişului stratului (proba 3). În acelaşi loc s-a colectat şi o probă medie de cărbune, sub forma unui şanţ, din culcuşul pînă în acoperişul stratului. Probele astfel colectate au putut servi atît pentru studiul petrografic şi cel chimic, cît şi pentru cercetarea elementelor rare (germaniu, vanadiu etc.). Toate punctele din care s-au colectat probe au fost notate pe harta lucrărilor subterane, la scara 1 : 5000 a minelor Tămaşa şi Ticu (figura ; pl. XVI).

Au fost colectate în total din cele două strate 133 probe pentru studiul petrografic şi 16 probe medii pentru studiul chimic.

III. STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNELUI

A) Studiul macroscopic

Studiul macroscopic s-a făcut separat pentru cele două strate : Francisc şi Rozalia.

S t r a t u l F r a n c i s c conţine un cărbune omogen, cu o culoare neagră şi urmă brună. Stratificaţia este uşor vizibilă datorită unor benzi fine, cu un luciu puternic, alcătuite din vitrit şi care ies uşor în evidenţă din restul cărbunelui cu aspect semilacios sau mat. Cărbunele este străbătut de crăpături fine, perpendiculare pe stratificaţie, cu o orientare constantă, pe care se observă pelicule fine de carbonat de calciu.

Cărbunele se desface în trei rînduri de plăci groase după stratificaţie, ceea ce ajută mult la extracţia cărbunelui.

S t r a t u l R o z a l i a constă din 3—4 bancuri de cărbune cu 2—3 intercalaţii de steril. Cărbunele are culoarea neagră, urma brună şi stratificaţia uşor vizibilă datorită fişurilor subţiri şi lucioase ce reprezintă vitritul. Grosimea lor variază între 1—4 mm. Cărbunele este compact, cu spărtura neregulată. Se observă şi la stratul Rozalia crăpături cu direcţie constantă, perpendiculare pe stratificaţie, pe care se află depuse pelicule de pirită şi carbonat de calciu. Nu s-au putut observa oglinzi de fricţiune şi nu s-au putut distinge urme de fuzit pe cale macroscopică.

Proprietăţile fizico-chimice ale cărbunelui. În contact cu aerul, cărbunele minelor din regiunea Şorecani se desface în bucăţi, iar datorită conţinutului important de pirită, capătă în aflorimente o coloraţie roşu-brună. Datorită oxidului de fier hidratat rezultat din descompunerea pirităi, stratele din acoperiş şi culcuş, sînt colorate într-un roşu viu.



Cărbunele nu este autoinflamabil și nu conține metan. Greutatea specifică a cărbunilor ambelor strate este 1,25. Tratat cu NO_3H sau KOH , cărbunele dă o colorație brună.

Producția de cărbuni a minelor Tămașa și Ticu Vest este transportată cu ajutorul unui funicular în lungime de cca 14,5 km pînă la Aghireș unde există o instalație de sortare prin claubaj a cărbunelui și silozuri pentru sortul mai mic de 16 mm și mai mare de 16 mm. Primul sort se livrează termocentralei Aghireș, iar al doilea se livrează C.F.R.-ului și altor consumatori.

B) Studiul microscopic

Suprafețele lustruite perpendiculare pe stratificația cărbunelui lasă să se vadă o succesiune de benzi de lățimi diferite, unele lucioase, altele semilucioase sau mate. De obicei benzile lucioase sînt cele mai înguste, iar benzile semilucioase sau mate au lățimea cea mai mare. În zonele semilucioase sau mate se observă macroscopic pe suprafețele lustruite, puncte și chiar benzi care reprezintă acumulări de pirită.

La microscop se observă că benzile sau zonele cu aspect macroscopic diferit au o alcătuire cu totul deosebită. În primul rînd se constată că benzile lucioase au o alcătuire omogenă, în timp ce benzile semilucioase sau mate sînt cu totul heterogene. În benzile semilucioase se disting o mulțime de detalii care și-au conservat forma lor de odinioară. Printre acestea rășinile și cuticulele au rolul cel mai important. Ele sînt înglobate într-o masă vitrinitică.

O altă serie de benzi cu aspectul semilucios sau mat conțin de asemenea o mulțime de detalii, dar de dimensiuni atît de mici încît nu pot fi determinate. Benzile al căror aspect este într-adevăr mat sînt alcătuite din substanță minerală, în care sînt incluse mici fragmente de substanță cărbunoasă. Argila are un rol foarte important.

Componenții petrografici (microlithotypii) ai cărbunelui. Din cele de mai sus rezultă că în cărbunii ce-i studiem există mai mulți componenți petrografici (microlithotypi), anume :

1. Benzile lucioase sînt constituite din vitrit.
2. Benzile semilucioase, în care corpurile bituminoase cum sînt rășinile și cuticulele se găsesc înglobate în masa vitrinitică, sînt alcătuite din clarit.
3. Benzile semilucioase ce conțin detalii de dimensiuni atît de mici încît nu pot fi determinate sînt constituite din masă de bază.



4. Detaliile extrem de rare, care păstrează în cele mai bune condiții structura lemnoasă a plantelor generatoare de cărbuni, sînt alcătuite din fuzit sau xilit.

Vom face descrierea componentelor petrografici (microlithotypii) acestui cărbune, în următoarea ordine: vitritul, claritul, masa de bază și fuzitul.

1. Vitritul

În cele mai multe cazuri vitritul prezintă structură, deci este vorba de varietatea telinit (pl. I, fig. 2). Numai rareori benzile de vitrit sînt lipsite de structură (collinit) (pl. I, fig. 1b). De cele mai multe ori vitritul este însoțit de rășini, precum și de crăpături perpendiculare pe stratificație sau cu o orientare neregulată. În unele cazuri se observă la microscop că benzile de vitrit fine, însoțite de crăpături nu reprezintă altceva decît corpul turtit al unor plante. Ele s-au transformat în vitrit și la mijloc se păstrează o linie mediană asemănătoare aceleia a macrosporilor (pl. XI, fig. 2).

Vitritul joacă un rol mai puțin important în comparație cu claritul și masa de bază. Acest component este cuprins în masa de bază și clarit sub formă de benzi subțiri, cu un luciu puternic.

Vom arăta observațiile făcute în legătură cu modul de prezentare a vitritului în probele colectate din diferite puncte.

Mina Ticu, stratul Francisc. Galeria 2, 3 și 4 din planul înclinat 0. În suprafețele verticale se observă benzi lucioase de vitrit cu lungimea pînă la 15 mm și lățimea cuprinsă între 0,5—5 mm. Vitritul este fără structură sau cu o slabă structură și prezintă crăpături neregulate sau perpendiculare pe stratificație. Unele benzi de vitrit conțin teleutospori sau scleroși pluricelulari, eliptici. În suprafețele orizontale vitritul se prezintă sub formă de petece neregulate cu o slabă structură lemnoasă.

Galeriile 4 (abataj 22), 5 (abataj 21, locul A), 5 (locul B) din coboritorul 1 Nord. Într-una din suprafețele verticale s-a observat o alternanță de benzi lucioase și mate cu următoarele dimensiuni:

bandă lucioasă	2,5 mm
„ mată	4,5 mm
„ lucioasă	4,5 mm
„ mată	2 mm



Vitritul prezintă multe rășini și crăpături perpendiculare pe stratificație. Într-o altă suprafață, vitritul prezintă pretutindeni structură lemnoasă care iese în evidență prin păstrarea nenumăratelor rășini, cele mai multe de formă rotundă, cu dimensiuni diferite. Ele sînt frumos înșiruite, au aceeași culoare ca vitritul și nu prezintă relief.

Galeriile 1 Est, 2 Est, 3 Est, 4 Est, 2 Vest din planul înclinat 3 Nord. Într-una din suprafețele verticale s-au observat mai multe benzi de vitrit ce variază între 1,5—9 mm lățime. Ele prezintă o structură slabă și la benzile cele mai late se pot vedea crăpături perpendiculare pe stratificație.

La galeria 1 Est se observă în suprafețe verticale șuvițe lucioase cu grosimea de cca 0,5 mm, alcătuite din vitrit structural. Ele provin din tulpini de dimensiuni mici.

La galeria 2 Est se pot distinge într-o suprafață verticală patru șuvițe subțiri, lucioase, una cu lățimea de 1,5 mm, iar celelalte mai subțiri. Ele prezintă structură.

Galeria 3 Est prezintă o suprafață verticală cu trei fișii lucioase, de formă eliptică ce se subțiază pînă la dispariție. Lățimea lor variază între 1—2,5 mm. Într-o suprafață verticală lățimea unei fișii de vitrit a fost de 4—5 mm.

La galeria 4 Est suprafața verticală este mată cu cîteva fișii lucioase. Una din ele prezintă forma unei jumătăți de elipsă și are grosimea de 4 mm. Lungimea totală a elipsei este de 2,5 cm. O alta are 1,5 mm grosime, iar lungimea totală este de 3 cm. Celelalte fișii de vitrit au grosimi mai mici. Fișile de vitrit prezintă o slabă structură. În vitrit se observă granule de rășină. Vitritul nu conține de loc pirită, în timp ce masa de bază vecină este foarte bogată în pirită.

La galeria 2 Vest se observă într-o suprafață verticală cîteva fișii lucioase, dintre care cea mai lată are 1 mm lățime.

Galeriile 6, 7, 8 și 9 din planul înclinat 7 Noiembrie. În galeria 6 se observă o zonă lucioasă care reprezintă vitrit structural. La galeria 7 s-au putut distinge două șuvițe de vitrit : una în forma unei jumătăți de elipsă, cu lățimea de 3 mm și lungimea de 15 mm. Galeria 8 prezintă suprafețe cu fine fișii de vitrit nestructural. Unele fișii de vitrit au lățimea de 2—3—4 și chiar 7 mm.

Scoboritorul 1 din orizontul 2 Vest. Aici se observă o succesiune de benzi mate și lucioase. În masa de bază se intercalează 3 jumătăți de lentile lucioase cu lățimi de : 4 mm, 1,5 mm, 2 mm, apoi urmează alte două fișii cu lățimea fiecare de 5 mm.



Seboritorul 1 din orizontul 1. Una din suprafețele verticale prezintă 2 fișii de vitrit : una de 7 mm și alta de 10 mm. Vitritul prezintă structură lemnoasă și multă rășină.

Suitorul 2, 3 și 4 din orizontul 1 Est. Suprafețele verticale prezintă lentile de vitrit cu lățimea de 3,5 mm, 3 mm și 0,5 mm. Lungimea lor este de 25 mm, 20 mm și 7 mm. Într-o altă suprafață verticală se vede o lentilă lucioasă, de 20 mm lungime și 2,5 mm lățime, care prezintă o slabă structură celulară.

Orizontul 1 Vest, 2 Vest și 2 Est. La orizontul 1 Vest se observă o fișie subțire, lucioasă, cu lățimea de 1 mm și lungimea de 15 mm. Vitritul prezintă urme de rășini alungite. La orizontul 2 Vest se poate vedea, într-o suprafață verticală o singură lentilă de vitrit, cu lățimea maximă de 2 mm. Se observă la această fișie de vitrit crăpături perpendiculare pe stratificație și crăpături în mozaic. La orizontul 2 Est se observă într-o suprafață mată două lentile lucioase : una cu lungimea de 15 mm și lățimea de 0,75 mm și a doua cu lățimea de 0,5 mm.

Mina Ticu, stratul Rozalia. Planul înclinat Ticu Est. Se pot vedea șuvițe foarte subțiri de vitrit slab structural, cu multe impurități minerale.

Mina Tămașa, stratul Francisc. Planul înclinat 5 din orizontul 314. Într-una din suprafețele verticale se observă două fișii lucioase cu lățimi de 1 mm și 2 mm. Într-o altă suprafață verticală se vede o masă de bază în care sînt înglobate mici lentile vitritice.

Planul înclinat secundar 11 din orizontul 1 Sud. În suprafețe verticale se observă șuvițe subțiri de vitrit cu crăpături perpendiculare pe stratificație.

Planul secundar 3, orizontul 332. În suprafețele verticale se pot vedea multe fișii subțiri de vitrit. Se distinge interiorul vitritizat al cuticulelor. Unele fișii de vitrit conțin multe rășini.

Planul înclinat auxiliar, descendent 1, din orizontul 332. În suprafețele verticale se observă fișii mici de vitrit. Una din fișii are lățimea de 1 mm. Într-o altă suprafață verticală o fișie subțire care străbate suprafața verticală de la un capăt la altul are lățimea de 0,5 mm. Vitritul prezintă o slabă structură.

Planul înclinat secundar 10 din orizontul 1 Sud. Într-o suprafață verticală se observă o singură șuviță subțire, lucioasă, cu lățimea de 1 mm. Se disting slab inelele anilor.

Planul înclinat 5. Într-una din suprafețele verticale se vede o alternanță de fișii de vitrit și masă de bază. Una din ele are lățimea de 3—4 mm.



Într-o altă suprafață verticală se vede o parte dintr-o lentilă de vitrit cu lățimea de 6 mm, în care sînt cuprinși scleroți pluricelulari, teleuto-spори și multe rășini.

Galeria 5 din planul înclinat 5. Într-una din suprafețele verticale se observă fișii subțiri de vitrit. Alte două suprafețe verticale — cu lățimea de cîte 15 mm fiecare — reprezintă în întregime vitrit. La una din ele vitritul are multe rășini și crăpături neregulate, iar la a doua vitritul este slab structural.

Suitorul 4, orizontul 332. Suprafețele verticale prezintă fișii lucioase foarte subțiri : una are lățimea de 0,75 mm, iar alta 2 mm. Una din fișiile de vitrit prezintă o zonă cu celule fine, frumos ordonate. Într-o altă suprafață verticală se poate distinge o zonă lucioasă cu rășini eliptice subțiri. În masa de bază s-au putut distinge fragmente de vitrit cu dimensiunile : $3/3$ mm, $2/6$ mm, $3/2$ mm.

Capătul planului înclinat 5, casa de troliu. În suprafețe verticale se observă fișii sau lentile de vitrit foarte mici : 1—1,5 mm lățime. Ele conțin vitrit structural.

Mina Tămașa, stratul Rozalia. Scoborîtorul 5 din orizontul 314. În suprafețele verticale se observă fișii de vitrit cu structură. Lățimea lor este de 1,5—2 mm. Se pot distinge și benzi fine de vitrit provenind din plante turtite, la care se păstrează linia mediană. Aceste detalii au fost observate și la cărbunele din bazinul Valea Jiului.

Orizontul 314, lîngă planul de steril. În suprafețe verticale se observă fișii de vitrit cu multă rășină.

În concluzie, din cele arătate rezultă că la ambele mine — Ticu și Tămașa — și în toate locurile din care s-au colectat probe, vitritul este în cantități reduse și în minoritate față de ceilalți componenți. Vitritul se prezintă sub formă de fișii foarte subțiri incluse în masa de bază sau clarit. Rezultă că în acest cărbune componentul purtător al cocsificării este în cantitate redusă, ceea ce ar explica cocsul pulverulent dat de cărbune. Tot din motivele arătate cărbunele nu înclină spre autoinflamare sau spre formarea prafului de cărbune, de aceea sînt excluse exploziile de praf de cărbune.

2. Claritul

Claritul este un component heterogen, alcătuit din masă de bază și corpuri bituminoase. Printre aceste corpuri bituminoase sînt unele extrem de mici și de aceea nici nu pot fi determinate. Ele reprezintă probabil cuticule sfărîmate, bucăți mici de rășină, ceară etc.



Alte corpuri bituminoase s-au păstrat în bune condițiuni și în fruntea lor se situează rășinile. Claritul corespunzător reprezintă un clarit de rășini. În unele zone și mai ales la stratul Rozalia cuticulele se păstrează în bune condițiuni. Multe din ele sînt însoțite de ceară. Claritul respectiv este un clarit de cuticule. Se întîlnesc și cazuri cînd în clarit sînt cuprinse rășini și cuticule. În acest caz este vorba de un clarit mixt.

Vom arăta observațiile făcute în legătură cu modul de prezentare al claritului.

Mina Ticu, stratul Francisc. Galeria 2 din planul înclinat 0. În clarit se observă multe corpuri în formă de bastonașe de dimensiuni mici și culoare închisă, apoi alte rășini de culoare mai deschisă și cîteva cuticule. Într-o suprafață orizontală cu aspect mat se poate vedea un clarit de cuticule și rășini.

