

B. I. G.

REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ

COMITETUL GEOLOGIC
INSTITUTUL GEOLOGIC

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

Prospecțiuni și Explorări Geologice

Nr. 6

STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ
— CĂRBUNI ȘI MANGAN —



BUCUREȘTI
1964



Institutul Geologic al României

1768

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
SERIA DE GEOLIGIE ECONOMICĂ
CARTON DE MĂRȘĂ



Institutul Geologic al României

ing. Rădu

REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ
COMITETUL GEOLOGIC
INSTITUTUL GEOLOGIC

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

Prospecțiuni și Explorări Geologice

Nr. 6

STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ

— CĂRBUNI ȘI MANGAN —

96330

BUCUREȘTI
1964



Institutul Geologic al României



CUPRINSUL

	<u>Pag</u>
I. MATEESCU, Studiu asupra metamorfismului cărbunilor de la Baia Nouă, bazat pe considerente petrografice și chimice	5
I. MATEESCU, Study of the Metamorphism of Coals from Baia Nouă Based on Petrographic and Chemical data (Abstract)	5
I. MATEESCU, Studium über den Metamorphismus der Kohlen von Baia Nouă, auf petrographische und chemische Erwägungen (Zusammenfassung)	57
I. MATEESCU, Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Codlea—Vulcan	69
I. MATEESCU, Petrographic Study of the Coals of Codlea—Vulcan Basin (Abstract)	69
I. MATEESCU, Petrographisches Studium der Kohlen des Codlea—Vulcan Beckens (Zusammenfassung)	97
I. MATEESCU, Metamorfism diatermic constatat pe cale petrografică și chimică la cărbunele din bazinul Borsec	101
I. MATEESCU, Diathermal Metamorphism Stated within the Coals from the Borsec Basin by means of Petrographical and Chemical Analyses (Abstract)	101
I. MATEESCU, Diathermischer Metamorphismus in den Kohlen des Borsec-Beckens, auf petrographischem und chemischem Wege festgestellt (Zusammenfassung)	165
C. DRĂGHICI, Contribuții la studiul silicaților de mangan și fier din munții Sebeșului	177
C. DRĂGHICI, Contributions to the Study of Manganese and Iron Silicates in the Sebeș Mountains (Abstract)	177
C. DRĂGHICI, Contributions à l'étude des silicates de manganèse et de fer dans les Monts du Sebeș (Résumé)	197



STUDIUL ASUPRA METAMORFISMULUI CĂRBUNILOR DE LA BAIUA NOUA, BAZAT PE CONSIDERENTE PETROGRAFICE ȘI CHIMICE

DE
ION MATEESCU

ABSTRACT

Study of the Metamorphism of Coals from Baia Nouă Based on Petrographic and Chemical Data. The petrographic study of the coals from Baia Nouă led to the specification of coal components (microolithotypes): vitrinite, agglomerate mass and fusite. The agglomerate mass represents an aggregate formed of a vitrinite groundmass containing small fragments of fusinite or semifusinite, cell walls, macrospores and sclerotia. Fusite plays an important part in the composition of this coal reaching up to 30% and derives mainly from *Cordaites* and *Calamites* wood.

Among the bituminous constituents, only megaspores belonging to the Apiculati group of the *Tritetes Reinsch*, as well as „notch sclerotia” have been determined. The macrospores and the sclerotia are characteristic for Upper Carboniferous.

The detailed study both of the petrographic constituents and of the composition elements led to the conclusion that the metamorphism of the Baia Nouă coal is a consequence of the dynamometamorphism caused by the thrust of serpentines over gneisses and Carboniferous sediments and the thermal metamorphism due to the high temperature of porphyry overlying coal. The coal from the Baia Nouă syncline became an anthraciteous bituminous coal.

TABLA DE MATERII

	Pag.
Introducere	5
I. Considerațiuni geologice generale asupra bazinului Baia Nouă	7
Așezarea și limitele bazinului Baia Nouă	7
Date hidrografice și căi de comunicație	7
Istoricul cercetărilor geologice și petrografice pentru cărbuni	8
Stratigrafia bazinului Baia Nouă	9
Invelișul sedimentar	10
Tectonica	12
Stratul de cărbune și modulul de prezentare în cele patru aripi ale zăcămintului	13
Lucrări miniere	16



	Pag.
II. Colectarea probelor de cărbune	18
Modul de colectare a probelor	18
Punctele din care au fost colectate probele de cărbune	19
Colectări de probe în zona Cucuiova	21
III. Studiul petrografic al cărbunilor de la Baia Nouă	23
Studiul macroscopic	23
Studiul microscopic	24
Vitritul	25
Masa aglomerată	26
Fuzitul	28
Structura fuzitului	30
Geneza fuzitului	31
Elemente de constituție bituminoase	32
Macrospori	32
Scleroși	34
Rășini	35
Microfalii în cărbune	36
Substanțe minerale	36
IV. Analiza chimică a cărbunilor de la Baia Nouă	39
V. Considerațiuni privitoare la gradul de carbonificare al cărbunelui de la Baia Nouă	41
VI. Structura petrografică a cărbunelui de la Baia Nouă, metamorfismul său și cauzele acestui metamorfism	43
VII. Concluzii	45
Bibliografie	55

INTRODUCERE

În prezentul studiu ne propunem a cerceta metamorfismul cărbunilor de la Baia Nouă (Banat) și cauzele care au dus la acest metamorfism, bazându-ne pe considerente de ordin petrografic și chimic.

Titlul temei ne indică deci două serii de operațiuni: analiza petrografică și analiza chimică a cărbunilor.

Prima, analiza petrografică, se va realiza prin cercetarea unui număr mare de probe, colectate sistematic din întregul zăcămint. Ea ne va arăta care este alcătuirea petrografică a cărbunilor, materialul generator al cărbunelui, condițiunile de transformare ale materialului vegetal și elementele de constituție bituminoase ale cărbunelui. Totodată această analiză ne va da indicațiuni asupra transformărilor la care au fost supuși componenții și elementele de constituție datorită metamorfismului suferit de cărbune.

Analiza chimică se va executa prin cercetarea unui număr mare de probe medii. Ea va stabili variațiunile conținutului de cenușe, sulf, materii volatile, carbon, oxigen, hidrogen, putere calorifică. Împreună cu analiza petrografică, analiza chimică ne va arăta dacă la contactul cu porfirul



permian ce acoperă direct cărbunele, acesta a suferit o metamorfozare mai puternică decât cărbunele obișnuit.

În concluzie studiul ce-l întocmim va trebui să ne arate dacă metamorfismul cărbunelui de la Baia Nouă se datorește presiunilor tectonice ce au acționat asupra cărbunelui, dacă el se datorește unui metamorfism termic, produs de porfirul ce acoperă cărbunele, sau dacă este un rezultat al ambelor feluri de metamorfism.

I. CONSIDERAȚIUNI GEOLOGICE GENERALE ASUPRA BAZINULUI BAI A NOUĂ

AȘEZAREA ȘI LIMITELE BAZINULUI BAI A NOUĂ

Bazinul Baia Nouă se găsește situat pe teritoriul comunei Plavișevița, Raionul Orșova, Regiunea Banat, pe valea pîrîului Tisovița, la o distanță de 5 km NW de satul Eibental.

Zăcămintul face parte din aparițiile de Carbonifer superior ce se întîlnesc pe ambele părți ale sedimentarului, în zona sedimentară Svinița — Fața Mare și are forma unui sinclinal înclinat spre E prins și strivit între șisturile cristaline și serpentine.

Limitele (laturile) bazinului poartă diferite numiri, astfel :

Aripa Heinrich (latura de nord), are direcția aproximativ W—E și taie ogașul Cărbunari, ajungînd pînă la ogașul Ciopanova. Această aripă mai poartă și numele de Clara.

Aripa Dunărea (latura de est) are direcția aproximativ NE—SW, de-a lungul văii Tisovița.

Aripa Delia (latura de vest) are direcția aproximativ N—S și taie ogașul Popersca mică.

Aripa Francisc (latura de NW) are direcția aproximativ N—W și corespunde cu linia de încălecare a serpentinelor.

Întreaga regiune este acoperită cu păduri. Altitudinile maxime ale regiunii nu depășesc 800 m. Vîrfurile mai importante sînt : vîrfurile Cucuiova 754 m, vîrfurile Babaluna 648 m, Rasputie 641 m, toate cuprinse în culmea Cioaca Popească — Cracul Pladeniții, principiapa creastă a regiunii.

DATE HIDROGRAFICE ȘI CĂI DE COMUNICAȚIE

Pîrîul Tisovița cu afluenții săi, constituie principala apă din vecinătatea imediată a bazinului. Începînd de la mina Baia Nouă acest pîrî curge către SE, trece prin localitatea Eibental, pentru a-și continua apoi drumul pînă la Dunăre.



În zona estică a bazinului este cazul a se menționa pîrîul Stariștea, pe care se află gura galeriei Stariștea, care servește pentru evacuarea apei din întreaga mină Baia Nouă.

În fine, în zona situată în sudul bazinului Baia Nouă, există pîrîul Povalina, un alt afluent al Dunării, ce-și colectează apele dintr-o serie de ogașe, anume : Zereni, Zlana, Pepelăria, Dreni, Coșarnița.

Culmea Cioaca Popească — Cracul Pladeniții este culmea despărțitoare a apelor ce coboară în valea Tisovița spre E, pe de o parte și a celor ce coboară direct în Dunăre în W, pe de altă parte.

Mina Baia Nouă este legată de portul Liubotina pe Dunăre (situat la o distanță de 27,6 km de orașul Orșova), printr-o cale ferată industrială, în lungime de 14,6 km, care servește pentru transportul cărbunilor de la mina Baia Nouă, pînă la Dunăre și pentru transportul lemnului sau altor materiale de lucru. Totodată între mină și portul Liubotina există și un drum comunal.

ISTORICUL CERCETĂRILOR GEOLOGICE ȘI PETROGRAFICE PENTRU CĂRBUNI

E. TIETZE întreprinde în anul 1872 un studiu amănunțit în jumătatea de sud a zonei Svinița—Svinecea Mare. El este primul cercetător care a stabilit o succesiune stratigrafică a tuturor depozitelor sedimentare din regiune, succesiune rezultată de pe urma mai multor observații făcute pe teren, arătînd că în alcătuirea sinclinalului de la Baia Nouă intră zona superioară cu ferige care ar reprezenta Carboniferul superior. Cărbunii și șisturile cu plante de pe pîrîul Povalina îi consideră mai noi ca cei de la Baia Nouă.

FR. SCHAFARZIK (1894) a făcut cercetări geologice în regiunea dintre Baia Nouă și Svinița în anul 1892 și a stabilit vîrsta carboniferă superioară pentru sedimentarul de la Baia Nouă pe baze paleontologice.

P. ROZLOZNIK a prospectat în 1934 mina Baia Nouă și a arătat poziția Carboniferului de aci față de rocile înconjurătoare.

În „Vues nouvelles sur la tectonique du Banat méridional et du Plateau de Mehedinți” (1940) AL. CODARCEA citează aparițiile de Carbonifer superior și Permian inferior din regiune.

Mai tîrziu în 1948, GR. RĂILEANU¹⁾ a prospectat zona minei Baia Nouă și a împrejurimilor ei. Cu această ocazie autorul a alcătuit harta

¹⁾ GR. RĂILEANU. Raport de prospecțiuni asupra împrejurimilor Minei Baia Nouă. Arh. Comit. Geol. 1948.



geologică a regiunii, la scara 1 : 25.000, pe care a trasat limitele formațiunilor existente. În afară de conturarea zonei carbonifere de la Baia Nouă, GR. RĂILEANU a făcut separații litologice în complexul rocilor permiene, determinând o serie eruptivă și una sedimentară.

În lucrarea sa „Cercetări geologice în regiunea Svinița—Fața Mare”, publicată în 1953, GR. RĂILEANU descrie depozitele de vîrstă carboniferă și insistă asupra Carboniferului de la Baia Nouă. Menționează o serie de plante fosile găsite în șisturile negre pe pîrful Tisovița și determinate de autor și se ocupă cu tectonica bazinului, stabilind condițiunile care au dus la forma de lentilă a depozitelor de cărbune.

În anul 1952 S. COTUȚIU ¹⁾ a întocmit un studiu sumar, petrografic și paleobotanic, al cărbunelui de la Baia Nouă.

În anii 1958—1959 a lucrat în regiunea Baia Nouă — Cucuiova M. POPOVICI ²⁾ de la T.E.P.D.M.N. și la propunerea sa s-au forat în regiune două sonde de explorare.

În anul 1960 S. NĂSTĂSEANU și AL. STILLĂ ³⁾ au executat prospecțiuni geologice pentru cărbuni în zona Baia Nouă. În baza lucrărilor întreprinse pe teren, autorii au întocmit harta geologică a regiunii Baia Nouă — Cucuiova, la scara 1 : 10.000, și au studiat posibilitățile de a se găsi noi rezerve de cărbuni în zona cercetată.

STRATIGRAFIA BAZINULUI BAIJA NOUĂ

(A se vedea harta geologică a regiunii Baia Nouă, după S. NĂSTĂSEANU și AL. STILLĂ, anexată prezentului studiu) (Pl. I).

Formațiunile geologice ce iau parte la alcătuirea bazinului Baia Nouă se pot împărți în două categorii :

În prima categorie sînt reprezentate șisturile cristaline și rocile eruptive. Ele constituie fundamentul regiunii.

În a doua categorie intră rocile efusive și rocile sedimentare care alcătuiesc învelișul fundamentului.

Șisturile cristaline. Ele aparțin autohtonului și sînt cunoscute sub numele de „Cristalinul danubian”. Sînt alcătuite din paragneise amfibolice,

¹⁾ S. COTUȚIU. Raport asupra studiului petrografic și paleobotanic al cărbunelui de la Baia Nouă. Arh. Comit. Geol. 1952.

²⁾ M. POPOVICI. Raport geologic asupra prospecțiunilor de la Baia Nouă, T.E.P.D.M.N 1958—1959.

³⁾ S. NĂSTĂSEANU. AL. STILLĂ. Prospecțiuni geologice pentru cărbuni în zona Baia Nouă. Arh. Comit. Geol. 1960.



care, la nord de Eibental și Baia Nouă, se îmbogățesc în muscovită. Alături aceste paragneise conțin biotit sau biotit cu hornblendă. În general aceste șisturi cristaline sînt caracterizate prin granule fine, șistozitate accentuată, și textură paralelă. Ele limitează bazinul Baia Nouă în partea de nord, sud și est.

Rocile eruptive. În partea sa de vest, bazinul Baia Nouă este limitat de roci magmatice, reprezentate prin serpentinitele de la Eibental. Serpentinitele încep de la cota 562 și se continuă spre sud sub forma unei fișii care se lățește ocupînd Cioca Popească și Cracul Pladeniții. În general aceste serpentinite, de culoare verde pînă la negru, au un aspect destul de uniform.

Tot de masa serpentinelor țin și rocile sideritice, care au maximum de dezvoltare în Cioca Popească. Prof. AL. CODARCEA (1940) pune existența acestor roci în legătură cu fenomenele hidrotermale care au avut loc în regiunea serpentinelor de la Baia Nouă. Aceste roci sînt dure, au o culoare variabilă, dar în general vînată-albicioasă cu nuanțe verzui sau roșcate, iar la exterior au întotdeauna o crustă limonitică.

GR. RĂILEANU (1953) consideră că punerea în loc a serpentinelor și gabourilor s-a făcut înainte de Carboniferul superior din regiune, deoarece găsim peste ele Carboniferul superior de pe pîriul Povalina.

ÎNVELIȘUL SEDIMENTAR

Depozitele sedimentare aparțin Carboniferului superior. Acesta este alcătuit dintr-o gresie fin grăunțoasă micacee, de culoare cenușie-gălbue, șisturi cărbunoase negre și cărbuni. În șisturile negre cărbunoase se găsesc în mod frecvent concrețiuni ușor grezoase elipsoidale, de culoare închisă.

Acest Carbonifer formează obiectul exploatării de la Baia Nouă. El este cutat în forma unui sinclinal înclinat către est, se reazimă peste șisturile cristaline și suportă erupțiunile de porfir permian.

Diferiți cercetători care au examinat Carboniferul superior de la Baia Nouă au putut colecta și determina o serie de plante fosile. În cele ce urmează vom aminti rezultatele ce s-au obținut.

FR. SCHAFARZIK (1894) a determinat din bazinul de la Baia Nouă : *Stigmara ficoides* BRGT., *Calamites cisti* BRGT., *Siligillaria tessellata* BRGT.,

GR. RĂILEANU (1953) a colectat și determinat de la Baia Nouă, de pe pîriul Tisovița, următoarele plante fosile : *Stigmara ficoides* BRGT., *Neuropteris* sp., *Sigillaria polyploca* BOULAY., *Sigillaria* sp., *Anniaria* cfr. *radiata* BRGT., *Calamites cisti*.



S. COTUȚIU ¹⁾ a colectat și determinat din zăcămintul de la Baia Nouă următoarele plante fosile :

1. Pteridophyte — Licopodiale — Sigillariacee

Sigillaria tessellata BRGT.

Stigmaria rugulosa GOTHAN

Syringodendron

2. Pteridophyte — Ferige

Neuropteris obliqua BRGT.

Taeniopteris multinervis WEISS

3. Cordaitacee

Cordaicladus cf. Schnorri (GEINITZ)

Cordaicarpus cordai (GEINITZ)

Toate plantele citate sînt caracteristice pentru Carbonifer și anume pentru Carboniferul mediu și cel superior.

Trebuie menționat că în afară de depozitele de vîrstă Carbonifer superior de la Baia Nouă, Carboniferul mai apare și la sud de Baia Nouă, sub forma unor mici fișii întrerupte. Din aceste depozite, cercetătorii anteriori au colectat și determinat plante fosile care indică tot vîrsta Carbonifer superior.

Astfel pe valea Staricica, pe ogașele Zereni, Povalina și Coșarnița, apar gresii cenușii și șisturi argiloase negre cu concrețiuni elipsoidale, în care se observă urmele unor vechi lucrări miniere.

Permianul inferior reprezintă cel mai nou termen stratigrafic din zona cercetată și cuprinde atît roci sedimentare cît și roci efuzive împreună cu aglomeratele lor.

În cadrul depozitelor Permianului S. NĂSTĂSEANU ¹⁾ distinge mai multe serii de roci și anume :

a) Seria detritică, negricioasă-cenușie ;

b) Seria gresilor și a șisturilor roșii ;

c) Seria pînzelor de lave porfirice cu suita lor de roci piroclastitice.

Vom insista asupra ultimei serii, aceea a pînzelor de lave porfirice, care constituie umplutura sinclinalului de la Baia Nouă. Din cadrul complexului permian fac parte și rocile efusive, reprezentate mai ales prin porfire cuarțifere. La sfîrșitul Carboniferului regiunea Svinița — Fața Mare a devenit teatrul unor puternice manifestări vulcanice, care au avut ca rezultat punerea în loc a unor importante mase de roci efusive, reprezentate în mod predominant prin porfire cuarțifere. Aceste roci reprezintă

¹⁾ Op. cit. p. 9.



resturile unor curgeri de lave și au un caracter acid. Culoarea lor este în cele mai multe cazuri albă-vineție, iar masa principală a rocii este formată din cristale de cuarț vizibile cu ochiul liber. Uneori se pot observa în aceste roci și cristale de pirită.

După GR. RĂILEANU (1953) porfirele cuarțifere de la Baia Nouă aparțin unei faze de erupții mai recentă în comparație cu alte porfire din regiune. Această fază sincronizată cu depunerea conglomeratelor, a greșiilor roșii și a piroclastitelor care se găsesc, în unele cazuri, intercalate între aceste porfire cuarțifere.

În concluzie, rezultă că punerea în loc a rocilor efusive a avut loc începînd din Carboniferul superior și s-a continuat apoi în Permianul inferior.

TECTONICA

GR. RĂILEANU (1953) distinge în regiunea Svinița—Fața Mare : cutările hercinice și cutările alpine. Primele, cutările hercinice, au dus la formarea șisturilor cristaline, care alcătuiesc în cea mai mare măsură fundamentul regiunii. Metamorfismul, care a avut ca urmare formarea șisturilor cristaline, trebuie să se fi produs înainte de Carboniferul inferior.

Într-o fază ceva mai tîrzie, dar totuși înaintea Carboniferului superior, a avut loc punerea în loc a maselor eruptive a gabroului de Iuți și a serpentinelor de Eibental.

Cutarea depozitelor sedimentare a avut loc în timpul paroxismului orogenic alpin, fapt dovedit de lipsa unor discordanțe de natură tectonică între depozitele paleozoice și mezozoice.

Între Eibental și Baia Nouă se observă o linie tectonică mai importantă ce se pune în evidență prin încălecarea șisturilor cristaline peste serpentine. Această linie a fost observată de AL. CODARCEA (1940) și se poate urmări pînă la birourile minei Baia Nouă, de unde spre vest șisturile cristaline iau contact cu serpentinele pe o linie ezitantă, pînă pe ogașul Popesc, unde se observă încălecarea serpentinelor peste șisturile cristaline. Serpentinele sînt împinse de la vest spre est și prind sub ele gnaisele, depozitele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permieni. După AL. CODARCEA (1940) încălecarea serpentinelor peste Carboniferul și Permianul de la Baia Nouă, se încadrează în paroxismul al doilea mezocretacic, pentru motivul că sub serpentine sînt prinse depozitele carbonifere superioare și permieni.

Rezultatul acestei încălecări, de importanță însă cu totul locală, este formarea sinclinalului de Carbonifer și Permian de la Baia Nouă,



strivit și aplecat spre E. În acest sinclinal, sedimentele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permieni sînt prinse între șisturile cristaline și serpentine. Sinclinalul are forma unei piramide cu vârful în jos (a se vedea secțiunile reprezentative prin zăcămintul carbonifer de la Baia Nouă, anexate prezentului studiu, pl. II și III).

STRATUL DE CĂRBUNE ȘI MODUL LUI DE PREZENTARE ÎN CELE PATRU ARIPI ALE ZĂCĂMÎNTULUI

Mișcările tectonice au deranjat în așa măsură forma inițială a singurului strat de cărbune, încît acesta apare rupt în bucăți, care formează cele patru laturi ale bazinului. În urma tectonizării stratul prezintă laminări, pînă la efilarea completă și îngroșări de mai multe zeci de metri, căpătînd aspectul lentiliform neregulat (pl. II—IV).

Acoperișul stratului îl formează în mod normal, porfirele cuarțifere, iar culcușul este alcătuit din gnaise. Numai pe aripa vestică a sinclinalului găsim în culcuș porfire cuarțifere și în acoperiș gnaise și serpentine. Acest lucru ne arată că pe aripa vestică Carboniferul este răsturnat. Direcția și înclinarea stratului variază foarte mult pe distanțe mici. Variația de înclinare și grosime a Carboniferului este legată de omogenitatea și plasticitatea rocilor. Între gnaisul din culcuș, omogen și solid și între porfirul din acoperiș, Carboniferul a format seria eterogenă ai cărui termeni au fost supuși presiunilor mari. În consecință Carboniferul din locurile cu presiuni a fost presat și împins în unele spații unde presiunea era cea mai scăzută. Din aceste motive depozitele carbonifere ale sinclinalului se prezintă cu aspect neregulat, fiind rupte și alcătuint cele patru laturi (aripi). Fiecare latură (aripă) a sinclinalului prezintă caracteristici cu totul deosebite, în ceea ce privește direcția, forma și grosimea stratului.

Cele patru laturi ale zăcămintului poartă următoarele numiri: Dunărea, Delia, Francisc și Heinrich (Clara).

Aripa Dunărea. Se află în partea sud-estică a zăcămintului și orientarea stratului este SW—NE. Lungimea zonei exploatabile este de cca 240 m. În partea de NE stratul este limitat de Cristalin, iar în partea de SW se termină prin laminare. În culcușul stratului există gresie așezată peste Cristalin, iar în acoperiș se află porfire. În această aripă stratul are în general o înclinare slabă (10° — 15°) către NW. În unele zone înclinarea este mai pronunțată, ajungînd pînă la 30° . Grosimea stratului variază de la 0,50 m pînă la 6 m. Grosimea cea mai mare este atinsă în partea de NE a acestei aripi.



Accesul se face prin galeria Delia (galerie de coasă, cota 479 m) și prin puțul principal. În prezent exploatarea în această aripă are loc între orizonturile 27 (galeria Delia) și 61. Evacuarea cărbunelui se face prin planul înclinat G.505 și apoi prin puțul principal.

Stratul Dunărea se prelungește în adâncime pînă la nivelul orizontului 180, unde este reprezentat printr-un strat subțire de șisturi cărbunoase.

Aripa Delia. Această aripă se află în partea vestică a zăcămintului și are aproximativ direcția N—S. Exploatarea stratului a început de la zi, unde se mai pot vedea și azi aflorimente și urmele lucrărilor vechi. Lungimea zonei exploatabile la orizontul 61, — unde este deschisă astăzi — este de cca 200 m. La nivelul orizontului 61, atît în partea sudică cît și în cea nordică, stratul se efilează pînă la dispariție, porfirele din culcuș luînd contact cu gresiile și serpentinele din acoperiș. În adâncime, între orizonturile 90 și 120, stratul de cărbune se leagă de restul zăcămintului și anume de aripa Francisc.

Stratul de cărbune este răsturnat și porfirele, care în general reprezintă acoperișul zăcămintului, joacă aci rol de culcuș, iar gresiile se găsesc în acoperiș, fiind străpunse în multe locuri de serpentine. În această situație stratul înclină către W cu o înclinare pronunțată de 50° — 60° .

Grosimea stratului este foarte variabilă și crește în general de la S către N. În linii generale grosimea variază între 0—15 m, dar se constată că acolo unde stratul este gros intervin intercalații sterile, uneori în grosime de 10 m. Spre exemplu, la orizontul 90, stratul de cărbune, care a fost întilnit cu galeria de cercetare G. 103, are grosimea de cca 15 m și este separat în două bancuri de cîte 2 m printr-o intercalație de gresie șistoasă cu grosimea de cca 10 m.

Accesul la această aripă se făcea în trecut prin galeria de coastă Delia, iar în prezent prin galeria ce traversează porfirele la nivelul orizontului 61 și o altă galerie (G. 103) care traversează porfirele la nivelul orizontului 90.

Exploatarea în prezent are loc între orizonturile 61 și 90. Evacuarea cărbunelui se face prin orizontul 90 și puțul principal.

Aripa Francisc. Această aripă ocupă partea de NW a zăcămintului. Aci nu se mai poate vorbi ca la celelalte aripi, de un strat, întrucît este vorba de o masă de cărbune, care prezintă numeroase apofize. Dintre acestea unele ajung pînă la suprafață unde pot fi observate și astăzi prin aflorimentele respective sau lucrările vechi. În general, în aripa Francisc, direcția este N—S, iar înclinarea 40° — 75° spre E la suprafață, iar în adâncime 90° .



Exploatarea a început și în această zonă de la zi. În prezent apofizele aflate între suprafață și orizontul 61 sînt deja exploatate, iar lucrările de exploatare se găsesc acum între orizonturile 61 și 90.

La orizontul 90 grosimea cărbunelui pe direcția SE—NW este de cca 160 m, iar pe direcția SW—NE de cca 130 m.

În adîncime masivul de cărbune se subțiază, la orizontul 180 grosimea lui fiind mult micșorată (30×60 m).

Iată cum se formează una din apofizele stratului de cărbune în aripa Francisc. La orizontul 31, deci către suprafață, apare în stratul de cărbune o intercalație de porfir. Aceasta este de așa natură încît stratul de cărbune nu este încă divizat în două ramuri separate. Mai în adîncime, la orizontul 34, porfirul se dezvoltă în așa măsură încît stratul de cărbune se împarte în două ramuri. În fine, la orizontul 61, porfirul se dezvoltă și mai puternic și intră ca o pană în stratul de cărbune, exploatarea cărbunelui îngreunîndu-se mult. La acest orizont grosimea maximă a porfirului este de 40 m, iar spre E porfirul se îngustează pînă la dispariție, stratul de cărbune unificîndu-se.

Masivul de cărbune ce reprezintă aripa Francisc este delimitat înspre NE de gresii, către NW de gresii și serpentine, iar spre W de porfire. Exploatarea apofizelor care se extind deasupra orizontului 61 a fost foarte dificilă, din cauza tectonicii complicate.

Accesul în aripa Dunărea se face în prezent prin puțul principal, apoi printr-o galerie care străbate gnaisele și gresiile din culcușul stratului Dunărea, porfirele din acoperișul acestui strat, după care intră în cărbune și merge pînă la limita de NW a zăcămintului, formată dintr-un amestec de gresii și serpentine.

Aripa Heinrich mai este cunoscută și sub numele de aripa Clara, și ocupă partea de NE și E a zăcămintului. Partea de NE este constituită dintr-un masiv de cărbune, care s-a extins pînă la zi, fiind delimitat pe trei laturi — NW, NE și E — de gresii, iar în partea de SW prin masa de porfire care acoperă întregul zăcămint.

Dimensiunile masivului de cărbune se micșorează cu cît înaintăm în adîncime, iar în partea de SW, masa de porfire îl birfurcă. Înclinarea stratului a variat cu adîncimea. La suprafață înclinarea a atins 70° — 80° spre S, iar uneori 90° . Mai în profunzime stratele au fost răsturnate, prezentînd înclinări spre N.

Extremitatea de NE a aripei Clara a fost exploatată complet pînă la nivelul orizontului 90, ceea ce a permis o precisă conturare a ei. Cărbunele din aripa Heinrich a avut conținutul cel mai mic de cenușe din întregul zăcămint, ceea ce a determinat exploatarea intensă a acestei aripi.



LUCRĂRI MINIERE

Începutul exploatării la Baia Nouă, datează după HANTKEN din jurul anului 1840 și s-a făcut prin galerii de coastă. Până spre anul 1890 lucrările de exploatare au cunoscut un avânt, pentru ca, în ultimii ani ai secolului XIX, ele să fie sistate. Cumpărarea minei de către o firmă engleză duce la reînceperea lucrărilor și în acest scop a început în 1900 săparea puțului principal de extracție. Extracția cărbunelui s-a continuat cu un interes crescând pînă în 1934, cînd mina a fost închisă din nou. Între anii 1934—1939 lucrările fiind oprite, mina s-a inundat. Exploatarea a fost reluată în 1939 și a continuat pînă în prezent, extrăgîndu-se mai ales cărbunele rămas în vechile abataje. Sistematizarea lucrărilor miniere s-a început abea după naționalizare (pl. IV).

Începînd de sus în jos mina Baia Nouă este împărțită în următoarele orizonturi a căror cotă se măsoară în raport cu cota puțului principal :

- Orizontul 27 Delia, pentru exploatarea aripei Dunărea ;
- Orizontul 61, pentru exploatarea aripelor Dunărea și Delia ;
- Orizontul 90, pentru exploatarea aripelor Francisc și Delia ;
- Orizontul 120, este încă nedeschis.

Orizontul 180, la care se lucrează un suitor pentru legătura cu galeria Stariștea, prin care se face evacuarea apelor din întreaga mină.

Căile de acces în mină și galeriile principale de transport sînt următoarele :

Puțul principal ajunge pînă la orizontul 120. Cu ajutorul acestui puț se face transportul cărbunelui, materialelor de lucru și personalului ce lucrează în mină. Puțul este săpat în porfir.

Galeria de coastă Delia, cu lungimea de 140 m, este dusă la orizontul 27 și servește pentru intrarea în mină a personalului ce lucrează în aripa Dunărea. Galeria Delia este săpată în porfir, ajungînd pînă la stratul Dunărea. În apropierea culcușului stratului Dunărea se observă existența unei gresii, iar în acoperiș se observă porfir.

Galeria de coastă Stariștea, cu lungimea de 1600 m, pornește din valea Stariștea și se leagă cu mina Baia Nouă printr-un suitor în lungime de 104 m. Servește pentru evacuarea apei din mina Baia Nouă. Apele colectate — care înainte de săparea acestei galerii produceau greutatea foarte mari exploatării — sînt evacuate acum prin această galerie de coastă. Pornind de la gura ei galeria Stariștea străbate mai întîi porfire, apoi serpentine și în fine gnais.



O galerie de transport la orizontul 61, în lungime de 300 m, duce la aripa Delia. Galeria este săpată în întregime în porfir.

O galerie principală de transport la orizontul 90, leagă puțul principal cu aripa Francisc. Pornind de la puțul principal, galeria trece mai întâi prin gnais cca 73 m, și apoi prin gresie cca 25 m, la apropierea de stratul Dunărea. Galeria străbate apoi pe o distanță de 40 m prin stratul Dunărea (care nu este gros, dar are o înclinare foarte slabă) și trece în continuare prin porfir, pe o distanță de 20 m, porfirul apărând în acoperișul stratului Dunărea. După această porțiune galeria pătrunde în stratul Francisc, care aci are grosimi mari, între 100—140 m. Din galeria descrisă pornește o altă galerie care duce la stratul Delia. Galeria are lungimea de 192 m, din care 57 m în cărbune (aripa Francisc) și 57 m în porfir.

Din galeria principală de transport pornește către aripa Heinrich (Clara) o galerie de transport, în lungime de 120 m, dusă prin cărbune (aripa Dunărea).

În prezent există lucrări de extracția cărbunelui numai în aripele : Dunărea, Delia și Francisc. Din producția totală a minei Baia Nouă se extrage 25 % din aripa Dunărea, aripa Delia produce 25 %, iar restul de 50 % se extrage din aripa Francisc.

AFLORIMENTELE DE CĂRBUNE ȘI URME DE LUCRĂRI MINIERE LA SUPRAFAȚĂ

În zona aripei Heinrich (Clara) se observă gnais de o parte și alta a pîrîului Tisovița. Înainte de a ajunge la primul jgheab de lemn al exploatării forestiere se observă pe partea dreaptă a pîrîului și drumului însoțitor, o haldă în care se păstrează bucăți de cărbune și mai ales mugle sterile cu luciul caracteristic. După informațiile primite, punctul acesta ar reprezenta unul din capetele galeriei Clara, părăsită de mult timp. Galeria cu direcția N—S ar fi servit inițial pentru explorare și ar fi fost legată cu orizontul 60. Mai târziu galeria ar fi servit pentru aducerea apei din pîrîul Tisovița necesară cazanelor de aburi, etc. Capătul celălalt al galeriei se află la mină, dar în prezent nu se mai poate observa (a se vedea harta generală a minei Baia Nouă). La suprafață, dacă urmărim traseul acestei galerii prin pădurea ce acoperă dealul dintre orașul Cărbunari (incinta minei) și pîrîul Tisovița, se constată că la jumătatea distanței gnaisul dispare și începe porfirul. Se observă la suprafață o scufundare a terenului în formă de trepte, iar rădăcinile arborilor sînt desgolite, ca o urmare a lucrărilor subterane de extracția cărbunelui.

Pe valea Cărbunari, lângă incinta minei, se observă aflorimente de cărbune și urmele lucrărilor miniere la suprafață în aripa Francisc. Astfel, din cauza lucrărilor de extracție, s-a format la suprafață o zonă de scufun-



dare, în care arborii au cele mai variate poziții și care corespunde în adâncime cu zona în care aripa Francisc prezintă în secțiune forma unei potcoave.

Tot în această zonă se mai observă gura galeriei Francisc situată cu 2 m mai sus față de cota puțului principal. Această galerie de coastă a fost dusă pînă la limita aripei Francisc și a servit pentru aeraj, extracția cărbunelui făcîndu-se prin orizontul 61. Astăzi această galerie este închisă.

La o distanță de 70 m NW de gura galeriei Francisc se observă la suprafață gura unui suitor care a fost dus într-o apofiză a stratului Francisc. Această apofiză a avut lungimea de cca 40 m și grosimea de cca 3 m. Suitorul este dus prin cărbune pe toată lungimea lui, are o formă frîntă și leagă orizontul 31 cu suprafața.

Pe valea (fără nume) în care este plasată halda de steril a minei Baia Nouă, se pot vedea la suprafață aflorimente de cărbune și urmele lucrărilor miniere vechi din aripa Delia. În apropiere de fundul văii iese la suprafață un strat de cărbune de 2 m grosime. Stratul are poziția verticală, culcușul este alcătuit din gresie, iar acoperișul din porfir. În fața acestui afloriment de cărbune se observă o mare haldă de cărbune și steril. Puțin mai în susul văii se vede o galerie veche, a cărei traseu are direcția N—S, ceea ce ne arată că stratul de cărbune din aflorimentul descris face o curbă luînd direcția N—S. Mai spre gura văii se observă pe versantul stîng o haldă cu urme de șisturi și cărbune. Se poate vedea și locul unde a existat gura unei galerii. La suprafață se mai poate vedea amplasamentul unui plan înclinat, iar de aci către gura văii traseul unei linii înguste, pe care se transportau vagonetele încărcate, de la planul înclinat pînă la stația de încărcare.

II. COLECTAREA PROBELOR DE CĂRBUNE

MODUL DE COLECTARE A PROBELOR

Pentru fiecare punct de colectare s-au luat probe sub forma unei coloane, în care probele se succed una după alta, fără întrerupere, din culcușul pînă în acoperișul stratului, alcătuiind astfel profilul acestui strat. Probele astfel colectate sînt puse fiecare într-o pungă de hîrtie și numerotate în ordinea de jos în sus. Din fiecare punct, din care s-au luat probe separate, s-a colectat și cîte o probă medie, care a servit pentru determinarea proporției în care componenții petrografici participă la alcătuirea cărbunelui de la Baia Nouă, precum și pentru executarea analizei chimice. Proba medie s-a



luat prin doborîrea cărbunelui sub forma unui șanț din culcușul în acoperișul stratului. Cărbunele astfel adunat este bine amestecat și apoi, prin metoda sferturilor se obține o cantitate de câteva kilograme care servește pentru analiză.

PUNCTELE DIN CARE AU FOST COLECTATE PROBELE DE CĂRBUNE

(A se vedea pl. IV cu lucrările subterane ale minei Baia Nouă)

Aripa Dunărea. Prin galeria de coastă Delia se poate ajunge pînă la galeria direcțională pe stratul Dunărea. Din această galerie, prin coborîre pe planul înclinat G. 505, se ajunge la prima galerie direcțională (orizont 34) iar din aceasta în abatajul 631. În acest abataj s-au luat probe de cărbune din două locuri. Primul loc a fost notat cu „Dunărea 631” pe harta lucrărilor subterane a minei Baia Nouă și de aci au fost colectate 11 probe petrografice (numerotate 1—11) și una probă medie. Din punctul al doilea notat cu „Dunărea 631” laminat au fost colectate 5 probe petrografice (numerotate 1—5) și una probă medie. Este de notat că în acest punct stratul de cărbune se prezintă puternic laminat și este acoperit de porfir.

Planul înclinat G. 505, dus pe înclinarea stratului Dunărea, are lungimea de 130 m. Se observă că înclinarea lui și deci a stratului Dunărea, este foarte mică (cca 15°), dar prezintă și variațiuni deoarece pe anumite porțiuni înclinarea stratului crește la 30°. Din distanță în distanță (4 m pe verticală) sînt duse din planul înclinat galerii direcționale în stratul Dunărea în vederea pregătirii abatajelor. Se observă de asemenea că aceste galerii prezintă numeroase cotituri și ondulări, deci direcția stratului este variabilă. Zona în care se desfășoară aceste lucrări a mai fost exploatată în trecut și se pot vedea urmele lucrărilor vechi (lemne de susținere). Interesant este că în această zonă se observă în mai multe locuri contactul porfirului cu acoperișul stratului.

La capătul de jos al planului înclinat G. 505, pornește o galerie ce străbate stratul Dunărea pe orizontaia, pe o distanță de 14 m, din culcușul pînă în acoperișul lui. Din această galerie, pe care o notăm cu „Dunărea, culcuș-acoperiș” pe harta lucrărilor subterane a minei Baia Nouă, am colectat 15 probe petrografice, numerotate de la 1—15, începînd din culcuș în acoperiș.

La capătul de jos al planului înclinat G. 505 există o scurtă galerie, numerotată G. 104. Galeria este de profil mare, din ea se extrage uneori cărbune, dar servește și pentru refugiul vagonetelor la baza planului înclinat. În acest loc de muncă am colectat din talpa pînă în acoperișul



abatajului 12 probe petrografice (numerotate 1 — 12) și o probă medie. Locul din care au fost luate probele este notat cu „Dunărea G. 104” pe harta minei Baia Nouă.

Aripa Delia. La această aripă se poate ajunge fie prin puțul principal fie prin galeria de coastă Delia, orizonturile 90 și 61. Se merge pe o galerie principală dusă în porfir la orizontul 61 și în apropierea punctului unde galeria întâlnește stratul de cărbune, pornește o altă galerie perpendiculară pe prima, dusă în porfir, dar paralelă cu stratul de cărbune. Din această galerie se pătrunde printr-o transversală în abatajul 632. La acest abataj am colectat 9 probe de cărbune, din care 8 petrografice, numerotate 1 — 8 și una medie. Punctul din care s-au luat probele este notat pe hartă prin „Delia 632”.

Prin puțul principal se poate ajunge la orizontul 90 și pe acest orizont pînă la galeria ce duce la aripa Delia. Această galerie străbate stratul Delia din culcușul pînă în acoperișul său. Culcușul stratului (în realitate acoperișul său) este format din porfir, iar acoperișul (de fapt culcușul) este alcătuit din gresie și serpentin. Stratul este străbătut de galerie pe o lungime de 20 m. Cărbunele este foarte murdar, conținînd multe șisturi. Grosimea normală a stratului este de 15 m. În acest punct s-au colectat în total 10 probe, din care 9 petrografice (numerotate 1—9) și una medie. Pe harta minei acest punct este notat prin „Delia, culcuș-acoperiș”.

Aripa Francisc. La aripa Francisc se pătrunde prin puțul principal pînă la orizontul 90. Aci, o galerie principală de transport merge pînă la acoperișul stratului Francisc, format din serpentin. Galeria principală de transport trece mai întîi prin gnaiss, apoi prin gresie, traversează stratul Dunărea pe o distanță de 40 m (stratul nu este gros, dar are o înclinare slabă). În continuare galeria traversează porfirul pe o distanță de 20 m și apoi pătrunde în stratul Francisc, pînă în acoperișul lui. Dintr-o galerie paralelă cu stratul, pornesc trei abataje. Am colectat din abatajul 629, un număr de 9 probe petrografice (numerotate 1—9) și una probă medie. Pe harta minei Baia Nouă acest punct este notat cu „Francisc 629”.

În apropiere de abatajul 629 se află abatajul 629 A, la același orizont. Din acesta s-au colectat 6 probe petrografice (numerotate de la 1—6) și una probă medie. Locul de unde s-a luat proba este notat pe harta minei Baia Nouă cu „Francisc 629 A”.

Pe o transversală situată la 20 m de transversala prin care am mers la abatajul 629, am putut ajunge la abatajul 630, din care am colectat 8 probe petrografice (numerotate de la 1—8), și una probă medie. Pe harta minei Baia Nouă acest punct este notat cu „Francisc 630”.



96331

În continuare am colectat probe din abatajul 633 la care am mers pe o transversală care reprezintă prelungirea de cealaltă parte a galeriei principale de transport, a transversalei care duce la orizontul 630. Pentru a ajunge la abatajul 633, am urcat pe un suitor de 15 m lungime, deci abatajul se află la orizontul 75 (90—15). Din abatajul 633 s-au colectat numai 4 probe (numerotate 1—4) și una probă medie. Proba 1 este situată lângă porfir. La acest punct numai jumătatea de jos a abatajului conținea cărbune, în timp ce partea de deasupra era formată numai din steril. Pe harta minei Baia Nouă acest abataj este notat cu „Francisc 633”.

Trebuie să menționăm că la abatajul 633 diferitele fișii (abataje) de exploatare, au întâlnit un intrând de porfir din acoperiș, și ele s-au oprit la acest porfir, fără a mai putea continua pînă la abatajul vecin.

Ultimele probe colectate din aripa Francisc sînt cele de pe galeria principală de transport, orizontul 90. Am arătat că această galerie după ce trece prin stratul Dunărea, străbate porfirul, apoi traversează stratul Francisc, din culcuș pînă în acoperiș. S-au colectat în total 28 probe petrografice (numerotate 1—28) și una probă medie. Pe harta minei Baia Nouă locul de colectare a probelor este notat cu „Francisc porfir-gresie”.

Aripa Heinrich (Clara). În aripa Heinrich (Clara) nu se face în prezent extracție de cărbune. Totuși s-au colectat probe și din această aripă într-un singur punct. Acest punct este situat la orizontul 90 și galeria ce duce la el, pornește chiar din galeria principală de transport și merge numai prin cărbune. Spre capătul ei galeria surpată, iar în apropiere de acest loc se află un suitor care face legătura între orizontul 90 și orizontul 60. Atît galeria cît și suitorul sînt păstrate în vederea reluării exploatării cărbunelui în această aripă și anume între orizonturile 61 și 90.

Probele au fost luate dintr-un punct situat lângă suitor, notat pe harta minei cu „Clara”. S-au luat 10 probe petrografice (numerotate 1—10) și una probă medie.

COLECTĂRI DE PROBE ÎN ZONA CUCUIOVA

Am arătat că în afara depozitelor de la Baia Nouă, Carboniferul mai apare ca o mică fișie, întreruptă din loc în loc de Eruptivul permian, în partea vestică a regiunii. Astfel, pe valea Staricica, pe ogașele Zereni, Povalina și Coșarnița, apar gresii cenușii și șisturi argiloase negre, cu concrețiuni elipsoidale, în care se observă urmele unor vechi lucrări miniere. O altă fișie îngustă este cea situată la S de cota 683.

Partea bazală a Permianului este alcătuită din conglomerate grosiere, gresii cenușii-gălbui, șisturi argiloase negre cu pelicule de cărbune și resturi



de plante. Pe ogașul Coșarnița, la cea 200 m de confluența cu pîrîul Povalina, am putut observa în depozitele permiane halde vechi, pe care există bucăți de cărbune friabil, cu luciu intens, însă puternic mineralizat. Din acest cărbune am colectat mai multe bucăți de pe haldă. În loc nu se observă decît porfire cuarțifere și aglomerate vulcanice de vîrstă permiană.

Cu încă 100—150 m în amonte, se observă urmele a încă două galerii prăbușite. În malul drept s-a putut observa un strat de șist cărbunos cu

TABELUL 1

Nr. de ord.	Aripa	Orientul	Abatajul sau galeria	Probe petrografice		Probe medii	Observațiuni
				Numărul	Numere rotatate		
1	Dunărea	34	631	11	1—11	1	
2	„	34	631 laminat	5	1—5	1	Strat laminat
3	„	61	Galeria oriz. 61 culcuș-acoperiș	15	1—15	1	S-au luat probe pe o galerie din culcușul pînă în acoperișul stratului
4	„	61	G. 104	12	1—12	1	Galeria scurtă de la capătul planului inclinat G. 505.
5	Delia	64	632	8	1—8	1	
6	„	90	Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	9	1—9	1	
7	Francisc	90	629	9	1—9	1	
8	„	90	629 A	6	1—6	1	
9	„	87	630	8	1—8	1	
10	„	75	633	4	1—4	1	
11	„	90	Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	28	1—28	1	S-au luat probe de cărbune din porfir pînă la gresie
12	Clara	90	Galeria Clara	10	1—10	1	
13	V. Coșarnița		Afloriment	1	—	1	

Total : 126 probe petrografice 13 probe medii



direcția N—S, grosimea de 0,50—0,60 m, și înclinarea 40° E. Stratul respectiv este urmărit pe înclinare, pe 3—4 m lungime, printr-un suitor. Acoperișul și culcușul stratului sînt formate din porfire cuarțifere și aglomerate vulcanice de vîrstă permiană. Din acest strat s-a luat o probă medie, din culcușul pînă în acoperișul stratului.

Pe ogașul Dreni se pot observa două halde în fața a două galerii complet prăbușite. Pe halde se găsește cărbune mărunt, friabil, negru.

DATE REZUMATIVE PRIVITOARE LA COLECTAREA PROBELOR

În tabelul 1 redăm punctele din care s-au colectat probe de cărbune, cu indicarea aripei, orizontului, abatajului sau galeriei și numărului de probe luate din fiecare punct.

III. STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DE LA BAI A NOUĂ

STUDIUL MACROSCOPIC

Cu ocazia colectării probelor de cărbune s-a putut face și studiul macroscopic al cărbunelui.

Cărbunele de la Baia Nouă are în general culoarea neagră-cenușie. Luciul său prezintă în unele cazuri o nuanță metalică, așa cum se observă la antracit. Rareori stratificația este clară și în acest caz se observă o alternanță de benzi lucioase, cu alte benzi al căror luciu este mai slab și fragmente de fuzit. Oglinzile de frecare sînt foarte frecvente. Nu există bucată de cărbune care să nu prezinte oglinzi de frecare, iar unele bucăți sînt limitate pe toate părțile de asemenea oglinzi. Cărbunele lasă urmă neagră pe placa de porțelan și praf negru pe mîini. Prezența fuzitului în cantitate mare se face imediat simțită. Cărbunele din Aripa Dunărea este foarte friabil, în timp ce la celelalte aripi cărbunele este mai compact. În cărbune sînt foarte frecvente mugle formate din substanță minerală. Suprafața lor exterioară este foarte lucidă. Multe din bucățile de cărbune dau o puternică efervescentă cu HCl.

În aripa Dunărea stratul este divizat în două părți printr-o intercalație sterilă, subțire de cîțiva centimetri, formată dintr-un șist cărbunos, moale. Partea de jos a stratului dintr-un cărbune mai moale, cu luciu puternic. Partea de sus a acestuia este alcătuită dintr-un cărbune mai tare, greu și cu aspect mat. Acest cărbune poartă denumirea de „brontovină”.

În galeria G. 104, situată la baza planului înclinat G. 505, se observă că stratificația cărbunelui nu se distinge bine. Cărbunele este străbătut



de o fișie de cărbune mat și tare (brontovină), a cărei grosime este de cea 0,50 m care în profilul galeriei, are la început o direcție diagonală, dar apoi se ramifică în alte două fișii între care pătrunde șist.

Probe de cărbune mat și tare, numit „brontovină” s-au mai putut lua și din abatajele 631 și 631 laminat, la stratul Dunărea. În acest strat cărbunele luat de la contactul cu porfirul este moale, umed, plastic și impur, conținând urme de argilă.

Cărbunele din aripa Delia nu conține „brontovină”. Are un aspect lucios și este foarte friabil.

La abatajul 630 din aripa Francisc, s-a constatat cu ocazia luării probelor, un cărbune moale friabil.

Cărbunele din aripa Francisc prezintă multe intercalații sterile cu o repartiție neuniformă. În apropierea serpentinelor, cărbunele este foarte frământat. La aripa Francisc se poate vorbi în linii mari de o îmbunătățire a calității cărbunelui, pe măsură ce ne retragem de la contactul cu serpentinele către puțul principal.

Cercetarea contactului între cărbune și porfir a dus la următoarele rezultate :

a) La contactul cărbune-porfir nu s-a putut observa formarea de cocs sau urme de cenușe;

b) La contactul cărbune-porfir nu se observă microscopic o schimbare a aspectului cărbunelui. Acest aspect rămâne același pe toată grosimea stratului în ceea ce privește culoarea, luciul, stratificația, etc. Se observă numai cum cărbunele devine mai moale, umed și impur la contactul cu porfirul.

Interesant este faptul că probele de cărbune colectate în zona Cucuiova, din haldele lucrărilor vechi, au același aspect cu cărbunele de la Baia Nouă. Se remarcă și la aceste probe culoarea neagră-cenușie și în special cantitatea mare de fuzit.

STUDIUL MICROSCOPIC

Stratificația cărbunelui de la Baia Nouă se poate observa macroscopic cu multă greutate la o bucată oarecare de cărbune. Dacă privim însă o suprafață lustruită, perpendiculară pe stratificație, observăm o alternanță de benzi, unele lucioase, altele semilucioase și în fine altele cu aspect mat-mătășos. Această alternanță nu păstrează însă o uniformitate, diferitele benzi prezentând oscilațiuni în ceea ce privește forma și dimensiunile lor.



Microscopul ne arată următoarele :

1. Benzile lucioase reprezintă un vitrit nestructural (collinit) ;

2. Benzile semilucioase pînă la mate reprezintă un component heterogen, am putea spune un aglomerat, format dintr-o masă de bază vitritică în care sînt cuprinse diferite detalii : fragmente mici de fuzinit sau semifuzinit, pereți de celule, macrospori, scleroți, etc. Întrucît cărbunele este puternic metamorfozat, acest component reprezintă probabil duritul de odinioară și în cele ce urmează, îl vom numi : masa aglomerată.

3. Zonele cu aspect mat-mătășos reprezintă fragmente de fuzinit și semi-fuzinit. Ele au dimensiuni destul de mari și de multe ori sînt alăturate unele de altele sau pătrunse unele într-altele.

Descrierea componentelor cărbunelui se va face în ordinea următoare : vitritul, masa aglomerată și fuzitul.

VITRITUL

Vitritul cărbunelui de la Baia Nouă este lipsit de structură (Fig. 1, Pl. I). Benzile de vitrit au dimensiuni diferite.

La aripa Dunărea, orizontul 61, o fișie de vitrit are lățimea de 1—1,5—2 mm. Într-o altă suprafață lustruită, fișiile de vitrit au lățimea 2,5 și 4 mm.

La aripa Delia unele fășii lucioase au lățimea de 1—2 mm și lungimea de 1 cm, altele lățimea 2—3 mm și lungimea 2—3 cm. La aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, benzile lucioase au lățimi diferite de la 1—6 mm. Alte fășii au lățimea de 0,5—1 mm și lungimea de 1—2 cm. La una din probe, două fișii lucioase au lățimea de 8 mm și 1 cm. Limitele între fișiile lucioase și cele mate nu sînt drepte, ci prezintă multe neregularități. Ele sînt datorate în bună parte microfaliilor.

În multe cazuri vitritul este străbătut de crăpături umplute cu carbonat de calciu. Deseori aceste crăpături iau aspectul florilor de gheață. Uneori impregnarea cu carbonat de calciu este atît de puternică încît bucățile mici de vitrit sînt înglobate în carbonatul de calciu (Fig. 2, Pl. II). Zonele unde vitritul este sfărîmat, au un luciu slab. Crăpăturilei vitritului, perpendiculare pe stratificație, apar în cazuri rare.

Crăpăturile descrise apar cel mai frecvent la aripa Dunărea, ceea ce explică friabilitatea foarte accentuată a cărbunelui din această aripă. În celelalte aripi crăpăturile în cărbune sînt mai rare și în multe cazuri cărbunele nu prezintă nici urme de crăpături.

La aripa Dunărea, orizontul 34, unde stratul este laminat și cărbunele este în contact direct cu porfirul, vitritul prezintă uneori spații de formă



neregulată asemănătoare celulelor, sau are un aspect poros (Fig. 1 și 2, Pl II). Totodată este impregnat cu substanțe minerale. Aspectul poros sau golurile din cărbune se repetă la toate probele luate din acest profil. Golurile vitritului au o formă neregulată și inegală, unele mai mari, altele mai mici (Fig. 1 și 2, Pl. III).

În unele locuri s-au putut observa în vitritul nestructural zone unde se disting oarecari urme de structură. La aripa Dunărea, orizont 34, s-a putut vedea un amestec confuz de resturi de plante la care se distinge structura celulară. Tot la această aripă s-au observat bucăți de vitrit fără structură și altele cu structură. Vitritul structural ocupă suprafețe mai mari ca cel nestructural.

La aripa Francisc, orizontul 90, abataj 629, vitritul apare compartimentat din cauza crăpăturilor. Unele compartimente au formă rotundă.

Vitritul conține uneori benzi fine de masă aglomerată, precum și fragmente de fuzinit sau semifuzinit. În asemenea cazuri se observă că crăpăturile frecvente din vitrit se continuă și în masa aglomerată.

În cazul când vitritul sfărâmat nu este înglobat în carbonat de calciu, suprafața lustruită are un aspect granulos. Pe unele bucăți mici de vitrit se observă ace de fuzit sau micrinit.

La aripa Dunărea, abataj 631, orizont 34, s-a putut observa că vitritul este puternic corodat de substanța minerală în care este înglobat.

La aripa Delia, orizont 64, abataj 632, s-au putut vedea depuneri interesante de gel humic sub formă de zone concentrice.

În unele zone, vitritul trece în ceea ce am numit masa aglomerată.

MASA AGLOMERATĂ

Benzile semilucioase pînă la mate reprezintă un component heterogen pe care l-am numit masa aglomerată. Aceasta reprezintă un aglomerat format dintr-o masă bază vitrinitică în care sînt cuprinse mici fragmente de fuzinit sau semifuzinit, pereți de celule, macrospori, scleroți etc. (Fig. 1, Pl XII și Fig 1, Pl. XVIII). Benzile respective alternează cu cele lucioase, vitritice, sau cu cele fuzitice.

La stratul Dunărea orizont 61, la una din probe, benzile semilucioase au avut lățimea de 3 mm și 10 mm. La același strat se observă masă aglomerată în care sînt înglobate o mulțime de detalii foarte mici, printre care se pot distinge pereți de celule fuzitice, bucăți de fuzit și mulți scleroți de forme variate.

La unele probe se observă în această masă aglomerată, alături de de masa de bază vitrinitică, și masă de bază opacă (micrinit).



La unele din probe luate din aripa Dunărea, galeria orizont 61, se observă că suprafața examinată este formată aproape în întregime dintr-o masă de bază de culoare albă, dar fără structură și relief. Masa de bază este formată din fragmente ce se țin lanț. În ea sînt cuprinse și cîteva fragmente de fuzinit precum și macrospori. Într-o altă suprafață se observă masă de bază opacă, însă fragmentele de fuzit sînt mult mai frecvente și de mărimi diferite, începînd de la acele de fuzit.

Tot la aripa Dunărea, orizontul 61, una din suprafețele examinate ilustrează gradul de descompunere a materialului vegetal. Într-o masă vitritică fără urme de structură sînt înglobate nenumărate detalii de formele cele mai variate. Astfel se observă fragmente ce ne amintesc de xilite, adică bucăți de lemn cu structură, vîrite unele în altele, celule lemnoase izolate, umplute cu gel humic, scleroți etc. O altă suprafață prezintă fișii de masă aglomerată înglobate în vitrit. În masa aglomerată se disting fragmente mai mari sau mai mici de semifuzinit și micrinit. Aceste benzi prezintă macroscopic un luciu mai slab.

La aripa Delia, orizont 35, abataj 632, masa aglomerată joacă un rol foarte important. În aceasta sînt cuprinse diferite detalii mici, nedeterminabile și printre acestea se disting ace de fuzit și macrospori vitritizați atît de puternic încît abia se mai pot recunoaște.

În aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, benzile semilucioase reprezintă masă aglomerată cu macrospori puternic deformați, rupți. Se pot observa multe bucăți de spori. De asemenea se disting multe fragmente de fuzinit, pereți de celule, scleroți.

La aripa Francisc, galeria orizont 75, se observă masă aglomerată cu multe detalii mici, nedeterminabile, fragmente de fuzinit, semifuzinit scleroți și numeroși macrospori cu umflături caracteristice (Fig. 2, Pl IX). O fișie ce se prelungește de la un capăt la altul al suprafeței lustruite este formată din macrospori așezați unul lângă altul. Într-o altă suprafață lustruită se observă numeroase detalii nedeterminabile. Printre acestea se disting pereți de celule, scleroți și numeroase fragmente de fuzinit. Unele fragmente sînt destul de mari și reprezintă lemne de Cordaite, altele reprezintă ace de fuzit. Alături de acestea se pot observa multe impurități minerale.

La aripa Clara, orizont 90, apar în masa aglomerată multe fragmente de fuzinit. Unele din ele sînt puternic sfărîmate, astfel încît nu se recunoaște decît greu o structură stelară.

În unele cazuri masa de bază aglomerată a acestui cărbune conține substanțe minerale fin răsîndite. În special aceste substanțe minerale fine se observă la Aripa Francisc.



La aripa Francisc, orizontul 90, abataj 629, apar în masa aglomerată granule minerale fine cu relief puternic, probabil granule de cuarț. Se disting fragmente de fuzinit, pereți de celule, etc.

Tot în aripa Francisc, galeria orizont 90, se observă în masa aglomerată dese fragmente de fuzinit, cele mai multe de dimensiuni mici, scleroți și multe impurități minerale.

Suprafețele lustruite în care se disting substanțe minerale fin răspândite foarte frecvente.

Crăpăturile frecvente observate la vitrit, în special la aripa Dunărea, pătrund și în componentul descris, însă într-o proporție redusă. Spre exemplu la aripa Dunărea, orizont 61, galeria G. 104, se observă o masă aglomerată cu multe crăpături neregulate, umplute cu carbonat de calciu.

Fîșiile semilucioase descrise, pe care le-am numit masă aglomerată și care ar putea reprezenta un durit transformat, nu prezintă în studiul microscopic nici un relief în comparație cu benzile lucioase vitritice. La cărbunii mai tineri se știe că în suprafețele lustruite duritul fiind mai dur, prezintă un relief mai pronunțat în comparație cu vitritul. Gradul de carbonificare ridicat a produs la cărbunele de la Baia Nouă o omogenizare a diferiților componenți.

FUZITUL

Fuzitul are un rol foarte important în alcătuirea acestui cărbuner. Considerăm că zăcămintul de la Baia Nouă este cel mai bogat în fuzit dintre toate zăcămintele de cărbuni din țara noastră. Fuzitul se prezintă sub cele două varietăți: fuzinit (fig. 1 și 2, Pl. VII) și semifuzinit (Fig. 2, Pl. XI).

Acest component apare în cărbune sub formă de fragmente de la dimensiunile cele mai mari pînă la sfîrîmături de celule (ace de fuzit).

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, s-a observat un fragment de fuzit în formă de elipsă cu lungimea de 15 mm, și lățimea de 3 mm puternic impregnat cu carbonat de calciu și pirită.

La aripa Francisc există într-una din suprafețe un fragment de fuzit de 2,5 cm/1 cm. Aceasta are aspect mătășos, este sfîrîmat aproape în întregime și impregnat cu substanțe minerale. Tot la această aripă un fragment de fuzinit are lungimea de 25 mm și lățimea de 5—6 mm.

La aripa Clara un fragment în formă de elipsă are lungimea de 20 mm și lățimea de 2 mm.

De cele mai multe ori celulele fuzitului sînt sfîrîmate și impregnate cu carbonat de calciu (Fig. 1, Pl. IV). Pirită impregnează de asemenea celulele fuzitului, dar într-o măsură mult mai redusă (Fig. 2, Pl. XIX).



Deseori bucăți mici de fuzit, provenite prin sfărîmarea unui fragment mai mare, sînt înglobate în carbonat de calciu (Fig. 2, Pl. IV).

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria G. 104 într-una din suprafețe se observă o zonă cu fuzit, interesantă prin faptul că bucățile de fuzit sfărîmat sînt cuprinse în carbonat de calciu (Fig. 2, Pl. IV). De asemenea pirită sub formă de granule de formă patrată sau eliptică este înglobată în carbonatul de calciu. Pirită a fost depusă inițial în celulele fuzitului, care acum fiind rupte, nu se mai disting bine.

Tot la aripa Dunărea, galeria orizont 61, una din suprafețele examinate constă în cea mai mare parte din fuzit sfărîmat. Celulele sînt pretutindeni sfărîmate și impregnate puternic cu carbonat de calciu. Apar însă și zone unde celulele sînt bine păstrate. Într-o altă suprafață lustruită, un fragment reprezintă fuzit cu celule sfărîmate; fuzitul este rupt în bucăți la care structura se observă bine. La una din margini celulele fuzitului sînt impregnate cu pirită, care se vede și macroscopic.

La aripa Delia, galeria orizont 90, s-a putut observa macroscopic un mozaic de fragmente de fuzit. În cea mai mare parte fuzitul este sfărîmat și impregnat cu carbonat de calciu.

La aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, se observă un fuzit compartimentat prin crăpături umplute cu carbonat de calciu și fragmente mici de fuzit, cu celule sfărîmate. Tot aci se observă foarte mult fuzit sfărîmat (ace de fuzit), sau celule pătrunse unele într-altele.

De multe ori fragmentele de fuzit sînt așezate unele lîngă altele sau pătrunse unele într-altele (Fig. 2, Pl. VIII).

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, în fișile semilucioase sînt cuprinse foarte multe fragmente de semifuzinit. Ele sînt incluse într-o masă de bază, împreună cu o mulțime de mici detalii nedeterminabile, nu au relief puternic și sînt așezate unele lîngă altele. Într-una din benzile ce conțin fuzit, a cărei lățime este de 10 mm, cele mai multe fragmente de fuzit se ating între ele, dar sînt și alte fragmente izolate în masa de bază. La unele fragmente de semifuzinit se observă puternice ondulări.

La aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, se observă fragmente de fuzit unele lîngă altele. Ele sînt sfărîmate și impregnate cu substanță minerală.

Aripa Delia, galeria orizont 90, prezintă într-o suprafață lustruită fragmente mari de fuzit, așezare unul lîngă altul, puternic impregnate cu carbonat de calciu. Prin așezarea lor ele dau aspectul unui mozaic.

La aripa Francisc, orizont 90, abataj 629 A, o parte dintr-o suprafață lustruită este mată, fiind alcătuită din fragmente de fuzit așezate unul lîngă altul. Toate aceste fragmente au celulele sfărîmate și sfărîmăturile de



fuzit sînt cuprinse în carbonat de calciu. Tot la aripa Francisc, orizont 90, se observă multe fragmente de fuzit care în unele locuri sînt pătrunse unele într-altele. La multe fuzite celulele sînt rupte și se disting multe ace de fuzit.

O caracteristică interesantă a fuzitelor acestui cărbune este aceea că multe din ele prezintă puternice ondulări. Aceste ondulări sînt o urmare a condițiilor de transformare a materialului vegetal care a dus la formarea fuzitului (Fig. 1, Pl. XI).

La aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, se observă ondulări în celulele fuzitului. Celulele secționare longitudinal par umplute cu gel humic. O fișie de fuzit cu lățimea de doi milimetri prezintă ondulări.

Aripa Delia, orizont 64, abataj 632, prezintă fragmente de fuzit cu puternice ondulări (Fig. 1, Pl. X). La aceeași aripă, galeria orizont 90, s-a putut vedea un fragment de fuzit mare și puternic ondulat (Fig. 2, Pl. X).

La aripa Francisc, orizont 87, abataj 630, multe fragmente de fuzit sînt îndoite, curbate. La această aripă sînt foarte numeroase ondulările observate la structura fuzitului. La un fragment secționat longitudinal, vasele lemnoase sînt străbătute în sens transversal de alte vase ce prezintă ondulări fine.

La aripa Clara se observă un fuzit frumos cutat. Majoritatea celulelor sînt rupte. Un altul, în formă de elipsă, cu lungimea de 20 mm și lățimea de 2mm, prezintă de asemenea ondulări.

Din cele arătate pînă în prezent, rezultă o altă caracteristică a fuzitului acestor cărbuni. Acest fuzit reprezintă un fuzit tare, întrucît celulele lui sînt impregnate aproape întotdeauna cu carbonat de calciu. Sînt foarte frecvente cazurile cînd celulele sfărîmate ale fuzitului sînt inundate de carbonat de calciu (fig. 1, Pl. XIX).

Structura fuzitului. Cantitatea mare de fuzit din acești cărbuni ne dă posibilitatea de a face unele aprecieri asupra alcătuirii anatomice a plantelor generatoare. Se observă în primul rînd că structura celulară a acestui fuzit nu prezintă variațiuni mari. În special se repetă des structuri celulare ce aparțin Cordaitelor și Calamitelor.

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, unele fragmente de fuzit au o formă dreaptă reprezentînd probabil ramuri. La alte fragmente se disting între celulele obișnuite, cunoscutele spații intercelulare, care indică existența lemnului de Cordaite.

La aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, se văd fuzite cu o structură fină (celule mici); alături de acestea se văd și fragmente de fuzit cu



celule mari. Impregnarea cu carbonat de calciu este foarte puternică. Cea mai mare parte a fuzitului are celule fine.

La aripa Delia, orizont 64, abataj 632, apar foarte multe fragmente de fuzinit și semifuzinit în cantități mari. La fuzinit se pot vedea spații intercelulare (Cordaite). Unul din fragmentele de fuzit conține corpuri rotunde, de culoarea vitritului, alcătuite din gel humic sau rășină.

Aripa Delia, galeria orizont 90, prezintă un fuzit de formă aproape rotundă, care în partea de mijloc are celule mari, iar spre margine celule din ce în ce mai mici (Fig.1, Pl. VIII). Acest detaliu reprezintă o secțiune transversală a tulpinei unei plante. Alături de acest fuzit se observă un altul provenind din lemn de Cordaite, la care celulele sînt așezate în șiruri drepte. La unele șiruri celulele sînt sfărîmate (Fig. 2, Pl. VI). Într-una din suprafețe apar cîteva fuzite cu celule de lemn de Cordaite, la care se distinge o serie de zone care imită inelele anului (Fig. 1, Pl. VI).

La aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, mai multe fuzite reprezentînd lemn de Cordaite au celule umplute parțial cu pirită, parțial cu alte substanțe minerale. Un alt fragment prezintă celule alungite (fig. 1, Pl. V).

Tot la aripa Francisc se observă un fuzit provenind din Pteridofite, cu vase scalariforme (în formă de trepte) (fig. 2, Pl. XI).

La aripa Francisc, orizont 75, abataj 633, se poate vedea fuzit de Cordaite impregnat cu pirită.

La aripa Francisc, orizont 90, un fragment de fuzit prezintă multe strițiuni ce imită inelele anului. În unele zone celulele se observă bine și aceste zone au un relief puternic. Alte zone prezintă un relief mai slab, celulele sînt mai rău conservate. Structura descrisă reprezintă un lemn de Calamite, La o altă suprafață lustruită se observă frumoase bucăți de fuzit de Cordaite. Unele zone de celule sînt mai bine păstrate, iar restul celulelor nu se mai recunosc. Se disting bine spațiile intercelulare.

Aripa Francisc, orizont 90, prezintă un fuzit cu celule de formă neregulată la care pereții se reptă (fig. 2, Pl. V), iar un altul prezintă celule cu pereți subțiri care pe margini au o serie de creștături. Aceste creștături ar reprezenta urmele vaselor în formă de trepte.

Geneza fuzitului. Prezența în cantitate atît de mare a fuzitului din acest cărbune ne arată că zăcămintul s-a format într-o turbărie cu scurgere. Într-o asemenea turbărie materialul vegetal, supus deja proceselor de transformare sub apă, s-a găsit deseori deasupra apei, situație care a permis ca transformarea materialului în contact cu aerul (fuzitizarea) să joace un rol important (după cercetătorii sovietici JEMCIUJNICOV I. A. și GHINZBURG A. I.). Materialul vegetal, care suferise deja un început de



gelifiere, a fost supus în aceste condiții și unei fuzitizări, ceea ce explică prezența unor fragmente fără structură sau cu o slabă structură celulară, care au un relief foarte slab și culoarea asemănătoare fuzitului (semifuzinit, micrinit).

Frecvențele ondulări observate la structura fuzitului constituie o dovadă care arată că formarea fuzitului a avut loc într-un mediu uscat.

ELEMENTE DE CONSTITUȚIE BITUMINOASE

Metamorfismul ridicat al cărbunilor de la Baia Nouă a făcut că elementele de constituție bituminoase ale cărbunelui să se păstreze cu multă greutate. Cercetările noastre nu au putut pune în evidență decît într-o mică măsură acele corpuri bituminoase care în cărbunii cu un grad de carbonificare redus, se pot observa cu multă ușurință. Astfel nu a fost posibilă determinarea celulelor suberinice, a cuticulelor și chiar a rășinilor.

S-au putut determina în mod sigur macrospori și scleroți.

Macrospori. Așa cum este de așteptat, macrosporii acestui cărbune au suferit puternice transformări. Culoarea lor în lumină reflectată este foarte apropiată de aceea a vitrinitului în care sînt înglobați, de aceea se pot deosebi de vitrinit numai cu multă atenție (Fig. 1 și 2, Pl. XIII). În cele mai multe cazuri, macrosporii nu se prezintă întregi, ci s-au păstrat numai bucăți din corpul lor. Totuși se pot distinge foarte bine linia mediană și capetele rotunjite ale sporului (Fig. 1, Pl. XIV).

Caracteristica cea mai importantă a acestor macrospori o constituie însă excrescențele ce ajung pînă la forma sferică, situate pe marginea exterioară a exinei sporului. Aceste excrescențe ajută în bună măsură la deosebirea unui spor de masa de bază înconjurătoare.

Sporii întîlniți sînt caracteristici Carboniferului superior și sînt cunoscuți sub numele de „spori cu excrescențe”. Sînt cuprinși atît în masa aglomerată cît și în vitrit.

La stratul Dunărea, orizont 61, galeria 104, se observă cîțiva macrospori de culoarea albă a vitritului. Unii din ei sînt ruși, astfel că se pot vedea numai fragmente de macrospori (Fig. 2, Pl. XIV). La o altă probă se pot vedea în complexul aglomeratic macrospori incomplet turțiți (Fig. 2, Pl. XII). Marginea lor exterioară prezintă ondulări și excrescențe. Sporii nu apar niciodată în întregime ci numai ca fragmente. Alte probe prezintă în benzile semilucioase foarte mulți macrospori. Unii sînt complet turțiți, alții turțiți numai parțial. La una din probe se observă fragmente de fuzinit și semifuzinit, dar totodată apar mulți macrospori. Unii sînt complet turțiți. De asemenea se pot distinge spori care s-au păstrat în întregime, iar alții care sînt ruși. La o altă probă, la care de asemenea



apar mulți macrospori, se pot observa pe marginea lor exterioară puternice excrescențe, iar interiorul este plin cu masă de bază vitritică. În fine, în unele puncte se disting în vitrit macrospori.

La stratul Dunărea, culcuș-acoperiș, galeria orizont 61, se pot vedea în unele locuri fragmente de spori care abia se pot distinge. La o singură probă se pot vedea mai mulți macrospori complet turtiți și cu excrescențe pe margine.

La stratul Dunărea, abataj 631, orizont 34, se pot distinge în câteva suprafețe lustruite macrospori întregi sau bucăți de macrospori în vitrit. La una din acestea s-au putut vedea macrospori în vitritul sfărâmat.

Aripa Dunărea, orizont 64, abataj 632, prezintă în masa aglomerată diferite detalii nedeterminabile, printre care macrospori vitritizați atât de puternic, încât abia se mai recunosc. La aripa Delia, orizont 64, abataj 632, se observă un macrospor turtit, la care se distinge linia mediană și capetele rotunjite. În mai multe puncte se pot observa macrospori cu excrescențe.

La aripa Francisc, orizont 75 se observă macrospori cu obișnuitele excrescențe. Sporii sînt puternic deformați, rupți (Fig. 1, Pl. XVI). Se pot vedea multe bucăți de spori. La orizontul 87 se disting în masa de bază foarte mulți macrospori.

La aripa Francisc, galeria orizont 90, există de asemenea mulți macrospori deformați. Unul din ei, puternic curbat, este prins între două fragmente de fuzit. Într-una din suprafețele lustruite se poate vedea o fișie formată din macrospori așezați unul lângă altul. Fișia se menține de la un capăt la altul al suprafeței. La unul din macrospori, umflăturile sînt aproape rotunde (Fig. 1, Pl. XV). Într-o altă suprafață se observă macrospori în general rupți, și la care nu se disting excrescențele caracteristice (Fig. 2, Pl. XV). Într-o masă aglomerată se vede un macrospor care nu este presat complet și care pe margini prezintă încrețituri.

Microspori nu au putut fi observați pe cale microscopică în acești cărbuni.

Din cercetarea literaturii ce se ocupă cu studiul sporilor, rezultă că macrosporii găsiți în cărbunile de la Baia Nouă aparțin grupei Apiculati ai speciei *Triletes* REINSCH. Acești spori se caracterizează prin faptul că alcătuiesc o tetradă sferică. Mărimea și forma sporilor este variată. Diametrul maxim al lor variază între 0,90—1,85 mm. Sporii prezintă excrescențe sferice sau în formă de con, unii mai mult, alții mai puțin. Pe una din fețele sporului se pot vedea semnul în formă de γ , care indică locul în care cei patru spori ce formează o tetradă se ating între ei. În majoritatea cazurilor sporii sînt turtiți și mulți prezintă ondulări. Suprafața

sferică este acoperită cu numeroase excrescențe ale exosporului, care diferă mult la diferiții macrospori și anume prin mărime, formă, culoare și repartiție pe suprafață. Întrucât în această privință pot exista mari variațiuni și întrucât excrescențele pot fi deformatate pe cale mecanică, trebuiește o atenție deosebită la determinarea acestor macrospori.

În unele cazuri excrescențele macrosporilor descriși par să aibă formă conică și în acest caz unele excrescențe dintre cele mai mari, prezintă o înălțime de 90 μ și o lățime tot atât de mare la bază. Există însă și macrospori a căror suprafață sferică este acoperită de excrescențe în formă de sferă sau de jumătate de sferă, dintre care cele mai mari au 15 μ .

Spori cu aspect asemănător au fost descriși din multe bazine de cărbuni. Astfel R. KIDSTON a descris acești spori din Scoția ca tipul V — VIII, H. H. BARTLETT, sub numele de *Triletes mamillaris*, iar J. ZERNDT a descris acești spori din bazinele poloneze sub numele de „sporul 2,1 mm”.

Asemenea spori au fost izolați și din bazinele Ruhrului din huilele de gaze și huilele cu flacăra, și sînt caracteristici Carboniferului superior.

Scleroți (Sclerotinitul). În studiul microscopic, resturile ciupercilor de odinioară sînt foarte frecvente la acești cărbuni. Se știe că ele sînt acoperite într-o membrană chitinoasă care în lumină transmisă apare neagră. În lumină reflectată aceste resturi chitinoase opace, reflectează puternic lumina și apar în culoarea albă. Scleroții reprezintă diferite stări de păstrare ale ciupercilor. Formele lor sînt foarte variate și depind de vîrsta geologică a cărbunilor. În cărbunii de vîrstă carboniferă vom găsi cu totul alți scleroți în comparație cu cei existenți în cărbunii mai tineri.

Aceste detalii au o rezistență cu totul remarcabilă față de diferitele transformări suferite de materia cărbunoasă. Așa se și explică existența lor și posibilitatea de a le putea observa chiar în cărbunii cei mai puternic carbonificați.

Scleroții din cărbunele de la Baia Nouă au o formă caracteristică : rotundă sau eliptică, cu o mulțime de creștături care dau o serie de ornamentații asemănătoare circumvoluțiunilor unui creier. De aceea li se spune „scleroți cu creștături”. În afară de acești scleroți caracteristici cărbunilor carboniferi, mai există în acești cărbuni și alte feluri de scleroți : monocelulari, pluricelulari, însă aceștia nu sînt caracteristici cărbunilor de la Baia Nouă.

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, s-a observat un scleroțiu eliptic, cu creștături pe margine și un altul de formă neregulată cu mai multe celule. Alți doi scleroți se găsesc împreună, și au o formă rotundă cu creștături asemănătoare unui creier. La toți aceștia se observă și cîte puțină



pirită pătrunsă în celulele lor. În afară de formele menționate se observă o mulțime de alte forme. La o altă suprafață se pot distinge scleroți în număr foarte mare, dintre care unii monocelulari.

Într-una din fișile alcătuite din masă aglomerată se observă câteva corpuri de formă rotundă, cu relief puternic și de aceeași dimensiuni. Ele nu au creștăturile caracteristice și par a reprezenta totuși scleroți.

La aripa Dunărea, galeria orizont 61, se observă scleroți secționati (Fig. 2, Pl. XVIII). Ei au o structură fină și conțin pirită. Într-o altă suprafață lustruită se disting mai mulți scleroți caracteristici Carboniferului. Unul din ei este perfect rotund, un altul este oval fără să prezinte vre-o structură și în fine ultimul prezintă o formă caracteristică, cu creștături.

La aripa Delia, orizont 64, abataj 632, s-au putut vedea într-una din suprafețe scleroți caracteristici cu circumvoluțiuni (Fig. 2, Pl. XVI).

Aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, ne prezintă într-una din suprafețe, o fișie cu foarte mulți scleroți de forme variate. Unii sînt rotunzi fără creștături, alții rotunzi cu creștăturile caracteristice, și în fine alții au formă de elipsă etc.

La aripa Francisc, orizont 87, abataj 630, există scleroți cu creștături, caracteristici Carboniferului, dar și mulți scleroți de forme variate. La aceeași aripă, orizont 75, abataj 633, s-a putut vedea un scleroțiu foarte interesant în formă de semilună (Fig. 1, Pl. XVII) și alți scleroți, de formă rotundă sau eliptică (Fig. 2, Pl. XVII).

Aripa Francisc, orizont 90, oferă o întregă varietate de scleroți. Un scleroțiu are formă rotundă și în celulele lui a pătruns pirită. Într-un fuzit se observă o mulțime de scleroți de formele cele mai variate. La una din suprafețe s-a observat într-o masă aglomerată scleroți foarte mulți, unii mici, alți mari, avînd creștături caracteristice sau fiind lipsiți de acestea. O fișie cuprinde mulți scleroți monocelulari. Într-o altă suprafață lustruită se observă printre sferosiderite petece de fuzit cu structura bine păstrată și scleroți caracteristici: unul nu arată nici o creștătură, un altul una singură, iar ultimul două creștături. În două suprafețe lustruite s-au putut vedea scleroți de formă rotundă sau ovală, de culoare albă, cu marginile puțin dințate și cu oarecari slabe creștături.