Galeria 3 din planul înclinat 0. Se observă un clarit de rășini. Apar rășini cu relief puternic, de formă rotundă, eliptică sau neregulată (pl. IV, fig. 1).

Galeria 4 din coborîtorul 1 Nord, abataj 22. Într-una din suprafețele orizontale se observă clarit cu multe detalii bituminoase, de cele mai variate forme: rotunde, eliptice, neregulate. Se remarcă și detalii bituminoase, foarte mici sau corpuri rășinoase mari, unele abea putînd fi cuprinse în câmpul microscopic. La corpurile rășinoase mari se observă o formă eliptică, dreptunghiulară sau neregulată (pl. VII, fig. 1). La unele se distinge dințatura caracteristică rășinilor de conifere.

Galeria 5 din coborîtorul 1 Nord, abataj 21, locul A. Se observă clarit cu corpuri rășinoase eliptice și de dimensiuni mici. Tot atît de frecvente sînt complexe rășinoase care s-au păstrat fără ca, corpurile rășinoase componente să se fi destrămat și să se fi răspîndit în masa de bază.

Galeria 5 din coborîtorul 1 Nord, locul B. Se observă masă de bază cu foarte multe corpuri bituminoase de dimensiuni mici, complexe rășinoase, cuticule cu pereții subțiri, corpul turtit al unei plante, precum și granule de pirită. Una din structurile rășinoase ajunge la lungimea de 4 mm.

Galeria 1 Est din planul înclinat 3 Nord. Se distinge o masă de bază cu foarte multe detalii mici nedeterminabile, corpuri rășinoase izolate, precum și frecvente complexe rășinoase așezate pe stratificație (pl. V, fig. 2). La unul din ele se disting bine corpurile rășinoase de formă eliptică, cu creștăturile obișnuite. Într-o suprafață verticală se observă o masă de bază cu multe detalii nedeterminabile, dar mai ales foarte multe rășini.

Galeria 2 Est din planul înclinat 3 Nord. Într-o suprafață verticală cu aspect mat se observă multe complexe rășinoase de formă eliptică.



Galeria 4 Est din planul înclinat 3 Nord. Într-o secțiune orizontală se observă un complex rășinos cu lungimea de 20 mm și lățimea de 5 mm, înglobat în masa de bază împreună cu nenumărate corpuri rășinoase, provenite prin desfacerea lor din complexe rășinoase. Se mai observă tot aici un detaliu ce reprezintă probabil o algă caracteristică, întilnită și în bazi-nul Valea Jiului (pl. XI, fig. 1).

Orizontul 5 după falia mare. În masa de bază s-au putut vedea detalii fine, cuticule cu pereții subțiri. Patru cuticule dințate sînt pătrunse unele în altele (pl. IV, fig. 2).

Planul înclinat din orizontul 5 după falia mare. Într-o masă de bază cu detalii mici se disting cuticule alungite, cu pereți foarte subțiri. Printre cuticule apare alga caracteristică la care se vede linia mediană și marginea exterioară dințată.

Galeria 1 din planul înclinat dus din orizontul 5 după falia mare. Se observă masă de bază cu detalii fine și cuticule cu pereți subțiri, uneori rupți. Se disting de asemenea multe complexe rășinoase. Pirita este în cantitate mare. Unele complexe cu structuri rășinoase au dimensiuni de 2,5 mm / 15 mm.

Galeria 7 din planul înclinat 7 Noiembrie. Masa de bază are foarte multe rășini, complexe rășinoase și colonii de scleroți monocelulari. Un complex are dimensiunile 8/2 mm.

Galeria 8 din planul înclinat 7 Noiembrie. Masa de bază prezintă numeroase detalii mici, granule de rășină alungite, ascuțite la capete, cu o structură punctiformă și relief puternic.

Galeria 9 din planul înclinat 7 Noiembrie. Se observă masă de bază cu detalii mici, cuticule alungite cu pereți subțiri și cuticule de forma unei suveici reprezentînd ace de conifere.

Galeria 1 din orizontul 1 Vest. Se distinge masă de bază cu foarte multe corpuri rășinoase de dimensiuni mai mari sau mai mici. Printre rășini apar complexe rășinoase și cuticule.

Orizontul 1 Est. Claritul prezintă foarte multe corpuri rășinoase izolate și multe cuticule, precum și multe complexe rășinoase.

Scoboritorul 1 din orizontul 1. Se observă o masă de bază cu multe corpuri rășinoase și multe fragmente de fuzinit și semifuzinit.

Suitorul 1, 2, 3, 4; din orizontul 1 Est. În clarit se observă : masă de bază cu detalii mici nedeterminabile, rășini izolate, complexe rășinoase, corpuri rășinoase eliptice (pl. V, fig. 1).

Mina Ticu, stratul Rozalia. Planul înclinat Ticu Est. Claritul constă dintr-o masă de bază în care se observă multe cuticule subțiri, dar și acu-



mulări de granule mici, probabil ceară. Se menționează lipsa rășinilor sau a complexelor rășinoase. Într-una din suprafețe s-au putut vedea și xilite de dimensiuni mici.

Puțul 1 de cercetare din planul înclinat 1. Se poate vedea o masă de bază vitritică în care se disting cuticule fine, precum și xilite.

Mina Tămașa, stratul Francisc. Planul înclinat secundar 11 din orizontul 1 Sud. Se observă un clarit de rășină (pl. VIII, fig. 1).

Planul secundar 3, orizontul 332. Se vede un clarit cu detalii nedeterminabile, cuticule și complexe rășinoase. Rășinile sînt mari, eliptice și prevăzute cu dungi caracteristice (pl. VI, fig.2).

Planul înclinat auxiliar, descendent 1, din orizontul 332. Claritul conține multe complexe rășinoase și cuticule. Rășinile au dimensiuni mari, dar sînt și rășini cu dimensiuni mici.

Planul înclinat secundar 10 din orizontul 1 Sud. Se observă un clarit de cuticule și rășini. Cuticulele sînt subțiri și alungite. Rășinile se prezintă mai ales sub formă de complexe.

Suitorul 4, orizontul 332. Claritul constă dintr-o masă de bază în care sînt înglobate foarte multe complexe rășinoase. Într-una din suprafețe, aceste complexe rășinoase au dimensiunile următoare : 6/1,5 mm, 3/2,5 mm, 5/3 mm.

Capătul planului înclinat 5, casa troliului. Se observă clarit de cuticule și clarit de rășini. Interesante sînt unele complexe rășinoase subțiri și foarte lungi.

Mina Tămașa, stratul Rozalia. Scoborîtorul 5 din orizontul 314. Se observă detalii mici nedeterminabile, multe cuticule cu pereții subțiri, însoțite de granule bituminoase (pl. III, fig. 2). Alteori se observă rășini izolate sau sub formă de complexe rășinoase cu dimensiuni foarte mari (pl. VI, fig. 1).

Scoborîtorul 5 din orizontul 314, casa troliului. Se observă clarit de cuticule. Majoritatea lor au o formă de suveică, iar interiorul se păstrează în bune condițiuni. Se mai observă corpul turtit și transformat în vitrit al unor plante, apoi cuticule cu pereți groși sau subțiri. Interiorul cuticulelor este vitritizat. În suprafețele orizontale se observă clarit de cuticule și ceară. Se observă foarte multe cuticule secționate orizontal, cu pereții subțiri și cu petece de ceară în interior.

Orizontul 314, lângă planul de steril. Se observă clarit de cuticule și rășini. Cuticulele sînt foarte frecvente și au pereți subțiri.



3. Masa de bază

Masa de bază este alcătuită din elemente ce nu pot fi determinate în mod cert, probabil resturi mici de plante ierboase, mușchi etc., mărunțite prin activitatea ciupercilor, descompuse de bacterii etc. (pl. I, fig. 1 a). Cele mai adeseori masa de bază este impură, prezentînd substanțe minerale fin răspîndite. De asemenea prezintă crăpături neregulate care alcătuiesc un mozaic. Cu cît substanțele minerale sînt într-o proporție mai mare și cu cît crăpăturile sînt mai frecvente, aspectul masei de bază este mai mat. Prin apariția în masa de bază a corpurilor bituminoase (cuticule, rășini etc.), aceasta trece în clarit.

Dintre componenții minerali se remarcă în masa de bază pirită sub formă de granule fine sau cuiburi de pirită.

Vom descrie în cele ce urmează modul de prezentare a masei de bază în cărbunii cercetați.

Mina Ticu, stratul Francisc. Galeria 3 din planul înclinat 0. Masa de bază este puternic impurificată cu substanțe minerale : pirită și granule de cuarț.

Galeria 4 din coborîtorul 1 Nord, abataj 22. Masa de bază prezintă detalii foarte fine, anume detalii bituminoase extrem de mici, granule de pirită și foarte puține cuticule cu pereți subțiri.

Galeria 3 Est din planul înclinat 3 Nord. Masa de bază prezintă foarte multe detalii mici, nedeterminabile, printre care apar sporadic rășini sau cîte un scleroțiu monocelular. Se observă și un fragment de fuzit însoțit de cîteva ace de fuzit.

Planul înclinat din orizontul 5 după falia mare. Într-o suprafață orizontală se observă masă de bază cu puține detalii bituminoase foarte fine.

Galeria 6 din planul înclinat 7 Noiembrie. Una din suprafețele orizontale cu un aspect semilucios prezintă o masă de bază cu multe detalii mici și multă pirită, precum și cîteva fragmente de fuzit.

Galeria 7 din planul înclinat 7 Noiembrie. Masa de bază conține multe detalii fine și foarte multă pirită sub formă de cuiburi.

Galeria 8 din planul înclinat 7 Noiembrie. Masa de bază conține foarte multe detalii mici și dese, precum și granule de rășină sau pirită. Se mai pot vedea cîteva complexe rășinoase și fragmente de fuzit foarte mici.

Galeria 1 din orizontul 1 Vest. Masa de bază prezintă foarte multe detalii mici, nedeterminabile, granule de pirită și granule de cuarț. În unele suprafețe apar în masa de bază ace de fuzit și chiar cîte un fragment de fuzinit sau semifuzinit, precum și scleroți pluricelulari.



Scoboritorul 1 din orizontul 1. Masa de bază se prezintă sub formă de fișii cu aspect mat. Detalii mici, nedeterminabile sînt foarte frecvente. În mod excepțional cuprinde foarte multe fragmente de fuzinit, semifuzinit și micrinit.

Suitorul 2 din orizontul 1 Est. În masa de bază nu se disting decît resturi fine de plante măcinate, precum și substanțe minerale : argilă, pirită, cuarț.

Mina Tămașa, stratul Francisc. Planul înclinat secundar 11 din orizontul 1 Sud. Masa de bază prezintă multe detalii fine, nedeterminabile, frecvente fișii subțiri de vitrit și mulți scleroți pluricelulari. De asemenea se observă foarte multe substanțe minerale.

Suitorul 4, orizontul 332. Masa de bază conține sporadic corpuri rășinoase și scleroți pluricelulari.

4. Fuzitul

Fuzinitul și semifuzinitul apar în cantități extrem de mici în cărbunele oligocen de la minele Tămașa și Ticu. După cum se știe, fuzitul constituie o raritate și pentru cărbunele oligocen din bazinul Valea Jiului.

Acest component se prezintă sub forma unor fragmente foarte mici, iar celulele sînt cele mai adeseori sfărîmate.

În cele ce urmează vom descrie modul de prezentare a fuzitului.

Mina Ticu, stratul Francisc. Galeria 4 din coborîtorul 1 Nord, abataj 22. În masa de bază se observă un fragment de fuzinit, cu relief puternic și celule vizibile și un fragment de semifuzinit cu un relief foarte slab.

Galeria 5 din coborîtorul 1 Nord, abataj 21, locul A. Într-o suprafață verticală se pot vedea fragmente mai mari de fuzit (pl. XII, fig. 2). La unul se pot distinge bine celulele și chiar inelele anilor. Al doilea fragment reprezintă un semifuzinit. O suprafață orizontală arată multe sfărîmături și chiar fragmente de fuzit. Cele mai multe reprezintă semifuzinit.

Galeria 5 din coborîtorul 1 Nord, locul B. În două suprafețe lustruite s-a observat cîte un mic fragment de fuzinit.

Galeria 3 Est din planul înclinat 3 Nord. S-au găsit fragmente de fuzit în 3 suprafețe lustruite. Unul din fragmente reprezintă fuzinit cu rășini rotunde.

Galeria 1 din planul înclinat, dus din orizontul 5 după falia mare. S-au observat fragmente de fuzinit într-o masă de bază.



Galeriile 6, 7, 8 și 9 din planul înclinat 7 Noiembrie. În unele din suprafețele examinate s-au întâlnit câteva fragmente de fuzit în general de dimensiuni mici.

Scoboritorul 1 din orizontul 1. În masa de bază există foarte multe fragmente de fuzinit și semifuzinit cu dimensiuni mici. Printre ele apare și micrinit.

Mina Tămașa, stratul Francisc. Planul înclinat auxiliar, descendent 1, din orizontul 332. În masa de bază s-au observat câteva fragmente de fuzinit.

Suitorul 4, orizontul 332. Într-un punct s-au observat câteva șiruri de celule fuzitice alcătuind inelele anilor.

Mina Tămașa, stratul Rozalia. Scoboritorul 5 din orizontul 314. Într-una din suprafețele orizontale fragmentele de fuzinit sînt foarte frecvente; unele aparțin fuzinitului altele semifuzinitului.

Elementele de constituție (macerale). Cu ocazia descrierii componentelor petrografici ai cărbunelui s-a arătat și modul de prezentare a elementelor de constituție (maceralele) ale cărbunelui. În cele ce urmează vom face o sistematizare a datelor referitoare la aceste elemente de constituție.

1. *Rășini.* Dintre corpurile bituminoase rășinile au rolul cel mai important și se prezintă sub mai multe forme.

a) *Complexes rășinoase.* În cazurile cele mai frecvente corpurile rășinoase de formă eliptică sau sferică sînt grupate mai multe la un loc (pl. VII, fig. 2). În general ele au formă de elipsă sau o formă neregulată și prezintă aspectul unor adevărate structuri celulare, la care însă, în locul celulelor se observă corpuri rășinoase (pl. X, fig. 2). Forma corpurilor rășinoase ce iau parte la alcătuirea unui complex rășinos este diferită, după felul cum secțiunea a întâlnit acel complex. De aceea, la unele complexe, granulele de rășină au o formă rotundă (pl. V, fig. 2), la altele sînt eliptice (pl. V, fig. 1), altele au o formă dreptunghiulară etc. Complexele rășinoase ajung pînă la lungimea de 20 mm și lățimea de 5 mm. Multe din ele reprezintă structuri asemănătoare celor păstrate în xilite, spre ex. : raze medulare etc. (pl. VI, fig. 1).

De cele mai multe ori corpurile rășinoase, fie că sînt izolate, fie că sînt reunite într-un complex rășinos, prezintă o serie de creștături în forma unor trepte. Ele sînt caracteristice rășinilor de conifere și de aici rezultă rolul important jucat de conifere la formarea acestor cărbuni (pl. VI, fig. 2).



Într-o fișie s-au putut observa multe rășini cu o formă asemănătoare microsporilor (pl. IV, fig. 1).

La suitorul 3 din orizontul 1 Est s-a observat într-una din suprafețele verticale, executate din cărbunele stratului Francisc, un complex rășinos în care se pot vedea câteva corpuri rășinoase eliptice. Ele se disting printr-un relief pronunțat, o culoare mai închisă ca cea obișnuită pentru rășini și prin faptul că luminează în roșu în lumină înclinată.

b) Corpuri rășinoase izolate. Deseori găsim în clarit corpuri rășinoase izolate în masa de bază (pl. VIII, fig. 2). Ele sînt mai frecvente în apropierea complexelor rășinoase și provin prin destrămarea acestora (pl. VII, fig. 1). La multe complexe structura celulară s-a păstrat intactă într-o anumită zonă, pe cînd într-o altă parte se vede un început de destrămare a corpurilor rășinoase. S-au putut vedea în multe locuri complexe rășinoase complet destrămate, fără ca corpurile rășinoase să fie răspîndite în masa de bază.

La galeria 8 din planul înclinat 7 Noiembrie s-au găsit în stratul Francisc rășini izolate, de formă alungită, ascuțite la capete, cu o structură punctiformă și cu relief puternic.

c) Corpuri rășinoase sau ceară, cuprinse în cuticule. În multe cazuri cuticulele cuprind în interiorul lor corpuri rășinoase de formă eliptică (pl. III, fig. 1, 2). În aceste cazuri ele reprezintă ace de conifere.

În stratul Rozalia, la planul înclinat Tieu Est, s-au observat multe cuticule cu pereții subțiri, prezentînd numeroase ondulări. Alături de ele se pot vedea frecvente resturi bituminoase ce provin din interiorul frunzelor, sub forma acumulărilor de granule rotunde, reprezentînd probabil ceară.

La mina Tămașa, stratul Rozalia, scoborîtorul 5 din orizontul 314, se observă foarte multe cuticule. În interiorul lor se văd corpuri de forma unor lentile alungite, cu capetele ascuțite și cu relief. Dacă le cercetăm mai amănunțit, putem vedea că sînt alcătuite dintr-o mulțime de granule de dimensiuni foarte mici, care, împreună, fac ca aceste detalii să prezinte o structură particulară.

2. *Cuticule.* Printre corpurile bituminoase cuticulele joacă un rol mai scăzut în comparație cu rășinile. La stratul Rozalia importanța lor este mai mare în comparație cu stratul Francisc.

De obicei predomină cuticulele cu pereții subțiri la care nu se poate vedea decît rareori dențiția interioară (pl. II, fig. 2). Cuticulele cu pereții groși sînt mai rare și la acestea dențiția interioară se observă cu ușurință, iar interiorul este vitritizat (pl. II, fig. 1; pl. III, fig. 1).



În unele cazuri se pot vedea 3 — 4 cuticule care se repetă. La toate aceste cuticule dențiția se poate observa în cele mai bune condițiuni (pl. IV, fig. 2).

Sînt foarte frecvente cazurile cînd cuticulele prezintă forma unor suveici. Ele sînt de dimensiuni mici, ascuțite la ambele capete, iar în interiorul lor se păstrează o structură granulară. De multe ori cuticulele au pereți extrem de subțiri, de aceea ele se pot observa numai cu multă atenție.

Cuticule în formă de suveică s-au putut observa la :

Mina Ticu, galeria 5 din coborîtorul 1 Nord, locul B, stratul Francisc ;

Mina Ticu, galeria 9 din planul înclinat 7 Noiembrie, stratul Francisc ;

Mina Tămașa, scoborîtorul 5 din orizontul 314 stratul Rozalia.

3. *Xilite*. Pentru acești cărbuni xilitele joacă un rol lipsit de vreo importanță. La stratul Rozalia s-au putut găsi numai cîteva xilite și acestea de dimensiuni foarte mici. Astfel, în stratul Rozalia, la planul înclinat Ticu Est, se disting în masa de bază xilite de dimensiuni mici, fără vreo orientare constantă. De asemenea, în același strat, la puțul de cercetare din planul înclinat 1, s-au observat trei xilite. La mina Tămașa, în stratul Rozalia, scoborîtorul 5 din orizontul 314, s-a observat un alt fragment de xilit.

4. *Tulpini de dimensiuni mici și alge caracteristice*. Un detaliu destul de frecvent ce se poate vedea la acești cărbuni este reprezentat prin niște tulpini de dimensiuni mici, turtite și transformate în vitrit. Capetele lor sînt rotunjite și la mijloc se păstrează o linie mediană, care însă nu ajunge pînă la capete (pl. IX, fig. 1, 2 ; pl. X, fig. 1). În această linie mediană pare a se păstra uneori un țesut fin. În lumină reflectată corpul vitritizat al acestor tulpini este de culoare albă și prezintă multe crăpături perpendiculare pe stratificație, asemănător fișilor fine de vitrit (pl. XI, fig. 2).

Aceste tulpini presate, caracteristice, pot fi observate atît la stratul Francisc, cît și la stratul Rozalia.

În acești cărbuni par a se păstra și resturile unei alge. În secțiune orizontală această algă se prezintă în formă de cerc, cu diametrul de 2 — 3 mm, avînd la marginea exterioară o mulțime de ondulări și excrescențe. În secțiune verticală corpul acestei alge se prezintă turtit și se mai vede o linie mediană ca și la spori. În această situație lungimea algei este de 3 — 3,5 mm. Corpul algei prezintă un oarecare relief și o fină structură asemănătoare unui vitrit structural (pl. XI, fig. 1). În unele locuri corpul lor este rupt, fragmentat.



Această algă este destul de frecventă în cărbunii studiați. Ea ar putea fi folosită în scopul urmăririi stratelor Francisc și Rozalia în partea nordică a bazinului (minele Surduc și Cristolțel). Este caracteristică pentru cărbunii de vîrstă oligocenă, întrucît a fost găsită și în stratele de cărbuni din bazinul Văii Jiului.

5. *Scleroți*. Scleroții sînt foarte frecvenți la acești cărbuni, fără însă să fie caracteristici. De obicei ei sînt pluricelulari (teleutospori, *Sclerotites multicellulatus*) și se pot găsi cele mai adeseori în fișiile mici de vitrit nestructural (collinit). Deseori putem vedea scleroți pluricelulari și în masa de bază sau în clarit (pl. XII, fig. 1). Scleroții monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*) sînt mult mai rari. Se întîlnesc destul de frecvent scleroți pluricelulari de formă eliptică.

Scleroți monocelulari turtiți s-au putut vedea la stratul Francisc, galeria 4 din planul înclinat 0. Teleutospori s-au observat la galeria 3 din planul înclinat 0.

Componenții minerali. Aceștia sînt : pirita, carbonatul de calciu și carbonatul de fier, marnocalcarul, cuarțul, argila.

1. *Pirita*. Pirita este foarte frecventă la acești cărbuni. Ea se poate observa și macroscopic, sub formă de pelicule depuse pe suprafețele de desfacere ale cărbunelui, împreună cu carbonatul de calciu. Această pirită este epigenetică (secundară) și a pătruns în cărbune după formarea acestuia.

Pirita singenetică este foarte frecventă și se prezintă ca granule cu dimensiuni de zecimi sau sutimi de milimetru. Aceste granule se unesc într-un singur loc formînd cuiburi de pirită. Acumulările cele mai mari de pirită se pot vedea în masa de bază sau în clarit. Vitritul este mai sărac în pirită și unele benzi de vitrit sînt lipsite cu desăvîrșire de pirită. Existența în cantitate mare a pirităi ne explică procentul mare de sulf al acestor cărbuni.

În probele colectate din diferite locuri s-au putut observa la stratul Francisc cuiburi de pirită cu dimensiunea de : $8/8$ mm, $7/3$ mm, $5/3$ mm, etc.

2. *Carbonatul de calciu și carbonatul de fier*. Pe suprafețele de desfacere se observă frecvent și pelicule de carbonat de calciu. În cărbunele



stratului Rozalia se observă macroscopic benzi de carbonat de fier, iar la microscop se poate vedea în unele suprafețe lustruite, o fină repartiție a carbonatului de fier.

3. *Marnocalcarul*. În cărbunele minelor Tămașa și Ticu se observă la unele suprafețe lustruite slabe intercalații de marnocalcar. Spre exemplu la mina Ticu, stratul Francisc, se disting o mulțime de mici elipse de marnocalcar, de culoare brună, cuprinse într-o masă de bază cu detalii foarte fine (pl. XIII, fig. 1). Ele prezintă un oarecare relief și luminează în alb în lumină înclinată. Elipsele de marnocalcar cele mai mari au lungimea de 6 mm în suprafața examinată. Structurile celulare impregnate cu marnocalcar se păstrează în bune condițiuni.

4. *Cuarțul*. La cărbunii minelor Tămașa și Ticu s-a constatat și existența granulelor de cuarț. Ele sînt colțuroase, au relief puternic și ca dimensiuni ajung pînă la 3 mm. Unele granule de cuarț se pot izola din cărbune. În lumină înclinată ele luminează în alb lăptos.

În general se pot vedea granule de cuarț în cele mai multe probe de cărbune fără ca ele să fie prea frecvente.

5. *Argila*. Printre substanțele minerale, argila joacă un rol foarte important. În lumină reflectată ea se prezintă într-o culoare neagră și de obicei este răspîndită fin în masa de bază sau în clarit. La unele suprafețe orizontale se observă că argila predomină în raport cu substanța cărbunoasă. În acest caz sînt incluse în argilă mici fragmente de cărbune, care reprezintă mai ales vitrit structural. În astfel de cazuri este vorba de o argilă cărbunoasă, foarte frecventă în cărbunii studiați. Interesant este faptul că în stratul Rozalia, la puțul nr. 1 din planul înclinat 1, s-au observat unele detalii de culoare închisă asemănătoare „viermilor de caolin” (pl. XIII, fig. 2).

IV. ANALIZA CHIMICĂ ȘI ANALIZA ELEMENTELOR RARE

În tabelul anexat prezentului studiu sînt redade analizele a 16 probe chimice colectate din stratele Francisc și Rozalia de la minele Ticu și Tămașa. Datele cuprinse sînt raportate atît la proba de laborator, adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină, cît și la materia combustibilă. Analizele au fost executate în laboratorul Intreprinderii de prospecțiuni și laboratoare a Comitetului de Stat al Geologiei.



Rezultatele analizei raportate la proba de laborator

Umiditatea de imbibatie variaza între 1,4 — 4,25%. Umiditatea higroscopica variaza între 6,3 — 8,6%.

Continutul în cenușă este foarte ridicat, oscilind între 16,65 — 58,6% și rezultatele corespund cu cele stabilite pe cale microscopica. Se observă cu ușurință că valorile cele mai mari pentru cenușă aparțin stratului Rozalia la care, aceste valori sînt cuprinse între 46,35 — 58,6%.

Materiile volatile variaza între 17,15 — 37,2%.

Continutul în carbon fix oscileaza între 13,8 — 38,1%.

La toate probele cocsul obținut este pulverulent sau în stare de pulbere și variaza între 51,55 — 72,45%.

În ceea ce privește analiza elementară, rezultatele sînt următoarele :

Carbonul prezintă valori cuprinse între 20,25 — 51,85%. Valorile cele mai mici ale carbonului corespund probelor colectate din stratul Rozalia. Hidrogenul variaza între 1,65 — 3,95%, oxigenul prezintă valori între 5,25 — 10,7%, iar azotul variaza între 0,5 — 1,1%.

Sulfurul combustibil prezintă valori foarte ridicate datorate conținutului în pirită singenetică și epigenetică. Aceste valori variaza între 3,15 — 5,65%. Sulfurul total oscileaza între 3,2 — 5,8%.

Puterea calorifică superioară prezintă valori cuprinse între 1888 — 5357 kcal/kg, iar cea inferioară între 1737 — 5073 kcal/kg.

Cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscăt la 105° C), variaza între 18,85 — 65,4%. Valorile cele mai mari corespund stratului Rozalia.

Date raportate la materia combustibilă

Materiile volatile au valori foarte ridicate, cu oscilații între 46,35 — 58,45% și sînt datorate corpurilor bituminoase din cărbune (rășini, cuticule).

Carbonul fix variaza între 41,55 — 53,65%, carbonul între 64,6 — 75,85%, hidrogenul între 5,3 — 5,6%, oxigenul între 10,8 — 18,65% și azotul între 0,65 — 2,25%.

Sulfurul combustibil prezintă valori foarte ridicate cuprinse între 5,55 — 10,15% datorate piritei din cărbune. Valorile cele mai mari de sulfur combustibil, raportate la materia combustibilă, sînt la stratul Rozalia.

Puterea calorifică superioară este cuprinsă între limitele 6042 — 7532 kcal/kg, iar cea inferioară între 5740 — 7232 kcal/kg.

Cărbunele stratelor Francisc și Rozalia reprezintă un cărbune brun semilucios.



Analiza conținutului cărbunelui în elemente rare

Analiza privitoare la conținutul în elemente rare a dat rezultatele următoare:

Unele probe au arătat numai urme de germaniu. Altele au avut un conținut de germaniu ce variază între limitele : 0,00005 — 0,00025%. Conținutul în vanadiu variază între limitele : 0,0020 — 0,011%.

V. COMPARAȚIE ÎNTRE ALCĂTUIREA PETROGRAFICĂ ȘI CHIMICĂ A STRATELOR FRANCISC ȘI ROZALIA ȘI VALOAREA LOR ECONOMICĂ

În linii generale alcătuirea petrografică a stratelor Francisc și Rozalia este asemănătoare.

Stratul Francisc este alcătuit din :

- vitrit sub formă de benzi foarte subțiri ;
- clarit de rășini, uneori clarit de rășini și cuticule ;
- masă de bază ;
- fuzit în cantități extrem de reduse ;
- pirită primară și secundară în cantități foarte mici.

Rășinile sînt foarte abundente. Ele se prezintă cele mai adeseori grupate la un loc sub forma unor structuri pe care le-am numit complexe rășinoase. În multe cazuri ele se prezintă și sub formă de granule izolate în masa de bază. Frecvența rășinilor și caracteristicile lor ne arată că la formarea stratului Francisc coniferele au avut un rol foarte important.

Stratul Rozalia este alcătuit din :

- vitrit sub formă de benzi subțiri ;
- clarit de cuticule, uneori clarit de cuticule și rășini ;
- masă de bază ;
- xilite obișnuite ;
- fuzit în cantități extrem de reduse ;
- pirită primară și secundară în cantități foarte mari.

Prin urmare, spre deosebire de stratul Francisc, la stratul Rozalia cuticulele au rolul cel mai important, iar rășinile un rol subordonat. De asemenea la stratul Rozalia se pot observa și xilite obișnuite, în timp ce la stratul Francisc nu s-au putut vedea xilite. Aceste constatări duc la concluzia că la formarea stratului Rozalia a intervenit o schimbare în ce privește flora în sensul că, rolul cel mai important a revenit arborilor cu frunză și nu coniferelor.

Din punct de vedere chimic se constată următoarele :

Valorile cele mai ridicate ale carbonului aparțin probelor colectate din stratul Francisc, iar valorile cele mai mici aparțin probelor luate din



stratul Rozalia. Conținutul în materii volatile este ridicat pentru ambele strate, de asemenea sulful combustibil prezintă valori foarte ridicate la ambele strate, datorate conținutului în pirită singenetică și epigenetică. Conținutul în cenușă este foarte ridicat. Valorile cele mai ridicate aparțin stratului Rozalia.

Din cele arătate rezultă că stratul Francisc are o valoare economică mai mare decât stratul Rozalia, deși ultimul are o grosime mai mare. La aceasta contribuie conținutul de cenușă foarte ridicat al stratului Rozalia, motiv pentru care cărbunile respectiv nu poate fi folosit nici pentru consum în centralele termice.

Astfel se explică de ce, la data colectării probelor de cărbune (iulie 1963), exploatarea stratului Rozalia era sistată atât la mina Tămașa cât și la mina Ticu, fără să se poată întreprinde reluarea exploatării lui.

VI. COMPARAȚIE ÎNTRE ALCĂȚUIREA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNILOR DIN BAZINUL OLIGOCEN VALEA ALMAȘULUI-SOMEȘ, CU A ACELORA DIN BAZINUL VALEA JIULUI

Alcătuirea petrografică a cărbunilor oligoceni din bazinul Valea Almașului — Someș prezintă o mare asemănare cu aceea a cărbunilor din bazinul Petroșani. Astfel se constată că, componenții petrografici (microlitotipii) sînt aceiași în cele două bazine : vitritul, claritul, masa de bază și fuzitul. În bazinul Valea Jiului vitritul are un rol foarte important, în timp ce, în bazinul Almașului vitritul este depășit cantitativ de clarit și masa de bază.

Se remarcă lipsa aproape desăvîrșită a fuzitului în cărbunii celor două bazine, ca și lipsa totală a duritului.

În ceea ce privește elementele de constituție (maceralele), se observă marea frecvență a rășinilor, cuticulelor, cerurilor și scleroților în cărbunii celor două bazine, precum și lipsa micrinitului. În bazinul Valea Jiului ca și în Valea Almașului, rășinile sînt foarte frecvente. Cuticulele sînt de asemenea frecvente. Multe din ele au o formă de suveică cu cele două capete ascuțite.

Se remarcă existența în cărbunii celor două bazine a acelor tulpini de dimensiuni mici, presate, vitritizate, la care se mai observă numai o linie mediană și crăpăturile perpendiculare pe stratificație. Aceste tulpini se pot confunda ușor cu benzile subțiri de vitrit.