Rășini. După cum este cunoscut, corpurile rășinoase apar nu numai în cărbunii de vîrstă mai nouă, ci au fost găsite și în cărbunii de vîrstă carboniferă. În acești cărbuni rășinile provin din Cordaite, plante fosile care au contribuit într-o bună măsură la formarea cărbunelui de la Baia Nouă. Studiul microscopic al acestor cărbuni pune deseori în evidență granule de formă rotundă sau eliptică, asemănătoare ca formă rășinilor. Totuși



nu s-a putut stabili cu precizie dacă aceste detalii reprezintă granule de rășină sau alte detalii, spre ex. celule lemnoase umplute cu gel humic, scleroți etc.

Spre exemplu, la aripa Dunărea, galeria 104, se observă uneori aceste presupuse rășini, de formă rotundă, alcătuiind acumulări. La o suprafață s-a putut vedea un corp asemănător unei rășini, de formă eliptică și cu creștături pe margine, așa cum se poate observa la Coniferele terțiare.

Fără îndoială că greutatea determinării rășinilor în acești cărbuni se explică prin transformările puternice suferite de cărbune, transformări care au dus la o omogenizare a substanței cărbunoase.

MICROFALII ÎN CĂRBUNE

Influența mișcărilor tectonice asupra cărbunelui se poate observa în studiul microscopic prin existența a numeroase microfalii. Marea lor frecvență depășește cu mult pe cea observată la alte zăcăminte din țara noastră. Cele mai multe detalii sînt tăiate și deplasate de aceste microfalii. Nici chiar fragmentele de fuzit nu au fost cruțate.

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, faliile microscopice sînt foarte frecvente. Ele secționează și fragmentele de fuzinit sau semifuzinit. Într-una din suprafețele lustruite se distinge o deplasare a unei părți dintr-un macrospor de-a lungul unei microfalii.

La aripa Dunărea, galeria orizont 61, microfaliile sînt foarte frecvente. Unele fragmente de fuzinit sînt secționate de microfalii și diferitele bucăți rezultate sînt deplasate în trepte. La o altă probă se observă o falieră a fragmentelor de fuzit în dreptul crăpăturilor existente în cărbune.

Fragmente de fuzit secționate și deplasate de microfalii se observă și la abatajul 631, orizont 34, din aripa Dunărea.

La fel de frecvente sînt aceste microfalii în aripa Delia, orizont 64, abataj 632 și Francisc, orizont 90, abataj 629 A.

Microfaliile amintite ne dau indicațiuni asupra puternicilor solicitări tectonice suferite de cărbune.

SUBSTANȚE MINERALE

Carbonatul de calciu. Cu ocazia descrierii vitritului și fuzitului am arătat că în cele mai multe cazuri ele sînt puternic impregnate cu carbonat de calciu. Fuzitul a suferit o impregnare aproape totală a celulelor sale, iar la vitrit carbonatul de calciu a pătruns pe crăpăturile foarte frecvente ale acestui component. În multe locuri vitritul și fuzitul sînt complet sfărîmate și sfărîmăturile rezultate sînt înglobate în carbonat de calciu.



Cu ocazia descrierii macroscopice a cărbunelui s-a arătat că la aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, există un cărbune mat, greu, foarte rezistent, cu aspect de tăciune și care se ia pe mînă ca funinginea. Cărbunele acesta poartă numele local de „brontovină”. Suprafețele lustruite executate din acest cărbune au un aspect lucis, dar sînt alcătuite dintr-un cărbune sfărîmat, milonitizat. Microscopul ne arată bine gradul înaintat de sfărîmare a cărbunelui și impregnarea puternică a lui cu carbonat de calciu. Starea de sfărîmare a cărbunelui și impregnarea puternică cu carbonat de calciu, explică aspectul mat-tăciunos, greutatea și rezistența mare a cărbunelui numit „brontovină”. Vitritul respectiv este nestructural, dar în unele locuri prezintă o structură fină.

La aripa Francisc, orizont 90, abataj 629 A, la una din probe, s-au observat suprafețe lustruite foarte grele, alcătuite numai din carbonat de calciu în care sînt înglobați pereți de celule. Sfărîmarea structurilor celulare nu este o urmare a impregnării lor cu carbonat de calciu. Mai degrabă trebuie considerat că acest material deja sfărîmat a fost inundat cu soluții minerale. S-ar putea să fie vorba și de un transport. În suprafața examinată s-a observat și pirită sub forma unor vinișoare, sau depuneri mici sub formă neregulată.

Pirita. Cu ocazia descrierii fuzitului s-a arătat că celulele lui sînt impregnate în cele mai multe cazuri cu carbonat de calciu. La unele fragmente de fuzit însă, o parte din celule nu sînt impregnate cu carbonat de calciu, ci cu pirită. În cazul cînd lemnul este secționat transversal, pirita apare sub formă de granule rotunde după forma celulei. În secțiune longitudinală, pirita apare sub formă de elipse, bastonașe etc.

La aripa Dunărea, orizont 61, galeria 104, se observă pirită sub formă de granule de formă patrată sau eliptică, cuprinse în carbonatul de calciu. Se observă că pirita a fost depusă inițial în celulele fuzitului, care acum fiind rupte nu se mai disting bine (Fig. 2, Pl. XIX). La aceeași aripă este cuprinsă în celulele fragmentelor de fuzit, dar aci pirita se prezintă sub formă de granule perfect rotunde. La una din suprafețe se observă pirită care a pătruns în crăpăturile vitritului.

La aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, pirita se observă și macroscopic în cîteva puncte ale unor suprafețe lustruite. De asemenea se observă pirita secundară pătrunsă pe crăpături.

La aripa Francisc, orizont 90, se observă fragmente de fuzinit și semifuzinit foarte frecvente. Ele sînt impregnate cu substanțe minerale și în unele celule se observă pirită. Fragmentele de semifuzinit se mode-



lează după cele de fuzinit. La un fuzit cu lungimea de 25 mm și lățimea 5—6 mm se observă aproape de unul din capete pirită sub forma unui petec cu un diametru de 5 mm. Fuzitul este sfărîmat și impregnat cu substanțe minerale.

La aripa Francisc, orizont 75, abataj 633, s-a putut distinge mult fuzinit impregnat cu substanțe minerale. Printre fragmentele de fuzit apare unul provenind dintr-un lemn de Cordaite la care celulele sînt impregnate cu pirită.

Geneza piritii. Din cele arătate rezultă că pirită se găsește în cantități mici în cărbunele de la Baia Nouă, impregnînd uneori celulele fuzitului.

Conținutul mic de pirită, la un cărbune cu un procent atît de mare de fuzit, constituie un fapt care a putut fi observat și la alte zăcămintele de cărbuni cu ocazia studiului petrografic. Astfel, la cărbunii liasici de la Anina (Banat), cu un conținut mare de fuzit, cantitatea de pirită este de asemenea foarte mică. Același lucru se poate observa la cărbunele liasice de la Codlea—Vulcan. În schimb cărbunii din bazinul Valea Jiului sînt lipsiți aproape cu desăvîrșire de fuzit, dar cantitatea lor de pirită este foarte mare.

Concluzia ce rezultă este aceea că nu numai cantitatea de fuzit dar și felul și conținutul în substanțe minerale sînt în directă legătură cu condițiile de formare a stratelor de cărbune. Acolo unde stratul de cărbune s-a format în condițiuni umede, cu o desăvîrșită izolare a contactului cu aerul, a avut loc formarea piritii prin concreționare, însă fuzit nu s-a putut forma. Acolo însă unde materialul vegetal a rămas deseori deasupra nivelului apei, acesta a suferit o fuzitizare, dar sulfurile de fier nu au putut lua naștere.

Sferosiderite și granule de cuarț. Am arătat că la aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, stratul de cărbune este laminat și acoperit direct de porfir. În această zonă cărbunele conține nenumerate granule minerale de dimensiuni foarte mici și care par a reprezenta granule de cuarț sau sferosiderite (Fig. 2, Pl. XX).

La una din suprafețe vitriul are rolul cel mai important. În vitrit se observă granule minerale cu dimensiuni mai mari sau mai mici și oarecari creștături pe margine. Culoarea lor este cenușie. Împreună cu acestea se pot vedea cîteva granule minerale de formă eliptică, legate între ele prin crăpături umplute cu aceeași substanță.

Aripa Francisc, galeria orizont 90, prezintă în una din suprafețe o masă aglomerată cu multe fragmente de fuzit și multe granule de cuarț, necolțuroase și cu relief puternic. O altă suprafață are aspect mat și este



sgrunțuroasă. Întreaga suprafață este acoperită cu granule de sferosiderite, la care se distinge o oarecare structură. Unele granule sînt izolate, altele unite între ele.

La aripa Clara, orizont 90, se observă macroscopic zone cu aspect mat care reprezintă sferosiderite. Ele au dimensiuni de 2—3 mm și marginile lor prezintă neregularități. În sferosiderite sînt incluse fragmente foarte mici de substanță cărbunoasă și zone mici de pirită. Într-o altă suprafață se distinge carbonat de calciu în cantitate foarte mare, precum și sferosiderite sub forma unor granule izolate, cu relief puternic.

Argila. La aripa Delia, galeria orizontului 90, se observă multe zone cu substanțe minerale (argilă).

Aripa Francisc, orizont 90, abataj 629, lasă să se observe argilă în care sînt cuprinse zone foarte mici de vitrit. Vitritul se prezintă sub formă de celule impregnate cu gel humic. O altă suprafață are aspect mat și reprezintă argilă slab cărbunoasă. La microscop se observă detalii foarte mici, pereți de celule, filamente subțiri, structuri cu celule fine, sfărîmate.

Aripa Francisc, orizont 87, abataj 630, prezintă unele suprafețe lustruite ce conțin multă substanță minerală. Sînt grele, complet mate, alcătuite din argilă ce conține șuvițe de vitrit extrem de subțiri.

IV. ANALIZA CHIMICĂ A CĂRBUNILOR DE LA BAIJA NOUĂ

Analiza chimică a cărbunilor de la Baia Nouă a fost executată de Întreprinderea Prospekțiuni și Laboratoare, de chimiștii: I. IANCU, D. ȚINTILĂ, V. DUMITRIU și N. VLĂDESCU.

În tabelele 2 și 3 sînt redată analizele celor 13 probe chimice, dintre care 12 colectate la Mina Baia Nouă și una colectată în valea Coșarniței la Cucuiova. Aceste date sînt raportate atît la proba de laborator, adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină, cît și la materia combustibilă, adică la un cărbune care nu conține nici apă și nici cenușe.

REZULTATELE ANALIZEI CHIMICE RAPORTATE LA PROBA DE LABORATOR

În cele ce urmează ne vom ocupa de rezultatele analizei chimice a cărbunelui de la Baia Nouă, lăsînd la urmă proba colectată de la punctul Cucuiova (valea Coșarniței).

Umiditatea higroscopică variază între 1,05—2,0% cu excepția probei colectată din aripa Dunărea, orizontul 34, abatajul 631, unde stratul este laminat și unde apa higroscopică are valoarea 8,0%. Conținutul în cenușe



variază între 7,15—26,65%. Materiile volatile variaza între 8,3—11,95% cu excepția probei mai sus-amintite, la care procentul de materii volatile este numai de 3,2%.

Carbonul fix oscilează între 60,15—80,7%, bioxidul de carbon între 0,2—2,15%, iar cocsul are valori între 85,0—88,5%. La toate probele cocsul obținut este în stare de pulbere și la aceasta contribuie conținutul mare de fuzit.

În ceea ce privește analiza elementară, rezultatele sînt următoarele:

Carbonul prezintă valori cuprinse între 63,6—83,15%, hidrogenul variaza între 1,3—3,7%, oxigenul între 0,85—3,25%, iar azotul între 0,7—1,15%.

Sulfurul combustibil și cel total prezintă valori foarte mici, anume: sulfurul total variaza între 0,4—0,65%, iar cel combustibil între 0,3—0,6%.

Puterea calorică superioară prezintă valori cuprinse între 5921—7847 K cal./Kg, iar cea inferioară între 5745—7655 K cal./Kg.

În ceea ce privește cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscăt 105°C), valorile variaza între 7,25—27,05%.

Date raportate la materia combustibilă. Cu excepția probei luate din aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, unde stratul este laminat și conținutul de materii volatile este de 4,15%, pentru celelalte probe materiile volatile variaza între 11,0—14,85%.

Carbonul fix variaza între 85,4—95,85%, carbonul între 90,9—95,9%, hidrogenul între 1,7—4,45%, oxigenul între 1,1—3,6%, iar azotul între 0,75—1,35%.

Sulfurul combustibil prezintă valori între 0,4—0,65%.

Puterea calorică superioară arată valori cuprinse între 8138—8712 K cal./Kg, iar cea inferioară între 8046—8482 K cal./Kg.

Din cele arătate pînă în prezent se desprind următoarele concluzii:

1. Cărbunele de la Baia Nouă are un conținut redus de materii volatile și un conținut ridicat de carbon, ceea ce arată un grad de carbonificare foarte ridicat. Cărbunele reprezintă o huiă antracitoasă.

Studiul microscopic a arătat transformarea pînă la dispariție a corpurilor bituminoase, cu excepția macrosporilor și scleroților care au suferit o omogenizare vitritică.

2. La proba nr. 2, aripa Dunărea, orizont 34, abatajul 631 (stratul laminat) conținutul de materii volatile este mult mai redus în comparație cu celelalte probe, iar conținutul de carbon este mai ridicat. De asemenea la aceste probe conținutul de hidrogen, oxigen și azot sînt mai reduse în comparație cu celelalte probe. La această probă cărbunele reprezintă un antracit. Explicația metamorfozării pînă la antracit a cărbunelui nu ar



TABEL 2

Analiza chimică a cărbunelui de la Bata Nouă — Date raportate la proba de laborator și la cărbunele anhidru

Nr. de ord.	Locul de unde s-a luat proba	Umiditate de imbiabație U _{I1}	Umiditate higroscopică U _{H1}	Cenușă Gen ₁	Materii volatile Mv ₁	Carbon fix Cf ₁	Bioxid de carbon CO ₂	Goes Ko ₁	Aspectul cocsului	Carbon C ₁	Hidrogen H ₁	Sulf combust. Sc ₁	Sulf total	Oxygen O ₁	Azot N ₁	Puterea calorică		Date raportate la cărb. anh. (uscăt la 105°C Gen 105)
																Super. K cal/Kg.	Infer. K cal/Kg.	
1	Aripa Dunărea Orizontul 34 Abatajul 631	0,5	1,8	16,75	8,3	70,5	2,15	87,25	pulverulent	73,65	3,1	0,3	0,4	0,95	0,8	6629	6448	17,15
2	Aripa Dunărea Orizontul 34 Abatajul 631 stratul laminat	2,5	8,0	11,2	3,2	73,8	1,3	85,0	pulbere	73,85	1,3	0,3	0,4	0,85	0,7	6266	6133	12,5
3	Aripa Dunărea Orizontul 61 Galeria oriz. 61 culcuș-acoperiș	0,0	2,0	19,35	11,2	67,2	0,25	86,55	„	71,85	3,1	0,45	0,6	2,25	0,75	6815	6636	19,75
4	Aripa Dunărea Orizontul 61 Galeria 104	0,0	1,6	16,6	11,95	68,65	1,2	85,25	„	74,6	3,3	0,4	0,45	1,4	0,9	6990	6802	16,9
5	Aripa Delia Orizontul 64 Abatajul 632	0,0	1,35	11,3	11,75	75,15	0,45	86,45	pulverulent	80,45	3,7	0,45	0,55	1,2	1,1	7570	7362	11,45
6	Aripa Delia Orizontul 90 Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	0,0	1,5	21,25	9,75	65,65	1,85	86,9	„	69,5	3,3	0,5	0,6	1,1	1,0	6484	6297	21,6
7	Aripa Francisc Orizontul 90 Abatajul 629	0,2	1,3	26,65	9,7	60,15	2,0	86,8	„	63,6	3,1	0,4	0,6	1,9	0,85	5921	5745	27,05
8	Aripa Francisc Orizontul 90 Abatajul 629 A	0,0	1,35	9,45	9,85	78,75	0,6	88,2	pulbere	82,1	3,7	0,6	0,65	1,1	1,1	7662	7454	9,6
9	Aripa Francisc Orizontul 87 Abatajul 630	0,0	1,5	13,1	9,45	75,05	0,9	88,15	„	76,95	3,45	0,4	0,6	2,55	1,15	7344	7149	13,3
10	Aripa Francisc Orizontul 75 Abatajul 633	0,0	1,05	16,7	11,7	68,4	2,15	85,1	„	72,8	3,45	0,4	0,5	2,8	0,85	6825	6632	16,85
11	Aripa Francisc Orizontul 90 Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	0,0	1,45	8,5	9,85	80,0	0,2	88,50	„	81,95	3,6	0,35	0,6	3,25	0,7	7709	7506	8,6
12	Aripa Clara Orizontul 90 Galeria Clara	0,0	1,4	7,15	10,15	80,7	0,6	87,85	„	83,15	3,4	0,45	0,55	3,1	0,75	7847	7655	7,25
13	Cuculova Valea Coșarniței	1,1	8,9	46,15	14,8	25,8	3,25	75,95	„	83,45	1,6	0,25	0,3	4,8	0,5	2782	2636	51,3

TABELUL 3

Analiza chimică a cărbunelui de la Baia Nouă. Date raportate la materia combustibilă

Nr. de ord.	Locul de unde s-a luat proba	Materii volatile M _{vme}	Carbon fix C _{fme}	Carbon C _{me}	Hidrogen H _{me}	Sulf combust. S _{cme}	Oxigen prin dif. O _{me}	Azot N _{me}	Puterea calorifică		Felul cărbunelui
									Superioară K cal/HKg	Inferioară K cal/Kg	
1	Aripa Dunărea Orizontul 34 Abatajul 631	10,55	89,45	93,45	3,95	0,4	1,2	1,0	8415	8202	hulă antracitoasă
2	Aripa Dunărea Orizontul 34 Abatajul 631 stratul laminat	4,15	95,85	95,9	1,7	0,4	1,1	0,9	8138	8046	antracit
3	Aripa Dunărea Orizontul 61 Galeria oriz. 61 culcuș-acoperiș	14,3	85,7	91,65	3,95	0,6	2,85	0,95	8693	8480	hulă antracitoasă
4	Aripa Dunărea Orizontul 61 Galeria 104	14,85	85,15	92,55	4,1	0,5	1,75	1,1	8672	8451	„
5	Aripa Delia Orizontul 64 Abatajul 632	13,5	86,5	92,6	4,25	0,5	1,4	1,25	8712	8482	„
6	Aripa Delia Orizontul 90 Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	12,95	87,05	92,15	4,35	0,65	1,55	1,3	8599	8364	„
7	Aripa Francisc Orizontul 90 Abatajul 629	13,85	86,15	91,05	4,45	0,55	2,70	1,25	8477	8237	„
8	Aripa Francisc Orizontul 90 Abatajul 629 A	11,1	88,9	92,7	4,15	0,65	1,25	1,25	8647	8423	„
9	Aripa Francisc Orizontul 87 Abatajul 630	11,2	88,8	91,05	4,1	0,5	3,0	1,35	8686	8465	„
10	Aripa Francisc Orizontul 75 Abatajul 633	14,6	85,4	90,9	4,3	0,5	3,2	1,1	8521	8282	„
11	Aripa Francisc Orizontul 90 Galeria oriz. 90 culcuș-acoperiș	11,0	89,0	91,25	4,0	0,4	3,6	0,75	8580	8365	„
12	Aripa Clara Orizontul 90 Galeria Clara	11,15	88,85	91,55	3,75	0,5	3,4	0,8	8637	8434	„
13	Cucuiuoa. Valea Coșarniței	36,45	63,55	82,4	4,0	0,55	1,85	1,2	6852	6636	șist huilos



putea fi alta decât contactul direct al cărbunelui cu porfirul, adică un metamorfism de contact. Se poate deduce de aci că porfirul a avut o temperatură ridicată în clipa când a acoperit cărbunele. Studiul microscopic a arătat existența unei porozități a cărbunelui în această zonă.

3. Sulful combustibil al cărbunelui este într-un conținut foarte redus. Explicația constă desigur în faptul că pirita se găsește într-o proporție foarte redusă, impregnând mici porțiuni din structura celulară a unora din fragmentele de fuzit.

4. Cărbunele nu cocsifică din cauza conținutului prea mare de fuzit. La aceasta contribuie desigur și gradul de carbonificare foarte înaintat. Din cauza conținutului prea mare de fuzit care împiedică cocsificarea, cărbunele este folosit în scopuri energetice pentru alimentarea centralei termice Ovidiu II.

Proba din valea Coșarniței (punctul Cucuiova). Proba luată din aflorimentul situat pe valea Coșarniței se remarcă printr-un conținut de cenuse foarte ridicat, anume 46,15%, raportat la proba de laborator și 51,3% raportat la cărbunele anhidru. Celelalte date raportate la materia combustibilă sînt următoarele :

	%
Materii volatile	36,45
Carbon fix	63,55
Carbon	82,40
Hidrogen	4,0
Oxigen	11,85
Azot	1,2
Sulf combustibil	0,55
Putere calorifică superioară	6852 Kcal./Kg
Putere calorifică inferioară	6636 Kcal./Kg.

Proba analizată reprezintă un șist huiilos.

V. CONSIDERAȚIUNI PRIVITOARE LA GRADUL DE CARBONIFICARE AL CĂRBUNELUI DE LA BAIȚA NOUĂ

Cărbunele de la Baia Nouă prezintă o alcătuire petrografică caracteristică unei huile puternic metamorfozate. Gradul înaintat de transformare a cărbunelui, rezultă din următoarele considerente :

a) În totalitatea lui, vitritul cărbunelui este lipsit de structură, deci reprezintă un collinit. Totodată a căpătat un colorit alb-gălbui, apropiindu-se de acel al fuzitului.



b) Corpurile bituminoase (cuticule, rășini, suberinit) au fost transformate în așa măsură încît nu pot fi recunoscute. Numai macrosporii și scleroții mai pot fi determinați după forma lor. Macrosporii sînt atît de transformați încît abia se deosebesc de vitritul în care sînt înglobați.

c) Transformările menționate explică luciul puternic al cărbunelui care în unele locuri capătă o nuanță metalică caracteristică antracitului.

d) Analiza chimică a cărbunelui a stabilit un conținut redus de materii volatile, care variază între 11,0—14,85%, un conținut de carbon ridicat, ce oscilează între 90,9—95,9%, un conținut redus de oxigen ce variază între 1,1—3,6% și un conținut de hidrogen între 1,7—4,45%.

Toate aceste constatări și date caracterizează cărbunele de la Baia Nouă ca o huiă antracitoasă.

Pentru a scoate mai bine în evidență poziția cărbunilor de la Baia Nouă pe scara procesului de carbonificare și pentru a vedea mai ușor transformările suferite de cărbunii cercetați, am întocmit tabelul 4, care a fost completat cu rezultatele obținute și pentru alte zăcăminte din țara noastră de vîrste geologice și grade de carbonificare diferite. Zăcămintele au fost trecute în tabel în ordinea crescîndă a gradului de carbonificare și pentru cărbunii fiecărui zăcămint se arată caracteristicile componentilor petrografici. Elementele de constituție bituminoase existente în cărbune, au fost notate prin semnul + atunci cînd sînt vizibile la microscop în lumină reflectată și prin semnul — atunci cînd nu pot fi observate.

Examinarea acestui tabel duce la următoarele concluzii :

1. Cu creșterea gradului de carbonificare are loc o dispariție treptată a structurii celulare a vitritului. Această schimbare merge pînă la dispariția totală a structurii. Culoarea vitritului în lumină reflectată se schimbă treptat, ajungînd din cenușie pînă la o nuanță alb-gălbuie.

2. Corpurile bituminoase cuprinse de obicei în durit și clarit (celule de plută, cuticule, rășini, spori) rezistă procesului de carbonificare pînă la o anumită limită, după care ele încep să dispară. Primele elemente bituminoase care dispar sînt țesuturile suberinizate. Urmează apoi cuticulele, sporii, rășinile. Scleroții se păstrează pînă la cele mai înalte grade de carbonificare.

3. Pentru cărbunii din R.P.R. punctul la care are loc dispariția totală a corpurilor bituminoase, se situează între huila de cocs, liasică, de la Anina și cea slabă liasică de la Doman. Concomitent cu această schimbare are loc dispariția completă a structurii celulare a vitritului. Resturile de spori găsite în huila de la Baia Nouă arată o vitritizare a acestora.



TABEL 4

Caracteristicile componentelor petrografice ale cărbunilor unora din zăcămintele din R.P.R.

Nr. ord.	Zăcămintul	Felul cărbunelui	Vârsta cărbunelui	Caracteristicile componentelor petrografice								
				Vitritul		Duritul și Claritul					Fuzitul	
				Structura	Culoare	Tesuturi suberinizate	Cuticule	Spori	Rășini	Scleroți	Culoare	Relief
1	Vulcan—Codlea	Cărbune brun lucios	Lias inf.	Se observă bine	Cenușie	+	+	+	+	+	gălbui-albă	pronunțat
2	Partea estică a bazinului Petroșani	Cărbune brun hulos	Oligocen	Se observă bineșor	Cenușie	+	+	+	+	+	„	„
	Partea vestică a bazinului Petroșani	Huilă		Se observă într-o măsură mai redusă	Cenușie	—	+	+	+	+	„	„
3	Secul	Huilă grasă	Carbonifer sup.	Dispărută aproape complet	Cenușie	—	+	?	+	+	„	„
4	Anina	Huilă de cocs	Lias inf.	Dispărută aproape complet	Cenușie	—	+	+	+	+	„	„
5	Doman	Huilă slabă	Lias inf.	Dispărută complet	Nuanță alb-gălbui	—	—	—	—	+	„	slab
6	Baia-Nouă	Huilă antracitoasă	Carbonifer sup.	Dispărută complet	Nuanță alb-gălbui	—	—	Macrospori sfărmași, puternic transformați (vitritizați)	—	+	„	„
7	Rudăria	Huilă antracitoasă	Lias inf.	Dispărută complet	Nuanță alb-gălbui	—	—	—	—	+	„	„
8	Lupac	Huilă antracitoasă	Carbonifer sup.	Complet ștearsă	Nuanță alb-gălbui foarte accentuată	—	—	—	—	+	„	nu are nici un relief
9	Schela	Antracit	Lias	Complet ștearsă	Nuanță alb-gălbui foarte accentuată	—	—	—	—	+	„	„



VI. STRUCTURA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNELUI DE LA BAI A NOUĂ, METAMORFISMUL SĂU ȘI CAUZELE ACESTUI METAMORFISM

Concluzii în legătură cu alcătuirea petrografică a cărbunelui, geneza lui, metamorfismul și cauzele acestui metamorfism, vom putea trage numai bazându-ne pe rezultatele studiului microscopic și chimic al cărbunelui.

Astfel, se poate spune despre acest cărbune că prezintă o alcătuire petrografică caracteristică unei huile puternic metamorfozate, în alcătuirea căreia vitritul și fuzitul au rolurile cele mai importante. În locul dunitului se observă la acest cărbune un alt component, pe care l-am numit masa aglomerată și care constă dintr-o masă de bază vitrinitică, în care sînt înglobate sfărîmături de fuzinit și semifuzinit, scleroți, precum și exine de macrospori puternic fragmentate.

Gradul puternic de transformare a cărbunelui rezultă din următoarele considerente :

a) În totalitatea lui, vitritul cărbunelui este lipsit de structură, deci reprezintă un collinit. Totodată a căpătat un colorit alb-gălbui, apropiindu-se de fuzit.

b) Corpurile bituminoase (cuticule, rășini, suberinit) au fost transformate în așa măsură încît nu pot fi recunoscute. Numai macrosporii și scleroții mai pot fi determinați după forma lor. Macrosporii sînt atît de transformați încît abia se deosebesc de vitrinitul în care sînt înglobați.

c) Transformările menționate explică luciul puternic al cărbunelui, care în unele locuri capătă o nuanță metalică, caracteristică antracitului.

d) Analiza chimică a cărbunelui a stabilit un conținut redus de materii volatile, care variază între 11,0—14,85 %, un conținut de carbon ridicat, ce oscilează între 90,9—95,9 %, un conținut redus de oxigen ce variază între 1,1—3,6 % și un conținut de hidrogen între 1,7—4,45 %.

Toate aceste constatări și date au caracterizat cărbunele de la Baia Nouă ca o huilă antracitoasă.

Dacă analizăm cauzele care au produs metamorfismul cărbunelui, trebuie să ne gîndim în primul rînd la cauze de ordin tectonic. Cu ocazia descrierii tectonicii respective s-a arătat că serpentinele sînt împinse de la vest către est și prind sub ele gnaisele, depozitele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permieni. Rezultatul acestei încălecări este formarea sinclinalului de Carbonifer și Permian de la Baia Nouă, strivit și aplecat spre E. În acest sinclinal sedimentele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permieni sînt prinse între șisturile cristaline și serpentine.



Din punct de vedere petrografic, influența dinamometamorfismului exercitat asupra cărbunelui de la Baia Nouă, se pune în evidență prin următoarele detalii :

a) Oglinzile de frecare sînt foarte frecvente la acest cărbune. Din această cauză stratificația cărbunelui se observă numai cu multă greutate.

b) În multe locuri, în special la aripa Dunărea, vitritul este puternic sfărîmat și impregnat cu carbonat de calciu. Chiar atunci cînd nu este sfărîmat, vitritul este străbătut de nenumărate crăpături.

c) Influența mișcărilor tectonice asupra cărbunelui se poate observa în studiul microscopic prin existența a numeroase microfalii. Marea lor frecvență depășește pe cea observată la alte zăcăminte de cărbuni din țara noastră. Cele mai multe detalii sînt tăiate și deplasate de aceste microfalii. Nici chiar fragmentele de fuzit nu au fost cruțate de microfalii.

Pe lîngă influența dinamometamorfismului a contribuit la metamorfismul cărbunelui și o altă cauză, anume metamorfismul de contact (termic). Această influență se poate observa în punctele unde cărbunele vine în contact direct cu profilul.

Această influență s-a putut observa cel mai bine la aripa Dunărea, orizontul 34, abatajul 631, unde stratul de cărbune se prezintă laminat (0,50 m grosime) și acoperit direct de porfir.

Din punct de vedere petrografic cărbunele din acest loc prezintă următoarele caracteristici deosebitoare :

a) Luciul cărbunelui are o nuanță apropiată de cea metalică, așa cum se observă la antracit.

b) Studiul microscopic al cărbunelui ne arată că vitritul prezintă uneori spații de formă neregulată asemănătoare celulelor, sau are un aspect poros. Golurile din vitrit au o formă neregulată și inegală, unele mai mari, altele mai mici. Totodată vitritul este impregnat cu substanțe minerale fine. Aspectul poros sau golurile din cărbune se repetă la toate probele luate din acest profil.

Rezultatele analizei chimice ne-au arătat că proba luată din acest punct se deosebește mult de celelalte probe. Într-adevăr în timp ce pentru restul probelor conținutul de materii volatile variază între 11,0—14,85%, proba luată din punctul examinat are un conținut de 4,15% materii volatile. Conținutul de carbon este de 95,9% față de celelalte probe la care conținutul de carbon variază între 90,9—93,45%. În fine conținutul de oxigen, hidrogen și azot la această probă are valorile 1,1%, 1,7%, 0,9% față de restul probelor la care aceste valori variază pentru oxigen între 1,2—3,6%, pentru hidrogen între 3,75—4,45% și pentru azot între



0,75—1,35 %. Menționăm că rezultatele analizelor chimice redăte mai sus, sînt raportate la materia combustibilă.

Din cele arătate rezultă că porfirul a avut o temperatură ridicată în clipa așezării lui peste cărbune, temperatură ce a produs acest metamorfism de contact. În consecință, la contactul porfirului cu cărbunele, ultimul a fost transformat în antracit.

Ca o concluzie finală rezultă că metamorfismul cărbunelui de la Baia Nouă este o urmare a dinamometamorfismului și a metamorfismului termic.

VII. CONCLUZII

Pentru întocmirea unui studiu petrografic și chimic asupra cărbunilor de vîrstă carboniferă de la mina Baia Nouă, s-au colectat în cursul lunii iulie 1961 probe de cărbune de la mina Baia Nouă. În prealabil s-a făcut cercetarea raporturilor geologice ale bazinului Baia Nouă, a lucrărilor miniere, a stratului de cărbune și a locurilor de muncă existente la Baia Nouă.

Formațiunile geologice ce iau parte la alcătuirea bazinului se pot împărți în două categorii. În prima categorie sînt reprezentate șisturile cristaline și rocile eruptive (serpentinele). Ele constituie fundamentul regiunii. În a doua categorie intră rocile sedimentare și rocile efuzive care alcătuiesc învelișul fundamentului.

Depozitele sedimentare aparțin Carboniferului superior care formează obiectul exploatării de la Baia Nouă. El este cutat în forma unui sinclinal înclinat către est, se reazăimă pe șisturile cristaline și suportă erupțiile de porfir permian, reprezentate mai ales prin porfire cuarțifere. La sfîrșitul Carboniferului, regiunea Svinița — Fața Mare a devenit teatrul unor puternice manifestațiuni vulcanice, care au avut ca rezultat punerea în loc a unor importante mase de roci, efuzive, reprezentate în mod predominant prin porfire cuarțifere și care s-a continuat apoi în Permianul inferior.

În zona Baia Nouă se observă încălecarea serpentinelor peste șisturile cristaline. Serpentinele sînt împinse de la vest spre est și prind sub ele gnaiselle, depozitele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permiene.

Rezultatul acestei încălecări, este formarea sinclinalului de Carbonifer și Permian de la Baia Nouă, strivit și aplecat spre est. În acest sinclinal sedimentele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permiene sînt prinse între șisturile cristaline și serpentine. Sinclinalul are forma unei piramide cu vîrf în jos.



Mișcările tectonice au deranjat în așa măsură forma inițială a singurului strat de cărbune, încît acesta apare rupt în bucăți, care formează cele patru laturi ale bazinului : Dunărea, Delia, Francisc și Clara. Stratul prezintă laminări, pînă la efilarea completă și îngroșări de mai multe zeci de metri. Acoperișul stratului îl formează în mod normal porfirele cuarțifere, iar culcușul este alcătuit din gnaise. Numai pe aripa vestică a sinclinalului găsim în culcuș porfire cuarțifere și în acoperiș gnaise și serpentine. Fiecare latură (aripă) a sinclinalului prezintă caracteristici cu totul deosebite în ceea ce privește direcția, forma și grosimea stratului.

1. REZULTATE PRIVITOARE LA COLECTAREA PROBELOR DE CĂRBUNE

Au fost colectate în total 126 probe pentru studiul petrografic și 13 probe medii pentru analiza chimică a cărbunelui. Toate punctele din care s-au colectat probe au fost descrise amănunțit și totodată au fost marcate pe harta generală a minei Baia Nouă, la scara 1 : 1000. Una din cele 13 probe medii pentru analiza chimică a fost luată din valea Coșarniței, punctul Cucuiova. Toate celelalte se referă la mina Baia Nouă.

2. REZULTATE PRIVITOARE LA ALCĂTUIREA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNILOR

Studiul macroscopic ne arată următoarele :

Cărbunele de la Baia Nouă are culoarea neagră-cenușie, iar luciul în unele cazuri, prezintă o nuanță metalică, așa cum se observă la antracit. Oglinzile de frecare sînt foarte frecvente. Rareori stratificația este clară și în acest caz se distinge o alternanță de benzi lucioase cu alte benzi semi-lucioase și în fine altele cu aspect mat-mătăsos. Cărbunele lasă urmă neagră pe placa de porțelan și praf negru pe mîini. Prezența fuzitului în cantitate mare se face imediat simțită.

Cărbunele din aripa Dunărea este foarte friabil, în timp ce la celelalte aripi cărbunele este mai compact. Multe din bucățile de cărbune dau o puternică efervescență cu HCl.

La aripa Dunărea, partea de sus a stratului de cărbune este alcătuită dintr-un cărbune mai tare, greu, cu aspect mat. Acest cărbune poartă numele local de „brontovină”.

Cărbunele din aripa Francisc prezintă multe intercalații sterile, cu o repartiție neuniformă. În apropierea serpentinelor cărbunele este foarte frămîntat. La aripa Francisc se poate vorbi în linii mari de o îmbunătățire a calității cărbunelui, pe măsură ce ne retragem de la contactul cu serpentinele către puțul principal.

Cercetarea contactului între cărbune și porfir a dus la concluzia că la acest contact nu s-a putut observa formarea de cocs sau urme de cenușe.



Probele de cărbune colectate în zona Cucuiova, din haldele lucrărilor vechi, au același aspect macroscopic cu cărbunile de la Baia Nouă. Se remarcă și la aceste probe culoarea neagră-cenușie și în special cantitatea mare de fuzit.

Studiul microscopic ne arată următoarele :

a) Benzile lucioase reprezintă un vitrit nestructural (collinit).

b) Benzile semilucioase pînă la mate, reprezintă un component heterogen, s-ar putea spune un aglomerat, format dintr-o masă vitrinitică în care sînt cuprinse diferite detalii : fragmente mici de fuzinit sau semifuzinit, pereți de celule, macrospori, scleroți. Acest component a fost numit masa aglomerată și reprezintă probabil durlitul de odinioară.

c) Zonele cu aspect mat-mătăsos reprezintă fragmentele de fuzinit și semifuzinit.

Vitritul este lipsit de structură (collinit). Benzile de vitrit au lățimi diferite, cuprinse între 1 mm—1 cm. Lungimea lor ajunge la 2—3 cm. Limitele între fișile lucioase și cele mate nu sînt drepte, ci prezintă multe neregularități.

La aripa Dunărea vitritul este străbătut de nenumărate crăpături neregulate, umplute cu carbonat de calciu. În multe locuri vitritul este atît de sfărîmat încît este transformat în bucăți foarte mici, înglobate la rîndul lor în carbonat de calciu. Frecvența crăpăturilor amintite explică friabilitatea accentuată a cărbunelui la stratul Dunărea. În celelalte aripi crăpăturile în cărbune sînt mai rare și în multe cazuri cărbunile nu prezintă nici urmă de crăpături.

La aripa Dunărea, orizontul 34, unde stratul este laminat și cărbunile ia contact direct cu porfirul, vitritul prezintă uneori goluri de formă neregulată, unele mai mari, altele mai mici, sau are un aspect poros.

Masa aglomerată reprezintă un aglomerat format dintr-o masă de bază vitrinitică în care sînt cuprinse mici fragmente de fuzinit sau semifuzinit, pereți de celule, macrospori, scleroți. Lățimea acestor fișii variază între 3—10 mm. La unele probe se observă în această masă aglomerată, alături de masa de bază vitrinitică și masă de bază opacă (micrinit). Unele suprafețe lustruite ilustrează gradul de descompunere al materialului vegetal. Într-o masă vitrinitică fără urme de structură sînt înglobate nenumărate detalii de formele cele mai variate. Astfel se observă fragmente ce ne amintesc de xilite, adică bucăți de lemn cu structură, vîrite unele în altele, celule lemnoase izolate, umplute cu gel humic, scleroți, fragmente de fuzinit și semifuzinit. În masa aglomerată se observă uneori și macrospori.

Crăpăturile frecvente observate la vitrit, în special la aripa Dunărea, pătrund și în masa aglomerată însă într-o proporție redusă.



Fuzitul are un rol foarte important în alcătuirea acestui cărbune. Se poate considera că zăcămintul de la Baia Nouă conține cărbunele cel mai bogat în fuzit din țara noastră. Se prezintă sub cele două varietăți: fuzinit și semifuzinit. Apare în cărbune sub formă de fragmente cu dimensiuni mari pînă la sfărîmături de celule (ace de fuzit). Fragmentele de fuzit mari au, spre exemplu, dimensiuni de 2,5/1 cm, 2,5 cm/6 mm, 15 mm/3 mm, 20 mm/2 mm. De multe ori fragmentele de fuzit sînt așezate unele lîngă altele sau pătrunse unele într-altele.

Caracteristicile cele mai importante ale fuzitului acestor cărbuni sînt următoarele:

a) De cele mai multe ori celulele fuzitului sînt sfărîmate și impregnate cu carbonat de calciu. Pirită impregnează de asemenea celulele fuzitului dar într-o măsură mult mai redusă. Deseori bucăți mici de fuzit, provenite din sfărîmarea unui fragment mai mare, sînt înglobate în carbonat de calciu.

b) Multe din fragmentele de fuzit prezintă puternice ondulări. Acestea sînt o urmare a condițiilor de transformare a materialului vegetal care au dus la formarea fuzitului.

c) Întrucît celulele fuzitului sînt impregnate aproape întotdeauna cu carbonat de calciu, rezultă că este vorba de varietatea fuzit tare.

3. REZULTATE PRIVITOARE LA MATERIALUL GENERATOR AL CĂRBUNELUI

Structura celulară a fuzitului nu prezintă variațiuni mari. În special se repetă des structuri ce aparțin Cordaitelor și Calamitelor. Primele se remarcă prin existența spațiilor intercelulare, în timp ce ultimele se disting printr-o serie de zone asemănătoare inelelor anului. La acestea se adaugă structurile cu vase scalariforme, aparținînd Pteridofitelor.

4. REZULTATE PRIVITOARE LA CONDIȚIUNILE DE TRANSFORMARE ALE MATERIALULUI VEGETAL

Prezența în cantitate atît de mare a fuzitului ne arată că zăcămintul s-a format într-o turbărie cu scurgere. Într-o asemenea turbărie, materialul vegetal supus deja proceselor de transformare sub apă, s-a găsit deseori deasupra pînzei de apă, situație care a permis ca transformarea materialului în contact cu aerul (fuzitizarea) să joace un rol important. Materialul vegetal, care suferise deja un început de gelifiere, a fost supus în aceste condiții și unei fuzitizări, ceea ce explică prezența unor fragmente fără structură sau cu o slabă structură celulară, care au un relief foarte slab și culoarea asemănătoare fuzitului (semifuzinit, micrinit). Freventele



ondulări observate la structura fuzitului constituie o dovadă care arată că formarea fuzitului a avut loc într-un mediu uscat.

Elemente de constituție bituminoase. Metamorfismul ridicat al cărbunilor de la Baia Nouă a făcut ca elementele de constituție bituminoasă ale cărbunelui să se păstreze cu multă greutate. Studiul microscopic nu a putut pune în evidență decât într-o mică măsură, acele corpuri bituminoase, care, în cărbunii cu un grad de carbonificare redus, se pot observa cu multă ușurință (cuticule, rășini, celule suberinice). S-au putut determina în mod sigur macrospori și scleroți.

Macrosporii. În cărbunii de la Baia Nouă au fost puși în evidență macrospori caracteristici Carboniferului superior. Aceștia aparțin grupei *Apiculati* ai speciei *Triletes* REINSCH. Sporii menționați alcătuiesc o tetradă sferică și prezintă excrescențele sferice sau în formă de con. În majoritatea cazurilor sporii sînt turtiți și mulți dintre ei prezintă ondulări. De cele mai multe ori macrosporii sînt ruși în bucăți. Culoarea lor în lumină reflectată este foarte apropiată de aceea a vitrinitului în care sînt înglobați, de aceea se pot deosebi de vitrinit numai cu multă atenție.

Scleroții. Resturile ciupercilor de odinioară sînt foarte frecvente la acești cărbuni și caracteristice totodată pentru vîrsta carboniferă a cărbunelui. Aceste detalii au o rezistență cu totul remarcabilă față de diferitele transformări suferite de materia cărbunoasă. Așa se și explică existența lor și posibilitatea de a le putea observa chiar în cărbunii cei mai puternic carbonificați.

Scleroții cărbunelui de la Baia Nouă au o formă caracteristică: rotundă sau eliptică, cu o mulțime de creștături care dau o serie de ornamentații asemănătoare circumvoluțiunilor unui creier. De aceea li se spune „scleroți cu creștături”. În cazul cînd acești scleroți sînt secționati, se observă o structură fină impregnată uneori cu pirită.

În afară de acești scleroți caracteristici cărbunilor carboniferi, mai există și alte feluri de scleroți: monocelulari, pluricelulari, fără ca aceștia să reprezinte scleroți caracteristici. Printre aceștia apar și scleroți în formă de semilună, dar care prezintă creștăturile scleroților caracteristici Carboniferului.

Interesantă este prezența unui fuzit în structura căruia sînt cuprinși o mulțime de scleroți de formele cele mai variate. De obicei aceste detalii sînt cuprinse fie în masa aglomerată, fie în vitrit.

În concluzie, în cărbunele de la Baia Nouă a fost pus în evidență „scleroțiul cu creștături” caracteristic numai cărbunilor de vîrstă carboniferă. Aceste detalii sînt foarte rezistente față de metamorfismul cărbunilor.



Rășini. Studiul microscopic a pus deseori în evidență granule de formă rotundă sau eliptică, asemănătoare ca formă corpurilor rășinoase. Totuși nu s-a putut stabili cu precizie dacă detaliile semnalate reprezintă granule de rășină sau alte detalii, spre ex. celule lemnoase umplute cu gel humic, scleroți etc. Printre acesta s-a putut vedea un corp de formă eliptică cu creștături pe margine, așa cum se observă uneori la rășinile Coniferelor terțiare.

Fără îndoială că greutatea determinării rășinilor în acești cărbuni se explică prin transformările puternice suferite de cărbune, transformări care au dus la o omogenizare a substanței cărbunoase.

Microfalii în cărbune. Influența mișcărilor tectonice asupra cărbunelui se poate observa în studiul microscopic prin existența a numeroase microfalii. Marea lor frecvență depășește cu mult pe cea observată la alte zăcăminte din țara noastră. Cele mai multe detalii cuprinse în cărbune sînt tăiate și deplasate de aceste microfalii. Nici chiar fragmentele de fuzit nu au fost cruțate.

Microfaliile amintite ne dau indicațiuni asupra puternicilor solicitări tectonice suferite de cărbune.

Substanțe minerale în cărbune. Carbonatul de calciu. În cele mai frecvente cazuri, fuzitul și vitritul cărbunelui de la Baia Nouă au suferit o puternică impregnare cu carbonat de calciu. Fuzitul a suferit o impregnare aproape totală a celulelor sale, iar la vitrit carbonatul de calciu a pătruns pe crăpăturile foarte frecvente ale acestui component. În multe locuri, vitritul și fuzitul sînt complet sfărîmate și sfărîmăturile rezultate sînt înglobate în carbonat de calciu. Tocmai existența unei puternice impregnări cu carbonat de calciu a cărbunelui sfărîmat, explică prezența în cărbunele obișnuit, a unor intercalații de cărbune cu aspect mat-tăciunos, cunoscute sub numele local de „brontovină”.

La aripa Francisc, orizontul 90, s-au observat la una din probe, suprafețe lustruite foarte grele, alcătuite numai din carbonat de calciu, în care sînt înglobați pereți de celule. Sfărîmarea structurilor celulare nu este o urmare a impregnării lor cu carbonat de calciu. Mai degrabă trebuie considerat că acest material deja sfărîmat a fost inundat cu soluții minerale.

Pirita. Unele fragmente de fuzit prezintă celule parțial impregnate cu pirită. În cazul cînd lemnul este secționat transversal, pirită apare sub formă de granule rotunde. În secțiune longitudinală, pirită apare sub formă de elipse, bastonașe. Pirită secundară, pătrunsă pe crăpăturile vitritului, se observă în cazuri rare.



În concluzie rezultă că pirită se găsește în cantități mici la cărbunele din Baia Nouă, impregnând uneori celulele fuzitului.

Geneza pirităi. Conținutul mic de pirită, la un cărbune cu un procent atât de mare de fuzit, constituie un fapt care a putut fi observat și la alte zăcămintă de cărbuni cu ocazia studiului petrografic. Astfel, la cărbunii liasici de la Anina (Banat), cu un conținut mare de fuzit, cantitatea de pirită este de asemenea foarte mică. Același lucru se poate observa la cărbunele liasic de la Codlea—Vulcan. În schimb cărbunii din bazinul valea Jiului sînt lipsiți aproape cu desăvîrșire de fuzit, dar cantitatea lor de pirită este foarte mare.

Concluzia ce rezultă este aceea că nu numai cantitatea de fuzit dar și felul și conținutul în substanțe minerale sînt în directă legătură cu condițiile de formare a stratelor de cărbune. Acolo unde stratul de cărbune s-a format în condițiuni umede, cu o desăvîrșită izolare a contactului cu aerul, a avut loc formarea pirităi fin concreționare, însă fuzit nu s-a putut forma. Acolo însă unde materialul vegetal a rămas deseori deasupra nivelului apei, acesta a suferit o fuzitizare, dar sulfurile de fier nu au putut lua naștere.

Sferosiderite, granule de cuarț, argila. În afară de carbonat de calciu și pirită, se mai observă în cărbune sferosiderite, granule de cuarț și argilă. Sferosideritele se prezintă sub formă de granule rotunde cu oarecarei creștături pe margine, de culoare cenușie în lumină reflectată. Cuarțul se prezintă tot sub formă de granule, necolțuroase și care prezintă un puternic relief. Într-una din suprafețe se observă macroscopic zone cu aspect mat, care reprezintă sferosiderite. Dimensiunile lor sînt de 2—3 mm și marginile lor prezintă neregularități. În sferosiderite sînt incluse fragmente foarte mici de substanță cărbunoasă și zone mici de pirită.

Substanța argiloasă cuprinsă în cărbune include detalii foarte mici, pereți de celule, filamente subțiri, structuri cu celule fine, sfărîmate.

5. REZULTATE PRIVITOARE LA ANALIZA CHIMICĂ A CĂRBUNILOR

Rezultatele privitoare la analiza chimică a celor 13 probe chimice colectate, sînt raportate atât la proba de laborator (adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină), cît și la materia combustibilă (adică la un cărbune care nu ar conține nici apă și nici cenușe).

Rezultatele analizei raportate la proba de laborator. Umiditatea higroscopică variază între 1,05—2,0% cu excepția probei colectată din aripa Dunărea, orizontul 34, abatajul 631,



unde stratul este laminat și unde apa higroscopică are valoarea 8%. Conținutul în cenuse variază între 7,15—26,65%. Materiile volatile variază între 8,3—11,95% cu excepția probei mai sus amintite, la care procentul de materii volatile este de numai 3,2%.

Carbonul fix oscilează între 60,15—80,7%, bioxidul de carbon între 0,2—2,15%, iar cocsul are valori între 85,0—88,5%. La toate probele, cocsul obținut este în stare de pulbere din cauza conținutului foarte ridicat în fuzit.

În ceea ce privește analiza elementară, rezultatele sînt următoarele :

Carbonul prezintă valori cuprinse între 63,6 — 83,15%, hidrogenul variază între 1,3 — 3,7%, oxigenul între 0,85 — 3,25%, iar azotul între 0,7 — 1,15%.

Sulful combustibil și cel total prezintă valori foarte mici, anume : sulful total variază între 0,4 — 0,65%, iar cel combustibil între 0,3 — 0,6%.

Puterea calorifică superioară prezintă valori cuprinse între 5921 — 7847 K cal./Kg, iar cea inferioară între 5745 — 7655 K cal./Kg.

În ceea ce privește cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscăt la 105° C), valorile variază între 7,25 — 27,05%.

Rezultatele analizei raportate la materia combustibilă. Cu excepția probei luate din aripa Dunărea, orizont 34, abataj 631, unde stratul este laminat și conținutul de materii volatile este de 4,15%, pentru celelalte probe materiile volatile variază între 11,0 — 14,85%.

Carbonul fix variază între 85,4—95,85%, carbonul între 90,9—95,9%, hidrogenul între 1,7—4,45%, oxigenul între 1,1—3,6%, iar azotul între 0,75—1,35%.

Sulful combustibil prezintă valori între 0,4—0,65%.

Puterea calorifică superioară arată valori cuprinse între 8138—8712 K cal./Kg, iar cea inferioară între 8046—8482 K cal./kg.

În ceea ce privește proba luată din aflorimentul situat pe V. Coșarniței (punctul Cucuiova), aceasta se remarcă printr-un conținut de cenuse foarte ridicat, anume 46,15% raportat la proba de laborator și 51,3% raportat la cărbunele anhidru. Proba analizată reprezintă un șist huilos.

6. REZULTATE PRIVITOARE LA GRADUL DE CARBONIFICARE AL CĂRBUNELUI

Cărbunele de la Baia Nouă prezintă o alcătuire petrografică caracteristică unei huile puternic metamorfozate. Gradul înaintat de transformare a cărbunelui rezultă din următoarele considerente :



a) În totalitatea lui, vitritul cărbunelui este lipsit de structură, deci reprezintă un collinit. Totodată a căpătat un colorit alb-gălbui, apropiindu-se de acel al fuzitului.

b) Corpurile bituminoase (cuticule, rășini, suberinit) au fost transformate în așa măsură, încît nu pot fi recunoscute. Numai macrosporii și scleroții mai pot fi determinați după forma lor. Macrosporii sînt atît transformați, încît abia se deosebesc de vitritul în care sînt înglobați.

c) Transformările menționate explică luciul puternic al cărbunelui, care în unele locuri capătă o nuanță metalică, caracteristică antracitului.

d) Analiza chimică a cărbunelui a stabilit un conținut redus de materii volatile, care variază între 11,0—14,85 %, un conținut de carbon ridicat, ce oscilează între 90,9—95,9 %, un conținut redus de oxigen ce variază între 1,1—3,6 % și un conținut de hidrogen între 1,7—4,15 %.

Toate aceste constatări și date caracterizează cărbunele de la Baia Nouă ca o huilă antracitoasă.

Pentru a scoate mai bine în evidență poziția cărbunilor de la Baia Nouă pe scara procesului de carbonificare și pentru a vedea mai ușor transformările suferite de cărbunii cercetați, s-a întocmit tabelul 2 care a fost completat cu rezultatele obținute și pentru alte zăcăminte din țara noastră de vîrste geologice și grade de carbonificare diferite. Zăcămintele au fost trecute în tabel în ordinea crescîndă a gradului de carbonificare și pentru cărbunii fiecărui zăcămint se arată caracteristicile componentilor petrografici. Examinarea acestui tabel duce la următoarele concluzii :

1. Cu creșterea gradului de carbonificare are loc o dispariție treptată a structurii celulare a vitritului. Această schimbare merge pînă la dispariția totală a structurii. Culoarea vitritului în lumină reflectată se schimbă treptat, ajungînd din cenușie pînă la o nuanță alb-gălbuie, foarte accentuată pentru antracitul de la Schela.

2. Corpurile bituminoase cuprinse de obicei în durit și clarit (celule de plută, cuticule, rășini, spori) rezistă procesului de carbonificare pînă la o anumită limită, după care ele încep să dispară. Primele elemente bituminoase care dispar sînt țesuturile suberinizate. Urmează apoi cuticulele, sporii, rășinile. Scleroții se păstrează pînă la cele mai înalte grade de carbonificare.

3. Pentru cărbunii din R.P.R., punctul la care are loc dispariția totală a corpurilor bituminoase, se situează între huila de cocs liasică de la Anina și cea slabă liasică de la Doman. Concomitent cu această schimbare are loc dispariția completă a structurii celulare a vitritului. Resturile de spori găsite în huila de la Baia Nouă, arată o vitritizare a acestora.



7. REZULTATE PRIVITOARE LA CAUZELE METAMORFISMULUI CĂRBUNELUI DE LA BAIUA NOUĂ

Dacă analizăm cauzele care au produs metamorfismul cărbunelui de la Baia Nouă, trebuie să ne gândim în primul rînd la cauze de ordin tectonic. Cu ocazia descrierii tectonice respective, s-a văzut că serpentinele sînt împinse de la vest către est și prind sub ele gnaisele, depozitele carbonifere superioare și porfirele cuarțifere permiane. Rezultatul acestei încăleări este formarea sinclinalului de Carbonifer și Permian de la Baia Nouă, strivit și aplecat spre E.

Din punct de vedere petrografic, influența dinamometamorfismului exercitat asupra cărbunelui de la Baia Nouă se pune în evidență prin următoarele detalii :

a) Oglizile de frecare sînt foarte frecvente la acest cărbune. Din această cauză stratificația cărbunelui se observă numai cu multă greutate.

b) În multe locuri, în special la aripa Dunărea, vitritul este puternic sfărîmat și impregnat cu carbonat de calciu. Chiar atunci cînd nu este sfărîmat, vitritul este străbătut de nenumărate crăpături.

c) Înfluența mișcărilor tectonice asupra cărbunelui se poate observa în studiul microscopic prin existența a numeroase microfalii. Frecvența lor depășește cu mult pe cea observată la alte zăcăminte de cărbuni din țara noastră. Cele mai multe detalii sînt tăiate și deplasate de aceste microfalii. Nici chiar fragmentele de fuzit nu au fost cruțate de microfalii.

Dar pe lângă influența dinamometamorfismului a contribuit la metamorfismul cărbunelui și o altă cauză, anume metamorfismul de contact (termic). Această influență se poate observa în punctele unde cărbunele vine în contact direct cu porfirul. Cel mai bine, această influență s-a putut observa la aripa Dunărea, orizontul 34, abatajul 631, unde stratul de cărbune se prezintă laminat (0,50 m grosime) și acoperit direct de porfir.

Din punct de vedere petrografic, cărbunele situat în acest loc prezintă următoarele caracteristici deosebitoare :

a) Luciul cărbunelui are o nuanță apropiată de cea metalică, așa cum se observă la antracit.

b) Studiul microscopic al cărbunelui ne arată că la probele de cărbune luate din acest loc, vitritul prezintă uneori spații de formă neregulată asemănătoare celulelor, sau are un aspect poros. Golurile din vitrit au o formă neregulată și inegală, unele mai mari, altele mai mici. Totodată vitritul este impregnat cu substanțe minerale fine. Aspectul poros sau golurile din cărbune se repetă la toate probele luate din acest profil.



Rezultatele analizei chimice ne-au arătat că proba luată din acest punct se deosebește mult de celelalte probe. Într-adevăr în timp ce pentru restul probelor conținutul de materii volatile variază între 11,0—14,85 %, proba luată din punctul examinat are un conținut de 4,15 % materii volatile. Conținutul de carbon este de 95,9 % față de celelalte probe la care conținutul de carbon variază între 90,9—93,45 %. În fine, conținutul de oxigen, hidrogen și azot la această probă, are valorile 1,1 %, 1,7 % și 0,9 % față de restul probelor la care aceste valori variază pentru oxigen între 1,2—3,6 %, pentru hidrogen între 3,75—4,45 % și pentru azot între 0,75—1,35 %.

Menționăm că rezultatele analizelor chimice redade mai sus, sînt raportate la materia combustibilă.

Din cele arătate, rezultă că porfirul a avut o temperatură ridicată în clipa așezării lui peste cărbune, temperatură ce a produs metamorfismul de contact. În consecință, la contactul porfirului cu cărbunele, ultimul a fost transformat în antracit.

Ca o concluzie finală rezultă că metamorfismul cărbunelui de la Baia Nouă este o urmare a dinamometamorfismului și a metamorfismului termic.

Primit : aprilie 1963.

BIBLIOGRAFIE

- TIETZE E. (1872) *Jahrbuch d.k.k. geol. R.A.* XXII. Wien.
SCHAFARZIK FR. (1894) *Jahresberichte d.k. ung. geol. A.f.* 1892, Budapest.
ROZLOZNIK P. (1934) *Földt. Kzöl.*, Vol. LXIV Budapest.
CODARCEA AL. (1940) Vues nouvelles sur la tectonique du Banat méridional et du Plateau de Mehedinți, *An. Inst. Geol. Rom.* Vol XX.
RAILEANU GR. (1953) Cercetări geologice în regiunea Svinița — Fața Mare. *Bul. Științ. Acad. R.P.R.* nr. 2, Tom. V.
-





Institutul Geologic al României

PLANȘA I

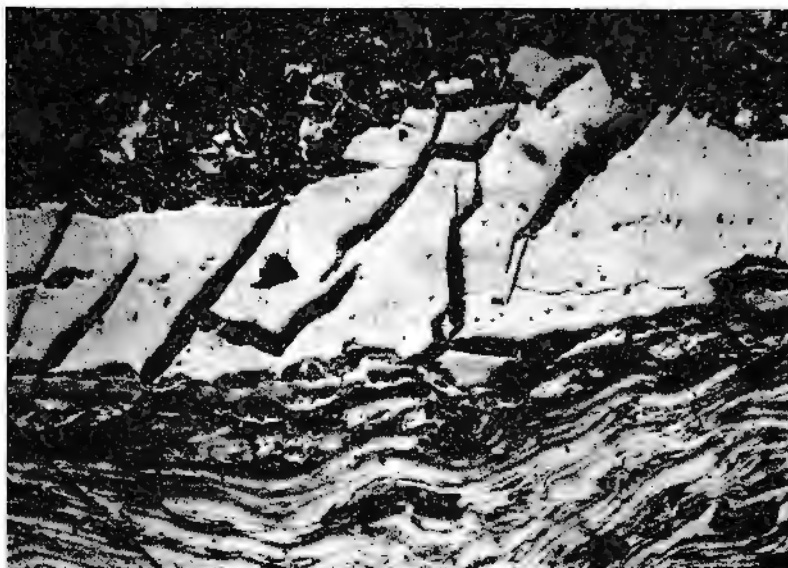


PLANȘA I

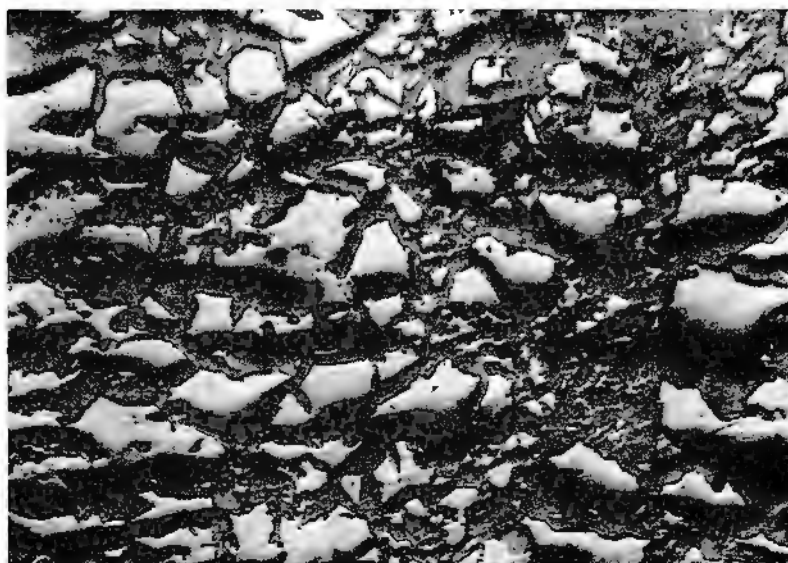
Fig. 1. — Vitrit fără structură, cu crăpături caracteristice și fuzit undulat. Baia Nouă, Francisc, orizont 87, abataj 630, proba 2, supr. lustruită 173. × 170.

Fig. 2. — Vitrit nestructural, sfărâmat și înglobat în carbonat de calciu. Baia Nouă, Dunărea, galeria oriz. 61, proba 6, supr. lustruită 35. × 170.





1.



2.

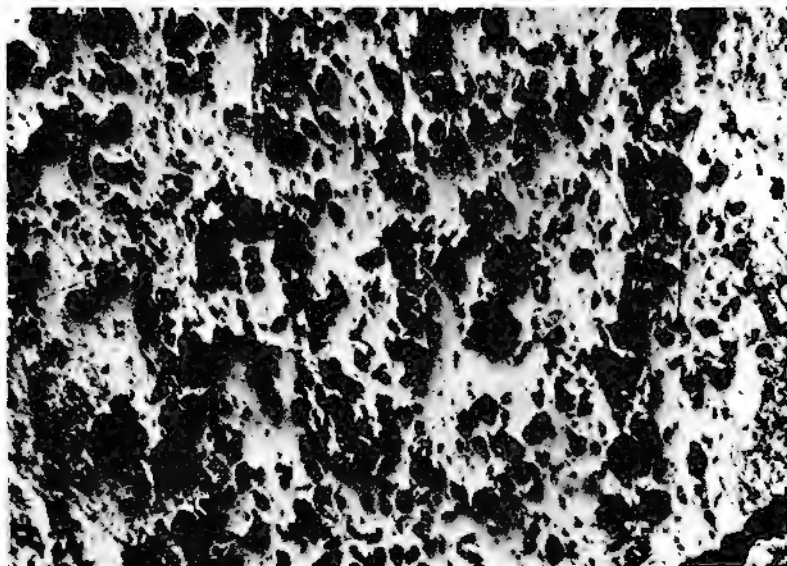
PLANȘA II



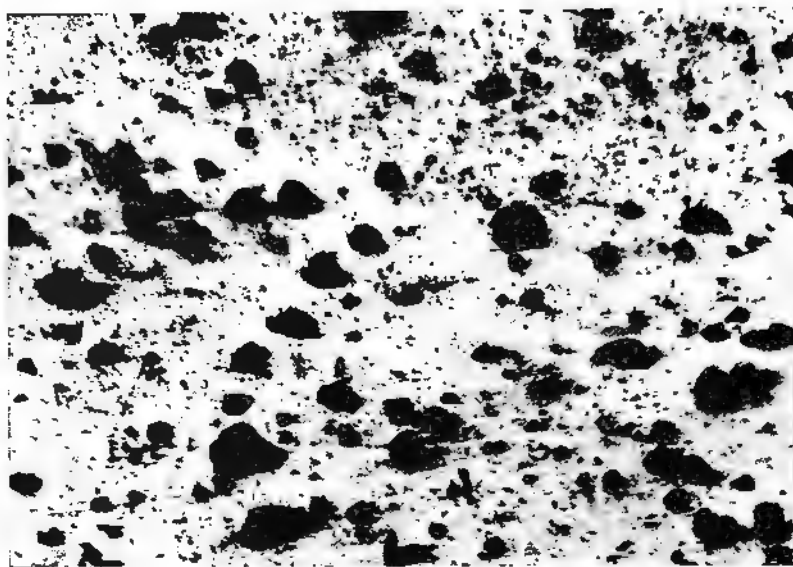
PLANȘA II

- Fig. 1. — Vitrit cu goluri reprezentînd pori în cărbune. Baia Nouă, Dunărea, orizont 34
abataj 631, zona laminată, proba 10, supr. lustruită 83. $\times 170$.
- Fig. 2. — Pori în cărbune. Baia Nouă, Dunărea, orizont 34, abataj 631, zona laminată
proba 5, supr. lustruită 63. $\times 170$.





1.



2.

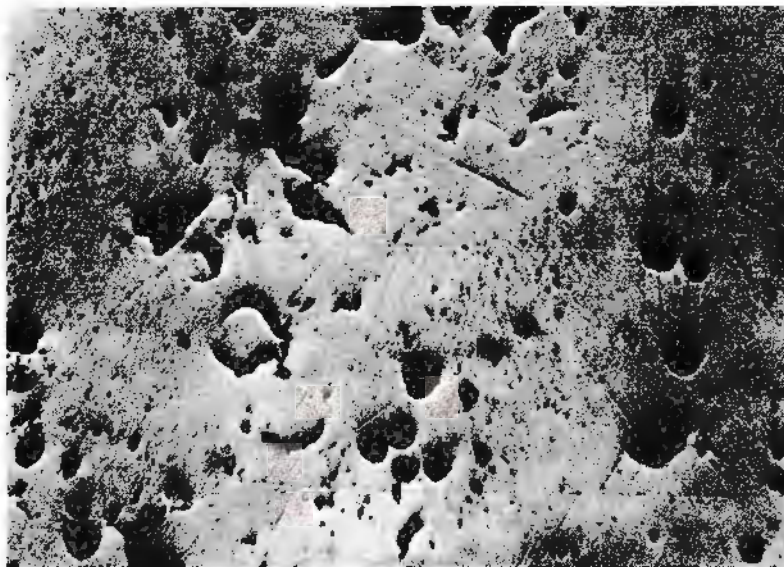
PLANȘA III



PLANȘA III

- Fig. 1. — Vitrit cu goluri. Baia Nouă, Dunărea, abataj 631, zona laminată, proba 5, supr. lustruită 168. $\times 170$.
- Fig. 2. — Vitrit cu goluri. Baia Nouă, Dunărea, abataj 631, orizont 34, zona laminată, proba 1, supr. lustruită 153. $\times 170$.





1.



2.

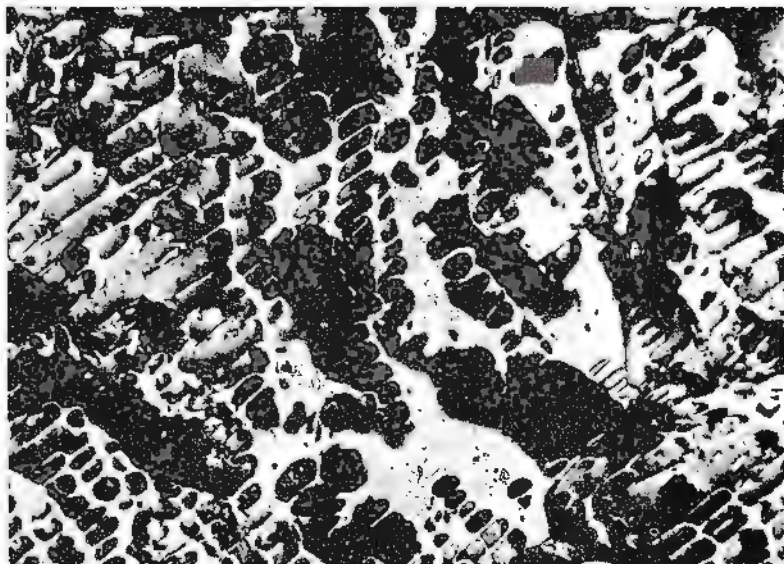
PLANȘA IV



PLANȘA IV

- Fig. 1. — Fuzinit impregnat cu carbonat de calciu. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 9, supr. lustruită 262. $\times 170$.
- Fig. 2. — Bucăți de fuzinit înglobate în carbonat de calciu. Baia Nouă, Dunărea, galeria orizont 61, proba 3, supr. lustruită 29. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA V



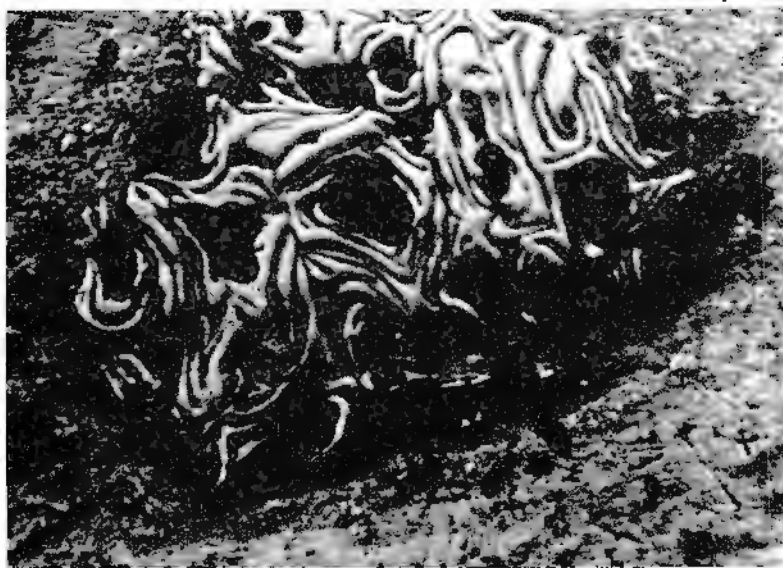
PLANȘA V

- Fig. 1. — Fuzinit cu celule alungite. Baia Nouă, Francisc, orizont 87, abataj 630, proba 2, supr. lustruită 174. × 170.
- Fig. 2. — Fuzinit reprezentînd celule cu pereți care se repetă. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 9, supr. lustruită 211. × 170.





1.



2.

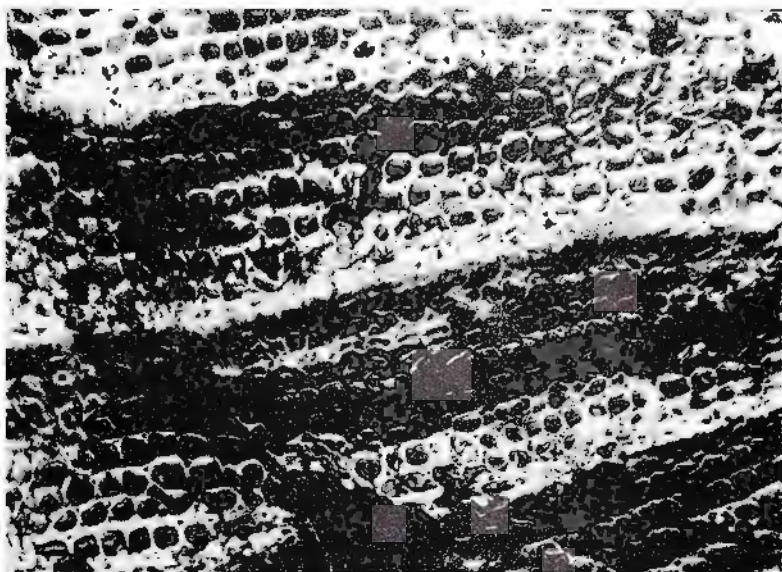
PLANȘA VI



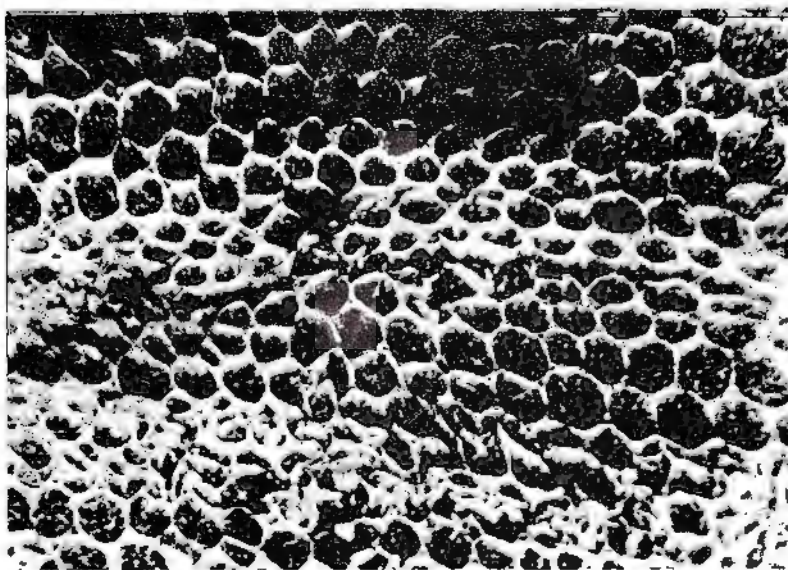
PLANȘA VI

- Fig. 1. — Fuziuit cu spații intercelulare aparținând Cordaitelor, imitând inelele anilor.
Baia Nouă, Delia, galeria orizont 90, proba 2, suprafața lustruită 106. × 170.
- Fig. 2. — Fuziuit reprezentând o structură de Cordaite cu celulele parțial sfărâmate.
Baia Nouă, Delia, galeria orizont 90, proba 8, supr. lustruită 111. × 170.





1.



2.

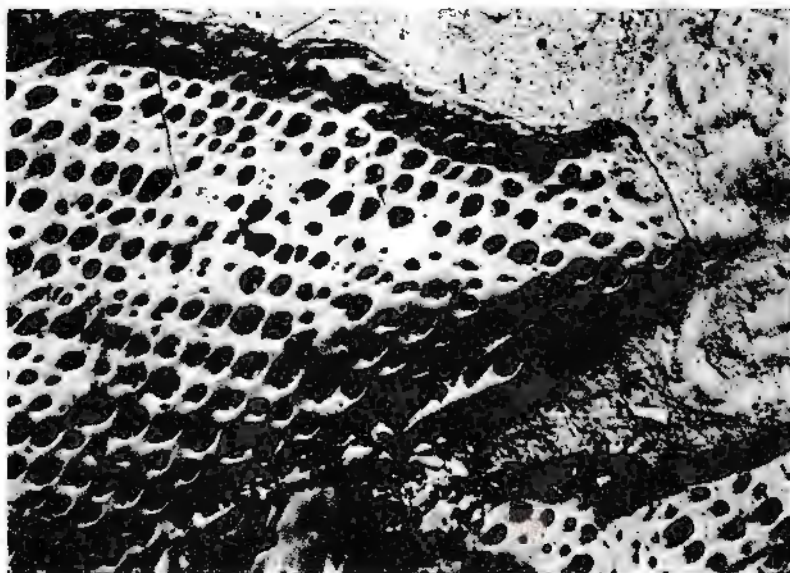
PLAȘA VII



PLANȘA VII

- Fig. 1. — Fuzinit în secțiune transversală, cu celulele goale. Baia Nouă, Dunărea, galeria orizont 61, proba 9, supr. lustruită 41. $\times 170$.
- Fig. 2. — Fuzinit în secțiune transversală cu celulele pline cu substanță minerală. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 4, suprafața lustruită 201. $\times 170$.





1.



2.

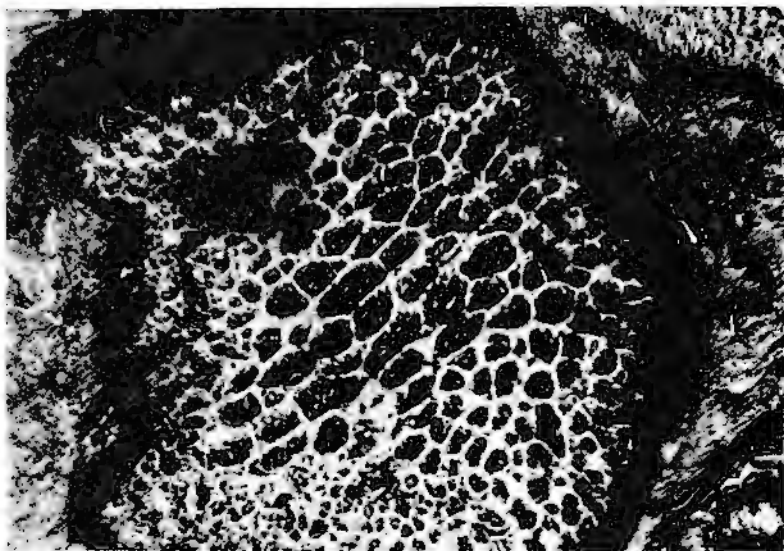
PLANSA VIII



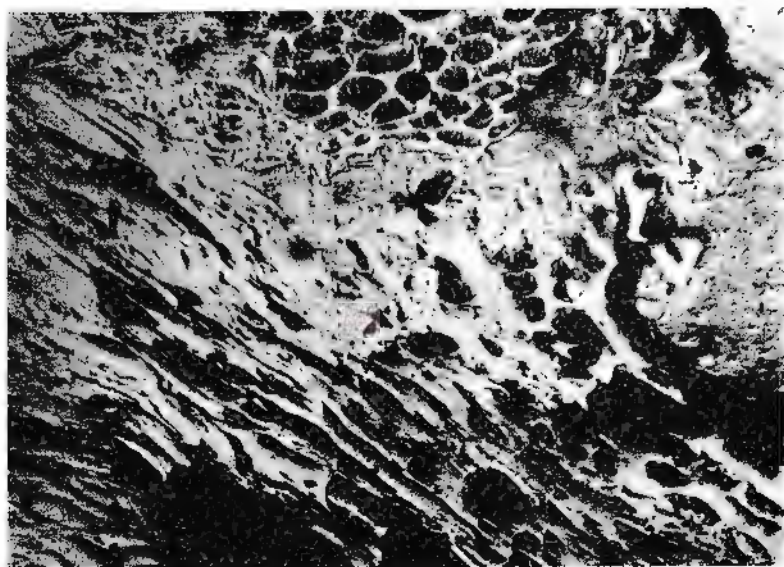
PLANȘA VIII

- Fig. 1.** — Fuzinit reprezentînd o secțiune transversală printr-o tulpină. Baia Nouă, Della, galeria orizont 90, proba 2, suprafața lustruită 106. × 170.
- Fig. 2.** — Fragmente de fuzinit cu structuri diferite pătrunse unele într-altele. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 2, suprafața lustruită 189. × 170.





1.



2.