De asemenea se remarcă existența în cărbunii celor două bazine a unor detalii caracteristice, presate, la care se observă o mulțime de ondulări și excrescențe pe marginea lor exterioară și care par a reprezenta alge.



Printre substanțele minerale se remarcă existența piritei primare în cantități foarte mari în cărbunii celor două bazine.

VII. CONDIȚIILE DE FORMARE A STRATELOR DE CĂRBUNI FRANCISC ȘI ROZALIA

Din cele arătate rezultă următoarele concluzii în legătură cu condițiile de formare a stratelor Francisc și Rozalia din bazinul Valea Almașului — Someș.

La formarea stratului Francisc, coniferele au avut rolul cel mai important. În timpul formării stratului Rozalia plantele cu frunză au avut rolul cel mai mare, iar coniferele o importanță mai mică.

Materialul vegetal generator a suferit transformări într-o stare de acoperire permanentă cu apă, adică în condiții anaerobe. Aceste condiții reducătoare au contribuit la dezvoltarea proceselor de gelificare, adică la descompunerea și transformarea resturilor vegetale în substanță coloidală fără structură, numită gel. Transformările menționate au dus la formarea vitritului, claritului și masei de bază. Formarea unuia sau altuia dintre componenți depinde și de materialul supus transformării. În acele părți ale mlaștinei cu turbă unde a predominat o vegetație lemnoasă, au căzut pe fundul mlaștinei și s-au descompus bucăți de lemn, care au dus la formarea vitritului. Acumulările de frunze și rășini au dus la formarea claritului. Formarea lor stă în strinsă legătură cu variațiile climatice, constatate la acești cărbuni, evidențiate prin prezența inelelor anului.

Formarea fuzitului este atribuită unor repetate dezgoliri ale suprafeței turbăriei. Coborîrea nivelului apei permite stabilirea unor condiții speciale de descompunere într-un mediu oxidant a părților superioare ale turbei. Cantitatea cu totul redusă în care fuzitul apare la acești cărbuni, ne arată că dezgolirea turbăriilor era un fenomen ce se producea foarte rar.

VIII. CONCLUZII

Complexul purtător de cărbuni din regiunea Șorecani aparține stratelor de Cetățuia de vîrstă Oligocen superior. Acest complex conține cele două strate de cărbuni : Francisc în bază și Rozalia la partea superioară și este alcătuit din argile cu intercalații de marne, gresii moi, nisipuri. În jumătatea inferioară a orizontului mediu cu gresii și nisipuri din stratele de Cetățuia mai există stratul de cărbune Speranța, neexploatabil din cauza unei grosimi prea mici.

Pe bază de coloane stratigrafice s-au stabilit deosebirile existente în alcătuirea stratelor de cărbune, a rocilor vecine cărbunelui și a interca-



lațiilor sterile. Rezultă variații mari în alcătuirea rocilor din culcușul și acoperișul stratului Francisc la mina Ticu în comparație cu mina Tămașa.

La întocmirea studiului petrografic au fost folosite 133 probe petrografice, majoritatea fiind colectate din stratul Francisc.

Stratul Francisc are o grosime mică, variind între 30—45 cm. Cărbunele are culoarea neagră, luciul slab, urmă brună și prezintă crăpături perpendiculare pe stratificație. Cărbunele se desface după stratificație în trei rînduri de plăci, care înlesnesc extracția cărbunelui.

Stratul Rozalia este alcătuit heterogen și constă din 3 — 4 bancuri de cărbune cu 2 — 3 intercalații de steril. Grosimea totală a stratului variază între 0,60 — 1,20 m, iar grosimea intercalațiilor sterile oscilează între 0,20 — 0,80 m. Cărbunele este compact, are spărtură neregulată, culoare neagră, luciul slab, urmă brună, stratificație ușor vizibilă. Atît la stratul Francisc cît și la Rozalia se observă foarte des pe suprafețele de desfacere ale cărbunelui, pelicule de pirită și carbonat de calciu.

Compoziții petrografice (microlithotypii) sînt următorii: vitritul, claritul, masa de bază și fuzitul. Claritul și masa de bază au rolurile cele mai importante, vitritul este într-o cantitate mai redusă, iar fuzitul apare în cantități extrem de mici.

Vitritul se prezintă sub formă de benzi a căror grosime variază cel mai adeseori între 0,5 — 10 mm, numai rareori atingînd grosimi de 10—20 mm. Lungimea lor ajunge pînă la 25 mm. Cel mai adeseori vitritul este reprezentat prin varietatea telinit (vitrit structural). Numai rareori benzile de vitrit sînt lipsite de structură (collinit).

Claritul are un rol foarte important în alcătuirea cărbunelui. Este alcătuit din masă de bază și corpuri bituminoase în fruntea cărora se situează rășinile. Cel mai adeseori ele apar grupate sub forma unor complexe rășinoase, dar apar și izolate destul de frecvent. Claritul corespunzător reprezintă un clarit de rășini și are un rol foarte important. La stratul Rozalia claritul respectiv este un clarit de cuticule. Se întîlnesc și cazuri cînd în clarit sînt cuprinse rășini și cuticule (clarit mixt).

Masa de bază este alcătuită din resturi mici de plante ierboase și de cele mai multe ori este impură. Prin apariția în masa de bază a corpurilor bituminoase aceasta trece în clarit. Granulele de pirită, frecvente în masa de bază sau în clarit, nu pătrund în benzile de vitrit învecinate.

Fuzitul cu varietățile lui, fuzinitul și semifuzinitul, apar în cantități extrem de mici, constituind o raritate. Acest component se prezintă sub forma unor fragmente foarte mici cu celulele cele mai adeseori sfărîmate.



Elementele de constituție (maceralele) sînt următoarele : rășinile, cuticulele, ceara, xilitele, tulpinele de dimensiuni mici presate și vitritizate, scleroții și algele.

Rășinile se prezintă sub formă de complexe rășinoase, corpuri rășinoase izolate și corpuri rășinoase (sau ceruri) cuprinse în cuticule. Complexele rășinoase ajung pînă la lungimea de 20 mm și lățimea de 5 mm. Corpurile rășinoase sînt prevăzute cu creștături fine, caracteristice pentru rășinile de conifere, de unde rezultă rolul important jucat de conifere la formarea acestor cărbuni.

Cuticulele au un rol mai redus. La stratul Rozalia importanța lor este mai mare în comparație cu stratul Francisc. Predomină cuticulele cu pereții subțiri, interiorul este vitritizat, dentiția este clară. Sînt și cuticule care prezintă forma unor suveici.

Xilitele au un rol lipsit de orice importanță. Ele au putut fi observate în număr foarte redus și numai la stratul Rozalia.

Tulpinile de dimensiuni mici, turtite și transformate în vitrit, reprezintă un detaliu foarte frecvent la acești cărbuni. Capetele lor sînt rotunjite și la mijloc se păstrează o linie mediană cu un fin țesut. Aceste detalii se pot vedea la ambele strate Francisc și Rozalia.

În cărbunii studiați se mai observă și resturile unui detaliu asemănător unei alge. În secțiune orizontală această algă se prezintă în formă de cerc, cu diametrul de 2 — 3 mm, iar în secțiune verticală, corpul algei se prezintă turtit, încît se observă o linie mediană. Pe marginea exterioară se observă o mulțime de ondulări și excrescențe. Corpul algei prezintă un oarecare relief și o fină structură.

Alga descrisă este destul de frecventă și poate fi folosită pentru urmărirea existenței stratelor Francisc și Rozalia în partea nordică a bazinului Valea Almașului — Someș (reg. Surduc). Este caracteristică pentru stratele de cărbuni din bazinul Petroșani.

Scleroții sînt foarte frecvenți însă nu sînt caracteristici. Ei sînt pluricelulari (*Sclerotites multicellulatus*, teleutospori). Scleroții monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*) sînt mult mai rari.

Compoziția minerală ai cărbunilor sînt următorii : pirita, carbonatul de calciu, carbonatul de fier, marnocalcarul, cuarțul, argila.

Pirita este foarte frecventă și se prezintă ca pirită singenică și epigenetică. Acumulările cele mai mari se pot vedea în masa de bază sau în clarit. Vitritul este mai sărac în pirită. Carbonatul de fier se poate observa macroscopic și microscopic în cărbunele stratului Rozalia. La stratul Francisc se observă uneori slabe intercalații de marnocalcare, dispuse pe stratificație. Existența granulelor de cuarț, colțuroase, cu relief și dimensiuni



ajungînd pînă la 3 mm se poate vedea la ambele strate. Argila joacă un rol foarte important. Ea este fin diseminată în masa de bază sau în clarit. În stratul Rozalia s-au observat detalii de culoare închisă, asemănătoare „viermilor de caolin”.

În linii generale alcătuirea petrografică a stratelor Francisc și Rozalia este asemănătoare.

Din punct de vedere chimic se constată următoarele :

Valorile cele mai ridicate pentru carbon aparțin probelor colectate din stratul Francisc, iar valorile cele mai mici aparțin probelor colectate din stratul Rozalia. Procentul de materii volatile este mare pentru ambele strate datorită conținutului în rășini și cuticule. Sulfurul combustibil prezintă valori foarte ridicate la ambele strate, datorate conținutului în pirită. Conținutul în cenușă este foarte ridicat. Valorile cele mai ridicate aparțin stratului Rozalia.

Din cele arătate rezultă că stratul Francisc are o valoare economică mai mare decît stratul Rozalia, deși ultimul are o grosime mai mare. La aceasta contribuie conținutul de cenușe foarte ridicat al stratului Rozalia, motiv pentru care cărbunele respectiv nu poate fi folosit uneori nici la centralele termice.

Rezultatele analizei chimice a celor 16 probe de cărbune sînt următoarele :

Umiditatea de imbibație variază între 1,4 — 4,25 %, iar cea higroscopică între 6,3 — 8,6 %. Conținutul în cenușă este foarte ridicat, oscilînd între 16,65 — 58,6 % și datele cele mai mari aparțin stratului Rozalia, la care aceste valori sînt cuprinse între 46,35 — 58,6 %. Materiile volatile variază între 17,15 — 37,2 %. Conținutul în carbon fix oscilează între 13,8 — 38,1 %. La toate probele cocsul obținut este pulverulent sau în stare de pulbere și variază între 51,55 — 72,45 %.

Rezultatele analizei elementare sînt următoarele :

Carbonul prezintă valori cuprinse între 20,25 — 51,85 %. Valorile cele mai mici corespund probelor colectate din stratul Rozalia. Hidrogenul variază între 1,65 — 3,95 %, oxigenul între 5,25 — 10,7 %, iar azotul între 0,5 — 1,1 %. Sulfurul combustibil prezintă valori foarte ridicate, care variază între 3,15 — 5,65 %.

Sulfurul total oscilează între 3,2 — 5,8 %.

Puterea calorică superioară prezintă valori cuprinse între 1888 — 5357 kcal/kg, iar cea inferioară între 1737 — 5073 kcal/kg.

Cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscat la 105°C) variază între 18,85 — 65,4 %.



Datele raportate la materia combustibilă au valorile următoare :

Materiile volatile prezintă oscilații între 46,35 — 58,45 %. Carbonul fix variază între 41,55 — 53,65 %, carbonul între 64,6 — 75,85 %, hidrogenul între 5,3 — 5,6 %, oxigenul între 10,8 — 18,65 % și azotul între 0,65 — 2,25 %. Sulful combustibil prezintă valori foarte ridicate, cuprinse între 5,55 — 10,15 %, datorită piritei din cărbune. Valorile cele mai mari sînt la stratul Rozalia. Puterea calorică superioară este cuprinsă între limitele 6042 — 7532 kcal/kg, iar cea inferioară între 5740—7232 kcal/kg.

Cărbunele stratelor Francisc și Rozalia reprezintă un cărbune brun semilucios.

Analiza privitoare la conținutul cărbunelui în elemente rare a arătat numai urme de germaniu variind între limitele : 0,00005 — 0,00025 %. Conținutul în vanadiu variază între limitele 0,0020 — 0,011 %.

Alcătuirea petrografică a cărbunilor oligoceni din Valea Almașului — Someș prezintă o mare asemănare cu aceea a cărbunilor din Valea Jiului, prin faptul că se remarcă existența acelorași componenți petrografici, lipsa aproape totală a fuzitului și lipsa totală a duritului, existența acelorași macerale (frecvența rășinilor, cuticulelor, cerurilor și scleroșilor, precum și lipsa micrinitului). Se remarcă de asemenea existența tulpinilor de dimensiuni mici presate, precum și a unor alge caracteristice. Printre substanțele minerale se remarcă existența piritei primare în cantități foarte mari.

La formarea stratului Francisc, coniferele au avut rolul cel mai important. În timpul formării stratului Rozalia, plantele cu frunză au avut rolul cel mai mare, iar coniferele o importanță mai mică. Materialul vegetal generator a suferit transformări într-o stare de acoperire permanentă cu apă, adică în condiții anaerobe.

BIBLIOGRAFIE

- H o f m a n n K. (1879) Bericht über die im östlichen Teile des Szilágyer Komitates während der im Sommercampagne 1878 vollführten geologischen Spezialaufnahmen. *Földt. Közl.*, IX, Budapest.
- (1881) Bericht über die im Nordwestsiebenbürgischen Grenzgebirge und Umgebung im Jahre 1881 ausgeführten geologischen Spezialaufnahmen. *Földt. Közl.*, XI, Budapest.
- Harta la scara 1 : 75 000, foile Zalău și Jibou, ridicată între 1857—1887.
- J o j a Th. (1956) Observații de ordin stratigrafic în regiunea din jurul orașului Jibou. *An. Com. Geol.*, XXIX, Buc.
- K o c h A. (1888) Bericht über die in dem südlich von Klausenburg gelegenen Gebiete im Sommer d.J. 1886 durchgeführten geologischen Detailaufnahmen. *Jahresberichte d.K. ung. geol. Anstalt für 1886*, Budapest.



- (1900) Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Teil: Paläogene Abteilung. Mitteilung des Jahrbuches der K. ung. geol. Anstalt. X, Budapest, 1894. II. Teil: Neogene Abteilung, Budapest.
- Mateescu Șt. (1926) Observațiuni morfologice și geologice asupra depresiunii Huedinului (Transilvania). *An. Inst. Geol. Rom.*, XI, București.
- (1938) La faille de Moigrad et les variations de faciès qu'elle introduit dans l'Eocène et l'Oligocène au N et au S de la faille. *C.R. Acad. Sc. Roum.*, II, 6, București.
- (1927) Date noi asupra structurii geologice a depresiunii Zalăului. *Rev. Muz. Geol. Min. Cluj*, II, I, Cluj.
- Rozlozsnik P. (1924) Bevezetés a Nummulinak es Assilinak tanulmányozásába. *A. M. Földtani Intézet Évkönyve*, XXVI, 1, Budapest.
- Răileanu Gr., Saulea E. (1956) Paleogenul din regiunea Cluj și Jibău (NW Bazinului Transilvaniei). *An. Com. Geol.*, XXIX, București.
- Stache G., Hauer Fr. (1863) *Geologie Siebenbürgens*, Wien.

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES CHARBONS BRUNS DU BASSIN DE VALEA ALMAȘ — SOMEȘ (EXPLOITATIONS MINIÈRES DE TICU ET DE TĂMAȘA)

(Résumé)

Le complexe recelant des charbons de la région de Șorecani revient aux couches de Cetățuia d'âge oligocène supérieur. Ce complexe englobe les deux couches de charbons : Francisc (située à la base) et Rozalia (située à la partie supérieure). Il est constitué d'argiles à intercalations de marnes, grès tendres et sables. Dans la moitié inférieure de l'horizon moyen à grès et sables des couches de Cetățuia se trouve aussi la couche de charbons de Speranța, non-exploitable à cause de son épaisseur extrêmement réduite.

Les distinctions existantes dans la constitution des couches de charbon des roches situées au voisinage des charbons et des intercalations stériles ont été établies à partir des colonnes stratigraphiques. Il en résultent d'importantes variations dans la constitution des roches du mur et du toit de la couche de Francisc de l'exploitation minière de Ticu par rapport à celle de Tămașa.

Pour cette étude pétrographique on a utilisé 133 échantillons, dont la plupart ont été prélevés à la couche de Francisc.

La couche de Francisc est peu épaisse, de 30 à 45 cm. Le charbon est noir, d'un éclat moins vif, laisse une trace brune sur la plaque de porcelaine et présente des fissures perpendiculaires au plan de stratification. Le char-



bon, en profitant de la stratification, se sépare en trois rangées de plaques, fait qui facilite son exploitation.

La couche de Rozalia présente une constitution hétérogène ; elle est formée de 3 ou 4 bancs de charbons et de 2 ou 3 intercalations de stérile. L'épaisseur totale de la couche varie de 0,60 à 1,20 m, et l'épaisseur des intercalations de stérile de 0,20 à 0,80 m. Le charbon est compact, à cassure irrégulière, de couleur noire, à faible éclat, laissant des traces brunes, avec stratification légèrement visible. Sur les surfaces de séparation des charbons de la couche de Francisc et de Rozalia on observe souvent des pellicules de pyrite et de carbonate de calcium.

Les composants pétrographiques (microlithotypes) sont les suivants : le vitrite, le clarite, la masse fondamentale et le fusite. Le clarite et la masse fondamentale apparaissent en quantités importantes, le vitrite, en moindre mesure et le fusite en quantités extrêmement réduites.

Le vitrite se présente sous forme de bandes dont l'épaisseur varie le plus souvent de 0,5 à 10 mm, rarement de 10 à 20 mm, et dont la longueur peut toucher 25 mm. La variété de vitrite le plus souvent rencontrée est le télinite (vitrite structural). Les bandes de vitrite ne sont que rarement dépourvues de structure (collinite).

Le clarite joue un rôle très important dans la constitution du charbon. Il est formé par la masse fondamentale et par des corps bitumineux à la tête desquels se trouvent les résines. Celles-ci apparaissent souvent groupées sous forme de complexes résineux, mais aussi isolément. Le clarite correspondant représente un clarite de résines et joue un rôle particulièrement important. Le clarite de la couche de Rozalia est un clarite de cuticules. Il y a des cas où le clarite contient des résines et des cuticules (clarite mixte).

La masse fondamentale, le plus souvent impure, est formée de restes de dimensions réduites de plantes herbacées. L'apparition des corps bitumineux dans la masse fondamentale fait passer celle-ci en clarite. Les grains de pyrite, fréquents dans la masse fondamentale ou dans le clarite, ne pénètrent pas dans les bandes de vitrite voisines.

Le fusite avec ces variétés le fusinite et le semifusinite apparaissent en quantités extrêmement réduites, constituant une rareté. Ce microlithotype se présente sous forme de fragments de dimensions extrêmement réduites avec les cellules, le plus souvent, brisées.

Les macéraux sont les suivants : résines, cuticules, cires, xilites, tiges de dimensions réduites, pressées et transformées en vitrite, sclérotés et algues.



Les résines se présentent sous forme de complexes résineux, corps résineux isolés et corps résineux (ou cires) enrobés dans des cuticules. Les complexes résineux peuvent toucher 20 mm de long et 5 mm de large. Les corps résineux sont finement dentelés, fait caractéristique pour les résines des conifères qui trahit le rôle important joué par les conifères lors de la constitution de ces charbons.

Le rôle des cuticules est moins important. Dans la couche de Rozalia elles sont en quantités plus élevées que dans la couche de Francisc. Ce sont des cuticules à parois minces, intérieur transformé en vitrite, à dentelure nette qui prédominent. Il y a aussi des cuticules en forme de navette.

Les xilites ne présentent aucune importance. Ils sont en quantités réduites et seulement dans la couche de Rozalia.

Les tiges de dimensions réduites, aplaties et transformées en vitrite constituent un détail fréquemment rencontré dans ces charbons. Leurs extrémités sont arrondies et vers le milieu persiste une ligne médiane formée par un tissu fin. Ces détails apparaissent chez les charbons des deux couches (de Francisc et de Rozalia).

Les charbons examinés laissent voir aussi les restes d'un détail ressemblant à une algue. En section horizontale polie cette algue apparaît comme un cercle avec le diamètre de 2 ou 3 mm ; en section verticale polie le corps de l'algue est aplati si bien que l'on observe une ligne médiane. Sur le contour extérieur on observe de nombreuses sinuosités et des excroissances. Le corps de l'algue présente un certain relief et une structure fine.

L'algue décrite est assez fréquente et constitue un repère pour suivre les couches de charbons de Francisc et de Rozalia dans la partie septentrionale du bassin de Valea Almaş-Someş (région de Surduc). Elle est également caractéristique pour les couches de charbon d'âge oligocène du bassin de Petroşani parce qu'on l'a trouvée là aussi.

Les sclérotites sont fréquents mais ne sont pas caractéristiques. Ils sont pluricellulaires (*Sclerotites multicellulatus*, teleutospori). Les sclérotites monocellulaires (*Sclerotites cavatoglobosus*) sont de beaucoup plus rares.

Les composants minéraux de ces charbons sont : la pyrite, le carbonate de calcium, le carbonate de fer, les marnocalcaires, le quartz et l'argile.

La pyrite est bien fréquente apparaissant comme pyrite syngénétique (primaire) et épigénétique (secondaire). Les plus importantes accumulations apparaissent dans la masse fondamentale et dans le clarite. Le vitrite est moins riche en pyrite. La présence du carbonate de fer dans le charbon de la couche de Rozalia peut être observée tant au microscope qu'à l'œil nu. La couche de Francisc laisse parfois voir de faibles intercalations de marnocalcaires, à même la stratification. En section polie les grains de qu-



artz, anguleux, avec relief et dimensions pouvant toucher 3 mm, apparaissent dans les charbons de ces deux couches. L'argile y joue un rôle très important. Elle est finement disséminée dans la masse fondamentale ou dans le clarite. Dans la couche de Rozalia on a observé des détails sombres similaires aus „vers de kaolin”.

En grand la constitution pétrographique des couches de Francisc et de Rozalia est identique.

Au point de vue chimique l'on constate les suivantes :

Les plus élevées teneurs en carbone reviennent aux échantillons prélevés à la couche de Francisc et les moins importantes aux échantillons prélevés à la couche de Rozalia. Le pourcentage en matières volatiles de ces deux couches est appréciable à cause de la teneur en résines et cuticules. Les valeurs du soufre combustible sont très élevées dans les deux couches, à cause de la pyrite. La teneur en cendre est bien élevée surtout dans la couche de Rozalia.

De ce que l'on vient de présenter résulte que la valeur économique de la couche de Francisc est supérieure à celle de la couche de Rozalia bien que la dernière soit plus épaisse. Ce fait vient de la teneur très élevée en cendres de la couches de Rozalia, raison pour laquelle le charbon respectif ne peut être, parfois, utilisé, ni même par les centrales thermiques.

Ci-après sont présentés les résultats de l'analyse chimique des 16 échantillons de charbon :

L'humidité d'imbibation varie de 1,4 à 4,25 % et celle hygroscopique de 6,3 à 8,6 %. La teneur en cendre est très élevée, variant de 16,65 à 58,6 %, les plus élevées valeurs revenant à la couche de Rozalia notamment de 46,35 à 58,6 %. Les substances volatiles varient de 17,15 à 37,2 %. La teneur en carbone fixe varie de 13,8 à 38,1 %. Le coke obtenu de tous les échantillons est pulvérulent ou à l'état de poussière et varie de 51,55 à 72,45 %.

Les résultats de l'analyse élémentaire sont :

Le carbone présente des valeurs comprises entre 20,25 et 51,85 %. Les valeurs les plus réduites reviennent aux échantillons prélevés à la couche de Rozalia. L'hydrogène varie de 1,65 à 3,95 %, l'oxygène de 5,25 à 10,7 %, l'azote de 0,5 à 1,1 %. Le soufre combustible présente des valeurs très élevées variant de 3,15 à 5,65 %. Le soufre total varie de 3,2 à 5,8 %. Le pouvoir calorifique supérieur présente des valeurs variant de 1888 à 5357 kcal/kg et celui inférieur variant de 1737 à 5073 kcal/kg.

Le cendre rapporté au charbon anhydre (séché à 105°C) varie de 18,85 à 65,4 %.

Les données rapportées à la matière combustible présentent les valeurs suivantes :



Les matières volatiles varient de 46,35 à 58,45%. Le carbone fixe varie de 41,55 à 53,65%, le carbone de 64,6 à 75,85%, l'hydrogène de 5,3 à 5,6%, l'oxygène de 10,8 à 18,65% et l'azote de 0,65 à 2,25%. Le soufre combustible présente des valeurs très élevées, de 5,55 à 10,15% à cause de la pyrite du charbon. C'est la couche de Rozalia qui présente les valeurs les plus élevées. Le pouvoir calorifique supérieur varie de 6042 à 7532 kcal/kg et celui inférieur de 5740 à 7232 kcal/kg.

Le charbon des chouches de Francisc et de Rozalia est un charbon brun à faible éclat.

L'analyse concernant la teneur du charbon en éléments rares trahit des traces de germanium (0,00005 à 0,00025%) et de vanadium (0,0020 à 0,011%).

La constitution pétrographique des charbons d'âge oligocène de Valea Almaş-Someş est bien similaire à celle des charbons de Valea Jiului, vu l'existence des mêmes composants pétrographiques, des mêmes macéraux (fréquence des résines, cuticules, cires, sclérotés et absence du micrinite), l'absence presque totale du fusite et l'absence totale du durite. Il est également à remarquer l'existence des tiges de dimensions réduites pressées ainsi que de certaines algues caractéristiques. Parmi les substances minérales apparaît la pyrite primaire en quantités remarquables.

À la constitution de la couche de Francisc les conifères ont joué un rôle très important. Au cours de la formation de la couche de Rozalia les feuillus l'emportent sur les conifères. La transformation des matériaux végétaux a eu lieu en milieu submergé, privé d'air (anaérobie).

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche XIV

Colonne stratigraphique des dépôts du nord de Ulița Cioroca.

Colonne stratigraphique des couches de Ticu, rencontrées dans la vallée Groapa Mutului.

1, argiles; 2, marnes; 3, argiles sableuses; 4, marnes sableuses; 5, argiles charbonneuses; 6, marnocalcaires; 7, calcaires; 8, grès; 9, conglomérats; 10, charbon; 11, lumachelle; 12, sable; 13, gravier; 14, sphérosidérites; 15, concrétions calcaires; 16, concrétions gréseuses; 17, couche faiblement aquifère; 18, couche aquifère; 19, fossiles rares; 20, fossiles fréquentes.

Planche XV

Section longitudinale à travers le périmètre Tămaşa (d'après G. h. Dumitrescu).

1, Quaternaire; 2, couches de Cetățuia; horizon argilo-marneux rouge à graviers; 3, couches de Cetățuia: horizon à grès et sables; 4, couches de Cetățuia: horizon à charbons; 5, couches de Ticu: horizon argilo-marneux rouge à sables.



Planche XVI

Plan de la mine Ticu Est et Ticu Ouest (bassin de l'Almaș); on indique les points d'où l'on a récolté des échantillons de charbon pour l'étude pétrographique et chimique

1, galerie; 2, plan incliné; 3, puits Arghiș; 4, galerie abandonnée; 5, pilier souterrain; 6, faille; 7, sondes d'exploration; 8, limite de la couche exploitable (Francisc 30 cm) selon les résultats des sondages; 9, point d'où l'on a récolté les échantillons.

Planche XVII

Colonnes stratigraphiques de corrélation de l'horizon productif, d'après les travaux souterrains des mines Ticu et Tămașa (bassin Valea Almașului).

1, charbon; 2, argiles; 3, marnes; 4, argiles charbonneuses; 5, sable; 6, lumachelle; 7, marnes à fins bandes de charbon; 8, grès.





Institutul Geologic al României

PLANȘA I



Institutul Geologic al României

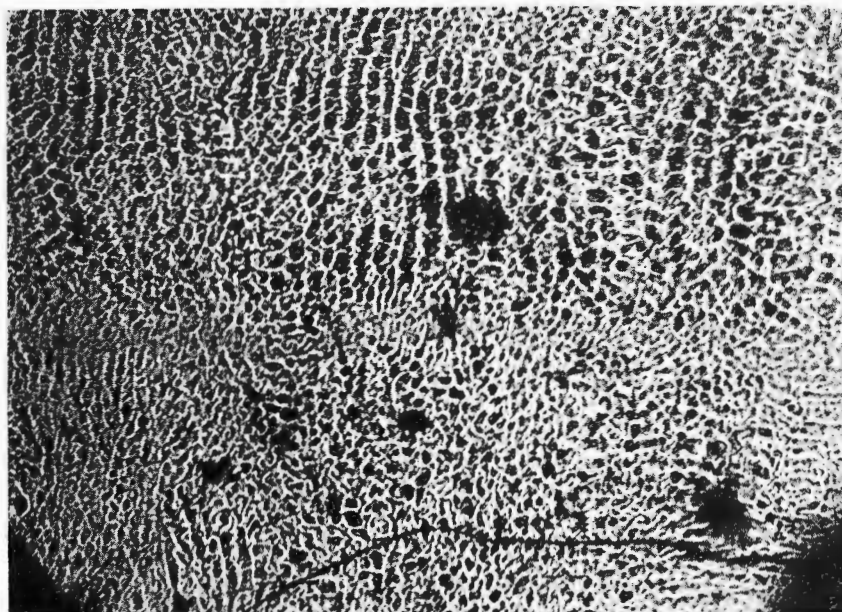
PLANȘA I

- Fig. 1.** — *a)* masă de bază; *b)* vitrit. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 1 din planul înclinat dus din orizontul V după falia mare. Stratul Francisc, proba 3, supr. lustr. 89. x 170.
a) masse fondamentale; *b)* vitrite. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 1 qui part du plan incliné (horizon 5) après la grande faille. Couche de Francisc, échantillon 3, surface polie 89. x 170.
- Fig. 2.** — Vitrit structural (telinit). V. Almașului. Mina Ticu, galeria 2 Vest din planul înclinat 3 Nord. Stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 68. x 170.
Vitrite structural (télinite). Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 2 W qui part du plan incliné 3 N. Couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 68. x 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA II

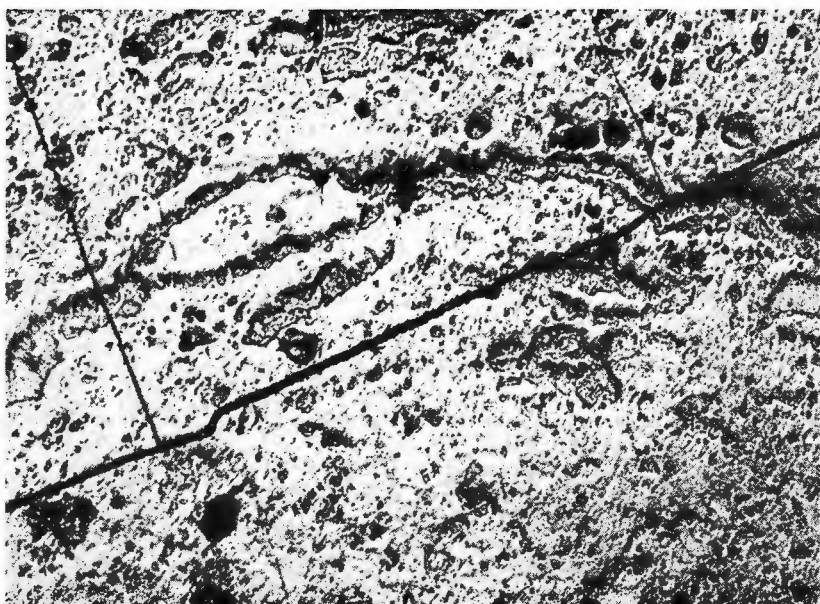
Fig. 1. — Clarit de cuticule. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 5 din coboritorul 1 Nord, locul B. Stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 48. $\times 170$.

Clarite de cuticules. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 5 qui part du plan incliné 1 N, lieu de travail B. Couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 48. $\times 170$.