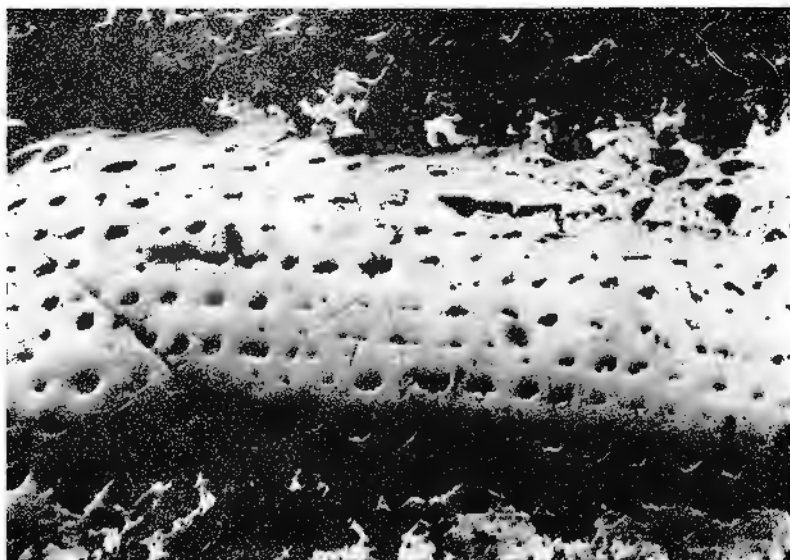
PLAȘA IX



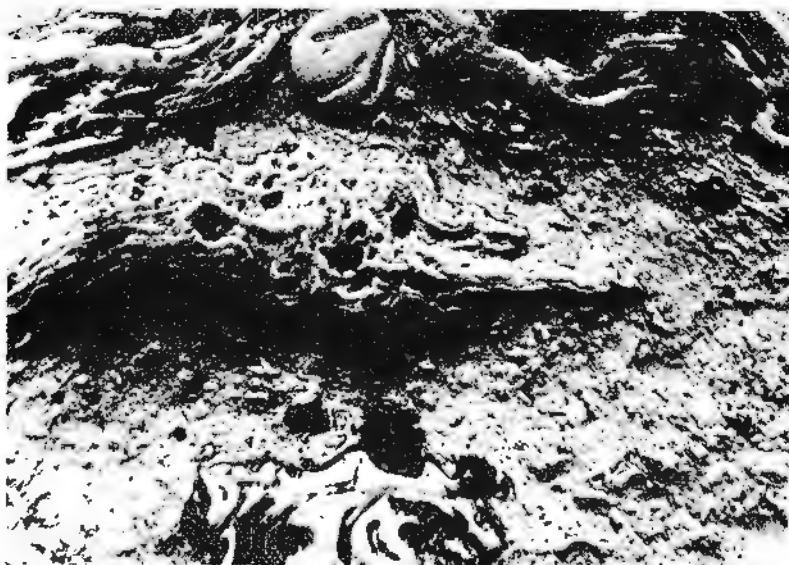
PLAȘA IX

- Fig. 1. — Fuzinit reprezentând o structură de *Calamites*. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 14, supr. lustruită 222. $\times 170$.
- Fig. 2. — Fragmente de fuzinit cu ondulări și un scleroțiu cu creștături, cuprinse în masa aglomerată. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 22, supr. lustruită 237. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA X



PLANȘA X

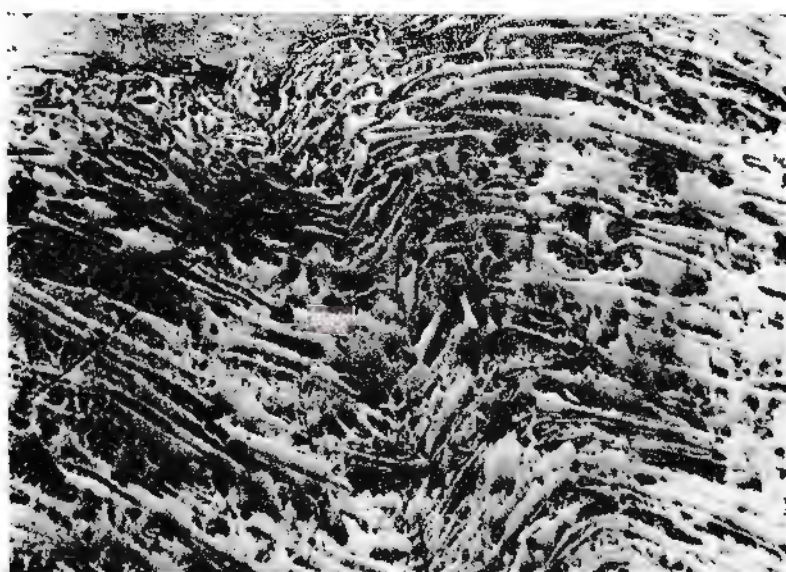
Fig. 1. — Fuzinît cu ondulăi puternice. Baia Nouă, Delia, orizont 64, abataj 632, proba 2, supr. lustruită 89. $\times 170$.

Fig. 2. — Fuzinît ondulat. Baia Nouă, Delia, galeria orizont 90, proba 1, supr. lustruită 103. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA XI



PLANȘA XI

- Fig. 1. — Fuzinit cu puternice ondulări. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 8, supr. lustruită 210. × 170.
- Fig. 2. — Semifuzinit cu vase scalariforme aparținând Pteridofitelor. Baia Nouă, Dunărea, orizont 31, abataj 631, zonă laminată, proba 3, supr. lustruită 161. × 170.





1.



2.

PLANȘA XII



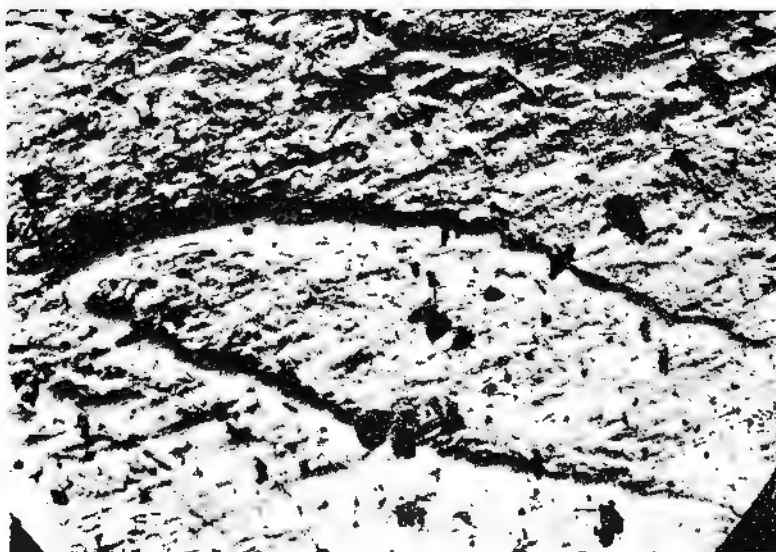
PLANȘA XII

- Fig. 1. — Macrospor incomplet turtit. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 21, supr. lustruită 235. $\times 170$.
- Fig. 2. — Macrospor incomplet turtit, cuprins într-o masă aglomerată. Baia Nouă, Dunărea, orizont 61, galeria G. 104, proba 4, suprafața lustruită 8. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA XIII



PLANȘA XIII

- Fig. 1. — Macrospor complet turtit, cu excrescențe pe margine, și bucăți de vitrit. Baia Nouă, Delia, galeria orizont 90, proba 3, supr. lustruită 107. × 107.
- Fig. 2. — Macrospor puternic deformat. Baia Nouă, Delia, galeria orizont 90, proba 3, supr. lustruită 108. × 170.





1.



2.

PLANȘA XIV

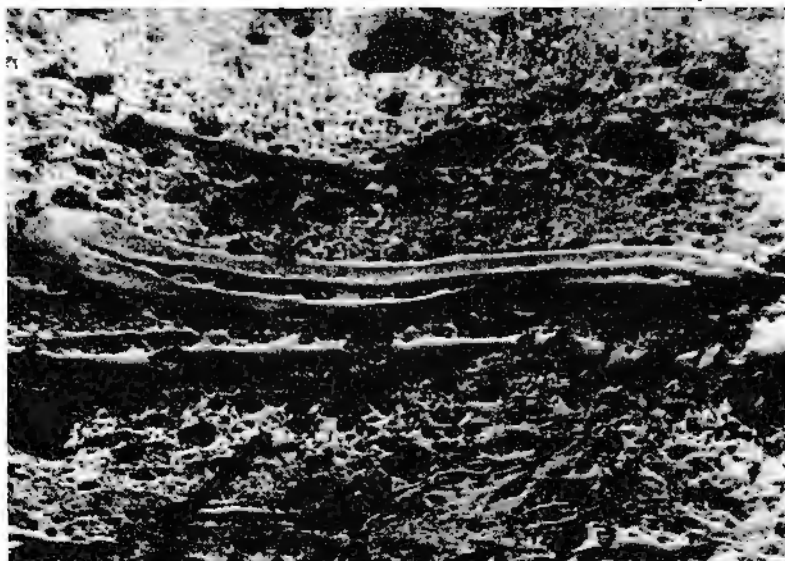
1.000	1:1000
1:1000	1:1000
1:1000	1:1000
1:1000	1:1000



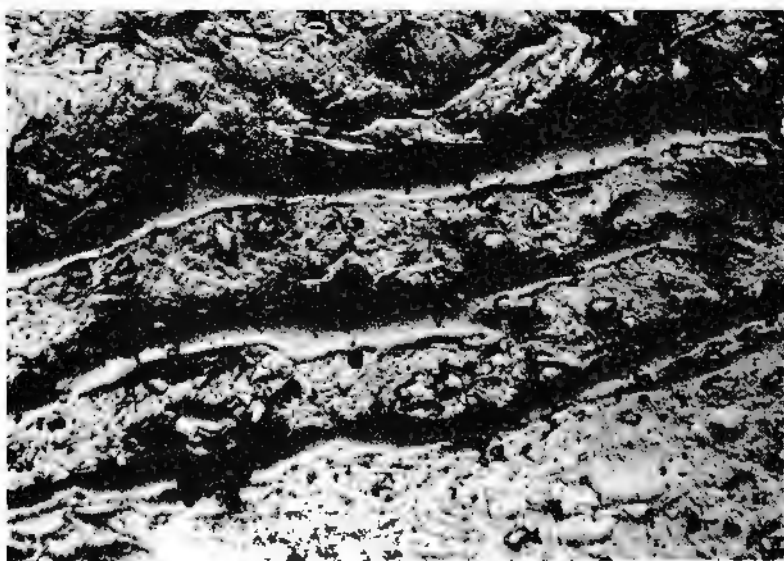
PLANȘA XIV

- Fig. 1. — Macrospor complet turtit. Baia Nouă, Dunărea, orizont 34, abataj 631, proba 1, supr. lustruită 65. $\times 170$.
- Fig. 2. — Macrospori deformați. Baia Nouă, Dunărea, orizont 61, galeria G. 104, proba 8, supr. lustruită 16. $\times 170$.





1.



2.

PLAȘA XV



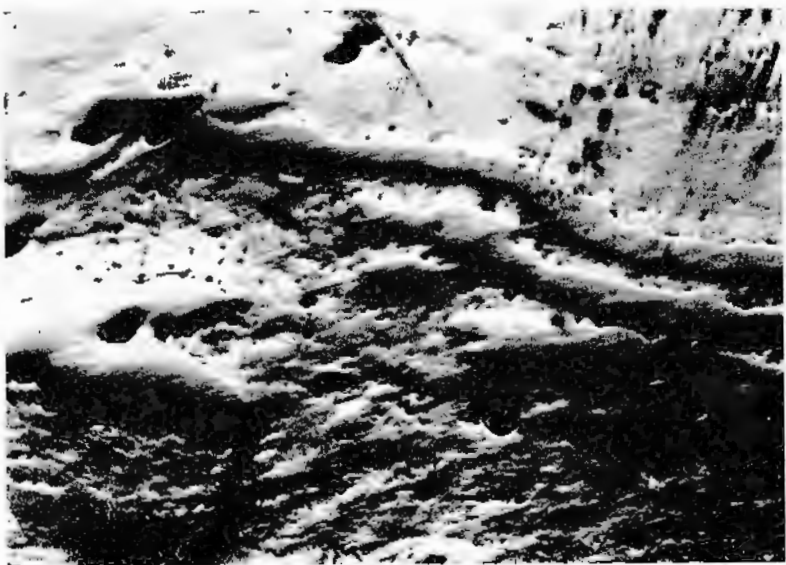
PLANȘA XV

- Fig. 1. — Macrospor cu puternice excrescențe sferice caracteristic Carboniferului superior.
Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 18, suprafața lustruită 229. $\times 170$.
- Fig. 2. — Macrospori ruți, deformați. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 90, proba 4,
supr. lustruită 201. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA XVI

1. 1:100.000
2. 1:100.000
3. 1:100.000
4. 1:100.000
5. 1:100.000
6. 1:100.000
7. 1:100.000
8. 1:100.000
9. 1:100.000
10. 1:100.000
11. 1:100.000
12. 1:100.000
13. 1:100.000
14. 1:100.000
15. 1:100.000
16. 1:100.000
17. 1:100.000
18. 1:100.000
19. 1:100.000
20. 1:100.000
21. 1:100.000
22. 1:100.000
23. 1:100.000
24. 1:100.000
25. 1:100.000
26. 1:100.000
27. 1:100.000
28. 1:100.000
29. 1:100.000
30. 1:100.000
31. 1:100.000
32. 1:100.000
33. 1:100.000
34. 1:100.000
35. 1:100.000
36. 1:100.000
37. 1:100.000
38. 1:100.000
39. 1:100.000
40. 1:100.000
41. 1:100.000
42. 1:100.000
43. 1:100.000
44. 1:100.000
45. 1:100.000
46. 1:100.000
47. 1:100.000
48. 1:100.000
49. 1:100.000
50. 1:100.000
51. 1:100.000
52. 1:100.000
53. 1:100.000
54. 1:100.000
55. 1:100.000
56. 1:100.000
57. 1:100.000
58. 1:100.000
59. 1:100.000
60. 1:100.000
61. 1:100.000
62. 1:100.000
63. 1:100.000
64. 1:100.000
65. 1:100.000
66. 1:100.000
67. 1:100.000
68. 1:100.000
69. 1:100.000
70. 1:100.000
71. 1:100.000
72. 1:100.000
73. 1:100.000
74. 1:100.000
75. 1:100.000
76. 1:100.000
77. 1:100.000
78. 1:100.000
79. 1:100.000
80. 1:100.000
81. 1:100.000
82. 1:100.000
83. 1:100.000
84. 1:100.000
85. 1:100.000
86. 1:100.000
87. 1:100.000
88. 1:100.000
89. 1:100.000
90. 1:100.000
91. 1:100.000
92. 1:100.000
93. 1:100.000
94. 1:100.000
95. 1:100.000
96. 1:100.000
97. 1:100.000
98. 1:100.000
99. 1:100.000
100. 1:100.000



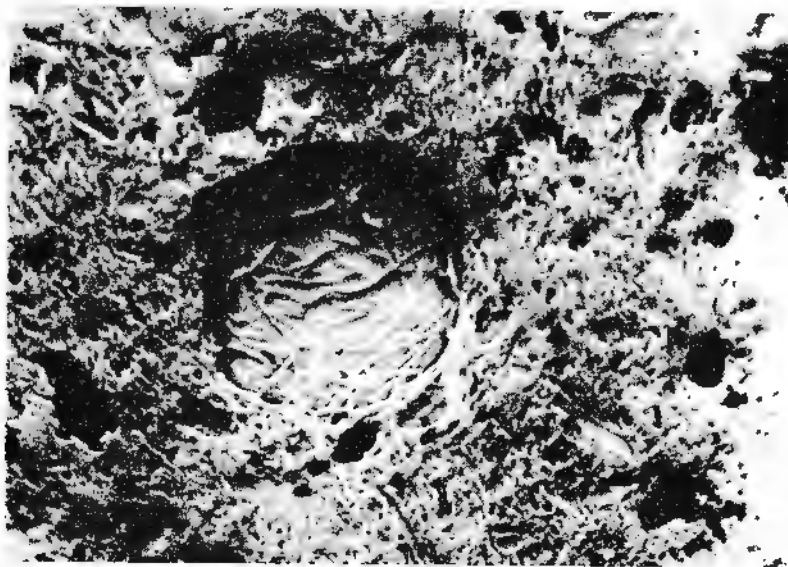
PLANȘA XVI

- Fig. 1.** – Macrospor cu excrescențe sferice, caracteristic Carboniferului superior. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 18, supr. lustruită 229. $\times 170$.
- Fig. 2.** – Scleroțiu cu circumvoluțiuni, caracteristic Carboniferului. Baia Nouă, Delia orizont 64, abataj 632, proba 1, supr. lustruită 87. $\times 170$.





1.



2.

PLAȘA XVII



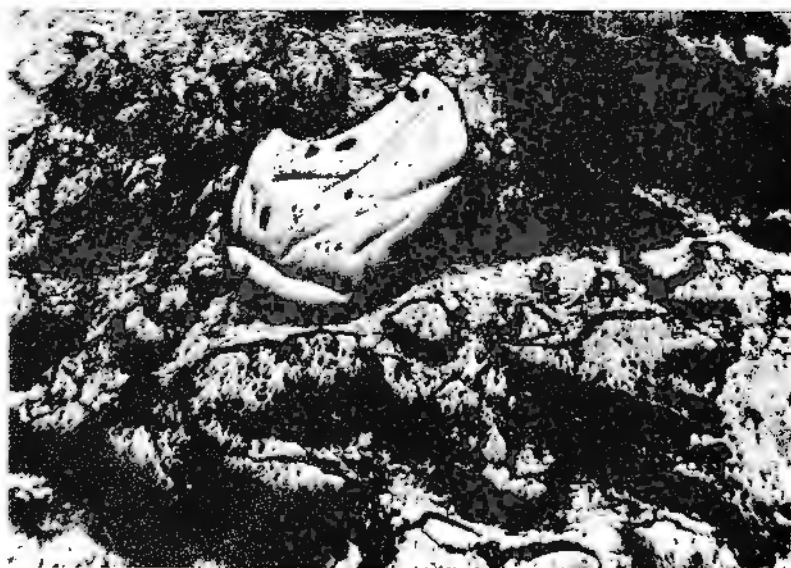
PLANȘA XVII

- Fig. 1. — Scleroțiu cu creștături caracteristic Carboniferului. Baia Nouă, Francisc, galeria orizont 75, proba 9, subr. lustruită 211. $\times 170$.
- Fig. 2. — Scleroțiu cu creștături, caracteristic Carboniferului. Baia Nouă, Francisc, orizont 75, abataj 633, proba 27, supr. lustruită 249. $\times 170$.





1.



2.

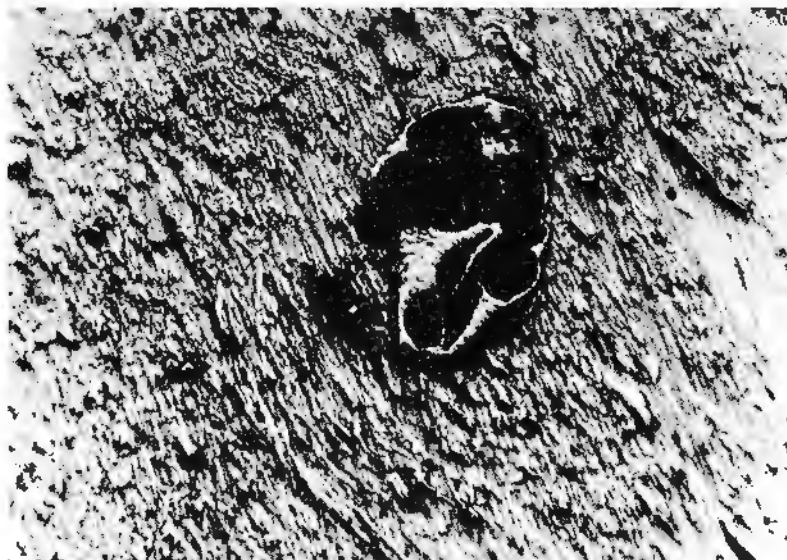
PLANȘA XVIII



PLAȘA XVIII

- Fig. 1. — Scleroțiu pluricelular într-o masă agregată. Baia Nouă, orizont 61, galeria G. 104, proba 3, supr. lustruită 5. $\times 170$.
- Fig. 2. — Scleroțiu cu creștătură, în secțiune, caracteristic Carboniferului. Baia Nouă. Dunărea, orizont 61, galeria G. 104, proba 3, supr. lustruită 5. $\times 170$.





1.



2.

PLAȘA XIX



PLANȘA XIX

- Fig. 1. — Fuzinit complet sărîmat și impregnat cu carbonat de calciu. Baia Nouă, Dunărea, abatajul 631, orizont 34, proba 1, supr. lustruită 66. $\times 170$.
- Fig. 2 — Fuzit impregnat cu carbonat de calciu și pirită; celulele fuzitului nu se mai observă. Baia Nouă, Dunărea, orizont 61, galeria G. 104, proba 10, supr. lustruită 19. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA XX



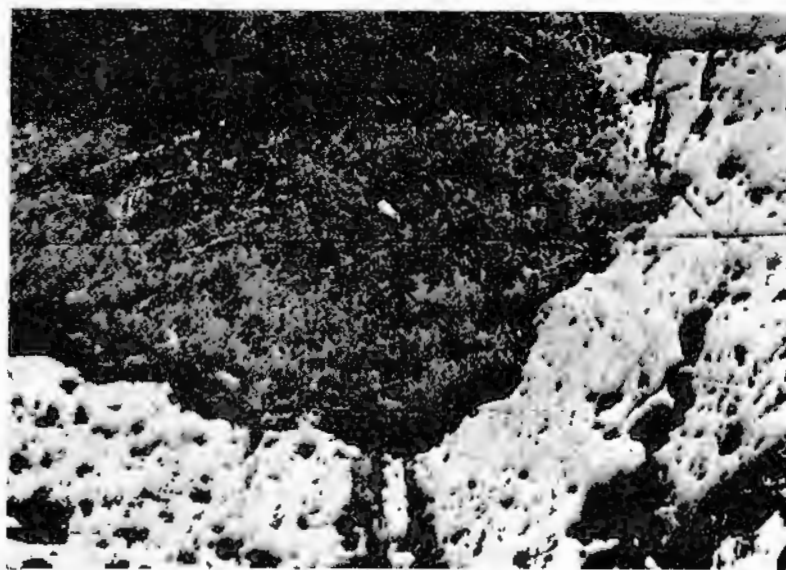
PLANȘA XX

- Fig. 1. — Scleroziu de formă alungită cu creștături. Cuculova, supr. lustruită 4. $\times 170$.
Fig. 2. — Sferosidrit. Baia Nouă, Dunarea, abataj 631, orizont 34, zona laminată,
proba 4, supr. lustruită 163. $\times 170$.





1.



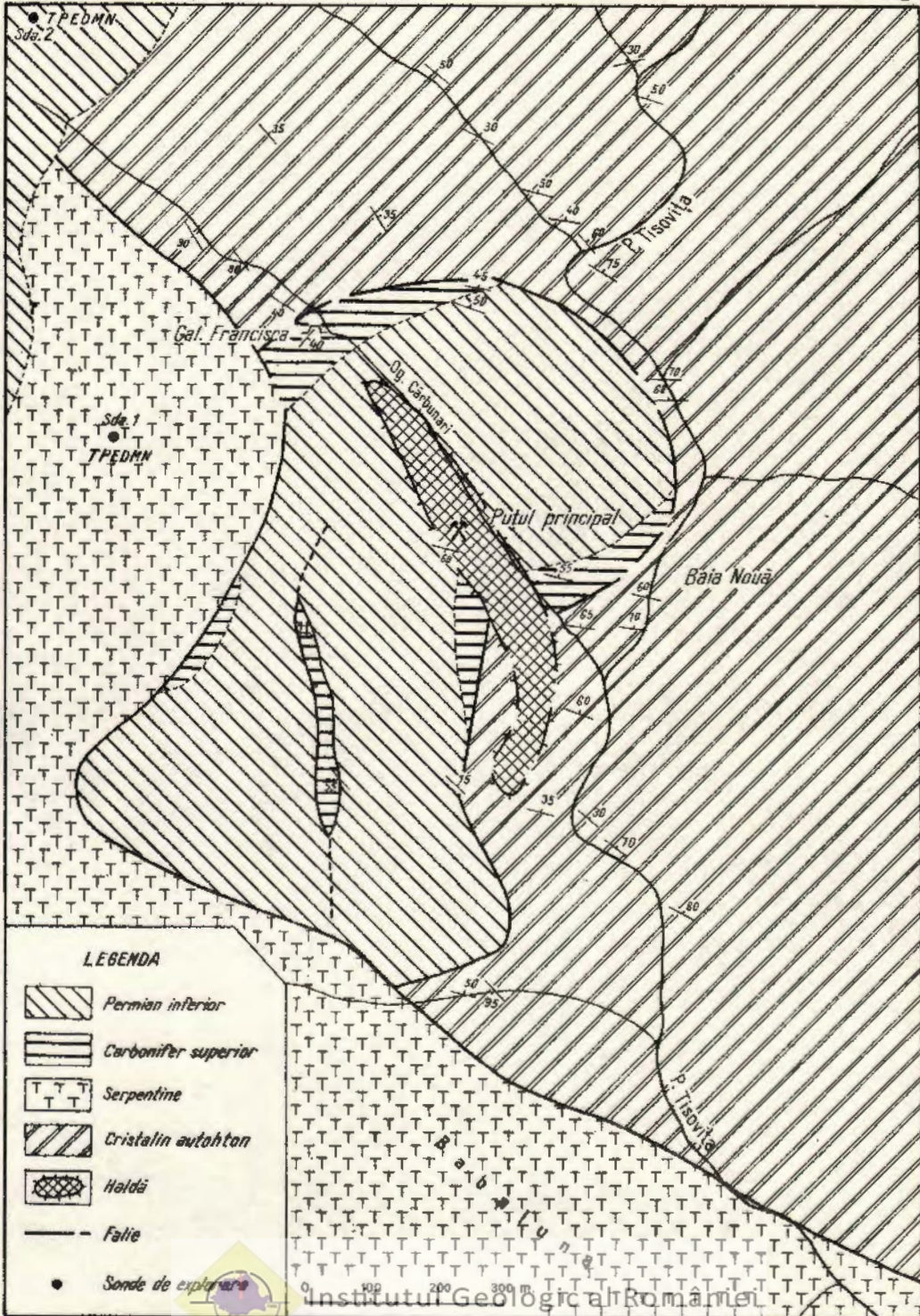
2.

HARTA GEOLOGICĂ A REGIUNII BAI A NOUĂ

DUPĂ S. NĂSTĂSEANU ȘI AL. STILLA

I. MATEESCU: Studiu asupra metamorfismului cărbunilor de la Baia Nouă

PL. I









ZĂCĂMÎNTUL CARBONIFER BAIJA NOUĂ

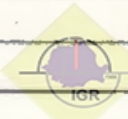
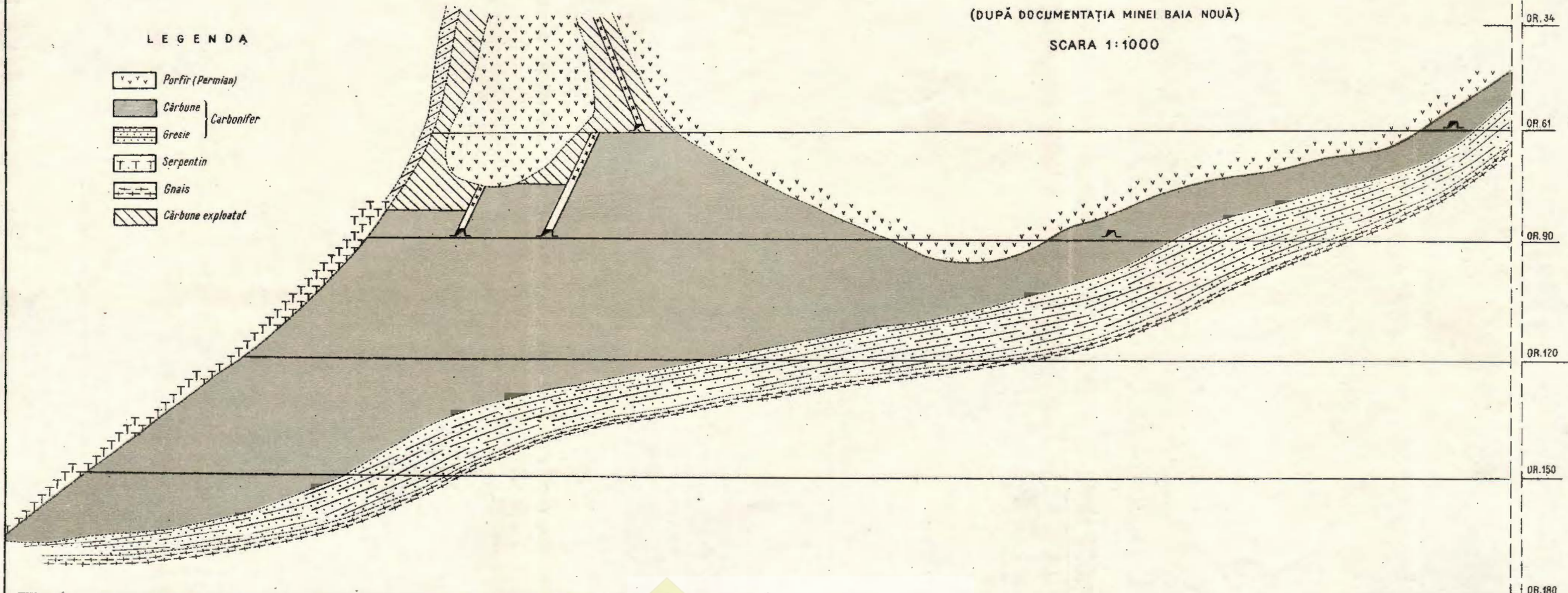
SECȚIUNEA B-B'

(DUPĂ DOCUMENTAȚIA MINEI BAIJA NOUĂ)

SCARA 1:1000

LEGENDA

-  Porfir (Permian)
 -  Cărbune
 -  Gresie
 -  Serpentin
 -  Gnais
 -  Cărbune exploatat
- } Carbonifer






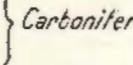



ZĂCĂMÎNTUL CARBONIFER BAI A NOUĂ

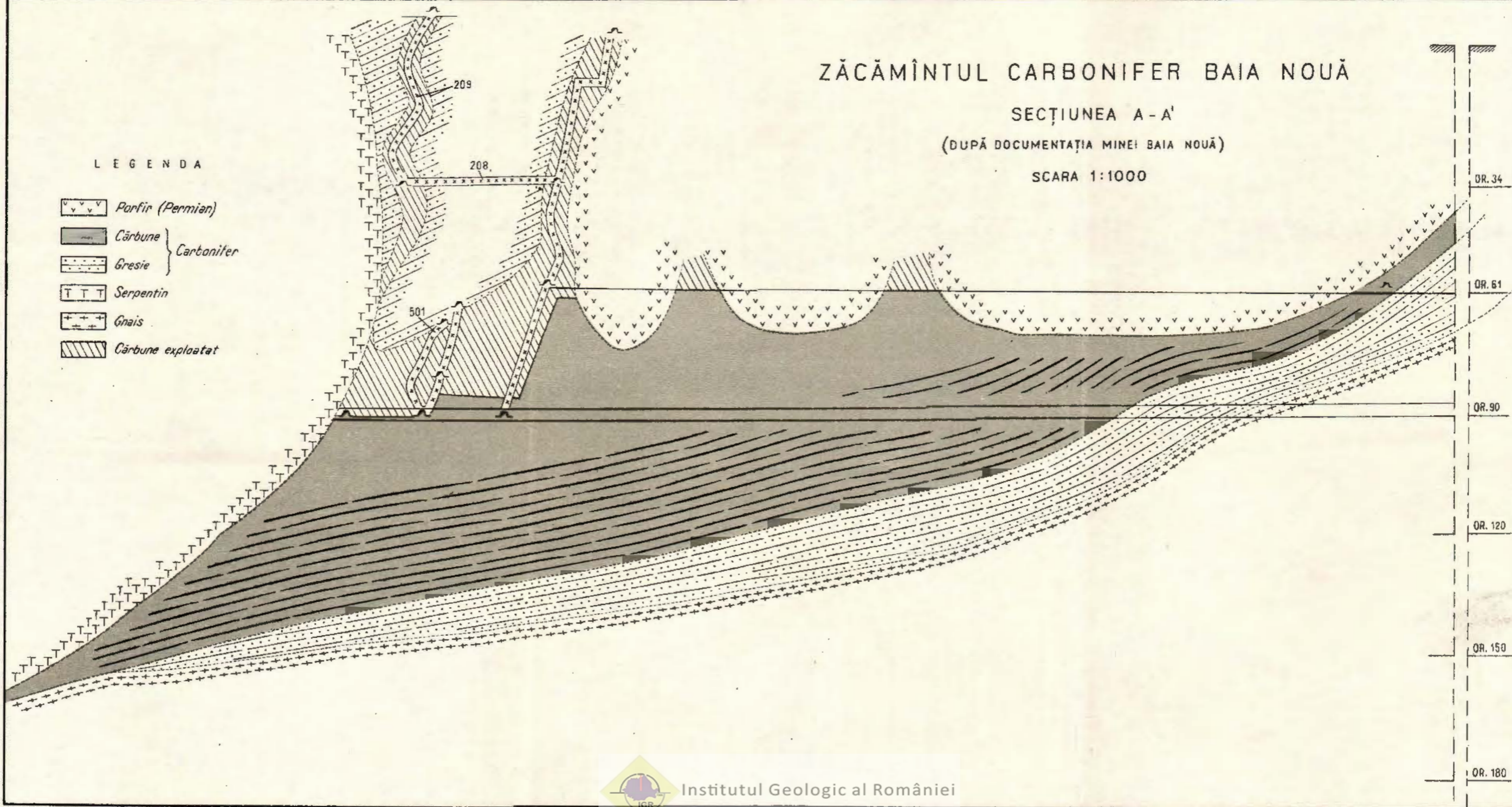
SECȚIUNEA A-A'

(DUPĂ DOCUMENTAȚIA MINEI BAI A NOUĂ)

SCARA 1:1000

LEGENDA

- | | |
|---|-------------------|
|  | Porfir (Permian) |
|  | Cărbune |
|  | Gresie |
|  | Carbonifer |
|  | Serpentin |
|  | Gnais |
|  | Cărbune exploatat |



Institutul Geologic al României

STUDIUM ÜBER DEN METAMORPHISMUS DER KOHLEN VON BAIA NOUĂ, AUF PETROGRAPHISCHE UND CHEMISCHE ERWÄGUNGEN GESTÜTZT

VON
ION MATEESCU

(Zusammenfassung)

Zwecks Aufstellung eines petrographischen und chemischen Studiums über die Kohlen der Karbonzeit der Baia Nouă-Grube, wurden daraus Proben entnommen. Vorher wurden erst die geologischen Berichte über das Baia Nouă Becken, die Grubenarbeiten, die Kohlenflöze und die in Baia Nouă befindlichen Arbeitsplätze überprüft.

Die an der Zusammensetzung des Beckens teilnehmenden geologischen Formationen können in zwei Kategorien eingeteilt werden. In der ersten sind die kristallinen Schiefer und die Eruptivgesteine (Serpentine) vertreten, die das Grundgebirge des Gebietes bilden. Die zweite Kategorie umfasst die Sedimentgesteine und Ergussgesteine, die die Deckschicht des Grundgebirges bilden.

Die Sedimentablagerungen welche in Baia Nouă den Gegenstand des Abbaues darstellen, gehören dem Oberkarbon an. Diese Ablagerungen sind in Form einer östlich einfallenden Synklinale gefaltet, lehnen sich an die kristallinen Schiefer an und führen die Porphyrausbrüche der Permzeit, die besonders durch Quarzporphyr vertreten sind. Beim Abschluss der Karbonzeit wurde das Gebiet Svinița-Fața Mare zum Schauplatz gewaltiger vulkanischer Erscheinungen, deren Ergebnis eine Anlagerung bedeutender, vorherrschend von Quarzporphyr vertretenen Ergussgesteine war, die im unteren Perm fortsetzten.

In der Baia Nouă Zone wird die Überschiebung der Serpentine über die kristallinen Schiefer bemerkt. Die Serpentine werden gegen Osten geschoben und überdecken Gneisse, obere Karbonablagerungen und Quarzporphyre der Permzeit.



Das Ergebnis dieser Überschiebung ist die Bildung der zusammengepressten und nach Osten geneigten Karbon- und Perm-Synklinale von Baia Nouă. In dieser Synklinale sind die oberen Karbonablagerungen und die Quarzporphyre der Permzeit zwischen kristallinen Schiefen und Serpentin eingeschlossen. Die Synklinale hat die Form einer Pyramide mit abwärts gerichteter Spitze.

Die tektonischen Bewegungen störten die ursprüngliche Form des einzigen Kohlenflözes derart, dass dieses wie in Stücken zerbrochen aussieht, welche die vier Flügel des Beckens bilden und zwar: „Dunărea“, „Francisc“, „Delia“ und „Clara“. Das Kohlenflöz weist bis zur vollständigen Auskeilung gehende Verflächungen und Verdickungen von mehreren Metern. Das Hangende des Flözes ist normalerweise von den Quarzporphyren gebildet, das Liegende hingegen besteht aus Gneissen. Nur auf dem westlichen Synklinalflügel sind im Liegenden Quarzporphyre und im Hangenden Gneisse und Serpentine zu finden. In Bezug auf Richtung, Form und Mächtigkeit des Kohlenflözes weist jeder Synklinalflügel ganz verschiedenartige Kennzeichen auf.

1. ERGEBNISSE DIE PROBEENTNAHME DER KOHLEN BETREFFEND

Im ganzen wurden 126 Proben für das petrographische Studium und 13 Mittelproben für die chemische Analyse der Kohlen entnommen. Alle Stellen von denen Proben entnommen wurden, sind bis ins Kleinste beschrieben und gleichzeitig in die allgemeine Karte, im Masstab 1:1000, der Grube Baia Nouă eingetragen. Eine der 13 Mittelproben für die chemische Analyse wurde aus dem Coșarnița-Tal, Punkt Cucuiova, entnommen. Alle anderen Proben beziehen sich auf die Grube Baia Nouă.

2 ERGEBNISSE DIE PETROGRAPHISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER KOHLEN BETREFFEND

Das makroskopische Studium zeigt folgendes:

Die Kohle von Baia Nouă hat eine aschgraue-schwarze Farbe und weist in einigen Fällen einen metallischen Glanz auf, so wie er beim Anthrazit zu bemerken ist. Die Reibungsflächen sind sehr häufig. Die Schichtung ist selten deutlich und in diesem Fall ist ein Wechsel glänzender und halbgänzender Streifen und endlich anderer mit mattseidigem Aussehen zu unterscheiden. Die Kohle lässt schwarze Spuren auf einer Porzellanplatte und schwarzen Staub auf den Händen. Das Vorhandensein grosser Fusitmengen macht sich sofort fühlbar.



Die Kohle aus dem Flügel „Dunărea“ ist sehr mürb, während die Kohle anderer Flügel kompakter ist. Viele Kohlenstücke erzeugen ein starkes Aufbrausen mit HCl.

Der obere Teil des Kohlenflözes im Flügel „Dunărea“ besteht aus einer härteren, schwereren, matten Kohle. Diese führt den örtlichen Namen „brontovină“.

Die Kohle des Flügels „Francisc“ weist viele, ungleichförmig verteilte taube Zwischenlagen auf. In der Nähe des Serpentin ist die Kohle sehr zertrümmert. Bei einem Entfernen von dem Kontakt mit dem Serpentin in der Richtung des Hauptschachtes kann bei dem Flügel „Francisc“ im allgemeinen von einer Verbesserung der Kohlenqualität gesprochen werden.

Die Erforschung des Kontaktes zwischen Kohle und Porphyry führte zu der Schlussfolgerung dass hier makroskopisch keine Koksbildung oder Spuren von Aschen bemerkt werden konnten.

Die in der Zone Cucuiova aus den Halden ehemaliger Arbeitsplätze entnommenen Kohlenproben haben dasselbe makroskopische Aussehen wie die Kohlen von Baia Nouă. Auch in diesen Proben ist die aschgraue-schwarze Farbe und ganz besonders die grosse Fusitmenge zu bemerken.

Das mikroskopische Studium zeigt folgendes :

a) Die glänzenden Streifen stellen einen nichtstrukturellen Vitrit (Collinit) dar.

b) Die halbglänzenden bis matten Streifen stellen einen heterogenen Bestandteil dar, man könnte sagen ein aus einer vitritischen Masse gebildetes Agglomerat, worin verschiedene Einzelheiten eingeschlossen sind : kleine Fusinit-oder Halbfusinitbruchstücke, Zellenwände, Megasporen, Sklerotien usw. Dieser Bestandteil wurde Agglomeratmasse benannt und stellt wahrscheinlich den ehemaligen Durit dar.

c) Die Zonen mit mattseidigem Aussehen stellen Fusinit-und Halbfusinitbruchstücke dar.

Der Vitrit ist strukturlos (Collinit). Die Breite der Vitritstreifen schwankt zwischen 1 mm und 1 cm. Deren Länge erreicht 2—3 cm. Die Grenzen zwischen den glänzenden und den matten Streifen sind nicht gerade, sondern weisen viele Unregelmässigkeiten auf.

Beim Flügel „Dunărea“ ist der Vitrit von unzähligen mit Kalziumkarbonat angefüllten unregelmässigen Spalten durchzogen. An vielen Stellen ist der Vitrit derart zertümmert, dass er in sehr kleine Stücke verwandelt ist, die ihrerseits im Kalziumkarbonat eingeschlossen sind. Die Häufigkeit der erwähnten Spalten erklärt die betonte Rissigkeit der Kohle im Flöz „Dunărea“. In den anderen Flügeln sind die Spalten in der Kohle



seltener und in vielen Fällen weisen die Kohlen gar keine Spur von Spalten auf.

Im Flügel „Dunărea“, Horizont 34, wo das Flöz verflächt ist und die Kohle unmittelbar mit dem Porphyrit in Berührung kommt, weist der Vitrit manchmal unregelmässige, grössere oder kleinere Hohlräume auf, oder er hat ein poröses Aussehen.

Die Agglomeratmasse stellt ein aus einer vitrinitischen Grundmasse gebildetes Agglomerat dar, worin kleine Fusinit- oder Halbfusinitbruchstücke, Zellenwände, Megasporen, Sklerotien eingeschlossen sind. Die Breite dieser Streifen schwankt zwischen 3–10 mm. Bei einigen Proben ist in dieser Agglomeratmasse, neben der vitrinitischen Grundmasse, auch eine opake Grundmasse (Mikrinit) zu bemerken. Einige Anschliffe veranschaulichen den Zersetzungsgrad des pflanzlichen Materials. In einer vitrinitischen Masse, ohne jeglicher Spur von Struktur, sind unzählige, verschiedenartigst geformte Einzelheiten eingeschlossen. So können Bruchstücke bemerkt werden die an Xilite erinnern, d.h. ineinandergeschobene Holzstücke mit Struktur, einzelne mit Humusgel angefüllte holzige Zellen, Sklerotien, Fusinit- und Halbfusinitbruchstücke. In der Agglomeratmasse sind manchmal auch Megasporen zu bemerken.

Die häufigen, im Vitrit bemerkten Spalten, insbesondere im Flügel „Dunărea“, dringen auch in die Agglomeratmasse, jedoch in geringer Anzahl ein.

Fusit spielt in der Zusammenstellung dieser Kohlen eine sehr bedeutende Rolle. Es kann angenommen werden, dass die Kohlenlagerstätte von Baia Nouă die fusitreichste Kohle Rumäniens darstellt. Fusit ist durch die zwei Varietäten: Fusinit und Halbfusinit dargestellt und tritt in der Kohle in Form grosser bis kleiner Zellentrümmer (Fusitnadeln) auf. Die grossen Fusitbruchstücke haben z.B. Dimensionen von 2,5/1 cm, 2,5 cm/6 mm, 15 mm/3 mm, 20 mm/2 mm. Oftmals sind die Fusitbruchstücke nebeneinander angeordnet oder sie sind ineinander geschoben.

Die wichtigsten Kennzeichen des Fusits dieser Kohlen sind folgende:

a) Meistens sind die Fusitzellen zertrümmert und mit Kalziumkarbonat imprägniert. Auch Schwefelkies imprägniert die Fusitzellen, jedoch in einer geringeren Masse. Oft sind kleine, von der Zertrümmerung eines grösseren Bruchstückes herkommende Fusitstücke in dem Kalziumkarbonat eingeschlossen.

b) Viele Fusitbruchstücke weisen starke Wellungen auf. Diese sind die Folge der Umwandlungsbedingungen des pflanzlichen Materials, das zur Bildung des Fusit geführt hat.



c) Da die Fusitzellen fast immer mit Kalziumkarbonat imprägniert sind, geht hervor dass es sich um die Abart harter Fusit handelt.

3. ERGEBNISSE DAS BILDUNGSMATERIAL DER KOHLE BETREFFEND

Die Zellenstruktur des Fusit weist keine grossen Verschiedenheiten auf. Besonders oft wiederholen sich die den Cordaiten und Calamiten angehörende Strukturen. Erstere zeichnen sich durch das Vorhandensein der Interzellularräume aus, während letztere sich durch eine Anzahl, den Jah-resringen ähnliche Zonen auszeichnen. Zu diesen kommen noch die, den Pteridophiten angehörenden Strukturen mit Treppentracheiden hinzu.

4. ERGEBNISSE DIE UMWANDLUNGSBEDINGUNGEN DES PFLANZLICHEN MATERIALS BETREFFEND

Das Vorhandensein so grosser Fusitmengen zeigt dass sich die Lagerstätte in einem Torfmoor mit Abfluss gebildet hat. In einem solchen Torfmoor befand sich das pflanzliche Material, das ohnehin schon den Umwandlungsprozessen unter Wasser unterworfen war, oft über der Grundwas-seroberfläche, was dazu beitrug dass die Umwandlung des Materials im Kontakt mit der Luft (Fusitisierung) eine wichtige Rolle spielte. Das pflanzliche Material, das bereits den Beginn der Gelifierung erlitten hatte, wurde unter diesen Verhältnissen auch einer Fusitisierung unterworfen; dies erklärt die Anwesenheit strukturloser Bruchstücke, oder solcher mit einer schwachen Zellenstruktur, die ein sehr schwaches Relief und eine dem Fusit (Halbfusinit, Mikrinit) ähnliche Farbe haben. Die häufigen an der Struktur des Fusinit bemerkten Wellungen beweisen, dass die Fusitbildung in einem trockenen Medium stattgefunden hat.

Bituminöse Bildungselemente. Der starke Metamorphismus der Kohlen von Baia Nouă führte dazu dass die bituminösen Bildungselemente der Kohle nur sehr schwer erhalten blieben. Das mikroskopische Studium konnte jene bituminösen Körper, die in den Kohlen mit einem geringen Inkohlungsgrad sehr leicht bemerkt werden können (Kutikulen, Harze, Korkzellen) nur in ganz geringem Masse hervorheben. Megasporen und Sklerotien konnten mit Bestimmtheit festgestellt werden.

Megasporen. In den Kohlen von Baia Nouă wurden dem Oberkarbon eigene Megasporen hervorgehoben. Diese gehören der Gruppe *Apiculati* der Art *Triletes* REINSCH an. Die erwähnten Sporen bilden eine sphärische Tetrade und weisen sphärische oder konische Auswüchse auf. In den meisten Fällen sind die Sporen plattgedrückt und viele davon weisen Wellungen auf. In den meisten Fällen sind die Megasporen in Stücke



gebrochen. Ihre Farbe im reflektierten Licht ist jener des Vitrinit, in welchem sie eingeschlossen sind, sehr ähnlich und deshalb können sie vom Vitrit nur mit grösster Aufmerksamkeit unterschieden werden.

Sklerotien. Die Überreste ehemaliger Pilze sind in diesen Kohlen sehr häufig und zugleich für das Karbonalter der Kohle charakteristisch. Diese Einzelheiten haben den verschiedenen, von der Kohlenmasse erlittenen Umwandlungen gegenüber eine ganz bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit. So erklärt sich auch ihr Vorhandensein, sowie die Möglichkeit sie auch in der Kohle mit dem stärksten Inkohlungsgrad zu unterscheiden.

Die Sklerotien der Kohlen von Baia Nouă haben eine charakteristische Form : rund oder elliptisch, mit vielen Einzelheiten, die eine Anzahl, den Gehirnwindungen ähnliche Ornamentierungen ergeben. Deshalb werden sie „Sklerotien mit Einschnitten“ („Kerbensklerotien“) genannt. Werden diese Sklerotien durchschnitten, ist eine feine, manchmal mit Schwefelkies imprägnierte Struktur zu bemerken.

Ausser diesen, den Kohlen des Karbons eigene Sklerotien, gibt es auch noch andere Arten von Sklerotien : einzellige, mehrzellige, ohne dass diese charakteristische Sklerotien darstellen. Unter diesen treten halbmondförmige Sklerotien auf, welche jedoch Einschnitte der dem Karbon eigenen Sklerotien aufweisen.

Interessant ist die Anwesenheit eines Fusit in dessen Struktur eine grosse Anzahl verschiedenartigster Sklerotien eingeschlossen sind. Gewöhnlich sind diese Einzelheiten entweder in der Agglomeratmasse oder im Vitrit enthalten.

Folglich wurden in der Kohle von Baia Nouă nur den Kohlen des Karbons eigene „Sklerotien mit Einschnitten“ („Kerbensklerotien“) hervorgehoben. Diese Sklerotien sind dem Kohlenmetamorphismus gegenüber sehr widerstandsfähig.

Harze. Das mikroskopische Studium hat oft runde oder elliptische, den Harzkörpern ähnliche Körner hervorgehoben. Dennoch konnte nicht ganz genau festgestellt werden ob die bemerkten Einzelheiten Harzkörner oder andere Einzelheiten darstellen zB. holzige mit Humusgel getränkte Zellen, Sklerotien, usw. Unter diesen konnte ein elliptischer Körper mit Einschnitten an den Rändern gesehen werden, so wie dies manchmal bei den Harzen tertiärer Coniferen bemerkt wird.

Die Schwierigkeit der Bestimmung der Harze in diesen Kohlen ist unzweifelhaft durch die starken, von den Kohlen erlittenen Umwandlungen zu erklären, die zu einer Homogenisierung der Kohlenmasse geführt haben.



Mikrosprünge in der Kohle. Der Einfluss der tektonischen Bewegungen auf die Kohlen kann im mikroskopischen Studium durch das Vorhandensein zahlreicher Mikrosprünge bemerkt werden. Ihre grosse Häufigkeit übertrifft viel die in anderen Lagerstätten unseres Landes bemerkte. Die meisten in der Kohle befindlichen Einzelheiten sind von diesen Mikrosprüngen zerschnitten und verschoben. Nicht einmal die Fusitbruchstücke blieben davon verschont. Die erwähnten Mikrosprünge geben uns Angaben über die heftigen, von diesen Kohlen erlittenen tektonischen Beanspruchungen.

Mineralische Substanzen in der Kohle. Das Kalziumkarbonat. In den meisten Fällen erlitten der Fusit und der Vitrit der Kohlen von Baia Nouă eine starke Imprägnierung mit Kalziumkarbonat. Der Fusit erlitt eine fast vollständige Imprägnierung seiner Zellen, während beim Vitrit das Kalziumkarbonat durch die sehr häufigen Spalten dieses Bestandteiles eindrang. An vielen Orten ist der Vitrit und der Fusit vollständig zertrümmert und die Bruchstücke die sich daraus ergaben sind im Kalziumkarbonat eingeschlossen. Eben das Vorhandensein einer starken Imprägnierung der zertümmerten Kohle mit Kalziumkarbonat erklärt die Anwesenheit in der gewöhnlichen Kohle mattbrandig aussehender unter dem örtlichen Namen „brontovină“ bekannte Kohleneinschlüsse.

Im Flügel „Francisc“, Horizont 90, wurden bei einer Probe sehr schwere, nur aus Kalziumkarbonat zusammengesetzte Anschliffe, in denen Zellenwände eingeschlossen sind, bemerkt. Die Zertrümmerung der Zellenstrukturen ist keine Folge ihrer Imprägnierung mit Kalziumkarbonat. Eher muss in Betracht gezogen werden, dass dieses bereits zertrümmerte Material von mineralischen Lösungen überschwemmt wurde.

Schwefelkies. Einige Fusitbruchstücke weisen Zellen auf die teilweise mit Schwefelkies imprägniert sind. Im Querschnitt des Holzes tritt Schwefelkies in Form runder Körner auf. Im Längsschnitt tritt Schwefelkies in Form von Ellipsen und Stäbchen auf. Epigenetischer, durch die Spalten des Vitrits eingedrungener Schwefelkies wird nur in seltenen Fällen bemerkt.

Folglich geht hervor dass Schwefelkies in der Kohle von Baia Nouă in kleinen Mengen aufgefunden wird, manchmal die Fuzitzellen imprägnierend.

Die Entstehung des Schwefelkieses. Der kleine Schwefelkiesgehalt in einer Kohle mit so grossem Prozentsatz von Fusit, bildet eine Tatsache die gelegentlich des petrographischen Studiums auch bei anderen Kohlenab-



lagerungen bemerkt werden konnte. So ist bei der liasischen Kohle von Anina (Banat) mit einem grossen Fusitgehalt, die Menge des Schwefelkieses auch sehr klein. Dasselbe kann auch bei den liasischen Kohlen von Codlea-Vulcan bemerkt werden. Dagegen fehlt den Kohlen des Valea Jiului Beckens der Fusit fast gänzlich, während der Schwefelkiesgehalt sehr gross ist.

Die Schlussfolgerung die sich daraus ergibt ist, dass nicht nur der Fusitgehalt sondern auch die Art und der Gehalt an mineralischen Substanzen mit den Bildungsbedingungen der Kohlenflöze in unmittelbarer Verbindung stehen. Dort wo sich das Kohlenflöz in feuchten Verhältnissen bei vollständiger Absonderung vom Kontakt mit der Luft gebildet hat, fand die Bildung eines feinkonkretionären Schwefelkieses statt; Fusit hingegen konnte sich nicht bilden. Dort jedoch wo das pflanzliche Material oft über dem Wasserspiegel blieb, erlitt es eine Fusitisierung. Schwefelkies hingegen konnte sich nicht bilden.

Sphärosiderite, Quarzkörner, Ton. Ausser Kalziumkarbonat und Schwefelkies, können in der Kohle noch Sphärosiderite, Quarzkörner und Ton bemerkt werden. Die Sphärosiderite treten in Form runder Körner mit gewissen Einschnitten an den Rändern und mit aschgrauer Farbe im reflektierten Licht auf. Quarz tritt auch in Form eckenloser, ein starkes Relief aufweisender Körner auf. In einer der Flächen können makroskopisch mattaussehende Zonen bemerkt werden, die Sphärosiderite darstellen. Ihre Ausmasse betragen 2—3 mm und ihre Ränder weisen Unregelmässigkeiten auf. In den Sphärosideriten sind sehr kleine Bruchstücke einer Kohlenmasse und kleine Schwefelkieszonen eingeschlossen.

Die in der Kohle eingeschlossene tonige Masse enthält sehr kleine Einzelheiten, Zellenwände, dünne Fasern, feinzellige zertrümmerte Strukturen.

5. ERGEBNISSE DIE CHEMISCHE ANALYSE DER KOHLE BETREFFEND

Die Ergebnisse der chemischen Analyse der 13 chemischen Proben sind sowohl auf die Laboratorprobe als auch auf den Brennstoff bezogen.

Ergebnisse der Analyse auf die Laboratorprobe bezogen. — Die hygroskopische Feuchtigkeit schwankt zwischen 1,05—2,0%, mit Ausnahme der aus dem Flügel „Dunărea“, Horizont 34, Abbau 631, entnommenen Probe, wo die Schicht verflächt ist und wo der Wert des hygroskopischen Wassers 8% beträgt. Der Aschengehalt schwankt zwischen 7,15—26,65%. Die flüchtigen Bestandteile schwanken zwischen 8,3—11,95% mit



Ausnahme obenerwähnter Probe, bei welcher der Prozentsatz an flüchtigen Bestandteilen nur 3,2 % beträgt.

Der fixe Kohlenstoff schwankt zwischen 60,15 — 80,7 %, Kohlenstoffdioxid zwischen 0,2 — 2,15 % und der Koks hat einen Wert zwischen 85,0 — 88,5 %. Bei allen Proben ist der erzielte Koks wegen dem sehr hohen Fusitgehalt, pulverförmig.

Was die Elementaranalyse betrifft sind die Ergebnisse wie folgt :

Kohlenstoff weist Werte zwischen 63,6 — 83,15 %, Wasserstoff schwankt zwischen 1,3 — 3,7 %, Sauerstoff zwischen 0,85 — 3,25 % und Stickstoff zwischen 0,7 — 1,15 %.

Brennschwefel und Gesamtschwefel weisen sehr kleine Werte auf und zwar : Gesamtschwefel schwankt zwischen 0,4 — 0,65 % und Brennschwefel zwischen 0,3 — 0,6 %.

Der obere Heizwert weist Werte zwischen 5921 — 7847 Kcal/kg auf, und der untere zwischen 5745 — 7655 Kcal/kg.

Was die Asche, auf wasserfreie Kohle (bei 105° C getrocknet) bezogen betrifft, schwanken die Werte zwischen 7,25 — 27,05 %.

Ergebnisse der Analyse auf den Brennstoff bezogen. — Mit Ausnahme der aus dem Flügel „Dunărea“ entnommenen Probe, Horizont 34, Abbau 631, wo das Flöz verflächt ist und der Inhalt an flüchtigen Bestandteilen 4,15 % beträgt, schwankt der Inhalt an flüchtigen Bestandteilen für die anderen Proben zwischen 11,0 — 14,85 %.

Das fixe Kohlenstoff schwankt zwischen 85,4 — 95,85 %, Kohlenstoff zwischen 90,9 — 95,9 %, Wasserstoff zwischen 1,7 — 4,45 %, Sauerstoff zwischen 1,1 — 3,6 % und Stickstoff zwischen 0,75 — 1,35 %.

Der Brennschwefel weist Werte zwischen 0,4 — 0,65 % auf.

Der obere Heizwert zeigt Werte zwischen 8138 — 8712 Kcal/kg und der untere zwischen 8046 — 8482 Kcal/kg.

Was die Probe aus dem Ausbiss aus dem Coșarnița-Tal (Cucuiova) betrifft, zeichnet sich diese durch einen sehr grossen Aschengehalt aus und zwar 46,15 % auf die Laboratorprobe bezogen und 51,3 % auf die wasserfreie Kohle bezogen. Die analysierte Probe stellt einen steinkohligen Brandschiefer dar.

6. ERGEBNISSE DEN INKOHLUNGSGRAD DER KOHLE BETREFFEND

Die Kohle von Baia Nouă weist eine, einer stark metamorphosierten Steinkohle charakteristische petrographische Zusammenstellung auf. Der fortgeschrittene Umwandlungsgrad der Kohle geht aus folgenden Erwägungen hervor.



a) In seiner Gesamtheit ist der Vitrit der Kohle strukturlos; somit stellt er ein Collinit dar. Gleichzeitig nimmt er eine dem Fusit annähernde weiss-gelbliche Farbe an.

b) Die bituminösen Körper (Kutikulen, Harze, Korkzellen) wurden derart verwandelt, dass sie nicht mehr erkennbar sind. Nur die Megasporen und Sklerotien können noch ihrer Form nach bestimmt werden. Die Megasporen sind so stark verwandelt, dass sie kaum noch von dem Vitrit in dem sie eingeschlossen sind unterschieden werden können.

c) Die erwähnten Umgestaltungen erklären den, dem Anthrazit charakteristischen starken Glanz der Kohle, der stellenweise ein metallisches Aussehen annimmt.

d) Die chemische Analyse der Kohle stellte einen geringen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen fest, der zwischen 11,0 — 14,85% schwankt, einen hohen Karbongehalt der zwischen 90,9 — 95,9% schwankt, einen geringen Sauerstoffgehalt der zwischen 1,1 — 3,6% schwankt und einen Wasserstoffgehalt zwischen 1,7 — 4,45%.

Alle diese Feststellungen und Angaben kennzeichnen die Kohle von Baia Nouă als eine anthrazitische Steinkohle.

Um die Lage der Kohlen von Baia Nouă auf der Stufe des Inkohlungsprozesses besser hervorzuheben und um die von den erforschten Kohlen erlittenen Umwandlungen besser sehen zu können, wurde eine Tabelle aufgestellt, die mit den, auch in anderen erforschten Kohlenlagerstätten verschiedenen geologischen Alters und Inkohlungsgrades unseres Landes erzielten Ergebnissen vervollständigt wurde. Die Kohlenlagerstätte wurden in der Tabelle nach der Zunahme des Inkohlungsgrades eingetragen und für die Kohlen jedes Flözes werden die Kennzeichen der petrographischen Bestandteile angegeben. Die Prüfung dieser Tabelle führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

a) Mit der Zunahme des Inkohlungsgrades findet ein allmähliches Verschwinden der Zellenstruktur des Vitrits statt. Diese Veränderung geht bis zum vollständigen Verschwinden der Struktur. Die Farbe des Vitrits verändert sich allmählich im reflektierten Licht von aschgrau bis zu einer, für den Anthrazit von Schela sehr betonten weissgelblichen Tönung.

b) Die bituminösen Körper die gewöhnlich im Durit und im Clarit enthalten sind (Korkzellen, Kutikulen, Harze, Sporen) widerstehen dem Inkohlungsgrad bis zu einer gewissen Grenze, wonach sie zu verschwinden beginnen. Die ersten bituminösen Elemente die verschwinden sind die Korkzellen (suberinisierte Gewebe). Es folgen die Kutikulen, die Sporen, die Harze. Die Sklerotien bleiben bis zu dem grössten Inkohlungsgrad erhalten.



c) Für die Kohlen Rumäniens befindet sich der Punkt bei welchem das vollständige Verschwinden der bituminösen Körper stattfindet, zwischen der liasischen Kokssteinkohle von Anina und der liasischen Magerkohle von Doman. Gleichzeitig mit dieser Veränderung findet das vollständige Verschwinden der Zellenstruktur des Vitrits statt. Die in der Steinkohle von Baia Nouă gefundenen Sporenreste weisen eine Vitritisierung derselben auf.

7. ERGEBNISSE DIE URSACHE DES METAMORPHISMUS DER KOHLEN VON BAIJA NOUĂ BETREFFEND

Wenn wir die Ursachen analysieren die den Metamorphismus der Kohlen von Baia Nouă verursacht haben, müssen wir in erster Reihe an tektonische Ursachen denken. Gelegentlich der Beschreibung der betreffenden Tektonik sah man, dass die Serpentine von Westen gegen Osten geschoben wurden darunter sind Gneisse, obere Karbonablagerungen und permische Quarzporphyre eingeschlossen. Das Ergebnis dieser Überschiebung ist die Bildung der zerstückelten und gegen Osten geneigten Karbon- und Permsynklinale von Baia Nouă.

Vom petrographischen Standpunkt tritt der auf die Kohle von Baia Nouă ausgeübte Einfluss des Faltungsdruckes durch folgende Einzelheiten in Augenschein :

a) Die Reibflächen sind bei dieser Kohle sehr häufig; deswegen kann die Schichtung dieser Kohlen nur sehr schwer bemerkt werden.

b) An vielen Stellen, besonders im Flügel „Dunărea“ ist der Vitrit stark zertrümmert und mit Kalziumkarbonat getränkt. Selbst wenn der Vitrit nicht zertrümmert ist, ist er von zahllosen Spalten durchzogen.

c) Der Einfluss der tektonischen Bewegungen auf die Kohlen kann im mikroskopischen Studium durch das Vorhandensein zahlreicher Mikrosprünge bemerkt werden. Die Häufigkeit derselben überschreitet um vieles jene die bei anderen Kohlenlagerstätten unseres Landes bemerkt wurden. Die meisten Einzelheiten sind von diesen Mikrosprünge zerschnitten und verschoben. Nicht einmal der Fusit blieb von diesen Mikrosprünge verschont.

Aber neben den dynamometamorphen Veränderungen hat noch eine andere Ursache an dem Metamorphismus der Kohle beigetragen und zwar die kontaktmetamorphen Veränderungen. Dieser Einfluss kann an jenen Stellen wo die Kohle mit dem Porphy in unmittelbare Berührung kommt bemerkt werden. Dieser Einfluss konnte im Flügel „Dunărea“, Horizont 34, Abbau 631, wo das Kohlenflöz verflächt auftritt, (0,50 m



mächtig) und unmittelbar vom Porphyr bedeckt ist, am besten bemerkt werden.

Vom petrographischen Standpunkt aus, weist die an dieser Stelle befindliche Kohle folgende unterschiedliche Kennzeichen auf :

a) Der Glanz der Kohle hat eine beim Anthrazit bemerkbare ähnliche metallische Tönung.

b) Das mikroskopische Studium der Kohle zeigt dass bei den von diesem Punkt entnommenen Proben der Vitrit manchmal unregelmässige zellenartige Räume oder ein poröses Aussehen aufweist. Die Hohlräume im Vitrit haben eine unregelmässige und ungleiche Form : einige davon sind grösser, andere kleiner. Zugleich ist der Vitrit mit feinen mineralischen Substanzen getränkt. Das poröse Aussehen oder die Hohlräume in der Kohle wiederholen sich in allen aus diesem Profil entnommenen Proben.

Die Ergebnisse der chemischen Analyse ergaben, dass sich die aus diesem Punkt entnommene Probe sehr von den anderen unterscheidet. Tatsächlich, während der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen für die restlichen Proben zwischen 11,0 — 14,85 % schwankt, hat die Probe aus dem erforschten Punkt einen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 4,15 %. Der Karbongehalt ist 95,9 %, anderen Proben gegenüber, bei denen der Karbongehalt zwischen 90,9 — 93,45 % schwankt. Endlich weist der Sauerstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgehalt dieser Probe Werte von 1,1 % — 1,7 % und 0,9 % auf, den verschiedenen Proben gegenüber, bei denen diese Werte für den Sauerstoff zwischen 1,2 — 3,6 %, für den Wasserstoff zwischen 3,75 — 4,45 % und für den Stickstoff zwischen 0,75 — 1,35 % schwanken.

Es wird erwähnt, dass die oben angegebenen Ergebnisse der chemischen Analysen auf den Brennstoff bezogen sind. Daraus geht hervor, dass der Porphyr bei seinem Absatz auf die Kohle eine hohe Temperatur aufwies, welche kontaktmetamorphe Veränderungen erzeugte. Folglich wurde die Kohle beim Kontakt mit dem Porphyr in Anthrazit verwandelt.

Als Schlussfolgerung geht hervor, dass der Metamorphismus der Kohle von Baia Nouă eine Folge der dinamometamorphen Veränderungen und der kontaktmetamorphen Veränderungen ist.



STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DIN BAZINUL CODLEA—VULCAN

193

ION MATEESCU

ABSTRACT

Petrographic Study of the Coals of Codlea-Vulcan Basin. The study of the coals from Codlea-Vulcan Basin led to the conclusion that the deposit includes a bright brown coal. The Liasic age of the coal was corroborated both by the study of fossil plants and the presence of sclerotia specific for the Lias (*Sclerotites Liasinus*). The micro lithotypes are: vitrite, clarite, fusite and in some sites a simple groundmass. Telinite contains many resins and is the main maceral. It is followed by clarite derived from cuticles and lastly fusite. The complete absence of iron sulphides is stated.

The results of the petrographic study show the presence of dry conditions beside wet conditions during the formation of these coals. Significant differences were stressed with respect to the petrographical composition of coals within the middle horizon as compared to those in the lower horizon, where in genetical allochthonous conditions have probably existed too.

TABLA DE MATERII

	Pag.
Introducere și scurt istoric	70
I. Considerațiuni generale asupra geologiei bazinului Codlea—Vulcan	71
A) Stratigrafia și tectonica bazinului	71
B) Stratele de cărbuni	78
C) Lucrările de exploatare	79
D) Resturi de plante fosile	80
II. Studiul petrografic și chimic al cărbunilor din Bazinul Codlea—Vulcan.	84
A) Studiul petrografic al cărbunelui de la Minele „1 Mai”, „Holbav” și zona nordică (Orizontul mediu al Liasicului).	84
1. Studiul macroscopic	84
2. Studiul microscopic	85
a) Vitritul	85
b) Claritul	86
c) Fuzitul	87



	Pag.
d) Componenții minerali	88.
e) Șistul cărbunos	89.
B) Rezultatele analizei chimice	90.
C) Studiul petrografic al cărbunilor din Galeria „Victoria” (Orizontul inferior al Liasicului).	91
1. Studiul macroscopic	91
2. Studiul microscopic	91
a) Vitritul	91
b) Fuzitul	92
c) Masa de bază	92
D) Comparație între alcătuirea petrografică a cărbunilor de la minele „1 Mai”, „Holbav” și zona nordică cu a acelor de la galeria de explorare „Victoria”	93
III. Concluzii	94

INTRODUCERE ȘI SCURT ISTORIC

Studiul ce prezentăm a fost executat în anul 1953 și realizarea lui a necesitat pe teren două serii de operații. Prima a fost cunoașterea raporturilor geologice ale bazinului Codlea—Vulcan, cercetarea lucrărilor miniere de exploatare și explorare, examinarea caracteristicilor stratelor de cărbune, etc. A doua serie de operații a necesitat colectarea sistematică din toate locurile de muncă a unui număr mare de probe pentru analiza petrografică și chimică a cărbunelui. Totodată au fost colectate plante fosile, care au fost determinate. Analiza materialului colectat ne arată care este alcătuirea petrografică a cărbunilor, materialul generator al lor, condițiile de transformare ale acestui material, repartiția componenților minerali. Totodată acest studiu a scos în evidență unele deosebiri între cărbunile orizontului inferior (Mina „Victoria”) și acel al orizontului mediu (Minele „1 Mai”, „Holbav” și zona nordică). Analiza chimică a stabilit variațiile conținutului de apă, cenușe, sulf, materii volatile, carbon, oxigen, hidrogen, putere calorică.

Studiul microscopic al cărbunelui de la Codlea—Vulcan s-a făcut la Laboratorul de Petrografia Cărbunilor din Institutul Geologic. Analiza chimică s-a executat la Intreprinderea de Prospekțiuni și Laboratoare.

Zăcămintul de cărbuni Codlea—Vulcan se află situat la W de localitățile Codlea și Vulcan și cuprinde în partea sa sudică satul Holbav. Punctul unde sînt plasate exploatarea de cărbuni este legat cu orașul Brașov prin șoseaua Vulcan—Codlea—Ghimbav—Brașov, în lungime de cca 25 km. Transportul cărbunilor de la Mina „1 Mai” pînă la gara Codlea se face printr-o linie normală în lungime de 8 km, care se racordează la linia ferată Brașov—Sibiu. Zăcămintul este situat într-o regiune deluroasă ce domină cîmpia Bîrsei, la marginea clinei de S a munților Perșani.



Printre primii cercetători care s-au ocupat cu geologia depozitelor mezozoice din împrejurimile oraşului Braşov trebuie amintit MESCHENDORFER (1860) apoi ŞTUR (1860) care încearcă pentru prima oară stabilirea vârstei depozitelor mezozoice de la Holbav, pe baza plantelor fosile găsite.

WACHNER inaugurează în 1913 o nouă epocă în cercetarea geologică a regiunii şi prezintă primul studiu mai documentat.

Între 1914 —1927 JEKELIUS a publicat mai multe studii referitoare la Mezozoicul din depresiunea Birsei. Prima sa lucrare executată în 1914 reprezintă o monografie foarte preţioasă a faunei liasice de la Cristian.

După această dată urmează o perioadă de întrerupere a lucrărilor geologice în regiunea Codlea—Vulcan. În anul 1952 Comitetul Geologie a început o serie de lucrări de prospecţiune geologică şi tehnico-geologică (lucrări de suprafaţă, sonde, galerii) care au dus la rezultate noi şi interesante pentru stratigrafia depozitelor mezozoice din regiune. Cu această ocazie tov. geolog A. SEMAKA (1955 — 1956) a adus contribuţii importante la cunoaşterea stratigrafiei Liasicului de la Vulcan—Codlea şi la studiul florei liasice din acest bazin (1954, 1956, 1957).

I. CONSIDERAŢIUNI GENERALE ASUPRA GEOLOGIEI BAZINULUI CODLEA—VULCAN

A) STRATIGRAFIA ŞI TECTONICA BAZINULUI

(A se vedea schiţa geologică a zăcămintului Codlea—Vulcan şi profile de interpretare prin sinclinalul Codlea—Vulcan după A. SEMAKA)

În alcătuirea bazinului Codlea—Vulcan iau parte formaţiuni ce aparţin Cristalinului, Sedimentarului şi Eruptivului.

Rocile cristalofiliene constituie fundamentul depozitelor sedimentare. Ele aparţin la două faciesuri deosebite, anume :

Şisturile de tip *Leaota*. Acestea aflorază la zi în partea estică a sinclinalului şi sînt constituite din şisturi micacee, cloritoase, cloritoase-sericitoase, cloritoase-talcoase. Subordonat apar micaşisturi sau vinişoare fine de cuarţ interstratificat sau de injecţie. Şisturile de tip *Leaota* sînt puternic cutate şi faliat.

Şisturile de tip *Cumpăna* sau *gnaisele de Holbav*. Ele sînt alcătuite din *paragnaise biotitice*, *paragnaise cu epidot*, micaşisturi cu granaţi, amfibolite cu augit, biotit sau granat, pegmatite, etc. Poziţia acestei serii este în pînză de şariaj, atît peste seria de *Leaota*, cît şi peste o bună parte din rocile sedimentare.

Rocile sedimentare. Triasicul este reprezentat numai prin Triasicul mediu şi este alcătuit din calcare marnoase negre, fin stratificate în plăci



subțiri, cu intercalații subordonate de marne calcaroase cenușii până la cenușii-verzui. Toate sînt străbătute de numeroase diaclaze umplute cu calcit. Triasicul aflorează numai pe rama estică a sinclinalului mic.

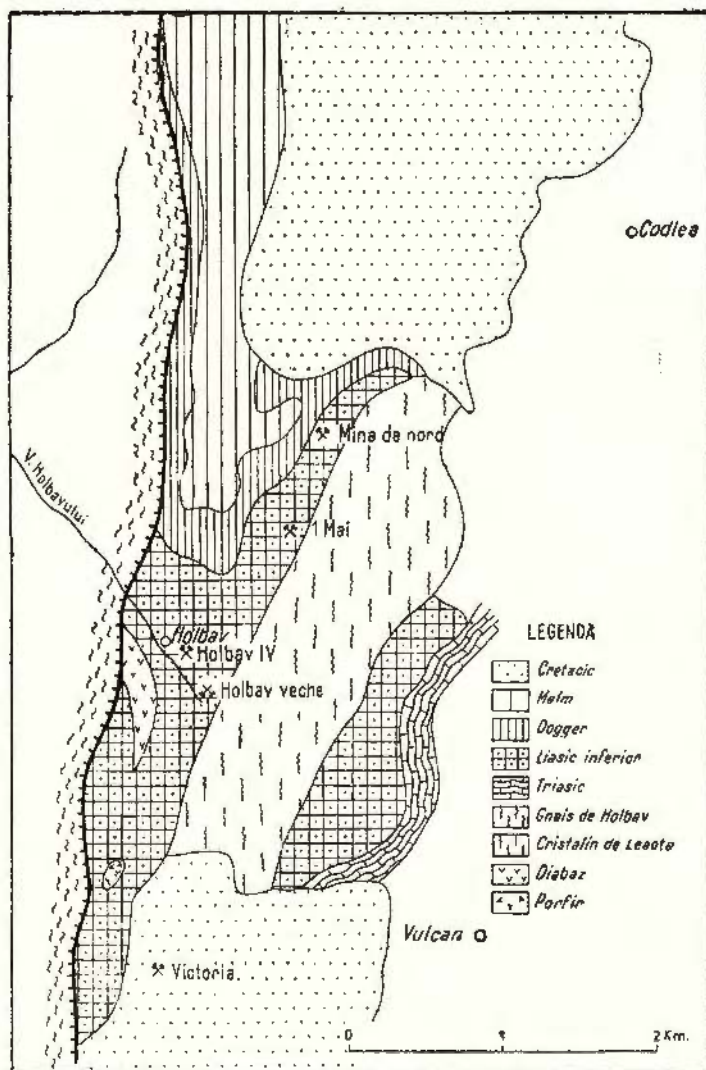


Fig. 1. — Schița geologică a zăcămintului Codlea—Vulcan (după A. SEMAKA).
 Abb. 1. — Geologische Skizze der Kohlenlagerstätte von Codlea—Vulcan (nach A. SEMAKA).

Jurasicul este bine dezvoltat în cuprinsul întregului sinclinal și reprezentat prin cele trei etaje, anume : Liasicul, Doggerul, Malmul.



Liasicul este acoperit în cea mai mare parte de depozite mai noi. El aflurează numai pe flancul estic al sinclinalului la nord de localitatea Holbav, iar la sud de această localitate pe ambele flancuri.

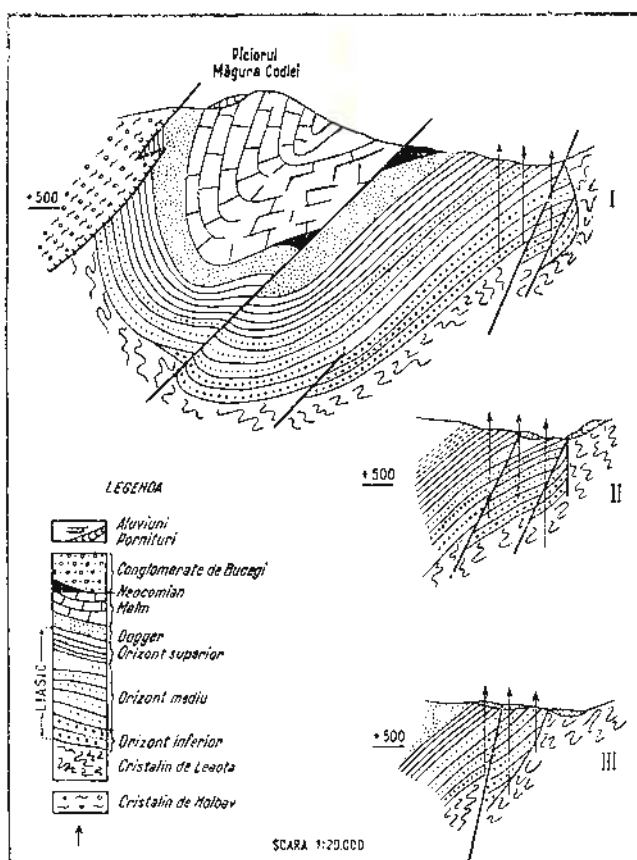


Fig. 2. — Profile de interpretare prin sinclinalul de la Codlea—Vulcan (după A. SEMAKA).

Abb. 2. — Deutungsprofile durch die Synklinale von Codlea—Vulcan (nach A. SEMAKA).

Astfel, Liasicul aflurează sub forma unei zone înguste, alungite în direcția N—S, ce poate fi urmărită numai pe flancul de E al cuvetei (valea Mămăligii, pînă la poienile Holbavului), iar de aci spre S, pînă la Valea lui Mihai pe întreaga lărgime a sinclinalului.

Prin cercetarea amănunțită a regiunii, prin studierea aflorimentelor și a lucrărilor miniere existente, cît și a profilelor de foraj, A. SEMAKA



a separat în Liasicul de la Vulcan—Codlea trei orizonturi, distincte prin caracterele lor litologice. În cele ce urmează vom face o descriere a acestor orizonturi.

a) Orizontul inferior nu aflurează nicăieri, însă a putut fi determinat datorită lucrărilor miniere și de foraj executate în cele două extremități ale cuvetei.

În partea nordică orizontul inferior este cunoscut numai în flancul estic al cuvetei principale și anume la nord de lucrările minei „1 Mai”. Acest orizont este transgresiv peste Cristalinul de Leaota din fundament și este alcătuit din calcare brecioase și brecifiate, de culoare albă-cenușie, albă-gălbuie, mai rar albă-roșietică sau lăptoasă, cimentate printr-o marnă cenușie-verde, adesea foarte calcaroasă. Fragmentele de calcar sînt angulare pînă la slab rotunjite; ele reprezintă un material mai vechi, triasic, remaniat. Depozitele descrise sînt nefosilifere și grosimea lor crește de la S spre N.

În zona centrală (Holbav) nu se cunoaște vreun echivalent al acestei formațiuni.

În partea cea mai sudică a sinclinalului, în zona cunoscută sub numele de „Victoria”, lucrările miniere, și mai ales cele de foraj, executate de Comitetul Geologic, au permis identificarea unei serii sedimentare, a cărei poziție se poate aprecia numai datorită existenței în acoperișul ei a ceea ce s-a denumit orizontul mediu al Liasicului din regiune. Aci însă, așa numitul orizont inferior este reprezentat printr-o serie predominant pelitică, alcătuită dintr-o alternanță de material argilos și, cu totul subordonat, grezos.

Argilele au o culoare cenușie deschisă pînă la cenușie închisă negricioasă și ele constituie peste 60% din grosimea depozitelor. Cele mai adeseori ele sînt compacte și destul de dure; numai în puține nivele se observă un material argilos mai friabil. Gresile au de obicei o culoare mai deschisă decît a argilelor, bobul lor este destul de heterogen, de la foarte fin pînă la grosier. Ele sînt puternic micacee și conțin aproape întotdeauna fine pelicule argiloase.

În aceste depozite se mai întîlnesc și trei nivele cu lentile de cărbuni de grosimi foarte variabile. Nivelul mijlociu pare a conține intercalații lentiliforme de cărbune ceva mai curat, a căror grosime atinge uneori peste 1m. Nivelul inferior și cel superior conțin lentile cu material cărbunos impur, argilos, a căror grosime nu depășește cîțiva decimetri.

Grosimea medie a depozitelor atribuite acestui orizont este de cca 125 m în dreptul minei Victoria. Ea scade rapid către N pînă ce orizontul inferior dispăre aproape complet.



b) Orizontul mediu este bine cunoscut atît din puţinele aflorimente de la N de Holbav, cît mai ales din numeroasele lucrări miniere şi de foraj, executate în regiune. Acest orizont se situează imediat peste calcarele brecioase sau argilele orizontului inferior şi aflorează în flancul estic începînd din valea Mămăligii, iar de la Poienile Holbavului spre S, pe toată întinderea sinclinalului.

El este alcătuit dintr-o alternanţă monotonă de gresii şi argile, toate de culoare cenuşie, cenuşie închisă sau negricioasă. Gresiiile sînt de obicei cenuşii deschise pînă la cenuşii închise, mai rar negricioase. Această din urmă culoare se observă numai atunci cînd sînt bogate în elemente pelitice. Ele au o consistenţă destul de mare şi pot fi considerate compacte. Cimentul lor este de obicei calcaros sau silicios şi numai rareori este format din material fin pelitic. În aceste cazuri, consistenţa gresilor scade mult, ele fiind slab cimentate şi relativ friabile. Mai ales în partea bazală ele prezintă uneori diaclaze fine, umplute cu calcit.

Argilele sînt cele mai adeseori de culoare cenuşie pînă la negricioasă, sau cafenie pînă la neagră. Ele sînt compacte şi bine stratificate pînă la nestratificate, foarte fine micacee pînă la puternic micacee. Există însă şi numeroase argile fine, pînă la foarte fine, cu proprietăţi refractare pronunţate. Culoarea acestora din urmă variază de la cenuşiu-albicios la cenuşiu verzui, cenuşiu, albăstrui sau cafeniu. Ele sînt puternic frămîntate şi dislocate. Se cunosc însă şi argile dure, cafenii, tari, extrem de dislocate tectonic, cu foarte numeroase oglinzi de fricţiune, cunoscute sub denumirea de „Glanzschiefer» (şist lucios).

Aspectul general al acestui orizont este foarte caracteristic. El se aseamănă cu acela al Liasicului în facies de Gresten, descris din numeroase regiuni ale ţării. Nu se pot separa decît foarte anevoios suborizonturi constante, însă, în ansamblu, se poate face o subdivizare a sa în „nivele” foarte relative ca extindere şi continuitate. De jos în sus, se pot distinge următoarele nivele :

Nivelul din culcuş, cu grosimea de cca 20 m, constă dintr-o alternanţă de argile şi gresii, nefosilifere. În partea superioară conţine o gresie microconglomeratică cu elemente grosiere, destul de caracteristică, ce pare a avea o extindere mai mare, putînd servi astfel în parte ca reper.

Nivelul cu cărbuni, cu grosimea de cca 50 — 70 m, este alcătuit dintr-o alternanţă de argile şi gresii. La bază există o gresie caracteristică cu grosimea de 2 — 3 m. Conţine mai multe lentile de cărbune, între care şi cea cunoscută sub denumirea de „stratul principal”, cu grosimi de 0,25 — 1,70 m, mai rar pînă la 6 m. În acoperişul lentilei principale există un



strat de șist lucios (Glanzschiefer), caracteristic, cu grosimea de 3 — 5 m. De asemenea apar în acest orizont, de obicei și două lentile cu extindere relativ mare, de argile refractare. Flora fosilă este bogată în acest nivel.

Nivelul din acoperiș, cu grosimea de cca 70 m, constă dintr-o alternanță de argile și gresii, în care predomină gresiile. În partea sa superioară apar lentile subțiri (0,80 m) de argile refractare. Conține resturi de plante rău conservate și nedeterminabile.

În ceea ce privește variația laterală a litofaciesurilor se remarcă de la început că, spre deosebire de orizontul inferior, orizontul mediu prezintă o constanță mai pronunțată.

Orizontul mediu se poate urmări din zona de nord pînă la galeria Victoria, prezentînd următoarele particularități :

În zona de nord, orizontul mediu este cel mai bine dezvoltat, avînd grosimea maximă. În spre sud, pe măsură ce ne apropiem de Holbav, se evidențiază o subțiere sensibilă a sa, întrucît în zona Holbav o bună parte din depozitele bazale lipsesc. Mai spre sud, lucrurile revin la normal, încît în zona Victoria este reprezentat din nou întregul orizont mediu. Numai local, partea sa superioară a început a fi supusă eroziunii.

În depozitele orizontului mediu de la Victoria și Holbav trebuie relevată prezența unor intercalații de cinerite impure—tufuri și tufite de natură diabaz-porfirică mixtă ; ele lipsesc în zona de nord.

Grosimea orizontului mediu variază între 120 — 180 m. În zona de nord, unde este complet, el atinge 150 m ; la Holbav, din cauza lipsei părții inferioare, grosimea scade la numai 50 — 70 m, pentru a atinge din nou 180 — 200 m în zona Victoria.

c) Orizontul superior se află în continuitate de sedimentare cu precedentul. Este cunoscut din mai multe aflorimente în care apare pe flancul estic al sinclinalului. Litologic, orizontul superior se aseamănă foarte bine cu cel precedent. Aci însă argilele sînt predominante, iar gresiile cu totul subordonate. Argilele au o culoare ce variază între cenușiu și cenușiu închis, mai rar negru. Ele sînt fine, foarte ușor micacee, bine stratificate și numai rar compacte. Se cunosc și cîteva lentile de argile foarte fine, cu proprietăți refractare. Gresile intercalate sînt fine pînă la grosiere, de culoare cele mai adeseori mai deschisă decît a argilelor ; ele sînt bine stratificate. Intercalațiile de gresii sînt cu totul subordonate. Totalitatea lor constituie numai un mic procent din întregul orizont. Resturi fosile nu se cunosc din acest orizont decît sub formă de fragmente de plante complet sfărîmate și nedeterminabile.



O separare pe nivele a acestui orizont este cu totul dificilă. Singurele precizări ce se pot aduce sînt următoarele :

În partea de culcuș și în partea superioară există unele lentile cu argile refractare ; în partea de mijloc, pe lângă acestea sînt și lentilele de cărbune aparținînd „nivelului superior de cărbuni”.

Este de remarcă că în zona Holbav, cca 60% din totalitatea sa sînt constituite din intercalații de tufuri și tufite de proveniență diabaz-porfirică, identice cu acelea întîlnite în orizontul mediu.

În zona Victoria, acest orizont lipsește cu desăvîrșire, fiind complet erodat. Grosimea sa este variabilă. De la N spre S, ea se modifică astfel :

	<u>m</u>
Zona de nord	80
Zona Holbav N	70
Zona Holbav S	40
Zona Victoria	0

Doggerul este reprezentat numai la jumătatea nordică a sinclinalului, începînd de la N de comuna Holbav și este alcătuit din două orizonturi. Orizontul inferior este constituit dintr-o gresie cuarțitică, de culoare galbenă-albicioasă, adesea vacuolară, cu numeroși oxizi de fier. Alcătuirea acestei gresii cuarțitice este variabilă atît pe orizontală cît și pe verticală. Înspre părțile marginale ale sinclinalului această gresie conține numeroase elemente cristaline, mai mult sau mai puțin rulate, cu dimensiuni care nu depășesc 20 mm. Grosimea acestei gresii este de cca 150 m.

Deasupra acestor gresii urmează un banc de marne argiloase roșii, cu intercalații de calcare marnoase și jaspuri. Jaspurile au formă de concrețiuni ovoide pînă la sferice turtite. Uneori apar stratiforme sau ca lentile alungite. Acest banc este atribuit Calloviului și grosimea sa nu depășește 5 — 10 m. Din cauza puternicei tectonizări acest banc de jaspuri cu caractere net distincte se laminează deseori pînă la dispariție.

Malmul se situează peste depozitele Doggerului și este cunoscut la zi din toată zona de la N de Holbav, fiind alcătuit din calcare albe-gălbui cu intercalațiuni subordonate de marne calcaroase de culoare verde-cenușie. Culoarea acestor calcare este foarte variabilă : roze, roșii sau violacee. Aspectul lor este compact, nestratificat ; ele prezintă slabe fenomene carstice.

Cretacicul este reprezentat prin două etaje și anume :

Neocomianul, cu marne verzi, uneori glauconitice, bogate în Amoniți ;

Cretacicul mediu, reprezentat prin două aspecte faciale deosebite, în N prin conglomeratele de Măgura Codlei, iar în S prin conglomeratele de Bucegi. Depozitele conglomeratice se situează transgresiv peste forma-



țiunile mai vechi, la ambele extremități ale sinclinalului. În N ele acoperă în cea mai mare parte flancul estic și centrul sinclinalului jurasic, iar în S, la Dealul Ferigei, acoperă cu desăvârșire depozitele mezozoice mai vechi, transgredind și peste amîndouă seriile de Cristalîn.

Cuaternarul este reprezentat prin terase și prin depozite recente de colmatare și aluviuni.

Rocile eruptive. Acestea sînt constituite din lave diabazice și porfirice, cu toată gama de treceri dintre ele, cît și din cineritele lor, reprezentate prin tufuri și tufite.

Tectonica. Zăcămintul are forma unui sinclinal cu lungimea de cca 12 km, dirijat SW—NE. Sinclinalul se subțiază pînă la dispariție spre S și se lărgeste treptat către N. În partea lui mijlocie, lățimea sinclinalului este de cca 1 km și de aci înspre N, lățimea lui crește mult.

Limita de W a bazinului cu Cristalînul cu gnaisuri de Holbav este o linie tectonică. În partea de S a sinclinalului, Cristalînul încăleacă puternic depozitele liasice. Începînd de la N de comuna Holbav, încălecarea este atît de puternică, încît ajunge pînă peste depozitele Doggerului, Liasicul rămînînd laminat în adîncime.

În tot lungul său, sinclinalul este tăiat de o mare linie de dislocație, de-a lungul căreia aripa estică apare mai ridicată.

Un profil transversal în zona exploatării „1 Mai”, ne înfățișează sinclinalul ca fiind puțin culcat spre E, rupt la mijloc și puternic încălecat de Cristalîn în partea de W.

Pe lângă linia de dislocație principală, s-a constatat cu ocazia lucrărilor de exploatare, existența a numeroase falii longitudinale și transversale.

B) STRATELE DE CĂRBUNI

Substanțele utile, adică cărbunele brun și argilele refractare, au dezvoltare lenticulară și sînt destul de heterogen răspîndite în orizonturile Liasicului.

În orizontul inferior se întîlnesc trei nivele cu lentile de cărbuni, de grosimi foarte variabile. Nivelul mijlociu pare a conține intercalații lentiliforme de cărbune ceva mai curat, a căror grosime atinge uneori peste 1 m. Cele două nivele extreme conțin lentile cu material cărbunos impur, argilos, cu grosimi ce nu depășesc cîțiva decimetri.

În orizontul mediu există un singur nivel cu cărbuni. Acesta conține mai multe lentile de cărbune, între care și cea cunoscută sub denumirea de „strat principal”, cu grosimi de 0,25—1,70 m, ajungînd rareori pînă la



6 m. În acoperișul lentilei principale se află un strat caracteristic de șist lucios (Glanzschiefer) în grosime de 3 — 5 m.

Nivelul superior conține în partea sa de mijloc lentilele de cărbune aparținând „nivelului superior de cărbuni”.

C) LUCRĂRILE DE EXPLOATARE

Lucrările de exploatare sînt plasate în aripa estică a sinclinalului și începînd de la N către S, ele sînt următoarele :

Lucrarea cea mai de nord constă dintr-un plan înclinat și două orizonturi de lucru (585³⁰ și 553⁸⁰). Orizontul inferior a urmărit direcțional spre SW și NE nivelul stratului principal. Spre SW s-au întîlnit vechile lucrări închise din anul 1929.

O a doua lucrare este situată ceva mai la sud și constă dintr-o galerie principală de coastă, trei planuri înclinate cu trei orizonturi, și o serie de galerii direcționale ce urmăreau stratul de cărbune și unele intercalații de argilă refractară. Prin orizontul 625 se făcea legătura cu mina „1 Mai”.

Mina „1 Mai” este cea mai mare și importantă lucrare de exploatare din regiune. Existența ei pare a data din 1872. În 1882 s-a executat din această lucrare o galerie de legătură pînă la Holbav. Mina „1 Mai” constă dintr-o galerie principală (oriz. 625), un puț de extracție pînă la oriz. 470, numeroase planuri înclinate, galerii direcționale și transversale. Principalele orizonturi de lucru sînt 650 (abandonat), 625, 516 și 470. Există și numeroase orizonturi intermediare.

La data colectării probelor de cărbune, mina „1 Mai” era deservită de o galerie de coastă, cu cota 652 la intrare. La distanța de 165 m de la intrare, galeria se ramifică. O parte a galeriei continuă spre W, către planul înclinat nr. 17, care mai înainte deservea întreaga mină, dar care acum este părăsit. O altă ramură în lungime de 80 m, merge către N, pînă la puțul de extracție 1 Mai. Puțul 1 Mai deserveste două orizonturi : orizontul 470 sau orizontul de bază și orizontul 512 sau orizontul de capăt.

Orizontul 470 sau orizontul de bază. Galeria ce pornește din acest orizont este o galerie direcțională, din care s-au făcut galerii transversale pentru cercetarea stratului de cărbune. Una din galeriile transversale avea la acea dată 170 m lungime. La început ea a străbătut Cristalinul, apoi a străpuns 80 m conglomerate tari și apoi conglomerate mai slabe. Stratul de cărbune nu fusese încă întîlnit.

O altă galerie duce la un plan înclinat cu care se urmărește deschiderea unui nou orizont, la 15 m sub orizontul 470. Planul înclinat are o lungime de 40 m pe înclinare. În continuare, galeria



ajunge într-o zonă unde se exploatează stratul principal. Înclinarea stratului de cărbune în acest punct este foarte redusă, întrucît s-a ajuns la fundul cuvetei. Acoperișul stratului este format dintr-o marnă neagră, foarte friabilă, nefosiliferă.

În orizontul 470 se lucra intens la data colectării probelor, la o galerie direcțională, care va face legătura cu mina Holbav, precum și la o galerie care va face legătura cu zona de nord.

Orizontul 512 sau orizontul de capăt. La acest orizont se lucra la o galerie care trebuia să facă legătura cu zona de nord pînă la care ar mai fi fost necesar să se înainteze încă 600 m.

O altă galerie reprezintă o galerie de cercetare și merge de la puțul 1 Mai către stratul de cărbune. Stratul principal nu a fost întîlnit, deși s-a intrat în acoperiș. Probabil că în această zonă stratul este faliat.

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 anul 1953. Toate lucrările se situiază la orizontul 700.

Mina Holbav-Sud se află la sud de comuna cu același nume. Ea reprezintă o parte a unei lucrări extrem de vechi (1838), care a fost abandonată de numeroase ori (inundată) din cauza focurilor de mină. Ea constă din două planuri înclinate ce au legătură subterană. Orizontul la care se lucrează este 675.

Mina Victoria se află la capătul sudic al sinclinalului. Lucrarea a fost începută în anul 1918, abandonată în 1920 și reluată în 1951. Actualmente constă dintr-o galerie principală transversală (oriz.750) cu două direcționale N—S (una pentru argilă refractară, alta pentru cărbune).

D) RESTURI DE PLANTE FOSILE

Resturi de plante fosile se găsesc mai frecvent într-un pachet de argile verzui, foarte compacte, bogate în intercalații de gresii, de culoare galbenă-cenușie sau roșietică, ce formează acoperișul stratului de cărbuni.

Plantele fosile colectate au fost determinate cu concursul tov. S. COTUȚIU. În cele ce urmează vom face o descriere a plantelor fosile ce au fost colectate.

Aceste plante fosile pot fi clasificate astfel :

Pteridophyte

1. *Cladophlebis denticulata* BRONGN.
2. *Cladophlebis haiburnensis* (LINDL ET HUTT)
3. *Cladophlebis Nalivkini* THOMAS
4. *Pecopteris orientalis* SCHENK.
5. *Sagenopteris Phillipsi* BRONGN.



Gymnosperme

6. *Baiera minima* (YABE ET OISHI)
7. *Taeniopteris tenuinervis* BRAUNS
8. *Taeniopteris vittata* BRONGN.
9. *Taeniopteris* sp.

1. *Cladophlebis denticulata* BRONGN. (Fig. 1, Pl. II)

Eșantionul nostru prezintă un fragment de pină cu un ax bine vizibil, de cca 1 mm, pe care sînt inserate, opus sau alterne, pinule falcate. Pinulele au lățimea de cca 6 mm și lungimea de cca 20 mm. Fiecare este străbătută de o nervură mediană, bine vizibilă pe cea mai mare parte din pinulă. Aceasta se divide spre vîrf în două nervuri secundare, care se bifurcă. Din nervura mediană iau naștere, la distanța de cca 2 mm una pe alta, nervuri secundare ce sînt simple pe o foarte mică porțiune, apoi se bifurcă în două ramuri ce se îndreaptă spre margine, aproape paralele. În cazul pinulei bazale, nervurile secundare sînt de două ori bifurcate, ceea ce reprezintă un caz mai rar.

Un alt eșantion, compus din trei fragmente de pine, prezintă nervațiunea tipică pentru specia *Cladophlebis denticulata* BRONGNART. Pinulele au lungimea de cca 13 mm și lățimea de cca 4 mm.

2. *Cladophlebis haiburnensis* LINDL. ET HUTT. (Fig. 2, Pl. I și Fig. 2, Pl. II)

Eșantionul nostru prezintă șapte impresiuni, la care axa pinei este îngustă, ceva mai mică de 1 mm. Pe ea sînt inserate pinulele, alterne sau subopuse. Pinulele au o lungime de 1,5 — 1,8 mm și o lățime de cca 4 mm. Ele sînt ușor curbate (convexe) spre vîrfurile pinei. Prezintă o nervură mediană bine marcată, din care se desprind de o parte și alta numeroase nervuri secundare, bifurcate de cîte două ori și anume: odată aproape de nervura mediană, a doua oară aproape de margine. Nervurile secundare fac și ele la rîndul lor, un unghi de cca 45° cu nervura mediană, fiind îndreptate spre apex. Apexul pinulelor este rotunjit. Marginile sînt întregi de jur împrejur.

3. *Cladophlebis Nalivkini* THOMAS (Fig. 1, Pl. 1)

Eșantionul nostru prezintă trei fragmente de pine. Din axul pinei iau naștere alternativ, pinulele, mai distanțate spre bază și mai apropiate spre vîrfurile pinei. Pinulele au o lungime de cca 12 mm și o lățime de 3 mm, iar marginea lor este dințată. Ele prezintă o nervură mediană bine vizi-



bilă, ușor sinuoasă, din care iau naștere nervurile secundare subțiri și distanțate, bifurcându-se spre marginea pinulei, cele apropiate de apex rămânând simple.

4. *Pecopteris orientalis* SCHENK.

Eșantionul cercetat reprezintă un fragment de pină primară ce posedă un rachis drept, cu lățimea de 0,3 cm, fin striat, pe care se înserează subopus și sub un unghi aproape drept pinele secundare. Acestea sînt formate dintr-un rachis subțire și aproape drept, fin striat, pe care se inseră altern și prin baza lor întreagă pinulele de formă ușor falcată și cu apexul rotunjit obtuz.

Fiecare pinulă posedă o nervură mediană ce face cu rachisul un unghi, apoi se curbează în afară, luînd o direcție dreaptă sau ușor curbată și se pierde în nervuri secundare înainte de a atinge apexul. Nervațiunea secundară nu este bine vizibilă, dar pare formată din nervuri care se bifurcă odată, la mică distanță de nervura mediană. Face parte dintre *Pteridophyta*: Filicales, Pecopteroideae.

5. *Sagenopteris Phillipsi* BRONGN. (Fig. 2, Pl. III).

Această plantă fosilă este reprezentată prin fragmente incomplete de foleole. Unele dintre ele au o formă largă, cu o margine crenulată, altele sînt scurte. Aproape de bază se observă o nervură mediană bine marcată, dar, în mod obișnuit, aceasta dispăre deasupra centrului foleolei. Din nervura mediană iau naștere nervuri secundare, care se propagă spre exterior, anastomozîndu-se în traseul lor obișnuit.

Eșantionul nostru prezintă un fragment de frunză care avea probabil o formă lanceolată. Are lățimea de cca 2 m și lungimea de cca 5 cm. Prezintă o margine ușor ondulată și o nervură mediană bine vizibilă ce se termină deasupra centrului foleolei. Din nervura mediană iau naștere nervurile secundare, care merg către margine, anastomozîndu-se în drumul lor.

6. *Baiera minima* (YABE ET OISHI)

Eșantionul cercetat reprezintă un fragment de lamină profund divizată în patru segmente subegale, mai îngustate spre bază, care se dichotomizează odată sau de două ori, dînd naștere la segmentele ultime, care sînt aproape lineare și apexul obtuz sau rotunjit. Ele au o lungime de cca 2,5 cm și o lățime de 0,3 mm. Nervațiunea nu se observă.

Face parte dintre *Spermatophyta*: *Ginkgoales*, plante cunoscute din Mezozoic.



7. *Taeniopteris tenuinervis* BRAUNS. (Fig. 2, Pl. II și Fig. 1, Pl. IV)

Cele două impresiuni găsite prezintă diferite fragmente din partea mijlocie a frunzei. Nici unul din ele nu posedă vârful sau partea bazală, totuși se poate distinge forma lanceolat-lineară. Una dintre impresiuni, mai slab vizibilă, reprezintă un fragment cu lungimea de cca 11 cm și lățimea maximă de 3,2 cm, la care se observă tendința de îngustare spre bază. Celelalte fragmente, mult mai mici, — pînă la 6 cm lungime — prezintă o lățime ce variază între 2—2,5 cm.

Toate fragmentele au nervurile fine, numeroase, transversale, puțin oblice, dichotome chiar de la bază.

8. *Taeniopteris vittata* BRONGN.

Eșantionul nostru prezintă 8 fragmente de frunză cu formă lanceolat-lineară și o nervură mediană puternică ce se îngustează treptat spre vîrf, din care iau naștere nervurile secundare ce fac un unghi aproape drept cu nervura mediană. Ele sînt de obicei simple și aproape paralele între ele. Cele trei fragmente au dimensiunile următoare : primul 2,2 cm lungime și 1 cm lățime ; al doilea 2,5 cm lungime și 0,7 cm lățime și al treilea 7 cm lungime și 1 cm lățime.

9. *Taeniopteris* sp.

Unul din eşantioane prezintă un fragment de frunză de formă lanceolat-lineară, cu o nervură mediană puternică, din care iau naștere nervurile laterale, care sînt foarte șterse și nu pot da decît indicații cu totul generale.

Al doilea eşantion prezintă un fragment de frunză rău păstrat, la care forma generală pare să fi fost lanceolat-lineară. El prezintă o nervură mediană puternică, din care iau naștere nervurile secundare fine și paralele între ele, făcînd un unghi aproape drept cu nervura mediană. Nu se poate distinge dacă aceste nervuri sînt simple sau bifurcate.

Din cele arătate rezultă că Pteridophytele au predominat față de Gymnosperme, concluzie la care ajunge și A. SEMAKA (1954, 1956, 1957) în studiile sale asupra florei fosile de la Codlea—Vulcan. Această predominanță este atribuită în bună parte condițiilor de conservare, dar ea se poate datora și asociației floristice care a existat în regiune în Liasicul inferior.

În studiile menționate, A. SEMAKA ajunge la unele concluzii pe care le redăm pe scurt în cele ce urmează :

1. Cele mai multe dintre plantele fosile cunoscute de la Vulcan—Codlea se încadrează în provincia florală euamericană, ce cuprinde actuala



Europă și America de Nord. Unele din ele își au aci punctul celei mai estice răspîndiri mondiale.

2. Punctele fosilifere cu floră liasică se încadrează destul de bine în schema pentru repartiția climei dată de KÖPPEN-WEGENER. Principalele puncte cu floră fosilă au un climat asemănător zonei cuprinsă actualmente între paralele 5° și 23°. Caracterul florei liasice de la Vulcan—Codlea, trădează un climat cald, foarte bogat în precipitații atmosferice.

3. Mulți reprezentanți ai florei fosile liasice de la Codlea—Vulcan sînt comuni și pentru zăcămintul de la Anina.

II. STUDIUL PETROGRAFIC ȘI CHIMIC AL CĂRBUNILOR DIN BAZINUL CODLEA—VULCAN

Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Codlea—Vulcan constă din două părți.

Prima parte se referă la studiul petrografic al cărbunelui exploatat la minele vechi : „I Mai”, „Holbav” și zona nordică.

Partea a doua se referă la studiul petrografic al cărbunelui din galeria de exploatare „Victoria”.

O expunere separată a rezultatelor este necesară, date fiind unele deosebiri în alcătuirea petrografică a cărbunilor.

A) STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DE LA MINELE „I MAI”, „HOLBAV” ȘI ZONA NORDICĂ (ORIZONTUL MEDIU AL LIASICULUI)

1. STUDIUL MACROSCOPIC

Cărbunele de la Codlea—Vulcan se caracterizează printr-o culoare neagră și un luciu puternic asemănător luciului de smoală. Urma lăsată de cărbune pe placa de porțelan este de culoare brun-închisă.

Cărbunele este compact. El se desface în bucăți de formă neregulată, colțuroase, provenind din întretăierea unor planuri cu orientări diferite. Suprafețele de desfacere sînt lucioase, luînd uneori aspectul de oglinzi. Stratificația cărbunelui este foarte clară. Ea constă din benzi cu aspect de smoală ce alternează cu altele ce au un luciu slab. Benzile și lentilele lucioase ajung să aibă grosimi de cîțiva centimetri (Fig. 2, Pl. IV).

În masa cărbunelui se observă intercalațiuni minerale : argilă, carbonat de calciu, etc. Cu ochiul liber nu am putut observa pirită.



2. STUDIUL MICROSCOPIC

Studiul microscopic ne arată că în cărbunele de la minele „1 Mai”, „Holbav” și zona nordică se pot distinge următorii componenți (microlitotipi): vitritul, claritul și fuzitul. Cantitativ vitritul joacă rolul cel mai important, urmează apoi claritul și pe ultimul plan fuzitul.

a) *Vitritul*. Caracteristica cea mai importantă a vitritului acestui cărbune este păstrarea structurii celulare (Fig. 1, Pl. VI). Fișile înguste de vitrit prezintă întotdeauna o clară structură celulară (telinit). La benzile de vitrit puternic dezvoltate, această structură este mai ștearsă.

Păstrarea structurii celulare este mai accentuată în unele locuri, în altele mai slabă și în altele dispare aproape complet. Fig. 2, Pl. X prezintă corpul turtit și vitritizat al unei plante la care se observă o slabă structură celulară.

O altă caracteristică a vitritului acestor cărbuni sînt crăpăturile, care de obicei nu au o orientare constantă. Ele sînt dirijate în toate sensurile. La unele benzi de vitrit apar și crăpături paralele între ele și perpendiculare pe stratificație.

La Mina „1 Mai”, orizontul 470, se pot vedea benzi de vitrit cuprinse între două benzi de clarit. Benzile de vitrit sînt străbătute de crăpături fine, paralele între ele și perpendiculare pe stratificație.

Cînd există două sisteme de crăpături, care se taie în unghi drept, ele iau aspectul unor trepte, astfel cum se pot vedea la Mina „1 Mai”, orizontul 512 (Fig. 2, Pl. VII).

Structura celulară iese în evidență atît prin traheidele lemnoase dirijate longitudinal, cît și prin granulele de rășină fin răspîndite în masa vitritului. Rășinile au fost găzduite în parenchimul rășinos al plantelor de odinioară și apar acum ca mici granule, (Fig. 1, Pl. VII), bastonașe sau benzi subțiri, păstrînd o orientare constantă.

La mina Holbav se poate vedea un vitrit care reprezintă o rețea de celule impregnate cu o masă de vitrit în stare coloidală (Fig. 2, Pl. VI). Tot la mina Holbav se poate vedea vitrit cu urme de celule longitudinale și crăpături mari, neregulate, sau vitrit la care se păstrează o fină rețea celulară, impregnată cu vitrit coloidal în care se observă granule de rășină.

La Galeria de nord se observă un vitrit cu o impecabilă structură celulară care reprezintă un fascicol de vase în secțiune transversală (Fig. 2, Pl. V). Fig. 2, Pl. XII reprezintă o secțiune transversală printr-o tulpină la care celulele sînt umplute cu gel humic.

Fișile fine de vitrit care intră în alcătuirea claritului prezintă întotdeauna structură celulară. Unele din ele provin din țesutul interior al



frunzelor de odinioară, întrucît majoritatea lor sînt cuprinse în interiorul cuticulelor și păstrează forma acestora. Țesutul interior al frunzelor și ramurilor verzi a fost vitritizat. Cuticulele cu țesutul interior vitritizat s-au observat la mina „1 Mai”, orizontul 512 (Fig. 2, Pl. VIII).

Pentru a completa caracteristicile vitritului trebuie să arătăm că acesta se prezintă rareori în stare curată. Cele mai adeseori vitritul cuprinde amestecuri de substanțe minerale.

Rezumînd, putem spune următoarele asupra acestui component :

În majoritatea cazurilor vitritul lasă să se recunoască structura lemnoasă (telinit) și conține cantități mari de rășină.

Materialul lemnos a luat parte în cea mai mare măsură la formarea vitritului. Țesutul interior al frunzelor a contribuit de asemenea la formarea acestui component.

b) *Claritul*. Claritul este un agregat alcătuit din masa de bază vitri-nică în care sînt cuprinse diferite elemente de constituție formate din corpuri bituminoase (macerale).

Printre elementele de constituție bituminoase, rolul cel mai important îl joacă cuticulele (Fig. 1 și 2, Pl. VIII). Sporii se găsesc în număr foarte mic. Rășinile apar sub formele cel mai variate. Alături de acestea găsim și scleroți.

În cele ce urmează vom face o descriere sumară a elementelor de constituție bituminoase (macerale), arătînd caracteristicile lor, specifice cărbunelui de la Codlea—Vulcan.

Cuticulele se păstrează foarte bine în acest cărbune. Ele sînt alcătuite din cutină care se conservă ușor în stare fosilă. Cuticula reprezintă pătura exterioară cutinizată a epidermei, frunzelor, ramurilor, etc. În comparație cu vitritul, cuticula prezintă un relief slab și se deosebește de acesta prin nuanțe de gris închis. Marginea interioară, dințată, a cuticulei, nu se poate observa întotdeauna. În cele mai multe cazuri cuticula este lipsită de dinții caracteristici. Explicația constă fie în condițiunile de conservare, fie în caracterul epidermei.

O altă caracteristică a acestor cuticule o formează pereții lor foarte groși, așa cum este cazul la mina „1 Mai” (Fig. 1, Pl. X). În secțiune orizontală cuticulele prezintă o mulțime de undulațiuni neregulate (Fig. 2, Pl. VIII).

Întrucît dintre corpurile bituminoase cuticulele joacă rolul cel mai important, se poate vorbi de un clarit de cuticule.

Sporii se găsesc într-un număr foarte mic, ceea ce se datorește proporției reduse în care Pteridofitele au contribuit la formarea acestor căr-



buni, comparativ cu cărbunii de vîrstă carboniferă. Unul din exemplarele găsite reprezintă un macrospor turtit, la care se observă bine linia mediană, precum și capetele rotunjite (Fig. 1, Pl. XI). La un alt exemplar turtirea nu s-a făcut complet (Fig. 2, Pl. IX). La mina de nord s-a găsit și un annul, adică un organ caracteristic sporangilor de ferigă. Annulul mijlocște desfacerea sporangelui și punerea în libertate a sporilor respectivi (Fig. 1, Pl. IX și Fig. 2, Pl. XI).

Rășinile. Acești cărbuni se remarcă și prin existența multor rășini de diferite forme, fin răspîndite în masa lor. Abundența de rășini constituie una dintre caracteristicile deosebitoare în comparație cu cărbunii de vîrstă carboniferă (Fig. 1, Pl. XII).

Rășinile păstrează situația lor anatomică în țesutul lemnos în care s-au format. Proveniența lor este legată de păstrarea traheidelor rășinoase, umplute cu materii rășinoase, deosebit de dezvoltate în tulpinile Coniferelor. În lumină reflectată ele apar cenușii și au nuanțe mai închise decît masa de bază. Rășinile apar sub formă de granule în masa vitritului, dîndu-i un aspect striat (Fig. 1, Pl. VII).

Scleroții (sporii de ciupercă) găsiți în acest cărbune au formă rotundă sau eliptică și sînt alcătuiți din șiruri concentrice de celule, care în secțiune apar dreptunghiulare sau poligonale. Ele închid totdeauna un spațiu gol central. Prin culoare și relief se apropie mult de aspectul fuzitului. Acești scleroți sînt caracteristici cărbunilor liasici.

Scleroții identificați în acești cărbuni au fost găsiți și în cărbunii altor zăcăminte de vîrstă liasică din țara noastră (Anina, Doman, Rudăria) și autorul acestui studiu le-a atribuit denumirea de *Sclerotites liasinus* MATTEESCU, spre a-i deosebi de alți scleroți (Fig. 1, Pl. XVI). Ei au putut fi observați și în antracitul de la Schela, ceea ce, împreună cu alte argumente demonstrează vîrsta liasică a antracitului de Schela. Unele exemplare s-au conservat în bună stare (Fig. 1, Pl. XVII) la altele se observă oarecari deformări, ajungîndu-se la ruperea pereților celulari. În unele locuri s-au putut observa colonii de *Sclerotites liasinus* (Fig. 2, Pl. XVII). Accidental apar în acești cărbuni și scleroți monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*) (Fig. 2, Pl. XVI). Fig. 1, Pl. XVIII ne prezintă un scleroțiu sub formă neregulată.

c) *Fuzitul*. Fuzitul se găsește în fragmente de dimensiuni foarte reduse, de aceea microscopic el nu poate fi observat. Răspîndirea lui în cărbune nu este deloc uniformă. În anumite preparate fuzitul nu apare deloc, în altele apare în cantități destul de mari.



Cu totul în general se poate spune că fuzitul nu există acolo unde cuticulele sînt în cantități mari și invers, acolo unde fuzitul este dezvoltat, nu apar cuticule. O a doua observare tot de ordin general este aceea, că fragmentele de fuzit sînt mai întotdeauna cuprinse într-o masă de substanțe minerale (Fig. 1, Pl. XIV). Această constatare, precum și dimensiunile reduse ale fragmentelor de fuzit ne determină a ne gândi la un eventual transport suferit de fragmentele de fuzit. În majoritatea cazurilor fuzitul se prezintă cu celule sfărîmate (Fig. 2, Pl. XIII).

Structura celulară a fuzitului a făcut să se păstreze unele detalii anatomice ale plantelor, cum spre ex : tulpini presate, (Fig. 1, Pl. XV), inelele anilor (Fig. 2, Pl. XIII și Fig. 1, Pl. XV), vase cu orificii de comunicare de formă circulară (Fig. 2, Pl. XIV), raze medulare etc.

Inelele anilor apar ca niște alternanțe de fișii ale căror celule au pereții groși, cu alte zone ale căror pereți sînt subțiri. Această alternanță de zone cu celule mici de anotimp uscat și celule mari de anotimp umed, reprezintă o urmare a unei periodicități a climei respective (Fig. 2, Pl. XVIII).

În fuzitul cărbunilor de la Codlea—Vulcan se observă numeroase deformări ale structurilor celulare. Aceste deformări nu sînt primare, ci secundare.

În ceea ce privește geneza fuzitului, rezultă că în mlaștinile uscate și cu scurgere există condiții oxidante, care conduc la procese de fuzitizare, adică la modificarea materialului în mediul oxidant și transformarea lui într-o substanță semitransparentă sau opacă, care păstrează structura celulară a lemnului. Procesul de fuzitizare diferă mult de procesul de gelificare, care duce la descompunerea și transformarea resturilor vegetale în substanță coloidală, fără structură.

d) *Compoziții minerali*. Printre compoziții minerali se remarcă lipsa desăvîrșită a piritei și marcasitei. Atît pirita cît și marcasita nu apar nici sub formă primară, nici sub formă secundară. Într-un singur caz, la mina Holbav, s-a putut observa pe suprafața lustruită a unei bucăți de cărbune, o fișie de vitrit, în grosime de 8 mm, cu numeroase crăpături pe care pirita a pătruns secundar (fig. 1, Pl. V).

Carbonatul de calciu umple crăpăturile existente în cărbune.

În general însă infiltrațiile secundare, joacă un rol cu totul secundar față de detritusul mineral, care s-a depus o dată cu substanța vegetală generatoare de cărbuni. Acesta este răspîndit foarte fin în cărbune, sub formă neregulată, sau sub formă de fișii. De multe ori compoziții minerali cresc într-o așa măsură, încît substanța cărbunoasă ocupă un loc cu totul secundar față de cea minerală. În masa minerală apar atunci fișii



sau petece lentiliforme de vitrit, de dimensiuni cu totul reduse, și în această situație avem de a face cu un șist cărbunos. Petecele de vitrit cuprinse în șisturile cărbunoase prezintă deseori urme de structură lemnoasă. Alături de ele apar și fragmente de fuzit de dimensiuni reduse.

În șistul cărbunos se disting uneori și granule minerale cu un relief mai pronunțat, reprezentând probabil granule de cuarț.

În unele locuri apar în cărbune, răspândite printre cuticule, mici incluziuni minerale, alcătuite din carbonat de calciu. Culoarea lor este gris închisă, asemănătoare cu aceea a rășinei, mai închisă decât masa de vitrit inconjurătoare. Cele mai adeseori forma lor este regulată : rotundă sau eliptică ; rareori este neregulată. În interiorul lor s-au conservat fine țesuturi celulare. Uneori se observă la marginea lor o bandă îngustă, lipsită de structură.

În cazurile descrise structura celulară s-a putut păstra datorită impregnării cu carbonat de calciu („intuscrustate”) (Fig. 2, Pl. XV).

e) *Șistul cărbunos*. După structură se pot deosebi la microscop două feluri de șisturi cărbunoase, complet diferite. Primul este șistul cărbunos alcătuit din benzi microscopice. Al doilea este șistul cărbunos fibros.

Prima varietate constă dintr-o alternanță de material organic și anorganic, în care materialul organic este dirijat după stratificație.

Varietatea fibroasă din contră nu apare deloc, sau aproape deloc, stratificată. Conținutul ei de fuzit este ridicat. Se poate observa o masă de bază alcătuită din argilă și fragmente foarte fine de fuzit, alături de alte resturi care nu pot fi identificate. Fuzitul și vitritul prezintă numeroase semne ale unor puternice deranjamente. Acestea se oglindesc în primul rând în frecvențele microfalii care au secționat și deplasat fragmentele de fuzit și vitrit. Deranjamentele cele mai importante sînt însă desfacerile fibrelor la capetele fragmentelor de fuzit, la care fibrele țesutului sînt desfăcute ca perii unei pensule.

În ceea ce privește elementele de constituție bituminoase, rezultă o concordanță între cele constatate la cărbune și cele ce se observă la șistul cărbunos. În șistul cărbunos s-a putut constata prezența cuticulelor, însă, ca și la cărbune, nu s-au putut găsi spori.

Din cele arătate rezultă că șistul cărbunos trebuie considerat un înrudit al cărbunelui cu care apare în același strat. Șistul cărbunos nu poate avea decât caracteristici care sînt în concordanță cu acelea ale cărbunelui aceluiași strat.



B) REZULTATELE ANALIZEI CHIMICE

În capitolele precedente s-au arătat rezultatele analizei petrografice a cărbunelui de la Codlea—Vulcan. În legătură cu aceste rezultate s-au făcut și analize chimice, pentru a compara rezultatele lor cu cele petrografice ¹⁾.

Probele analizate sînt colectate din stratul de cărbune de la Mina 1 Mai. Acestor probe li s-au adăugat cîteva probe de la Mina Holbav.

Rezultatele analizei chimice sînt redată în tabelele nr. 1 și 2. După aceste date rezultă că umiditatea de imbibație (de mină, de zăcămint) este redusă, ea variind între 2,4—5,7%. Umiditatea higroscopică variază între 6,3—12,3%.

Conținutul de cenușe prezintă oscilațiuni foarte mari, între 7,5—51,0%. Cazul probei de la Mina Holbav, planul înclinat W, la care conținutul de cenușe este de 51,0%, trebuie explicat printr-o intensă frămîntare a zăcămintului la acea mină, ceea ce a dus la impurități minerale foarte importante în stratul de cărbune.

Materiile volatile variază între 22,3—34,1% la proba de laborator, iar cele raportate la materia combustibilă între 40,3—57,0%. Conținutul în materii volatile este destul de ridicat. El trebuie explicat în bună parte prin abundența cuticulelor și rășinilor care s-au păstrat în acest cărbune. Conținutul de cocs prezintă oscilațiuni între 53,2—67,8%. Cocsul este pulverulent.

Rezultatele analizei elementare sînt redată în aceleași tabele (nr. 1 și 2). Limitele între care poate varia conținutul de C, H și O + N sînt următoarele :

Felul probei	C %	H %	O + N %
Proba de laborator	26,6—60,35	2,0—3,9	10,0—11,8
Date raportate la materia combustibilă	68,0—78,9	5,1—5,2	15,2—19,6

Datele raportate la materia combustibilă privitoare la C, H și O + N sînt caracteristice cărbunilor brunii.

Pentru cărbunele de la Codlea—Vulcan este caracteristic conținutul foarte redus de sulf combustibil. Acest conținut variază între 0,4—0,7%

¹⁾ Analizele chimice au fost făcute la Întreprinderea de Prospeccțiuni și Laboratoare.



TABELUL 1

Analiza chimică a cărbunelui de la Codlea – Vulcan

Nr. ord.	Proba	Date raportate la proba de laborator													Cărbune anhidru uscat la 105° Cenușe %
		Umiditate		Cenușe %	Materii volatile %	Carbon fix %	Cocs %	Aspect. cocs. %	Carbon %	Hidrogen %	Sulf combust. %	Oxygen + Azot (prin diferență) %	Puterea calorif.		
		de imbibajie %	higroscopică %										Super. Kcal/kg	Infer. Kcal/kg	
1	Mina 1 Mai, Orizont 470, Abataj 4, Lentila 3, Proba B.	3,6	12,3	7,5	30,9	45,7	53,2	pulverulent	60,35	3,9	0,55	11,8	5921	5615	9,0
2	Mina 1 Mai, Stratul din culcuș, Abataj Nr. 5, Proba B.	2,8	10,0	18,4	31,1	37,7	56,1	„	53,2	3,5	0,4	11,7	5041	4775	21,0
3	Mina 1 Mai, Stratul din culcuș, Abataj Nr. 5 Proba A.	2,4	10,0	22,3	31,2	34,1	56,4	„	51,5	3,3	0,5	10,0	5010	4757	25,5
4	Mina 1 Mai, Orizont 470, Abataj Nr. 4, Lentila 3, Proba A.	5,7	9,7	15,8	30,3	38,5	54,3	„	53,5	3,5	0,4	11,4	5060	4779	18,7
5	Mina 1 Mai, Orizont 480, Abataj Nr. 3.	3,8	6,3	17,6	34,1	38,2	55,8	„	54,0	3,7	0,4	14,2	5339	5079	19,6
6	Mina 1 Mai, Orizont 516, Abataj Nr. 8.	3,0	9,2	26,2	28,8	32,8	59,0	„	46,8	3,2	0,5	11,1	4601	4355	29,8
7	Mina Holbav, Planul Inclinat W, Abataj 12.	3,3	6,6	51,0	22,3	16,8	67,8	„	26,6	2,0	0,5	10,0	2679	2511	56,6
8	Mina Holbav, Planul Inclinat E, Abataj 13.	3,2	10,4	27,0	29,9	29,5	56,5	„	44,5	3,1	0,7	11,1	4375	4126	31,2

TABELUL 2

Analiza chimică a cărbunelui de la Codlea — Vulcan

Nr. crt.	P r o b a	Date raportate la materia combustibilă							
		Materii volatile %	Carbon fix %	Carbon %	Hidrogen %	Sulf combustibil %	Oxigen + Azot (prin diferență) %	Puterea calorifică	
								Super. Kcal/kg	Infer. Kcal/kg
1	Mina 1 Mai, Orizontul 470, Abataj 4, Lentila 3. Proba B.	40,3	59,7	78,8	5,1	0,7	15,4	7736	7461
2	Mina 1 Mai, Stratul din culcuș, Abataj Nr. 5, Proba B.	45,2	54,8	77,3	5,1	0,6	17,0	7327	7052
3	Mina 1 Mai, Stratul din culcuș, Abataj Nr. 5, Proba A.	47,8	52,2	78,9	5,1	0,8	15,2	7672	7397
4	Mina 1 Mai, Orizont 470, Abataj Nr. 4, Lentila 3, Proba A.	44,0	56,0	77,8	5,1	0,6	16,5	7355	7080
5	Mina 1 Mai, Orizont 480, Abataj Nr. 3.	47,2	52,8	74,7	5,1	0,6	19,6	7384	7109
6	Mina 1 Mai, Orizont 516, Abataj Nr. 8	46,75	53,25	76,0	5,2	0,8	18,0	7469	7188
7	Mina Holbav. Planul înclinat W. Abataj 12.	57,0	43,0	68,0	5,1	1,3	25,6	6852	6577
8	Mina Holbav. Planul înclinat E. Abataj 13.	50,3	49,7	74,9	5,2	1,2	18,7	7365	7084



la proba de laborator și raportat la materia combustibilă între 0,6—1,3%. Explicația acestui mic conținut de sulf combustibil este dată de studiul microscopic, care a pus în evidență cantități extrem de reduse de pirită. Menționăm că valorile cele mai ridicate de sulf combustibil (1,2—1,3%), aparțin Minei Holbav.

Puterea calorifică variază între limitele următoare :

Puterea calorifică	Superioară K cal/Kg	Inferioară K cal/Kg
Puterea calorifică a probei de laborator	2679—5339	2511—5079
Date raportate la materia combustibilă	6852—7736	6577—7461

C) STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DIN GALERIA „VICTORIA” (ORIZONTUL INFERIOR AL LIASICULUI)

1. STUDIUL MACROSCOPIC

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 ce conține.

Aspectul cărbunelui este semi-lucios, cu intercalații de vitrit cu luciu de smoală și de fuzit cu luciu mătășos.

Stratificația este în cea mai mare parte neregulată, prezentând uneori chiar o stratificație încrucișată.

Cărbunele se desface în bucăți neregulate. Pe placa de porțelan lasă urmă de culoare brună închis. Conținutul în substanțe minerale este ridicat. Macroscopic nu s-a observat pirită.

2. STUDIUL MICROSCOPIC

Studiul microscopic arată prezența următorilor componente petrografici (microlitotipi) : vitritul, fuzitul și masa de bază.

a) *Vitritul*. Vitritul este componentul predominant. El apare în suprafețe lustruite sub forma unor lentile de culoare albă. În secțiuni verticale prezintă crăpături perpendiculare pe stratificație. În cea mai mare parte, acest vitrit este nestructural. Trebuie totuși menționat că s-au observat și lentile de vitrit structural, dar acesta este în proporție mult mai scăzută față de primul. Prezența vitritului structural ne arată că la baza formării vitritului a stat materialul lemnos.



b) *Fuzitul*. Fuzitul se prezintă sub cele două varietăți: fuzinit și semifuzinit.

Fuzinitul se caracterizează printr-o culoare gălbuie, un relief accentuat și o reflexie ridicată. El este întâlnit foarte frecvent în acest cărbune și apare ca fragmente cu frumoase structuri celulare și relief pronunțat. Celulele fuzitului sînt impregnate cu substanță minerală, adică este vorba de varietatea „fuzitul tare” (cu multă cenușe). În cea mai mare parte fragmentele de fuzit au celulele sfărîmate, rezultînd astfel „structuri stelare”.

În cazul secțiunilor longitudinale s-au observat orificii de comunicare circulare și numai foarte rar scalariforme. Orificiile circulare sînt caracteristice Gymnospermelor, iar cele scalariforme ferigilor. Tot în secțiune longitudinală au mai fost observate razele medulare. La fragmentele cu structură celulară intactă, nesfărîmată, se remarcă cu ușurință, în secțiune transversală, inelele anilor.

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

c) *Masa de bază*. Masa de bază observată în acest cărbune este de natură humoasă și în general include numeroase impurități de substanță minerală. Lipsa elementelor de constituție bituminoase (cuticule, spori) nu ne îndreptățește a atribui acestei mase de bază caracterul de clarit, așa cum s-a putut face pentru cărbunele minelor din N („1 Mai”, Galeria de nord și „Holbav”).

Dintre corpurile bituminoase (macerale) au fost observate granule de rășină și scleroți.

Granulele de rășină apar sub formă sferică sau ca bastonașe care păstrează poziția anatomică în țesutul lemnos. Datorită acestui fapt, ele pot fi urmărite în tot lungul fostelor traheide rășinoase. Granulele de rășină au culoare cenușie și sînt incluse mai ales în vitrit. Ele scot în evidență structura celulară a acestuia.

Scleroții recunoscuți fac parte în majoritate din grupul monocelular (*Sclerotites cavatoglobosus*). Dintre cei pluricelulari au fost observați numai cîțiva ascospori și teleutospori.

Substanța minerală este în general în proporție ridicată, ceea ce face dificil studiul componentelor petrografici. Au fost recunoscute zone de argilă, cu un relief mai ridicat și cu aspect fin granular. Pirita nu apare decît foarte rar și atunci sub formă secundară, depusă pe crăpături. În cea mai mare parte, substanța minerală este constituită din detritus mineral, ce s-a depus o dată cu substanța vegetală ce a dat naștere cărbunelui.



În concluzie cărbunii din Mina „Victoria” conțin în proporție ridicată vitrit, fuzit și substanță minerală. Corpurile bituminoase sînt reprezentate prin rășini și scleroți în număr foarte mic.

Conținutul în sulfuri de fier (pirită, marcasită) este practic nul.

D) COMPARAȚIE ÎNTRE ALCĂȚUIREA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNILOR DE LA MINELE „1 MAI”, HOLBAV ȘI ZONA DE NORD CU A ACELORA DE LA GALERIA DE EXPLORARE „VICTORIA”

Din cele expuse rezultă că se pot stabili unele deosebiri dar și unele asemănări în ceea ce privește alcătuirea petrografică între cărbunii minelor „1 Mai”, „Holbav” și zona de nord din orizontul mediu al Liasicului și cei de la Galeria „Victoria”, situați în orizontul inferior al Liasicului.

Principalele deosebiri sînt următoarele :

Macroscopic se poate observa că în timp ce cărbunii din nord (minele „1 Mai”, „Holbav” și zona de nord) prezintă o stratificație clară, cei din sud („Victoria”) au cele mai adeseori o stratificație puțin evidentă, iar uneori încrucișată.

Microscopic se poate vedea că în cărbunii de la minele din nord („1 Mai”, „Holbav” și zona de nord), vitritul este în cea mai mare parte structural (telinit), pe cînd în cărbunii de la galeria „Victoria” el apare numai rareori structural (collinit).

Conținutul de fuzit, în N (minele „1 Mai”, „Holbav” și zona de nord) este scăzut, pe cînd în galeria „Victoria” este în proporție ridicată.

La cărbunii din minele de la N, corpurile bituminoase sînt în cantitate mare predominînd cuticulele, rășinile și scleroții, ceea ce ne arată că în această zonă ia parte și claritul la alcătuirea cărbunelui. În sudul bazinului, la galeria „Victoria”, corpurile bituminoase sînt în proporție foarte scăzută, reprezentate prin rășini și scleroți monocelulari.

Totuși acești cărbuni prezintă și unele asemănări.

Atît în nordul cît și în sudul bazinului, fuzitul prezintă celulele sfărîmate, dovedind probabil existența unui transport. Atît în nordul cît și în sudul bazinului se remarcă un conținut foarte scăzut de sulfuri de fier (pirită, marcasită).

Cele arătate cu privire la alcătuirea petrografică a cărbunelui și în special conținutul mare de fuzit și conținutul foarte mic de pirită ne arată că la formarea acestor cărbuni condițiunile uscate au avut un oarecare rol alături de condițiunile umede. Materialul vegetal rămînînd deseori deasupra nivelului apei, a suferit transformări în contact direct cu aerul,



ceea ce a dus la fuzitizarea lui. Acest mediu nu a fost însă prielnic formării sulfurilor de fier.

Pentru cărbunii din orizontul inferior au existat probabil și condițiuni alohtone de geneză.

III. CONCLUZII

Studiul petrografic și chimic a dus la concluzia că în zăcămintul liasic de la Codlea—Vulcan există un cărbune brun lucios. Vîrsta liasică a cărbunelui a fost confirmată prin studiul plantelor fosile colectate și determinate, precum și prin găsirea unui scleroțiu (spor de ciupercă), caracteristic cărbunilor liasici : *Sclerotites liasinus* MATEESCU.

Compoziții petrografice ai acestui cărbune sînt : vitritul, claritul și fuzitul. În unele locuri există și masă de bază simplă, care, fiind lipsită de elemente bituminoase, nu ar putea fi denumită clarit.

Vitritul are rolul cel mai important în alcătuirea cărbunelui ; de cele mai multe ori prezintă urme de structură lemnoasă (varietatea telinit), și cuprinde cantități mari de rășină. Materialul lemnos și țesutul interior al frunzelor au contribuit la formarea acestui component.

Claritul este reprezentat prin varietatea clarit de cuticule. Cuticulele sînt frecvente, bine păstrate și au pereții groși. Sporii se găsesc într-o proporție foarte redusă.

Abundența rășinilor și proporția redusă a sporilor reprezintă o caracteristică deosebitoare a cărbunilor liasici în comparație cu cărbunii de vîrstă carboniferă.

Fuzitul se prezintă sub formă de fragmente mici, care nu pot fi observate decît microscopic. Răspîndirea lui în cărbune nu este uniformă, în unele locuri lipsește, în altele apare în cantități apreciabile. S-a putut constata că nu există fuzit acolo unde cuticulele sînt în cantități mari ; acolo unde fuzitul este frecvent, nu apar cuticule. Fragmentele de fuzit sînt cuprinse cele mai adeseori, într-o masă de substanțe minerale, de unde ideea unui eventual transport suferit de fragmentele de fuzit.

Structura celulară a fuzitului a permis păstrarea unor detalii anatomice ale plantelor de odinioară : tulpini presate, inelele anilor, raze medulare etc.

Printre compoziții minerali se remarcă lipsa desăvîrșită a piritei și marcasitei.

La microscop se pot deosebi două varietăți de șisturi cărbunoase : șistul cărbunos alcătuit din benzi microscopice și șistul cărbunos fibros.



Șistul cărbunos are caracteristici asemănătoare cu acelea ale cărbunelui și ale substanței anorganice din același strat.

Cele arătate cu privire la alcătuirea petrografică a cărbunelui din bazinul Codlea—Vulcan și în special conținutul mare de fuzit și conținutul foarte mic de pirită, ne arată că la formarea acestor cărbuni, condițiunile uscate au avut un oarecare rol alături de condițiunile umede. Materialul vegetal rămânând uneori deasupra nivelului apei, a suferit transformări în contact direct cu aerul, ceea ce a dus la fuzitizarea lui. Aceste condiții nu au fost însă prielnice pentru formarea sulfurilor de fier.

Studiul petrografic a stabilit deosebiri importante în alcătuirea cărbunelui orizontului mediu al Liasicului (minele „1 Mai”, „Holbav” și zona de nord) în comparație cu cărbunele orizontului inferior al Liasicului (Galeria Victoria). Aceste deosebiri sînt următoarele :

Cărbunii orizontului mediu au o stratificație clară, vitritul este în cea mai mare parte structural (telinit), conținutul în fuzit este scăzut, iar corpurile bituminoase sînt în cantitate mare, predominînd cuticulele, rășinile și scleroți.

Cărbunii orizontului inferior prezintă o stratificație puțin clară, uneori chiar încrucișată, vitritul este nestructural (collinit), fuzitul este în proporție ridicată, iar corpurile bituminoase sînt într-o proporție foarte mică, reprezentate prin rășini și scleroți monocelulari.

Rezultă în concluzie deosebiri în ceea ce privește condițiunile de geneză ale cărbunilor celor două orizonturi, mediu și inferior. În ultimul orizont se pare că au existat și unele condițiuni de alohtonie în formarea cărbunelui.

Primît : septembrie 1963.

BIBLIOGRAFIE

- JEKELIUS E. (1914) Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas. *Jb. k. ung. geol. A. f. 1913*, 3, 155—181. Budapest.
- JEKELIUS E. (1915) Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó. *Mitt. Jb. k. ung. geol. A.*, XXIII/2, 29—137. Taf. V—X. Budapest.
- JEKELIUS E. (1923) Cărbunii liasici din împrejurimile Brașovului. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XI, p. 119. București.
- JEKELIUS E. (1923) Cărbunii liasici din împrejurimile Brașovului. *Inst. Geol. Rom., Stud. tehn. econ.*, III/1. București.
- JEKELIUS E. (1927) Structura geologică a regiunii liasice cu cărbuni Vulcan—Codlea, Jud. Brașov. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, X., p. 55. București.
- MESCHENDÖRFER I. (1860) Petrefacten aus der Gegend von Kronstadt, bestimmt von Quentdt. *Verh. k. k. geol. R. A.*, XI. Wien.



- SEMAKA A. (1954) Contribuții la flora liasică de la Vulcan — Codlea I. *Bul. Acad. R.P.R. Sect. Biol.-Geol.* VI/3, 837—856. București.
- SEMAKA A. (1956) Contribuții la flora liasică de la Vulcan—Codlea II. *Bul. Acad. R.P.R. Sect. Geol.-Geogr.* I/1, 107—121 București.
- SEMAKA A. (1957) Contribuții la flora liasică de la Vulcan—Codlea III. *Bul. Acad. R.P.R. Sect. Geol.-Geogr.* II/2 București.
- SEMAKA A. (1962) Contribuții la stratigrafia Liasicului de la Vulcan — Codlea (Sindinalul principal). *D.S. Com. Geol.* vol. XLIII. București.
- STUR D. (1860) Über das Alter der Steinkohlen von Holbak und Neustadt, nach den darin vorkommenden Pflanzen. *Verh. Mitt. sieb. Ver. Naturw.*, XI, p. 58. Sibiu.
- WACHNER H. (1914) A Brassómegeye Volkány és Kerestényfalva Környékének földani viszonyai. *Magy. Kir. Földt. Int 1913 Évi Jel.*, p. 116. Budapest.
-



PLANȘA I



PLANȘA I

Fig. 1. — *Cladophlebis Nalivkini* THOMAS, Godlea — Vulcan, Mina 1 Mai.

Fig. 2. — *Cladophlebis haiburnensis* (LINDL. ET HUTT.), Godlea — Vulcan, Mina 1 Mai.





1.



2.

PLANȘA II



PLAȘA II

- Fig. 1. — *Cladophlebis denticulata* BRONGN., Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai.
Fig. 2. — *Cladopteris haiburnensis* (LIND. ET HUTT.); *Taeniopteris tenuinervis* BRAUNS,
Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai.





1.



2.

PLANȘA III



PLANȘA III

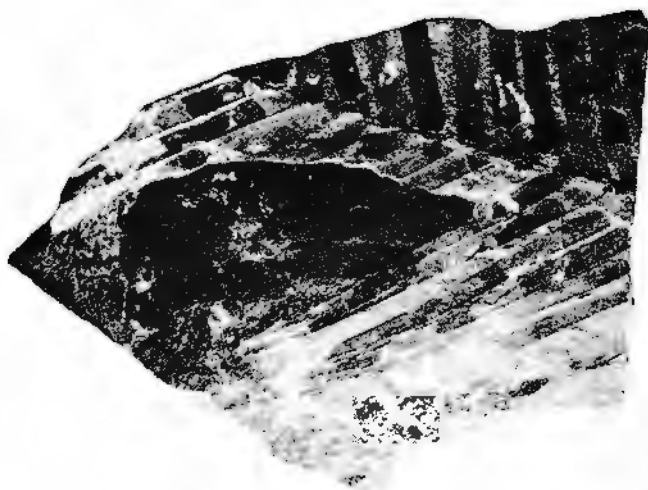
Fig. 1. — *Zamites* sp., Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai.

Fig. 2. — *Sagenopteris Phillipsi* BRONGN., Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai.





1.



2.

PLANȘA IV



PLANȘA IV

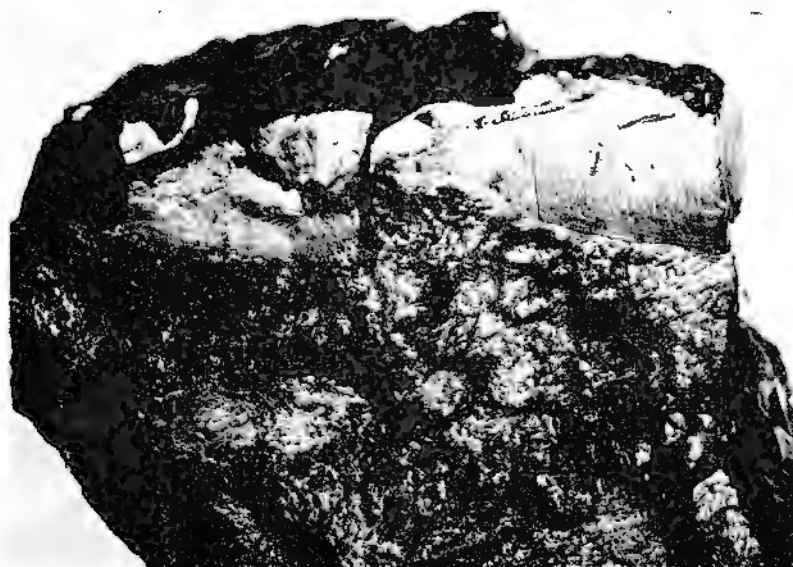
Fig. 1. — *Taeniopteris tenuinervis* BRAUNS.

Fig. 2. — Lentilă de vitrit în cărbunele de la Godlea — Vulcan, Mina Holbav.





1.



2.

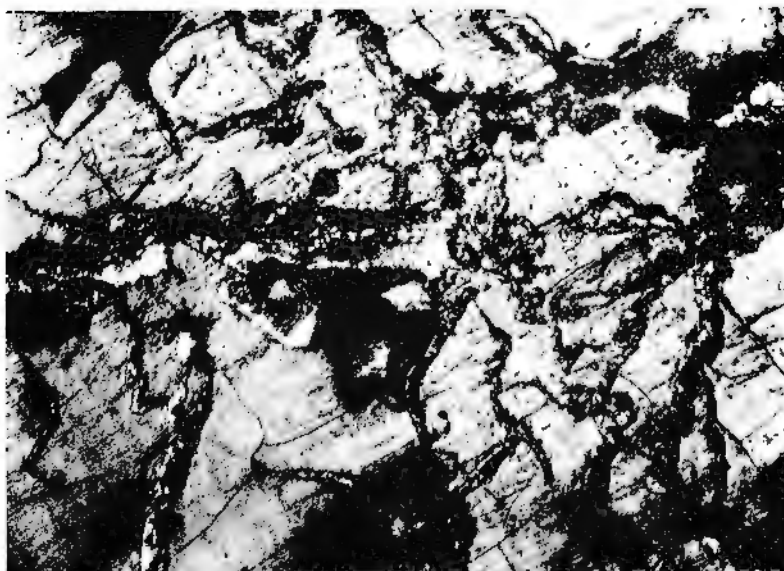
PLANȘA V



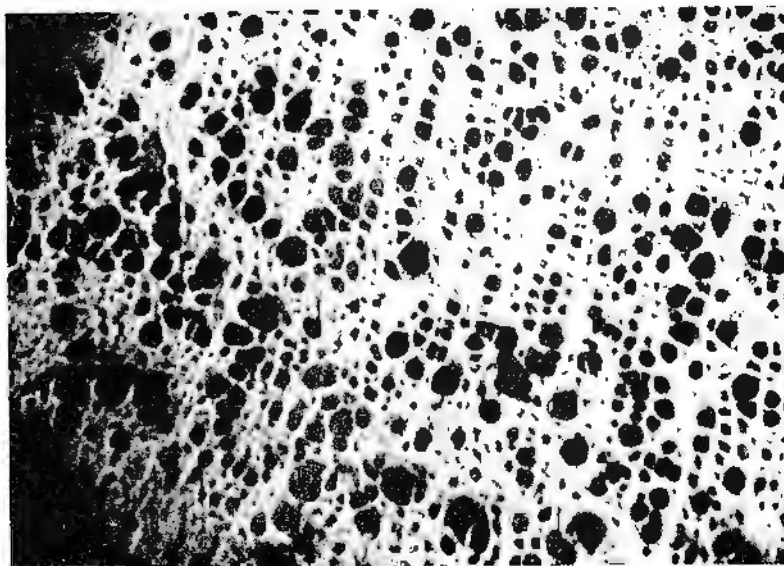
PLAȘA V

- Fig. 1. — Vitrit cu crăpături umplute cu pirită secundară. Codlea — Vulcan, Mina Holbav. $\times 130$.
- Fig. 2. — Vitrit structural cu celule bine păstrate. Secțiune transversală. Codlea — Vulcan, Galeria nordică, partea vestică. $\times 130$.





1.



2.

PLANȘA VI



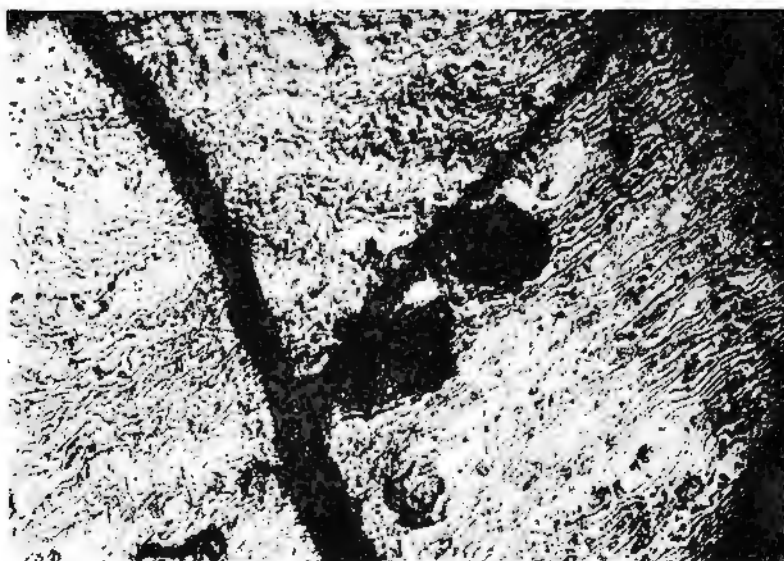
PLANȘA VI

- Fig. 1. — Tulpină turtită transformată în vitrit structural. Godlea — Vulcan, Galeria nordică, partea vestică. × 130.
- Fig. 2. — Vitrit structural cu o rețea fină de celule. Godlea — Vulcan, Mina Holbav. × 130.





1.



2.

PLANȘA VII



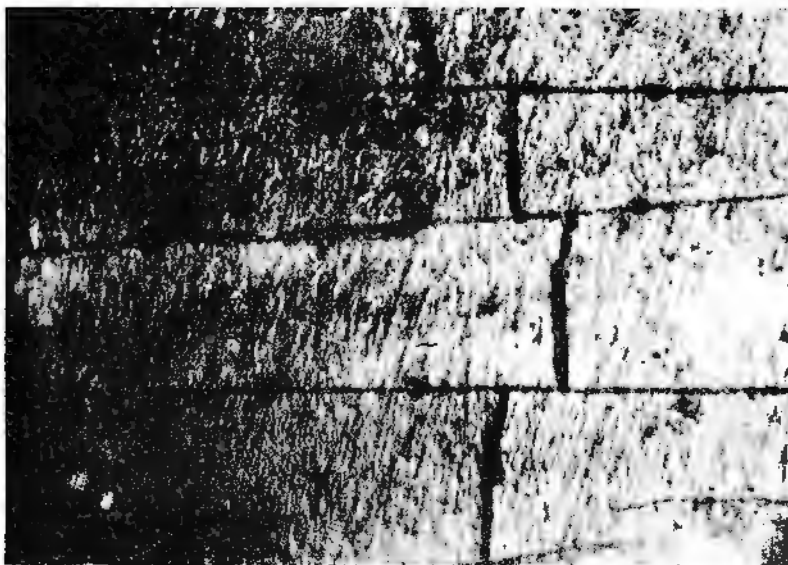
PLANȘA VII

- Fig. 1. — Vitrit cu o fină rețea de celule în care se păstrează granule de rășină. Codlea — Vulcan, Mina Holbav. $\times 130$.
- Fig. 2. — Vitrit cu două sisteme de crăpături. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 512, stratul din culcuș, abataj 5. $\times 130$.





1.



2.

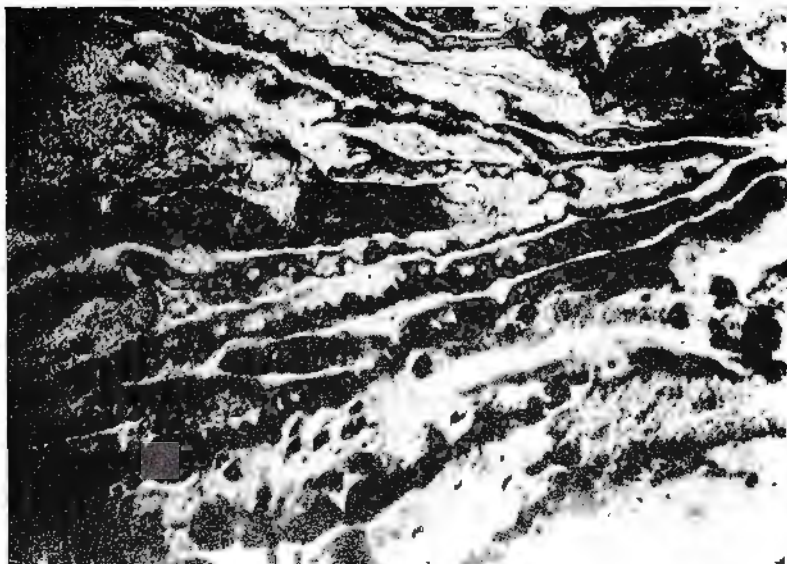
PLANȘA VIII



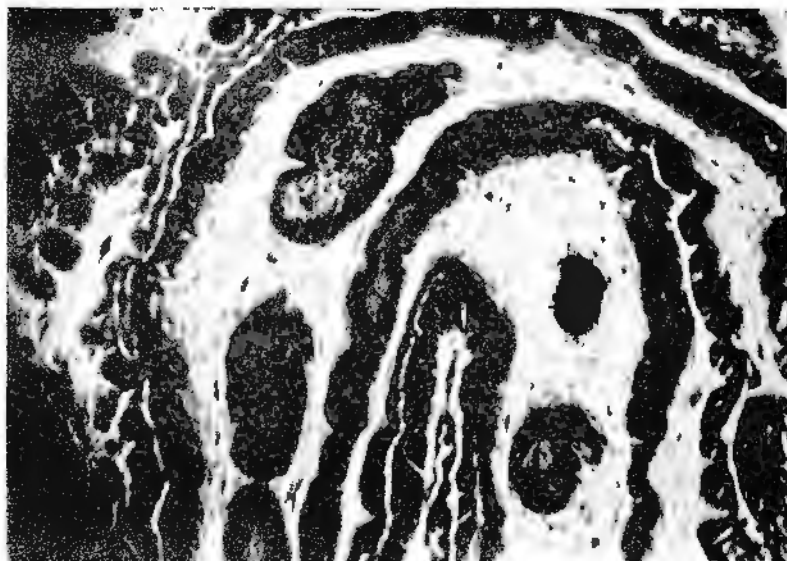
PLANȘA VIII

- Fig. 1. — Clarit de cuticule. Codlea—Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 512, stratul din culcuș, abataj 5. × 130.
- Fig. 2. — Clarit alcătuit din cuticule deformate, cu interiorul vitritizat. Codlea—Vulcan, Mina 1 Mai, orizontul 512, stratul din culcuș, abataj 5. × 130.





1.



2.

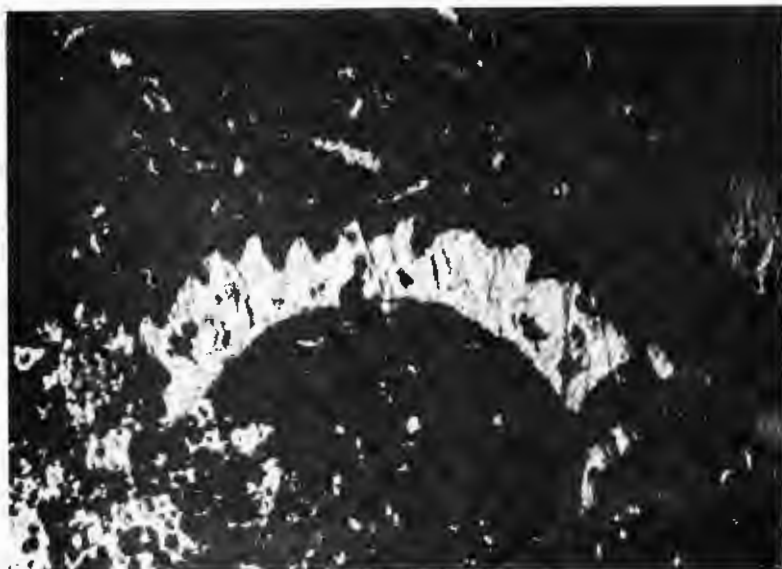
PLAȘA IX



PLANȘA IX

- Fig. 1. — Fragment dintr-un anin într-un șist cărbunos. Codlea — Vulcan, Mina Holbav. $\times 130$.
- Fig. 2. — Macrospor incomplet turtit sau scleroțiu monocelular parțial turtit. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 512, stratul din culcuș. $\times 130$.





1.



2.

PLAȘA X

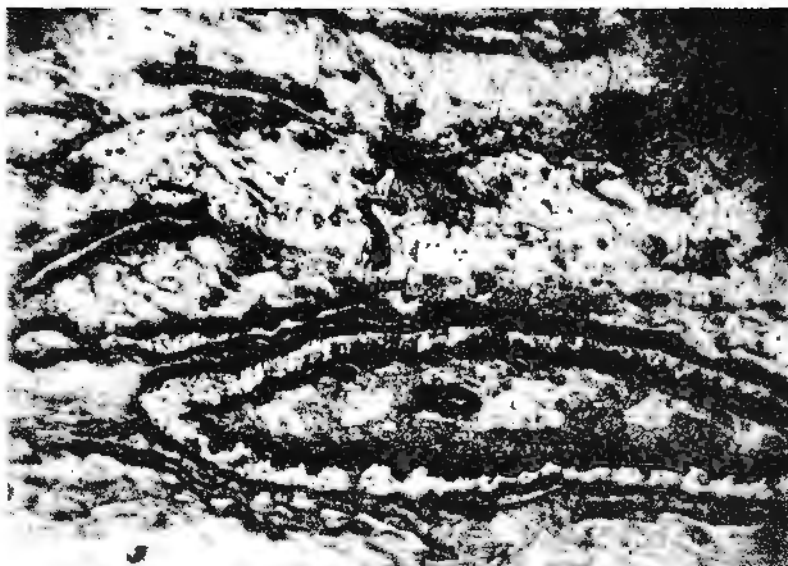


PLAȘA X

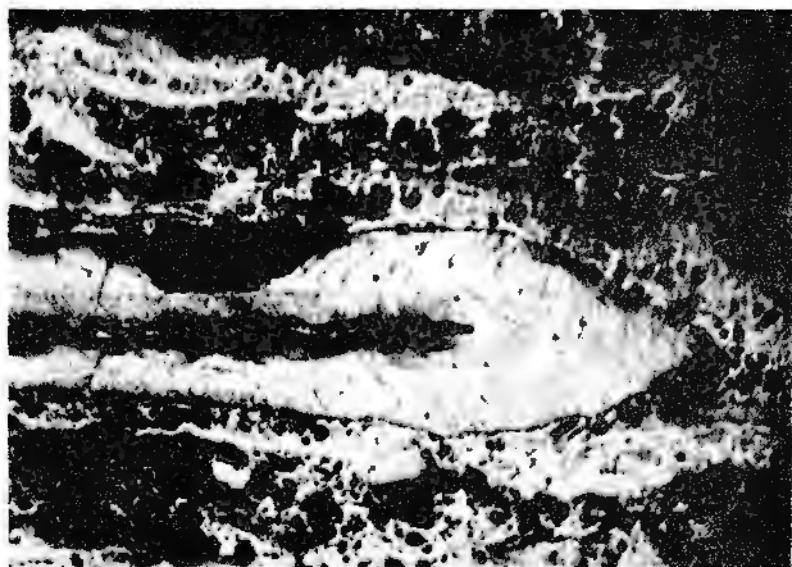
Fig. 1. -- Cuticulă cu marginea interioară dințată. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3. $\times 130$.

Fig. 2. -- Corpul turtit și vitritizat al unei plante. Codlea — Vulcan, Galeria nordică. $\times 130$.





1.



2.

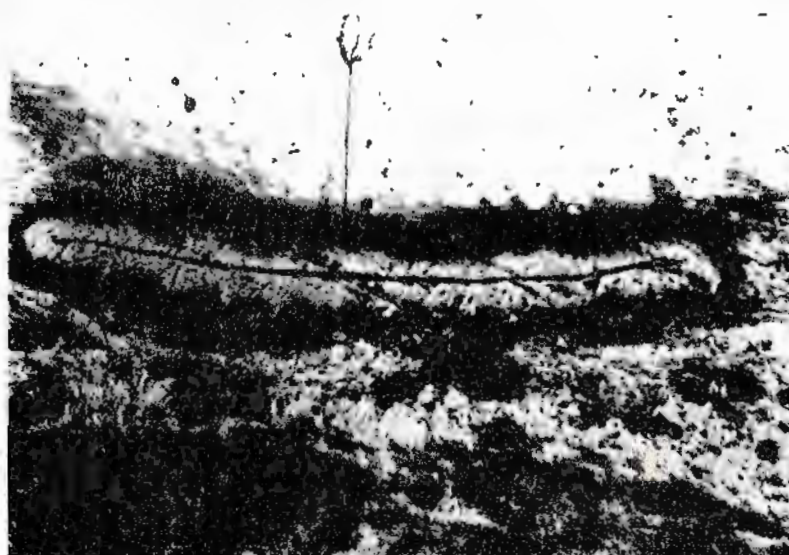
PLANȘA XI



PLANȘA XI

- Fig. 1. — Macrospor complet turtit. Codlea — Vulcan, Galeria nordică, partea vestică. $\times 130$.
- Fig. 2. — Anul de sporange într-un șist cărbunos. Codlea — Vulcan, Galeria nordică, partea vestică. $\times 130$.





1.



2.

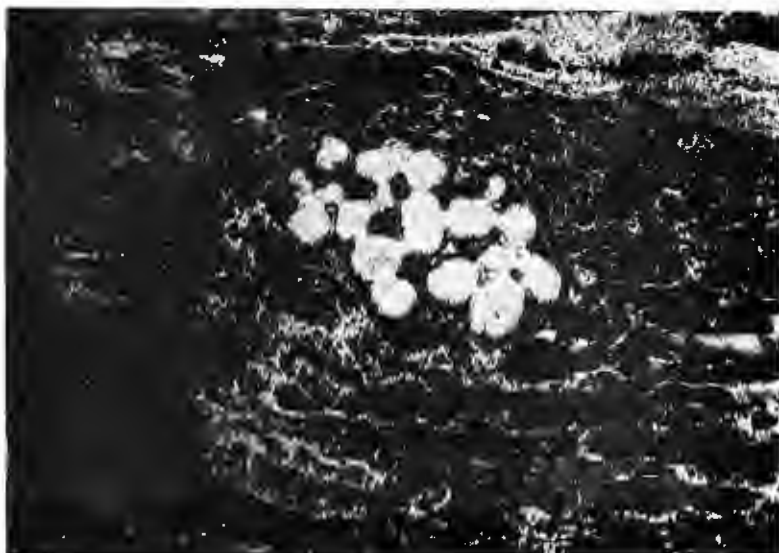
PLANȘA XII



PLANȘA XII

- Fig. 1. — Granule de rășină. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3. × 130.
Fig. 2. — Secțiune transversală printr-o tulpină. Celulele sînt umplute cu gel humic.
Codlea — Vulcan, Galeria nordică, partea vestică. × 130.





1.



2.