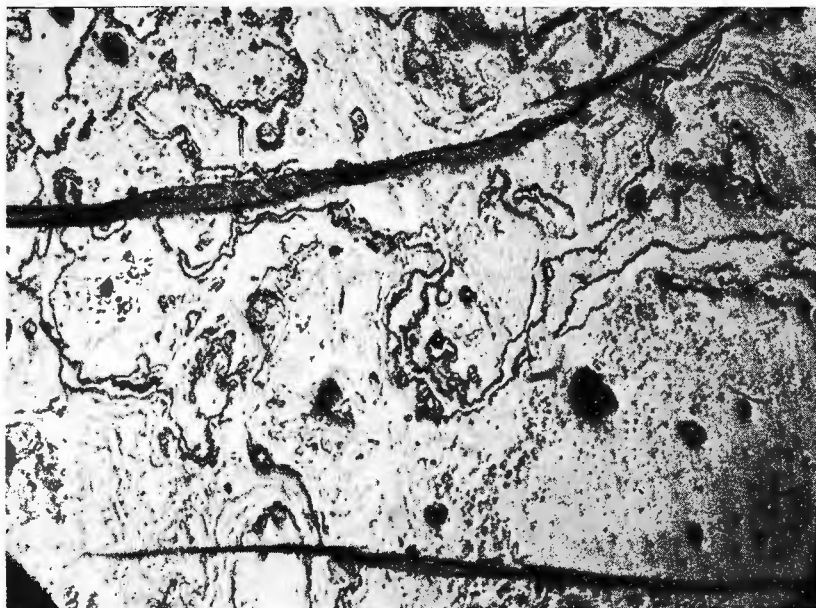
Fig. 2. — Clarit cu numeroase cuticule, subțiri, ondulate. V. Almașului. Mina Ticu, coboritorul 5 din oriz. 314. Stratul Rozalia, proba 3, supr. lustr. 256. $\times 170$.

Clarite avec de nombreux cuticules, minces, ondulées. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, le plan incliné 5 qui part de l'horizon 314. Couche de Rozalia, échantillon 3, surface polie 256. $\times 170$.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA III

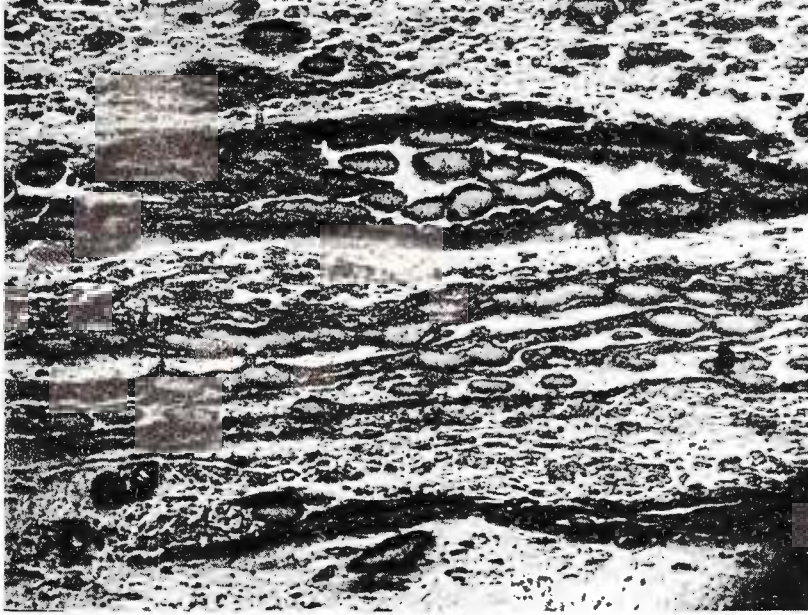
Fig. 1. — Clarit de cuticule și rășini. V. Almașului. Mina Tîcu, galeria 2 Est din planul inclinat 3 Nord. Stratul Francisc, proba 2, supr. lustr. 51. × 170.

Clarite de cuticules et résines. Valea Almaș. Exploitation minière de Tîcu, galerie 2 E qui part du plan incliné 3 N. Couche de Francisc, échantillon 2, surface polie 51. × 170.

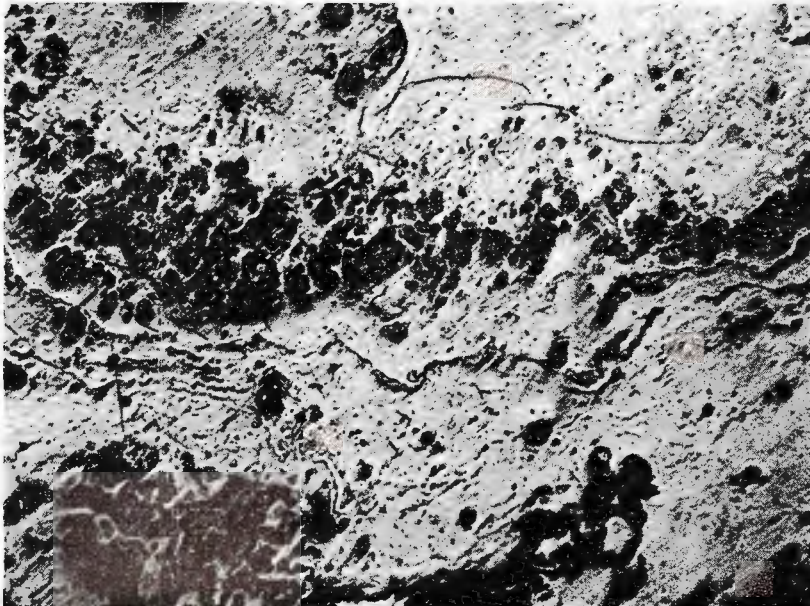
Fig. 2. — Acumulări de ceară într-o cuticulă. V. Almașului. Mina Tămașa, coboritorul 5 din oriz. 314. Stratul Rozalia, proba 3, supr. lustr. 256. × 170.

Accumulations de cire dans une cuticule. Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, le plan incliné 5 qui part de l'horizon 314. Couche de Rozalia, échantillon 3, surface polie 256. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA IV

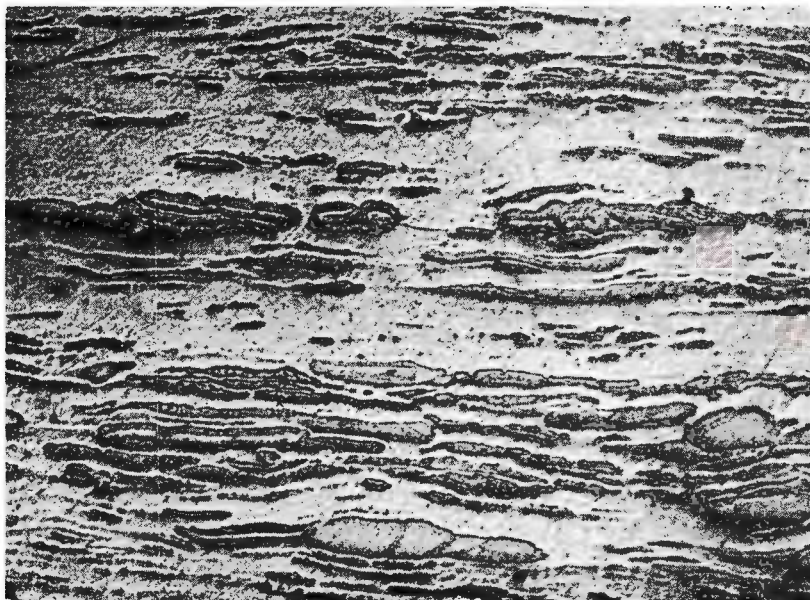
Fig. 1. — Rășini în secțiune longitudinală. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 3 din planul inclinat O. Stratul Francisc, proba 3, supr. lustr. 18. $\times 170$.

Résines dans une coupe longitudinale. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 3 qui part du plan incliné O. Couche de Francisc, échantillon 3, surface polie 18. $\times 170$.

Fig. 2. — Cuticule cuprinse unele în altele. V. Almașului. Mina Ticu, oriz. 5 după falia mare. Stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 73. $\times 170$.

Cuticules enveloppées les unes dans les autres. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, horizon 5 après la grande faille. Couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 73. $\times 170$.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA V

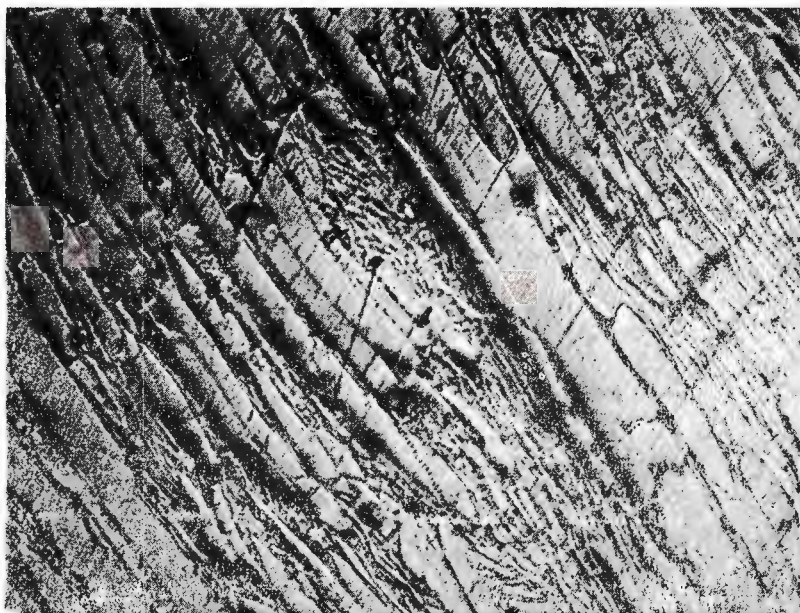
Fig. 1. — Complex rășinos în secțiune longitudinală. V. Almașului. Mina Ticu, stratul Francisc, suitorul 1 din oriz. 1 Est, proba 2, supr. lustr. 144. × 170.

Complexe résineux dans une coupe longitudinale. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, couche de Francisc, plan incliné 1 qui part de l'horizon 1 E, échantillon 2, surface polie 144. × 170.

Fig. 2. — Complex rășinos cu șiruri de granule rotunde. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 1 Est din planul inclinat 3 Nord, proba 2, stratul Francisc, supr. lustr. 45. × 170.

Complexe résineux avec des rangées de grains ronds. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 1 E, qui part du plan incliné 3 N, échantillon 2, couche de Francisc, surface polie 45. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA VI

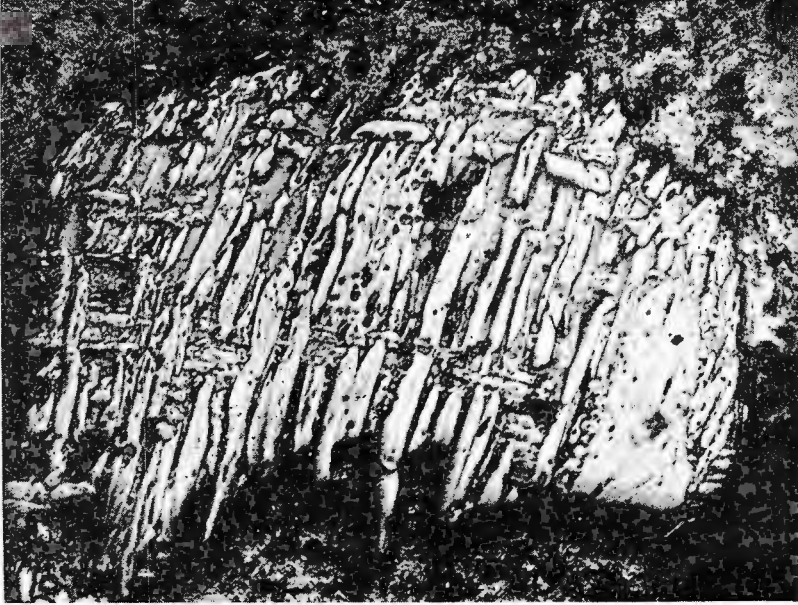
Fig. 1. — Complex rășinos, cu corpuri rășinoase dirijate longitudinal și transversal (după razele medulare). V. Almașului. Mina Tămașa, coboritorul 5 din oriz. 314, stratul Rozalia, proba 1, supr. lustr. 260. $\times 170$.

Complexe résineux avec des corps résineux dirigés en sens longitudinal et transversal (suivant les rayons médullaires). Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, plan incliné 5 qui part de l'horizon 314, couche de Rozalia, échantillon 1, surface polie 260. $\times 170$.

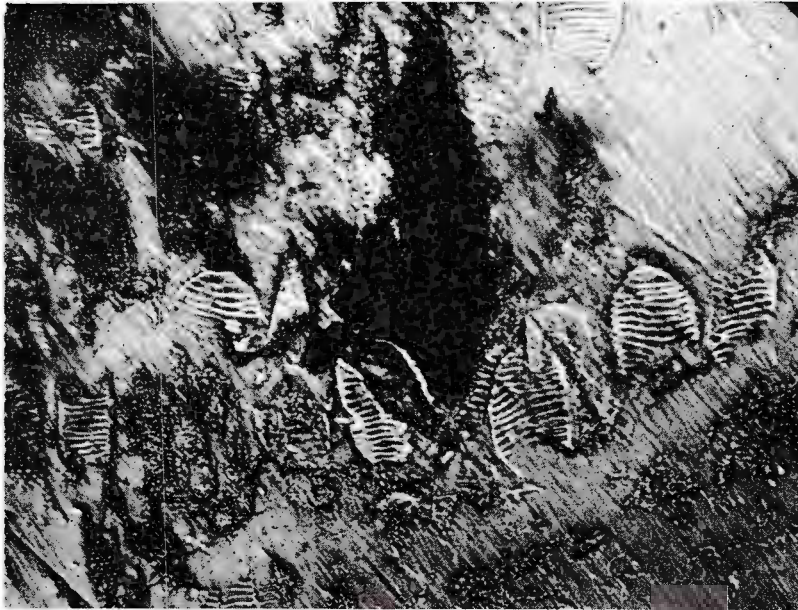
Fig. 2. — Rășini de conifere cu creștături caracteristice. V. Almașului. Mina Tămașa, planul secundar 3, oriz. 332, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 208. $\times 170$.

Résines de conifères à dentelures caractéristiques. Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, plan secondaire 3, horizon 332, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 208. $\times 170$.





1,



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA VII

Fig. 1. — Corpuri rășinoase mari. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 4 din coboritorul 1 Nord, abataj 22, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 25. × 170.

Corps résineux de grandes dimensions. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 4, qui part du plan incliné 1 N, abattage 22, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 25. × 170.

Fig. 2. — Rășini de conifere cu o dispoziție radială. V. Almașului. Mina Tămașa, planul secundar 3, oriz. 332, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 208. × 170.

Résines de conifères avec disposition radiale. Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, plan incliné secondaire 3 qui part de l'horizon 332, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 208. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA VIII

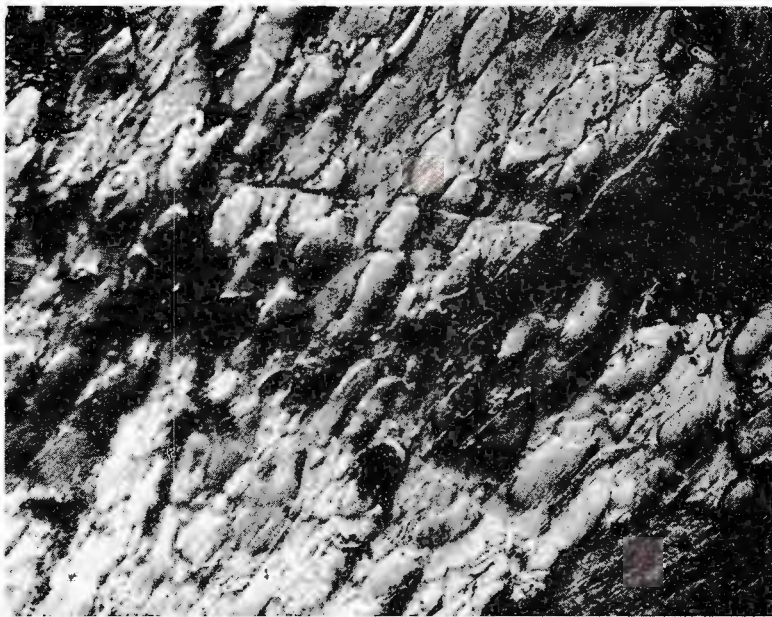
Fig. 1. — Complex rășinos în secțiune transversală. V. Almașului. Mina Tămașa, planul înclinat secundar 11, din oriz. 1 Sud, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 202. $\times 170$.

Complexe résineux dans une coupe transversale. Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, plan incliné secondaire 11, qui part de l'horizon 1 S, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 202. $\times 170$.