PLANȘA XIII



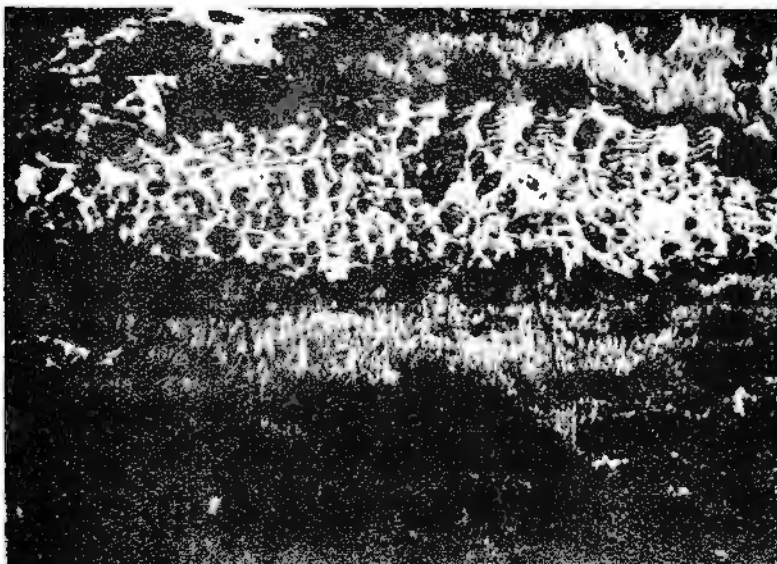
PLANȘA XIII

- Fig. 1. — Fuzinit cu celule mari, bine păstrate. Alte celule sînt complet sfărimate
Codlea — Vulcan, Galeria nordică. $\times 130$.
- Fig. 2. — Fuzinit sub forma unei lentile cu celule sfărimate. Codlea—Vulcan, Mina 1 Mai,
orizont 470, abataj 3. $\times 130$.





1.



2.

PLANȘA XIV

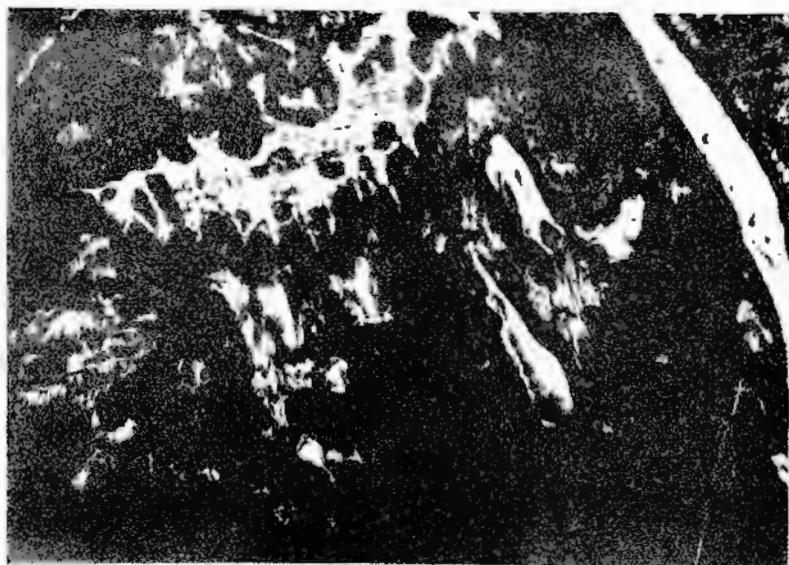


PLANȘA XIV

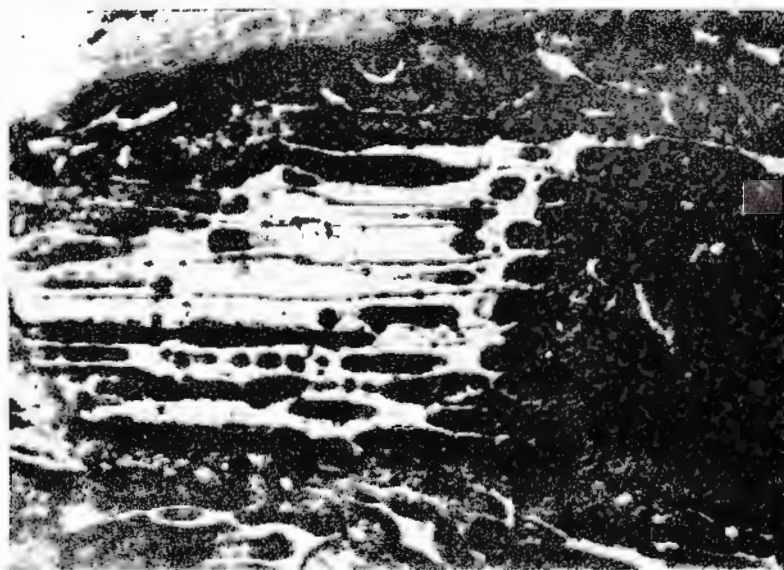
Fig. 1. — Fragmente de fuzinit într-un șist cărbunos. Codlea—Vulcan, Mina Holbav. × 130.

Fig. 2. — Fuzinit cu orificii de comunicare circulare. Codlea—Vulcan, Mina Holbav. × 130.





1.



2.

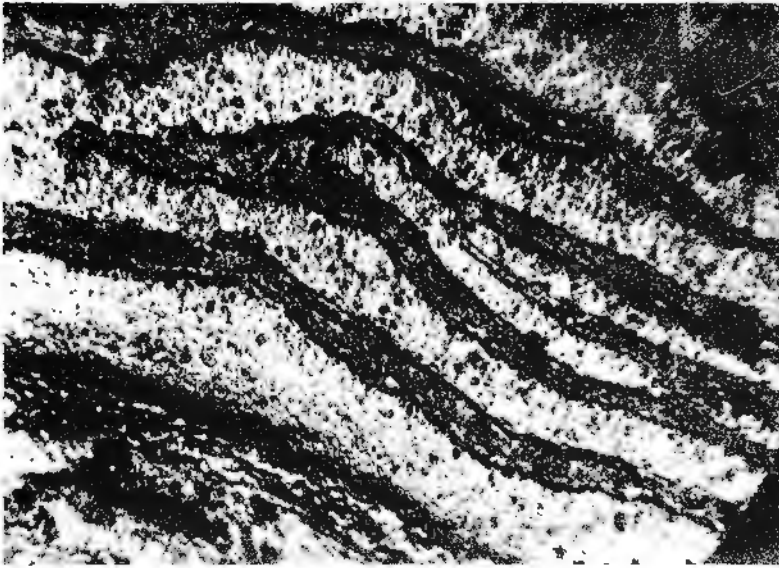
PLANȘA XV



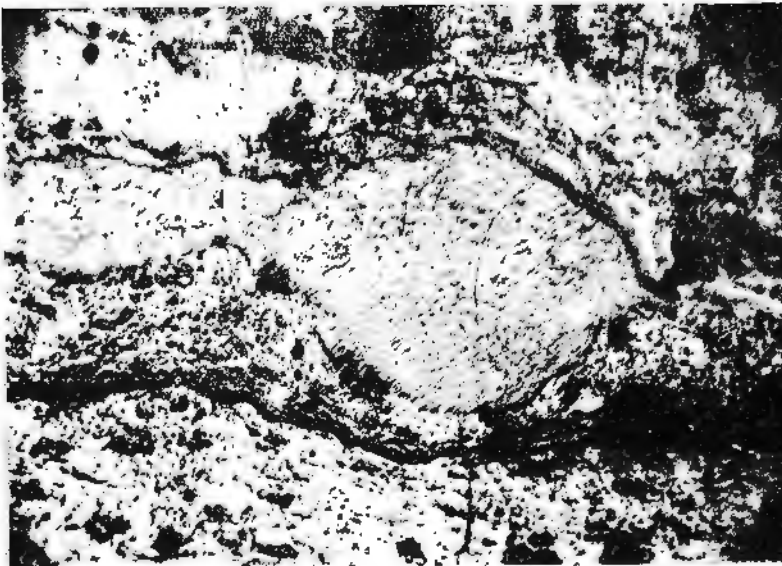
PLANȘA XV

- Fig. 1. — Fuzinit. Tulpină presată la care se disting inelele anilor. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3. × 44.
- Fig. 2. . . Structuri celulare impregnate cu substanțe minerale (intuscruștate). Codlea — Vulcan, Mina Holbav. × 130.





1.



2.

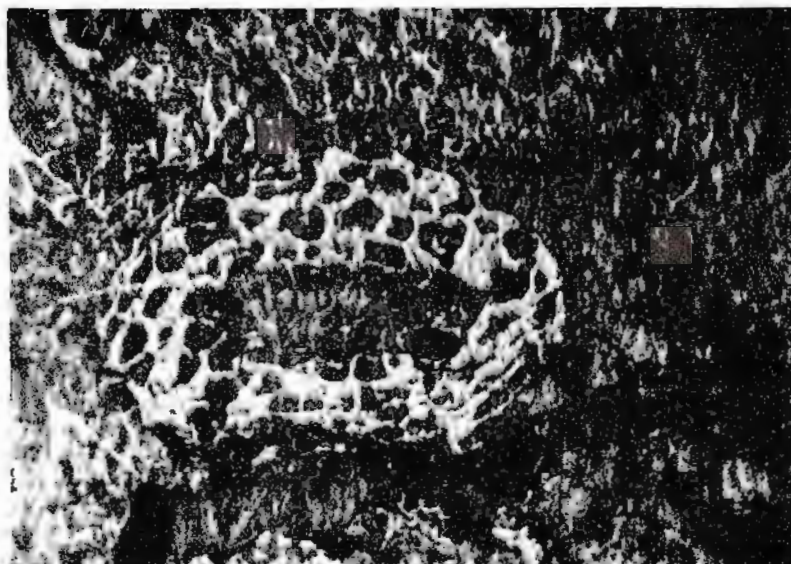
PLANȘA XVI



PLAȘA XVI

- Fig. 1. — Scleroțiu caracteristic cărbunilor liasici (*Sclerotites liasinus* MATEESCU).
Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470. × 130.
- Fig. 2. — Colonie de scleroți monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*). Codlea — Vulcan,
Galeria Victoria. × 130.





1.



2.

PLANȘA XVII



PLANȘA XVII

- Fig. 1. — Scleroțiu pluricelular plin cu substanță humică. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3. \times 130.
- Fig. 2. — Colonie de scleroți caracteristici Liasicului. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3. \times 130.





1.



2.

PLANȘA XVIII

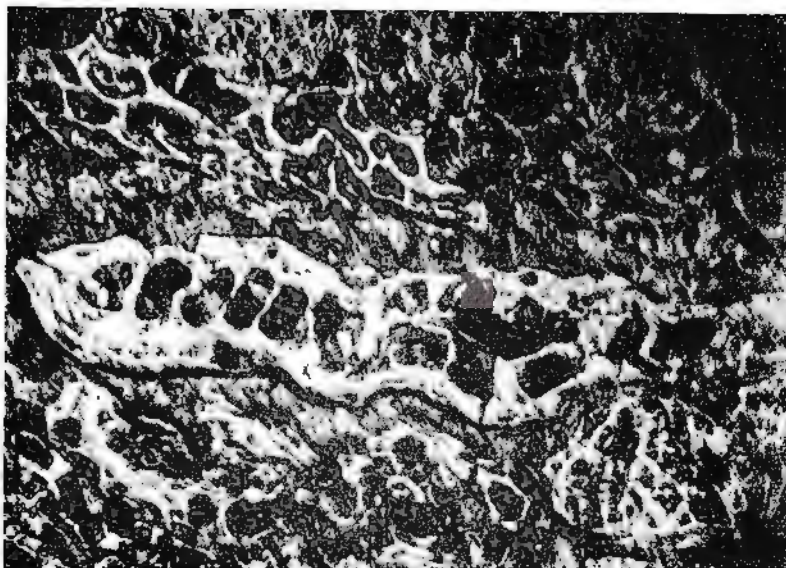


PLAȘA XVIII

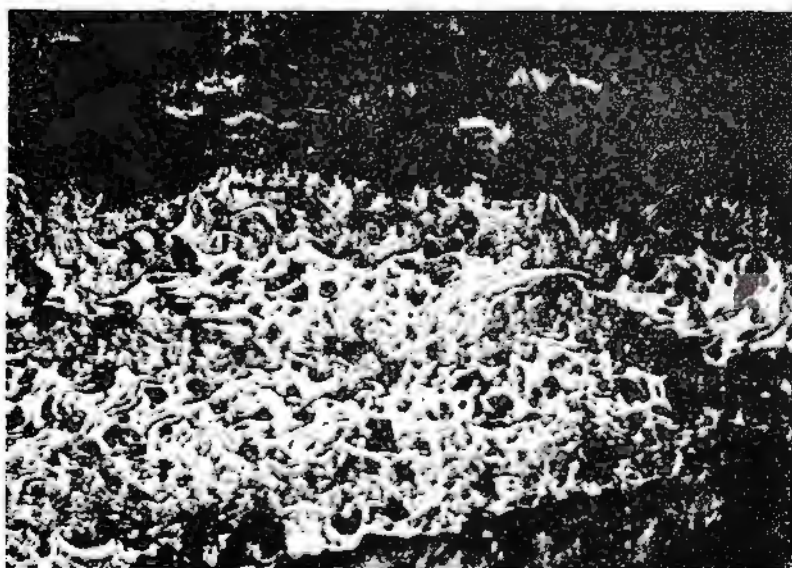
Fig. 1. — Scleroțiu de formă neregulată. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470. $\times 130$.

Fig. 2. — Fuzinit cu inelele anilor. Codlea — Vulcan, Mina 1 Mai, orizont 470, abataj 3.
 $\times 130$.





1.



2.

PETROGRAPHISCHES STUDIUM DER KOHLEN DES CODLEA-VULCAN BECKENS

VON
ION MATEESCU

(Zusammenfassung)

Die Erforschung der liasischen Kohlenlagerstätte von Codlea-Vulcan erfolgte auf petrographischem und chemischem Wege.

Vorher wurden erst die geologischen Berichte über diese Kohlenlagerstätte dargestellt und die Abbauarbeiten in den Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und in der nördlichen Zone, sowie die Forschungsarbeiten in der Grube „Victoria“ geprüft. Gleichzeitig wurden die Charakteristiken der Kohlenflöze, sowie die Ergebnisse der Bestimmung fossiler Pflanzenreste, die gesammelt werden konnten, dargelegt.

Die gesammelten und geprüften Proben beziehen sich sowohl auf die Kohle des mittleren Horizontes des Lias (Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und nördliche Zone) als auch auf die des unteren Horizontes (Grube „Victoria“).

Das mikroskopische Studium zeigte dass in der Kohle von Codlea-Vulcan die drei Bestandteile (Mikrolithotypen): Vitrit, Clarit und Fusit unterschieden werden können.

In den meisten Fällen lässt der Vitrit die holzige Struktur erkennen und enthält grosse Harzmengen, die an der Erhaltung dieser holzigen Struktur beigetragen haben.

Das holzige Material nahm grösstenteils an der Bildung des Vitrits teil. Das innere Gewebe der Blätter trug gleichfalls an der Bildung dieses Bestandteiles bei.

Unter den bituminösen Elementen des Clarits spielen die Kutikulen die wichtigste Rolle. Es handelt sich somit um die Abart Kuti-



kulenclearit. Die Kutikulen sind gut erhalten, haben dicke Wände und das Innere ist vitritisiert.

Die Sporen sind in sehr kleiner Anzahl vorhanden, was dem geringen Mass in welchem die Pteridophyten an der Bildung dieser liasischen Kohlen, im Vergleich mit den Kohlen des Karbons, beigetragen haben, zu verdanken ist. In den Kohlen von Codlea-Vulcan wurde auch ein Annulus gefunden, d.h. ein den Farnsporangien eigenes Organ.

Diese Kohlen zeichnen sich auch durch sehr viele, verschieden geformte, in ihrer Masse fein verteilte Harze aus. Die Fülle der Harze stellt ebenfalls eine der unterschiedlichen Charakteristiken im Vergleich mit den Kohlen des Karbons dar.

Die in diesen Kohlen vorhandenen Sklerotien sind die, die den liasischen Kohlenlagerstätten von Anina, Doman, Rudăria charakteristisch sind. Sie haben eine elliptische Form, bestehen aus konzentrischen Zellenreihen und führen den Namen *Sclerotites liasinus* Mateescu. Neben diesen, den liasischen Kohlen charakteristischen Sklerotien, treten die unter dem Namen *Sclerotites cavatoglobosus* bekannten einzelligen Sklerotien viel seltener auf.

Der Fusit tritt in sehr kleinen Bruchstücken auf, weshalb er makroskopisch nicht bemerkt werden kann. Seine Verteilung in der Kohle ist nicht gleichförmig. In einigen Kohlenstücken tritt Fusit gar nicht auf, in anderen jedoch befindet er sich in nennenswerten Mengen. In Verbindung mit dieser Feststellung konnten folgende Bemerkungen gemacht werden: dort wo Kutikulen in grossen Mengen vorhanden sind, existiert kein Fusit und umgekehrt, wo Fusit häufig ist, treten keine Kutikulen auf.

Die Fusitbruchstücke sind fast immer in einer Masse mineralischer Substanz eingeschlossen, was den Gedanken eines eventuellen, von den Fusitbruchstücken erlittenen Transportes aufkommen lässt.

Die Zellenstruktur des Fusits erlaubte die Erhaltung einiger anatomischen Einzelheiten ehemaliger Pflanzen, z. B. gepresste Stengel, Jahresringe, Tracheiden mit kreisförmigen Verbindungsöffnungen, Markstrahlen.

Unter den mineralischen Bestandteilen macht sich das vollständige Fehlen des Schwefelkieses bemerkbar. Es bestätigt sich auch bei dieser Kohlenlagerstätte die in anderen Kohlenlagern gemachte Feststellung und zwar dass dort wo Fusit in bedeutenden Mengen auftritt, Schwefelkies sich in kleinen Mengen befindet und umgekehrt, dort wo Fusit fehlt, Schwefelkies in sehr grossen Mengen vorhanden ist.

Der Struktur nach können am Mikroskop zwei Arten von Brandschiefer unterschieden werden. Die erste Art ist der aus mikroskopischen



Streifen gebildete Brandschiefer und die zweite Art ist der faserige Brandschiefer. Die Charakteristiken des Brandschiefers sind jenen der Kohle und der anorganischen Substanz aus derselben Schicht ähnlich.

Es konnten einige, die petrographische Zusammenstellung betreffende Unterschiede zwischen den Kohlen der Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und der nördlichen Zone aus dem mittleren Horizont des Lias einerseits, und jenen des Stollens „Victoria“ aus dem unteren Horizont des Lias andererseits, festgestellt werden. Die bedeutendsten Unterschiede sind folgende :

Makroskopisch kann bemerkt werden, dass während die Kohlen aus dem Norden (Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und die nördliche Zone) eine deutliche Schichtung aufweisen, die südlichen (Grube „Victoria“) sehr oft eine sehr wenig augenscheinliche Schichtung haben, manchmal sogar eine Schrägschichtung.

Mikroskopisch kann bemerkt werden dass in den Kohlen der Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und der nördlichen Zone der Vitrit in den meisten Fällen strukturell ist, während dieser Bestandteil in den Kohlen der Grube „Victoria“ nur selten strukturell auftritt.

Der Fusitgehalt ist in den Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und in der nördlichen Zone gering ; in dem Stollen „Victoria“ tritt Fusit in erhöhten Mengen auf.

In den Kohlen der Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und der nördlichen Zone sind die bituminösen Körper in grosser Anzahl vorhanden und es herrschen die Kutikulen, die Harze und die Sklerotien vor, was darauf hindeutet dass in dieser Zone auch der Clarit an der Kohlenbildung teilnimmt. Im Süden des Beckens, im Stollen „Victoria“, sind die bituminösen Körper in sehr geringer Menge vorhanden und durch Harze und einzellige Sklerotien vertreten.

Dennoch gibt es auch einige Ähnlichkeiten :

Sowohl in den Gruben „1. Mai“, „Holbav“ und in der nördlichen Zone, als auch in der Grube „Victoria“, weist der Fusit zertrümmerte Zellen auf, wahrscheinlich dadurch das Vorhandensein eines Transportes beweisend. Desgleichen wird bei den Kohlen des ganzen Beckens ein sehr geringer Gehalt an Schwefelkies bemerkt.

Was bezüglich der petrographischen Zusammenstellung der Kohlen des Codlea-Vulcan Beckens berichtet wurde und besonders der grosse Fusitgehalt und der sehr kleine Schwefelkiesgehalt, deutet darauf hin, dass die trockenen Verhältnisse neben den feuchten Verhältnissen bei der Bildung dieser Kohlen eine gewisse Rolle hatten. Indem das pflanzliche Material oft über dem Wasserspiegel blieb, erlitt es Umwandlungen



beim unmittelbaren Kontakt mit der Luft, was zu seiner Fusitisierung führte. Diese Verhältnisse waren jedoch der Bildung des Schwefelkieses nicht günstig. Für die Kohlen des unteren Horizontes bestanden wahrscheinlich auch allochtone Entstehungsverhältnisse.

Die Ergebnisse der chemischen Analyse führten zu folgenden Schlussfolgerungen :

Die Tränkungsfeuchtigkeit ist gering und schwankt zwischen 2,4—5,7%. Die hygroskopische Feuchtigkeit schwankt zwischen 6,3—12,3%. Der Aschengehalt weist sehr grosse Schwankungen auf : zwischen 7,5—51,0%.

Die flüchtigen Bestandteile schwanken bei der Rohkohle zwischen 22,3—34,1% und die auf den Brennstoff bezogenen, zwischen 40,3—57,0%. Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ist hoch genug und muss grösstenteils durch die grossen Kutikulen- und Harzgehalte die in dieser Kohle erhalten blieben, erklärt werden.

Der Koksgehalt weist Schwankungen zwischen 53,2—67,8% auf; der Koks ist pulverförmig.

Die Ergebnisse der Elementaranalyse sind wie folgt : C = 68,0—78,9% ; H = 5,1—5,2% ; und O + N = 15,2—19,6%.

Diese Daten sind den Braunkohlen eigen.

Für die Kohle von Codlea-Vulcan ist der sehr geringe Brennschwefelgehalt charakteristisch. Dieser Gehalt schwankt zwischen 0,4—0,7% bei der Laborprobe und zwischen 0,6—1,3% auf den Brennstoff bezogen. Der geringe Schwefelgehalt steht mit den äusserst geringen Schwefelkiesquantitäten in Verbindung. Die höchsten Brennschwefelwerte (1,2—1,3%) gehören der Grube „Holbav“ an.

Der obere Heizwert der Laborprobe schwankt zwischen 2679—5339 Kcal/kg und zwischen 6852—7736 Kcal/kg auf den Brennstoff bezogen. Der untere Heizwert der Laborprobe schwankt zwischen 2511—5079 Kcal/kg und zwischen 6577—7461 Kcal/kg auf den Brennstoff bezogen.



METAMORFISM DIATERMIC CONSTATAT PE CALE PETROGRAFICĂ ȘI CHIMICĂ LA CARBUNELE DIN BAZINUL BORSEC

DE
ION MATEESCU

ABSTRACT

Diathermal Metamorphism Stated within the Coals from the Borsec Basin by means of Petrographical and Chemical Analyses. The petrographic study presents the composition of the Borsec coals containing various constituents, which according to their importance are the following : groundmass, xilites, vitrite, gels, resins, cuticles, suberinic cells, megaspores, pollen, sclerotia, fusinite and micrinite. The appearance of these constituents and chiefly the characteristics of resins and xilites as well as the results of the chemical analysis lead to the conclusion that this coal suffered a diathermal metamorphism. The high temperature which has affected the coals at a great distance, is due to an igneous rock, possibly to the volcanic agglomerates confining the Borsec Basin to its western part. This situation explains the transition of the studied coal from lignite to brown coal. Thus, the first case of diathermal metamorphism in the coal deposits from Rumania was specified.

TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Introducere	102
I. Considerațiuni geologice generale	103
Așezarea și limitele bazinului Borsec	103
Date hidrografice și căi de comunicație	103
Istoricul cercetărilor geologice și petrografice pentru cărbuni	104
Stratigrafia bazinului	105
Tectonica bazinului	107
Lucrări miniere	107
Stratul de cărbune	108
II. Colectarea probelor de cărbune	111
Modul de colectare a probelor	111
Locurile de muncă din care au fost colectate probele de cărbune	113



	<u>Pag.</u>
III. Studiul petrografic al cărbunilor de la Borsec	113
Studiul macroscopic	113
Studiul microscopic	114
A) Elementele de constituție ale cărbunelui	114
1. Masa de bază	115
2. Xilitele	116
3. Vitritul	126
4. Geluri	128
5. Rășini	129
6. Cuticule	133
7. Celule suberinice	138
8. Macrospori	139
9. Polenul	140
10. Scleroți	141
11. Fuzinitul	145
12. Micrinitul	146
B) Substanțe minerale în cărbune	147
IV. Analiza chimică a cărbunelui de la Borsec	150
V. Structura petrografică a cărbunelui de la Borsec, metamorfismul său și cauzele acestui metamorfism	152
VI. Concluzii	153

INTRODUCERE

Pentru întocmirea unui studiu petrografic și chimic al cărbunelui din bazinul Borsec în scopul stabilirii cauzelor metamorfismului său, am avut misiunea de a colecta timp de o lună probe de cărbune. Această colectare am îndeplinit-o în luna iulie a anului 1960 la mina Borsec.

Un studiu amănunțit petrografic și chimic se poate realiza numai pe baza analizei unor probe de cărbune colectate sistematic. O asemenea colectare a necesitat cunoașterea raporturilor geologice ale bazinului, cercetarea lucrărilor miniere, examinarea caracteristicilor stratului de cărbune și a locurilor de muncă respective, etc. Cunoașterea acestor date a fost necesară nu numai pentru colectarea sistematică a probelor, ci și în vederea concluziilor ce se pot trage din studiul petrografic și chimic al cărbunelui cu privire la geneza zăcămintului de cărbune, determinarea componentelor petrografici, materialul generator, procesele de transformare ale acestuia, repartiția elementelor minerale, condițiuni climatice, metamorfismul și gradul de carbonificare, clasificarea cărbunelui, etc.

Rezultatele activității noastre la mina Borsec, în decursul celor 25 zile de lucru ce ne-au stat la dispoziție, se pot rezuma astfel :



1. Cercetarea raporturilor geologice ale bazinului Borsec, a lucrărilor miniere existente, a stratelor de cărbune și locurilor de muncă respective, etc.

2. Colectarea sistematică a unui număr de 169 probe petrografice și 17 probe medii chimice și întocmirea unui plan de situație cu indicarea locurilor de muncă din care s-au colectat probele respective.

3. Executarea studiului petrografic macroscopic al cărbunelui.

Studiul microscopic al cărbunelui de la Borsec s-a făcut la Laboratorul de Petrografia cărbunilor din Institutul Geologic, iar analiza chimică a lui s-a executat la Serviciul Laboratoare din Intreprinderea de Prospekțiuni și Laboratoare.

I. CONSIDERAȚIUNI GEOLOGICE GENERALE

AZEZAREA ȘI LIMITELE BAZINULUI BORSEC

La o distanță de cca 28 km E de localitatea Toplița, se află în apropierea intrării în satul Borsec, mina de cărbuni Borsec, exploatată încă din anul 1878. Cărbunii sînt de vîrstă pliocenă și bazinul cu cărbuni are — în linii mari — forma unui triunghi, la care unul din vîrfuri este plasat în satul Borsec. Latura nordică a triunghiului ar corespunde aproximativ cu șoseaua Toplița—Borsec, de-a lungul căreia curg pîraiele Vinișorului și Mestecănișului, latura sudică ar fi marcată de pîraiele Vinului și Mielului, iar latura vestică ar corespunde puternicilor culmi alcătuite din tufuri și aglomerate andezitice, în care se remarcă vîrfurile Sărmașul Mare cu cota 1394 m. Astfel, în timp ce limita nordică și sudică a bazinului sînt alcătuite din șisturi cristaline, cea vestică constă din tufuri și aglomerate andezitice. Mina de cărbuni, plasată în colțul estic al bazinului, precum și întregul bazin, fac parte din teritoriul localității Borsec și aparțin din punct de vedere administrativ de raionul Toplița regiunea Mureș Autonomă Maghiară. Întreaga regiune este acoperită de păduri și de un sol mlăștinos, iar deschiderile naturale lipsesc cu desăvîrșire. Această situație a dus la denumirea de „Tinoavă” a regiunii respective.

Depresiunea ocupată de Pliocen prezintă un relief puțin accentuat, care de la peretele abrupt al Sărmașului se înclină ușor către NE, altitudinile variind între 800—1028 m.

DATE HIDROGRAFICE ȘI CĂI DE COMUNICAȚIE

Pîrîul Vinului constituie principala apă din regiune. Aceasta după ce străbate bazinul curge către NE fiind un afluent al Bistricioarei. Alte pîraie care udă bazinul și care sînt colectate de pîrîul Vinului sînt următoarele : pîrîul Mestecănișului, pîrîul Vinișorului, pîrîul Mielului.



Singura cale de comunicație care prezintă și cea mai mare importanță este reprezentată de șoseaua Toplița—Borsec (28) km. Această șosea urcă de la 800 m, altitudinea Borsecului, pînă la 1112 m, apoi coboară la 600 m altitudinea Topliței. Pe această șosea se face transportul cărbunelui cu autocamioanele de la mina Borsec la gara Toplița. În condițiunile de azi transportul cărbunelui la Toplița este mult prea costisitor și cauzează greutăți mari desfacerii cărbunelui. În afară de această șosea mai există un drum, rău întreținut, în lungime de 24 km, care face legătura între Borsec și Ditrău, precum și o linie ferată forestieră care face legătura cu Toplița, urmînd un traseu foarte lung.

ISTORICUL CERCETĂRIILOR GEOLOGICE ȘI PETROGRAFICE PENTRU CĂRBUNI

Studii geologice amănunțite asupra cărbunilor plioceni de la Borsec au fost făcute de I. ATANASIU. Astfel, în anul 1921, I. ATANASIU împreună cu E. LOBONȚIU fac o serie de cercetări în acest bazin și rezultatele lor au fost expuse într-o comunicare la Institutul Geologic.

În anul 1924 I. ATANASIU publică studiul său intitulat : „Zăcămintele de lignit din bazinul pliocenic de la Borsec”. În acest studiu, însoțit de o hartă geologică la scara 1 : 25 000 și de un plan de situație la scara 1 : 2 000 al minei de cărbuni Borsec, autorul se ocupă și de rezervele minei Borsec, calitatea cărbunelui, exploatarea, producția, consumatorii și condițiile de transport al cărbunelui.

În anul 1931 SAȘA POPESCU a publicat în Anuarul Institutului Geologic al Romîniei, volumul XVI : „Études pétrographiques et chimiques de charbon de Borsec (Roumanie)”. Autoarea studiului ajunge la unele concluzii cu privire la geneza și proprietățile fizice și chimice ale cărbunilor și explică gradul de carbonificare a acestora ca un produs al proceselor biochimice determinate într-o mare măsură de natura rocilor în care este cuprins cărbunele.

În anul 1954 A. SEMAKA¹⁾ a făcut o recunoaștere a zăcămintelor de cărbuni de la Borsec, Bilbor și Jolotca.

În anul 1956 autorul acestui studiu făcînd analiza petrografică a cîtorva probe din cărbunele de la mina Borsec, a stabilit că reprezintă un cărbune brun mat.

În anul 1959 DAN GEORGESCU și LENUȚA GEORGESCU²⁾ au executat prospecțiuni pentru cărbunii din bazinul Borsec. În raportul prezentat,

¹⁾ A. SEMAKA. Cercetări asupra zăcămintelor de cărbuni de la Borsec-Bilbor-Jolotca. Raport Comitetul Geologic. București 1954.

²⁾ D. GEORGESCU, LENUȚA GEORGESCU. Prospecțiuni geologice pentru cărbuni în bazinul Borsec. Raport Comitetul Geologic București 1959.

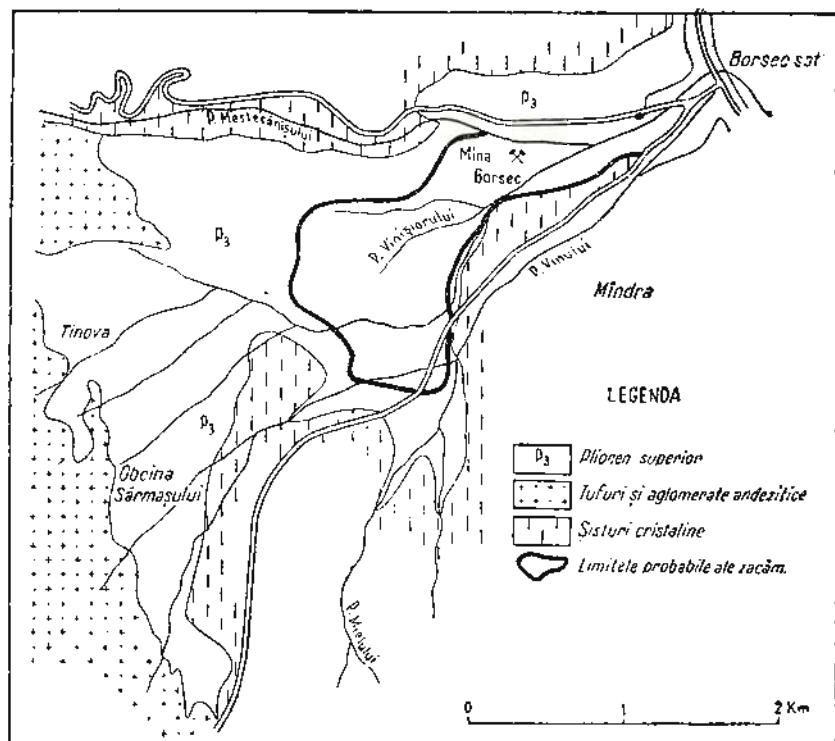


autorii atrag atenția asupra posibilităților de extindere a exploatării de cărbuni spre W și SW și fac propuneri pentru amplasarea a șase foraje de mică adâncime care urmează să rezolve problema stratigrafiei și structurii bazinului.

STRATIGRAFIA BAZINULUI

(A se vedea schița geologică a zăcămintului de la Borsec, după I. ATANASIU).

În alcătuirea regiunii intră următoarele formațiuni : șisturile cristaline, tufurile și aglomeratele vulcanice, depozitele pliocene și cuaternare.



Schița geologică a zăcămintului de la Borsec (după I. ATANASIU).

Geologische Skizze der Lagerung von Borsec (nach I. ATANASIU).

1. *Șisturile cristaline* alcătuiesc fundamentul și rama bazinului în partea nordică și sudică. Ele sînt alcătuite din cloritoșisturi bogate în cuarț sub formă de lentile, gnaisuri adesea masive, filite cloritoase sau sericitoase, mai rar grafitoase și cuarțite negre cu benzi fine de cuarț.

2. *Tufurile și aglomeratele vulcanice* se prezintă sub formă de blocuri rotunde sau colțuroase cu dimensiuni variabile. Andezitele conțin



piroxen și mai rar olivină. La fața locului se observă că andezitele formează rama vestică a bazinului pliocen, alcătuiind o puternică creastă. La baza acestei creste sînt răspîndite pe distanțe mari blocuri de aglomerate andezitice, cu dimensiuni uneori uriașe, căzute din această creastă.

3. *Depozitele pliocene și cuaternare* ocupă zona centrală a bazinului Borsec. Delimitarea depozitelor pliocene de Cristalin și Eruptiv este deseori foarte dificilă, deoarece regiunea fiind puternic împădurită și înmlăștinată, nu oferă deschideri naturale. La baza depozitelor pliocene există conglomerate și gresii pe care I. ATANASIU (1924) le-a putut semnala numai în blocuri pe pîrîul Saroș (băile Borsec). Conglomeratele sînt alcătuite din elemente cît mazărea sau aluna, de cuarț vînat, filite verzi, șisturi sericitoase și cuarțite negre, cimentate între ele prin carbonat de calciu și oxizi de fier. Ca elemente organice s-au putut observa în ele Gasteropode mici și Dreissenside. D. GEORGESCU și L. GEORGESCU au întîlnit numai pietrișuri din aceste conglomerate în șeaua cu cota 1170 între dealul Rotund și cota 1322, iar gresiile au fost întîlnite în cîteva gropi, în parte surpate, în șeaua cu cota 1121 m prin care trece șoseaua Toplița—Borsec. Nisipul silicios apare aici în cuiburi cu grosimea medie de 0,30 m. Gresiile sînt friabile, de culoare alb-gălbuie și alcătuite aproape în întregime de SiO_2 cu oxizi de Fe și rari fluturași de mică.

Urmează peste acest orizont un al doilea orizont, acel al marnelor argiloase cenușii-vineții cu intercalații de cărbuni și *Dreissensia münsteri* BRUSS.

În acoperișul stratului de cărbune există un orizont lumașelic de 0,05—0,30 m, alcătuit din fragmente de cochilii de Lamellibranchiate din care KOCH (1900) a determinat *Dreissensia münsteri* BRUSS. Ca vîrstă s-a atribuit depozitelor Sedimentarului din bazinul Borsec, vîrsta daciană prin analogie cu alte regiuni unde asemenea forme apar în depozitele daciene.

Deasupra orizontului lumașelic se observă marne cenușii argiloase, slab micafere, cu fragmente de lamellibranchiate și impresiuni de plante. În aceste marne apar la partea superioară cîteva nivele cu pietrișuri din care unele sînt slab acvifere.

I. ATANASIU (1924) separă deasupra nivelului cu pietrișuri și nisipuri, orizontul cu marne gălbui compacte, cu impresiuni de plante și care au adesea pete sau dungi ruginii. Pe suprafața lor se văd uneori corpuscule albe sau brune, care ar putea reprezenta sfărîmături de cochilii sau valve de Ostracode. Din acest orizont KOCH (1900) a determinat o serie de forme de plante fosile.



Printre plantele fosile determinate de KOCH (1900) din acest bazin cităm următoarele : *Typha latissima*, *Carpinus grandis*, *Fagus Feroniae*, *Castanea Kubinyii*, *Quercus castanaefolia*, *Quercus mediterranea*, *Planera Ungeri*, *Acer trilobatum*, *Carya bilinica*, *Pterocarya denticulata*, *Salix angusta*, *Populus attenuata*.

În ceea ce privește depozitele cuaternare, acestea constau din aluviunile și terasele situate de-a lungul cursurilor de apă, precum și din depozitele de tufuri calcaroase și travertin. Aluviunile sînt alcătuite din pietrișuri și nisipuri provenite din eroziunea masivelor de șisturi cristaline și a aglomeratelor andezitice.

TECTONICA BAZINULUI

În acest bazin nu se constată o cutare a depozitelor pliocene. În lucrările miniere se observă că stratul de cărbune înclină cu maximum 10° spre W. Aceste slabe înclinări nu reprezintă altceva decît înclinarea pe care a avut-o în acest loc fundul bazinului în momentul depunerii materialului din care provin cărbunii. În schimb se pot observa în mină numeroase falieri cu deplasări verticale, a căror amplitudine este foarte mică, de maximum cîteva metri denivelare.

LUCRĂRI MIMIERE

(A se vedea planul de situație al minei de cărbuni Borsec)

Lucrările subterane, anume galeriile, abatajele etc. sînt executate în stratul de cărbune, unicul strat cunoscut în prezent la mina Borsec și exploatat. Aceste lucrări sînt deservite de mai multe puțuri și anume :

Puțul central (nr. 7) cu adîncimea de 65 m, care servește în prezent pentru extracția cărbunilor și pentru transportul oamenilor și materialelor necesare lucrului.

Puțurile de aeraj (nr. 6 și 8), ambele în funcțiune.

Aceste trei puțuri sînt amplasate în zona ce se exploatează în prezent și care este destul de redusă ca întindere. Această zonă s-ar putea delimita astfel : în partea de N, zona exploatată în cursul anului 1958, în partea de S, o linie cu direcția E—W care ar trece prin puțul de aeraj nr. 8, în partea de E, pîrîul Vinișorului și în partea de W, o linie cu direcția N—S care ar trece în apropierea locurilor de muncă : VII, VIII, IX și XII.

Planul de situație al minei de cărbuni din Borsec, scara 1 : 1 000 anexat prezentului studiu, ne arată că zona exploatată azi reprezintă numai o mică parte a cîmpului minier Borsec. Pe acest plan sînt delimitate mai multe zone, exploatate la diferite intervale, care alcătuiesc cîmpul minier al acestei mine și care în ansamblu se prezintă sub forma unei fișii



orientată NE—SW. Pentru fiecare zonă exploatată se arată pe plan intervalul de timp în care s-a făcut exploatarea astfel :

Zona lucrărilor miniere înaintea anului 1900 ;

Zona abatajelor vechi (1900—1942) ;

Zona lucrărilor miniere între anii 1900—1944 ;

Zona exploatată între anii 1950—1952 ;

Zona exploatată între anii 1953—1956 ;

Cîmp exploatat în anul 1957 ;

Cîmp exploatat în anul 1958.

Zona veche și cea actuală de exploatare. În zonele deja exploatate există o mulțime de puțuri sau planuri înclinate, în prezent cu desăvîrșire părăsite, al căror amplasament abea se mai poate recunoaște. Printre aceste lucrări cităm : Puțul nr. 1 („Ștefan I”), Puțul nr. 2 („Ștefan II”), Puțul nr. 3 („Ema”), Puțul nr. 3 A, Puțul nr. 4, Puțul nr. 5 („Adolf”), Puțul nr. 5 A, Puțul de extracție Ing. Kantner, Puțul de refugiu (1938), Puțul de cercetare neterminat (1878), Puțul de aeraj părăsit în anul 1880, Puțul de aeraj 1928, Planul înclinat nr. 1, Planul înclinat de cercetare „1 Mai”, Planul înclinat nr. 1 A, Planul înclinat nr. 2.

Pentru cercetarea în extindere a zăcămintelor s-au efectuat în anul 1952, un număr de foraje (1—6) ale căror amplasamente sînt trecute pe planul de situație al minei. Nu se mai păstrează însă profilele acestor foraje.

În documentația minei Borsec se păstrează profilele unora dintre lucrările în funcțiune, cum ar fi puțul de extracție nr. 7, puțul de aeraj nr. 6 Nyreș și puțul de aeraj nr. 8. Pentru lucrările vechi, părăsite, se păstrează profilele lucrărilor următoare : Puțul de aeraj nr. 3 „Ema”, Puțul „Adolf” nr. 5, Puțul nr. 4, Puțul nr. 2, Puțul „Ștefan” nr. 1, Puțul de refugiu, Puțul nr. 3 A, Puțul de aeraj 1928.

STRATUL DE CĂRBUNE

Din examinarea profilelor păstrate în documentația minei Borsec pentru diferitele puțuri săpate în cîmpul minier Borsec se pot trage următoarele concluzii :

1. Toate profilele existente indică prezența unui singur strat de cărbune. Grosimea și alcătuirea stratului variază de la un profil la altul, astfel :

La Puțul de extracție nr. 7 stratul de cărbune are grosimea de 3,70 m, și nu prezintă intercalații sterile.

La puțul de aeraj nr. 8 stratul de cărbune are o grosime de 4,50 m, și conține cîteva intercalații sterile. Cea mai groasă este alcătuită din cărbune cu cîteva intercalații șistoase. În culcușul stratului există o marnă vînată, iar în acoperiș un șist cărbunos peste care urmează marnă vînată.



La puțul de aeraj nr. 6 Nyreș stratul de cărbune are grosimea de 5—10 m și conține mai multe intercalații sterile, stratul fiind divizat astfel :

	m
Cărbuni cu intercalații de șist	0,80
Marnă vînată	0,40
Cărbune cu intercalații de șist	1,30
Șist cărbunos	0,50
Cărbune	1,00
Cărbune cu intercalații de șist	1,10
Total :	5,10

Acoperișul stratului este o marnă compactă.

La Puțul de aeraj nr. 3 „Ema” stratul are grosime de 2,60 m și conține mai multe intercalații șistoase. Culcușul și acoperișul sînt formate din marnă.

La Puțul „Adolf” nr. 5, stratul are grosimea de 2,70 m și este separat în două bancuri de cîte 1,20 m, printr-o intercalație de șist de 0,30 m. Acoperișul constă din marnă vînată.

La Puțul nr. 4 grosimea stratului este de 0,80 m și nu are intercalații sterile. Acoperișul stratului este format din marnă vînată.

La Puțul nr. 2 grosimea stratului este de 4,60 m. Acoperișul constă din marnă vînată compactă.

La Puțul „Ștefan” II, stratul de cărbune are grosimea de 5,20 m. Acoperișul este format din marnă vînată.

La Puțul de refugiu executat în anul 1938, stratul de cărbune are grosimea de 3,20 m. Acoperișul este format din marnă vînată.

La Puțul nr. 3 A grosimea stratului este de 3,10 m și este împărțit în două bancuri printr-o intercalație de șist cărbunos de 0,40 m grosime. Acoperișul este format dintr-o marnă vînată.

La Puțul de aeraj executat în anul 1928, grosimea stratului este de 4,70 m. Acoperișul constă din marnă vînată.

2. Întrucît puțurile executate au fost duse numai pînă la stratul ce se exploatează, nu se poate știi dacă sub acest strat mai există alte strate de cărbune.

3. Adîncimea la care se întîlnește stratul de cărbune crește de la E la W.

În „Études pétrographiques et chimiques du charbon de Borsec” SAȘA POPESCU (1934) redă profilul stratului de cărbune de la mina Ștefan, pe care l-a studiat din punct de vedere petrografic. Aici stratul are grosimea



de 3,20 m și este împărțit prin trei intercalații sterile în patru bancuri de cărbune, astfel :

	m
Cărbune	0,10
Șisturi argiloase moi	0,50
Cărbune	0,60
Șisturi argiloase moi	0,50
Cărbune	0,80
Șisturi argiloase negre dure	0,10
Cărbune	0,60
Total :	3,20

Stratul de cărbune în zona actuală de exploatare. În zona actuală de exploatare se exploatează unicul strat de cărbune cunoscut atât în mina Borsec, cât și în întregul bazin. Grosimea lui variază la diferitele locuri de muncă între 1,60—2,80 m și conține intercalații sterile subțiri (1—3 cm). Aceste intercalații subțiri, alcătuite din argilă, nu păstrează o poziție constantă în stratul de cărbune. În unele locuri ele se plasează aproape de culcușul stratului, în altele ele se situează spre mijlocul stratului, în fine, în alte locuri de muncă ele sînt răspîndite pe toată grosimea stratului. În apropiere de acoperișul stratului există o intercalație sterilă cu grosimea de cca 5 cm, alcătuită dintr-o argilă grasă. Această intercalație este continuă și se poate observa la toate locurile de muncă. La mina Borsec ea poartă numele de „Führung”. Între această intercalație sterilă („Führung”) și acoperișul stratului de cărbune, există o intercalație de cărbune cu grosimea de 10—15 cm, care nu se exploatează. Prin urmare extracția cărbunelui se face numai pînă la intercalația sterilă numită „Führung” și aceasta pentru a se obține un acoperiș mai solid. Deasupra cărbunelui ce se lasă în acoperiș, urmează adevăratul acoperiș format dintr-o alternanță de pături subțiri de cărbune și steril. La unele abataje, cum ar fi VII și VIII, se observă la jumătatea stratului de cărbune o intercalație de cărbune, cu o grosime ce variază între 5—7 cm, în care cărbunele este foarte moale (friabil). Această intercalație de cărbune moale poartă numele local de „Schram”. Ea nu apare decît în zona abatajelor VII și VIII. La celelalte abataje spre exemplu I, II, III, IV, nu există acest „Schram”. La locul de muncă nr. XIII, grosimea stratului de cărbune este de 2,30 m. Către baza stratului, pe o grosime de 0,50 m începînd din culcuș, există 5 intercalații sterile, fiecare avînd o grosime ce variază între 3—4 cm. Aceste intercalații sterile înrăutățesc calitatea cărbunelui, de aceia pe această grosime cărbunele nici nu se extrage. Cum am arătat însă, poziția acestor intercalații sterile nu este de loc aceeași



la toate locurile de muncă. Spre exemplu la locurile de muncă I și II, aceste intercalații sterile sînt situate ceva mai sus de culcușul stratului, astfel că între culcuș și aceste intercalații mai există 30 cm grosime. De aceea, la locul de muncă I și II cărbunele se extrage pe toată grosimea stratului.

La locul de muncă nr. V, grosimea stratului este de numai 1,20 m. În realitate această grosime este numai aparentă și se explică prin umflarea tălpii stratului de cărbune. Intercalațiile sterile sînt răspîndite aici uniform pe toată grosimea stratului. Începînd de la jumătatea stratului în sus, cărbunele este mai moale decît restul stratului.

La locul de muncă nr. IX, grosimea stratului este de 1,80 m. La jumătatea stratului există o intercalație sterilă, care însă nu păstrează aceiași grosime; în unele puncte se îngroașă ajungînd la 6—7 cm, apoi se subțiază pînă la 1 cm. În acest loc de muncă, cărbunele este compact și se simte prezența bioxidului de carbon.

La locul de muncă X, grosimea stratului este de 1,65 m. Există și aici o singură intercalație sterilă. Din culcuș pînă la această intercalație, cărbunele este compact, iar deasupra intercalației sterile cărbunele este foarte moale. Către acoperiș cărbunele este din nou compact. În acest loc de muncă se observă de asemenea mult CO₂.

La locul de muncă nr. VI, intercalațiile sterile sînt repartizate uniform pe toată grosimea stratului, iar cărbunele este compact. Se constată prezența unor puternice acumulări de CO₂. În acoperișul stratului există un lumașel și resturile de cochilii sînt puternic sfărîmate.

La locul de muncă din galeria ce duce spre puțul de aeraj nr. 8, grosimea stratului este de 2,80 m. Intercalațiile sterile în număr de 4—5 sînt concentrate în special în partea de mijloc, dar și către baza stratului se pot observa cîteva.

La locul de muncă nr. III, stratul de cărbune are grosimea de 1,90 m. În frontul de lucru se observă cum stratul este tăiat de o mică falie și aruncat în jos, astfel încît „Führungul” a ajuns tocmai în vatră. Deasupra „Führungului” se observă cărbune (20—30 cm), apoi apare acoperișul stratului format dintr-o alternanță de cărbune și steril. În ceea ce privește culcușul stratului se observă că acesta este alcătuit din argilă cu concrețiuni grezoase.

II. COLECTAREA PROBELOR DE CĂRBUNE

Modul de colectare a probelor. Pentru fiecare loc de muncă s-au luat probe sub forma unei coloane, în care probele se succed, fără întrerupere, din culcușul pînă în acoperișul stratului, alcătuiind astfel profilul acelu



strat. Din fiecare loc de muncă, din care s-au luat probe separate, s-a colectat și câte o probă medie, care a servit pentru executarea analizei chimice. Proba medie s-a luat prin extracția cărbunelui dintr-un șanț dus din culcușul în acoperișul stratului. Cărbunele astfel obținut este bine amestecat și apoi, prin metoda sferturilor, redus la o cantitate de câteva kilograme.

TABELUL 1

Nr. crt.	Locul de muncă	gros. strat	Probe petrogr.	Probe chim.	Obs.
1.	Locul de muncă I	2,00	10 (1-10)	1	
2.	Locul de muncă II	2,30	14 (1-14)	1	
3.	Locul de muncă III	1,90	10 (1-10)	1	
4.	Locul de muncă IV	1,70	10 (1-10)	1	
5.	Locul de muncă V	1,20	7 (1-7)	1	
6.	Locul de muncă VI	1,70	10 (1-10)	1	cărbune compact mult CO ₂
7.	Locul de muncă VII	1,60	12 (1-12)	1	
8.	Locul de muncă VIII	1,60	11 (1-11)	1	
9.	Locul de muncă IX	1,80	12 (1-12)	1	Cărbune compact mult CO ₂
10.	Locul de muncă X	1,65	8 (1-8)	1	mult CO ₂
11.	Locul de muncă XI	1,70	15 (1-15)	1	
12.	Locul de muncă XII	1,80	10 (1-10)	1	mult CO ₂
13.	Locul de muncă XIII	2,30	11 (1-11)	2	proba 10 este luată din Führung; pr. 11 din cărbunele de deasupra Führungului
14.	Locul de muncă XIV	2,20	10 (1-10)	1	
15.	Locul de muncă gal. 2	2,20	10 (1-10)	1	
16.	Locul de muncă la Puțul 8	2,80	9 (1-9)	1	stratul înclină puternic
			169 probe petrografice	17 probe chimice	



Locurile de muncă din care au fost colectate probele de cărbune. Au fost colectate probe de cărbune din toate locurile de muncă existente în cursul lunii iulie 1960. Ele sînt indicate pe planul de situație al minei din Borsec scara 1 : 1 000, anexat prezentului studiu.

În tabelul 1 redăm locurile de muncă din care s-au colectat probe, și pentru fiecare loc de muncă arătăm grosimea stratului de cărbune și numărul probelor petrografice și chimice colectate.

Rezultă că au fost colectate în total, din 16 locuri de muncă, un număr de 169 probe petrografice și 17 probe chimice.

III. STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DE LA BORSEC STUDIUL MACROSCOPIC

Cu ocazia colectării probelor de cărbune s-a putut face și studiul macroscopic al cărbunelui. Cărbunele de la Borsec se prezintă în general compact. Se observă însă unele diferențieri de la un loc de muncă la altul. La locurile de muncă VI și IX, cărbunele este compact pe tot profilul stratului. La locurile de muncă VII și VIII există la mijlocul stratului o intercalație de cărbune moale friabilă, cu o grosime de 5—7 cm, numită „Schram”. La locul de muncă X, stratul de cărbune conține la mijlocul lui o intercalație sterilă. În jumătatea de jos a stratului cărbunele este compact, iar deasupra intercalației cărbunele este foarte moale. Către tavan cărbunele este din nou compact. La locul de muncă V, începînd de la jumătatea stratului în sus, cărbunele este mai moale în comparație cu restul stratului.

Cărbunele de la mina Borsec începe să se sfarme la scurtă vreme după depozitare prezentînd o exfoliere asemănătoare lignitului.

Culoarea cărbunelui este cenușie-negricioasă, aspectul său este în general mat, iar stratificația clară. Stratificația cărbunelui rezultă dintr-o alternanță de fișii lucioase cu altele mate sau, mai corect, din existența unor fișii subțiri lucioase, înglobate într-o masă cărbunoasă cu aspect mat, care predomină. În spărtură proaspătă se observă intercalații fine lucioase, de culoare neagră și luciu smolos, care de obicei nu depășesc 3—4 mm fiecare, alternînd cu benzi mai late, cu aspect mat și grosime ce variază între 1—2 cm. Numai rareori benzile lucioase ajung la grosimi mai mari. Spre exemplu la locul de muncă XIV se observă la proba 1 o fișie lucioasă cu grosimea de 7,5 mm, iar la proba 2, o fișie lucioasă cu grosimea de 7 cm. La proba 7 apare o fișie lucioasă în grosime de 4 cm.

La unele probe se observă pe crăpăturile cărbunelui și pe suprafețele de desfacere ale lui o substanță de culoare albă, depusă sub forma unor fine pelicule. La prima vedere această substanță s-ar putea confunda cu carbo-



natul sau sulfatul de calciu ; la flacără ea se topește însă și apoi se aprinde întrucît nu reprezintă altceva decît rășină.

La locul de muncă nr. III, cărbunele are multă rășină și aceasta se găsește către acoperișul stratului (probele 6 și 10). La locul de muncă nr. XIV, s-a putut observa rășină la probele 2 și 6.

Faptul că rășina impregnează crăpăturile și fisurile cărbunelui, arată că după formarea cărbunelui ea nu mai păstrează locul de odinioară în lemnul din care provine. Această rășină a căpătat o stare fluidă datorită unei anumite cauze, a părăsit locul ei de formare și a impregnat crăpăturile și fisurile existente deja în cărbune. Depunerea rășinilor pe crăpăturile cărbunelui, este o urmare a metamorfismului termic suferit de acești cărbuni.

Studiul microscopic al cărbunelui de la Borsec ne arată — la prima vedere — lipsa unuia dintre componenții cei mai obișnuiți ai cărbunilor tineri și anume xilitele. Totuși la o cercetare microscopică mai amănunțită se observă în cărbune și xilite în special pe stratificația cărbunelui. În majoritatea cazurilor ele au culoarea neagră ceea ce arată că este vorba de varietatea metaxilit. Existența metaxilitelor explică de cele mai multe ori benzile lucioase ce se observă pe stratificația cărbunelui. Studiul microscopic ne arată că xilitele sînt foarte frecvente în acești cărbuni.

Dintre componenții minerali pirită nu se observă microscopic în cărbune. În schimb argila este foarte frecventă. Ea formează intercalații uneori fine, alteori groase, ce apar pe stratificația cărbunelui.

STUDIUL MICROSCOPIC

A) ELEMENTELE DE CONSTITUȚIE ALE CĂRBUNELUI

Studiul microscopic al cărbunelui de la Borsec s-a executat prin metoda suprafețelor lustruite completată cu aceea a secțiunilor subțiri și ne arată că la alcătuirea cărbunelui iau parte o serie întregă de elemente de constituție (macerale). Unele din aceste elemente au un rol predominant în alcătuirea cărbunelui, altele un rol cu totul secundar. Pe de altă parte se observă că unele elemente de constituție nu mai păstrează nici urme din structura materialului din care provin. Spre exemplu masa de bază, elementul de constituție care deține cantitativ rolul cel mai important, nu prezintă vreo structură. Din contră xilitele, care de asemenea au un rol mare, prezintă structuri celulare din cele mai clare.

Cele arătate duc la concluzia că la formarea acestui cărbune a avut loc o transformare selectivă a resturilor de plante. La unele din aceste resturi transformarea a putut fi dusă departe și a rezultat un material amorf,



fără nici o structură : masa de bază. Alte resturi de plante, ferite de o transformare puternică datorită unor condiții speciale, au dat un material la care structura lemnului de odinioară se poate observa cu ușurință și acestea sînt xilitele.

În fine o altă observație cu caracter general, este aceea că la alcătuirea cărbunelui de la Borsec iau parte aceleași elemente de constituție pe care le găsim la lignitul din țara noastră. Unele din aceste elemente ne arată însă un grad de carbonificare mult mai înaintat. Xilitele spre ex. au pierdut culoarea galbenă-brună și au căpătat culoarea neagră și chiar un luciu apropiat de acel al vitritului. În totalitatea lor ele au devenit metaxilite.

Descrierea elementelor de constituție ale cărbunelui de la Borsec o vom face în ordinea importanței lor, adică în ordinea în care ele participă cantitativ la alcătuirea cărbunelui și anume : masa de bază, xilite, vitrit, geluri, rășini, cuticule, celule suberinice, macrospori, polen, scleroți, fuzinit, micrinit.

1. MASA DE BAZĂ

Din punct de vedere cantitativ masa de bază este elementul de constituție cel mai frecvent al acestui cărbune, ceea ce arată marea sa importanță. Acest element cimentează între ele celelalte elemente de constituție : xilite, rășini, cuticule, etc.

În studiul microscopic, masa de bază arată a fi alcătuită din elemente ce nu pot fi deosebite în mod cert. Face impresia a fi o masă de bază ierbacee formată din ierburi, mușchi, sau din resturi mici de plante putrezite, mărunțite prin activitatea ciupercilor, descompuse de bacterii, etc. (Fig. 1, Pl. I).

De cele mai multe ori masa de bază este impură, prezentînd substanțe minerale fin răspîndite. O caracteristică generală a masei de bază este aceea că prezintă crăpături neregulate, care acățuiesc de cele mai multe ori un mozaic. Cu cît substanțele minerale sînt într-o proporție mai mare și cu cît aceste crăpături sînt mai frecvente, aspectul masei de bază este mai mat. Fig 2, Pl. IX ne prezintă granule de rășină izolate într-o masă de bază impurificată cu substanțe minerale.

Desigur, după o slabă transformare a resturilor vegetale, masa de bază este poroasă, moale și formează un amestec confuz din cele mai fine părțile de țesuturi. Numai rareori se poate descifra ceva din materialul care a contribuit la formarea masei de bază. Dar cu cît este mai puternic carbonificată, cu atît este mai tare și mai închisă la culoare. Eventuale



neuniformități în ceea ce privește tăria și culoarea masei de bază dispar pe măsură ce carbonificarea progresează.

În mod normal sînt cuprinse în masa de bază detalii foarte mici nedeterminabile cuticule cu pereții subțiri, rășini, scleroți, xilite, macrospori puternic deformați. În unele locuri apar în masa de bază diferite structuri gelifiate, precum și structuri fine, compartimentate (Fig. 2, Pl. I). Unele structuri celulare prezintă celule de formă pătrată.

Dintre componenții minerali se remarcă în masa de bază pirita. Aceasta se prezintă sub formă de granule fine, uneori în cantitate mare alteori în cantitate redusă.

2. XILITELE

Xilitele constituie cele mai frecvente și caracteristice resturi de plante din acest cărbune. După cum am văzut la studiul microscopic xilitele nu se deosebesc decît greu cu ochiul liber, întrucît datorită unei carbonificări înaintate, ele se găsesc în stadiul de metaxilite. Culoarea lor este acum neagră și prezintă un oarecare luciu asemănător vitritului.

La locul de muncă I, proba 6, se poate observa microscopic un xilit cu dimensiunile 16/3 mm. În mod excepțional, la acest xilit se poate vedea încă culoarea brună. La locul de muncă II, proba 1, s-a găsit un metaxilit de culoare cenușie, cu dimensiunile de 7/8 cm și grosimea de cca 1 cm. La locul de muncă V, proba 1, se pot observa microscopic două xilite: primul, cu lungimea de 1 cm și lățimea de 2,5 mm și al doilea cu lungimea de 15 mm și lățimea de 2,5 mm. Locul de muncă VI, proba 8, prezintă un metaxilit, la care se poate observa microscopic structura lemnoasă. Locul de muncă IX, proba 2, ne arată două fișii, una cu lățimea de 6—7 mm, iar alta de 1,5 mm, care prezintă structură lemnoasă. Cele două fișii reprezintă metaxilite și luciul lor este puternic. Tot la această probă una din suprafețe este ocupată în întregime de un xilit a cărui culoare a rămas brună. În fine, locul de muncă VII, proba 11, ne arată microscopic o fișie lucioasă cu lățimea de 5—6 mm și lîngă ea o fișie de 15 mm lungime și 1 mm lățime. Ele reprezintă xilite gelifiate.

În studiul microscopic se observă că xilitele sînt mult mai frecvente decît arată studiul microscopic. Totodată se poate observa o răspîndire a lor sub formă de bucăți mici în masa de bază. Cea mai frecventă formă de prezentare a xilitelor este aceea de elipsă ce provine prin turtirea ramurilor sau a tulpinilor de dimensiuni mici. (Fig. 1, Pl. III). Forma de elipsă apare în secțiunea verticală, în timp ce în secțiunea orizontală xilitele se prezintă cel mai adeseori sub formă de bucăți neregulate.



O altă observare ce se poate face este aceea că celulele xilitelor s-au păstrat goale numai în cazuri foarte rare. De cele mai multe ori celulele lor sînt impregnate fie cu gel humic (Fig. 1, Pl. III) fie cu rășină (Fig. 2, Pl. III).

La locul de muncă I, proba 1, xilitele au uneori o formă eliptică, alteori neregulată. Structura lemnoasă nu se distinge bine, iar reliefurile nu este pronunțat. La proba 5, unul din xilite reprezintă o tulpină turtită. Pe margine se observă o fișie la care celulele se disting mai bine, iar în interior o zonă la care nu se distinge nici o structură.

Locul de muncă II, proba 5, ne arată un foarte mare număr de meta-xilite. Ele au forma unor elipse turtite și reprezintă tulpini transformate. Multe xilite prezintă rășini în cantitate foarte mare. La proba 6 se pot vedea două tulpini presate, care au o formă eliptică.

La locul de muncă IV, proba 5, se observă în masa de bază mai multe xilite. Unele prezintă o formă de elipsă și interiorul elipsei este vitritizat, astfel încît structura celulară se distinge slab. Pe marginea elipsei s-a păstrat însă o fișie continuă, cu celule foarte clare, care au uneori o formă rotundă, altori o formă neregulată (Fig. 2, Pl. II). O altă tulpină este asemănătoare cu cea descrisă, dar în interior, în masa vitritică, se pot vedea cîteva șuvițe rășinoase, foarte subțiri.

La locul de muncă VI, proba 1, cărbunele prezintă în masa de bază numeroase xilite de dimensiuni mai mari. În cele mai multe cazuri, ele au formă de elipsă, iar structura lor este cu totul diferită. La unele structura celulară se poate vedea pe toată suprafața. Altele însă păstrează structura numai în cuprinsul unei benzi situată către partea exterioară a elipsei, iar în interior cărbunele are un aspect vitritic și prezintă crăpături neregulate.

La locul de muncă VIII, proba 11 și la locul de muncă IX, proba 1 sînt înglobate în masa de bază numeroase xilite de dimensiuni mai mari sau mai mici. Fig. 1, Pl. VIII, ne prezintă un xilit în secțiune transversală.

În majoritatea cazurilor xilitele nu păstrează celulele goale. Ele sînt umplute fie cu gel humic și atunci poartă numele de xilite sau lemne gelificate, fie cu rășină și în acest caz este vorba de xilite cu rășină.

Xilite gelificate. La locul de muncă II, proba 10, se observă un xilit reprezentînd o tulpină turtită. În interiorul celulelor se disting multe granule, unele de formă rotundă, altele eliptică, ce provin din gel humic ce a pătruns în celulele lemnoase (Fig. 1, Pl. III). La proba 11 se observă multe xilite gelificate. La oricare din ele se poate distinge cum fiecare celulă este umplută cu gel. Proba 13 prezintă de asemenea numeroase xilite. La unele im-



pregnarea cu gel humic a dus la umplerea celulelor, care de multe ori seamănă cu rășinile rotunde sau eliptice.

Locul de muncă III, proba 9, prezintă mai multe lemne gelifiate. Ele prezintă tulpini presate, care au căpătat o formă eliptică la care celulele sînt pline cu gel. La proba 10 se distinge un xilit cu o structură clară. Lemnul este secționat tangențial și se văd bine razele medulare. Se poate distinge bine umplerea celulelor cu gel și cu rășină.

Locul de muncă IV, proba 2, ne arată mai multe lemne gelifiate cu frumoase structuri celulare. La unul din acestea, secționat longitudinal, se observă umplerea treptată cu gel humic a celulelor. La proba 6 se pot vedea lemne gelifiate de dimensiuni foarte mici, dar și un metaxilit, la care, într-o secțiune longitudinală, structura se observă foarte bine. Probele 8 și 10 ne arată în masa de bază mai multe lemne gelifiate. Unul dintre acestea conține multă pirită sub formă de granule mari.

La locul de muncă V, probele 3 și 5, se observă în masa de bază foarte multe lemne gelifiate, cu dimensiuni foarte mici.

Locul de muncă VI ne arată lemne gelifiate, cele mai multe secționate transversal. Se observă însă că unele celule au rămas goale.

Locul de muncă VII, proba 2, prezintă xilite la care unele celule sînt puternic impregnate cu gel, altele sînt neimpregnate. Macroscopic aceste lemne gelifiate se prezintă sub forma a două fișii eliptice, cu un aspect foarte lucios, a căror lățime este la una de 2,5 mm și la alta de 1,25 mm.

La locul de muncă VII, proba 3, se observă numai cîteva lemne gelifiate și se poate vedea că ele sînt puternic impregnate cu gel. La proba 4 se observă într-o suprafață orizontală că lemnele gelifiate predomină față de masa de bază. Proba 8 ne arată cîteva lemne gelifiate sub forma unor mici elipse turtite, iar la proba 10 xilitele sînt într-o mare proporție. Proba 12 ne prezintă o suprafață lustruită alcătuită aproape în întregime din lemn gelifiat. În zona cu luciu puternic structura se observă mai slab și în unele locuri chiar foarte slab. În această zonă apar rare granule de rășină și frecvente crăpături paralele.

La locul de muncă VIII, proba 3, se observă lemne gelifiate de dimensiuni foarte mici. Impregnarea celulelor cu gel humic se distinge în bune condițiuni. La proba 4 sînt cuprinse în masa de bază lemne gelifiate, cele mai multe de dimensiuni foarte mici. Unul singur, care apare macroscopic sub forma unei lentile, reprezintă lemn gelifiat, la care celulele sînt umplute cu gel humic în care sînt cuprinse și rășini. La proba 7 se văd xilite de formă alungită și foarte subțiri. Celulele lor sînt foarte mici și nu conțin gel. În secțiunea orizontală apare un lemn puternic gelifiat. Aci



se pot vedea grupuri de celule sau celule izolate, impregnate cu gel. Aceste celule au forme și mărimi diferite. Sînt porțiuni întregi unde nu se observă structura celulară.

La locul de muncă IX, probele 3, 4, și 5, sînt cuprinse în masa de bază frecvente xilite puternic gelificate. Unele au formă de elipsă și sînt de dimensiuni mai mari sau mai mici. La proba 6 se pot distinge în masa de bază multe lemne gelificate. Ele au dimensiuni mici, formă eliptică și sînt puternic impregnate cu gel. Proba 7 prezintă un xilit de dimensiuni mai mari și o structură clară. Probele 8 și 10 prezintă xilite de formă eliptică. La unele structura nu se observă prea bine, la altele se poate vedea o puternică impregnare cu gel humic a celulelor. Se mai pot observa xilite gelificate la probele 10 și 12. Fig. 2, Pl VI ne prezintă un xilit gelificat la care vasele lemnoase umplute cu gel sînt puternic dislocate și deformatate.

Xilitele cu rășină. La foarte multe xilite celulele sînt impregnate cu rășină (Fig. 2, Pl. III și Fig. 1 și Fig. 2, Pl V).

Locul de muncă I, proba 6, ne arată xilite care păstrează bine structura lemnoasă. Ele prezintă deseori rășini de formă rotundă, ovală sau bastonașe. La unul din xilite rășinile sînt așezate unele lângă altele și au o formă alungită sau eliptică.

Locul de muncă II, proba 3, prezintă un xilit la care în unele puncte se disting grupuri de rășini de culoare albă. Unele sînt mari și au o formă rotundă sau eliptică. Tot la această probă se observă un xilit cu celule pline cu rășină, orînduite în formă radiară. La proba 4 se poate vedea un xilit care conține acumulări foarte mari de rășină de formă eliptică sau de bastonașe. La proba 7 se observă xilite multe, foarte bogate în rășini. Cele mai multe reprezintă complexe de rășini. Corpurile rășinoase se disting foarte bine; ele sînt de formă eliptică atunci cînd lemnul a fost secționat longitudinal și de formă rotundă cînd a fost secționat transversal. Într-un loc se observă rășini de formă eliptică și imediat lângă ele apar rășini rotunde. Se disting și corpuri rășinoase izolate, unele prezentînd creștăturile caracteristice lemnurilor de Conifere. Xilite cu rășină se pot vedea și la proba 8.

Într-o secțiune orizontală din proba 14 (locul de muncă II), apare un lemn gelificat cu raze medulare cu un singur șir sau cu două șiruri de cămăruțe. Granulele de rășină existente în acest lemn sînt de formă rotundă, unele mari, altele mici. Se disting foarte bine pereții vaselor lemnoase longitudinale. Din loc în loc se pot vedea și pereții transversali. În interiorul unor vase se disting granule de rășină, cele mai multe perfect rotunde, altele eliptice sau în formă de scleroțiu. Interesant este faptul că și aceste vase cu rășini sînt umplute cu gel. Numai în puține locuri gelul



nu a pătruns. Se observă deasemenea cum gelul a impregnat razele medulare. Vasele care nu au rășini sînt în întregime pline cu gel (Fig. 1, Pl. II).

La locul de muncă III, proba 6, apar multe rășini subțiri, alungite. La locul IV, proba 4, se disting într-un xilit foarte multe rășini de formele cele mai variate. Unele seamănă cu vasele secționate longitudinal, altele au o formă eliptică cu foarte multe găuri de sită dînd impresia unor scleroți, sau apar turtite și prezintă o linie mediană, semănînd cu macrosporii. În fine sînt rășini cu creștături pe margine care se apropie de vasele scalari-forme, sau de o formă triunghiulară cu un punct la mijloc.

Locul de muncă V, proba 7, prezintă un xilit rășinos la care rășinile au formă de elipsă. La unele rășini se observă creștături pe margine.

Xilite impregnate cu rășină se pot observa și la locul de muncă VI. Aci, la proba 1, se observă în masa de bază xilite impregnate cu rășină. Proba 3 prezintă un xilit care păstrează încă culoarea brună. Toate celulele xilitului sînt impregnate cu rășină.

La locul de muncă VIII, proba 5, se observă o fișie lucioasă care reprezintă un xilit cu multe rășini. Locul de muncă IX, proba 2, prezintă o suprafață lustruită alcătuită în întregime din xilit. Acesta prezintă structură celulară în care sînt cuprinse rășini unele rotunde, altele eliptice. Tot în acest xilit se observă o zonă rotundă pe marginea căreia apare o fișie cu foarte multe rășini. Rășinile sînt mari, au formă rotundă și culoare albă.

Xilite care păstrează unele detalii ale plantelor de odinioară. Prin păstrarea structurii celulare xilitele ajută într-obună măsură la cunoașterea anatomiei plantelor de odinioară. Astfel unele xilite păstrează inelele de creștere ale plantelor (Fig. 1, Pl. VII), altele prezintă celule suberinice. Sînt unele xilite care prin detaliile păstrate ne arată proveniența lor din arbori cu frunză sau din lemne de Conifere, etc.

Xilite cu celule suberinice. La locul de muncă I, proba 9, se observă înglobate în masa de bază cîteva xilite, dirijate după stratificație. Unele din acestea sînt însoțite de benzi cu celule suberinice, care se pot observa în bune condițiuni (fig. 2, Pl. XI).

Locul de muncă II, proba 11, ne arată un xilit cu o formă de elipsă. La contactul între masa de bază și xilit se observă o linie de desfacere de formă eliptică. Această linie urmează traseul unei benzi cu celule suberinice care înconjoară la partea exterioară xilitul descris.

Locul de muncă VI, proba 3, prezintă numeroase lemne gelifiate. Ele au dimensiuni mari și uneori sînt însoțite la partea exterioară de celule suberinice.



La locul de muncă VII, proba 1, xilitele sînt în număr redus și puternic gelifiate. Ele au o formă de elipsă turtită. La un asemenea xilit se poate vedea pe margine o fișie continuă, închisă, alcătuită din celule suberinice. Interiorul tulpinei este vitritizat și numai la centru se disting mai multe granule de rășină. La proba 7 se observă în masa de bază cîteva lemne gelifiate. Ele au o formă eliptică, iar pe margine se păstrează o fișie în care structura se observă bine. Zona din interior este lipsită de structură celulară, iar în centru se mai pot observa numai cîteva celule. Zona cea mai exterioară a acestor tulpine gelifiate este alcătuită dintr-o fișie de celule suberinice. Aceste fișii de celule suberinice sînt foarte frecvente. Ele sînt impregnate cu gel, astfel că se poate vorbi de celule suberinice gelifiate.

Locul de muncă VIII, proba 6, ne prezintă într-o suprafață lustruită, o fișie cu lungimea de 2 cm și lățimea maximă de 2 mm. Ea este alcătuită din lemne gelifiate, la care pe margine se observă benzi cu celule suberinice (Fig. 2, Pl. XI).

Menționăm că benzile cu celule suberinice sînt foarte frecvente la acești cărbuni. Cele mai multe nu însoțesc xilitele, ci sînt izolate în masa de bază. Descrierea lor se va face într-un capitol viitor.

Xilite cu inele anuale. La unele xilite se observă o alternanță de celule cu un format deosebit. Unele zone prezintă celule mari și ele s-au dezvoltat într-un anotimp ploios. În alte zone celulele sînt mici, au pereții groși și ele s-au dezvoltat într-un anotimp uscat. Această alternanță de celule diferite arată o variație a raporturilor climatice în care s-a dezvoltat flora generatoare de cărbuni.

La locul de muncă II, probele 1, 2 și 14, se observă în xilite inelele anilor.

La locul de muncă VI, proba 2, apare un xilit la care structura celulară se distinge foarte bine. În această structură apar unele benzi înguste, paralele, la care structura este cu totul ștearsă și care împart întregul xilit în fișii paralele. Este desigur vorba de inelele anilor. La proba 4 se pot vedea lemne gelifiate, unele de dimensiuni mari, la care se observă inelele anilor.

La locul de muncă VI, proba 9, cărbunele prezintă o zonă lucioasă sub forma mai multor petece a căror lățime variază. Cele mai mici au lățimea cuprinsă între 1—1,5 mm, iar cele mai mari între 4—6 mm. Ele reprezintă xilite gelifiate și la cel mai mare se observă o structură clară sub forma inelelor anilor (Fig. 1, Pl. VII).

La locul de muncă VII, proba 4, se observă cîteva lemne gelifiate. Două din ele sînt de dimensiuni mai mari, altele sînt de dimensiuni mici.



La cele mai mari se pot distinge inelele anilor. La proba 7 apar de asemenea lemne gelifiate cu frumoase structuri. Celulele au o formă patrată sau dreptunghiulară, iar inelele anilor se pot distinge bine.

Locul de muncă IX, proba 10, prezintă un xilit la care secțiunea este mai întâi transversală și apoi longitudinală. În acest xilit se pot vedea inelele anilor.

La locul de muncă X, proba 1, cărbunele ne arată xilite de dimensiuni mari cu o structură clară. La unele xilite se păstrează inelele anilor.

Xilite ce provin din lemn de Conifere. Unele xilite reprezintă detalii care ne îndreptățesc a considera că provin din lemn de Conifere.

La locul de muncă II, proba 4, se observă un xilit care reprezintă o secțiune transversală printr-un lemn de Conifere. Celulele sînt foarte bine păstrate. Se observă nu numai celulele propriu-zise, dar și spațiile intercelulare. Celulele sînt pline cu rășină. La proba 14 se observă o secțiune tangențială printr-un xilit ce provine din lemn de Conifere. Se disting bine vasele lemnoase, inelele anilor, precum și razele medulare. Unele raze medulare conțin un singur rînd de cămăruțe, altele două rînduri. Pe vasele lemnoase se observă desene în forma unor creștături. În xilit se mai pot vedea corpuri rășinoase, unele lunguete, altele eliptice, crăpături longitudinale și rareori cîte o granulă de pirită.

La locul de muncă V, proba 6, unele lemne gelifiate prezintă vase lemnoase cu o structură în formă de trepte. La locul de muncă VI, proba 5, se observă mai multe lemne gelifiate. Unul din acestea prezintă vase lemnoase cu un fel de creștături și reprezintă probabil un lemn de *Taxus baccata*. Tot la această probă se observă și xilite cu rășină. În general xilitele au dimensiuni mici și sînt înglobate într-o masă minerală.

Fig. 2, Pl. VII ne prezintă un xilit cu rășini de Conifere.

La locul de muncă VII, proba 7, se observă xilite la care apar structuri cu celule așezate pe cercuri concentrice, care închid la mijloc un spațiu central. În xilite se observă rășini cu creștături pe margine. Toate acestea arată că este vorba de un lemn de Conifere. La proba 11 se observă de asemenea un lemn gelifiat ce provine dintr-un lemn de Conifere. Într-adevăr se distinge bine structura lemnoasă a lui. Secțiunea este radială și în această secțiune apar bine razele medulare cu mai multe etaje. De asemenea se observă în acest lemn gelifiat multe rășini cu creștături pe margine.

La locul de muncă VIII, proba 4, se disting mai multe lemne gelifiate. La unul din ele se observă razele medulare, care de asemenea sînt impregnate cu gel.



Locul de muncă X, proba 1, prezintă numeroase xilite gelifiate. La unele structura celulară se observă foarte slab, la altele se distinge bine forma celulelor. Ele au dimensiuni mici și sînt umplute cu gel. Unele celule sînt umplute cu rășini de dimensiuni foarte mici. La alte xilite structura se observă foarte bine. Ele conțin multe rășini care au forme diferite: rotundă, eliptică, bastonașe, etc. Se poate spune că, în general rășina este foarte frecventă la aceste xilite.

Xilite ce provin din arbori cu frunză, ferigă, etc. Locul de muncă III, proba 7, ne arată o masă de bază cu multe xilite. La două din ele, secționate transversal, celulele sînt rotunde sau eliptice și fac impresia a nu fi legate între ele. Această constatare ne duce la concluzia existenței lemnului de ferigă.

La locul de muncă IV, proba 5, se observă trei petece lucioase care nu reprezintă altceva decît lemne gelifiate. La unul din ele se distinge secțiunea transversală a unui detaliu care în linii mari are forma unui triunghi în interiorul căruia apar celule de formă rotundă. Către marginile triunghiului celulele devin mai mici. Urmează o altă zonă în care celulele sînt orînduite în formă de șiruri cu o dispoziție oarecum radială. În afara acesteia urmează și alte zone. La un alt xilit se observă într-o secțiune tangențială o frumoasă structură cu raze medulare. Se poate vedea cum vasele lemnoase fac o curbură în jurul unui corp străin. Structurile conservate în xilitele descrise sînt din cele mai frumoase (Fig. 1 și 2, Pl. IV).

La locul de muncă V, proba 7, apar lemne gelifiate la care sînt foarte frecvente structurile compartimentate. În aceste structuri se observă și vase scalariforme. Se pare că este vorba de un xilit ce provine din lemn de tei.

În cărbunile de la Borsec sînt foarte frecvente unele structuri cu celule mici și care prezintă o serie de nervuri asemănătoare cu cele ce se pot observa la frunză. Aceste nervuri împart întreaga structură în mai multe compartimente în care se pot distinge o mulțime de granule mici. O asemenea structură putem vedea la locul de muncă II, proba 11 și IV, proba 7 (Fig. 2, Pl. VIII). De asemenea ele sînt frecvente la locul de muncă VI, proba 10.

Xilite cu scleroși. Scleroșii sînt foarte frecvenți în cărbunii de la Borsec. Ei sînt cuprinși mai ales în masa de bază și vitrit și ne vom ocupa de scleroși într-un capitol special. Totuși în mod sporadic putem observa scleroși și în xilite, ceea ce constituie o dovadă în plus asupra rolului lor de destrămare și descompunere a materialului lemnos.

La locul de muncă II, proba 13, se observă într-un xilit un frumos scleroși eliptic, cu peretele exterior gros, celular. Interiorul scleroșiului



apare în culoarea neagră. Se distinge de asemenea un *Sclerotites brandonianus*.

La locul de muncă III, proba 1, apar mai multe xilite gelifiate, de formă eliptică. Într-unul din lemnele gelifiate se observă foarte mulți scleroți, mai ales pluricelulari. Aceștia au contribuit la descompunerea lemnului. În secțiunea orizontală a aceleiași probe se pot observa trei zone. La mijloc este o zonă care reprezintă xilit gelifiat în care se disting bine celule obișnuite și raze medulare umplute cu gel. Se pot vedea de asemenea multe rășini, rotunde sau eliptice, la care reliefurile este mai pronunțat. Unele rășini au o formă alungită și structură asemănătoare scleroților. De jur împrejurul acestui xilit se observă un vitrit fără structură, în care se disting foarte mulți scleroți mici. În fine în interior se află o zonă în care sînt cuprinse multe substanțe minerale.

Deformări și crăpături în structura xilitelor. În general structura celulară a xilitelor se păstrează în bune condițiuni. La aceasta a contribuit desigur impregnarea cu rășini și gel humic. Se observă însă și unele cazuri de deformare a structurii xilitelor. Pe de altă parte crăpăturile neregulate existente în masa de bază nu pătrund în xilite ci se opresc la marginea acestora. Totuși în cazuri destul de rare apar și la xilite crăpături care prezintă unele particularități.

La locul de muncă I, proba 5, unul din xilite reprezintă o tulpină, turtită. Pe margine se observă o fișie la care celulele se disting mai bine, iar în interior se păstrează o zonă la care nu se distinge nici o structură. La ambele zone se observă crăpături. La proba 6 se vede cum crăpăturile din masa de bază nu pătrund niciodată în xilite, ci se opresc la marginea lor.

La locul de muncă II, proba 1, se observă că lemnul a suferit deformări foarte importante. Șirurile de celule sînt ondulate, îndoite. Din această cauză structura celulară nu se observă decît în anumite locuri.

Deși structura lemnului nu se mai recunoaște bine, totuși s-au păstrat nenumărate rășini. Unele au formă de lentilă sau de bastonașe și prezintă anumite încovoieri. În unele locuri rășinile se păstrează sub formă de șiruri, altele au o răspîndire neregulată.

Locul de muncă II, proba 2, prezintă un xilit cu o frumoasă structură celulară. Unele celule sînt goale, altele par a fi umplute cu rășină. La acest xilit se observă deformări și încovoieri ale șirurilor de celule. În suprafața orizontală se disting multe xilite. Ele au o clară structură, reliefurile puternic și se observă mai la toate o stare de deformare a șirurilor de celule, sub forma unor încovoieri puternice. Aceasta arată că xilitele s-au găsit într-o stare plastică. La proba 3 se pot vedea xilite mari, așezate unul lîngă



altul. Starea de păstrare și aspectul lor diferă. La unele se observă bine structura celulară în secțiune longitudinală. Ele conțin foarte multe rășini sub formă de granule rotunde, așezate unele lângă altele. În alte xilite se disting rășini de formă rotundă și alături de ele apar xilite cu o structură asemănătoare scleroților. Un xilit prezintă deformări foarte puternice. Xilitele descrise se caracterizează prin aceea că conțin rășini foarte multe de cele mai variate forme.

Locul de muncă II, proba 5, conține multe xilite de forma unor elipse turtite care reprezintă tulpini transformate. Unele din ele prezintă ondulări. La proba 6 se pot vedea în xilite crăpături de formă eliptică, urmînd forma de elipsă turtită a tulpinei de altădată. Uneori aceste crăpături se repetă.

La locul de muncă III, proba 8, se observă un lemn puternic gelifiat la care structura nu se mai distinge bine. Numai în unele zone celulele mai conțin granule mici de rășină. Lemnul gelifiat conține pirită sub forma unor granule eliptice, neregulate, colțurate. Granulele de formă rotundă sînt în număr foarte redus. Lemnul gelifiat prezintă multe crăpături. La proba 10, se vede un xilit cu o structură clară. În xilit apar crăpături de formă curioasă : ele sînt ovale, de dimensiuni mici și înterupte.

La locul de muncă IX, proba 10, xilitele sînt puternic gelificate. În xilitele de dimensiuni mari se disting crăpături neregulate, unele chiar ondulate, a căror geneză se explică desigur prin micșorarea volumului gelului respectiv.

Geneza xilitelor. Păstrarea resturilor de plante care alcătuiesc xilitele ne arată că nu toate plantele care au luat parte la formarea cărbunelui s-au putut menține, ci a avut loc o descompunere selectivă. Anumite resturi de plante mai rezistente s-au putut păstra, altele au pierdut orice urmă de structură. Această descompunere selectivă este legată de mai multe cauze.

Descompunerea selectivă este funcție în primul rînd de acoperirea cu apă, adică de izolarea aerului mai mult sau mai puțin perfectă. Cu cît plantele ce cad sînt înglobate mai repede în masa resturilor de plante ce se descompun și cu cît ele sînt izolate mai bine de aer prin ajutorul apei, cu atît se păstrează mai bine structura lor.

O altă cauză care duce la conservarea mai mult sau mai puțin perfectă a resturilor de plante este impregnarea cu rășină a celulelor. Cu ocazia descrierii xilitelor s-a putut vedea că cea mai mare parte a lor conțin numeroase rășini. De aceea descompunerea care a acționat selectiv a făcut să se conserve în general lemnele de Conifere, impregnate



cu rășină și într-o măsură mai mică lemnele arborilor cu frunză. Se știe că sînt și arbori cu frunză care conțin rășină într-o oarecare măsură. Dar cea mai mare parte a lemnului arborilor cu frunză și-a pierdut structura celulară, situație care a dus la dispariția caracterului tipic de pădure mixtă al multora din asociațiile de plante care au contribuit la formarea acestor cărbuni.

3. VITRITUL

În comparație cu masa de bază și xilitele, vitritul joacă un rol mai puțin important la alcătuirea cărbunilor de la Borsec. Acest component se prezintă sub forma unor fișii subțiri, lucioase, care se pot observa cu ușurință în spărtura proaspătă a cărbunelui. Grosimea lor este în general mică și variază între 0,25—7 mm. În general vitritul prezintă o slabă structură celulară.

La locul de muncă I, proba 3, se observă în benzile lucioase vitritice, crăpături perpendiculare pe stratificație. La proba 4 sînt cuprinse în masa de bază cîteva șuvițe vitritice foarte subțiri, cu aceleași crăpături ca la proba precedentă. Ele nu prezintă nici urme de structură. La una din aceste șuvițe de vitrit se observă pe ambele margini o crustă fină de pirită. La proba 8 vitritul are o slabă structură și granule de rășină ce apar sporadic. Proba 9 prezintă un vitrit cu o slabă structură. În unele puncte apar în vitrit frumoase granule de rășină. Ele sînt rotunde, au în general dimensiuni mari și o culoare albicioasă.

Locul de muncă II, proba 12, prezintă o fișie cu un luciu foarte frumos a cărei lățime este de 5 mm. Vitritul este foarte slab structural. În vitrit se disting ici coala granule albe de rășină și multe crăpături longitudinale.

La locul de muncă III, proba 2, vitritul se prezintă sub forma unei fișii care se subțiază. Lățimea acestei fișii variază între 3—7 mm, are o structură celulară foarte slabă și prezintă crăpături. La proba 8 se observă un vitrit la care structura celulară se distinge bine însă nu în aceeași măsură. În vitrit apar și granule mari de rășină cu creștăturile caracteristice Coniferelor.

La locul de muncă IV, proba 4, se observă trei fișii lucioase. Două din ele au lățimea medie de cîte 1 mm, iar a treia, mai scurtă, are 2—3 mm lățime. Într-o zonă cu vitrit sînt înglobate mai multe corpuri care ar reprezenta probabil macrospori. Ele au un aspect vitritic și prezintă un relief slab. La proba 5 se pot observa 3—4 benzi a căror lungime maximă este de 15 mm și a căror lățime nu depășește 1 mm. O altă fișie vitritică are lungimea de 20 mm și lățimea de 2,5 mm.



La locul de muncă V, proba 2, se observă benzi lucioase care nu depășesc lățimea de 1,5 mm și care reprezintă vitrit.

Locul de muncă VI, proba 7, permite observarea unui vitrit cu goluri mari, care par a reprezenta spații celulare în care se poate distinge o structură asemănătoare scleroșilor.

La locul de muncă VII, proba 9, se pot observa macroscopic două fișii lucioase, cu lățimea de 0,5 mm, dintre care una străbate suprafața lustruită de la un capăt la altul, iar cealaltă se oprește la jumătatea suprafeței. La microscop aceste fișii reprezintă vitrit. La proba 12 apar fișii lucioase care la microscop au un aspect foarte asemănător cu acela al vitritului. În unele locuri apar crăpături fine, în altele se observă structură celulară.

La locul de muncă VIII, proba 1, se observă un vitrit cu lățimea de 13 mm. La microscop se vede că vitritul este fără urme de structură celulară și conține foarte multe rășini (Fig. 1, Pl. X). La proba 7 se vede macroscopic o zonă lucioasă care reprezintă o lentilă de vitrit. Proba 8 prezintă benzi vitritice la care nu se observă nici urmă de structură celulară. În proba 9, la una din suprafețe, se observă o mulțime de fișii vitritice, în care se vede structură. Într-o altă suprafață cu aspect mat se observă mai multe fișii care străbat secțiunea, a căror grosime variază între 0,25—1,5 mm. În afară de fișile lucioase menționate apar nenumărate alte șuvițe foarte subțiri, foarte scurte și lucioase. Toate ies în evidență din argila cărbunoasă în care sînt cuprinse. La proba 10 se observă o fișie lucioasă a cărei lățime nu depășește 1 mm. Proba 11 prezintă o suprafață cu un aspect semilucios. O singură fișie cu lățimea de 1 mm este lucioasă.

Locul de muncă IX, proba 2, prezintă o fișie cu un luciu foarte puternic. Lățimea acestei fișii vitritice este de 2—3 mm. La microscop se observă un vitrit fără structură, în care apar crăpături orînduite sub formă de șiruri. La proba 4 se observă un vitrit care însă nu prezintă acelaș aspect microscopic. În unele zone nu se observă structură, în altele apare o structură slabă și în fine în alte locuri structura celulară se observă foarte clar. Vitritul acesta este străbătut de crăpături neregulate. La proba 5 se observă într-o zonă lucioasă vitrit fără structură. În acest vitrit apar uneori rășini sub formă de benzi lungi, eliptice. Vitritul prezintă multe crăpături mari neregulate, care se pot vedea și macroscopic pe suprafața lustruită. La proba 7 o fișie lucioasă cu lățimea de 5 mm reprezintă vitrit nestructural. În acest vitrit sînt cuprinse detalii rotunde sau mai ales ovale, care ar putea fi interpretate fie ca scleroși, fie ca rășini. De o parte și alta a acestei benzi lucioase fără structură, se observă benzi structurale. Într-o suprafață orizontală apare o fișie lucioasă cu lățimea



de 5 mm care reprezintă vitrit nestructural. În acest vitrit granulele de pirită sînt mai abundente decît în restul suprafeței. În proba 9 apar fișii vitritice cu o structură slabă. În acestea apar corpuri curioase de formă rotundă sau eliptică, lipsite de relief și cu o culoare asemănătoare vitritului. Ele par a reprezenta fie scleroți, fie stomate de frunze, care au fost umplute cu gel. Partea din mijloc este separată de rest printr-o crăpătură de formă eliptică. Golul din mijloc al stomatei este umplut cu gel. Se observă că partea exterioară a stomatei prezintă celule și că aceste celule sînt mari, însă și ele sînt umplute cu gel. Înclinăm a crede că aceste detalii reprezintă stomate de frunză și nu scleroți. Într-o suprafață orizontală se observă două petece lucioase care reprezintă vitrit nestructural și care sînt brăzdate de o mulțime de crăpături neregulate. La proba 12 suprafața examinată este orizontală și formată din două părți : una lucioasă și alta semilucioasă. Suprafața lucioasă este formată din vitrit structural, iar cea semilucioasă reprezintă masa de bază.

4. GELURI

După cum am văzut, de cele mai multe ori celulele xilitelor sînt umplute cu gel humic și aceste xilite poartă numele de xilite sau lemne gelificate. Alteori gelul humic umple golurile, crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă și atunci el formează ceea ce se cheamă cuiburi de gel (Fig. 1, pl. IX). Aceste depuneri de gel au fost numite la început „Dopplerit” și ele sînt în cantitate cu atît mai mare, cu cît turba este mai veche. Crăpăturile și fisurile din turbă se formează în perioadele de uscăciune și căldură excesivă. Ele sînt umplute de apele negre, încărcate cu acizi humici și din acestea se depune Doppleritul.

În multe cazuri se confundă lemnele puternic gelificate cu asemenea depuneri de geluri. În cazul însă cînd structura celulară se mai poate recunoaște sau poate fi făcută vizibilă, atunci nu mai este cazul a se vorbi de Dopplerit, ci de xilite gelificate. Este însă sigur că în masa de bază a cărbunilor există depuneri de gel humic, care pot fi observate ca atare și în studiul microscopic. Ele pot conține : scleroți, polen, cuticule, granule de rășină, mici fragmente de fuzit, etc., în cantități mai mici sau mai mari.

La locul de muncă I, proba 1, se observă în masa de bază cuiburi de gel. Ele au același aspect ca și vitritul, nu prezintă structură și sînt străbătute de crăpături în formă de mozaic. La proba 6 gelurile au forma unor petece de vitrit. Nu prezintă nici un fel de structură și sînt însoțite de crăpături de forma mozaicului.



Locul de muncă IV, proba 8, prezintă un cuib de gel fără structură, care conține multe crăpături neregulate, precum și pirită sub formă de granule.

La locul de muncă V, proba 5, se pot vedea câteva cuiburi mici de gel.

La locul de muncă VII se poate vedea un cuib de gel care conține o serie de crăpături neregulate, dar și alte crăpături cu dimensiuni mici. La proba 9 apar zone lucioase care reprezintă cuiburi de gel. Ele prezintă foarte multe crăpături. Într-un cuib de gel se disting multe bucăți de cuticule cu pereții subțiri și marginea internă dințată. Într-un alt gel se disting corpuri bituminoase cu relief foarte puternic și cu structură caracteristică. Aceste corpuri care par a reprezenta rășini, sînt însoțite de altele de formă neregulată și cu un relief mai slab.

La locul de muncă VIII, proba 11, sînt cuprinse în masa de bază cuiburi de gel, lipsite de orice structură celulară.

Locul de muncă IX, proba 6, prezintă mai multe cuiburi de gel. Acestea sînt fără structură și conțin nenumărate crăpături neregulate. Într-un cuib de gel s-au putut vedea și rășini sub forma unor benzi alungite.

5. RĂȘINI

Corpurile rășinoase alcătuiesc un element de constituție (maceral) de o deosebită importanță pentru acești cărbuni. Așa cum am arătat la studiul microscopic, rășinile se pot vedea în unele probe de cărbune chiar cu ochiul liber, sub forma unor pelicule de culoare deschisă, depuse pe suprafețele de desfacere ale cărbunelui. De asemenea la studiul xilitelor am văzut că cea mai mare parte din ele au celulele impregnate cu rășină. În afară de acestea se pot distinge numeroase rășini răspîndite în masa de bază.

Dintre plantele care produc rășină, Coniferele joacă rolul cel mai important. Rolul fiziologic al rășinilor este acela de a închide rănile plantelor, precum și de a le proteja față de uscăciune și putrezire. Ele se formează fie din pereții celulelor, fie din protoplasmă și au la început forma unor granule sferice. Prin unirea mai multor granule sferice și prin umplerea cu rășină a celulelor respective — a căror formă este prismatică — iau naștere bastonașele de rășină. În cazul cînd structura celulară suferă deformări, atunci corpurile de rășină, prismatice, suferă și ele anumite deformări. În acest caz rășinile nu vor mai apare ca niște bastonașe drepte, ci ca niște viermișori sau bacterii cu numeroase îndoituri. În cazul cînd structura celulară a dispărut în așa măsură încît nu se mai poate recu-



noaște, totuși direcția șirurilor celulelor de odinioară se poate distinge după orînduirea corpurilor rășinoase. De multe ori corpurile rășinoase prezintă goluri asemănătoare celulelor și capătă astfel un aspect apropiat de acel al scleroților. În cazul cînd structura celulară ce cuprinde corpurile rășinoase este complet distrusă, atunci rășinile, în formă de granule rotunde sau bastonașe, apar răspîndite în masa de bază amorfă a cărbunelui.

Cu timpul rășina este puternic polimerizată. Ea devine atunci mai rezistentă și mai bogată în carbon, iar culoarea ei în lumină reflectată este mai deschisă. Relieful acestor rășini este ceva mai puternic decît cel obișnuit.

Vom descrie rășinile întîlnite în cărbunele de la Borsec în ordinea următoare :

Rășini care păstrează situația lor anatomică în lemnul din care provin ;

 Complexe rășinoase ;

 Rășini cu dințatură pe margine, caracteristice Coniferelor ;

 Rășini cu aspect de scleroți ;

 Acumulări de rășini în masa de bază ;

 Rășini cu tendința de curgere.

a) *Rășini care păstrează situația lor anatomică în lemnul din care provin.* Aceste rășini au fost descrise cu ocazia descrierii xilitelor, astfel că nu vom mai insista decît asupra cazurilor cînd deși structura celulară a dispărut, rășinile păstrează o anumită ordine.

La locul de muncă II, proba 8, apar corpuri rășinoase de formă eliptică, cele mai multe păstrîndu-și poziția lor de altădată. Numai puține din corpurile rășinoase sînt deranjate din această poziție. Unele granule de rășină de formă eliptică apar izolate în masa de bază și ies în evidență prin relieful lor puternic.

Locul de muncă VIII, proba 1, prezintă un vitrit cu grosimea de 13 mm. La microscop acest vitrit nu arată urme de structură celulară și conține foarte multe rășini. Ele se prezintă sub forma unor șnururi alungite, unele cu oarecare îngroșări în partea de mijloc, precum și cu oarecare ondulări. Rășinile au aceeași orientare, ceea ce arată că la origine provin dintr-un lemn transformat în vitrit. Ele sînt orînduite sub formă de șiruri asemănătoare inelelor anuale. La proba 2 sînt cuprinse în vitrit corpuri bituminoase de forme neregulate, care reprezintă foarte probabil rășini. În unele locuri însă ele se apropie de forma cuticulelor.

b) *Complexe rășinoase.* Înțelegem prin complexe rășinoase mai multe corpuri rășinoase legate între ele, fără însă să se mai recunoască pereții celulelor în care au fost cuprinse acele rășini (Fig. 2, Pl. X).



La locul de muncă IV, proba 5, se observă un complex rășinos. Corpurile rășinoase sînt secționare de-a lungul lor, încît au o formă eliptică. Relieful lor este puternic și la punctul de contact dintre ele se observă obișnuitele creștături caracteristice rășinilor de Conifere.

Locul de muncă V, proba 3, prezintă complexe cu rășini. Rășinile au formă eliptică și la unele se observă marginea crestată. În masa de bază apar și cîteva granule de rășină izolate.

La locul de muncă VIII, proba 3, s-a observat un complex cu granule de rășină și cîteva granule mari, izolate în masa de bază. La proba 8 s-au observat deasemenea complexe de rășină. La proba 10 sînt cuprinse în masa de bază destul de frecvent complexe de rășini. Proba 11 prezintă de asemenea complexe rășinoase în masa de bază (Fig. 2, Pl. X). La unul din ele corpurile rășinoase de formă eliptică sînt foarte bine conservate și prezintă o structură în formă de sită.

La locul de muncă IX, proba 1, complexele rășinoase sînt frecvente și prezintă o structură în formă de sită. Se mai pot observa complexe rășinoase și la probele 5, 6 și 7.

c) *Rășini cu dințatură pe margine, caracteristice Coniferelor.* Rășinile sub orice formă s-ar prezenta ele, aparțin Coniferelor atunci cînd au creștături pe margine.

La locul de muncă II, proba 2, se observă în masa de bază rășini cu creștături pe margine.

La locul de muncă VI, proba 6, cărbunele se caracterizează prin faptul că conține foarte multe rășini de cele mai variate forme. Caracteristicile lor cele mai importante sînt două : majoritatea prezintă o dințatură pe margine și o structură punctiformă.

Locul de muncă VIII, proba 5, prezintă unele structuri gelifiate și la multe se disting rășini de cele mai variate forme. La unele se observă pe margine creștătura caracteristică rășinilor de Conifere. Rășina joacă aci un rol foarte important. Structuri întregi secționare longitudinal sînt alcătuite numai din rășini de formă eliptică. La proba 10 se observă în întreaga suprafață o mulțime de granule de rășină de formă eliptică. În unele locuri ele formează acumulări la care se distinge creștătura caracteristică rășinilor de Conifere.

La locul de muncă IX, proba 7, se păstrează o granulă de rășină la care se disting urmele lăsate de vasele scalariforme. La proba 10 apar rășini sub forma unor șuvițe subțiri pe care se văd caracteristicile creștături în formă de trepte.

d) *Rășini cu aspect de scleroți.* La locul de muncă I, proba 9, se observă la unele rășini o oarecare porozitate, provenită probabil din cauza



temperaturii ridicate la care a fost supus cărbunele și acele rășini au aspectul unor scleroți pluricelulari.

Locul de muncă VII, proba 12, prezintă un xilit cu rășini așezate una lângă alta. În unele puncte ele sînt alungite și au o structură asemănătoare unei site. Prin aceasta rășinile seamănă foarte bine cu scleroții. Dar sînt și unele rășini de formă rotundă, fără structură, altele au forma unui paralelogram, etc.

La locul de muncă IX, proba 2, metaxilitele conțin foarte multe rășini. Cele mai multe rășini au aspect de scleroți.

e) *Acumulări de rășini în masa de bază.* Granule de rășină, uneori izolate, alteori sub forma de acumulări se pot vedea și în masa de bază.

La locul de muncă III, proba 9, se pot observa granule mari de rășină la care se distinge o oarecare structură.

La locul de muncă VI, proba 3, cărbunele prezintă corpuri rășinoase izolate în masa de bază. La proba 7 se pot vedea cîteva acumulări de rășină.

La locul de muncă VII, proba 4, se poate distinge un grup de corpuri rășinoase. Rășinile au un relief puternic și prezintă o structură caracteristică. La proba 10 se observă o acumulare de corpuri rășinoase. Unele din ele au interiorul gol. În secțiunea orizontală s-au găsit în masa de bază complexe rășinoase și granule de rășină izolate.

La locul de muncă IX, proba 8, se observă granule de rășină de formă eliptică, structură particulară și relief puternic. În secțiunea orizontală se observă granule de rășină cu relief puternic și structură caracteristică.

f) *Rășini cu tendință de curgere.* Unele rășini prezintă deformări care arată că după consolidarea lor au suferit o stare plastică, poate chiar fluidă. Tendința de curgere rezultă din forma actuală a granulelor de rășină, iar cauza care a produs această stare nu poate fi alta decît temperatura ridicată suferită de cărbune. Această observație explică constatările făcute pe cale macroscopică, care arată existența rășinei de culoare albă pe crăpăturile cărbunelui.

La locul de muncă III, proba 10, se distinge macroscopic rășină. La microscop se observă într-o suprafață orizontală rășini frumoase. Se pot vedea la aceste rășini deformări care arată că au suferit o stare plastică după ce au fost deja consolidate. De aceea ele nu mai au o formă rotundă ci una neregulată, cu ieșinduri sau intrinduri, care arată tendința de curgere a lor. Uneori forma rotundă a bea se mai poate recunoaște.

La locul de muncă VI, proba 10, se observă o ramură sau tulpină turtită, transformată în vitrit. Pe marginea acesteia se vede o cuticulă groasă care prezintă dințături, iar în interior se păstrează rășini. Unele au o formă rotundă, dar de cele mai multe ori marginea lor este colțurată



și prezintă mici ieșinduri care arată o stare plastică și chiar un început de curgere (Fig. 2, Pl. III).

Concluzii ce rezultă din studiul rășinilor. În concluzie rezultă că o sursă de căldură, cum ar fi o magmă ascunsă undeva în adâncime, a influențat de la distanță cărbunele de la Borsec într-o așa măsură, încît, în unele locuri, corpurile rășinoase s-au topit și apar ca și cum ar fi corodate. La o creștere mai mare a temperaturii rășinile complet topite au umplut crăpăturile și fisurile cărbunelui.

Un fenomen asemănător s-a putut observa la cărbunele brun lucios din Boemia, unde, în cărbune se pot vedea depuneri de rășină, care poartă numele de „Duxit”, după numele orașului Dux din Boemia. Duxitul reprezintă o rășină asemănătoare chihlimbarului, colorată în negru sau brun închis de către substanțele humice. Se poate aprinde ușor cu chibritul, iar punctul său de topire este de 246°C. Duxitul reprezintă o rășină din cărbune, topită datorită căldurii vulcanice, care a impregnat mai întîi cărbunele vecin apoi s-a depus pe crăpăturile existente în cărbune. Duxit apare și la alți cărbuni bruni lucioși ca spre exemplu la Handlova în Cehoslovacia.

6. CUTICULE

Cuticulele sînt foarte frecvente în cărbunii de la Borsec. În suprafața lustruită culoarea lor este neagră și pe partea internă ele prezintă o dințatură caracteristică. Unele cuticule au pereții subțiri, altele au pereții groși. La unele cuticule se păstrează și țesutul interior, iar la altele s-a păstrat țesutul interior, iar cuticula propriu-zisă a dispărut. În fine unele cuticule prezintă puternice ondulări.

a) *Cuticule cu pereții subțiri.* Aceste cuticule sînt cele mai frecvente.

La locul de muncă I, proba 6, cuticulele apar cu totul sporadic și sînt de dimensiuni foarte mici.

La locul de muncă II, proba 11, se observă în masa de bază destul de frecvent cuticule. Uneori interiorul lor este bine păstrat și se observă dințătura internă. La proba 13 secțiunea examinată se caracterizează mai ales prin existența cuticulelor. Se observă numeroase forme de cuticule, unele cu pereții subțiri, altele cu pereții groși. Se remarcă faptul că la aproape toate cuticulele se păstrează dentiția interioară.

La locul de muncă III, proba 9, cărbunele prezintă cuticule uneori întrerupte. La unele se observă în interiorul lor granule de culoare închisă și relief puternic.



La locul de muncă IV, proba 7, se observă în masa de bază foarte multe cuticule. Pereții lor sînt subțiri, la unele marginea interioară este dințată, iar la altele dențiția nu se observă. În unele cazuri se păstrează interiorul.

La locul de muncă V, proba 3, cărbunele prezintă cuticule cu pereții subțiri și marginea internă dințată.

La locul de muncă V, proba 5, cuticulele au pereții subțiri. La proba 6 cuticulele sînt subțiri, prezintă ondulări și nu păstrează dențiția internă.

La locul de muncă VI, proba 3, cărbunele prezintă numeroase cuticule, unele cu pereții subțiri, altele cu pereții groși. Cele mai multe păstrează țesutul interior. În unele locuri cuticulele sînt foarte frecvente și apropiate între ele. Majoritatea sînt întregi, dar se observă și bucăți de cuticule. La proba 9 s-au putut vedea cîteva bucăți de cuticule. Ele nu au dințături pe margine. În unele locuri se observă cuticule întregi la care se păstrează interiorul.

La locul de muncă VII, proba 5, se observă în masa de bază cuticule secționate orizontal. La una se disting pe margine celule de formă patrată sau dreptunghiulară, iar interiorul este gelifiat. La proba 11 se observă în masa de bază cuticule mici cu pereții subțiri și bucăți de cuticule.

La locul de muncă VIII, proba 1, masa de bază cuprinde foarte multe corpuri bituminoase. Printre acestea se observă multe cuticule, secționate orizontal. Unele se păstrează în întregime, altele sînt îmbucătățite. La multe cuticule se vede și interiorul. La proba 7 se observă în masa de bază cîteva cuticule și mai mulți scleroți rotunzi, pluricelulari.

Locul de muncă IX, proba 4, arată în masa de bază numeroase cuticule de dimensiuni mici, cu pereții foarte subțiri. La multe se observă și interiorul. La proba 6 unele cuticule au dimensiuni mari și interiorul lor este vitritizat. În masa de bază se pot vedea cuticule în secțiune orizontală. Ele au pereții subțiri sau groși și uneori se observă dințatura de pe marginea interioară. Se disting și bucăți de cuticule. La proba 8 apar multe cuticule care în anumite locuri sînt așezate unele lîngă altele. La multe din ele se observă și interiorul. Într-o secțiune orizontală se pot distinge și cuticule secționate orizontal. Pereții lor nu sînt groși și la cele mai multe se păstrează interiorul. La proba 9 sînt cuprinse în masa de bază multe cuticule cu pereții subțiri și interiorul bine păstrat. La proba 10 sînt cuprinse în masa de bază cuticule cu pereții foarte fini, în care se păstrează granule mici, bituminoase. În secțiune orizontală sînt cuprinse în masa de bază cuticule secționate orizontal, unele cu pereții subțiri, altele cu pereții groși. La proba 12 se pot vedea în masa de bază cuticule cu pereții subțiri și interiorul păstrat.



b) *Cuticule cu pereții groși și interiorul vitritizat.* Aceste cuticule sînt mai puțin frecvente decît primele, dar rolul lor este totuși destul de important.

La locul de muncă II, proba 6, cuticulele au pereții foarte groși și sînt de culoare închisă. Interiorul cuticulelor este vitritizat și uneori prezintă crăpături. Nu se observă dințătura pe marginea interioară a acestor cuticule. La proba 7 apar cuticule cu pereții groși, culoare închisă și interiorul vitritizat, iar la proba 10 se disting cîteva cuticule secționat orizontal.

Locul de muncă IV, proba 1, prezintă cuticule groase la care se distinge foarte bine dentiția. La proba 5 apar într-o zonă multe cuticule la care se observă interiorul. La proba 9 se disting în cîteva locuri niște benzi de culoarea cuticulelor, cu o puternică dințătură pe marginea internă. În interiorul lor se observă gel cu crăpături neregulate.

La locul de muncă V, proba 1, se observă într-un punct cuticule groase cu dințătură pe margine și care în interior sînt pline cu gel. La proba 4 se disting cuticule cu pereții groși și în interior se păstrează dentiția. Proba 5 prezintă în masa de bază benzi asemănătoare cuticulelor. Ele sînt groase, marginea internă este dințată, iar în interiorul lor se observă crăpături perpendiculare pe stratificație. La unele cuticule se observă o structură celulară la care celulele sînt umplute cu gel. Proba 7 prezintă cîteva cuticule cu pereții groși și alte detalii foarte mici ce nu se pot determina.

Locul de muncă VI, proba 2, prezintă cuticule la care se păstrează interiorul și multe petece de substanță bituminoasă care reprezintă probabil ceară. La proba 7 se observă cuticule cu pereții groși, și cu o slabă dințătură pe marginea internă. Interiorul lor este gelifiat și prezintă crăpături perpendiculare pe stratificație.

Locul de muncă VII, proba 1, prezintă într-o suprafață orizontală masă de bază cu numeroase cuticule. Ele sînt secționat orizontal, pereții lor sînt groși și se distinge dințătura pe margine. Acolo unde se păstrează structura celulară, se observă că celulele sînt impregnate cu gel. La proba 4 se poate vedea o masă de bază care conține foarte multe cuticule. Ele sînt secționat transversal, iar interiorul lor se cunoaște foarte bine. La proba 8 se observă unele fișii cu o mare putere de reflexie și care prezintă pe margine o bandă asemănătoare cuticulelor. Ele reprezintă cuticule mari, la care interiorul este vitritizat și care prezintă crăpături perpendiculare pe stratificație. La proba 11 se observă în masa de bază cuticule groase, cu partea interioară dințată și cu interiorul gelifiat. Se disting și aci obișnuitele crăpături perpendiculare pe stratificație.



La locul de muncă VIII, proba 4, se observă în masa de bază cuticule mari, de o formă neregulată, cu pereții groși și interiorul complet vitritizat. La probele 6 și 10 se disting în masa de bază cuticule cu pereții groși sau foarte groși, la care interiorul este vitritizat și care prezintă crăpături perpendiculare pe stratificație. La proba 11 multe cuticule au pereții groși și interiorul vitritizat. Cele mai multe au creștături pe margine. În secțiune orizontală se observă în masa de bază bucați mici cu pereți subțiri.

Locul de muncă IX, proba 2, prezintă o masă de bază în care sînt cuprinse multe cuticule. Ele au pereții groși și la unele se observă dințatura caracteristică. S-ar putea vorbi în acest caz de un clarit de cuticule. La proba 7 se pot distinge cuticule groase. La una din cuticulele groase, secționată orizontal, se observă structura celulară și celulele prezintă o formă pătrată. Proba 10 prezintă cuticule cu pereții groși la care se păstrează o oarecare structură.

În fine la proba 12 se pot vedea în masa de bază cîteva cuticule cu pereții groși și cu interiorul vitritizat. Cuticulele sînt dințate pe marginea interioară.

c) *Păstrarea țesutului interior și dispariția cuticulei propriu-zise.* În unele cazuri cuticula propriu-zisă a dispărut și s-a păstrat numai interiorul sub forma unei substanțe de culoarea rășinei sau a cuticulelor. Se pare că această substanță ar reprezenta nu rășină propriu-zisă ci ceară.

La locul de muncă VI, probele 6 și 8, se disting în multe locuri interioare de cuticule. Ele au culoarea rășinilor. Unele din aceste interioare de cuticulă sînt împărțite în sectoare. La proba 10 apar cuticule la care se observă pereții și interiorul. În unele cazuri nu s-a păstrat decît interiorul.

Locul de muncă VII, proba 1, prezintă în masa de bază foarte multe cuticule. Caracteristica lor este aceea că păstrează interiorul cuticular. În unele cazuri se observă numai interiorul cuticulelor. La proba 2 masa de bază cuprinde foarte multe detalii mici, nedeterminabile. Printre acestea sînt unele mai mari, anume zone bituminoase rezultate din interiorul cuticulelor. Ele sînt repartizate uniform pe întreaga suprafață. La proba 3 s-a putut vedea un interior de cuticulă împărțit în sectoare. La proba 4 de multe ori pereții cuticulei nu se păstrează, ci numai interiorul. Acest interior apare divizat într-o mulțime de compartimente, la unele cuticule se vede bine partea interioară dințată.

La locul de muncă VIII, proba 3, sînt caracteristice o mulțime de zone de substanță bituminoasă. Ele au culoarea cuticulelor sau a rășinilor, au forma unor benzi alungite sau sînt de o formă neregulată, pe unele zone prezintă o oarecare structură celulară, iar pe margine o dințatură



asemănătoare cuticulelor. Un asemenea petec are o formă aproximativ eliptică, cu axa mare de 10 mm și cea mică de 1,5 mm.

La locul de muncă IX, proba 1, sînt vizibile corpuri bituminoase foarte frecvente, reprezentînd interiorul cuticulelor. La proba 4 se disting cîteva cuticule cu pereții foarte groși. În secțiunea orizontală apar cîteva detalii asemănătoare unor cuticule mari, cu structură pe margini și cu granule de rășină rotunde.

d) *Cuticule puternic ondulate.* Cu ocazia studiului acestor cărbuni, s-au observat unele crăpături în cărbune, în care sînt cuprinse cuticule. Pereții lor sînt relativ groși și prezintă puternice ondulări. La cîteva cuticule s-au observat și dinții de pe partea internă, care s-au imprimat puternic în substanța cărbunoasă vecină. Este probabil că crăpăturile în care există asemenea cuticule s-au putut forma numai datorită ondulării cuticulelor despre care știm că sînt foarte rezistente.

La locul de muncă V, proba 6, cuticulele sînt subțiri și prezintă ondulări.

Locul de muncă IX, proba 4, prezintă cîteva cuticule cu pereții foarte groși. Ele sînt cuprinse în crăpăturile existente în cărbune și au frumoase ondulări. Dințătura caracteristică cuticulelor se observă în bune condițiuni. La proba 5 se pot vedea cuticule de dimensiuni mari și cu grosimea pereților mare. Dințătura caracteristică este bine păstrată. Aceste cuticule, puternic ondulate, sînt cuprinse în crăpăturile existente în cărbune. Se observă bine cum dinții cuticulelor s-au imprimat în masa de bază, care prezintă acum urmele lor. Se mai pot observa și cuticule îmbucătățite, cu pereții groși.

Concluzii ce decurg din studiul cuticulelor. Din cele arătate mai sus rezultă că în cărbunii de la Borsec cuticulele sînt foarte frecvente și ele se prezintă într-o bună stare de păstrare. Dar nu numai cuticulele ci și celelalte detalii bituminoase păstrează aceeași bună stare de păstrare. Spre exemplu celulele suberinice cu care ne vom ocupa în capitolul următor, sînt foarte frecvente și bine conservate.

Desigur se întîlnesc la acești cărbuni și cuticule sfărîmate, îmbucătățite, dar ele sînt mult în inferioritate față de restul cuticulelor bine păstrate. La aceste considerente trebuie adăugată și buna păstrare a xilitelor de care ne-am ocupat.

O primă concluzie este aceea că arborii cu frunză au avut rolul cel mai important la formarea acestor cărbuni. O a doua este aceea că stratul de cărbune de la Borsec poate fi considerat un strat de cărbune autohton. Nu se observă nici un semn care ar putea duce la concluzia alohtoniei materialului generator al cărbunilor.



7. CELULE SUBERINICE

Celulele suberinice sînt foarte frecvente în cărbunii de la Borsec. Ele au o formă turtită și în ansamblu seamănă cu cărămizile ce alcătuiesc un zid. În cărbune se prezintă sub forma unor fișii, de cele mai multe ori închise la capete, alcătuind o elipsă turtită. Cu ocazia descrierii xilitelor am văzut că de multe ori fișiile de celule suberinice însoțesc xilitele sub forma unor benzi situate la periferia lor. Celulele suberinice provin din scoarța arborilor generatori ai cărbunilor. Ele se păstrează bine în cărbune însă pînă la un anumit grad de carbonificare. Rezistă bine în cărbunele brun, însă dispar în huilă. În multe cazuri celulele suberinice sînt impregnate cu gel.

La locul de muncă I, proba 1, se disting benzi cu celule suberinice închise la capete. Celulele au o formă turtită dar nu sînt prea distincte. La proba 5 ele formează o fișie ruptă. Proba 6 se remarcă prin existența multor benzi cu celule suberinice. Unele merg de la un capăt la altul al secțiunii examinate. La anumite xilite se observă la exterior o bandă de celule suberinice. La proba 7 se distinge o fișie de celule suberinice care ține de la un capăt la altul al secțiunii examinate. Ea se închide la ambele capete. În secțiunea orizontală se disting foarte multe benzi cu țesuturi suberinice. Ele au dimensiuni mari și uneori celulele capătă o formă rotundă. Culoarea lor este mai închisă în comparație cu a masei de bază în care sînt înglobate. Proba 10 prezintă foarte multe benzi cu celule suberinice. Culoarea lor este închisă și sînt situate la marginea benzilor subțiri vitritice sau a xilitelor. Într-un punct se repetă patru benzi cu celule suberinice.

La locul de muncă II, probele 2 și 5, se pot distinge în masa de bază celule suberinice. La proba 5 se pot vedea 2—3 fișii de celule suberinice. Proba 7 prezintă celule suberinice sub forma unei fișii care merge de la un capăt la altul al secțiunii. Tot aci se observă o structură în care intră și celule suberinice. Structura aceasta este deformată, sfărîmată și impregnată cu gel humic.

Locul de muncă III, proba 1, arată prezența unor benzi de celule, de o culoare mai închisă, asemănătoare cu aceea a celulelor suberinice. Celulele sînt rotunde, au dimensiuni mici și sînt pline cu gel.

La locul de muncă IV, proba 3, se observă multe celule suberinice și toate sînt umplute cu gel. Într-un punct se distinge o fișie cu celule suberinice. Această fișie se închide la capete, dar are un aspect neregulat. La proba 4 se observă într-o zonă mai multe fișii suberinice, între care se găsesc alte zone cu structură celulară lemnoasă.



Locul de muncă VI, probele 1, 7, 8, prezintă numeroase benzi cu celule suberinice. La proba 8 benzile cu celule suberinice înconjoară de obicei xilitele, structura lor este bine vizibilă și celulele sînt impregnate cu gel humic. La proba 10 se observă o tulpină presată la care se distinge bine structura celulară. Aceasta este înconjurată de jur împrejur de o fișie cu celule suberinice. Alături de tulpina menționată se mai observă și alte fișii mai mici cu celule suberinice, împreună cu cuticule la care se păstrează interiorul.

Locul de muncă VII, proba 2, prezintă cîteva lemne gelifiate. La unul din ele se observă patru fișii de celule suberinice. De-a lungul acestor fișii de celule suberinice apar crăpături mari, longitudinale.

La locul de muncă VIII, proba 10, se observă destul de des benzi cu celule suberinice. Într-un loc aceste benzi se repetă de mai multe ori, întocmai ca inelele anilor.

La locul de muncă IX, probele 3 și 7, se observă fișii cu celule suberinice destul de frecvente și păstrate în bune condițiuni.

În concluzie rezultă că celulele suberinice sînt foarte frecvente și s-au păstrat în bune condițiuni în cărbunele de la Borsec. Aceasta ne îndreptățește a considera că acest cărbune nu a depășit stadiul de cărbune brun.

8. MACROSPORI

În cărbunii de la Borsec apar sporadic macrospori. Forma și aspectul lor indică vîrsta tînă a acestor cărbuni. Caracteristică este culoarea lor albă în lumina reflectată. Această culoare se deosebește fundamental de culoarea cenușie cu care spori apar în cărbunii cu grade de carbonificare mai înaintate. Linia lor mediană se observă bine și de cele mai multe ori această linie reprezintă crăpături în cărbune. Uneori macrosporii sînt puternic deformați. Alături de macrospori apar și annuli de sporange, care se păstrează fie sub formă întregă, fie în formă de bucăți. Macrosporii sînt cuprinși în masa de bază sau în benzile de vitrit. Se poate spune că aspectul general al macrosporilor din cărbunele de la Borsec este acelaș cu al macrosporilor din lignitul zăcămintelor din zona subcarpatică a țării noastre.

La locul de muncă I, proba 6, se pot observa macrospori atît în masa de bază cît și într-o fișie de vitrit. La proba 7 se disting în masa de bază foarte mulți macrospori dirijați după stratificație. Lungimea lor variază foarte mult. Unii au lungimea obișnuită, alții o au foarte mare. Mulți macrospori sînt puternic deformați, îndoiți, curbați. La proba 8 apar în zonele de vitrit și în masa de bază foarte mulți macrospori. În



benzile de vitrit ei se observă mai bine: sînt complet turtiți, culoarea este albă, iar lungimea variabilă (Fig. 2, Pl. XII). La proba 9 apar macrospori puternic deformați. Proba 10 prezintă în masa de bază foarte mulți macrospori. Dimensiunile lor variază, culoarea este albă și sînt așezați după stratificație. Macrosporii apar în masa de bază și în fișile subțiri vitritice. Se observă bine linia mediană care marchează crăpături pronunțate în cărbune.

La locul de muncă II, proba 1, sînt cuprinși în masa de bază foarte mulți macrospori. Aceștia sînt turtiți, puternic deformați și linia lor mediană se observă bine. La proba 2 sînt foarte frecvenți macrosporii așezați pe stratificație, la care se observă linia mediană. La probele 3, 4, 5 și 6 s-au putut vedea macrospori puternic deformați. La proba 12, s-a păstrat un frumos anul de sporange (Fig. 1, Pl. XI). Acesta se menține în întregime, dar alături de el se mai pot vedea încă două fragmente.

Locul de muncă IV, proba 8, prezintă macrospori de culoare albă, la care se observă bine linia mediană.

La locul de muncă V, proba 6, se distinge un fragment de anul de sporange. Fig. 1, Pl. XII ne prezintă probabil un anul de sporange de dimensiune mare, turtit și sfărîmat.

9. POLENUL

În cărbunele de la Borsec se pot observa și granule de polen. Culoarea lor este foarte apropiată de aceea a rășinii, iar forma lor este uneori rotundă, alteori puternic deformată. De obicei apar mai multe la un loc. La unele granule de polen se observă și o oarecare structură.

La locul de muncă II, proba 13, se observă foarte multe granule de polen. La unele se păstrează forma rotundă, altele sînt puternic deformat. În lumină reflectată culoarea lor este închisă. Deseori apar mai multe la un loc.

Locul de muncă III, proba 5, prezintă granule de polen. Unele au formă rotundă, altele sînt turtite, alungite, deformat. Culoarea lor este foarte asemănătoare cu aceea a rășinii și la cele mai multe se observă o oarecare structură. La proba 7 se distinge în masa de bază granule de polen. Într-un loc se observă o acumulare de granule. La proba 9 se pot distinge în masa de bază granule de polen. Ele sînt uneori rotunde, alteori puternic deformat. La aceste granule se poate observa și oarecare structură.

Locul de muncă IV, proba 8, ne înfățișează cîteva corpuri de formă rotundă și care par a reprezenta polen. Detalii asemănătoare polenului



se pot vedea și la proba 3. Ele au culoarea rășinilor și o formă mai mult sau mai puțin rotundă.

La locul de muncă VII, probele 1 și 2, se pot vedea foarte multe corpuri de polen. Forma lor este în general rotundă. În câteva puncte se observă acumulări de polen.

Locul de muncă VIII, proba 1, prezintă granule de polen în număr mare, de formă rotundă în general și care prezintă o oarecare structură.

La locul de muncă IX, proba 6, se pot vedea granule de polen.

10. SCLEROȚI

Scleroții sînt foarte frecvenți în cărbunii de la Borsec și reprezintă stările de păstrare în cărbune a ciupercilor. Formele lor sînt foarte variate, de la cele monocelulare la cele pluricelulare și sînt în general caracteristice pentru cărbunii terțiari. Există însă o formă caracteristică numai pentru cărbunele de la Borsec. Acest scleroțiu este foarte frecvent și poate fi folosit ca un indice călăuzitor pentru urmărirea stratului de cărbune din bazin. Vom descrie pe rînd scleroții întîlniți în bazinul Borsec de la cei mai simpli (monocelulari) pînă la scleroții caracteristici din acest bazin.

Scleroți monocelulari și teleutospori. La locul de muncă I, proba 1, se observă scleroți mono- și pluricelulari. Predomină scleroții monocelulari, iar cei pluricelulari sînt în număr mic. La proba 3 scleroții sînt în număr mic dar s-au păstrat în stare bună. Unul reprezintă *Sclerotites brandonianus*, iar un altul are o formă neregulată. Proba 5 prezintă scleroți mari, pluricelulari, rotunzi și cîtiva scleroți monocelulari.

La locul de muncă II, proba 2, scleroții monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*) sînt frecvenți în masa de bază.

La locul de muncă VI, proba 6, se observă mulți scleroți monocelulari și teleutospori sub formă de acumulări.

Sclerotites brandonianus. La locul de muncă II, proba 11, *Sclerotites brandonianus* apare în multe exemplare, unele bine păstrate, altele deformat. La unele exemplare se observă sfărîmături din pereții celulari.

La locul de muncă III, proba 8, s-a putut observa *Sclerotites brandonianus*.

Locul de muncă IV, proba 2, prezintă două exemplare de *Sclerotites brandonianus*, într-un cuib de gel.

Locul de muncă VII, proba 5, prezintă un *Sclerotites brandonianus* la care celulele sînt rupte și interiorul apare negru.



La locul de muncă VIII, proba 4, se observă *Sclerotites brandonianus*. Pereții exteriori sînt groși, iar în interior au puține camere.

Locul de muncă IX, proba 6, prezintă *Sclerotites brandonianus* la care celulele interioare nu sînt întotdeauna bine păstrate.

Sclerotites multicellulatus. La locul de muncă II, proba 11, se observă *Sclerotites multicellulatus*. Locul de muncă III, proba 3, prezintă în masa de bază mai mulți scleroți mari, pluricelulari (*Sclerotites multicellulatus*), cuprinși într-un sporangiu (Fig. 1, Pl. XIX). S-au mai observat exemplare de *Sclerotites multicellulatus* la următoarele probe: locul de muncă III, proba 9, locul de muncă VI, probele 3 și 5, locul de muncă VII, proba 4 (unde a apărut o colonie de 5 exemplare), locul de muncă VII, probele 5 și 7.

Scleroți care distrug lemnul. Studiul cărbunilor de la Borsec ne oferă un exemplu interesant de rolul important pe care îl au ciupercile la descompunerea materialului lemnos. Se întîlnesc în acest cărbune cazuri foarte frecvente în care scleroții au fost surprinși în plină activitate, lucrînd în canale cu multe întortocheturi, pentru descompunerea lemnului de odinioară.

La locul de muncă III, proba 3, se observă în mai multe puncte locul unde acești scleroți își dezvoltau activitatea. Se pot vedea și canalele unde a lucrat un asemenea scleroțiu. Din lemnul în care acționează scleroțiul nu a mai rămas decît o șuviță subțire care limitează canalul prin care a pătruns scleroțiul. La exterior acelaș lemn este atacat de o ciupercă mare care prezintă o structură fină.

La locul VII, proba 5, se poate vedea într-un punct doi scleroți care descompun lemnul. Într-un alt punct se poate vedea un scleroțiu care și-a creat un canal în lemn. La proba 8 observăm un scleroțiu pluricelular care și-a creat un șanț într-o fișie de vitrit prin distrugerea lemnului (Fig. 2, Pl. XVI). Scleroții rotunzi, pluricelulari, sînt destul de frecvenți. La proba 10 xilitele sînt într-o mare proporție. Într-un punct se distinge un scleroțiu ce distruge lemnul. Acesta are aspect de vitrit, forma lui este turtită și în interiorul lui nu se observă cămăruțe. De o parte și alta scleroțiul are cîte o terminație în formă de cîngi. Într-o parte se distinge o excrescență a scleroțiului. Într-o altă suprafață se observă că substanța cărbunoasă este puternic sfărîmată și amestecată cu substanță minerală. Sfărîmarea substanței vegetale s-a făcut de către ciuperci, ceea ce rezultă din numeroasele canale în care au lucrat scleroții pentru destrămarea și descompunerea materialului vegetal. Un lucru interesant este acela că față de modul cum este sfărîmat materialul vegetal ar trebui să se vadă un număr mare de scleroți și la prima vedere nu se observă scleroții distru-



gători. Totuși, cu oarecare atenție, se găsesc în foarte multe puncte niște detalii de formă eliptică sau rotundă, cu marginile neregulate și fără obișnuita structură celulară, care reprezintă desigur scleroți.

Scleroți caracteristici cărbunelui de la Borsec. Scleroții caracteristici acestor cărbuni au dimensiuni mari, formă ovală, iar peretele exterior este gros și prevăzut cu structură celulară. Forma inițială a lor a fost rotundă și au ajuns la forma eliptică prin turtire. Interiorul acestor scleroți este gol și apare negru, dar în unele cazuri se observă în interior câteva celule mari, cu pereții subțiri. La capetele lor se observă uneori strangulări caracteristice.

La locul de muncă II, proba 13, se observă scleroți mari. La unul din aceștia peretele este gros, cu structură celulară, iar în interior se observă trei celule mari, (Fig. 2, Pl. XV). La un alt scleroțiu peretele este gros, interiorul negru și în acest interior se disting mai multe celule mari. Se observă și un *Sclerotites brandonianus*.

La locul de muncă III, proba 4, se observă un scleroțiu mare, de formă eliptică, care seamănă cu o tulpină presată. Interiorul său este gol. La unul din capete se observă un scleroțiu pluricelular, rotund.

La locul de muncă IV, proba 7, s-a putut distinge în masa de bază un scleroțiu mare, cu peretele gros și cu oarecare urme de structură pe margine, iar interiorul negru.

La locul V, proba 3, s-au observat două exemplare de scleroți. Forma lor este cea caracteristică, structura se observă numai pe margine, iar interiorul apare negru. La proba 4 se observă unul de formă triunghiulară, la care pereții prezintă structură, iar interiorul este negru (Fig. 2, Pl. XIV). Într-un alt loc se disting trei scleroți de formă ovală și cu pereții structurali.

Locul de muncă VI, proba 5, prezintă un scleroțiu de formă eliptică, cu peretele gros. Pe margine acest perete nu prezintă nici o structură și numai către interior are o structură fină. În apropierea acestui scleroțiu se află un altul identic. La proba 7 se poate vedea în masa de bază un scleroțiu alungit, cu pereții groși, la margine fără structură și către interior cu structură. Nu se observă ce conține în interior (Fig. 1, Pl. XIV). Alături de acesta se mai observă unul asemănător.

La locul de muncă VII, proba 5, scleroții sînt foarte frecvenți. Cel mai interesant este scleroțiul caracteristic acestor cărbuni care se prezintă sub formă alungită, cu peretele prevăzut cu multe celule. Prin deformare el prezintă cele mai variate forme.

Locul de muncă VIII, proba 3, prezintă un scleroțiu mare, de formă eliptică, cu structură numai pe margine și gătit la unul din capete.



În masa de bază s-au mai observat și alți scleroți pluricelulari, unul cu celule mari, ceilalți cu celule mici.

La locul de muncă IX, proba 2, se observă între cuticule un scleroțiu pluricelular caracteristic : pereții exteriori sînt groși și în interior prezintă structură celulară. La proba 5 scleroții sînt foarte abundenți . Cel mai interesant este scleroțiul caracteristic, care se prezintă aci în multe exemplare, unele mari, altele mici. Caracteristică este forma lor turtită, cu gîtuiri către margine (Fig. 1, Pl. XIV, Fig. 1, Pl. XV, și Fig. 1, Pl. XVI), apoi peretele exterior gros, fără structură. La cele mari interiorul este gol și apare negru (Fig. 1, Pl. XV), iar la cele mici pare vitritizat. Proba 6 prezintă scleroții caracteristici. Aceștia au dimensiuni mari, peretele exterior este gros și lipsit de celule. În interiorul scleroțiului se observă structură celulară. Scleroții înfilniți aci sînt puternic deformați.

Scleroți de forme variate. La locul II, proba 1, apar unele detalii ce trebuie considerate scleroți. Ele au o formă alungită și prezintă încovoieri, structură celulară fină, culoarea albă și relieful puternic (Fig. 2, Pl. XVII). Uneori aceste detalii au o formă aproape circulară (Fig. 1 și Fig. 2, Pl. XVIII). La proba 3 apar în masa de bază cîțiva scleroți de formă eliptică, cu un gol oval în partea de mijloc. Celulele lor sînt foarte mici. La proba 5 apar scleroți de formă eliptică turtită, cu frecvente deformări. Interiorul lor este negru și la unii se observă în interior trei celule mari. Fig. 1, Pl. XVII, ne prezintă un scleroțiu cu capetele terminate în formă de cîngi.

Locul IV, proba 1, prezintă scleroți mari, pluricelulari. Unii au numai trei celule, pereții sînt foarte groși, interiorul este negru. La proba 4 se observă scleroți cu pereții celulari foarte groși și cu cîte trei cămăruțe în interior. La proba 9 apare un scleroțiu alb, fără structură celulară și cu marginea dantelată.

La locul VI, proba 4, scleroții cei mai frecvenți au formă rotundă, sînt pluricelulari și au pereții subțiri. Celulele lor sînt foarte mici. În această secțiune scleroții sînt înșiruiți la același nivel. Se observă celule lemnoase care au fost distruse de scleroți.

Locul VII, proba 4, prezintă doi scleroți de formă rotundă, multicelulari și un scleroțiu mare, de formă neregulată, cu o structură cu celule foarte mici, și care prezintă o serie de ramificații. La proba 10 se observă unele detalii foarte mici, care amintesc forma scleroților, dar care nu prezintă structură celulară caracteristică. Se disting canalele pe parcursul cărora ele au distrus lemnul. La proba 11 s-au putut observa în masa de bază doi scleroți pluricelulari. Peretele lor exterior este gros, însă celulele interioare nu se mai observă decît în mică măsură, fiind rupte.



La locul VIII, proba 4, se observă scleroți rotunzi, pluricelulari, cu peretele exterior subțire, cu cămăruțe foarte multe, și cu pereții lor subțiri. La proba 9 s-a putut distinge numai un filament încovoiat și rupt în bucăți.

Locul IX, proba 4, prezintă doi scleroți pluricelulari dintre care unul de formă rotundă, cu o mulțime de cămăruțe mici și un altul cu pereții ondulați și fără cămăruțe în interior. În secțiunea orizontală se observă un scleroțiu rotund, cu celule clare și spații intercelulare și un scleroțiu mare de formă neregulată. La proba 6 apar scleroți de formă neregulată cu celule foarte mici. Unul are forma unei fișii subțiri, cu o mulțime de intrînduri și ieșinduri. La proba 9 se observă în masa de bază scleroți. Cei rotunzi, pluricelulari, sînt în număr foarte mic. Cei cu dimensiuni mari, formă neregulată și structură celulară fină sînt frecvenți. La proba 10 s-a observat în masa de bază un scleroțiu pluricelular, deformat. Fig. 1 și Fig. 2, Pl. XIII, par a reprezenta scleroți al căror interior este umplut cu gel humic.

Concluzii în legătură cu studiul scleroților. În concluzie rezultă că scleroții sînt foarte frecvenți în cărbunele de la Borsec și de formele cele mai variate. Unii din ei (*Sclerotites cavatoglobosus*, *Teleutospori*, *Sclerotites brandonianus* și *Sclerotites multicellulatus*) sînt caracteristici cărbunilor de vîrstă terțiară. S-a găsit însă un scleroțiu foarte frecvent și caracteristic pentru cărbunii de la Borsec, care ar putea fi folosit pentru urmărirea stratului de cărbune.

Studiul microscopic a scos în evidență urmele activității importante pe care au avut-o ciupercile în descompunerea materialului lemnos.

11. FUZINITUL

În cărbunele de la Borsec fuzinitul apare în cantități extrem de mici și constituie o raritate. El se prezintă sub forma unor fragmente mici, la care celulele se mai păstrează numai pe margine, restul celulelor fiind sfărîmate și căzute cu ocazia operației de șlefuire. În acest fel locul ocupat de fuzit în suprafața lustruită este marcat printr-un loc negru, la care abia se mai observă pe margine cîteva celule. Numai rareori celulele s-au păstrat.

La locul II, proba 4, se observă cîteva fragmente mici de fuzinit. La proba 12 se păstrează două fragmente de fuzinit extrem de mici.

La locul IV, proba 9, se observă macroscopic foarte mult fuzit. Fuzitul este sfărîmat, are aspect de funingine și se prezintă ca un cuib, cu dimensiunile de 3×5 cm și grosimea de 5 cm. La microscop se



disting mai multe fragmente de fuzinit (Fig. 1 și 2, Pl. XX): În cea mai mare parte fuzinitul a căzut de la locul lui și locul ocupat de fuzinit a rămas gol. Numai pe margine, în oarecari locuri, se mai păstrează celulele fuzinitului. În secțiunea orizontală ies în evidență mai multe fragmente de fuzinit foarte mici. Un singur fragment mai mare se păstrează în bune condițiuni. Proba 10 prezintă un fragment de fuzinit de dimensiune potrivită. Celulele au căzut și structura se observă numai pe margine. Locul de unde celulele au căzut a rămas negru. În secțiunea orizontală se observă fragmente mici de fuzinit.

Locul V, proba 1, prezintă un singur fragment de fuzinit și mai multe ace de fuzit.

Locul VI, proba 10, prezintă 2—3 ace de fuzit în masa de bază.

La locul VII, proba 3, s-a observat un fragment de fuzinit, căzut aproape în întregime. Au rămas la locul lor numai câțiva pereți de celule. Locul ocupat de fuzinit apare acum negru. La proba 9 s-au putut vedea două ace de fuzit.

Locul IX, proba 3, prezintă două fragmente de fuzinit. La primul, de o formă alungită, celulele nu sînt bine păstrate, deși nu sînt sfărîmate. Al doilea fragment are celulele sfărîmate, iar pereții celulelor sînt pătrunși unii în alții formînd structura stelară.

În concluzie fuzinitul reprezintă un element de constituție (maceral) al cărui rol în alcătuirea cărbunelui de la Borsec este lipsit de orice importanță.

12. MICRINITUL

Acest element de constituție a fost semnalat numai în două cazuri, dar și aci cu semnul întrebării. Apare mai rar chiar decît fuzitul, astfel că rolul lui în alcătuirea cărbunelui este practic nul. Cele două cazuri observate reprezintă micrinit care umple celulele xilitelor.

La locul de muncă VIII, proba 6, se observă în celulele xilitelor niște elemente de culoare albă, cu dimensiuni mici și cu marginile uneori neregulate, altele colțurate sau chiar dințate. Unele sînt mici, altele au dimensiuni mai mari și sînt lipsite de relief. Este posibil ca aceste detalii să reprezinte micrinit (substanță opacă), care a pătruns în celulele xilitului (Fig. 2, Pl. XIX).

La locul X, proba 2, se observă că în unele puncte celulele xilitelor sînt umplute cu o substanță albă, foarte asemănătoare cu micrinitul.



B) SUBSTANȚE MINERALE ÎN CĂRBUNE

Pirita. Se poate spune că pirita este foarte frecventă în cărbunele de la Borsec. Acest mineral se prezintă în cea mai mare parte sub forma cunoscută, aceea de granule rotunde, cu relief și luciu caracteristic, asociate uneori mai multe la un loc. Dar sînt și cazuri cînd pirita apare sub forma unor granule cu totul diferite de primele : ele sînt fără relief și au o formă neregulată cu marginile colțurate. La unele se observă goluri asemănătoare unor structuri celulare.

Pirită singenetică ce se prezintă sub aspectul obișnuit. La locul I proba 9, există în masa de bază granule rotunde de pirită. În unele puncte ele sînt mai frecvente, în altele dispar complet. Granulele sînt izolate, nu se asociază în cuiburi.

Locul II, proba 5, prezintă un conținut mare de pirită sub formă de granule fine, răspîndite constant pe toată suprafața. Pirita nu pătrunde în xilite. În suprafața orizontală există foarte multă pirită fin răspîndită. Unele granule au dimensiuni foarte mici, altele au dimensiuni mari. La probele 7, 8, 9 și 11, pirita este foarte frecventă și se prezintă sub formă de granule rotunde, reunite uneori sub formă de cuiburi.

La locul de muncă III, probele 4, 5 și 8, granulele de pirită sînt frecvente și în unele cazuri ele se prezintă sub formă de cuiburi.

Locul IV, probele 1, 2 și 6, prezintă suprafețe foarte bogate în pirită.

La locul de muncă V, proba 3, pirita este în cantitate mare și răspîndită uniform.

La locul de muncă VI, probele 8, 9 și 10, pirita este în cantitate foarte mare și se prezintă sub formă de granule izolate sau reunite în cuiburi. La proba 9 pirita se observă și microscopic. În unele locuri formează cuiburi care ajung la dimensiuni de 0,5 mm.

La locul de muncă VII, proba 2, pirita se prezintă sub formă de granule rotunde cu o repartizare constantă. La proba 4, pirita este în cantitate mare și apare sub formă de granule rotunde, răspîndite constant. În unele locuri pirita apare și sub formă de cuiburi. Într-un gel se observă o frecvență mai mare a granulelor de pirită. Probele 5, 7, 9 și 11 prezintă multe granule de pirită de formă rotundă, răspîndite uniform și de multe ori asociate în formă de cuiburi. La proba 12 pirita se observă și microscopic. La microscop se distinge foarte multă pirită în benzile de masă de bază împreună cu substanțe minerale fin răspîndite.

La locul VIII, proba 11, se relevă conținutul foarte ridicat de pirită sub formă de granule rotunde, răspîndite constant. Cuiburile de pirită sînt foarte frecvente. Este de menționat că această probă este luată din cărbunele din acoperișul stratului.



La locul IX, proba 8, pirită este destul de abundentă și în unele locuri alcătuieste cuiburi. La proba 12 sînt frecvente granulele de pirită rotunde, cu relief puternic, iar în vitrit se observă multă pirită care se poate distinge și microscopic.

Pirită singenică cu un aspect deosebit de al celei descrise. La locul de muncă III, proba 2, se observă existența unei pirită care se deosebește mult de aceea cunoscută sub formă de granule rotunde. Granulele au formă neregulată, cu marginile ascuțite, iar la unele se observă goluri asemănătoare unor structuri cu pereții foarte fini. Pirită descrisă are un luciu puternic. La proba 3 masa de bază este străbătută de benzi vitritice. În aceste benzi se observă pirită asemănătoare cu precedentă. Granulele nu sînt rotunde ci au forme neregulate, ascuțite, colțurate, prezentînd goluri asemănătoare unor structuri. Unele granule de pirită au forma algelor ce apar în cărbunii sapropelici. Sînt și cazuri cînd depunerile de pirită au forma unor filamente subțiri.

La locul IV, proba 3, se observă pirită sub forma unor mici elipse cu marginile colțurate sau sub formă de șnururi. Într-un cuib s-au putut observa ambele varietăți de pirită.

La locul VIII, proba 1, apar printre rășinile vitritului granule de pirită care se deosebesc de pirită obișnuită. Aceasta se prezintă sub formă de elipse neregulate, cu capetele ascuțite și fără nici un relief. În unele puncte ele vin în contact cu granulele de rășină. La proba 2 se observă vitrit în care sînt cuprinse corpuri bituminoase de forme neregulate, care reprezintă rășini. Împreună cu acestea apar granule de pirită. Ele sînt lipsite de relief, forma este neregulată și sînt alcătuite dintr-o infinitate de bastonașe mici (Fig. 2, Pl. XXI). La proba 8 se observă la una din benzile vitritice și anume pe marginea acesteia, pirită sub forma unei fișii subțiri, continue. Dar și în interiorul acestei benzi vitritice fără structură, se observă înșiruite granule de pirită.

La locul IX, proba 11, se distinge un vitrit fără structură care conține numeroase granule de pirită. Granulele de pirită au formă de elipse turtite și seamănă foarte mult cu modul de prezentare al rășinilor în unele vitrite. De fapt pirită nu este răspîdită pe toată suprafața examinată ci în trei fișii există vitrit cu pirită și în două fișii vitrit fără pirită. În vitritul cu pirită se observă multe crăpături mari, neregulate. Într-o secțiune orizontală se distinge vitrit nestructural, cu crăpături mari, neregulate. În vitrit se observă pirită cu o formă apropiată mai mult de cea rotundă sau ovală, însă marginile sînt neregulate, cu o mulțime de ieșinduri sau intrînduri.



Pirită epigenetică. Această pirită este în cantitate foarte mică. La locul IX, proba 1, se observă într-o zonă lucioasă pirită sub forma unor fire subțiri. Este vorba de pirită secundară, pătrunsă pe crăpături și fisuri.

Granule de cuarț. Dintre alți componenți minerali ar fi de remarcat cuarțul. La locul VI, proba 2, se observă o granulă de cuarț. Aceasta are un relief foarte puternic, este de formă rotundă și luminează puternic în lumină înclinată.

Amestecuri de substanță minerală și cărbune. În cărbunii de la Borsec sînt frecvente alternanțe fine sau amestecuri confuze de substanță minerală și cărbunoasă. Vom cita cîteva exemple în acest sens :

La locul VI, proba 1, se observă că substanța minerală deține rolul principal, iar cărbunele apare ca niște benzi subțiri, cuprinse în masa minerală. Într-o secțiune orizontală substanța cărbunoasă are un aspect mat din cauza substanței minerale. La microscop substanța cărbunoasă prezintă formele cele mai curioase, cele mai neregulate. La proba 5 se observă o zonă mată în care predomină substanța minerală, iar substanța cărbunoasă este în minoritate. Ultima se prezintă sub forma unor fișii subțiri cuprinse în substanța minerală.

Probele 6 și 7 prezintă la microscop un amestec confuz de substanță minerală și cărbune.

La locul VII, proba 8, se observă la microscop o masă argiloasă, în care sînt incluse șuvițe foarte subțiri de substanță cărbunoasă. Aceste fișii reprezintă o masă de bază, dar printre ele sînt unele fișii cu o mare putere de reflexie și care prezintă pe margine o bandă asemănătoare cuticulelor. Suprafața orizontală are un aspect aproape cu desăvîrșire mat. Substanța cărbunoasă apare sub forma unor petece mici, uneori punctiforme, cuprinse în masa argiloasă. Ele reprezintă fie masă de bază, fie xilite. Xilitele nu se păstrează în întregime ci sub forma unor fragmente de xilite. La proba 9 se observă că substanța cărbunoasă este puternic impurificată cu substanțe minerale, de aceea are un aspect închis. Într-o secțiune orizontală se observă la microscop zone mate care reprezintă substanță cărbunoasă în care există multă substanță minerală, fin răspîndită. Proba 10 prezintă multă substanță minerală, în care sînt cuprinse fișii foarte subțiri de cărbune. Într-o secțiune orizontală se observă că substanța cărbunoasă este sfărîmată puternic și amestecată cu substanță minerală. Alături de această substanță cărbunoasă puternic mărunțită se observă și petece mai mari, constituite din xilite sau cuiburi de gel. În fine la proba 12 se observă în zonele mate o masă de bază cu substanțe minerale fin răspîndite.



La locul VIII, proba 12, se observă masă de bază cu intercalații minerale foarte fine. Printre fișiiile cu substanțe minerale fine sînt intercalate cuticule, însă în unele locuri ele sînt mai frecvente, iar în altele dispar cu desăvîrșire. Într-o secțiune orizontală se observă la microscop un amestec confuz de zone lucioase, care reprezintă substanța cărbunoasă, cu zone de culoare închisă, chiar neagră, reprezentînd substanța minerală. Aceste ultime zone au un aspect mat. La proba 6 se observă într-o secțiune orizontală, un amestec confuz de petece semilucioase cu petece lucioase. La microscop se disting unele zone cu multă substanță minerală, care apar în culoarea neagră. Alte zone reprezintă vitrit cu multe crăpături neregulate, reprezentînd cuiburi de gel. La proba 7 se observă multă substanță minerală care apare neagră și din aceasta ies în evidență șuvițe lucioase foarte subțiri. La proba 8 se observă o argilă cărbunoasă din care ies în evidență porțiuni lucioase de formă neregulată. Proba 9 prezintă într-o suprafață orizontală o argilă cărbunoasă. Macroscopic se observă petece foarte mici și neregulate, lucioase, care ies în evidență din argilă. La microscop se distinge substanța cărbunoasă, sub forma unor petece mici neregulate. Aceasta reprezintă uneori masă de bază, altelei cuiburi de gel cu crăpăturile caracteristice și altelei fragmente de xilit. Într-o secțiune orizontală se observă la proba 10 o zonă mată în care sînt cuprinse două zone mai mari, lucioase și alte cîteva mai mici.

Locul de muncă IX, probele 1 și 3 prezintă substanță cărbunoasă amestecată confuz cu cea minerală. Substanța cărbunoasă apare sub forma unor petece mici, neregulate ca formă. Unele reprezintă vitrit, altele xilite. La proba 4 se observă în unele zone fișii subțiri, neregulate, alcătuite din substanță minerală (Fig. 1, Pl. XXI). La proba 7 se distinge o fișie mată, cu lățimea de 4 mm, care conține multă substanță minerală, în care sînt cuprinse bucăți foarte mici de substanță cărbunoasă.

La locul X, proba 1, zonele mate reprezintă un amestec confuz de substanță minerală și substanță cărbunoasă. Ultima se prezintă în șuvițe fine, neregulate, ondulate.

Din cele arătate rezultă că pe cale microscopică se pot observa în cărbune multe substanțe minerale. În consecință ne vom aștepta ca analiza chimică să ne arate cantități importante de cenușe în cărbunele de la Borsec.

IV. ANALIZA CHIMICĂ A CĂRBUNELUI DE LA BORSEC

În tabelul 2 sînt redete analizele celor 17 probe chimice colectate din stratul de cărbune de la Borsec. Aceste date sînt raportate atît la proba de laborator, adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină, cît



TABELUL 2
Analiza chimică a cărbunelui de la Borsea

Nr. crt.	Locul de muncă	Date raportate la proba de laborator														Cărbune anhidru Cenușă Cen 105°	Date raportate la materia combustibilă								OBSERV.
		Umiditate de imbiabație U _{IL}	Umiditate higroscopică U _{HL}	Cenușa cen _L	Materii volatile M _{VL}	Carbon fix CF _L	Cocs Ko _L	Aspectul cocsului	Carbon C _L	Hidrogen H _L	Sulf combust. Sc _L	Oxigen + Azot (O + N)	Sulf total St	Putere calorif.			Materii volatile M _{Vmc}	Carbon fix C _{mc}	Carbon C _{mc}	Hidrogen H _{mc}	Sulf combust. Sc _{mc}	Oxigen + Azot (O + N) _{mc}	Puterea calorif.		
														Super. Pa _L	Inf. Pi _L								Super. Ps _{mc}	Inf. Pi _{mc}	
1	I	17,8	5,0	38,45	20,15	18,6	57,05	pulverulent	26,6	2,2	0,85	9,1	1,05	2456	2200	49,8	52,0	48,0	68,65	5,7	2,2	23,45	6338	6030	lignit
2	II	17,45	7,05	33,35	24,95	17,2	50,55	pulbere	28,9	2,3	0,9	10,05	1,3	2915	2644	44,15	59,2	40,8	68,5	5,5	2,15	23,85	6916	6619	cărb.brun mat
3	III	15,7	10,75	26,65	25,5	21,4	48,05	pulverulent	33,75	2,65	1,85	8,65	1,95	3268	2966	36,25	54,35	45,65	71,95	5,65	3,95	18,45	6968	6663	„ „
4	IV																								
5	V	17,9	5,9	26,65	25,5	24,05	50,7	pulbere	34,6	2,6	1,2	11,15	1,55	3389	3106	34,95	51,45	48,55	69,85	5,25	2,4	22,5	6840	6556	„ „
6	VI	20,7	7,75	33,4	22,15	16,0	49,4	pulbere	26,5	2,35	0,95	8,35	1,0	2501	2203	46,7	58,05	41,95	69,45	6,15	2,5	21,9	6556	6224	lignit
7	VII	18,15	5,0	31,9	25,6	19,35	51,25	pulverulent	30,7	2,6	1,55	10,1	1,7	2945	2666	41,5	56,95	43,05	68,3	5,8	3,45	22,45	6552	6239	„
8	VIII	15,55	6,85	31,7	26,65	19,25	50,95	pulbere	31,3	2,5	1,1	11,0	1,45	3088	2819	40,85	58,05	41,95	68,2	5,5	2,35	23,95	6728	6431	cărb. brun mat
9	IX	13,2	7,4	37,45	24,35	17,6	55,05	pulbere	28,25	2,4	1,3	10,0	1,8	2749	2496	47,15	58,05	41,95	67,35	5,7	3,1	23,85	6553	6245	lignit
10	X	14,8	5,8	33,9	26,26	19,25	53,15	pulbere	29,7	2,65	1,55	11,6	1,7	3009	2742	42,7	57,7	42,3	65,3	5,85	3,35	25,5	6614	6298	lignit
11	XI	4,9	5,4	44,8	26,5	18,4	63,2	pulbere	30,85	2,4	1,15	10,5	1,55	2915	2724	49,95	59,0	41,0	68,7	5,4	2,55	23,35	6492	6200	lignit
12	XII	23,25	5,55	32,25	22,7	16,25	48,5	pulverulent	25,7	2,25	1,15	9,85	1,25	2487	2193	45,3	58,3	41,7	66,0	5,8	2,95	25,25	6385	6072	lignit
13	XIII	18,25	4,9	45,4	19,1	12,35	57,75	pulverulent	21,1	1,85	1,0	7,5	1,15	1984	1745	59,05	60,75	39,25	67,1	5,9	3,2	23,8	6308	5989	lignit
14	XIII	16,5	7,5	27,05	28,1	20,85	47,9	pulbere	33,55	2,85	1,9	10,65	2,2	3321	3023	35,6	57,4	42,6	68,55	5,8	3,85	21,8	6784	6471	cărb. brun mat
15	XIV	17,0	6,45	33,8	24,6	18,15	51,95	pulverulent	28,25	2,5	1,45	10,55	1,55	2734	2458	44,15	57,55	42,45	66,1	5,8	3,4	34,7	6395	6082	lignit
16	Loc de muncă Gal. 2	13,9	6,0	39,6	23,1	17,4	57,0	pulbere	25,7	2,45	1,7	10,65	2,2	2548	2296	49,45	57,05	42,95	63,45	6,05	4,2	26,3	6291	5964	lignit
17	Loc de muncă la puțul 8	18,35	5,95	37,85	21,15	16,7	54,55	pulbere	25,65	2,0	1,1	9,1	1,25	2485	2231	50,0	55,9	44,1	67,8	5,3	2,9	24,0	6565	6279	lignit

și la materia combustibilă, adică la un cărbune care nu ar conține nici apă și nici cenușe.

Rezultatele analizei raportate la proba de laborator. Umiditatea de imbibăție sau umiditatea de mină variază între 13,2—23,25%. Menționăm că s-a făcut abstracție de rezultatele date de proba 11, singura probă care nu a putut fi luată în cutie de tablă ermetic închisă.

Umiditatea higroscopică variază între 4,9—10,75%.

Conținutul în cenușe este destul de ridicat, oscilând între 26,65—45,4% și rezultatele corespund cu cele stabilite pe cale microscopică.

Materiile volatile variază între 19,1—28,1%, iar conținutul de carbon fix oscilează între 12,35—24,05%.

La toate probele cocsul obținut este în stare de pulbere și variază între 47,9—63,2%.

În ceea ce privește analiza elementară rezultatele sînt următoarele :

Carbonul prezintă valori cuprinse între 21,1—34,6%. Hidrogenul variază între 1,85—2,85%, iar oxigenul + azotul au valori cuprinse în limitele 7,5—11,6%.

Sulfurul prezintă valori destul de ridicate datorite conținutului în pirită și anume : sulfurul total variază între 1,0—2,2%, iar sulfurul combustibil între 0,85—1,9%.

Puterea calorifică superioară prezintă valori cuprinse între 1984—3389 K cal./Kg, iar cea inferioară între 1745—3106 K cal./Kg.

În ceea ce privește cenușa raportată la cărbunele anhidru, (uscăt la 105° C), valorile variază între 34,95—59,05%.

Date raportate la materia combustibilă. Materiile volatile au valori foarte ridicate, cu oscilațiuni între 51,45—60,75%. Aceste valori ridicate sînt datorate corpurilor bituminoase (rășini, cuticule, spori, polen, celule suberinice) aflate în cărbune.

Carbonul fix variază între 39,25—48,55%, carbonul între 63,45—71,95%, hidrogenul între 5,25—6,15%, iar oxigenul + azotul între 18,45—26,3%.

Sulfurul combustibil prezintă valori ridicate, cuprinse între 2,15—4,2%, datorite piritei din cărbune.

Puterea calorifică superioară arată valori cuprinse între 6291—6968 Kcal./Kg, iar cea inferioară între 5964—6663 Kcal./Kg.



GRADUL DE CARBONIFICARE AL CĂRBUNELUI

Din cercetarea datelor privitoare la puterea calorifică superioară raportată la materia combustibilă, rezultă că pentru cinci probe de cărbune, puterea calorifică depășește cifra de 6500 Kcal./Kg, și în consecință pentru aceste probe cărbunele poate fi considerat un cărbune brun mat. La celelalte probe puterea calorifică superioară este inferioară cifrei de 6500 Kcal./Kg și în consecință pentru acele probe cărbunele nu poate fi considerat decât un lignit.

În concluzie rezultă că la Borsec stratul de cărbune conține o trecere de la lignit la cărbune brun mat. Această trecere este consecința unui metamorfism termic.

V. STRUCTURA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNELUI DE LA BORSEC, METAMORFISMUL SĂU ȘI CAUZELE ACESTUI METAMORFISM

Concluzii în legătură cu alcătuirea petrografică a cărbunelui, geneza lui, metamorfismul și cauzele acestui metamorfism, vom putea trage numai bazându-ne pe rezultatele studiului microscopic și al cărbunelui.

Astfel se poate spune despre acest cărbune că în general prezintă o alcătuire petrografică asemănătoare cu a lignitului, la care, după cum se știe, masa de bază și xilitelile joacă rolul principal. La cărbunele de la Borsec culoarea și luciul său, precum și culoarea neagră a xilitelor (metaxilite), ne indică un grad de carbonificare mai înaintat decât al lignitului obișnuit. Analiza petrografică și cea chimică ne arată că la Borsec este vorba de o varietate de cărbune care reprezintă o trecere de la lignit la cărbunele brun-mat.

Din raporturile geologice ale Bazinului Borsec, rezultă că grosimea sedimentelor acoperitoare ale stratului de cărbune este foarte mică. Astfel pentru zona în care s-a făcut colectarea probelor, stratul de cărbune se află la o adâncime ce nu depășește 50—60 m. Prin urmare nu poate fi vorba de un metamorfism static, datorat greutateii sedimentelor acoperitoare.