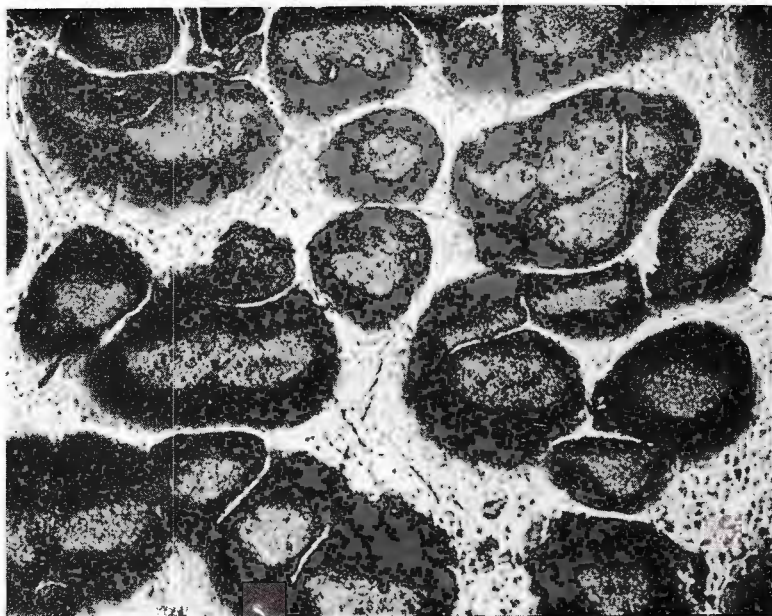
Fig. 2. — Granule de rășină cu relief puternic. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 2 vest din planul înclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 68. $\times 170$.

Grains de résines à relief accusé. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 2 W qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 68. $\times 170$.





1



2

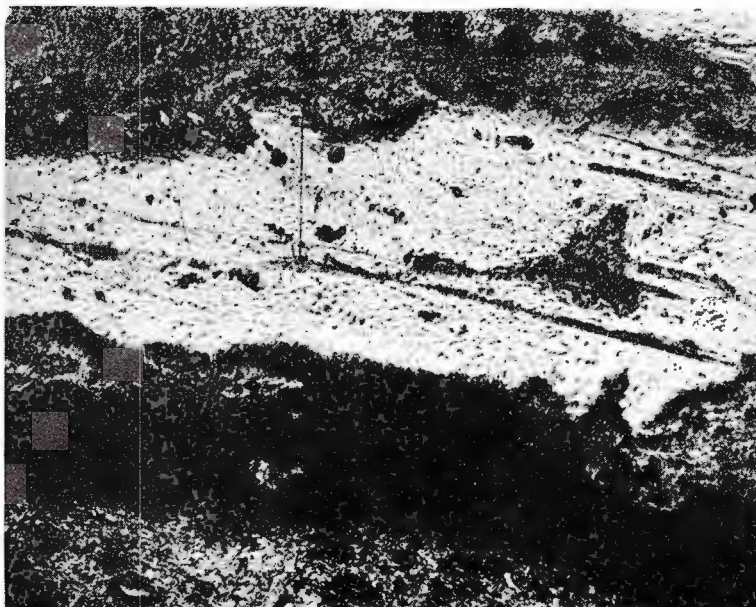
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA IX

- Fig. 1. — Tulpină caracteristică cu terminația în formă de Y. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 3 Est din planul inclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 2, supr. lustr. 57. × 60
Tige caractéristique avec extrémité en forme d'Y. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 3 E qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 2, surface polie 57. × 60
- Fig. 2. — Porțiune dintr-o tulpină caracteristică turtită. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 5 din coboritorul 1 Nord, locul B, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 37. × 170.
Segment d'une tige caractéristique aplatie. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 5 qui part du plan incliné 1 N, lieu de travail B, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 37. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



PLANȘA X

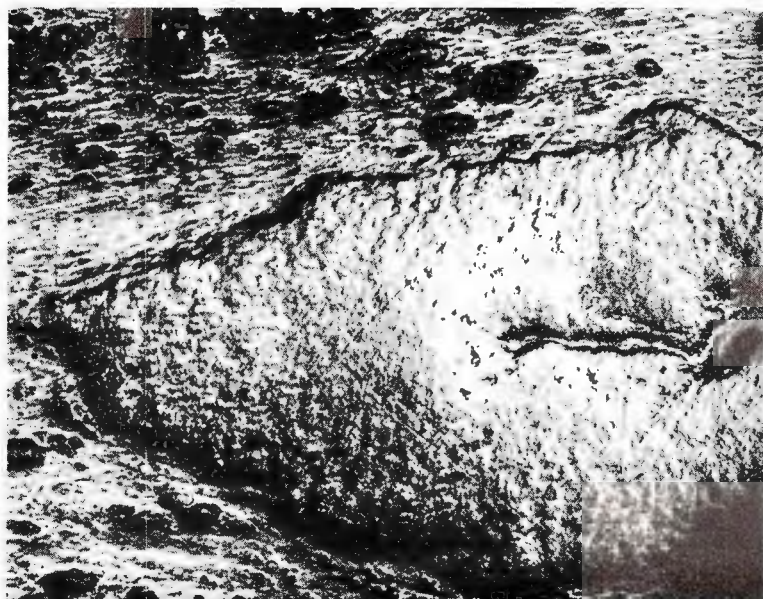
Fig. 1. — Porțiune terminală a unei tulpini caracteristice turtite. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 3 Est din planul inclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 55. × 170.

Extrémité d'une tige caractéristique aplatie. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 3 E qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 55. × 170.

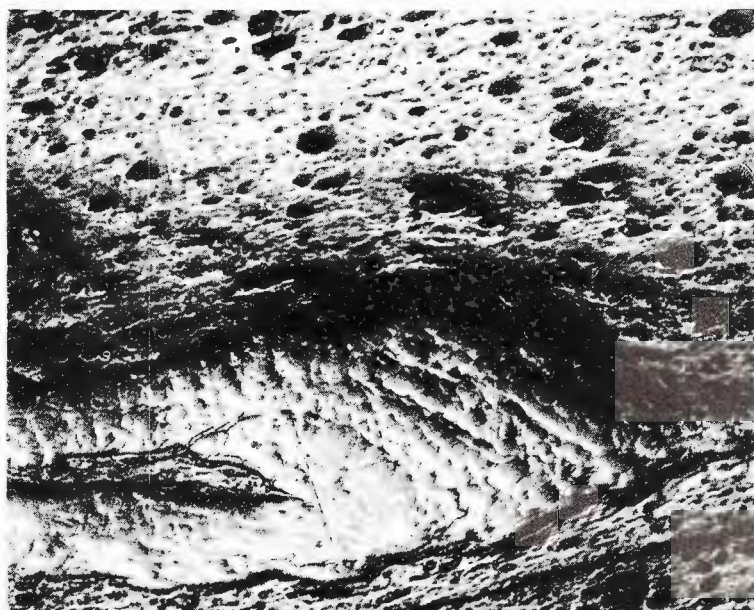
Fig. 2. — Complex rășinos cu șiruri de granule rotunde. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 3 Est din planul inclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 55. × 170.

Complexe résineux avec des rangées de grains ronds. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 3 E qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 55. × 170.





1



2

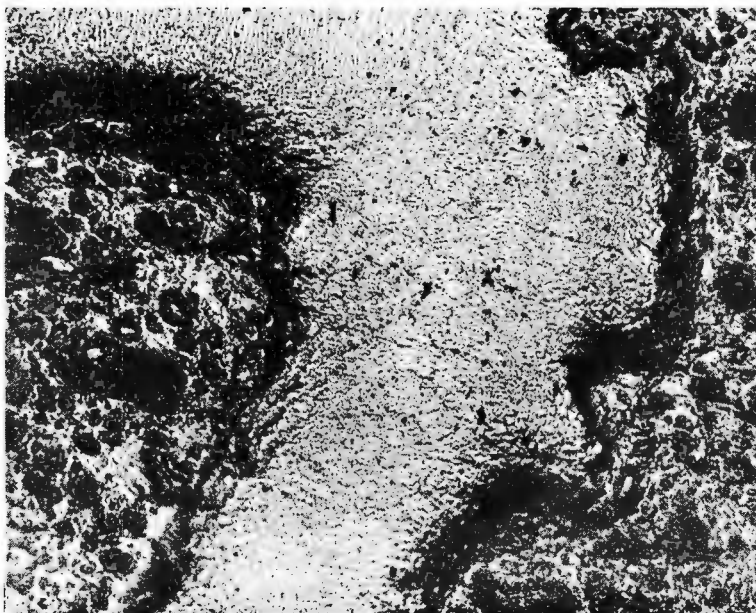
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



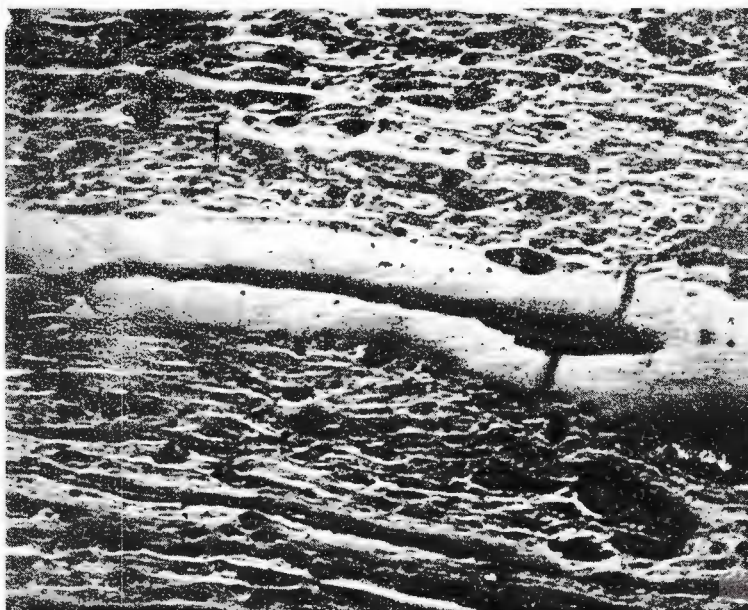
PLANȘA XI

- Fig. 1. — Porțiune dintr-o plantă caracteristică nepresată. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 4 din planul înclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 62. \times 60. Segment d'une tige caractéristique non-aplatie. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 4 qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 62. \times 60.
- Fig. 2. — O parte dintr-o tulpină turtită, vitritizată. V. Almașului. Mina Tămașa, coboritorul 3 din oriz. 314, stratul Rozalia, proba 3, supr. lustr. 255. \times 170. Segment d'une tige aplatie vitrifiée. Valea Almaș. Exploitation minière de Tămașa, plan incliné 3 qui part de l'horizon 314, couche de Rozalia, échantillon 3, surface polie 255. \times 170.





1



2

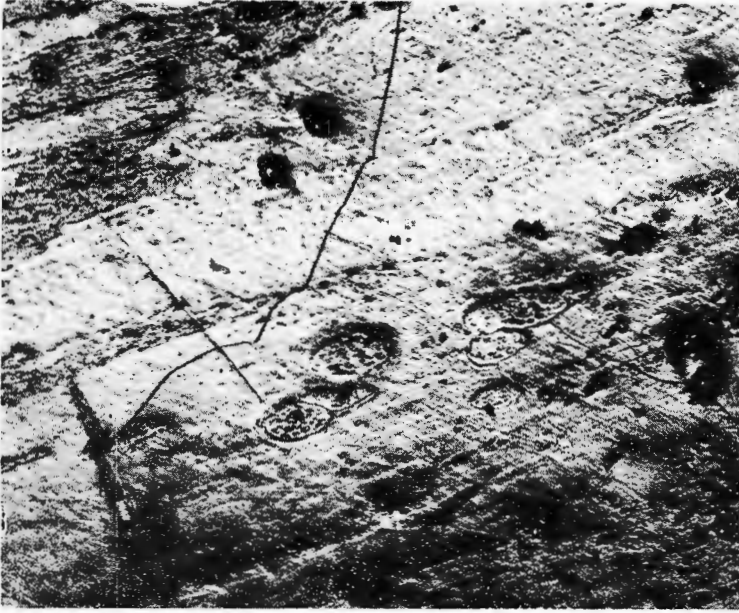
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



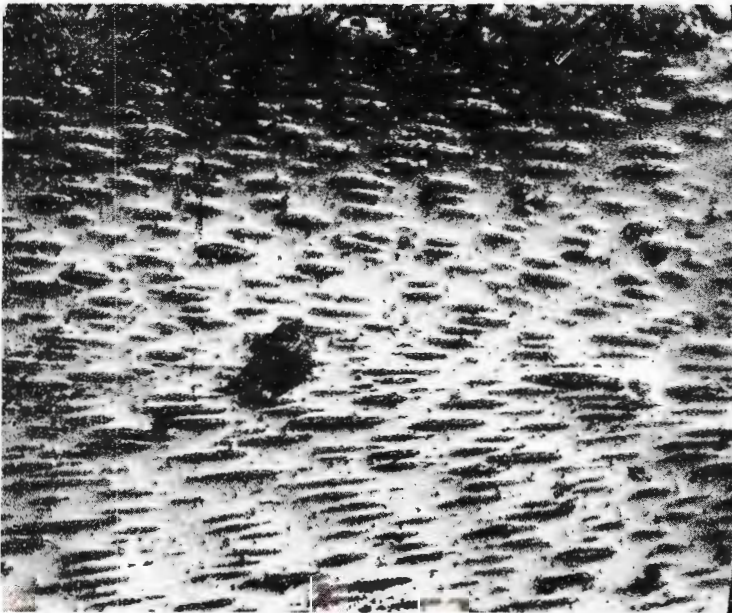
PLANȘA XII

- Fig. 1. — Scleroți pluricelulari. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 5 din coboritorul 1 Nord, locul B, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 36. $\times 170$.
Sclérotés pluricellulaires. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 5 qui part du plan incliné 1 N, lieu de travail B, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 36. $\times 170$.
- Fig. 2. — Fuzinit. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 5 din coboritorul 1 Nord, abataj 21, locul A, stratul Francisc, proba 2, supr. lustr. 34. $\times 170$.
Fusinite. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 5 qui part du plan incliné 1 N, abattage 21, lieu de travail A, couche de Francisc, échantillon 2, surface polie 34. $\times 170$.





1



2

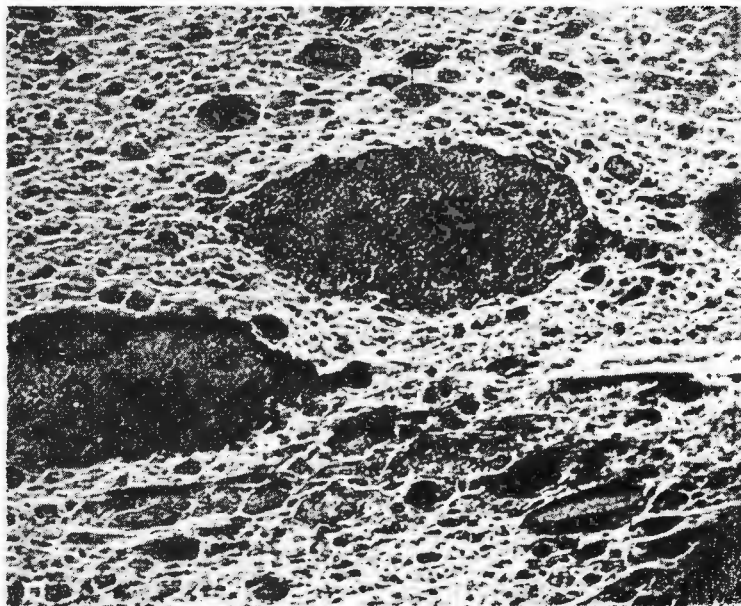
Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



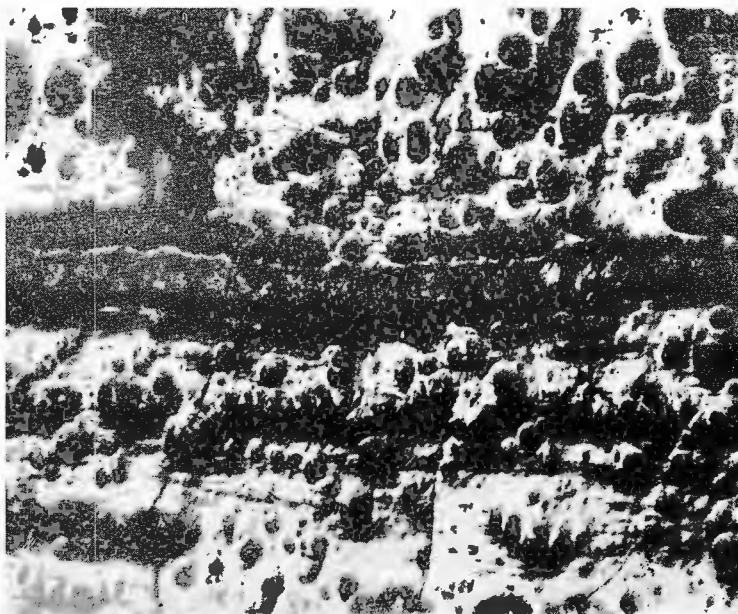
PLANȘA XIII

- Fig. 1. — Două lentile de marnocalcar. V. Almașului. Mina Ticu, galeria 2 Vest din planul înclinat 3 Nord, stratul Francisc, proba 1, supr. lustr. 67 × 170.
Deux lentilles de marnocalcaires. Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, galerie 2 W qui part du plan incliné 3 N, couche de Francisc, échantillon 1, surface polie 67. × 170.
- Fig. 2. — „Vierme de caolin” (?). V. Almașului. Mina Ticu puțul 1e de cercetare din planul înclinat 1, stratul Rozalia, proba 1, supr. lustr. 189. × 160.
„Ver de kaolin” (?). Valea Almaș. Exploitation minière de Ticu, puits 1 de sondage qui part du plan incliné 1, couche de Rozalia, échantillon 1, surface polie 189. × 60.