De asemenea în acest bazin nu poate fi vorba de un dinamometamorfism. Într-adevăr regiunea nu a fost cutată. Micile înclinări de 3°—4° ale stratului de cărbune ce se pot observa în zona din care s-au colectat probele și care se mențin în tot câmpul minier al minei Borsec, nu reprezintă probabil decât încălzirile fundului lacului în care s-a acumulat materialul generator al cărbunilor.

Nu rămâne decât ipoteza unui metamorfism diatermic. Temperatura ridicată suferită de cărbune ne-o închipuim însă nu ca provenind din con-



tactul direct al cărbunelui cu o rocă eruptivă, ci din influența de la distanță asupra stratului de cărbune a temperaturii unei magme spre exemplu, ascunsă undeva în adâncime. Nu este exclus ca sursa de temperatură ridicată ce a produs metamorfismul diatermic al cărbunelui de la Borsec să fie chiar conglomeratele vulcanice, ce limitează bazinul Borsec în partea sa vestică. Această temperatură a avut între altele ca urmare schimbarea culorii cărbunelui care a devenit neagră, precum și o stare fluidă a unora din rășinile cărbunelui, care au impregnat crăpăturile și fisurile existente în cărbune.

Un fenomen asemănător de metamorfism diatermic s-a putut observa la cărbunele brun-lucios din Boemia unde, în cărbune se pot vedea depuneri de rășină. Duxitul reprezintă o rășină asemănătoare chihlimbarului, colorată în negru sau brun închis de către substanțele humice. Se poate aprinde ușor cu chibritul, iar punctul său de topire este de 246°C . Duxitul reprezintă o rășină din cărbune, topită datorită căldurii vulcanice, care a impregnat mai întâi cărbunele vecin, apoi s-a depus pe crăpăturile din cărbune. Duxit apare și la alți cărbuni bruni lucioși, ca spre ex. la Handlova în Cehoslovacia.

Rezultă în concluzie că studiul petrografic și chimic al cărbunilor de la Borsec pune în evidență primul caz de metamorfism diatermic al zăcămintelor de cărbuni din țara noastră.

VI. CONCLUZII

Pentru întocmirea unui studiu petrografic și chimic asupra cărbunelui pliocen de la Borsec în scopul stabilirii cauzelor metamorfismului său, s-au colectat în cursul lunii iulie 1960, probe de cărbune de la mina Borsec. În prealabil s-a făcut cercetarea raporturilor geologice ale bazinului Borsec, a lucrărilor miniere, a stratului de cărbune și a locurilor de muncă existente la mina Borsec.

Bazinul Borsec se găsește într-o regiune înconjurată pretudindeni de tufuri vulcanice și de șisturi cristaline. Studiile executate pînă în prezent cu privire la fauna și flora găsită în bazin indică vîrsta daciană a cărbunelui. În bazin nu se constată o cutare a depozitelor pliocene. În lucrările miniere se observă că stratul de cărbune înclină cu 3° — 4° spre W și aceste slabe înclinări par a reprezenta înclinarea pe care a avut-o în acest loc fundul bazinului în momentul depunerii materialului din care provin cărbunii. În mină se pot observa numeroase falieri cu deplasări verticale, a căror amplitudine este foarte mică, de maximum cîțiva metri denivelare.



Unicul strat de cărbune existent la mina Borsec, are o grosime ce variază între 1,60—2,80 m și se află la adâncimea de 65 m. Din acest strat s-au colectat sistematic 169 probe petrografice și 17 probe medii chimice, care au servit pentru întocmirea studiului ce prezentăm. Totodată s-a întocmit un plan de situație la scara 1 : 1000, cu indicarea locurilor de muncă din care s-au colectat probele respective.

1. REZULTATELE PRIVITOARE LA ALCĂTUIREA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNILOR

Cărbunele de la Borsec se prezintă de cele mai multe ori compact, are culoarea cenușie-negricioasă, aspectul său este în general mat, iar stratificația clară. Stratificația cărbunelui rezultă din existența unor fișii subțiri lucioase, înglobate într-o masă cărbunoasă cu aspect mat, care predomină.

În unele probe se observă pe crăpăturile cărbunelui și pe suprafețele de desfacere ale lui o substanță de culoare albă, depusă sub forma unor fine pelicule. La prima vedere această substanță s-ar putea confunda cu carbonatul sau sulfatul de calciu. Dacă aprindem cu un chibrit această substanță, ea se topește și apoi se aprinde întrucât nu reprezintă altceva decât rășină. Faptul că rășina impregnează crăpăturile și fisurile cărbunelui, arată că ea nu mai păstrează locul de odinioară în lemnul din care provine. Această rășină a căpătat o stare fluidă datorită unei anumite cauze, a părăsit locul ei de formare și a impregnat crăpăturile și fisurile existente deja în cărbune.

La o cercetare mai amănunțită se observă în cărbune și xilite (lemne fosile) în special pe stratificația cărbunelui. În majoritatea cazurilor ele au o culoare neagră, ceea ce arată că este vorba de varietatea metaxilit.

Studiul microscopic al cărbunelui de la Borsec ne arată că la alcătuirea sa iau parte o serie întreagă de elemente de constituție (macerale). Unele din aceste elemente au un rol predominant în alcătuirea cărbunelui, altele au rol cu totul secundar.

Elementele de constituție ale cărbunelui de la Borsec în ordinea importanței lor, adică în ordinea în care participă cantitativ la alcătuirea cărbunelui, sînt următoarele: masa de bază, xilitele, vitritul, gelurile, rășinile, cuticulele, celulele suberince, macrosporii, polenul, scleroții, fuzinitul și micrinitul.

Masa de bază este elementul de constituție cel mai frecvent al acestui cărbune, ceea ce arată marea sa importanță. Acest element cimentează între ele celelalte elemente de constituție. În studiul microscopic masa de bază arată a fi alcătuită din elemente ce nu pot fi deosebite în



mod cert și anume: ierburi, mușchi, resturi mici de plante putrezite, mărunțite prin activitatea ciupercilor, descompuse de bacterii etc. De cele mai multe ori masa de bază este impură, prezentînd substanțe minerale fin răspîndite.

Xilitele constituie cele mai frecvente și caracteristice resturi de plante din acest cărbune. Ele nu se deosebesc decît greu cu ochiul liber, întrucît, datorită unei carbonificări înaintate, se găsesc în stadiul de metaxilite. Culoarea lor este neagră și prezintă un oarecare luciu asemănător vitritului. În studiul microscopic se poate observa o răspîndire a xilitelor sub formă de bucăți mici în masa de bază. Cea mai frecventă formă de prezentare a xilitelor este aceea de elipsă ce provine prin turtirea ramurilor sau a tulpinilor de dimensiuni mici.

În majoritatea cazurilor xilitele nu păstrează celulele goale. Ele sînt umplute fie cu gel humic, și atunci poartă numele de xilite sau lemne gelifiate, fie cu rășină și în acest caz este vorba de xilite cu rășină.

În cazul xilitelor gelifiate se poate distinge cum impregnarea cu gel humic a dus la umplerea celulelor, care de multe ori seamănă cu rășinile rotunde sau eliptice. Xilitele impregnate cu rășini sînt foarte frecvente.

În general structura celulară a xilitelor se păstrează în bune condițiuni. La aceasta a contribuit desigur impregnarea cu rășini și gel humic. Se observă însă și unele cazuri de deformare a structurii xilitelor. Crăpăturile neregulate, caracteristice masei de bază, nu pătrund în xilite, ci se opresc la marginea lor. Numai în cazuri rare apar și la xilite crăpături care prezintă unele particularități. Se pot observa xilite cu puternice deformări, anume ondulări și încovoieri ale șirurilor de celule. Deformările semnalate ne arată starea plastică prin care au trecut xilitele.

Vitritul joacă un rol mai puțin important în comparație cu masa de bază și xilitele și se prezintă sub forma unor fișii subțiri, lucioase, care se pot observa cu ușurință în spărtura proaspătă a cărbunelui. Grosimea lor este în general mică și variază între 0,25—7 mm. Vitritul prezintă o slabă structură celulară.

Geluri. De cele mai multe ori celulele xilitelor sînt umplute cu gel humic. În acest caz xilitele poartă numele de xilite sau lemne gelifiate. Alteori însă gelul humic umple crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă și atunci formează ceea ce se chiamă cuiburi de gel. Aceste depuneri de gel au fost numite la început „dopplerit” și ele sînt în cantitate cu atît mai mare, cu cît turba este mai veche. Crăpăturile și fisurile din turbă se formează în perioadele de uscăciune și căldură excesivă. Ele sînt umplute de apele negre, încărcate cu acizi humici și din acestea se depune doppleritul.



În multe cazuri se confundă lemnele puternic gelifiate cu depunerile de gel. În cazul însă când structura celulară se mai poate recunoaște sau poate fi făcută vizibilă, atunci nu mai este cazul a se vorbi de dopplerit, ci de xilite gelifiate. Este însă sigur că în masa de bază a cărbunilor există depuneri de gel humic, care pot fi observate ca atare și în studiul microscopic. Cuiburile de gel se caracterizează prin lipsa desăvârșită a oricărei urme de structuri și prin crăpăturile neregulate (mozaic). Ele pot conține: scleroți, polen, cuticule, granule de rășină, etc. în cantități mai mari sau mai mici.

Rășini. Corpurile rășinoase alcătuiesc un element de constituție de o deosebită importanță pentru acești cărbuni. Rășina se poate vedea la unele probe de cărbune chiar cu ochiul liber, sub forma unor pelicule de culoare deschisă, depuse pe suprafețele de desfacere ale cărbunelui. De asemenea cele mai multe xilite au celulele impregnate cu rășină. În afară de acestea se pot distinge numeroase rășini răspândite în masa de bază. Printre plantele care produc rășină, Coniferele au rolul cel mai important. Corpurile rășinoase se prezintă în cărbune sub forme diferite: sferice, eliptice, bastonașe, vermișori, bacterii, scleroți, etc.

Rășinile întâlnite în cărbunele de la Borsec au fost descrise în ordinea următoare:

Rășini care păstrează situația lor anatomică în lemnul din care provin.

Complexes rășinoase. Acestea reprezintă mai multe corpuri rășinoase legate între ele, fără însă să se mai recunoască pereții celulari în care au fost cuprinse acele rășini.

Rășini cu dințatură pe margine, caracteristică Coniferelor. Rășinile sub orice formă s-ar prezenta ele, aparțin Coniferelor atunci când au creștături pe margine.

Rășini cu aspect de scleroți. De multe ori corpurile rășinoase prezintă goluri asemănătoare celulelor și capătă astfel un aspect apropiat de acel al scleroților.

Acumulări de rășini în masa de bază. Granule de rășină, uneori izolate, alteori sub formă de acumulări, se pot vedea și în masa de bază.

Rășini cu tendința de curgere. Unele rășini prezintă deformări care arată că după consolidarea lor au suferit o stare plastică, poate chiar fluidă. Tendința de curgere rezultă din forma actuală a granulelor de rășină, iar cauza care a produs această stare nu poate fi alta decât temperatura ridicată suferită de cărbune. Această observație



explică constatările făcute pe cale macroscopică, care arată existența rășinei pe crăpăturile cărbunelui.

Cuticule. Cuticulele sînt foarte frecvente în cărbunii de la Borsec. În suprafața lustruită culoarea lor este neagră și pe partea internă prezintă o dințatură caracteristică. S-au putut descrie următoarele categorii de cuticule :

Cuticule cu pereții subțiri, care sînt cele mai frecvente.

Cuticule cu pereții groși și interiorul vitritizat. Aceste cuticule sînt mai puțin frecvente decît primele, dar rolul lor este totuși destul de important.

Cuticule puternic ondulate.

Păstrarea țesutului interior și dispariția cuticulei propriu-zise.

Celule suberinice. Celulele suberinice sînt foarte frecvente în cărbunii de la Borsec. Ele au o formă turtită și în ansamblu seamănă cu cărămizile ce alcătuiesc un zid. Ele formează fișii, de cele mai multe ori închise la capete, asemănătoare unor elipse turtite. De multe ori fișile de celule suberinice însoțesc xilitele sub forma unor benzi situate la periferia lor. Celulele suberinice provin din scoarța arborilor generatori ai cărbunilor. Ele se păstrează bine în cărbune, însă numai pînă la un anumit grad de carbonificare, anume rezistă bine în cărbunele brun, însă dispar în huiă. În multe cazuri celulele suberinice sînt impregnate cu gel.

Macrospori. În cărbunele de la Borsec macrosporiile apar numai sporadic. Forma și aspectul lor indică vîrsta tînă a acestor cărbuni. Caracteristică este culoarea lor albă în lumină reflectată, care se deosebește fundamental de culoarea cenușie cu care sporiile apar în cărbunii cu grade de carbonificare mai înaintate. Linia lor mediană se observă bine și de cele mai multe ori această linie reprezintă crăpături în cărbune. Uneori macrosporiile sînt puternic deformați. Alături de macrosporiile apar și annuli de sporange, care se păstrează fie sub formă întregă, fie în formă de bucăți. Macrosporiile sînt cuprinși în masa de bază sau în benzile de vitrit. Se poate spune că aspectul general al macrosporiilor din cărbunele de la Borsec este același cu al macrosporiilor din lignitul zăcămintelor din zona subcarpatică.

Polenul. În cărbunele de la Borsec se pot observa și granule de polen. Culoarea lor este foarte apropiată de aceea a rășinii, iar forma lor este uneori rotundă, alteori puternic deformată. De obicei apar mai multe la un loc. La unele granule de polen se observă și o oarecare structură.



Scleroți. Scleroții reprezintă stările de păstrare în cărbune a ciupercilor și sînt foarte frecvenți în cărbunii de la Borsec. Formele lor sînt foarte variate, de la cele monocelulare la cele pluricelulare și sînt în general caracteristice pentru cărbunii terțiari. Există însă o formă caracteristică numai pentru cărbunele de la Borsec. Acest scleroțiu este foarte frecvent și poate fi folosit ca un indice călăuzitor pentru urmărirea stratului de cărbune din bazin. Studiul microscopic a scos în evidență urmele activității importante pe care au avut-o ciupercile în descompunerea materialului lemnos.

Descrierea scleroților s-a făcut în ordinea următoare :

Scleroți monocelulari și teleutospori: *Sclerotites cavatoglobosus*, *Sclerotites brandonianus*, *Sclerotites multicellulatus*.

Scleroți care distrug lemnul. Se întîlnesc în acest cărbune cazuri foarte frecvente în care scleroții au fost surprinși în plină activitate, lucrînd în canale cu multe întortochieri pentru descompunerea lemnului de odinioară.

Scleroți caracteristici cărbunelui de la Borsec. Acești scleroți au dimensiuni mari, formă ovală, iar peretele exterior este gros și prevăzut cu structură celulară.

Scleroți de forme variate.

Fuzinitul. În cărbunele de la Borsec fuzinitul apare în cantități extrem de mici și constituie o raritate. Se prezintă sub forma unor fragmente mici, la care celulele se mai păstrează numai pe margine, restul celulelor fiind sfărîmate și căzute cu ocazia operației de șlefuire. Numai rareori celulele s-au păstrat. Rolul fuzinitului în alcătuirea cărbunelui de la Borsec este lipsit de orice importanță.

Micrinitul. Acest element de constituție apare mai rar chiar decît fuzitul, astfel că rolul lui în alcătuirea cărbunelui este practic nul.

Substanțe minerale în cărbune. Pirită este foarte frecventă în cărbunele de la Borsec. Acest mineral se prezintă în cea mai mare parte sub forma cunoscută, aceea de granule rotunde, cu relief și luciu caracteristic, asociate uneori mai multe la un loc. Sînt și cazuri cînd pirită apare sub forma unor granule cu totul diferite de primele: ele sînt fără relief și au formă neregulată, cu marginile colțuroase.

Au fost descrise următoarele categorii de pirită :

Pirită singenetică, ce se prezintă sub aspectul obișnuit;

Pirită singenetică cu un aspect deosebit;

Pirită epigenetică.



A mestecuri de substanță minerală și cărbune. În cărbunii de la Borsec sînt foarte frecvente alternanțele fine sau amestecurile confuze de substanță minerală și cărbunoasă, ceea ce constituie un indice pentru o cantitate mare de cenușe.

2. REZULTATELE PRIVITOARE LA MATERIALUL GENERATOR AL CĂRBUNELUI

Indicații în legătură cu materialul generator al cărbunelui ne oferă xilitele și corpurile bituminoase din cărbune (cuticulele, rășinile, sporiile, polenul).

În cărbunele de la Borsec cuticulele sînt foarte frecvente și se prezintă într-o bună stare de păstrare. Acestea ne îndreptățeste a considera că arborii cu frunză au avut rolul cel mai important la formarea acestor cărbuni. Cu ocazia descrierii xilitelor au fost menționate structurile ce provin din arbori cu frunză, la care se pot vedea țesuturi compartimentate, razele medulare etc.

La unele xilite s-a observat o alternanță de celule, unele de format mare cu pereții subțiri și altele mici cu pereții groși. Această alternanță de celule diferite (inelele anilor) arată o variație a raporturilor climatice în care s-a dezvoltat flora generatoare de cărbuni.

Cele mai multe xilite prezintă rășini prevăzute cu creștături pe margine, caracteristice rășinilor de Conifere. Cantitatea mare de rășină găsită în xilite ne îndreptățeste a considera că Coniferele au avut un rol mai important decît cel ce li s-a atribuit pînă în prezent la formarea acestor cărbuni. Astfel, la unele xilite provenite din Conifere, se observă nu numai celulele propriu-zise dar și spațiile intercelulare. La altele se observă vasele lemnoase, inelele anilor, precum și razele medulare. Unele raze medulare conțin un singur rînd de cămăruțe, altele două rînduri. Pe vasele lemnoase se observă desene în forma unor creștături. La unele xilite se disting vase lemnoase cu o structură în formă de trepte și ele reprezintă probabil lemn de *Taxus baccata*.

3. REZULTATELE PRIVITOARE LA CONDIȚIUNILE DE TRANSFORMARE ALE MATERIALULUI VEGETAL

La formarea cărbunelui de la Borsec iau parte o serie întregă de elemente de constituție (macerale), unele cu un rol predominant, altele cu un rol secundar. La o parte din aceste elemente nu se mai observă nici urme din structura materialului din care provin, spre ex. masa de bază. Din contră, xilitele prezintă structuri celulare din cele mai clare. Aceste constatări duc la concluzia că la formarea cărbunelui de la Borsec



a avut loc o transformare selectivă a resturilor de plante. Această transformare selectivă este legată de mai multe cauze. Ea este funcție în primul rând de acoperirea cu apă, adică de izolarea aerului mai mult sau mai puțin perfectă. Cu cât plantele ce cad sînt înglobate mai repede în masa resturilor de plante ce se descompun și cu cât ele sînt izolate mai bine de aer prin ajutorul apei, cu atît se păstrează mai bine structura lor.

O altă cauză care duce la conservarea mai mult sau mai puțin perfectă a resturilor de plante este impregnarea cu rășină a celulelor. Cu ocazia descrierii xilitelor s-a putut vedea că cea mai mare parte a lor conțin numeroase rășini. De aceea descompunerea care a acționat selectiv a făcut să se conserve în general lemnele de Conifere, impregnate cu rășină și într-o măsură mai mică lemnele arborilor cu frunză. Cea mai mare parte a lemnului arborilor cu frunză și-a pierdut structura celulară, situație care a dus la dispariția caracterului tipic de pădure mixtă al multora din asociațiile de plante care au contribuit la formarea acestor cărbuni.

Cantitatea foarte mică de fuzit arată o acoperire permanentă cu apă a turbării respective. Cazurile de dezgolirea turbărilor — care să ducă la descompunerea materialului vegetal în contactul direct cu aerul — erau fenomene ce se produceau foarte rar. Prin urmare nu fuzitizarea, ci gelifierea a jucat rolul important la formarea acestor cărbuni.

Existența în cantități mari a piritei concreționare ne duce deasemenea la concluzia că condițiunile umede de formare a stratelor au fost însoțite de o lipsă desăvîrșită a contactului cu aerul.

4. REZULTATELE PRIVITOARE LA ANALIZA CHIMICĂ A CĂRBUNILOR

Rezultatele privitoare la analiza chimică a celor 17 probe colectate din stratul de cărbune de la Borsec sînt raportate atît la proba de laborator (adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină), cît și la materia combustibilă (adică la un cărbune care nu ar conține nici apă și nici cenușe).

Rezultatele analizei raportate la proba de laborator. Umiditatea de imbibăție variază între 13,2—23,25%, iar cea higroscopică între 4,9—10,75%. Conținutul în cenușe este destul de ridicat, oscilînd între 26,65—45,4%. Materiile volatile variază între 19,1—28,1%, iar conținutul de carbon fix oscilează între 12,35—24,05%. La toate probele cocsul obținut este în stare de pulbere și variază între 47,9—63,2%.



În ceea ce privește *analiza elementară*, rezultatele sînt următoarele :

Carbonul prezintă valori cuprinse între 21,1 — 34,6%. Hidrogenul variază între 1,85—2,85%, iar oxigenul + azotul au valori cuprinse în limitele 7,5—11,6%.

Sulfurul prezintă valori destul de ridicate datorite conținutului în pirită și anume : sulfurul total variază între 1,0—2,2%, iar sulfurul combustibil între 0,85—1,9%.

Puterea calorifică superioară prezintă valori cuprinse între 1984—3389 Kcal./Kg, iar cea inferioară între 1745—3106 Kcal./Kg.

În ceea ce privește cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscat la 105°C), valorile variază între 34,95—59,05%.

Date raportate la materia combustibilă. Materiile volatile au valori foarte ridicate, cu oscilațiuni între 51,45—60,75%. Aceste valori ridicate sînt datorate corpurilor bituminoase (rășini, cuticule, spori, polen, celule suberinice) aflate în cărbune.

Carbonul fix variază între 39,25—48,55%, carbonul între 63,45—71,95%, hidrogenul între 5,25—6,15%, iar oxigenul + azotul în limitele 18,45—26,3%.

Sulfurul combustibil prezintă valori ridicate, cuprinse între 2,15—4,2% datorate piritei din cărbune.

Puterea calorifică superioară arată valori cuprinse între 6291—6968 Kcal./Kg, iar cea inferioară între 6964—6663 Kcal./Kg.

5. REZULTATELE PRIVITOARE LA GRADUL DE CARBONIFICARE A CĂRBUNELUI

Din punct de vedere petrografic iau parte în general la alcătuirea cărbunelui de la Borsec aceleași elemente de constituție pe care le găsim la lignitul din țara noastră. Aceste elemente prezintă în cărbunele de la Borsec un grad de carbonificare mai înaintat decît la lignit. Xilitelile spre ex. au pierdut culoarea galbenă-brună și au căpătat culoarea neagră și chiar un luciu apropiat de acel al vitritului. În totalitatea lor ele au devenit metaxilite.

În general culoarea cărbunelui este acum cenușie-negricioasă, aspectul său este mat și stratificația este clară, rezultînd din existența unor fișii subțiri, lucioase, înglobate într-o masă cărbunoasă cu aspect mat, care predomină.

Din cercetarea datelor privitoare la puterea calorifică superioară, raportată la materia combustibilă, rezultă că pentru unele probe de cărbune puterea calorifică superioară este inferioară cifrei de 6500 Kcal./Kg și în consecință, pentru acele probe, cărbunele poate fi considerat un



lignit. La alte probe însă (cinci probe) puterea calorifică superioară (raportată la materia combustibilă) depășește cifra de 6500 Kcal/Kg și în consecință, pentru aceste probe, cărbunele poate fi considerat un cărbune brun mat.

În concluzie rezultă că stratul de cărbune de la Borsec a suferit un metamorfism, datorită căruia cărbunele reprezintă o trecere de la lignit la cărbunele brun mat.

6. REZULTATELE PRIVITOARE LA CAUZELE METAMORFISMULUI CĂRBUNELUI DE LA BORSEC

Metamorfismul prezentat de acest cărbune nu s-ar putea explica de loc prin considerațiuni de ordin geologic. Din raporturile geologice ale bazinului Borsec, rezultă în primul rând că grosimea sedimentelor acoperitoare ale stratului de cărbune este foarte mică. Astfel, pentru zona în care s-a făcut colectarea probelor, stratul de cărbune se află la o adâncime ce nu depășește 50—60 m. Prin urmare nu poate fi vorba de un metamorfism regional, adică de un metamorfism static, datorat greutateii sedimentelor acoperitoare.

De asemenea în acest bazin nu poate fi vorba de un dinamometamorfism. Într-adevăr regiunea nu a fost cutată. Micile înclinări de 3—4° ale stratului de cărbune ce se pot observa în zona din care s-au colectat probele și care se mențin în tot câmpul minier al minei Borsec, nu reprezintă probabil decât înclinările fundului lacului în care s-a acumulat materialul generator al cărbunilor.

Nu rămîne decât ipoteza unui metamorfism diatermic. Temperatura ridicată suferită de cărbune ne-o închipuim însă nu ca provenind din contactul direct al cărbunelui cu o rocă eruptivă, ci din influența de la distanță asupra stratului de cărbune a temperaturii unei magme spre exemplu, ascunsă undeva în adâncime. Nu este exclus ca sursa de temperatură ridicată ce a produs metamorfismul diatermic al cărbunelui de la Borsec, să fie chiar conglomeratele vulcanice ce limitează bazinul Borsec în partea sa vestică. Această temperatură a avut între altele ca urmare schimbarea culorii cărbunelui care a devenit neagră, precum și o stare fluidă a unora din rășinile cărbunelui, care au impregnat crăpăturile și fisurile existente în cărbune.

Un fenomen asemănător de metamorfism diatermic s-a putut observa la cărbunele brun lucios din Boemia unde, în cărbune se pot vedea depuneri de rășină care poartă numele de „Duxit” după numele orașului Dux. Duxitul reprezintă o rășină asemănătoare chihlimbarului, colorată.



în negru sau brun închis de către substanțele humice. Se poate aprinde ușor cu chibritul, iar punctul său de topire este de 246°C. Duxitul reprezintă o rășină din cărbune, topită datorită căldurii vulcanice, care a impregnat mai întâi cărbunile vecin, apoi s-a depus pe crăpăturile din cărbune. Duxit apare și la alți cărbuni bruni lucioși ca spre ex. la Handlova în Cehoslovacia.

În concluzie studiul petrografic și chimic al cărbunilor de la Borsec pune în evidență primul caz de metamorfism diatermic al zăcămintelor de cărbuni din țara noastră.

BIBLIOGRAFIE

- KOCH H. (1900) Tertiärbildungen. II. Budapest.
- PALFY M. (1905) Über die geologischen und hydrologischen Verhältnisse von Borszékfürdö und Gyergyóbilbor. *Föld. Közl.* XXXV. Budapest.
- LORENTHEY L. (1908) Neuere Beiträge zur Geologie des Széklerlandes. *Math. u. naturw. Berichte aus Ungarn.* XXVI. Budapest.
- ATANASIU L., LOBONTIU E. (1926) Comunicare preliminară asupra geologiei regiunii Borsec și Bilbor. *D.S. Inst. Geol. Rom.* IX (1920—1921). București.
- ATANASIU I. (1924) Zăcămintele de lignit din bazinul pliocenic de la Borsec. *Inst. Geol. Rom. Stud. Tehn.-Econ.* III/3. București.
- POPESCU S. (1934) Études pétrographiques et chimiques du charbon de Borsec (Roumanie). *An. Inst. Géol. Roum.* XVI (1931). București.
- POP E. (1936) Flora pliocenă de la Borsec. Cluj.





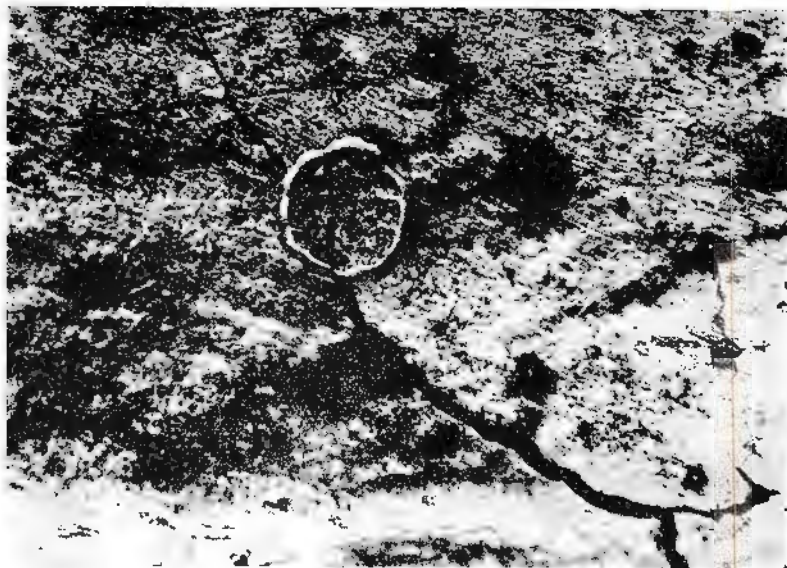
PLANȘA I



PLANȘA I

- Fig. 1. — Masă de bază cu un scleroțiu pluricelular. Borsec, locul de muncă II, proba 11, suprafața lustruită 42. $\times 170$.
- Fig. 2. — Xilit sub forma unei fișii înguste cu puternice ondulări. Borsec, locul de muncă IV, proba 3, suprafața lustruită 73. $\times 60$.





1.



2.

PLANȘA II



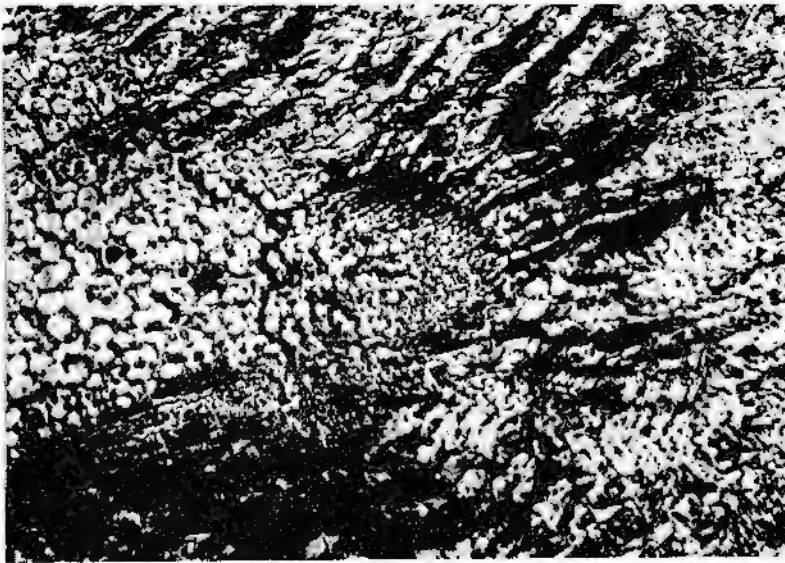
PLANȘA II

- Fig. 1. — Xilit gelifiat, în secțiune longitudinală. Vasele lemnoase, în care se păstrează câteva granule de rășină, sînt umplute cu gel humic. Borsec, locul de muncă II, proba 14, suprafața lustruită 48. $\times 170$.
- Fig. 2. — Xilit gelifiat. Diferitele zone de celule sînt umplute cu gel. Borsec, locul de muncă IV, proba 5, suprafața lustruită 78. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA III.

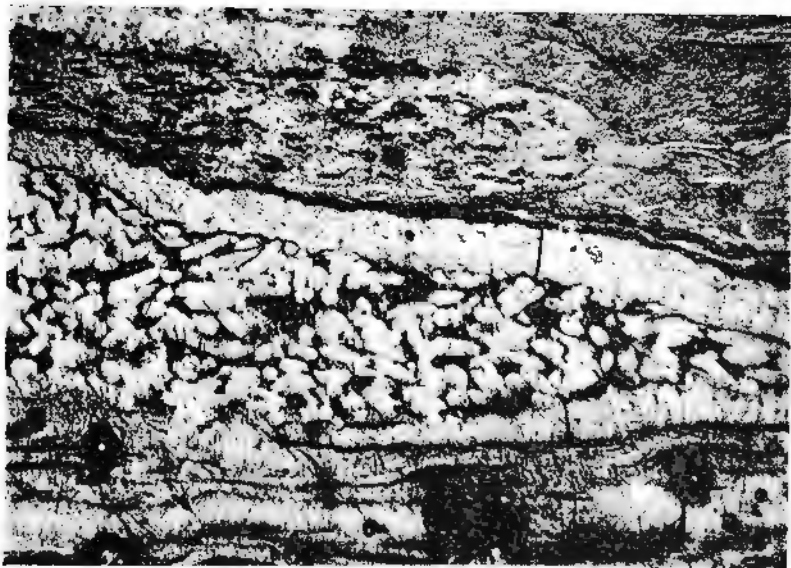


PLANȘA III

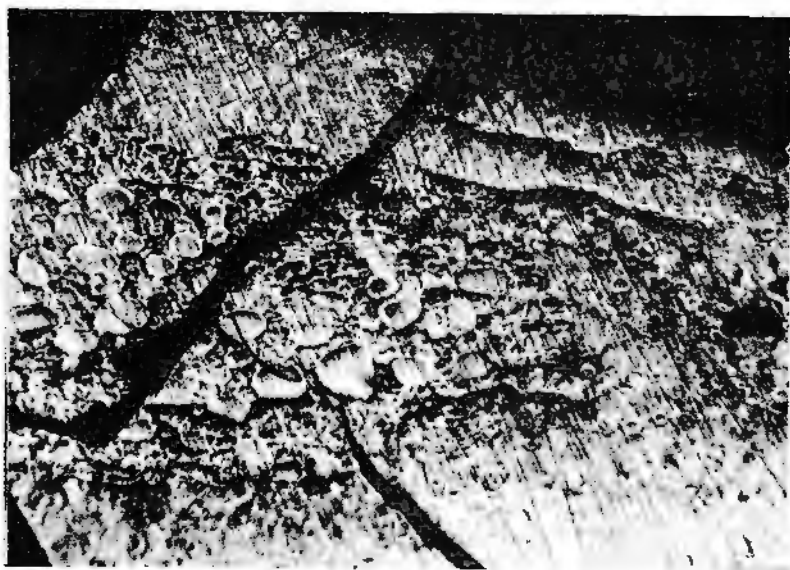
Fig. 1. — Xilit gelifiat. Celulele xilitului sînt umplute cu gel humic. Borsec, locul de muncă II, proba 10, suprafața lustruită 39. $\times 170$.

Fig. 2. — Rășini la care se observă tendința de curgere. Borsec, locul de muncă VI, proba 10, suprafața lustruită 121. $\times 170$.





1.



2.

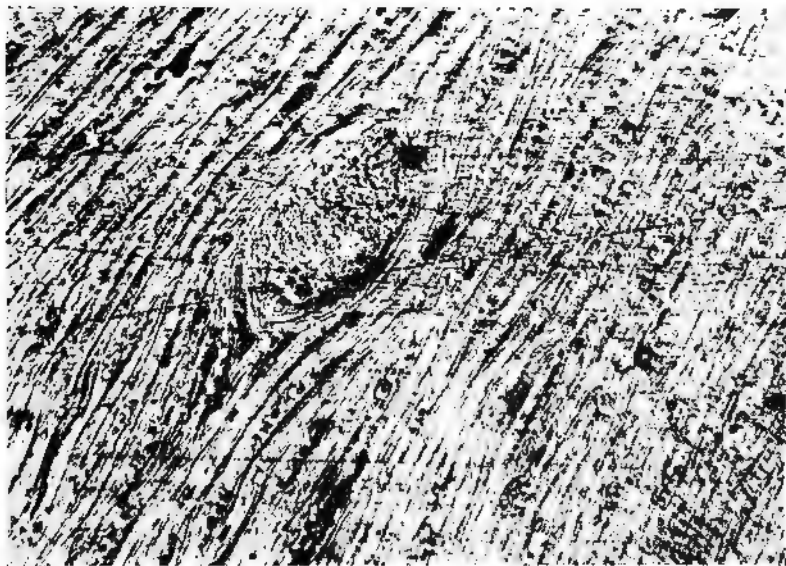
PLANȘA IV



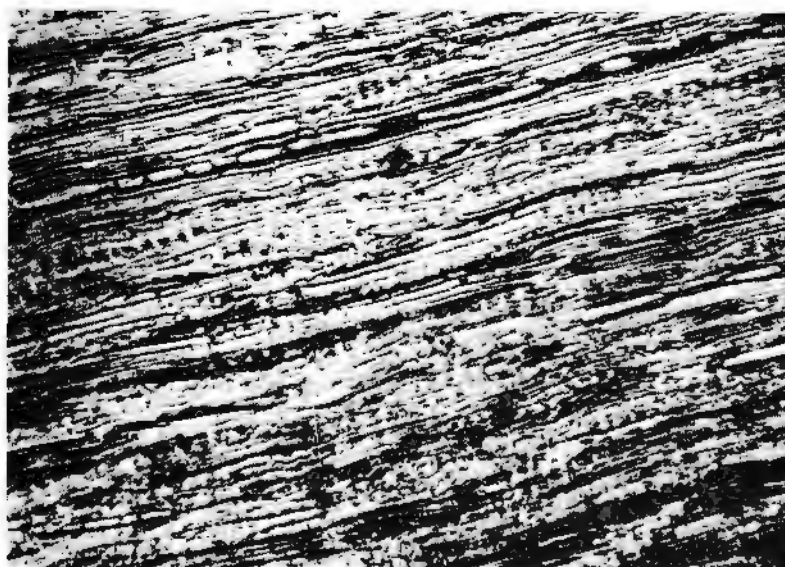
PLAȘA IV

- Fig. 1. — Xilit cu raze medulare. Vasele lemnoase sînt ondulate în jurul unui corp rășinos. Borsec, locul de muncă IV, proba 5, suprafața lustruită 78. $\times 170$.
- Fig. 2. — Xilit cu raze medulare și corpuri rășinoase alungite. Borsec, locul de muncă II, proba 14, suprafața lustruită 47. $\times 170$.





1.



2.

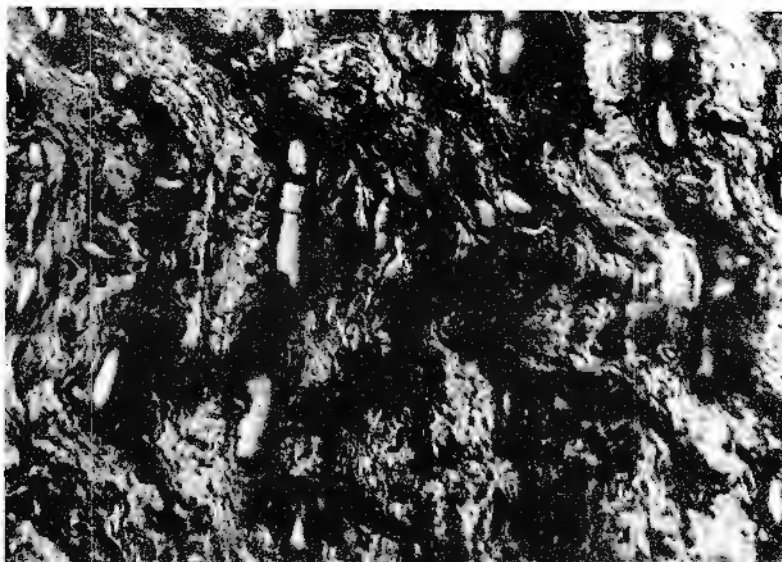
PLANȘA V



PLANȘA V

- Fig. 1. — Xilit cu structura deformată. Corpurile rășinoase se observă bine, Eorsec, locul de muncă II, proba 1, suprafața lustruită 22. × 170.
- Fig. 2. — Corpuri rășinoase într-un xilit. Borsec, locul de muncă VII, proba 12, suprafața lustruită 143. × 170.





1.



2.

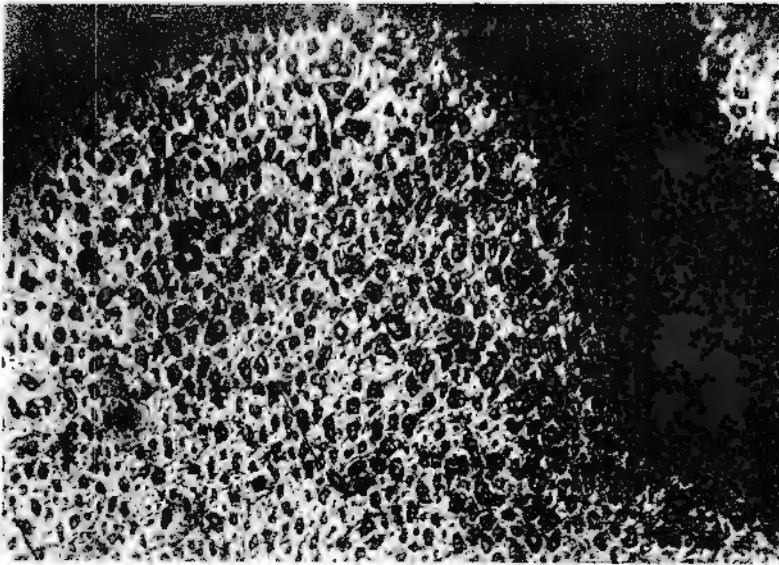
PLANȘA VI



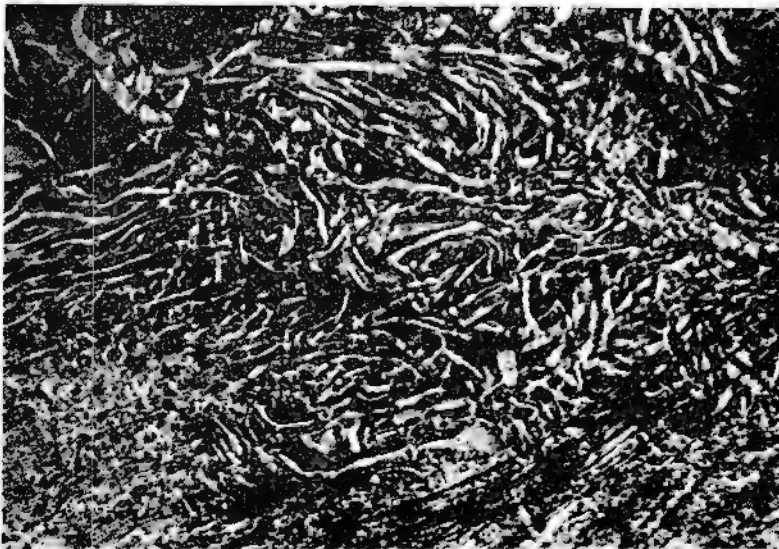
PLANȘA VI

- Fig. 1. — Lemn de Conifer în secțiune transversală. Se observă și spațiile intercelulare. Borsec, locul de muncă II, proba 4, suprafața lustruită 28. × 170.
- Fig. 2. — Xilit gelifiat. Vasele lemnoase umplute cu gel sînt puternic dislocate și deformate. Borsec, locul de muncă IV, proba 7, suprafața lustruită 82. × 170.





1.



2.

PLANȘA VII



PLANȘA VII

- Fig. 1. — Xilit la care se observă alternanțe de celule reprezentând inelele anilor. Borsec, locul de muncă VI, proba 9, suprafața lustruită 120. $\times 170$.
- Fig. 2. — Xilit cu rășini de Conifere. Ele prezintă pe margine o fină dințatură. Borsec, locul de muncă VI, proba 3, suprafața lustruită 108. $\times 170$.





1.



2.

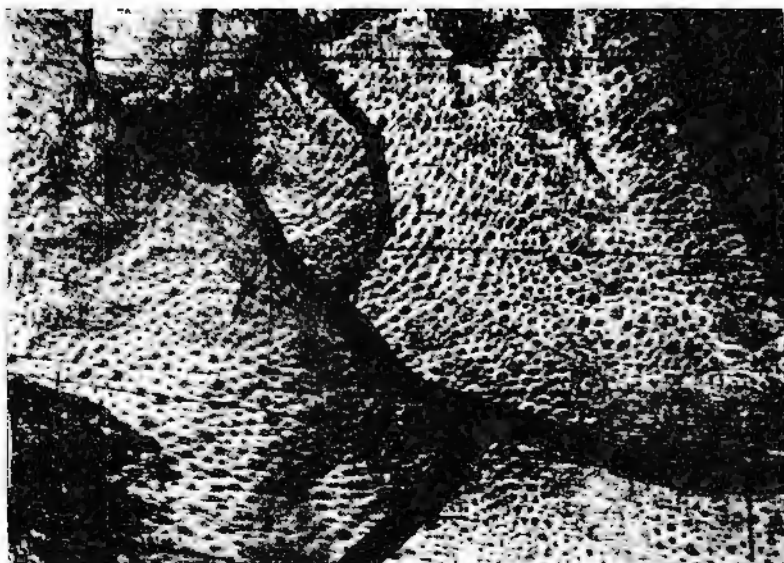
PLANȘA VIII



PLANȘA VIII

- Fig. 1. -- Nilit în secțiune transversală. Borsec, locul de muncă III, proba 6, suprafața lustruită 60. × 170.
- Fig. 2. -- Nilit cu structură compartimentată. Borsec, locul de muncă II, proba 11, suprafața lustruită 42. × 170.





1.



2.

PLAȘA IX



PLANȘA IX

- Fig. 1. — Cuib de gel cuprins în masa de bază. Borsec, locul de muncă II, proba 13, suprafața lustruită 45. $\times 170$.
- Fig. 2. — Granule de rășină izolate într-o masă de bază impurificată cu substanțe minerale. Borsec, locul de muncă I, proba 9, suprafața lustruită 17. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA X.



PLANȘA X

- Fig. 1. — Vitrit cu rășini în formă de benzi fine. Borsec, locul de muncă VIII, proba 1, suprafața lustruită 145. × 170.
- Fig. 2. — Complex rășinos cu rășini eliptice. Se observă dințătura fină caracteristică rășinilor de Conifere. Locul de muncă VIII, proba 11, suprafața lustruită 166. × 170.





1.



2.

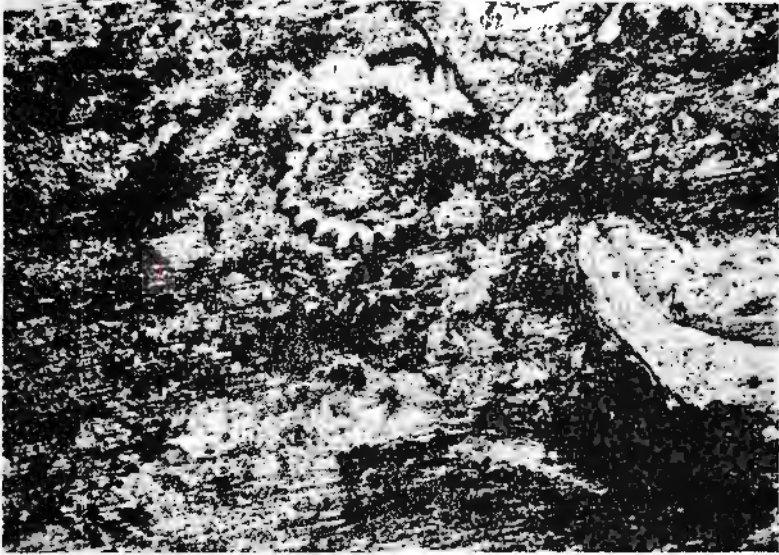
PLANȘA XI



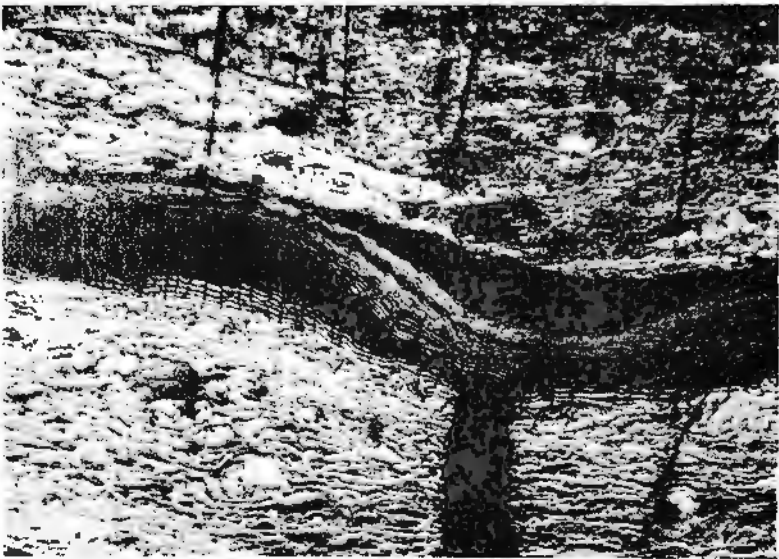
PLANȘA XI

- Fig. 1 — Anul de sporange, în forma unei roți dințate. Borsec, locul de muncă II, proba 12, suprafața lustruită 44. \times 170.
- Fig. 2. — Celule suberinice și cuticule ondulate, cuprinse în crăpăturile cărbunelui. Borsec, locul de muncă VIII, proba 6, suprafața lustruită 155. \times 170.





1.



2.

PLANȘA XII



PLANȘA XII

Fig. 1. — Anul de sporange de dimensiune mare, turtit și sfărâmat. Borsec, locul de muncă III, proba 5, suprafața lustruită 58. $\times 170$.

Fig. 2. — Macrospori. Borsec, locul de muncă I, proba 8, suprafața lustruită 14. $\times 170$.





1.



2.

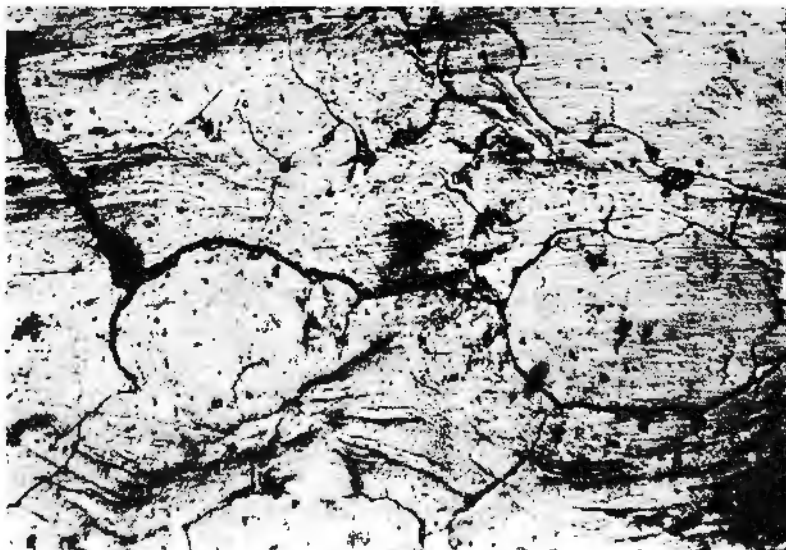
PLAȘA XIII



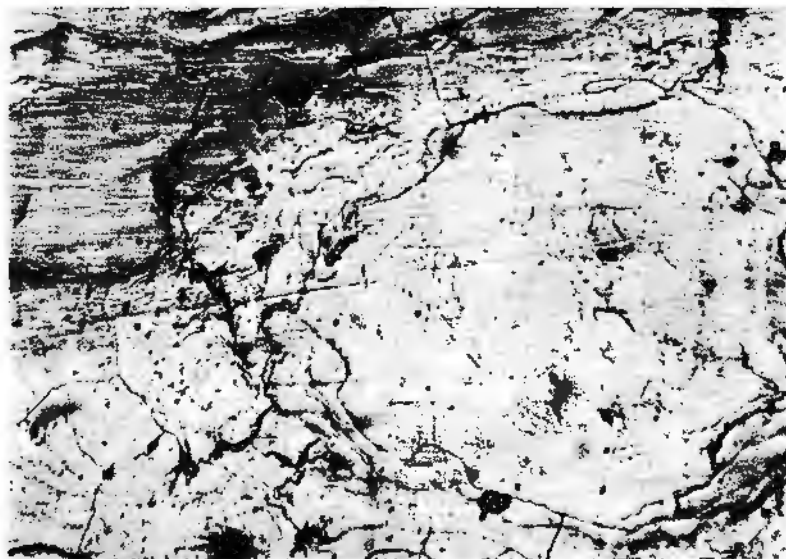
PLANȘA XIII

- Fig. 1. — Scleroți la care interiorul este umplut cu gel humic. Borsec, locul de muncă IX, proba 9, suprafața lustruită 183. × 170.
- Fig. 2. — Scleroțiu la care interiorul este umplut cu gel humic, Borsec, locul de muncă IX, proba 9, suprafața lustruită 183. × 170.





1.



2.

PLANȘA XIV



PLANȘA XIV

- Fig. 1. — Porțiune dintr-un scleroțiu mare, caracteristic cărbunilor de la Borsec. Locul de muncă VI, proba 7, suprafața lustruită 115. \times 170.
- Fig. 2. — Scleroțiu mare, caracteristic cărbunilor de la Borsec, deformat în formă de triunghi. Borsec, locul de muncă V, proba 4, suprafața lustruită 95. \times 170.





1.



2.

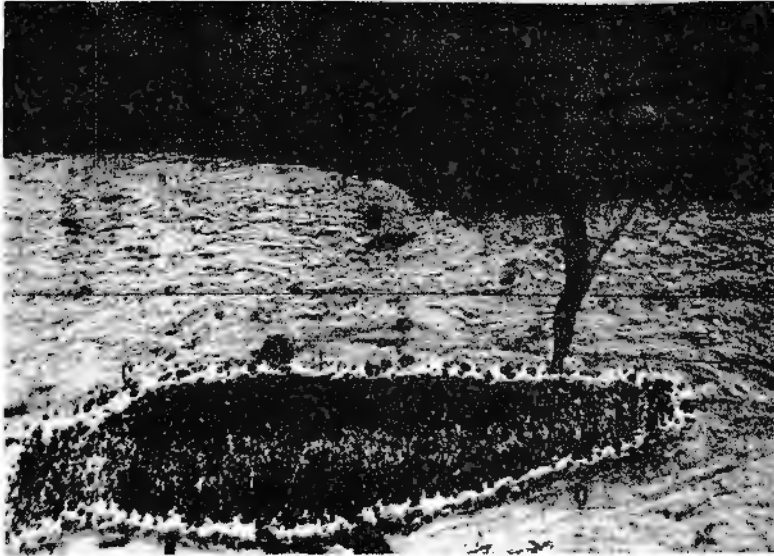
PLANȘA XV



PLANȘA XV

- Fig. 1 – Scleroțiu mare, cu o ghitură la unul din capete, caracteristic cărbunilor de la Borsec. Locul de muncă X, proba 5, suprafața lustruită 175. × 170.
- Fig. 2. – Scleroțiu rotund, caracteristic cărbunilor de la Borsec. Interiorul este gol. Borsec, locul de muncă II, proba 13, suprafața lustruită 45. × 170.





1.



2.

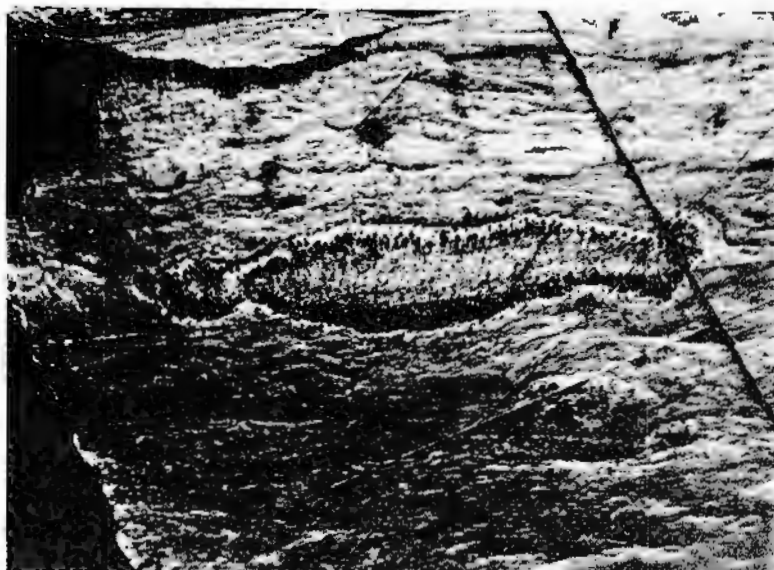
PLANȘA XVI



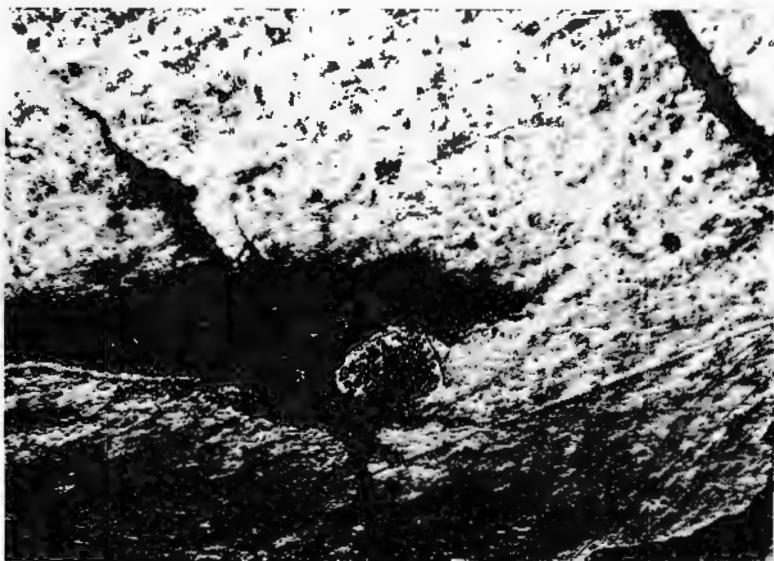
PLANȘA XVI

- Fig. 1. — Scleroțiu mare, caracteristic cărbunilor de la Borsec, cu gtuțuri la ambele capete. Borsec, locul de muncă X, proba 5, suprafața lustruită 175. × 170.
- Fig. 2 — *Sclerotites multicellulatus* într-un canal în care a distrus lemnul de odinioară. Borsec, locul de muncă VII, proba 8, suprafața lustruită 135. × 170.





1.



2.

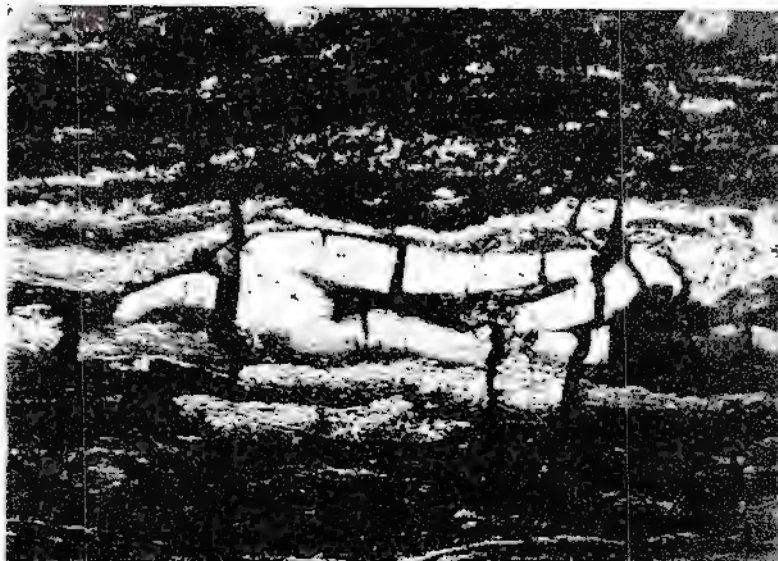
PLANȘA XVII



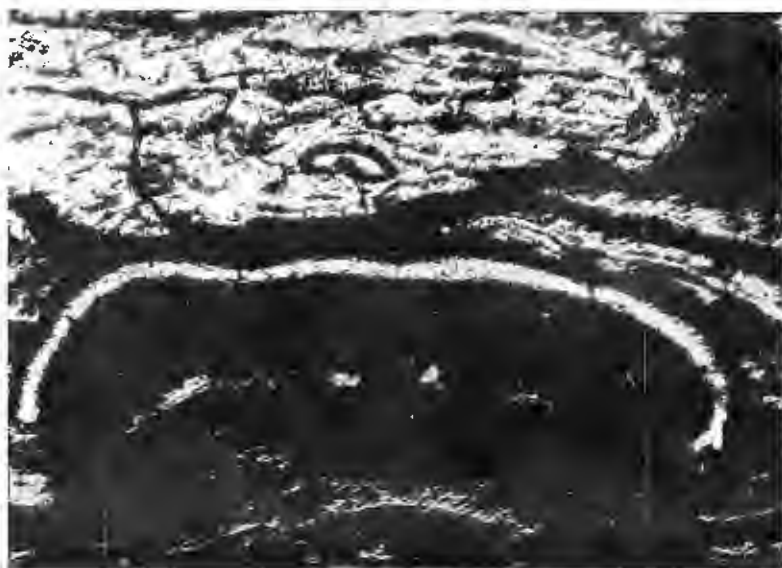
PLAȘA XVII

- Fig. 1.** — Scleroțiu cu capete în formă de căngi, lucrând la distrugerea lemnului. Borsec
locul de muncă VII, proba 10, suprafața lustruită 139. × 170.
- Fig. 2** — Sclerotinit sub forma unui fragment subțire, alungit, puternic încovoiat. Borsec
locul de muncă II, proba 1, suprafața lustruită 20. × 170.





1.



2.

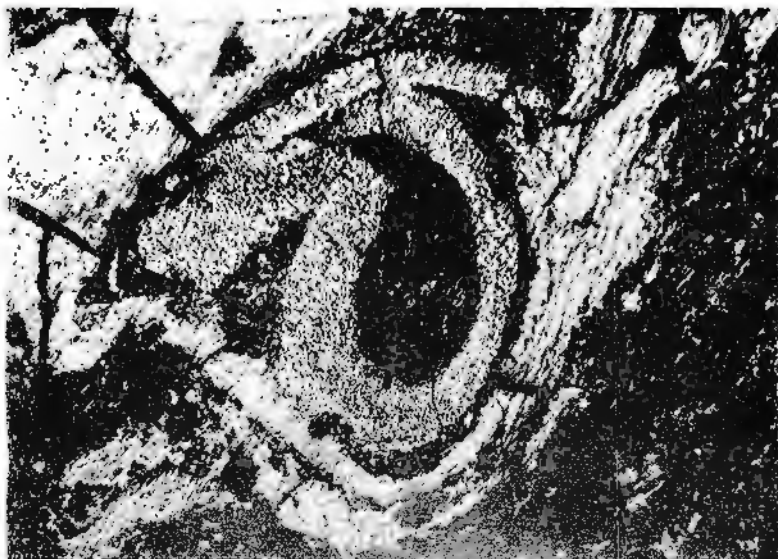
PLANȘA XVIII



PLANȘA XVIII

- Fig. 1.** — Sclerotinit sub forma unui fragment rupt în bucăți. Borsec, locul de muncă IV, proba 9, suprafața lustruită 86. $\times 170$.
- Fig. 2.** — Scleroziu rotund, caracteristic cărbunilor de la Borsec. Interiorul este gelifiat. Borsec, locul de muncă VI, proba 6, suprafața lustruită 114. $\times 170$.





1.



2.

PLANȘA XIX

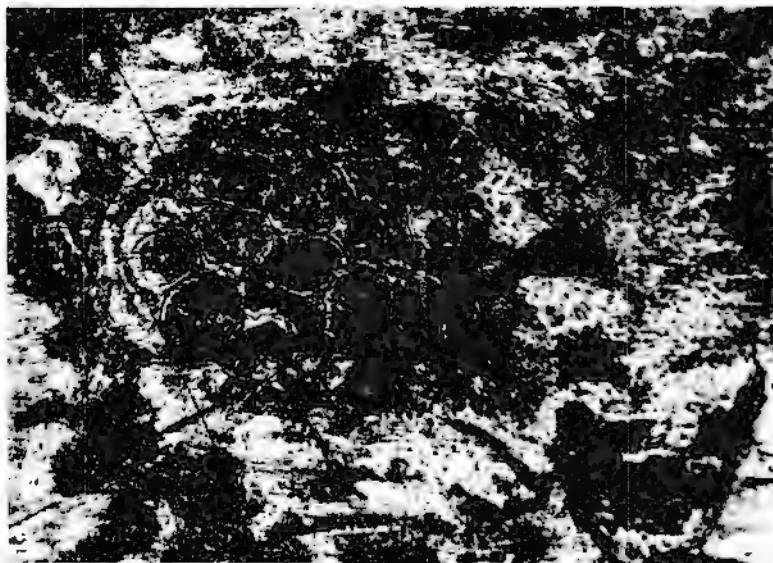
100000



PLANȘA XIX

- Fig. 1.** — Mai multe exemplare de *Sclerotites multicellulatus* cuprinse într-un sporange Borsec, locul de muncă III, proba 3, suprafața lustruită 54. × 170.
- Fig. 2.** — Xilit cu granule de micrit (substanță opacă). Borsec, locul de muncă VIII, proba 6 suprafața lustruită 155. × 170.





1.



2.

PLAȘA XX



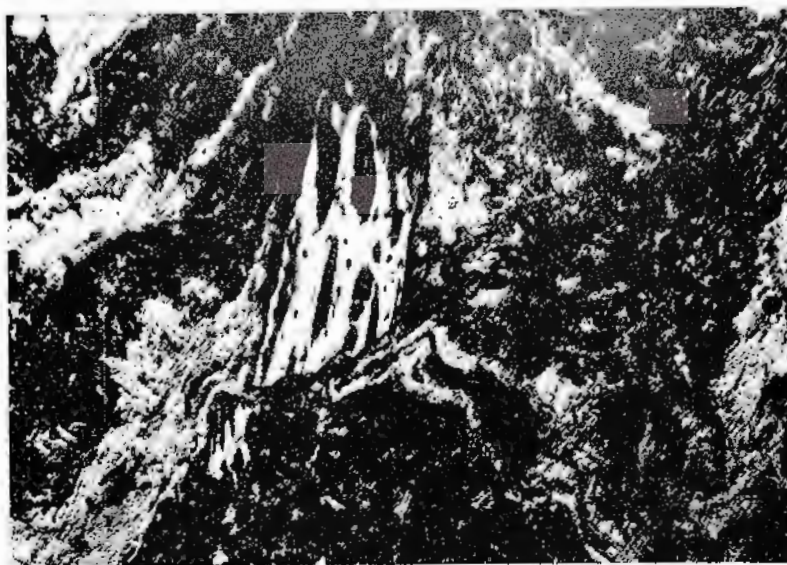
PLANȘA XX

- Fig. 1 — Fragment de fuzinit cu celule goale, în parte sfărâmate. Borsec, locul de muncă IV, proba 9, suprafața lustruită 86. × 170.
- Fig. 2. — Fragment de fuzinit cu celule goale, bine păstrate. Borsec, locul de muncă IV, proba 9, suprafața lustruită 86. × 170.





1.



2.

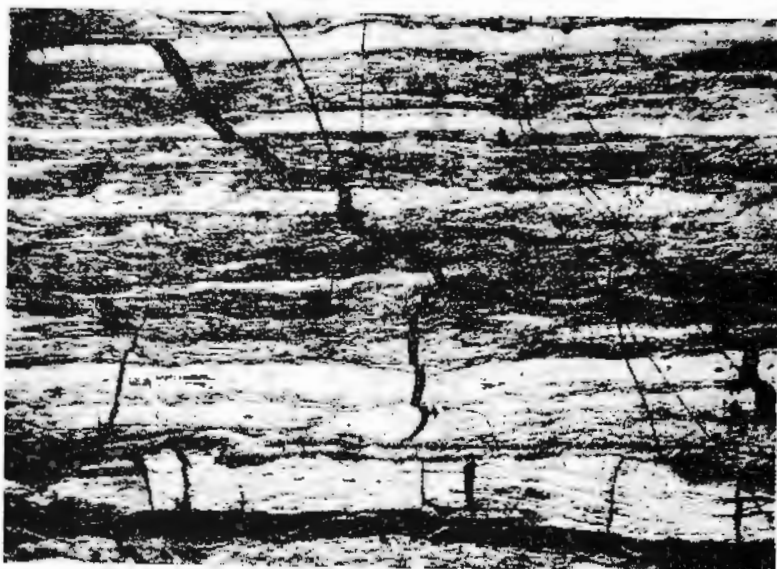
PLANȘA XXI



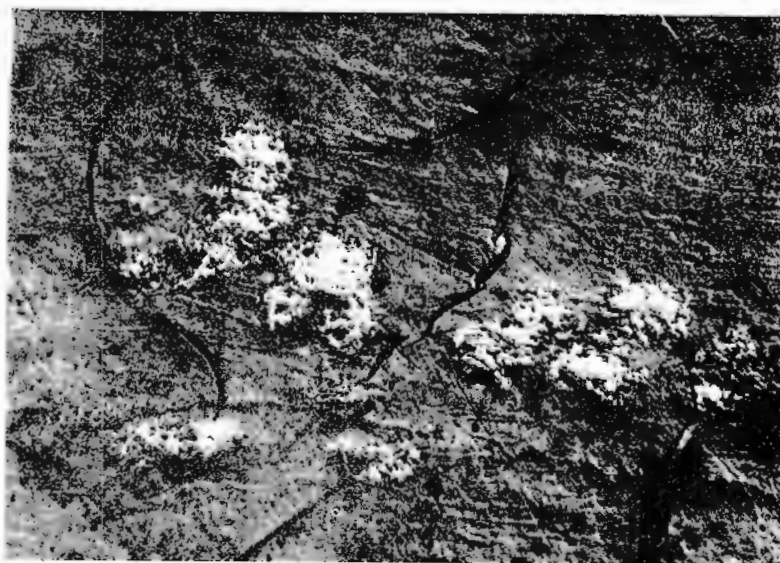
PLANȘA XXI

- Fig. 1. — Benzi alternante de cărbune și substanță minerală. Borsec, locul de muncă IX, proba 4, suprafața lustruită 173. × 60.
- Fig. 2. — Vitrit cu pirită la care granulele au o formă neregulată și prezintă un relief foarte slab. Borsec, locul de muncă VIII, proba, 2, suprafața lustruită 148. × 170.





1.

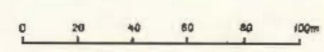


2.

I. MATEESCU

PLANUL MINEI DE CĂRBUNI DIN BORSEC

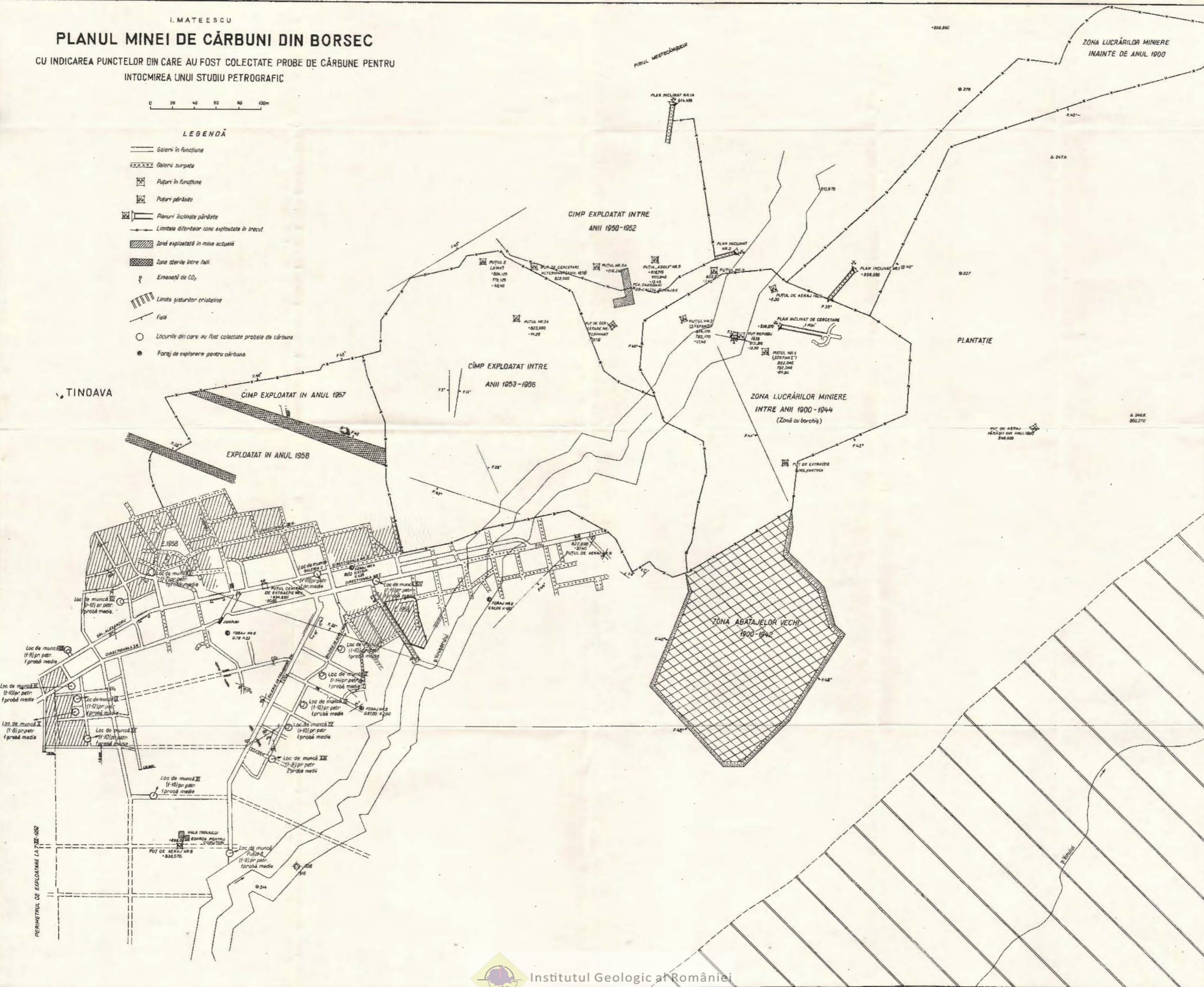
CU INDICAREA PUNCTELOR DIN CARE AU FOST COLECTATE PROBE DE CĂRBUNE PENTRU
INTOCMIREA UNUI STUDIU PETROGRAFIC



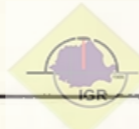
LEGENDA

- Galerii în funcțiune
- Galerii surpate
- Puțuri în funcțiune
- Puțuri părăsite
- Planuri înclinate părăsite
- Limitele diferitelor zone exploatare în trecut
- Zonă exploatăată în mine actuală
- Zonă sterilă între falii
- Emanată de CO₂
- Limite sisturilor cristaline
- Fali
- Locurile din care au fost colectate probele de cărbune
- Foraj de explorare pentru cărbune

TINOAVA



PERIMETRUL DE EXPLOATARE LA 730-1050



Institutul Geologic al României

DIATHERMISCHER METAMORPHISMUS IN DEN KOHLEN DES BORSEC-BECKENS, AUF PETROGRAPHISCHEM UND CHEMISCHEM WEGE FESTGESTELLT

VON

ION MATEESCU

(Zusammenfassung)

Zwecks Aufstellung eines petrographischen und chemischen Studiums der pliozänen Kohlen von Borsec, um die Ursachen ihres Metamorphismus festzustellen, wurden — nach der Erforschung der geologischen Verhältnisse des Borsec Beckens, der Grubenarbeiten, der Kohlenflöze und der in der Grube vorhandenen Arbeitsplätze — aus der Grube Borsec Proben entnommen.

Das Borsec Becken liegt in einem, von allen Seiten von vulkanischen Tuffen und kristallinen Schiefen umgebenem Gebiet. Die bisher an der im Becken aufgefundenen Fauna und Flora ausgeführten Forschungen, schreiben die Kohle der dazischen Stufe zu. Eine Faltung der pliozänen Ablagerungen wird im Becken nicht festgestellt. In den Grubenarbeiten wird ein westlicher Einfall des Kohlenflözes von $3-4^\circ$ bemerkt. Diese geringen Einfälle scheinen den Einfall des Beckengrundes zur Zeit der Ablagerung des Ausgangsmaterials der Kohle darzustellen. In der Grube können zahlreiche Verwerfungen mit sehr schwachen, senkrechten, höchstens um einige Meter gesunkene Verschiebungen festgestellt werden.

Das einzige in der Grube Borsec in einer Tiefe von 65 m vorhandene Kohlenflöz hat eine Mächtigkeit die zwischen 1,60—2,80 m schwankt. Aus diesem wurden systematisch 169 petrographische Proben und 17 chemische Mittelproben entnommen, die zur Aufstellung vorliegenden Studiums dienten. Gleichzeitig wurde ein Situationsplan im Masstab 1:1000, unter Angabe der Arbeitsplätze von denen die betreffenden Proben entnommen wurden, aufgestellt.



1. ERGEBNISSE DIE PETROGRAPHISCHE BESCHAFFENHEIT DER KOHLEN BETREFFEND

Die Kohle von Borsec ist meistens kompakt, hat eine aschgrau-schwärzliche Farbe, im allgemeinen ein mattes Aussehen und eine deutliche Schichtung. Die Schichtung der Kohle ergibt sich aus dem Vorhandensein einiger sehr feinen, in einer vorherrschenden matten Kohlenmasse eingeschlossenen glänzenden Streifen.

Bei einigen Proben wird auf den Spalten der Kohlen und deren Ablösungsflächen ein aus einer weissen Substanz bestehender feiner Überzug bemerkt. Auf den ersten Blick könnte diese Substanz mit Kalziumkarbonat oder Kalziumsulfat verwechselt werden. Wird diese Substanz mittels eines Streichholzes angezündet, schmilzt sie und beginnt dann zu brennen, da sie ja nichts anderes als Harz ist. Die Tatsache dass das Harz die Spalten und Risse der Kohle imprägniert, deutet darauf hin, dass es seine ehemalige Stelle in dem Holz aus welchem es herkommt, nicht mehr beibehält. Infolge bestimmter Ursachen kam das Harz in einen flüssigen Zustand, worauf es seinen Bildungsort verliess und die in der Kohle bereits vorhandenen Spalten und Risse imprägnierte.

Bei einer genauen Betrachtung können in der Kohle, besonders in deren Schichtung, auch Xilite (fossiles Holz) bemerkt werden. Meist haben sie eine schwarze Farbe, die darauf hindeutet dass es sich um Metaxilite handelt.

Das mikroskopische Studium der Kohlen von Borsec zeugt von der Teilnahme einer grossen Anzahl Bildungselemente (Gemengteile), wovon einige bei der Kohlenbildung eine führende Rolle, andere dagegen eine Nebenrolle haben.

Grundmasse, Xilite, Vitrit, Gel, Harze, Kutikulen, Korkzellen (Suberinit), Megasporen, Pollen, Sklerotien, Fusinit und Mikrinit sind ihrer Bedeutung nach die Bildungselemente (Gemengteile) der Kohlen von Borsec und zwar in der Reihenfolge in der sie quantitativ an deren Bildung teilnehmen.

Grundmasse. Die Grundmasse ist das häufigste Bildungselement (Gemengteil) dieser Kohle, was deren grosse Bedeutung beweist. Dieses Element cementiert alle anderen Bildungselemente (Gemengteile). Das mikroskopische Studium gibt der Grundmasse den Anschein einer Bildung durch Elemente die nicht deutlich bestimmt werden können und zwar: Gräser, Moos, kleine, durch die Tätigkeit der Pilze zerkleinerte, von Bakterien zersetzte verfaulte Pflanzenreste, usw. In den meisten Fällen ist die Grundmasse verunreinigt und weist fein verteilte mineralische Substanzen auf.



Xilite. Die Xilite bilden in diesen Kohlen die häufigsten und charakteristischsten Pflanzenreste. Mit blossem Auge sind sie nur sehr schwer zu unterscheiden, da sie sich wegen einer fortgeschrittenen Inkohlung im Stadium der Metaxilite befinden. Sie haben eine schwarze Farbe und weisen einen gewissen, dem Vitrit ähnlichen Glanz auf. Beim mikroskopischen Studium wird in der Grundmasse eine Verbreitung der Xilite in Form kleiner Stücke bemerkt. Am häufigsten treten die Xilite in elliptischer Form auf, die durch das Plattdrücken kleiner Zweige oder Stengel hervorgerufen wird. In den meisten Fällen sind die Zellen der Xilite nicht leer erhalten. Sie sind entweder mit Humusgel getränkt und werden als Gelhölzer bezeichnet, oder sie sind mit Harz angefüllt und in diesem Fall handelt es sich um Xilite mit Harz.

Bei den Gelhölzern kann unterschieden werden wie die Imprägnierung mit Humusgel zu der Anfüllung der Zellen geführt hat, die manchmal gerundeten oder elliptischen Harzen ähnlich sehen. Mit Harz imprägnierte Xilite kommen sehr häufig vor.

Im allgemeinen ist die Zellenstruktur der Xilite gut erhalten, wozu zweifellos die Imprägnierung mit Harzen und Humusgel beigetragen hat. Es werden aber auch einige Fälle der Formänderung der Xilitenstruktur bemerkt. Die, der Grundmasse eigenen, unregelmässige Spalten dringen nicht in die Xilite ein, sondern bleiben an ihren Rändern. Gewisse Sonderbarkeiten aufweisende Spalten treten nur in seltenen Fällen auch in den Xiliten auf. Es können Xilite mit starken Formänderungen und zwar Wellungen und Biegungen der Zellenreihen bemerkt werden. Die erwähnten Formveränderungen zeugen von dem plastischen Zustand den die Xilite erlitten haben.

Vitrit. Im Vergleich mit der Grundmasse und den Xiliten, spielt der Vitrit eine weniger bedeutende Rolle und tritt in Form dünner, glänzender Streifen auf, die im frischen Bruch der Kohle mit Leichtigkeit bemerkt werden können. Im allgemeinen haben sie eine geringe Mächtigkeit, die zwischen 0,25—7 mm schwankt. Der Vitrit weist eine schwache Zellenstruktur auf.

Gel. In den meisten Fällen sind die Xilitzellen mit Humusgel getränkt und werden dann Gelhölzer benannt. Es gibt aber auch Fälle in denen der Humusgel ehemalige, in der Torfmasse befindliche Brüche und Risse anfüllt, und bildet dann die sogenannten Gelnester. Diese Gelablagerungen wurden anfangs „Dopplerit“ benannt und sie treten in um so grösserer Masse auf, je älter der Torf ist. Während Dürrezeiten und bei aussergewöhnlicher Hitze bilden sich Spalten und Risse die mit



schwarzem, mit humischen Säuren vermengtem Wasser ausgefüllt sind; aus diesen wird der Dopplerit angelagert.

In vielen Fällen wird das stark gelieferte Holz mit den Gelablagerungen verwechselt. Wenn jedoch die Zellenstruktur noch erkennbar ist, oder bemerkbar gemacht werden kann, ist nicht mehr von Dopplerit zu sprechen, sondern von Gelhölzer. Es ist jedoch unzweifelhaft dass in der Grundmasse der Kohlen humische Gelablagerungen vorhanden sind, die als solche auch beim mikroskopischen Studium bemerkt werden können. Die Gelnester zeichnen sich durch das vollständige Fehlen jeglicher Spur einer Struktur und durch unregelmässige Spalten (Mosaik) aus. Diese können Sklerotien, Pollen, Kutikulen, Harzkörner usw., in grösseren oder kleineren Mengen enthalten.

H a r z. Die Harzkörner stellen einen für diese Kohlen ausserordentlich wichtigen Bestandteil dar. Bei einigen Kohlenproben kann das Harz sogar mit freiem Auge gesehen werden, und zwar in Form sehr hellfarbiger, auf den Ablösungsflächen der Kohle abgelagerten Überzügen. Desgleichen haben die meisten Xilite mit Harz imprägnierte Zellen. Ausser diesen, können zahlreiche, in der Grundmasse verteilte Harze unterschieden werden. Unter den harzerzeugenden Pflanzen haben die Coniferen die wichtigste Rolle. Die Harzkörper treten in der Kohle in verschiedenen Formen auf: sphärisch, elliptisch, Stäbchen, Würmchen, Bakterien, Sklerotien usw.

Die in den Kohlen von Borsec begegneten Harze wurden in nachstehender Reihenfolge beschrieben:

a) Harze die ihre anatomische Lage im Holz aus dem sie stammen beibehalten.

b) Harzige Komplexe. — Diese stellen mehrere untereinander verbundene Harzkörper dar, ohne dass die Zellenwände in denen jene Harze eingeschlossen waren, mehr zu erkennen sind.

c) Harze die an den Rändern eine den Coniferen eigene Zahnung aufweisen. Harze, die an den Rändern Zahnungen aufweisen, gehören den Coniferen an, ganz gleich die Form in der sie auftreten.

d) Harze mit dem Aussehen der Sklerotien. Des öfteren weisen die harzigen Körper zellenähnliche Hohlräume auf und sie nehmen ein Aussehen an, das dem der Sklerotien nahe kommt.

e) Harzgemenge in der Grundmasse. In der Grundmasse können manchmal einzelne Harzkörner oder in Form von Gemenge bemerkt werden.

f) Harze mit Fliesstendenz. Einige Harze zeigen Formänderungen, die darauf hinweisen dass sie nach ihrer Erstarrung einen plastischen,



vielleicht sogar flüssigen Zustand erlitten haben. Die Fliesstendenz geht aus der gegenwärtigen Form der Harzkörner hervor und die Ursache die an diesem Zustand beigetragen hat, kann keine andere als die hohe von der Kohle erlittene Temperatur sein. Dies erklärt die makroskopischen Feststellungen die das Vorhandensein des Harzes auf den Spalten der Kohle zeigen.

K u t i k u l e n. In den Kohlen von Borsec sind die Kutikulen sehr häufig. Im Anschliff sind sie schwarz und die Innenseite zeigt eine charakteristische Zahnung. Es konnten folgende Kutikulenarten beschrieben werden :

a) Kutikulen mit dünnen Wänden, die am häufigsten auftreten.

b) Kutikulen mit dicken Wänden und vitritifiziertem Innern. Diese Kutikulen sind seltener als die vorhergehenden, ihre Rolle ist jedoch bedeutend genug.

c) Stark gewellte Kutikulen.

d) Erhaltung des inneren Gewebes und Verschwinden der eigentlichen Kutikulen.

K o r k z e l l e n. Die Korkzellen sind in den Kohlen von Borsec sehr häufig. Sie haben eine plattgedrückte Form und sehen im allgemeinen den Ziegelsteinen ähnlich. Sie bilden einer plattgedrückten Ellipse ähnliche Streifen, die des öfteren an den Enden geschlossen sind. Die Korkzellenstreifen begleiten oft die Xilite in Form von Streifen die an ihren Aussenrändern angeordnet sind. Die Korkzellen (Suberinit) stammen von der Rinde der kohlenbildenden Bäume. Bis zu einem gewissen Inkohlungsgrad sind sie gut erhalten und zwar widerstehen sie in der Braunkohle, verschwinden aber im allgemeinen in der Steinkohle. In vielen Fällen sind die Korkzellen mit Gel imprägniert.

M e g a s p o r e n. In den Kohlen von Borsec treten die Megasporen nur sporadisch auf. Ihre Form und ihr Aussehen zeugen von dem Entstehen dieser Kohlen in jüngster Zeit. Charakteristisch ist ihre weisse Farbe im reflektierten Licht, die sich von der aschgrauen Farbe, mit der Sporen in Kohlen mit einem fortgeschrittenem Inkohlungsgrad auftreten, gründlich unterscheidet. Ihre Mittellinie, die meist Spalten in den Kohlen darstellt, ist gut bemerkbar. Manchmal sind die Megasporen stark verformt. Neben den Megasporen treten auch Annulen von Sporangien auf, die entweder ganz oder in Stücken erhalten sind. Die Megasporen sind in der Grundmasse oder in den Vitritstreifen eingeschlossen.

P o l l e n. In den Kohlen von Borsec sind auch Pollenkörner zu bemerken, deren Farbe jener der Harze sehr ähnlich ist, während ihre



Form manchmal rund, manchmal stark verformt ist. Gewöhnlich treten mehrere Pollenkörner zugleich auf. Bei einigen von ihnen kann auch eine gewisse Struktur bemerkt werden.

S k l e r o t i e n. Die Sklerotien stellen den Erhaltungszustand der Pilze in den Kohlen dar, und sind in den Kohlen von Borsec sehr häufig. Sie haben sehr verschiedene Formen, von den einzelligen bis zu mehrzelligen, und sind im allgemeinen für die tertiären Kohlen charakteristisch. Es gibt aber eine nur den Kohlen von Borsec eigene Form. Dieser Sklerotium tritt sehr häufig auf und kann als ein Leitfaden für die Verfolgung des Kohlenflözes im Becken verwendet werden. Das mikroskopische Studium hat die Spuren der wichtigsten Tätigkeit die die Pilze in der Zersetzung des holzigen Materials hatten, hervorgehoben.

In der Beschreibung der Sklerotien wurde folgende Ordnung eingehalten :

a) Einzellige Sklerotien und Teleutosporen: *Sclerotites cavatoglobosus*, *Sclerotites brandonianus*, *Sclerotites multicellulatus*.

b) Holzzerstörende Sklerotien. In diesen Kohlen werden häufig genug Fälle angetroffen in denen die Sklerotien bei völliger Tätigkeit überrascht wurden, wie sie in Kanälen mit vielen Windungen an der Zersetzung des ehemaligen Holzes arbeiten.

c) Der Kohle von Borsec charakteristische Sklerotien. Diese sind gross, oval und haben eine dicke Aussenwand mit Zellenstruktur.

d) Sklerotien verschiedenartiger Formen.

F u s i n i t. In den Kohlen von Borsec kommt Fusinit in äusserst kleinen Mengen vor und stellt eine Seltenheit dar. Er tritt in Form kleiner Bruchstücke auf, in denen die Zellen nur mehr am Rand erhalten blieben; die übrigen Zellen sind zerstückelt und beim Schleifen abgefallen. Die Zellen blieben nur sehr selten erhalten. Die Rolle des Fusinit in der Bildung der Kohlen von Borsec ist ohne jegliche Bedeutung.

M i k r i n i t. Dieses Bildungselement kommt noch seltener sogar als Fusinit vor, so dass seine Rolle in der Bildung der Kohle praktisch Null ist.

Mineralische Substanzen in der Kohle. Schwefelkies kommt in den Kohlen von Borsec sehr häufig vor und zwar grösstenteils in der bekannten Form von runden Körner, mit charakteristischem Relief und Glanz, des öfteren mehrere miteinander verbunden. Es gibt auch Fälle in denen Schwefelkies unter ganz verschiedentlicher Art als die ersteren auftreten und zwar ohne Relief, mit unregelmässiger Form und mit eckigen Rändern.



Es wurden folgende Schwefelkieskategorien beschrieben :

- a) Syngenetischer Schwefelkies, der unter dem gewöhnlichen Aussehen auftritt.
- b) Syngenetischer Schwefelkies mit aussergewöhnlichem Aussehen.
- c) Epigenetischer Schwefelkies.

Mischungen mineralischer Substanz und Kohle. In den Kohlen von Borsec sind feine Wechsellungen oder konfuse Mischungen mineralischer und kohlenartiger Substanzen sehr häufig; dies ist das Anzeichen einer grossen Aschenquantität.

2. ERGEBNISSE DAS KOHLENBILDENDE MATERIAL BETREFFEND

Die Xilite und die bituminösen Körper der Kohle (Kutikulen, Harze, Sporen, Pollen) bieten uns Angaben in Verbindung mit dem kohlenbildenden Material.

In der Kohle von Borsec sind die Kutikulen sehr häufig und zeigen einen guten Erhaltungszustand. Dies berechtigt uns anzunehmen dass die Laubbäume in der Bildung dieser Kohlen die wichtigste Rolle gespielt haben. Bei der Beschreibung der Xilite wurden auch die von Laubbäumen herkommenden Strukturen erwähnt, bei denen abgeteilte Gewebe, Markstrahlen usw. bemerkt wurden.

Bei einigen Xiliten konnte eine Abwechslung von sehr grossen, dünnwandigen und kleinen, dickwandigen Zellen bemerkt werden. Diese Abwechslung verschiedener Zellen (Jahresringe) zeigt eine Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse in denen sich die kohlenbildende Flora entwickelte.

Die meisten Xilite weisen den Coniferen eigene, an den Rändern gespaltene Harze auf. Die grossen in den Xiliten gefundenen Harzmengen berechtigen uns anzunehmen dass die Coniferen in der Bildung dieser Kohlen eine viel grössere Rolle als ihnen bisher zugeschrieben wurde, gespielt haben. So können bei den von Coniferen stammenden Xiliten nicht nur die eigentlichen Zellen, sondern auch die Interzellularräume bemerkt werden. Bei anderen können die holzigen Tracheiden, die Jahresringe, sowie die Markstrahlen bemerkt werden. Einige Markstrahlen enthalten eine einzige Reihe, andere zwei Reihen kleiner Räume. Auf den holzigen Tracheiden sind den Einschnitten ähnliche Zeichen zu bemerken. Bei einigen Xiliten sind holzige Tracheiden mit einer Treppenstruktur zu unterscheiden, die wahrscheinlich das Holz von *Taxus baccata* darstellen.



3. ERGEBNISSE DIE UMWANDLUNGSBEDINGUNGEN DES PFLANZLICHEN MATERIALS BETREFFEND

Bei der Bildung der Kohlen von Borsec nehmen eine ganze Anzahl Bildungselemente (Gemengteile) teil, einige davon mit einer führenden Rolle, andere mit einer Nebenrolle. Bei einigen dieser Elemente ist keine Spur mehr von der Struktur des Ausgangsmaterials, zB. die Grundmasse, zu bemerken. Die Xilite dagegen weisen die deutlichsten Zellenstrukturen auf. Diese Feststellungen führen zu der Schlussfolgerung dass bei der Bildung der Kohlen von Borsec eine selektive Umwandlung der Pflanzenreste stattgefunden hat. Diese selektive Umwandlung ist an mehrere Ursachen gebunden. Sie hängt in erster Reihe von der Bedeckung mit Wasser ab, d.h. eine mehr oder weniger gründliche Isolierung der Luft. Je schneller die abfallenden Pflanzen in die in Zersetzung befindliche Masse der pflanzlichen Reste eingeschlossen werden, und je besser diese mit Hilfe des Wassers von der Berührung mit der Luft isoliert sind, um so besser bleibt ihre Struktur erhalten.

Eine andere Ursache die zu einer mehr oder weniger ausgezeichneten Erhaltung der pflanzlichen Reste führte, ist die Imprägnierung der Zellen mit Harz. Bei der Beschreibung der Xilite wurde bemerkt, dass sie zum grössten Teil zahlreiche Harze enthalten. Deshalb trug die selektiv wirkende Zersetzung dazu bei, dass das mit Harz imprägnierte Holz der Coniferen besser, und das Holz der Laubbäume weniger gut erhalten blieb. Der grösste Teil des Holzes der Laubbäume verlor seine Zellenstruktur, was dazu führte dass viele der Pflanzenverbindungen die an der Bildung dieser Kohlen beigetragen haben, den typischen Charakter des Mischwaldes verloren.

Die sehr kleine Fusitmenge weist auf eine ständige Bedeckung mit Wasser des betreffenden Torfmoores hin. Fälle der Entwässerung der Torfmoore — die zur Zersetzung des pflanzlichen Materials bei direkter Berührung mit der Luft führen — waren Phänomene die sehr selten vorkamen. Folglich spielt nicht die Fusitisierung die wichtigste Rolle bei der Bildung dieser Kohlen, sondern die Gelifierung.

Das Vorhandensein grosser Mengen konkretionären Schwefelkieses führt uns desgleichen zur Schlussfolgerung dass die feuchten Bedingungen der Flözbildung von einem vollständigen Mangel an Kontakt mit der Luft begleitet waren.



4. ERGEBNISSE DIE CHEMISCHE ANALYSE DER KOHLE BETREFFEND

Die Ergebnisse der chemischen Analyse der 17 Proben die aus dem Kohlenflöz von Borsec entnommen wurden, beziehen sich sowohl auf die Laboratorproben, als auch auf den Brennstoff.

Ergebnisse der Analyse auf die Laboratorprobe bezogen. Die Einsaugungsfeuchtigkeit schwankt zwischen 13,2—23,25%, während die hygroskopische Feuchtigkeit zwischen 4,9—10,75% schwankt. Der Inhalt an Asche ist gross genug und schwankt zwischen 19,1—28,1% und der Gehalt an fixem Kohlenstoff schwankt zwischen 12,35—24,05%. Der bei allen Proben erzielte Koks ist pulverförmig und schwankt zwischen 47,9—63,2%.

Was die Elementaranalyse betrifft, sind die Ergebnisse wie folgt:

Der Kohlenstoff zeigt Werte zwischen 21,1—34,6%. Der Wasserstoff schwankt zwischen 1,85—2,85%, während Sauerstoff + Stickstoff Werte aufweisen die in den Grenzen von 7,5—11,6% liegen.

Schwefel zeigt verhältnismässig hohe Werte, die dem Schwefelkies zu verdanken sind, und zwar: Gesamtschwefel schwankt zwischen 1,0—2,2% und Brennschwefel zwischen 0,85—1,9%.

Der obere Heizwert liegt zwischen 1984—3389 Kcal/kg, der untere zwischen 1745—3106 Kcal/kg.

Was das Verhältnis der Asche zu der Trockenkohle (bei 105°C getrocknet) betrifft, schwanken die Werte zwischen 34,95—59,05%.

Angaben auf den Brennstoff bezogen. Die flüchtigen Bestandteile haben sehr hohe Werte, mit Schwankungen zwischen 51,45—60,75%. Diese hohen Werte sind den in der Kohle enthaltenen bituminösen Körpern (Harze, Kutikulen, Sporen, Pollen, Korkzellen) zu verdanken.

Der fixe Kohlenstoff schwankt zwischen 39,25—48,55%, Kohlenstoff zwischen 63,45—71,95%, Wasserstoff zwischen 5,25—6,15% und Sauerstoff + Stickstoff liegt in den Grenzen von 18,45—26,3%.

Wegen dem Schwefelkiesgehalt der Kohle weist der Brennschwefel hohe Werte auf, die zwischen 2,15—4,2% liegen.

Der obere Heizwert liegt zwischen 6291—6968 Kcal/kg und der untere zwischen 6964—6663 Kcal/kg.

5. ERGEBNISSE DEN INKOHLUNGSGRAD DER KOHLE BETREFFEND

Vom petrographischen Standpunkt aus nehmen an der Bildung der Kohlen von Borsec dieselben Bildungselemente (Gemenzteile) die wir im Lignit (holzige Braunkohle) unseres Landes finden, teil. Diese Elemente weisen in den Kohlen von Borsec einen fortgeschritteneren Inkohlungs-



grad als bei dem Lignit auf. Die Xilite z.B. verloren die braungelbe Farbe und nahmen eine schwarze Farbe und sogar einen, dem Vitrit ähnlichen Glanz an. In ihrer Gesamtheit wurden sie zu Metaxilite.

Im allgemeinen ist die Farbe der Kohle jetzt aschgrau-schwärzlich, das Aussehen matt und die Schichtung deutlich, als Ergebnis des Vorhandenseins schwacher, glänzender, in einer vorherrschenden matten Kohlenmasse eingeschlossener Streifen.

Aus den Angaben die den oberen Heizwert betreffen geht hervor, dass dieser bei einigen Kohlenproben unter 6500 Kcal/kg liegt, so dass die Kohle für diese Proben demzufolge als Lignit betrachtet werden kann. Bei anderen Proben jedoch (5 Proben) übersteigt der obere Heizwert (auf den Brennstoff bezogen) 6500 Kcal/kg, und demzufolge kann die Kohle für diese Proben als eine matte Braunkohle angesehen werden.

Als Schlussfolgerung geht hervor, dass das Kohlenflöz von Borsec einen Metamorphismus erlitten hat, demzufolge die Kohle einen Übergang von Lignit zu matter Braunkohle darstellt.

6. ERGEBNISSE DIE URSACHE DES METAMORPHISMUS DER KOHLEN VON BORSEC BETREFFEND

Der Metamorphismus den diese Kohlen aufweisen, könnte keineswegs durch geologische Betrachtungen erklärt werden. Aus den geologischen Verhältnissen die das Borsec Becken betreffen geht in erster Reihe hervor, dass die Mächtigkeit der das Kohlenflöz bedeckenden Ablagerungen sehr gering ist. So befindet sich in dem Gebiet in welchem das Probeentnehmen erfolgte das Kohlenflöz in einer Tiefe die nicht 50—60 m überschreitet. Folglich kann von keinem regionalen Metamorphismus die Rede sein, d.h. von einem statischen Metamorphismus der der Belastung durch die bedeckenden Ablagerungen zu verdanken wäre.

Desgleichen kann in diesem Gebiet von keinem Faltungsdruck die Rede sein. Tatsächlich, das Gebiet war nicht gefaltet. Die geringen, in der Zone der Probeentnahme bemerkten Einfälle des Kohlenflözes von 3—4°, die im ganzen Bereich der Grube von Borsec unverändert bleiben, stellen wahrscheinlich nichts anderes dar als die Einfälle des Seebodens in dem sich das kohlenbildende Material angehäuft hat.

Es bleibt somit nur die Hypothese einer „Veredlung“ der Kohle durch eine Quelle hoher Temperatur. Die von der Kohle erlittene hohe Temperatur stellen wir uns jedoch z.B. nicht als vom direkten Kontakt der Kohle mit einem Eruptivgestein herkommend vor, sondern von einer Veredlung durch vulkanische Wärme (diathermische Metamorphose) die



aus der Entfernung auf das Kohlenflöz eingewirkt hat. Es ist nicht ausgeschlossen dass die Quelle der hohen Temperatur die den diathermischen Metamorphismus der Kohle von Borsec verursacht hat, eben jene vulkanischen Ablagerungen sind, die das Borsec Becken in seinem westlichen Teil begrenzen. Diese Temperatur hatte unter anderen die Veränderung der Kohlenfarbe in schwarz zur Folge, sowie auch den flüssigen Zustand einiger Harze der Kohle, die die darin befindlichen Spalten und Risse imprägniert haben.

Ein ähnlicher Vorgang diathermischen Metamorphismus konnte in der braunen, glänzenden Kohle Böhmens bemerkt werden, wo in den Kohlen Harzablagerungen die den Namen „Duxit“, nach der Stadt „Dux“ benannt, führen, angetroffen werden. Duxit stellt ein dem Bernstein ähnliches Harz dar, das von den humischen Substanzen in schwarz oder dunkelbraun gefärbt ist. Er ist mit dem Streichholz leicht zündbar und sein Schmelzpunkt ist 246°C . Duxit stellt ein Harz aus Kohlen dar, das infolge vulkanischer Wärme schmolz, erst die Nachbarkohle imprägnierte und sich dann auf die Spalten der Kohle ablagerte. Duxit tritt auch in anderen, braunen, glänzenden Kohlen auf, wie z.B. bei Handlowa in der Tschechoslowakei.

Folglich hebt das petrographische und chemische Studium der Kohlen von Borsec den ersten Fall eines diathermischen Metamorphismus der Kohlenlagerstätte unseres Landes hervor.





CONTRIBUȚII LA STUDIUL SILICAȚILOR DE MANGAN ȘI FIER DIN MUNȚII SEBEȘULUI

DE

C. DRĂGHICI

Abstract

Contributions to the Study of Manganese and Iron Silicates in the Sebeș Mountains. In the Sebeș Mountains, the deposits of manganese and iron silicates from the Streiu Basin have been studied by mining works. The deposits are located within a zone of mesometamorphic schists (micaschists, gneisses and amphibolites). They occur in form of two bands with SW—NE trend and NW dip, and vary from 0,5 m up to 24 m thickness, being interrupted by numerous faults. The magnetometric anomalies show positive values and correspond to the deposit tract, being generated by magnetite and feriferous minerals.

The mineralogical constituents are represented by minerals belonging to the rhodonite group, the manganiferous olivines and the amphiboles.

The major chemical components are: SiO_2 , MnO , FeO and the minor ones: P_2O_5 , CaO and Al_2O_3 . Between SiO_2 and MnO there is an interaction, while for the other constituents the variations are less sensible.

The deposits are considered to be of sedimentary origin.

În munții Sebeșului au fost cunoscute iviri de roci manganifere încă din secolul XIX. A. VENDL a menționat cele mai importante iviri de asemenea roci (1932), însă acestea au rămas în afara sferei zăcămintelor cu importanță economică, prin specificul lor (conținut redus în mangan și fier și acesta în cadrul silicaților). Cu ocazia întocmirii hărții geologice a munților Sebeș, L. PAVELESCU a semnalat prezența și a altor iviri de sisturi cu silicați de mangan și fier (1955).

Prin extinderea pe zeci de km cu grosimi de zeci de metri șisturile cu minerale de mangan și fier din munții Sebeșului au atras atenția cercetătorilor din ultimul deceniu în vederea valorificării lor. În acest sens s-au



efectuat prospecțiuni geologice, geofizice, explorări și cercetări tehnologice de laborator.

În cele ce urmează vom căuta să redăm câteva din aspectele ce caracterizează aceste sisturi manganifere, care în urma rezultatelor obținute prin încercări de laborator pot să constituie un zăcămint de mangan și fier cu perspective frumoase pentru dezvoltarea industriei noastre metalurgice.

Problemele urmărite au fost :

Caracterele de dezvoltare ale zăcămintului de silicați de mangan și fier din bazinul superior al văii Streiului ;

Corelarea anomaliilor magnetice cu rezultatele obținute prin lucrările de prospecțiuni și explorări geologice ;

Considerațiuni asupra chimismului de detaliu al acestor zăcăminte pe baza rezultatelor analizelor chimice, efectuate în cadrul Comitetului Geologic ;

Considerațiuni asupra condițiilor de formare ale acestui zăcămint.

Caracterele de dezvoltare ale zăcămintului de mangan și fier din bazinul superior al văii Streiului

Considerațiuni geologice generale. Zăcămintul de silicați de mangan și fier din munții Sebeșului este cantonat în masa șisturilor cristaline de mezozonă din partea centrală și sud-vestică a acestora. El este dispus sub forma a două benzi paralele care se mențin pe cca 40 km lungime.

Masivul Sebeș este constituit din roci cu un grad de metamorfism mai slab (epizonă) situate în partea de N și roci cu un grad de metamorfism mai avansat (mezozonă) situate în partea centrală și sudică, precum și din roci eruptive reprezentate prin porfire cuarțifere și ultrabazice.

Rocile de mezozonă au fost împărțite de către L. PAVELESCU (1955) în trei faciesuri petrografice și acestea la rândul lor în tipuri, după compoziția mineralogică :

Faciesul micaceu este constituit din micașisturi muscovitice, biotitice, cu ambele miche, cu granați, cu disten, cu staurolit, cu turmalină și din cuarțite micacee ;

Faciesul gnaissic este reprezentat prin paragneise muscovitice, muscovito-biotitice, biotitice, gnaise mixte, aplice, granitice și pegmatoide ;

Faciesul amfibolic este format din amfibolite cu biotit, cu granați, cu epidot și gnaise amfibolice.



Geologia zonei mineralizate. Zăcămintul de silicați de mangan și fier se dezvoltă în cadrul unei zone constituită din micașturi în alternanță cu diferite tipuri de gnaise sub forma a două fișii paralele începând din bazinul văii Jugureasa și continuându-se către NE pe cea 40 km.

În culcușul și acoperișul zăcămintului mai apar lentile sporadice de minereu.

Lucrarea noastră se va referi la capătul de W al zonei mineralizate situată în bazinul de recepție al văii Streiului. Această zonă a mai fost cercetată de către N. MIHAILOVICI¹⁾ în perioada 1950—1952, de către D. CONSTANTINOF (1957) în cadrul revizuirilor geologice pentru harta 1/500 000, de I. NOVEANU și Gh. LUPEA²⁾ cu ocazia primelor prospecțiuni geologice pentru silicații de mangan, fier și serpentine. Au urmat apoi cercetările noastre în cadrul prospecțiunilor de detaliu³⁾ și a explorărilor dintre văile Jugureasa și Maleia⁴⁾ la care a contribuit și geologul A. HORDOAN. Către NE zona cu minereu de silicați de mangan a fost cercetată de către H. SAVU⁵⁾.

În bazinul Streiului zăcămintul de silicați de mangan și fier este legat de faciesul micaceu. În culcușul fișiei sud-estice (considerată principală) se dezvoltă larg o masă de micașturi începând din valea Jugureasa până la izvoarele Pietrosului. În masa acestor micașturi se localizează un corp de gnaise cu aspect lenticular începând din valea Dracului către NE.

În acoperișul zăcămintului se dezvoltă o fișie de micașturi de 15—25 m grosime. Între fișia sud-estică (principală) și cea nord-vestică (secundară) se dezvoltă gnaise și micașturi cu lentile de amfibolite și pegmatite în masa lor, mai frecvente în bazinul Streiului și Pravățului.

¹⁾ N. MIHAILOVICI, Raport informativ asupra lucrărilor de prospecțiuni din Munții Sebeș. Arh. Com. Geol. 1950.

N. MIHAILOVICI, Raport geologic asupra Munților Sebeș. Arh. Com. Geologic. 1951.

N. MIHAILOVICI, Raport geologic asupra zonei centrale a Munților Sebeș. Arh. Com. Geol. 1952.

²⁾ I. NOVEANU, G. LUPEA. Cercetări geologice în valea Streiului. Arh. Com. Geol. 1952.

³⁾ C. DRĂGHICI, Raport asupra prospecțiunilor geologice pentru silicații de mangan și fier dintre V. Jugureasa și Maleia Munții Sebeș. Arh. Com. Geol. 1954.

⁴⁾ C. DRĂGHICI, HORDOAN A. Raport geologic asupra lucrărilor de explorare pentru silicații de mangan și fier din Munții Sebeș. Arh. Com. Geol. 1954.

C. DRĂGHICI, A. HORDOAN. Raport geologic asupra lucrărilor de exploatare pentru zăcămintul de mangan și fier din Munții Sebeș. Arh. Com. Geol. 1955.

C. DRĂGHICI, Raport geologic definitiv asupra lucrărilor de explorare pentru silicații de mangan și fier din Munții Sebeș. Arh. Com. Geol. 1959.

⁵⁾ H. SAVU. Prospecțiuni geologice pentru minereu de mangan și fier între V. Maleia și Cugir. Arh. Com. Geol. 1957.



În partea de SW predomină gnaisele, în timp ce către NE în masa lor apar micașturi în proporție mai mare.

Fișia nord-vestică (secundară) este prinsă într-un pachet de micașturi, peste care urmează din nou o alternanță de micașturi și gnaise.

Geologia zăcămintului. Fișia principală se dezvoltă începând din valea Jugureasa cu direcția W—E și cu căderi de 70° — 90° S. După cca 400 m poziția zăcămintului se schimbă la N 20° — 30° E și căderi de 45° către NW.

În funcție de poziția în spațiu și de relief, zăcămintul apare la suprafață ca o dantelă cu întrînduri pe văi și bucle pe creste. Cu cât diferența

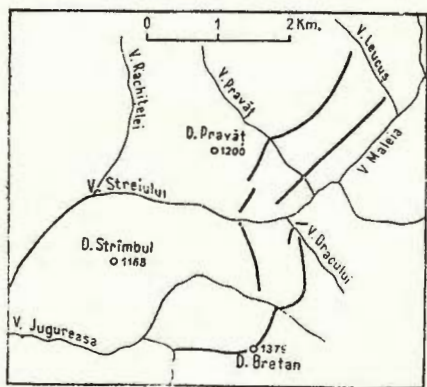


Fig. 1. — Schița zăcămintelor de mangan din valea Streiului Munții Sebeș. sc. 1:100,000,

Fig. 1 — Esquisse des gisements de manganèse de la vallée du Strei, monts du Sebeș.

de nivel dintre văile și crestele de pe traseul zăcămintului este mai mare cu atât și întrîndurile și bucele sînt mai accentuate¹⁾; dealul Brețan, valea Strîmbului, culmea Strîmbului, valea Pravățului (fig. 1).

Pînă în culmea Strîmbului, zăcămintul păstrează o regularitate mai evidentă în timp ce înspre valea Streiului, din cauza unor falii care l-au compartimentat, apare sub forma unor blocuri cu grosimi, lungimi și poziții diferite.

Blocul care face legătura cu zăcămintul de la W de culmea Strîmbului, are aceeași poziție cu deosebirea că este fracturat de cîteva falii și separat în blocuri mai mici.

Blocul următor este situat tot pe partea stîngă a văii Dracului, cu aceeași direcție, însă decalat față de cel anterior. Are o lungime de 150 m și grosimi mult mai mici.

Mai spre N urmează un alt bloc situat pe partea dreaptă a văii Dracului, cu o lungime de cca 120 m, cu grosimi mult mai mari și fracturat la rîndul lui de alte falii mai mici. Poziția lui este diferită; direcția NW—SE și căderile variază pentru fiecare compartiment în parte. De la acesta se

¹⁾ Harta geologică a apărut în lucrarea „Sur les gisements de minerais de manganèse de la Roumanie” de V. IANOVICI publicată în Lucrările Congresului Internațional de Geologie de la Mexico, 1956.



trece în partea dreaptă a Streiului unde zăcămintul se dezvoltă în continuare către NE cu o regularitate mai pronunțată. Se menține paralel cu valea Streiului pe cca 800 m și apoi se îndepărtează treptat, trecând în bazinul văii Maleia, Scorfului, Pietrosului, Cugirului, etc.

Fișia secundară se situează la cca 600 m în superpoziție stratigrafică față de cea principală. Începe din culmea Strîmbului, și se continuă cu direcția N 20°—30° E și căderi de 45° către NW interceptând valea Streiului în aval de gura văii Dracului și trecând prin culmea Pravăț, valea Pravăț, Steaua Mare, Bătrîna, Cugir.

Grosimea cu care se dezvoltă zăcămintul este variabilă. Fișia principală a fost urmărită cu lucrări miniere de suprafață și subterane pe o lungime de 4 km, iar pe înclinare a fost deschisă prin văile pîraielor Jugureasa, Strîmbul, Streiul și Pravăț pe 450 m.

Din stabilirea grosimilor în diferitele lucrări miniere se constată o variație a acestora, de la 1,5 la 24 m. În timp ce în stînga Streiului nu se poate vorbi de o repartiție ordonată a grosimilor, în dreapta lui zăcămintul suferă o subțiere în adîncime în sectorul de la NE de valea Pravățului (1,5 m în Valea Plîngerii în timp ce în culme se mai păstrează un corp de 15 m grosime — echivalentul unui alt nivel de mineralizare erodat pe restul traseului).

Fișia secundară este mult mai subțire decît fișia principală. Are același caracter de dezvoltare și grosimea ei variază de la 0,5 la 9,00 m.

Cele mai mari grosimi au fost întîlnite în bazinul văii Pravățului.

Zăcămintul nu apare compact pe toată grosimea lui decît în cazuri rare. În cele mai frecvente cazuri, în masa minereului, apar intercalații concordante de șisturi cristaline reprezentate prin micașturi și paragnaise. Grosimea acestor intercalații variază de la cîțiva centimetri la cîțiva metri. Au o răspîndire neregulată și o dezvoltare neuniformă.

Tectonica zăcămintului se încadrează în tectonica regiunii care are un aspect puțin complicat. Zăcămintul se situează pe flancul de nord al unui anticlinal, respectiv flancul de sud al unui sinclinal și are căderi nord-vestice, exceptînd compartimentul cel mai de vest în apropierea faliei de pe valea Jugureasa unde înclină către S. În schimb a fost afectat de numeroase falii de obicei transversale care l-au rupt și l-au separat în blocuri. Aceste deplasări merg de la sute de metri, pînă la cîțiva metri sau chiar sub 1 m. Deplasările s-au făcut de obicei într-un plan oblic. Deplasările orizontale sau verticale sînt mai puțin frecvente.



Faliile mai importante care afectează zăcămintul, sînt următoarele :

Falia din valea Jugureasa după care zăcămintul din partea de W a suferit o scufundare față de cel din partea de E. În versantul de est al văii, zăcămintul are 20 m grosime, în timp ce în versantul de vest nu a mai fost întîlnit.

Falia de pe clina de W a dealului Bretan care separă blocul de la W cu direcția E—W și căderi de 50° — 90° S de blocul de la E cu direcția N 20° — 30° E și căderi de 45° NW.

Falia de pe culmea Strîmbului după care zăcămintul și-a întrerupt continuitatea.

Grupul de falii de la gura văii Dracului după care zăcămintul a fost rupt în mai multe blocuri care fac legătura între partea de SW și NE.

În afara acestor deplasări mai mari zăcămintul este afectat de numeroase falii cu deplasări mai mici.

Din repartiția acestora se constată că majoritatea sînt perpendiculare și dau aspectul unei forfecări (fig. 2).

În procesul de mișcare șisturile cristaline și în special micașisturile au o flexibilitate mult mai pronunțată în com-

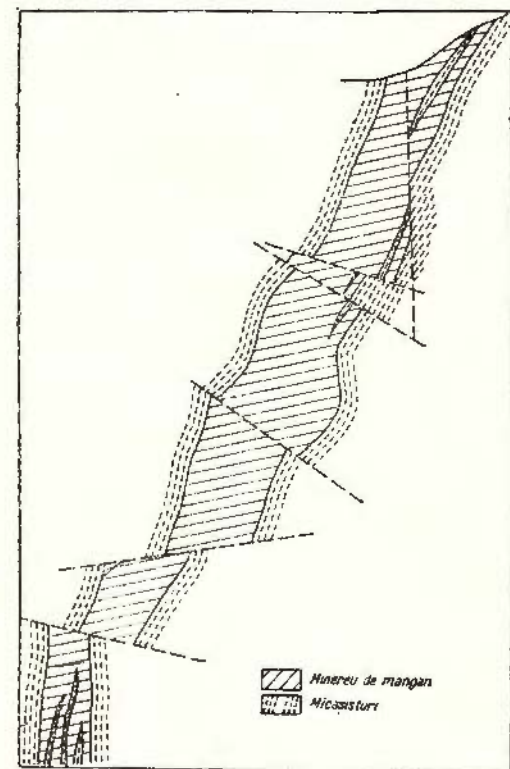


Fig. 2. — Dezvoltarea zăcămintului de mangan la nivelul galeriei II valea Strîmbului sc. 1 : 1.000.
1, minerul de mangan; 2, micașisturi.

Fig. 2. — Développement du gisement de manganèse au niveau de la galerie II, Valea Strîmbului, échelle 1 : 1.000.

1, minerais de manganèse; 2, micașistues.

parație cu zăcămintul de silicați care este compact, foarte dur și casant. Ca urmare a acestui fapt minerul a fost rupt și deplasat pe distanțe variabile. În cazul deplasărilor mai mici șisturile din acoperiș și culcuș s-au îndoit, sau dacă s-au rupt în imediata vecinătate a zăcămintului, ruptura s-a pierdut în masa lor.



Corelarea rezultatelor geofizice cu rezultatele geologice

Deoarece acest perimetru a fost acoperit pe lângă prospecțiunile geologice și cu prospecțiuni magnetometrice, vom încerca să analizăm situația și din acest punct de vedere.

Ridicările magnetometrice s-au făcut în două perioade; în partea de W a dealului Bretan și în dealul Pravățului s-au executat în 1952 ¹⁾ iar legătura dintre ele s-a făcut în 1955 ²⁾. Primele ridicări s-au făcut înainte de întocmirea hărții geologice, iar ultimele după întocmirea hărții geologice.

Diferența între rezultatele obținute este în funcție de echidistanțele dintre stații și profile. În cazul rețelei de 50/25 m utilizată în partea de W a dealului Bretan, cîmpurile cu valori magnetice urmăresc traseul zăcămintului însă nu dau detalii comparativ cu celelalte sectoare unde rețeaua diferă. Între dealul Bretan și valea Pravățului s-a utilizat rețeaua 20/10 m, iar în dealul Pravățului, rețeaua de 10/5 m. Acestea în afară că urmăresc cu fidelitate traseul zăcămintului mai redau și alte detalii. Anomaliile pozitive au forme ovoidale uneori mult alungite pe direcție și sînt însoțite de anomalii negative.

Masa de gnaise și micașturi din culcuș și acoperiș are cîmpuri largi cu valori uniforme, fundamental diferite de cele anterioare. Acolo unde valorile diferă, aceste diferențe sînt foarte mici. Valorile date de lentilele de minereu situate în culcușul sau acoperișul zăcămintului principal sînt echivalente ca mărime și formă cu cele de pe traseul zăcămintului.

Anomaliile cu valori pozitive mai mici care diferă de cîmpul larg corespunzător micașturilor se suprapun pe zona mineralizată deschisă la zi și corespund unui minereu cu foarte puțin magnetit.

Anomaliile cu valori pozitive mari și maxime (13.000 γ) corespund unor zone în care magnetitul apare în masa minereului sub formă de impregnații difuze, benzi submilimetrice interstratificate cu silicați sau numeroase cristale izolate care ajung pînă la 5 mm \varnothing .

Din analiza distribuției cîmpurilor cu valori pozitive se observă că în multe cazuri sînt întrerupte de cîmpuri cu valori negative sau valori mult mai mici. Se constată că cele din urmă corespund în mod frecvent zonelor de falii întîlnite la suprafață sau în subteran pe zăcămint. Cel mai evident este cazul din laterala de est a galeriei XII și galeria VIII (Pravăț) unde pe direcția faliei se suprapune un minimum magnetic cu valori mai

¹⁾ P. TEODORU. Raport asupra măsurătorilor magnetometrice din regiunea Jugureasa-Pravăț-Tișianul. Arh. Com. Geol. 1952.

²⁾ AL. ȘTEFANCIUC. Prospecțiuni magnetice în regiunea Munții Sebeșului (Baru Mare). Arh. Com. Geol. 1955.



mari. De asemenea s-a mai constatat și un caz în care se observă foarte bine un paralelism între două cîmpuri pozitive care prind între ele un cîmp anomal negativ pe clina de E a dealului Bretan. Cîmpul negativ corespunde unei intercalații de steril prinsă în masa silicaților (fig. 3). Pentru cercetarea în continuare a zăcămintelor de silicați de mangan și fier din munții Sebeș se recomandă măsurători magnetometrice premergătoare prospecțiunilor miniere și explorărilor.

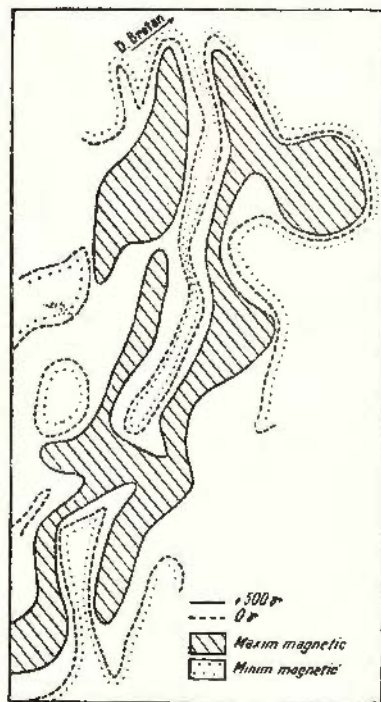


Fig. 3 - Dispoziția maximelor magnetice în dealul Butan, sc. 1:2.000.

Fig. - Disposition des maxima magnétiques Dealul Butan, échelle 1:2.000.

radic, mai pot fi întâlnite structuri rubanate rezultate din alternanța unor benzi foarte fine de magnetit, knebellit, dannemorit sau cuarț cu silicați de tipul spessartin-rodonit. Studiul petrografic și mineralogic al acestor zăcăminte a fost făcut de către L. PAVELESCU (1955). Cu problema chimismului și genezei rocilor manganifere din R.P.R. s-au ocupat M. SAVUL și V. IANOVICI (1957, 1958) în cadrul ultimei lucrări a fost examinată și problema zăcămintului din munții Sebeș.

Zăcămintul din munții Sebeș a fost considerat și în prezentarea de ansamblu a zăcămintelor de mangan din R.P.R. (ținută de V. IANOVICI la Congresul internațional de la Mexico, 1956).

Considerațiuni asupra compoziției chimice a silicaților de Mn și Fe din valea Streiului

Minereul format din silicați de mangan și fier este compact, casant, cu structură granulară microcristalină și textură masivă. Este format dintr-o asociație de diferite tipuri de minerale din grupa rodonitului, a olivinilor manganifere și a amfibolilor manganiferi: rodonit, piroxmangit, spessartin, tefroit, knebellit, dannemorit, pe lângă care mai apare cuarț, rodocrozit, etc. (L. PAVELESCU, 1955). Proporția în care apar aceste minerale este variată. De obicei predomină parageniza cu rodonit și cu spessartin. La suprafață zona de oxidare este redusă la o pojghiță foarte subțire cu infiltrații pe crăpături și planele de clivaj.

Masa rocii este omogenă, fiind formată, dintr-un agregat de silicați. Sporadic,



În continuare, vom căuta să scoatem în relief câteva caractere de detaliu ale chimismului zăcămintelor de la Bretan—Pravăț. Compoziția chimică a acestora este în funcție de compoziția mineralogică. Componentii chimici principali sînt: SiO_2 , MnO , FeO , iar secundari, P_2O_5 , S , CaO și Al_2O_3 . Acești componenți sînt în strînsă legătură, respectînd anumite reguli de variabilitate.

Analizele chimice luate în discuție au fost grupate în modul următor: la Bretan au fost separate două grupe (una din subteran și una de la suprafață) și la Pravăț o singură grupă (subteran) pentru a stabili caracterele chimice ale diverselor nivele din zăcămint.

Grupa componentilor principali. Componentii chimici principali ai acestor zăcăminte variază în limite foarte largi.

Bioxidul de siliciu variază între următoarele limite:

Grupa Bretan suprafață: 21,20—63,80%;

Grupa Bretan subteran: 26,26—53,64%;

Grupa Pravăț subteran: 25,08—55,40%.

Frecvența maximă a valorilor este cuprinsă între 30% și 45% SiO_2 . O mică parte a valorilor analizelor chimice se situează în afara acestor limite, ele constituind cazurile excepționale.

Raportul între analizele din interiorul limitelor de maximă frecvență și a celor din afara lor apare în tabelul 1 și oglindește proporția cazurilor excepționale în cele trei grupe de analize. Cazurile în afara limitelor de maximă frecvență sînt în proporție mai mare la suprafață (rap. 2,12) și în proporție mai mică în subteran (rap. 4,26 și 3,77).

Cazurile cu conținut mai ridicat în SiO_2 corespund unor zone în care cuarțul apare în stare liberă cimentînd granulele de silicați sau unor zone cu structură rubanată în care benzile de silicați alternează cu benzile de cuarț; cazurile extreme corespund unor zone cu vine de cuarț secundar.

Tabelul 1

G r u p a	Nr. cazurilor		Procente %		Rap.
	în cadrul limitelor	în afară de frecvență maximă	în cadrul limitelor	în afară de frecvență maximă	
Bretan-suprafață	77	35	68	32	2,12
Bretan-subteran	78	11	81	19	4,26
Pravăț-subteran	65	17	79	21	3,77



Cazurile cu conținut mai scăzut în SiO_2 corespund unor zone lipsite complet de cuarț liber și, mai rar, oxidațiilor de suprafață. Raportul între cazurile extreme situate către maximum, și către minimum apare în tabelul 2. Acest raport scoate în relief în primul rând caracterul silicios al minereului prin numărul dublu al cazurilor cu conținut ridicat de SiO_2 față de cele cu conținut scăzut. De asemenea se poate constata că în sectorul Bretan raportul este 2,02 la suprafață și 2,70 în subteran. Aceasta demonstrează că nu poate fi vorba de influența fenomenelor superficiale de îmbogățire care de altfel sînt foarte reduse, datorită ridicării continue pe verticală a masivului de așa manieră încît fenomenele de alterare sînt depășite de agenții de transport și dezagregare prin valorile apropiate ale acestui raport.

La Pravăț raportul de 1,12 oglindește faptul pe de o parte că oxidarea are un aport extrem de redus sau chiar absent iar pe de altă parte că în acest sector maximele se compensează cu minimele care au ca urmare un conținut mai scăzut în SiO_2 decît cel din sectorul Bretan.

Tabelul 2

Grupa	Nr. cazurilor		Procente %		Rap.
	max.	min.	max.	min.	
Bretan superior	24	11	69	31	2,02
Bretan subteran	8	3	73	27	2,70
Pravăț subteran	9	8	53	47	1,12

Oxidul de mangan variază între următoarele limite :

Grupa Bretan suprafața : 13,80—38,50 % ;

Grupa Bretan subteran : 13,20—43,50 % ;

Grupa Pravăț subteran : 13,90—34,14 %.

Majoritatea analizelor se grupează între 20 % și respectiv 35 % MnO , cazurile situate în afara acestor limite sînt anormale. Raportul între cazurile normale și anormale este redat în tabelul 3. Comparativ cu rezultatele de la SiO_2 se constată că un număr mai redus de cazuri se găsesc în afara limitelor de maximă frecvență. Distribuția lor în cazul celor trei grupe este asemănătoare cu cea de la SiO_2 ; respectiv cazurile anormale sînt în proporție mai mare la suprafață 3,16 față de subteran — 8,02 și 10,11. Din raportul din tabelul 3 reiese că în subteran cazurile cu valori extreme sînt foarte reduse față de suprafață unde acestea apar mai frecvent



Tabelul 3

Grupa	Nr. cazurilor		Procente %		Rep.
	În cadrul limitelor	În afără de maximă frec.	În cadrul limitelor	În afără de maximă frec.	
Bretan suprafață	85	27	76	24	3,16
Bretan subteran	77	10	89	11	8,02
Pravăț subteran	77	7	91	9	10,11

după cum vom vedea în paragraful următor, fie datorită unor zone îmbogățite în oxizi, fie altor cauze, cum ar fi compensarea componentilor chimici, deci acolo unde la SiO_2 am avut cazuri cu valori mari aici vom avea cazuri cu valori mici. Raportul între cazurile anormale cu valori maxime și cele cu valori minime este redat în tabelul nr. 4.

Tabelul 4

Grupa	Nr. cazurilor		Procente %		Rep.
	maxim	minim	maxim	minim	
Bretan suprafață	7	20	26	74	0,35
Bretan subteran	2	8	20	80	0,25
Peavăț subteran	0	7	0	100	0,00

Acest raport oglindește că frecvența cazurilor anormale cu valori minime este mai mare; invers față de SiO_2 .

Cazurile cu valori maxime pot să se compenseze cu numărul cazurilor cu valori minime de la SiO_2 și rezultă în continuare că numărul de cazuri cu conținuturi mari de SiO_2 care corespund unui număr de cazuri cu conținut minim în MnO este în proporție mult mai mare. Acestea scot în relief de asemenea tendința de îmbogățire în cuarț a minereului, respectiv caracterul silicios. Diferența aceasta acoperă parțial diferența rămasă liberă de SiO_2 (cazurile maxime). Apariția unor cazuri și peste limita de maximă frecvență cu valori mari poate fi explicată prin existența sporadică a unor zone cu rodonit sau eventual carbonați.

Oxidul de fier variază între următoarele limite:

Grupa Bretan suprafață : 5,63—24,77;

Grupa Bretan subteran : 7,10—21,34;

Grupa Pravăț subteran : 6,66—18,94.



Limitele de maximă frecvență ale valorilor analizelor chimice sînt cuprinse între 7,50 % și respectiv 11,50 % FeO ; în tabelul 5 apare raportul dintre cazurile normale și anormale. Acest raport oglindește frecvența redusă a cazurilor anormale față de cele normale și uniformă pentru toate grupele chimice. Raportul dintre cazurile cu valori maxime și minime situate în afara limitelor de frecvență reiese din tabelul 6.

Tabelul 5

G r u p a	Nr. cazurilor		Procente %		Rep.
	În cadrul limitelor	În afară de maximă frecvență	În cadrul limitelor	În afară de maximă frecvență	
Bretan suprafață	100	12	90	10	9,00
Bretan supteran	87	5	91	9	10,10
Pravăț subteran	75	7	91	9	10,10

Există o legătură strînsă între grupele subterane, inversă celei de la mangan și asemănătoare cu cea de la SiO₂ — cazuri mai numeroase cu conținuturi maxime — în timp ce la suprafață raportul oglindește o situație inversă (cazuri mai numeroase cu conținuturi minime).

În concluzie se poate spune din această analiză că fiecare component variază între limitele de frecvență maximă, iar în afara acestor limite se mai găsesc în proporții diferite rezultate cu conținuturi aberante (mai mari sau mai mici). Repartiția acestor conținuturi s-a făcut diferit pentru cei 3 componenți. SiO₂ prezintă mai multe cazuri cu conținuturi maxime față de cele minime în timp ce la oxidul de mangan situația este inversă. Oxidul de fier pare să se comporte independent. De asemenea s-a mai reliefat că între grupele subterane există asemănări strînse, iar grupa de la suprafață prezintă diferențe accidentale care nu duc la concluzia că în zona de alterație ar exista alte parageneze mineralogice.

Tabelul 6

G r u p a	Nr. cazurilor		procente %		Rap.
	Maxim	Minim	Maxim	Minim	
Bretan suprafață	3	4	43	57	0,75
Bretan subte.an	9	3	75	25	3,00
Pravăț subteran	4	1	80	20	4,00



Grupa componentelor secundari. Pentru primii trei componenți P_2O_5 , S și CaO — s-au făcut analize chimice în serie în timp ce pentru Al_2O_3 s-a făcut o singură analiză pe proba tehnologică.

A n h i d r i d a f o s f o r i c ă variază între următoarele limite :

Grupa Bretan suprafață : 0,03—1,06 % ;

Grupa Bretan subteran : 0,19—1,31 % ;

Grupa Pravăț subteran : 0,24—1,30 %.

Majoritatea valorilor se grupează în jurul valorii de 0,50 % ceea ce indică o uniformitate în compoziția chimică a zăcămintului. Cazurile cu conținut mai ridicat corespund unor puncte în care apatitul apare în proporție mai mare în minereu.

S u l f u l variază de la unități clarke-ice pînă la 0,43 % pentru grupa Bretan suprafață, 0,78 % pentru grupa Bretan subteran și 0,70 % pentru grupa Pravăț subteran. Mai apar cîteva rezultate cu valori mai mari care ajung pînă la 1,75 % și corespund probabil unor zone mai bogate în pirită.

O x i d u l d e c a l c i u variază între următoarele limite :

Grupa Bretan suprafață : 0,34—5,70 % ;

Grupa Bretan subteran : 1,00—6,10 ;

Grupa Pravăț subteran : 0,85—6,60 %.

Limitele între care variază oxidul de calciu sînt asemănătoare. S-ar putea spune că la nivelele superioare ale zăcămintului conținutul în carbonați ar fi mai mic cu 0,5 % pînă la 1 % față de nivele inferioare, respectiv, cele subterane.

O x i d u l d e a l u m i n i u după analiza medie din proba tehnologică intră în compoziția acestui tip de minereu în proporție de 7,00 %.

Raportul dintre SiO_2 și MnO . Raportul de interdependență dintre SiO_2 și MnO a fost reliefat pentru întreg zăcămintul de M. SAVUL și V. IANOVICI sub forma unei curbe regulate care pleacă de la conținuturile maxime de SiO_2 către conținuturile maxime de MnO (1958).

Pentru a ne putea da seama de diferențele care apar între cele trei grupe de analize am construit cîte o diagramă pentru fiecare grupă în parte (vezi planșa fig. 1, 2, 3).

După exemplul din Munții Bistriței (1957) pe abscisă s-au trecut valorile pentru SiO_2 , iar pe ordonată, valorile pentru MnO . Prin proiecția acestor valori s-a obținut cîmpul de distribuție al rezultatelor chimice pentru cele trei grupe.



Dispoziția majorității cazurilor oglindește curba deja reliefată, totuși apare un procent de cazuri în care SiO_2 și MnO nu mai sînt în strînsă interdependență din cauza intervenției unui alt component sau a excesului unuia din cei doi componenți. Aceste cazuri sînt acoperite de numărul mare de rezultate luate în considerare în cazul construcției curbei generale pe zăcămint și nu ies în relief decît către extremitățile curbelor unde numărul cazurilor intrate în calcul este mai redus.

Pentru a stabili distribuția acestor cazuri anormale am recurs la o construcție grafică pe diagramele respective. Am constituit un patrat cu laturile cuprinse între valorile de maximă frecvență arătate anterior (30—45% SiO_2 și 20—35% MnO). Am grupat apoi rezultatele pe intervale de cîte 5 unități și am construit două curbe de variații pentru fiecare grupă; o curbă pentru valorile de MnO raportate la cele de SiO_2 din același interval și o curbă pentru valorile de SiO_2 raportate la cele de MnO . Cele două curbe nu se suprapun; există o anumită tendință de abatere de la curba de variație ideală reprezentată prin diagonala pătratului. În toate cazurile curbele pleacă din dreapta curbei ideale la maximum de SiO_2 , ceea ce oglindește o abatere mai pronunțată în acest sector, explicabilă în cazul tipului de mineralizație silicatată. Cele două curbe se intersectează de obicei către centrul patratului pe traseul curbei ideale (diagonala pătratului). Curba $\text{SiO}_2 : \text{MnO}$ începe de la maximum de SiO_2 cu valori mai mari pentru MnO la conținutul respectiv de SiO_2 și trece către maximum de MnO la valori mai mici de MnO pentru conținutul respectiv de SiO_2 .

Curba $\text{MnO} : \text{SiO}_2$ are un traseu puțin diferit, începe cu valori ceva mai mici pentru MnO decît cealaltă, însă mai mari decît cazul ideal, în sectorul SiO_2 și valori mai mari de MnO la conținutul respectiv de SiO_2 în sectorul MnO .

Faptul că cele două curbe se intersectează pe curba ideală aproximativ la centrul patratului unde numărul cazurilor pe interval atinge maximum de frecvență oglindește raportul major de proporționalitate pentru întreg zăcămintul. Către valorile de vîrf în schimb intervine o tendință de abatere în sensul că componentul minor este în proporție mai mare.

În cadrul acestei variații generale vom analiza fiecare grupă în parte. În cazul grupeii Bretan suprafața curbele oglesc un raport aproape regulat între cei doi componenți deoarece se mențin paralele, cu excepția vîrfului MnO unde cazurile aberante sînt în număr mai mare.



În cazul grupei Bretan subteran, cîmpul de distribuție este foarte restrîns; diferențele sînt foarte mici și se mențin în jurul raportului ideal, arătînd o uniformitate în compoziția chimică a zăcămintului.

În cazul Pravăț subteran cîmpul de distribuție este mult mai dispers ceea ce se desprinde din felul cum se dezvoltă cele două curbe.

Curba SiO_2 : MnO are un traseu regulat exceptînd partea finală; în timp ce curba MnO : SiO_2 are un traseu mult mai neregulat. Această denotă că MnO este componentul care creează această mică dizarmonie.

Pentru stabilirea procentuală a distribuției cazurilor anormale față de raporul ideal am recurs la următorul artificiu în jurul diagonalei patratului (cazul ideal) : am luat un spațiu a cîte 5 mm ceea ce reprezintă 7,50% SiO_2 și am încadrat prin două paralele la diagonală cazurile cele mai frecvente ce intră în constituția zăcămintului.

Rezultatele rămase în afara acestui spațiu constituie cazurile care nu se supun cu rigoare legii de proporționalitate dintre MnO și SiO_2 .

Pentru aceste cazuri am făcut o statistică în tabelul 7.

S-au grupat rezultatele astfel :

Rezultate cuprinse în spațiul de frecvență maximă ;

Rezultate în afara spațiului care la rîndul lor au fost grupate în felul următor :

1. În stînga zonei cu frecvență maximă

- a) În interiorul patratului;
- b) Spre maximum de MnO ;
- c) Spre maximum de SiO_2 .

2. În dreapta zonei cu frecvență maximă

- a) În interiorul pătratului;
- b) Înspre maximum de MnO ;
- c) Înspre maximum de SiO_2 .

Rezultatele din stînga sînt deficitare iar cele din dreapta au un exces,

Atît deficitul cît și excesul pot fi în zona centrală (interiorul patratului) atît în MnO cît și în SiO_2 iar către extreme excesul din dreapta de MnO va alterna cu deficitul din stînga de SiO_2 și invers. Din tabelul 7 se constată că numărul cazurilor cu exces de SiO_2 este mult mai ridicat la grupa Bretan suprafață, apoi urmează Bretan subteran și apoi Pravăț subteran.

Aceste rezultate sînt în perfect acord cu mediile aritmetice calculate pe grupele respective.

Raportul SiO_2 : FeO a fost arătat de M. SAȚUL și V. IANOVICI sub forma unei curbe regulate cu tendință ușoară de creștere de la maximum de SiO_2 către maximum de FeO (1958). Acesta a fost cazul cînd s-a



Tabelul 7

Poziția rezultatelor			Nr. analizelor	Procente %	
Bretan suprafață	A		70	62,40	
	B	1	a	9	8,00
			b	5	4,40
			c	2	1,60
		2	a	8	7,10
			b	2	1,60
c			17	15,20	
Bretan subteran	A		71	80	
	B	1	a	2	2,24
			b	1	1,12
			c	2	2,24
		2	a	3	3,37
			b	2	2,24
c			8	8,79	
Pravăț subteran	A		49	59,90	
	B	1	a	13	15,90
			b	7	8,55
			c	0	0
		2	a	7	8,55
			b	0	0
c			6	7,20	

luat în considerare numărul mare de rezultate. Repartizînd rezultatele pe cele trei grupe de analize, numărul acestora se reduce și atunci se resimte mai mult influența cazurilor aberante.

Pentru a oglindi acest raport am construit diagrame după același model ca și la MnO și am proiectat valorile FeO reportate la cele de SiO₂. Rezultatele au fost grupate pe intervale de cîte cinci unități pe baza cărora s-a construit curbele respective care exprimă raportul între SiO₂ : FeO (vezi pl., fig. 4, 5, 6).

Dacă analizăm felul cum se dezvoltă curbele se constată o neuniformitate.



În cazul Bretan suprafața curba are aliura curbei generale pe zăcămint cu tendința de continuă creștere de la SiO_2 către FeO , cu singura deosebire că este frîntă din cauza repartiției cazurilor aberante.

Dacă luăm cazul Bretan subteran situația diferă; se pleacă de la o curbă orizontală corespunzînd valorilor SiO_2 de 45—60%, apoi se ridică pînă la 32,50% SiO_2 ca apoi să scadă brusc.

La grupa Pravăț subteran curba este orizontală cu singura excepție că la limitele extreme din cauza numărului redus de cazuri se reflectează abateri pronunțate.

Raportul $\text{MnO} : \text{FeO}$. Din diagramele $\text{MnO} : \text{FeO}$ reiese că fierul în cea mai mare parte este independent. Variaza între limite mai restrînse și numai cazurile cu rezultate anormale (care se situează fie dedesubtul, fie deasupra zonei normale, ce se dirijează aproximativ paralel cu abscisa), constituie procentul de analize ce depind de prezența sau absența altor componenți cu care stau laolaltă (vezi pl. fig. 7, 8, 9).

Deși, din diagrame reiese un anumit procent de cazuri anormale, curba $\text{MnO} : \text{FeO}$ nu-și schimbă traseul deoarece aceste cazuri au conținuturi în special mai ridicate și mai rar conținuturi mai scăzute, fiind mascate valoric de numărul mare al cazurilor normale din intervalul respectiv. Abaterile mai accentuate ale curbei se datoresc fie numărului redus de cazuri la extremități, fie numărului mai mare de cazuri anormale grupate pe traseul curbei, cum este cazul la Pravăț. Referindu-ne la raportul dintre componenții secundari se constată că nu există nici o legătură între aceștia și componenții principali sau între ei înșiși. Variațiile sînt neregulate și se înlocuiesc cu ceilalți componenți.

Considerațiuni asupra genezei. Zăcămintele de silicați de mangan și fier din valea Streiului fiind prinse concordant în masa șisturilor cristaline sînt considerate de origină sedimentară și avînd aceeași vîrstă cu acestea. Deoarece metamorfismul foarte avansat al ansamblului de roci în care sînt prinse, nu permite descifrarea condițiilor inițiale în care s-a făcut sedimentarea, singura posibilitate a rămas interpretarea genetică pe baza chimismului acestor zăcămintele sau prin comparație cu alte zăcămintele a căror geneză a fost parțial descifrată.

Precizări asupra condițiilor de formare a zăcămintelor de silicați de mangan și fier din munții Sebeș au fost făcute de către M. SAȚUL și V. IANOVICI în cadrul considerațiilor generale asupra zăcămintelor de mangan din R.P.R. (1958).

În concepția celor doi autori formațiunile manganifere din R.P.R. după chimismul lor s-au depus în trei etape principale în mediul marin.



Depunerea predominantă pînă la exclusivă de SiO_2 din care au rezultat cuarțitele;

Depunere predominantă de fier și mangan din care au rezultat oxizii și carbonații;

Depunere în proporție intermediară de oxizi și carbonați de fier pe de o parte și silice pe de altă parte din care au rezultat silicații de mangan și fier.

Referindu-ne la aceste etape putem încadra zăcămintele din valea Streiului la ultima grupă.

Lipsa carbonaților și cuarțitelor negre de tip Carpații orientali sau a cuarțitelor cenușii de tip Delinești arată existența exclusivă a ultimei etape de sedimentare. Dacă în alte regiuni cu zăcăminte se poate pune problema unor depuneri biogene, aici nu se poate vorbi despre un asemenea proces, deoarece sînt absente formațiunile organogene.

Natura vulcanogenă silicioasă (1955) nu poate fi admisă decît într-un caz extrem din cauza lipsei rocilor verzi în apropierea zăcămintului care să genereze cuarțul, manganul și fierul.

Înclinăm să considerăm zăcămintele din munții Sebeș de origine terigenă, ele fiind echivalente cu ceea ce M. S. ŞATSKII (1955) a separat în grupa II a jaspilitelor, sau lepitite în ipoteza originii lor sedimentare. Nu este exclusă nici posibilitatea unor formațiuni silicioase îndepărtate în sensul lui N. S. ŞATSKII.

Concluzii

În urma analizării rezultatelor obținute prin cercetările efectuate pentru silicații de Mn și Fe din valea Streiului (Jugureasa-Maleia) s-a stabilit tipul de zăcămint (sub formă de strat) și caracterele de dezvoltare — (grosimi variabile, continuitate pe direcție și înclinare, cu intercalații de benzi sau lentile de micașisturi și gnaise, întrerupt pe traseu de diverse falii).

S-a făcut o corelare între rezultatele obținute prin prospecțiunile și explorările geologice și prospecțiunile geofizice obținîndu-se suprapuneri de cîmpuri anormale pozitive mai interesante în sectoarele cu concentrații de magnetit, și cîmpuri anormale negative în zonele cu intercalații de steril și de rupturi mai evidente.

În ceea ce privește compoziția chimică se remarcă o uniformitate perfectă pe întreg zăcămintul, reliefată deja de M. SAWUL și V. IANOVICI (1958). Gruparea rezultatelor analizelor chimice pe sectoare și pe tipuri de lucrări a avut ca scop să stabilească dacă există sau nu diferențe mari



pe diverse sectoare mai restrînse de pe zăcămint. Aceasta a scos în evidență mici variații care nu afectează cu nimic procesul de preparare metalurgică — ele fiind cazuri anormale, reduse ca număr și constituind accidente locale. Se întrevede o ușoară tendință de abatere către tipurile mai silicioase care nu poate fi acoperită de tipurile mai bogate în Mn. Se remarcă o interdependență strînsă între SiO_2 și MnO.

Primit: februarie 1961.

BIBLIOGRAFIE

- CONSTANTINOF D. (1962). Cercetări geologice în partea de SW a Munților Sebeș. *D. S. Com. Geol. XLIX* București.
- IANOVICI V. (1956). Sur les gisements de minerais de manganèse de la Roumanie — Symposium sur les gisements de minerais de manganèse. *Travaux du XX-ème congrès international géologique de Mexico*.
- PAVELESCU L. (1955). Cercetări geologice și petrografice în Munții Sebeș. *An. Com. Geol. XXVIII*. București.
- PAVELESCU L. (1955). Considerații asupra unor silicați de fier și mangan din Munții Sebeș. *Bul. Șt. Ac. R.P.R.* nr. 2. București.
- SAVUL M., IANOVICI V. (1957). Chimismul și originea rocilor cu mangan din Cristalinul Bistriței. *Bul. Acad. R.P.R., Seria Geol.-Geografie*, nr. 1/II. București.
- SAVUL M., IANOVICI V. (1958). Chimismul rocilor cu mangan din Carpații Orientali și Meridionali. *Studii și cercetări de geologie Acad. R.P.R.* nr. 1—2 Tom. III.
- ȘATSKEI N. S. (1955). Formațiunile manganifere și metalogenia manganului. *An. Rom.-Sov.* nr. 1
- VENDL A. (1932). Das Kristallin des Sebescher- und Zibingebirges. *Geologica Hungarica*, vol. IV, Bul. I.





Institutul Geologic al României

DIAGRAMA CONȚINUTULUI $SiO_2 : MnO$ PE SECTOARE
 $MnO : SiO_2$

LEGENDĂ

— $SiO_2 : MnO$
- - - $MnO : SiO_2$

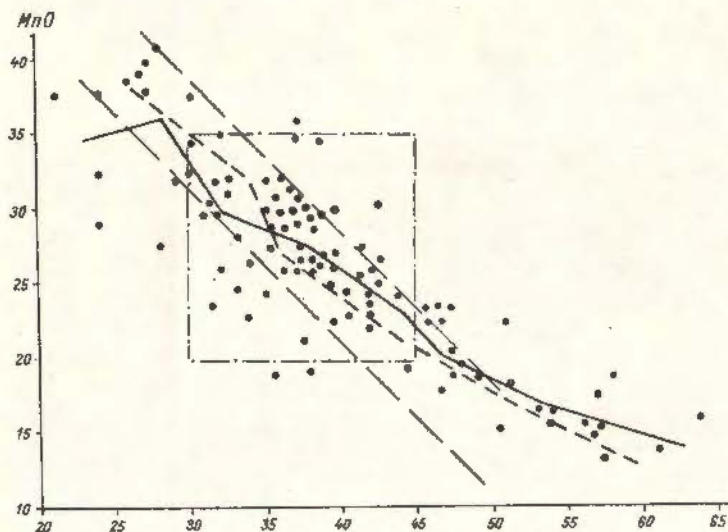


Fig. 1 Sectorul Brețan suprafață

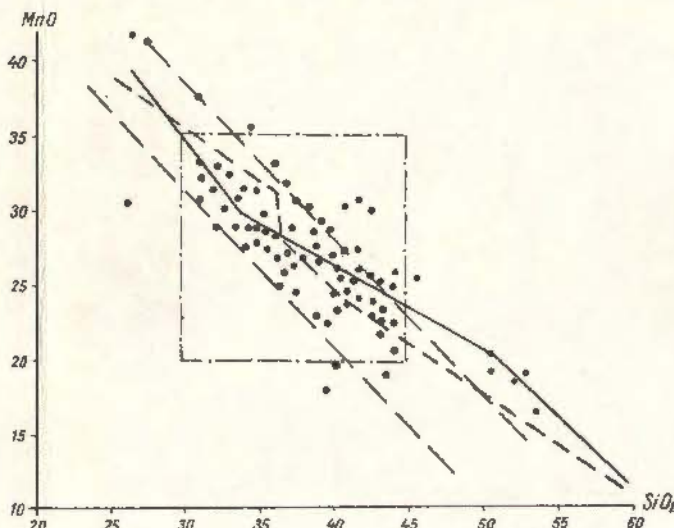


Fig. 2 Sectorul Brețan subteran

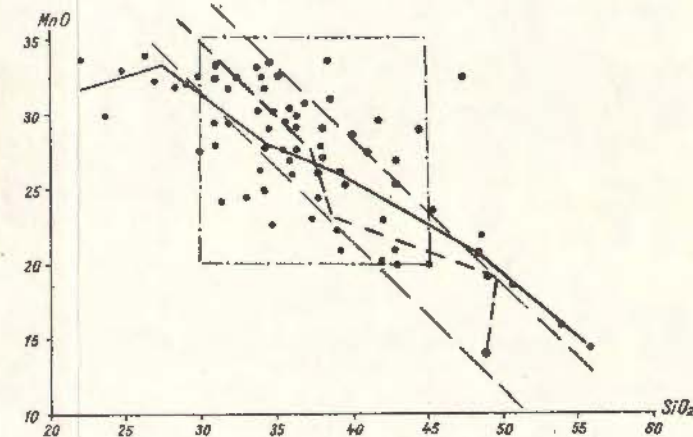


Fig. 3 Sectorul Prăvăț subteran

DIAGRAMA CONȚINUTULUI ÎN $SiO_2 : FeO$ PE SECTOARE

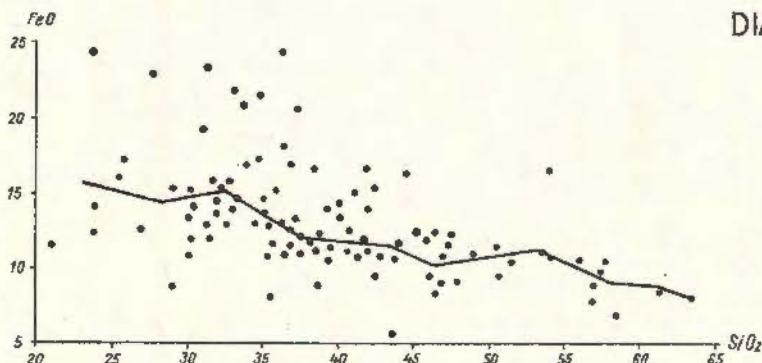


Fig. 4 Sectorul Brețan suprafață

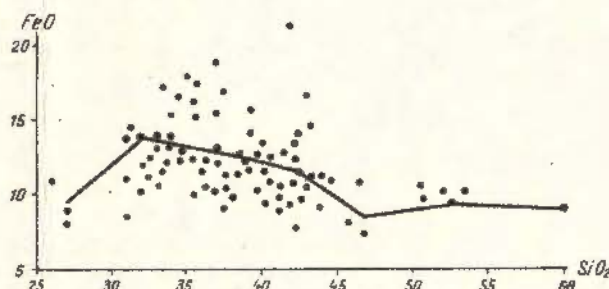


Fig. 5 Sectorul Brețan subteran

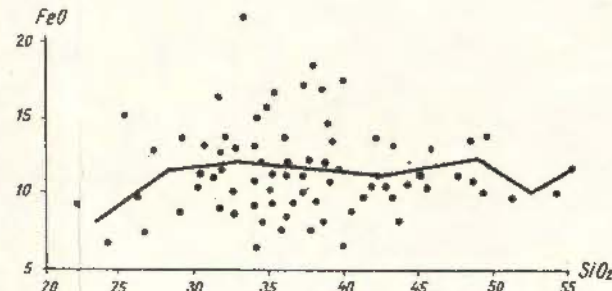


Fig. 6 Sectorul Prăvăț subteran

DIAGRAMA CONȚINUTULUI ÎN $MnO : FeO$ PE SECTOARE

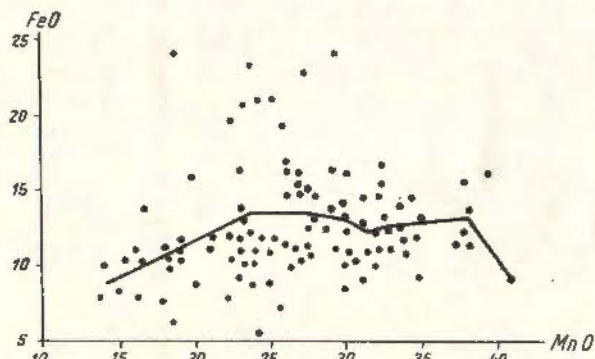


Fig. 7 Sectorul Brețan suprafață

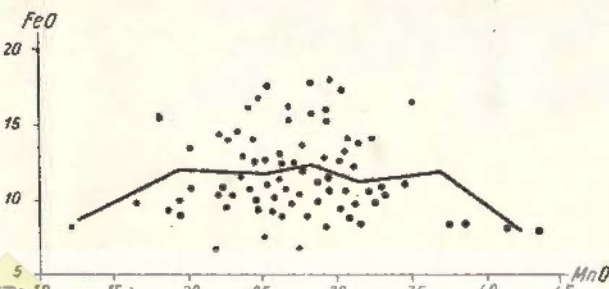


Fig. 8 Sectorul Brețan subteran

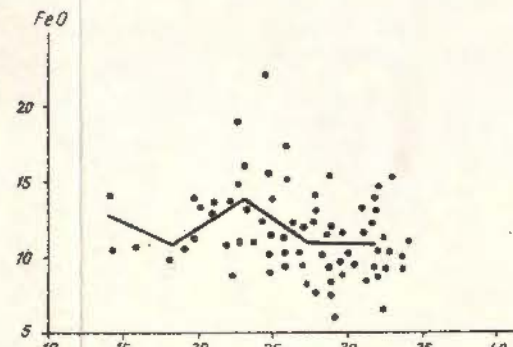


Fig. 9 Sectorul Prăvăț subteran



Institutul Geologic al României

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DES SILICATES DE MANGANÈSE ET DE FER DANS LES MONTS DU SEBEŞ

PAR

C. DRĂGHICI

(Résumé)

Les occurrences de silicates de manganèse et de fer déjà connues dans le bassin de réception du Strei (monts du Sebeş) ont constitué ces dernières années l'objet de nouvelles recherches.

Les gisements de silicates de manganèse et de fer se trouvent dans la masse des schistes cristallins intensément métamorphisés, formés de micaschistes, gneiss et amphibolites. Les gisements se développent sous la forme de deux bandes parallèles continues sur une distance de plusieurs dizaines de kilomètres.

Dans la vallée du Strei, la zone principale se développe entre le ruisseau Jugureasa à l'W et les sources de Pietrosul à l'E. Elle accuse une direction générale N20°—40°E et des pendages de 45° vers le NW. Il n'y a que quelques blocs tectonisés qui font exception. La bande secondaire est parallèle à la principale ayant le même pendage.

L'épaisseur des gisements varie de 1,5 m à 24 m pour la bande principale et de 0,5 m jusqu'à 9 m pour la bande secondaire. Dans la masse du minerai apparaissent des intercalations concordantes de micaschistes et de paragneiss dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres.

Le gisement a été affecté par de nombreuses failles, dont les plus importantes sont : la faille de la vallée de la Jugureasa et celles de la vallée du Streiu. Le reste des failles à rejet insignifiant, ont morcelé les gisements en plusieurs compartiments.

Les mesures magnétométriques ont mis en évidence une série d'anomalies magnétiques positives qui suivent fidèlement le trajet des gisements. Parfois, la précision va jusqu'à indiquer même les intercalations de stérile dans la masse du minerai.



Le minerai silicaté comporte des minéraux du groupe de la rhodonite, des olivines et des amphibolites manganifères.

Quant à la composition chimique de ce minerai, parmi les composants principaux c'est à mentionner les SiO_2 , MnO , FeO et comme composants secondaires les P_2O_5 , S , CaO et Al_2O_3 .

La teneur en SiO_2 varie de 21,20 à 63,80 %. La majorité des analyses se situent entre les limites de fréquence maximum à valeurs allant de 30 à 45 % SiO_2 . Pour chaque secteur de gisement on a calculé le rapport entre les cas extrêmes et ceux normaux, permettant la mise en évidence des facteurs qui ont déterminé la formation du type de minerai respectif. La teneur élevée en SiO_2 correspond à des zones qui renferment du SiO_2 sous forme de quartz secondaire ou de quartz primaire, qui cimente les grains de silicates.

La teneur réduite en SiO_2 correspond aux zones à rhodonite ou à minéraux secondaires. La teneur en MnO varie de 13,20 à 43,50 %. La majorité des analyses se situent entre 20 % et 35 % SiO_2 .

Le rapport entre les cas normaux et ceux anormaux montre le nombre réduit de ces derniers. Les cas anormaux à valeurs minimums sont plus fréquents, la teneur en FeO varie de 5,63 % à 24,77 %. La plupart des résultats se situent entre 7,50 et 11,5 % FeO . Les cas extrêmes sont moins nombreux et uniformes pour tous les secteurs désignant l'indépendance du fer par rapport au SiO_2 .

La teneur en P_2O_5 varie de 0,03 à 1,31 % et les valeurs maximums correspondent probablement aux zones d'apatite. La teneur en S s'inscrit entre des valeurs clarke et la valeur 1,75 %, celle-ci correspondant aux zones à pyritisation plus forte.

La teneur en CaO varie de 0,34 à 6,60 % et correspond probablement aux zones à carbonates.

Le rapport entre SiO_2 et MnO est représenté par un diagramme. Les courbes qui reflètent autant le rapport $\text{SiO}_2 : \text{MnO}$ que $\text{MnO} : \text{SiO}_2$ expriment les caractères du gisement des silicates et dans la plupart des cas le rapport majeur de proportionnalité entre les deux composants.

Dans la zone centrale de la courbe (intérieur du carré) le déficit en MnO est annulé par l'excès de SiO_2 . Vers les extrémités de la courbe, l'excès figuré à droite de la courbe du SiO_2 correspond au déficit de MnO indiqué du côté gauche de la courbe et vice-versa.

Les courbes presque horizontales reflètent le rapport $\text{SiO}_2 : \text{FeO}$; ce fait indique l'indépendance du fer par rapport au SiO_2 . Seulement un nombre réduit de cas accusent une relation d'interdépendance.



Une courbe similaire reflète le rapport $MnO : FeO$. Le diagramme montre également un nombre très réduit de cas accusant une relation de proportionnalité.

Les gisements de silicates de manganèse et de fer des montes du Sebeş viennent s'intercaler en concordance dans les schistes cristallins.

Suivant la composition chimique, ils correspondent à un dépôt de carbonates et d'oxydes en quantité égale. Les gisements pourraient être d'origine terrigène, équivalant aux jaspilites sédimentaires ou aux formations siliceuses à faciès éloigné.



Redactor: Mircea Paucă
Tehnoredactor și corectori: G. Cazaban, E. Mateescu, I. Fote.
Traduceri: A. Riman, C. Missir.
Ilustrația: I. Petrescu.

*Dat la cules 28.VII.1964. Bun de tipar: 7.I.1965. Tiraj: 750 ex.
Hârtie Cartografică 49 gr. m². Pl. 70x100. Coli de tipar 7, Com.
nr. 3062/1964. Pentru bibliotecă indicele de clasificare 553. 94 (R)*

Tiparul executat la Intreprinderea Poligrafică „Informația”.
Str. Brezoiauu nr. 23 - 25 București - R.P.R.





Institutul Geologic al României

96332



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

I. P. I. — c. 3062



Institutul Geologic al României

1720