1



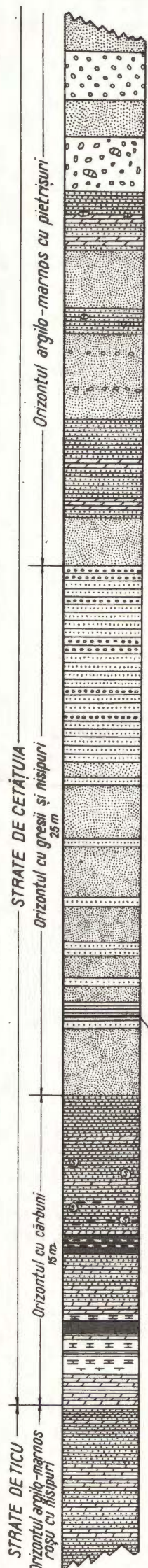
2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 8



COLOANĂ STRATIGRAFICĂ A DEPOZITELOR ÎNȚILNITE LA NORD DE ULITA CIOROCA

0 2 4 6m



pp Primul strat acvifer

pp Al 2-lea strat acvifer

pp Al 3-lea strat acvifer

Ulmus sp., Carpinus sp., Fagus sp., Myrica sp., Dryophyllum rumanum - BARBU
STRATUL SPERANȚA (0,05-0,10m)

6 *Aloidis (Corbula) crassitesta n. sp., Cardium sp., Ostracode*

6 *Unio aff. umbonarius - WOLFF, Hippentis subhemistoma n. sp.*

0,80m. STRATUL ROZALIA

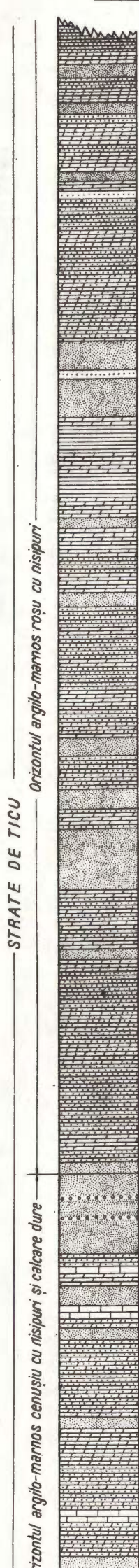
66 *Melanopsis hantkeni - HOFMANN, Ostracode*

6 *Melanopsis hantkeni - HOFMANN, Lumășel, Aloidis (Corbula) crassitesta n. sp., Polymesoda convexa, convexa - BRUG*

0,35m. STRATUL FRANCISC
666 *Lumașel* { *Aloidis (Corbula) crassitesta n. sp., Polymesoda convexa, convexa - BRUG, Congeria basteroti DESHA, Unio aff. umbonarius - WOLFF*

COLOANĂ STRATIGRAFICĂ A STRATELOR DE TICU ÎNȚILNITE PE VĂLEA GROAPA MUTULUI

0 1 2 3m



Marnă compactă roză-portocalie

Orizontul argilo-marnos roșu cu nisipuri
Orizontul argilo-marnos cenușiu cu nisipuri și calcare dure

Calcarul superior

Calcarul mediu

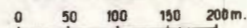
Calcarul inferior: 6 *Pecten sp.*

LEGENDĂ

- 1 Argile
- 2 Marne
- 3 Argile nisipoase
- 4 Marne nisipoase
- 5 Argile cărbunoase
- 6 Marno-calcare
- 7 Calcare
- 8 Gresii
- 9 Conglomerate
- 10 Cărbune
- 11 Lumășel
- 12 Nisip
- 13 Pietriș
- 14 Sferosiderite
- 15 Concrețiuni calcaroase
- 16 Concrețiuni gresoase
- 17 Strat slab acvifer
- 18 Strat acvifer
- 19 Fosile rare
- 20 Fosile frecvente

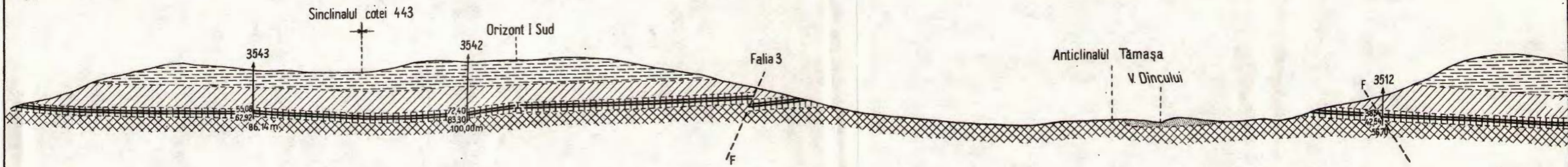


SECȚIUNE LONGITUDINALĂ PRIN PERIMETRUL TĂMAȘA (DUPĂ GH. DUMITRĂCHESU)

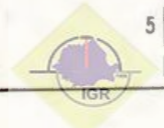


SW

NE



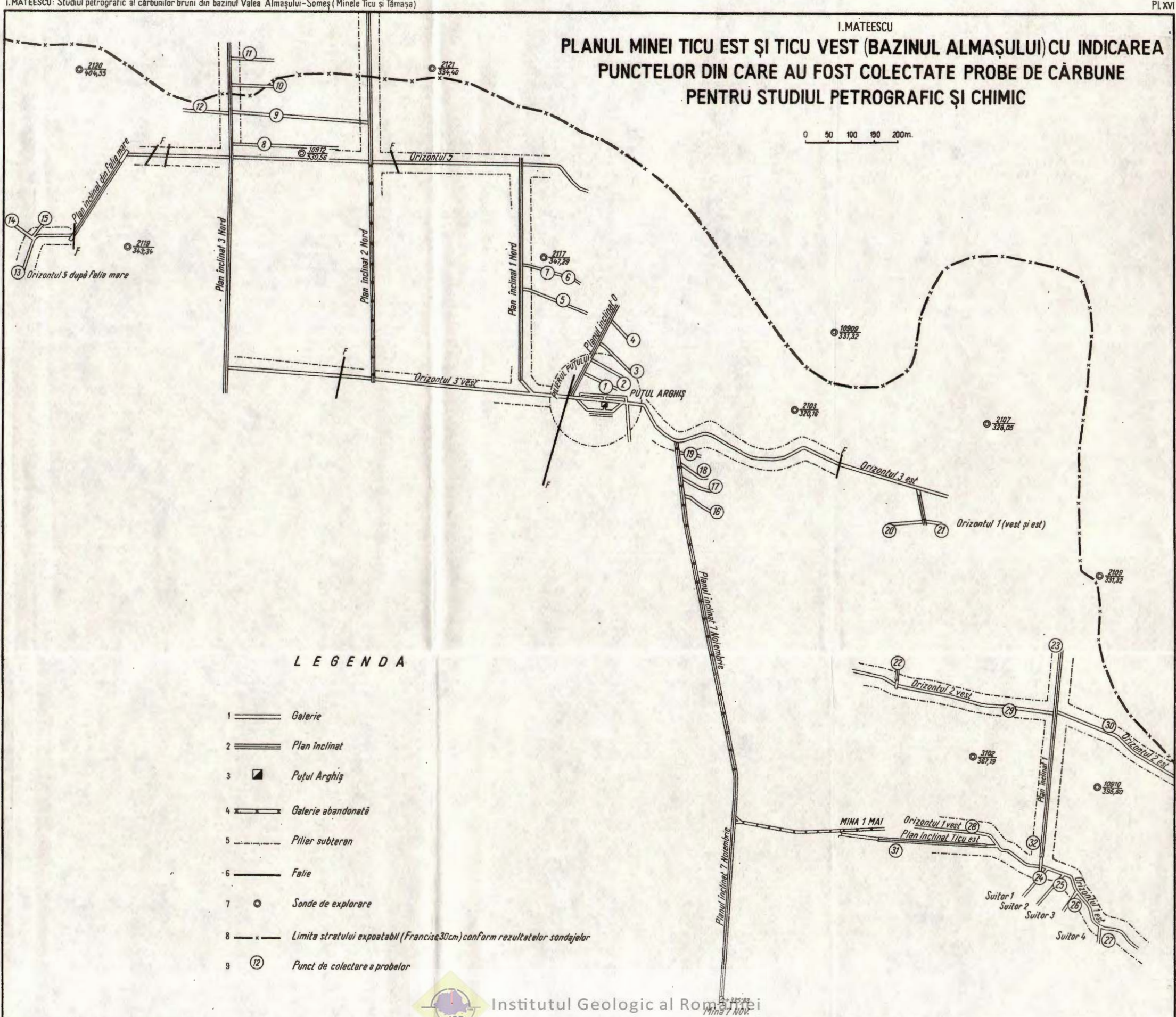
- 1 Cuaternar
- 2 Orizontul argilo-marnos roșu cu pietrișuri
- 3 Stratele de Cetățuia } Orizontul cu gresii și nisipuri
- 4 Orizontul cu cărbuni
- 5 Stratele de Ticu - Orizontul argilo-marnos roșu cu nisipuri



Institutul Geologic al României

I. MATEESCU
**PLANUL MINEI TICU EST ŞI TICU VEST (BAZINUL ALMAŞULUI) CU INDICAREA
 PUNCTELOR DIN CARE AU FOST COLECTATE PROBE DE CĂRBUNE
 PENTRU STUDIUL PETROGRAFIC ŞI CHIMIC**

0 50 100 150 200m.

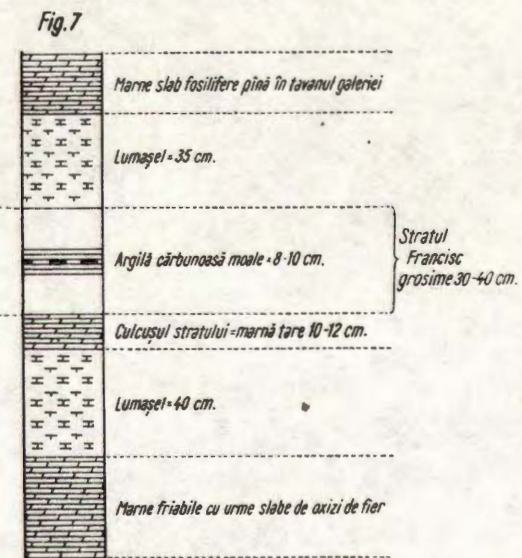
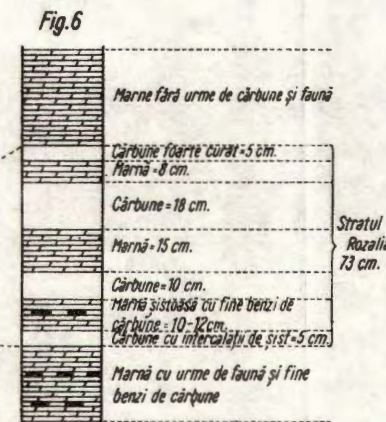
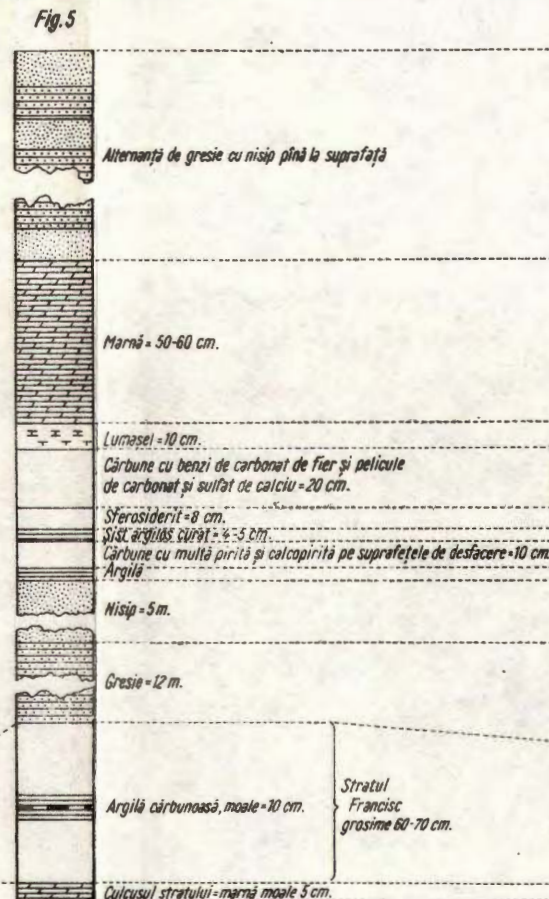
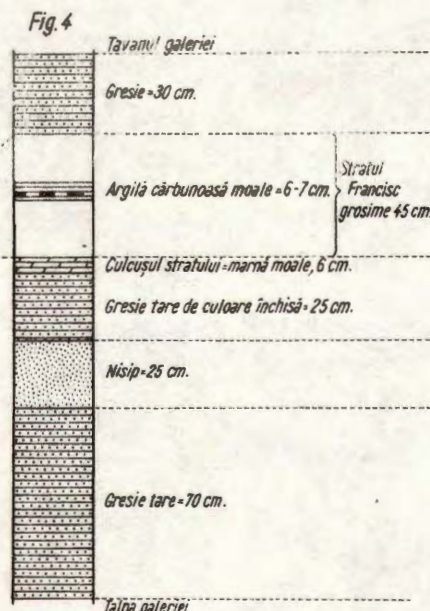


I. MATEESCU
COLOANE STRATIGRAFICE DE CORELARE ALE ORIZZONTULUI PRODUCTIV, ÎNTOCMITE PE BAZA LUCRĂRILOR SUBTERANE ALE MINELOR TICU ȘI TĂMAȘA (BAZINUL VALEA ALMAȘULUI)

0 20 40 60 cm

LEGENDA

- | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Cărbune | 5 | Nisip |
| 2 | Argile | 6 | Lumășel |
| 3 | Marne | 7 | Marne cu benzi fine de cărbune |
| 4 | Argile cărbunoase | 8 | Gresie |



Mina Ticu-Vest, stratul Francisc
 Galeria 4 din planul înclinat 1 Nord

Mina Ticu-Vest, stratul Francisc
 Galeria 2 din planul înclinat 0

Mina Ticu-Vest, stratul Francisc
 Planul înclinat din falia mare

Mina Ticu-Est, stratul Francisc
 Galeria 1 din orizontul 1 Vest

Mina 1 Mai (Ticu-Est) stratele Francisc și Rozalia
 Puțul de cercetare dus din planul înclinat 1

Mina Tâmașa stratul Rozalia
 Planul înclinat principal 5

Mina Tâmașa stratul Francisc
 Planul înclinat 5



Redactor: MARGARETA PELTZ
Tehnoredactor și corector: VIORELA ANASTASIU
Traduceri: F. CHIUȚU, MARIANA SAULEA, MARGARETA HĂRJEU
Ilustrația: V. NIȚU

Dat la cules: ianuarie 1970; Bun de tipar: august 1970. Tiraj: 950 exempl.
Hirtie scris I A. Format 70 × 100/56 g. Coli de tipar: 12 Com. nr. 60. Pentru
biblioteci indicoale de clasificare 55 (058)

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică „Informația” str. Brezoianu
nr. 23-25, București-România.





Institutul Geologic al României